



การพัฒนาและประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด สำหรับนักศึกษาพยาบาล  
Development and Effectiveness of an E- Book  
on Cardiovascular Examination for Nursing Students

โดย  
รองศาสตราจารย์ปรานค์ทิพย์ อุจะรัตน์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิลาวัลย์ อุดมการเกษตร

สนับสนุนทุนวิจัยโดย  
สถาบันวิจัย  
มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปีการศึกษา 2567

ปรารภศัพท์ อุจะรัตน์ และวิลาวัลย์ อุดมการเกษตร 2567: การพัฒนาและประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด สำหรับนักศึกษาพยาบาล 94 หน้า

การวิจัยและพัฒนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด 2) ทดสอบประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้และทักษะการตรวจร่างกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มทดลองต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดำเนินการวิจัย 2 ระยะ 1) พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสือ 2) ทดสอบประสิทธิผลของหนังสือ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 102 คน สุ่มเป็น 2 กลุ่ม ระยะที่ 1 (42 คน) ระยะที่ 2 (60 คน) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ แบบประเมินทักษะการตรวจร่างกาย และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงบรรยาย, Mann-Whitney test, Independent t-test และ One sample t-test

ผลวิจัยพบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด มีประสิทธิภาพ 82.5/84.5 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) ผลการศึกษานี้เสนอแนะให้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้เป็นสื่อเสริมการเรียนการตรวจร่างกายในชั้นเรียน และการศึกษด้วยตนเอง

**คำสำคัญ:** หนังสืออิเล็กทรอนิกส์, การตรวจร่างกาย, ระบบหัวใจและหลอดเลือด, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, นักศึกษาพยาบาล

Prangtip Ucharattana and Wilawan Udomkankaset 2024: Development and Effectiveness of an E- Book on Cardiovascular Examination for Nursing Students. 94 Pages

This research and development study aimed to: (1) develop and evaluate the efficiency of an E-Book on cardiovascular examination, and (2) examine its effectiveness by comparing learning achievement in knowledge and physical examination skills between an experimental group and a control group, as well as assessing students' satisfaction with the E-Book. The study was conducted in two phases: Phase 1 involved the development and efficiency testing of the E-Book, while Phase 2 focused on testing its effectiveness. The sample consisted of 102 first-year nursing students at Rangsit University, with 42 students participating in Phase 1 and 60 students in Phase 2. Research instruments included the E-Book, a knowledge achievement test, a physical examination skills assessment, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics, the Mann–Whitney U test, independent t-test, and one-sample t-test.

The results demonstrated that the E-Book achieved an efficiency score of 82.5/84.5, exceeding the established 80/80 criterion. No significant difference was found in knowledge achievement between the control and experimental groups. However, students in the experimental group exhibited significantly higher physical examination skill scores than those in the control group ( $p < .001$ ). Furthermore, students' satisfaction with the E-Book was significantly above the 80% criterion ( $p < .05$ ). These findings suggest that the E-Book is an effective supplementary learning resource in, suitable for both classroom instruction and self-directed learning.

**Keywords:** E-book, physical examination, cardiovascular system, learning achievement, nursing students

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยการพัฒนาและประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด สำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต และงานนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยการสนับสนุนจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำภาพร นามวงศ์พรหม คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ที่ส่งเสริมและให้กำลังใจในการพัฒนาสื่อการสอนที่ทันสมัย สำหรับเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งการฝึกในห้องปฏิบัติการและการฝึกปฏิบัติงานในแหล่งฝึก

ขอขอบคุณ ทีมอาจารย์ผู้สอนวิชา BNS 111 บทนำสู่การปฏิบัติการพยาบาล และนักศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2567 ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้

คณะผู้วิจัย  
พฤศจิกายน 2568



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
<b>บทที่ 1</b> บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
สมมติฐานของการวิจัย	5
กรอบแนวคิดการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
<b>บทที่ 2</b> ทบทวนวรรณกรรม	8
<b>บทที่ 3</b> ระเบียบวิธีวิจัย	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	38
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	39
การเก็บรวบรวมข้อมูล	39
การวิเคราะห์ข้อมูล	41
<b>บทที่ 4</b> ผลการวิจัยและวิจารณ์	43
<b>บทที่ 5</b> สรุปผลและข้อเสนอแนะ	49
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	56
ประวัติผู้วิจัย	77
รายงานการวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่	79

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตาราง 1 ระดับความรุนแรงตามความทนของการทำกิจกรรม ของผู้ป่วยโรคหัวใจ (Functional heart classification: FHC)	19
ตาราง 2 เปรียบเทียบผลการเรียนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วย Independent t – test	44
ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย และร้อยละประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	44
ตาราง 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้ Mann-Whitney U test	44
ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกาย ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ Independent t-test	45
ตาราง 6 คะแนนความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกาย ระบบหัวใจและหลอดเลือดของกลุ่มทดลอง	45
ตาราง 7 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ของผู้เรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 (56 คะแนน) โดยใช้ One-Sample t-test	46

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	6
ภาพที่ 2 ตำแหน่งของหัวใจ	9
ภาพที่ 3 การไหลเวียนเลือดภายในร่างกาย	10
ภาพที่ 4 ห้องหัวใจ (heart chambers) และลิ้นหัวใจ (heart valves)	11
ภาพที่ 5 การไหลของเลือดผ่านลิ้นหัวใจ	12
ภาพที่ 6 ผนังของหัวใจ	13
ภาพที่ 7 เยื่อหุ้มหัวใจชั้นนอก	13
ภาพที่ 8 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	14
ภาพที่ 9 โครงสร้างของหลอดเลือด	16
ภาพที่ 10 การไหลเวียนของเลือดผ่านหลอดเลือดทั้ง 3 ชนิด	16
ภาพที่ 11 ผนังของหลอดเลือดแดง	17
ภาพที่ 12 หลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery)	18
ภาพที่ 13 ตำแหน่งของหัวใจ	20
ภาพที่ 14 การวัด Jugular venous pressure	23
ภาพที่ 15 ตำแหน่งที่ใช้คลำชีพจร	24
ภาพที่ 16 แบบจำลอง ADDIE model	27

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หัวใจที่แข็งแรงเป็นประตูสู่การมีสุขภาพที่ดี สหพันธ์หัวใจโลก (The World Heart Federation) กำหนดให้วันที่ 29 กันยายนของทุกปี เป็นวันหัวใจโลก (World Heart Day) และกำหนดคำขวัญการรณรงค์ของปี 2566 คือ “Use heart, know heart” มุ่งเน้นให้ประชาชนรับรู้ความสำคัญในการดูแลป้องกันโรคหัวใจ เพราะเมื่อรู้มากขึ้นก็สามารถดูแลหัวใจได้ดีขึ้น หัวใจเป็นอวัยวะสำคัญของร่างกาย ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง หากเกิดความผิดปกติต่อหัวใจ หัวใจก็จะทำงานหนักขึ้น เกิดภาวะหัวใจวายจนอาจเสียชีวิตได้ หากหลอดเลือดหัวใจตีบตันส่งผลให้หัวใจขาดเลือดไปเลี้ยง ทำให้หัวใจทำงานแย่งหรือหยุดทำงานและเสียชีวิตได้เช่นกัน โรคหัวใจและหลอดเลือดมักมีอาการเจ็บแน่นหน้าอก จุกแน่นกลางอก อาจมีเจ็บร้าวไปที่แขน ใจสั่น เหงื่อแตก อาการเจ็บจะเป็นมากขึ้นเรื่อยๆ ในทุกปีพบว่าผู้คนหลายล้านคนเสียชีวิตด้วยสาเหตุมาจากโรคหัวใจ ทำให้โรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular disease: CVD) กลายเป็นประเด็นที่น่ากังวล จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ระบุว่า โรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 1 ของโลก ในปี 2021 ทั่วโลกมีผู้เสียชีวิตด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือดประมาณ 20.5 ล้านคน เพิ่มขึ้นจาก 12.1 ล้านคนในปี 1990 ซึ่งแสดงถึงการเพิ่มขึ้นกว่า 60% ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา (Piñeiro, 2023: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2566) สำหรับสถิติของประเทศไทยจากรายงานของกระทรวงสาธารณสุข ปี 2565 พบการเสียชีวิตของคนไทยด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือดประมาณ 7 หมื่นราย เฉลี่ยชั่วโมงละ 8 คน และคาดว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี สาเหตุสำคัญมาจากประเทศไทยมีประชากรสูงวัยเพิ่มขึ้น และคนไทยมีแนวโน้มเป็นโรคอ้วนและโรคเรื้อรังเพิ่มขึ้น นอกจากนี้มลพิษทางอากาศ (Air pollution) ก็เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลก WHO ระบุว่า ทุกๆ ปีประมาณ 7 ล้านคน หรือ 25% ของการเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือด มีสาเหตุมาจากมลพิษทางอากาศ (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2566) อย่างไรก็ตามโรคหัวใจและหลอดเลือดสามารถป้องกันได้โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้วยหลัก 3อ. 2ส. คือ อ.อาหาร รับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพ อ.ออกกำลังกาย หมั่นออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ อ.อารมณ์ ควบคุมอารมณ์ ความเครียด ส.ไม่สูบบุหรี่ และ ส.ไม่ดื่มสุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ มีรายงานระบุว่าประเทศที่มีการลงทุนด้านสุขภาพสูงจะมีอัตราการเสียชีวิตต่ำ องค์การอนามัยโลกจึงเสนอแนะว่าทุกประเทศควรลงทุนด้านสุขภาพอย่างน้อยร้อยละ 5 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Gross domestic

product: GDP) เพื่อช่วยลดการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือด (Piñeiro, 2023) การลงทุนด้านสุขภาพมีการดำเนินการในหลายช่องทาง การสร้างความรอบรู้ด้านสุขภาพโดยใช้เทคโนโลยี (Digital health literacy) การสร้างความตระหนักในการดูแลหัวใจตนเอง รวมถึงการตรวจสุขภาพหัวใจอย่างสม่ำเสมอเป็นการลงทุนทางด้านสุขภาพเชิงรุกที่มีความสำคัญ

วิชาชีพการพยาบาลเป็นวิชาชีพที่ต้องปฏิบัติโดยตรงต่อชีวิตของประชาชนด้วยความเอาใจใส่และเอื้ออาทร เป็นวิชาชีพที่มีองค์ความรู้เชิงวิชาการและเน้นการนำความรู้สู่การปฏิบัติ การศึกษาพยาบาลจึงเป็นการเตรียมนักศึกษาให้มีความรู้ความสามารถทั้งด้านวิชาการและมีทักษะในการปฏิบัติการพยาบาลที่ดีควบคู่กันไป นอกจากนี้การเรียนการสอนทางการพยาบาลยังจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของศาสตร์ทางการพยาบาลและการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วย อาจารย์ต้องมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาวิธีการสอน นักศึกษาต้องมีการพัฒนาวิธีการเรียนรู้ สถาบันอุดมศึกษาจึงต้องปรับกระบวนการทัศน์ในการจัดการเรียนการสอนใหม่ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การอุดมศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการผลิตและพัฒนากำลังคนสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมขั้นสูง เมื่อเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทสำคัญในวงการศึกษาทั้งปัจจุบันและอนาคต อาจารย์ยุค 4.0 จึงต้องปรับตัวให้เท่าทันโดยเฉพาะทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้สามารถชี้แนะและส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะกระบวนการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive learning) โดยการอ่าน ท่องจำ ฟังบรรยาย ดูวีดิทัศน์ ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปัจจุบันผู้เรียน Gen Z มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ดังนั้นหน้าที่ของอาจารย์ยุคนี้จึงต้องวางแผนการนำเทคโนโลยีไปใช้อย่างไรให้เกิดประโยชน์ ร่วมกับการศึกษายุค 4.0 ต้องให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกให้กล้าคิดและกล้าที่จะผิด แต่ทั้งหมดก็ยังคงต้องอยู่ในกรอบที่สังคมต้องการหรือยอมรับได้ (ปรารักษ์ทิพย์ อุจระรัตน์, นวรัตน์ โกมลวิภาต และสุนิษา เชือกทอง, 2565)

การตรวจร่างกายเป็นทักษะสำคัญของการพยาบาลในการประเมินภาวะสุขภาพของผู้รับบริการ เพื่อค้นหาความผิดปกติตั้งแต่ระยะเริ่มแรก สามารถป้องกันภาวะแทรกซ้อนและลดความรุนแรงของโรคที่อาจเกิดขึ้นกับผู้รับบริการได้ หลักสูตรการเรียนการสอนของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต บรรจุเนื้อหาเรื่องการตรวจร่างกายตามระบบไว้ในวิชา BNS111 บทนำสู่การปฏิบัติการพยาบาล (Introduction to nursing practice) ที่จัดสอนในชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เพื่อเตรียมนักศึกษาให้พร้อมสำหรับการฝึกปฏิบัติงานในสถานบริการสุขภาพ การตรวจร่างกายเป็นทักษะสำคัญที่ใช้ในการประเมินภาวะสุขภาพของผู้รับบริการ เพื่อวางแผนการพยาบาลให้เหมาะสมกับผู้รับบริการแต่ละราย วิธีการสอนรูปแบบเดิมในห้องฝึกปฏิบัติการคือการเรียนการสอนและการสอบที่คณะพยาบาลศาสตร์จัดดำเนินการตามปกติ ดังนั้น นักศึกษาทุกคนจะเรียนหัวข้อการตรวจร่างกายทุกระบบในห้องเรียน (5 ชั่วโมง) หลังจากนั้นนักศึกษาจะฝึกทักษะการตรวจร่างกายในห้องปฏิบัติการ (6 ชั่วโมง)

ชั่วโมงที่ใช้ในการสอบ (3 ชั่วโมง) ในห้องปฏิบัติการจะแบ่งนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม (กลุ่ม 1 จำนวน 82 คน กลุ่ม 2 จำนวน 83 คน) ออกเป็น 6 กลุ่มย่อยๆ ละ 13-14 คน มีอาจารย์ประจำกลุ่มย่อย 6 คน สอน สาธิตและให้คำแนะนำขณะนักศึกษาฝึกทักษะการตรวจร่างกายทุกระบบ (จับคู่กับเพื่อนในกลุ่ม) รวมถึงการเน้นย้ำให้นักศึกษาฝึกทักษะการตรวจร่างกายทุกระบบด้วยตนเองเพื่อให้เกิดความชำนาญ นอกชั้นเรียน การสอบจะเป็นการสอบแบบใช้กรณีศึกษาจำนวน 6 เรื่อง อาจารย์จะสาธิตการตรวจร่างกายทุกระบบให้นักศึกษาดู และให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติ โดยมีอาจารย์เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ จากการสอบถามอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนของวิชา BNS111 บทนำสู่การปฏิบัติการพยาบาล พบปัญหาว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีจำกัดทั้งภาคทฤษฎีและการฝึกทักษะในห้องปฏิบัติการ ทำให้อาจารย์ต้องเร่งรีบในการสอน นักศึกษาไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system) ที่เป็นทักษะสำคัญในการประเมินสุขภาพของหัวใจเบื้องต้น เป็นทักษะการตรวจร่างกายที่มีความซับซ้อน ยากแก่การทำความเข้าใจได้ง่าย ดังนั้น การมีสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพจะสามารถช่วยให้นักศึกษาสามารถใช้เป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียนที่มีเวลาจำกัดได้

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต มีนโยบายพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) ทั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน (Onsite learning) ผสมผสานกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online learning) และการฝึกให้นักศึกษามีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-learning) เพื่อมุ่งพัฒนานักศึกษาให้มีสมรรถนะทางวิชาชีพควบคู่กับการมีสมรรถนะศตวรรษที่ 21 ที่ตั้งอยู่บนฐานคิดว่ารูปแบบการศึกษาแบบเดิมที่เน้นย้ำแต่การเรียนและท่องจำเนื้อหาไม่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตและการทำงานในโลกศตวรรษใหม่ การเรียนการสอนจำเป็นต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน Gen Z ที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และเป็นกลุ่มที่มีสถิติการใช้งานอินเทอร์เน็ตมากที่สุด เฉลี่ยวันละ 12 ชั่วโมง 5 นาที (ธัญธัช วิภัติภูมิ ประเทศ, 2567) มีบุคลิก ค่านิยม และความเชื่อที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง ชอบการแข่งขัน มุ่งมั่นที่จะเอาชนะ ต้องการเป็นที่ยอมรับ รักอิสระ มีความยืดหยุ่น การจัดการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองความต้องการและเอกลักษณ์ของผู้เรียน Gen Z ต้องท้าทาย ยืดหยุ่น ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและเข้าถึงง่าย รวมทั้งให้อิสระในการลองผิดลองถูกด้วยตนเอง (มนตรี พรผล, 2566) สื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลมีหลากหลายรูปแบบ เช่น อินโฟกราฟิก (Infographic) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) สื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive media) สื่อการเรียนรู้สมัยใหม่ (New media) เช่น ความเป็นจริงแต่งเติม (Augmented reality: AR) ความเป็นจริงเสมือน (Virtual reality: VR) และจักรวาลนอภิมิต (Metaverse) (กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย, 2022) อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนในปัจจุบัน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการสอนที่ยังคงได้รับความสนใจอย่างมาก เป็นหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถศึกษาผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งระบบ

ออนไลน์และออฟไลน์ สามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ เว็บไซต์ภายนอก ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ สามารถแทรกภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และแบบทดสอบ นักศึกษาสามารถย้อนกลับไปทบทวน บทเรียนหากไม่เข้าใจ สามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก และอาจารย์สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การตอบสนองที่รวดเร็วของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ทั้งสีสันทัน ภาพ และเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวและไม่เบื่อหน่าย เหมาะสมสำหรับการเรียนในโลกยุคปัจจุบันและสามารถทำให้ผลลัพธ์ของการเรียนดีขึ้น (ปรารงค์ทิพย์ อุจะรัตน์, นวรัตน์ โกมลวิภาต และสุนิษา เชือกทอง, 2565)

เมื่อการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ต้องปรับตัวและเปลี่ยนไปตามบริบททางสังคมและวัฒนธรรม ครูจึงเป็นหัวใจสำคัญในการออกแบบ จัดกิจกรรมการเรียนรู้และบูรณาการเทคโนโลยีที่เหมาะสมเข้าสู่ชั้นเรียน (ประสาธต์ เนืองเฉลิม, 2563) สอดคล้องกับแผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566-2570 กล่าวไว้ว่า การอุดมศึกษาไทยมุ่งสร้างบัณฑิตและพัฒนากำลังคนในทุกช่วงวัย (Lifelong learning) ให้เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม มีสมรรถนะ (Competency) ที่จำเป็น สามารถรองรับสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างฉับพลัน (Disruption) ทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้เป็นอย่างดี (กระทรวงการ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม, 2566) กิจกรรมการสอนมีผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนการสอนเชิงรุก เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นบทบาทของผู้เรียน เน้นกระบวนการเรียนรู้ ครูเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนรักษาความรู้ได้อย่างคงทน และเก็บเป็นระบบความจำในระยะยาว (ชฎารัตน์ เสงษ์ภูมิกุล, 2566) งานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่อผลการเรียนของนักศึกษาพยาบาล พบว่านักศึกษาพยาบาลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (Asrowi & Hanif, 2019, Chang et al., 2021, สุธิศา ลำมช้าง, วิฑิตมา สุขเลิศตระกูล และปรีชา ลำมช้าง, 2562, ปรารงค์ทิพย์ อุจะรัตน์, นวรัตน์ โกมลวิภาต และสุนิษา เชือกทอง, 2565, นวรัตน์ โกมลวิภาต และปรารงค์ทิพย์ อุจะรัตน์, 2565) และนักศึกษามีความพึงพอใจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ส่งเสริมการเรียนด้วยตนเองและสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนโดยใช้เวลาน้อย (Liu, Chou, & Lee, 2020, ปรารงค์ ทิพย์ อุจะรัตน์, นวรัตน์ โกมลวิภาต และสุนิษา เชือกทอง, 2565, นวรัตน์ โกมลวิภาต และปรารงค์ทิพย์ อุจะรัตน์, 2565)

จากการสำรวจสื่อการสอนที่ใกล้เคียงกับงานวิจัยที่จะดำเนินการ พบสื่อการสอนจำนวน 2 เรื่อง คือ สื่อการสอนการตรวจร่างกายตามระบบในรูปแบบของวิดีโอทัศน์ (Video) (ศิวพร อังวัฒนา, สุกฤตา ใจชมชื่น และวิลาวัลย์ เตื่อนราชภูร์, 2565) และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือดและระบบไหลเวียนน้ำเหลือง (วรรณิ ศรีวิสัย และวิรดา อรรถเมธากุล, 2554) ยังไม่มีสื่อการสอนเกี่ยวกับการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ในรูปของหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด เพื่อใช้เป็นสื่อเสริมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 1 ในการทบทวนบทเรียน และฝึกฝนในสิ่งที่ไม่เข้าใจด้วยตนเอง ตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้ตลอดเวลาตามความต้องการ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

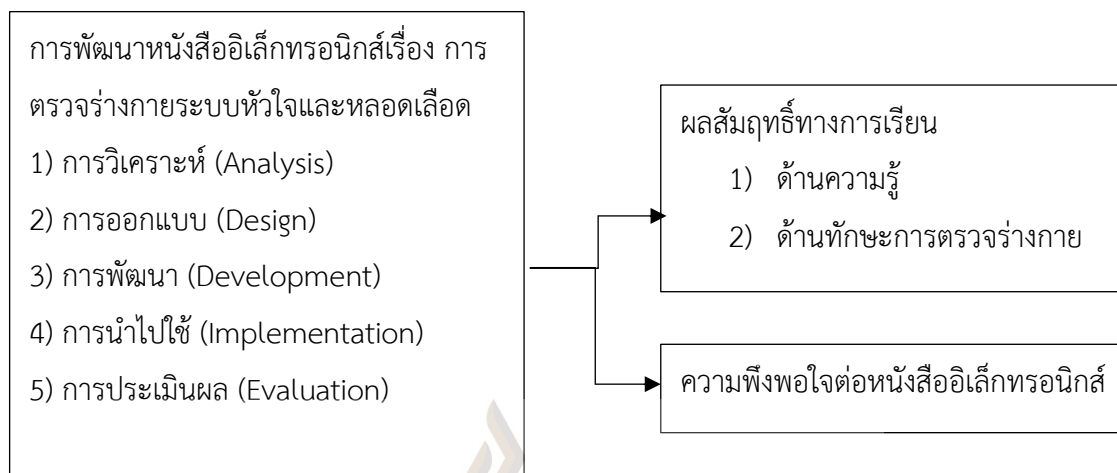
1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้และทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดระหว่างนักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด

### สมมติฐานของการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ และทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดของนักศึกษาพยาบาล กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม
3. ความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80

### กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้กรอบแนวคิดการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตาม ADDIE Model 5 ขั้นตอน (Kurt, 2018) คือ 1) การวิเคราะห์ (Analysis) 2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การนำไปใช้ (Implementation) 5) การประเมินผล (Evaluation) และจากการทบทวนผลงานวิจัยพบว่า การเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และนักศึกษามีความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Liu, Chou & Lee, 2020, ปรารงค์ทิพย์ อุจะรัตน์, นวรัตน์ โกลมวิภาต และสุนิษา เชือกทอง, 2565, นวรัตน์ โกลมวิภาต และปรารงค์ทิพย์ อุ จะรัตน์, 2565) (รูปที่ 1.1)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### นิยามศัพท์เฉพาะ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Canva เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถศึกษาผ่านหน้าจอบริษัทคอมพิวเตอร์ทั้งระบบออนไลน์และออฟไลน์ สามารถแทรกรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง แบบทดสอบ และสามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ เว็บไซต์ภายนอก ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ นักศึกษาสามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ สามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวกและอาจารย์สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยใช้สื่อการสอนในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple choices)

ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ความรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนหัวข้อการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ประเมินโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ของปรารักษ์ทิพย์ อุจะรัตน์ และคณะ (2565)

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ที่ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเอื้อต่อการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา เหมาะสมกับผู้เรียน Gen Z
2. สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในหัวข้ออื่น ๆ เพิ่มขึ้นเพื่อ ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล



## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาคั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมตามลำดับ ดังนี้

1. กายวิภาคของระบบหัวใจและหลอดเลือด
2. การประเมินสุขภาพหัวใจ
3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book)
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

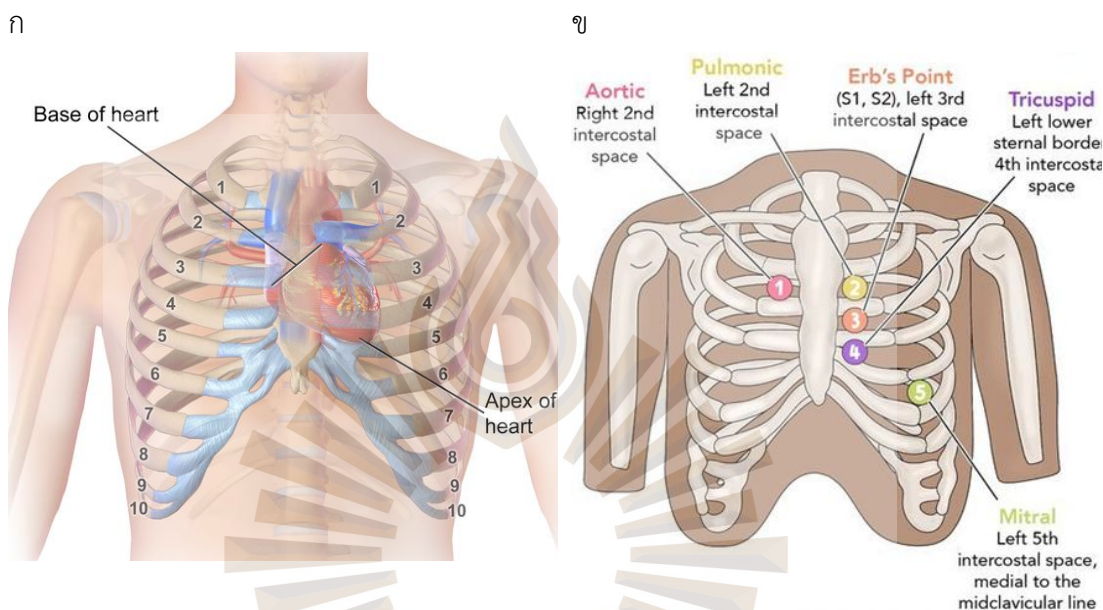
หัวใจเป็นอวัยวะสำคัญที่บ่งบอกถึงการมีชีวิต มีหน้าที่สูบน้ำเลือดผ่านระบบไหลเวียนเพื่อนำออกซิเจนและสารอาหารไปยังทุกส่วนของร่างกาย การไหลเวียนแบ่งออก 2 ระบบ คือ การไหลเวียนเลี้ยงร่างกายและรับเลือดที่ใช้แล้วกลับสู่หัวใจ และการไหลเวียนผ่านปอดเป็นการส่งเลือดไปพอกที่ปอดและรับเลือดกลับจากปอดสู่หัวใจ เพื่อเตรียมสูบน้ำเลือดต่อไปยังทุกส่วนของร่างกาย ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับหัวใจจึงส่งผลกระทบต่อระบบอื่นด้วย พยาบาลมีส่วนสำคัญในการประเมินสุขภาพของหัวใจ จึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับกายวิภาคและสรีรวิทยาของหัวใจ มีทักษะในการประเมินภาวะสุขภาพของหัวใจ และสามารถตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการพยาบาล การวินิจฉัยโรค การส่งต่อเพื่อให้ผู้รับบริการได้รับการรักษาที่ถูกต้องและรวดเร็ว

### 1. กายวิภาคของระบบหัวใจและหลอดเลือด

#### 1.1 หัวใจ (Heart)

หัวใจเป็นอวัยวะที่ประกอบด้วยกล้ามเนื้อช่องอยู่ภายใน ขนาดประมาณกำปั้นมือ มีน้ำหนักประมาณ 200- 425 กรัม ตั้งอยู่บริเวณกึ่งกลางทรวงอก (Mediastinum) เยื้องไปทางซ้ายเล็กน้อย หลังกระดูกสันอก (Sternum) ระหว่างซี่โครงที่ 2 ถึง 5-6 มีลักษณะเป็นรูปกรวยปลายเรียว ด้านบนเป็นฐานกว้างมีหลอดเลือดขนาดใหญ่มาเปิดเข้าสู่หัวใจ ขอบด้านขวาชิดขอบกระดูก Sternum ขอบด้านซ้ายไม่เกิน Left midclavicular line บริเวณตำแหน่งหัวใจเรียกว่า Precordial area (Heart area) หัวใจแบ่งออกเป็น 2 ซีก คือซีกซ้ายและซีกขวา มีผนังกั้นเรียกว่า Septum หัวใจห้องบนซีก

ซ้ายทำหน้าที่รับเลือดแดงจากปอด ผ่านหลอดเลือดแดง Pulmonary vein และส่งออกไปเลี้ยงทุก ส่วนของร่างกายผ่านหลอดเลือดแดงใหญ่ Aorta หัวใจซีกขวาทำหน้าที่รับเลือดดำที่มาจากส่วนต่างๆ ของร่างกายผ่านหลอดเลือดดำใหญ่ Superior vena cava และ Inferior vena cava และส่งไปฟอก ที่ปอดผ่านหลอดเลือดดำ Pulmonary artery (อภิชาติ สุขนครสรณ์, 2553)



ภาพที่ 2 ตำแหน่งของหัวใจ

ที่มา: ก [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Blausen\\_0467\\_HeartLocation.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Blausen_0467_HeartLocation.png)  
ข <https://in.pinterest.com/pin/10836855345743815/>

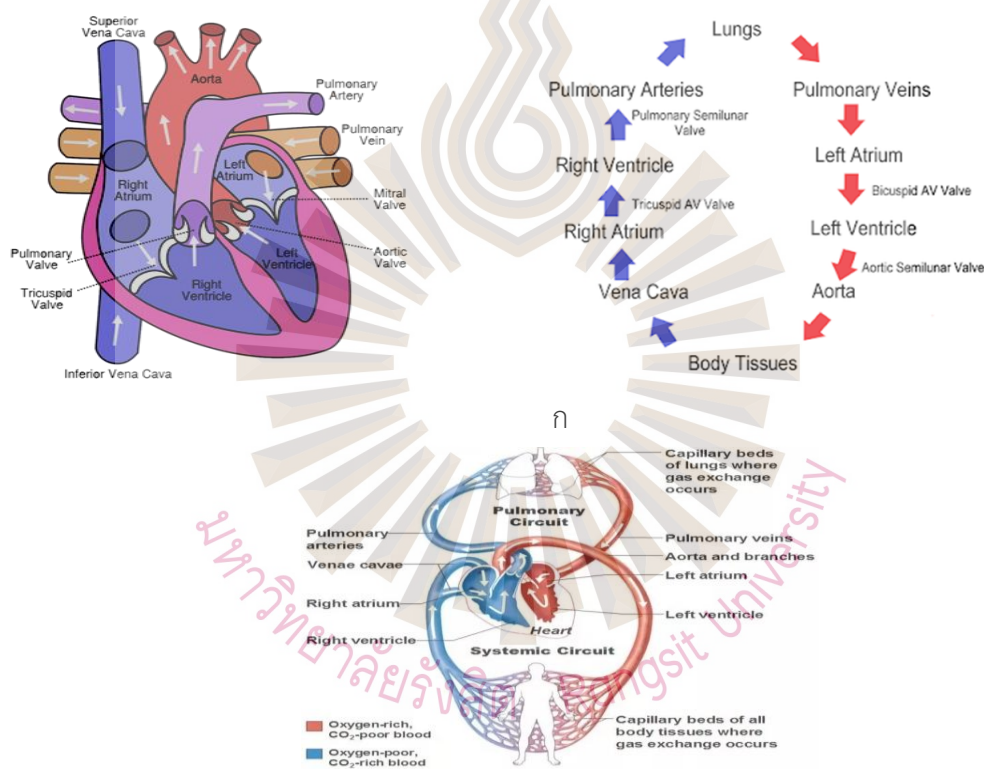
หัวใจประกอบด้วยเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจเป็นส่วนใหญ่ (พิพัฒน์ เจิดรังสี, 2545) จัดตัวสานกันเป็นห้อง 4 ห้อง ห้องบน 2 ห้อง ห้องล่าง 2 ห้อง สองห้องบนเรียก Atria (ห้องบนแต่ละห้องเรียก Atrium) สองห้องล่างเรียก Ventricles ระหว่าง Atria และ Ventricles ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ Fibrous เป็นที่ตั้งของลิ้นหัวใจ (Cardiac valves) และมีเนื้อเยื่อนำไฟฟ้าในหัวใจ (Bundle of his) วิ่งผ่านผนังของ Atria บางเมื่อเทียบกับผนังของ Ventricles จึงยืดขยายได้ง่ายกว่า ทำให้รับเลือดที่กลับสู่หัวใจได้แม้เพียงความดันต่ำๆ ส่วนผนังกล้ามเนื้อของ Ventricle หนาเพราะต้องบีบตัวแรงเพื่อเอาชนะความดันในหลอดเลือดแดงใหญ่

ระบบไหลเวียนเลือดทำหน้าที่เป็นระบบขนส่งสารที่ละลายในเลือด เช่น ขนส่งอาหารที่ถูกดูดซึมจากกระเพาะอาหารและลำไส้ ขนส่งออกซิเจนที่แพร่ผ่านผนังปอดไปยังเซลล์ต่างๆทั่วร่างกาย ขนส่งคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นที่เซลล์กลับไปยังปอด และนำของเสียหรือสารอื่นๆ จากกระบวนการเมแทบอลิซึมไปยังไตเพื่อขับถ่าย การไหลเวียนของเลือดเกิดจากการบีบตัวของหัวใจ ซึ่ง

ก่อให้เกิดแรงดันขับเคลื่อนเลือดให้ไหลไปตามหลอดเลือดต่างๆ การไหลเวียนเลือดในร่างกายแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1) Systemic circulation เป็นการไหลเวียนเลือดแดงจาก Ventricle ซ้ายของหัวใจเพื่อนำอาหารและ  $O_2$  ไปสู่เนื้อเยื่อต่างๆทั่วร่างกาย เลือดที่ออกจากเนื้อเยื่อเหล่านี้จะมีสีค่อนข้างคล้ำ เนื่องจากมีปริมาณ  $O_2$  ในเลือดต่ำ และจะไหลกลับเข้าหัวใจทาง Atrium ขวา

2) Pulmonary circulation เลือดดำจาก Atrium ขวา จะไหลเข้า Ventricle ขวาแล้วออกจากหัวใจไปยังปอด เพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซ  $O_2$  และ  $CO_2$  เลือดออกจากปอดจึงมีสีแดง เรียกเลือดแดง และจะไหลกลับเข้าหัวใจทาง Atrium ซ้าย



ภาพที่ 3 การไหลเวียนเลือดภายในร่างกาย ที่มา:

ก <https://wtcs.pressbooks.pub/app/uploads/sites/55/2024/02/Chapter-1-Image-Blood-Circulation.png>

ข <https://qph.fs.quoracdn.net/main-qimg-a1712ccaf2eb76079da728d836f3d307.webp>

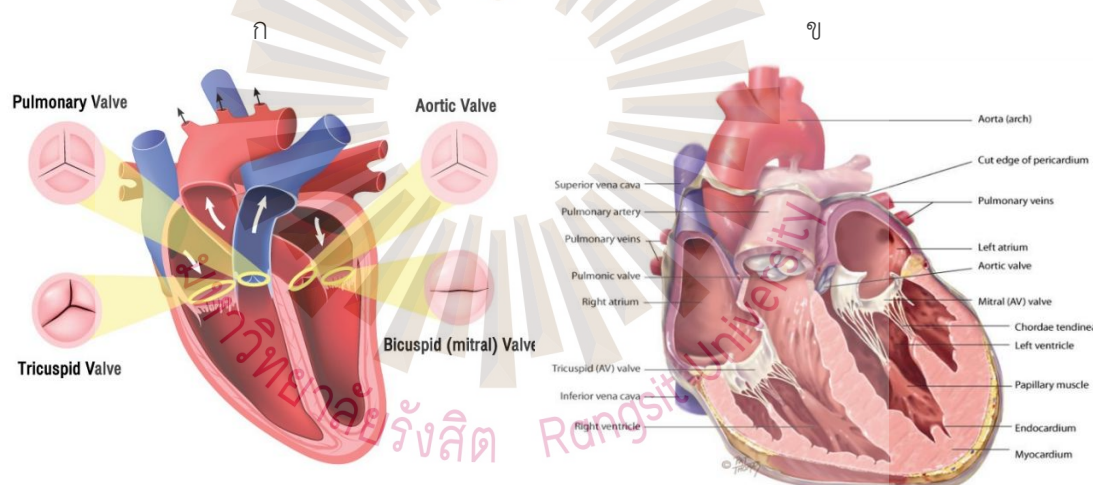
### ลิ้นหัวใจ (Valve)

ทำหน้าที่ควบคุมทิศทางการไหลของเลือดให้ไหลผ่านหัวใจไปในทิศทางเดียว คือจากด้านหลอดเลือดดำไปยังหลอดเลือดแดง ลิ้นหัวใจแบ่งได้เป็น 2 พวก คือ

1) Atrio-ventricular valves (A-V valves) เป็นลิ้นที่กั้นระหว่าง Atria และ Ventricles ได้แก่ Tricuspid valve อยู่ด้านขวา และ Mitral valve อยู่ด้านซ้ายของหัวใจ ลิ้นทั้งสองเปิดเพื่อให้เลือดไหลผ่านจาก Atria สู่ Ventricles แต่จะปิดแน่นเมื่อ Ventricles บีบตัว ป้องกันการไหลของเลือดย้อนกลับสู่อtria เนื่องจากลิ้นทั้ง 2 มีขนาดใหญ่และบาง จึงมีใย Chordae tendineae ยึดด้านล่างของลิ้นไว้กับ Papillary muscles ซึ่งอยู่ที่ปลายของ Ventricles ขณะ Ventricles บีบตัวกล้ามเนื้อ Papillary muscles ก็หดตัวด้วย เพื่อช่วยดึง A-V valves ไม่ให้พลิกกลับขึ้นสู่อtria

2) Semilunar valves ได้แก่ Aortic valve และ Pulmonary valve อยู่ที่ทางเปิดของ Ventricles สู่อหลอดเลือดแดงใหญ่ Aorta และ Pulmonary ตามลำดับ ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เลือดในหลอดเลือดแดงไหลกลับเข้า Ventricles

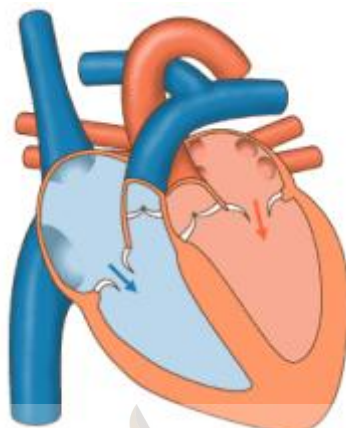
ลิ้นทั้ง 2 พวกนี้จะปิดและเปิดไม่พร้อมกัน เช่น ขณะ Ventricles คลายตัว A-V valves จะเปิด เมื่อความดันเลือดใน Atria สูงกว่าความดันใน Ventricles แต่ในขณะ Ventricles บีบตัว Semilunar valves จะเปิด เมื่อความดันใน Ventricles สูงกว่าความดันในหลอดเลือดแดงใหญ่



ภาพที่ 4 ห้องหัวใจ (heart chambers) และลิ้นหัวใจ (heart valves)

ที่มา: ก [https://static.hd.co.th/system/redactor2\\_assets/images/1088/content\\_heart-04.jpg](https://static.hd.co.th/system/redactor2_assets/images/1088/content_heart-04.jpg)

ข <https://slideplayer.com/slide/8699939/26/images/14/Chambers+and+valves.jpg>



ภาพที่ 5 การไหลของเลือดผ่านลิ้นหัวใจ (Blood flow through the valves)

ที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%84%E0%B8%9F%E0%B8%A5%E0%B9%8C:Latidos.gif>

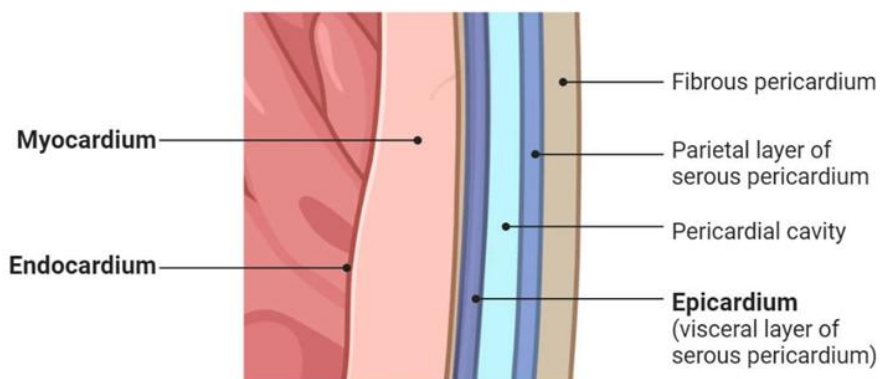
### ผนังของหัวใจ

ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น (อภิชาติ สุคนธ์สรรพ, 2553, Weber & Kelley, 2014 ) ได้แก่ เยื่อหุ้มหัวใจ (Pericardium) อยู่ชั้นนอกสุด กล้ามเนื้อหัวใจ (Myocardium) และเยื่อบุหัวใจ (Endocardium) อยู่ด้านในของหัวใจ

1) เยื่อหุ้มหัวใจ (Pericardium) เป็นแผ่นเนื้อเยื่อที่หุ้มกล้ามเนื้อหัวใจ แบ่งเป็น 2 ชั้น (Double layered membrane) ประกอบด้วย เยื่อหุ้มหัวใจชั้นนอก (Parietal layer) มีลักษณะหนา เหนียวและมีเส้นประสาทมาหล่อเลี้ยง เมื่อเกิดการอักเสบของหัวใจจึงทำให้มีความรู้สึกเจ็บปวดได้ และเยื่อหุ้มหัวใจชั้นใน (Visceral layer) มีลักษณะเป็นเยื่อบางคล้ายแผ่นฟิล์มใสเคลือบติดกับชั้นกล้ามเนื้อหัวใจ โดยช่องว่างระหว่างเยื่อหุ้มหัวใจ (Pericardial cavity) ทั้งสองชั้นนี้มีของเหลวหล่อลื่นอยู่เล็กน้อย (ประมาณ 5-20 มิลลิลิตร) เพื่อช่วยให้กล้ามเนื้อหัวใจเคลื่อนที่สะดวก ลดแรงเสียดทานของเยื่อหุ้มหัวใจขณะที่หัวใจเต้น และป้องกันแรงกระทบกระเทือนจากภายนอกร่างกาย

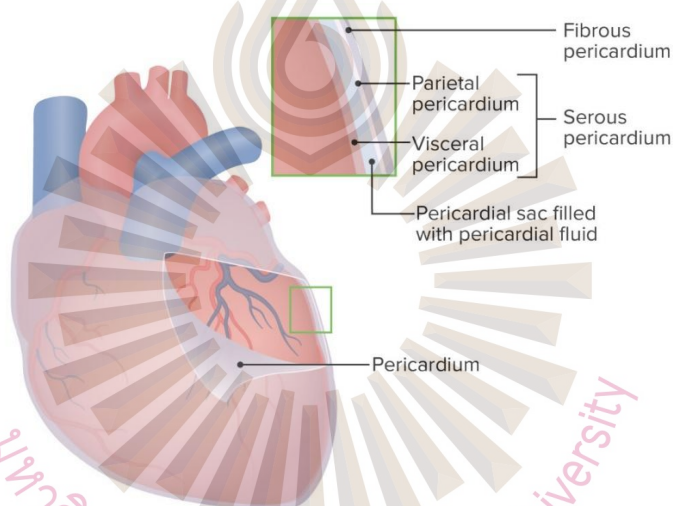
2) กล้ามเนื้อหัวใจ (Myocardium) เป็นชั้นที่หนาที่สุดประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิดคือ Electrical cell และ Mechanical cell โดย Electrical cell ทำหน้าที่สร้างและเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าในหัวใจ กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะไปควบคุมให้ Mechanical cells บีบและคลายตัวตอบสนองต่อแรงกระตุ้นจากกระแสไฟฟ้า

3) เยื่อบุหัวใจ (Endocardium) เป็นชั้นที่เชื่อมติดกับลิ้นหัวใจ หากเกิดการอักเสบของเยื่อบุหัวใจ สามารถลุกลามไปที่ลิ้นหัวใจ ทำให้ลิ้นหัวใจตีบ (Stenosis) หรือรั่ว (Regurgitation) ได้



ภาพที่ 6 ผนังของหัวใจ (Heart wall)

ที่มา: <https://microbenotes.com/layers-of-the-heart/>



ภาพที่ 7 เยื่อหุ้มหัวใจชั้นนอก (Pericardium)

ที่มา: <https://cdn.lecturio.com/assets/The-pericardial-cavity-of-the-heart.jpg>

### คุณสมบัติทางไฟฟ้าของหัวใจ (พิพัฒน์ เจียรังสี, 2545)

คุณสมบัติทางไฟฟ้าของหัวใจที่สำคัญ 3 ประการคือ 1) หัวใจสามารถสร้างคลื่นไฟฟ้ากระตุ้นหัวใจเองได้ 2) Action potential (คลื่นประสาท) ที่เกิดขึ้นที่เซลล์หนึ่งสามารถไปกระตุ้นเซลล์อื่นต่อไปได้โดยตรง 3) Action potential แต่ละคลื่นของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจมีระยะเวลา (Duration) ยาวนานกว่าเซลล์กล้ามเนื้อลาย ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจไม่หดตัวแบบ Tetanus เมื่อถูกกระตุ้นซ้ำๆ กัน เหมือนที่พบในกล้ามเนื้อลาย คุณสมบัติทางไฟฟ้าเหล่านี้ทำให้การบีบตัวและคลายตัวของหัวใจเกิดขึ้นเป็นจังหวะสลับกันไปมาอย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ การบีบตัวและคลายตัวของ Atria จะเกิดก่อน Ventricles การที่หัวใจมีคุณสมบัติดังกล่าวได้ เนื่องจากหัวใจประกอบด้วยเนื้อเยื่อสำคัญ 3 ชนิด ได้แก่

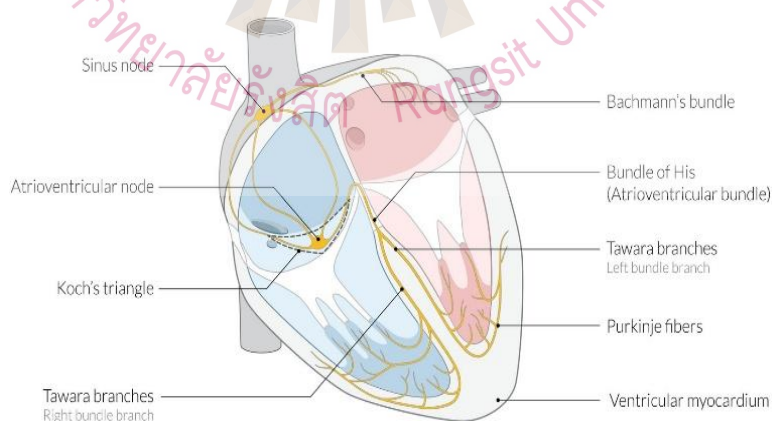
1) Cardiac muscle fibers ประกอบขึ้นเป็นผนังของ Atria และ Ventricles จะหดตัวเมื่อถูกกระตุ้นจากการที่ความต้านทานไฟฟ้าระหว่างเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจมีค่าต่ำ การนำไฟฟ้าจึงแพร่ไปได้อย่างรวดเร็วระหว่างเซลล์หนึ่งไปสู่อีกเซลล์หนึ่งที่อยู่ติดกันต่อไป มีผลทำให้การหดตัวของเซลล์เหล่านี้เกิดขึ้นพร้อมกันดุจเป็นเซลล์ๆ เดียว

2) Nodal cells เป็นกลุ่มเซลล์พิเศษที่สามารถสร้างคลื่นไฟฟ้าได้เองโดยอัตโนมัติ มี 2 พวก ได้แก่ Sinoatrial node (SA node) อยู่ที่บริเวณ Atrium ขวา ใกล้กับ Superior vena cava และ Atrioventricular node (AV node) อยู่บริเวณใกล้ผนังกันระหว่าง Atrium ทั้ง 2 และอยู่ตรงบริเวณรอยต่อระหว่าง Atria และ ventricles ปกติ SA node เป็นตัวสร้างคลื่นไฟฟ้า ซึ่งจะส่งต่อไปยังเซลล์อื่นๆ รวมทั้ง SA node

3) Conducting cells ทำหน้าที่นำคลื่นไฟฟ้าในหัวใจ คลื่นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นใน Atria เมื่อผ่านมายัง AV node จะถูกส่งต่อไปยัง Ventricles โดยผ่านทาง Conducting cells ที่ประกอบเป็น Bundle of His ซึ่งแยกเป็นแขนงซ้ายและขวาไปต่อกับ Purkinje system อันประกอบด้วยแขนง Fiber ที่นำคลื่นไฟฟ้าแยกไปตามกล้ามเนื้อส่วนต่างๆของ Ventricles

Nodal cells มีคุณสมบัติสร้างคลื่นไฟฟ้าด้วยตัวเองได้ เซลล์อื่นๆของหัวใจ โดยเฉพาะ Conducting cells ก็สามารถสร้างคลื่นไฟฟ้าได้เช่นกันรวมทั้งเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ แต่ความถี่ของคลื่นไฟฟ้าแตกต่างกัน SA node เป็นตัวกำหนดจังหวะการเต้นของหัวใจ จึงเรียก SA node ว่า Cardiac pacemaker เนื้อเยื่ออื่นๆของหัวใจจะเป็นตัวรับ คือ ถูกกระตุ้นโดยคลื่นไฟฟ้าที่เริ่มจาก SA node เป็นลำดับดังนี้

SA node → Atria → AV node → Bundle of His → Purkinje system → Ventricles



ภาพที่ 8 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ

ที่มา: [https://media-us.amboss.com/media/thumbs/big\\_59e5cf78acc6e.jpg](https://media-us.amboss.com/media/thumbs/big_59e5cf78acc6e.jpg)

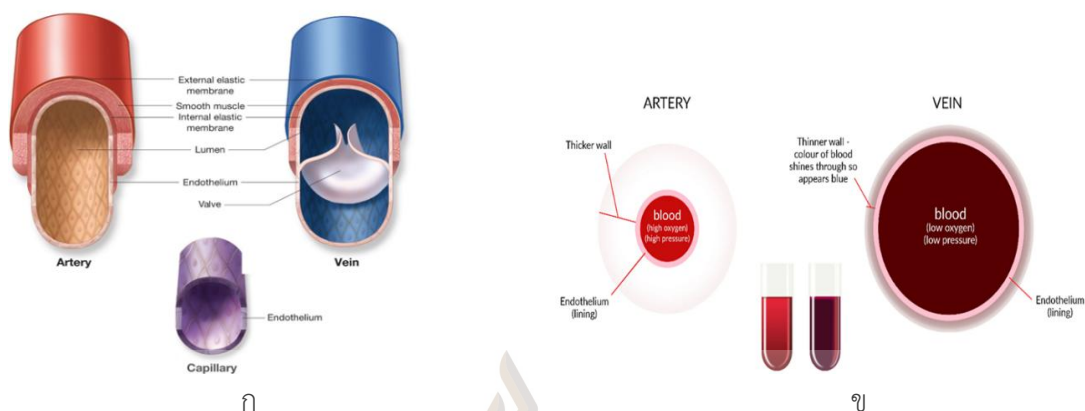
## 1.2 หลอดเลือด (Blood vessel)

เลือดที่ออกจากหัวใจจะไหลไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆ ทั่วร่างกายได้โดยอาศัยหลอดเลือดซึ่งแตกสาขาออกไปทั่วร่างกาย หลอดเลือดแบ่งออกเป็น 3 พวก ได้แก่ หลอดเลือดแดง หลอดเลือดฝอย และ หลอดเลือดดำ

1) หลอดเลือดแดง คือหลอดเลือดที่นำเลือดออกจากหัวใจไปยังหลอดเลือดฝอย ได้แก่ หลอดเลือดแดงใหญ่ (Aorta), หลอดเลือดแดง (Arteries) ขนาดต่างๆ และหลอดเลือดแดงเล็ก (Arterioles) หลอดเลือดเหล่านี้มีความยืดหยุ่นดี มีเนื้อเยื่ออีลาสติก (Elastic tissue) ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะ หลอดเลือดแดงใหญ่ สำหรับ Arteries และ Arterioles มีเนื้อเยื่ออีลาสติก (Elastic tissue) น้อยกว่า แต่มีสัดส่วนของกล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) ค่อนข้างมาก เมื่อเทียบกับความหนาของผนัง หลอดเลือด หลอดเลือดเหล่านี้จึงตีบหรือขยายได้มาก ซึ่งมีผลต่อความต้านทานและอัตราการไหลของเลือดที่ผ่านเข้าสู่หลอดเลือดฝอยของเนื้อเยื่อต่างๆ

2) หลอดเลือดฝอย (Capillary) หลอดเลือดเหล่านี้มีขนาดเล็ก ผนังค่อนข้างบาง การแลกเปลี่ยน อาหาร ก๊าซ ของเสีย และสารต่างๆ ระหว่างเลือดกับเซลล์เนื้อเยื่อร่างกายเกิดขึ้นโดยผ่านผนังของหลอดเลือดฝอย

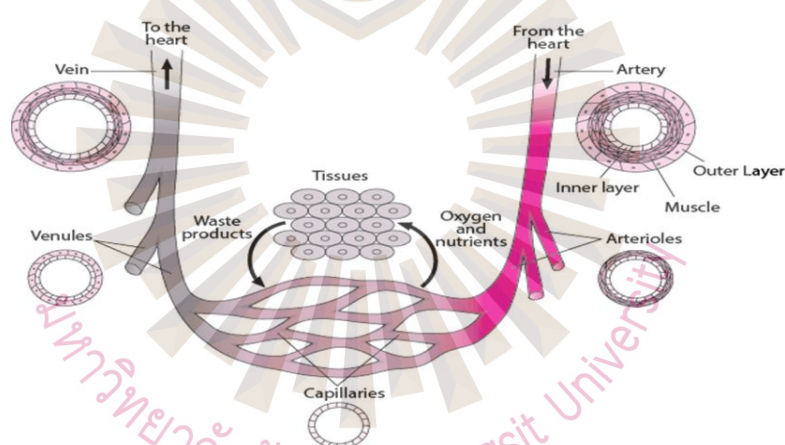
3) หลอดเลือดดำ เลือดที่ผ่านหลอดเลือดฝอยถูกนำกลับสู่หัวใจโดยผ่านทางหลอดเลือดดำ ซึ่งมีขนาดต่างๆ ได้แก่ Venule มีขนาดเล็กอยู่ติดกับหลอดเลือดฝอย เลือดจาก Venule จะไหลเข้าสู่ หลอดเลือดดำ (Veins) ที่ใหญ่ขึ้นเป็นลำดับจนถึงหลอดเลือดดำใหญ่ (Vena cava) ที่นำเลือดเข้าสู่หัวใจ Venule มีความหนามากกว่าผนังของหลอดเลือดฝอยเพียงเล็กน้อย ไม่มี Elastic fibers และไม่มีกล้ามเนื้อเรียบ การแลกเปลี่ยนสารระหว่างเลือดกับเนื้อเยื่อจึงผ่านผนังของ Venule ได้ ผนังของ หลอดเลือดดำที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (Veins) มีเนื้อเยื่ออีลาสติก (Elastic tissue) และมีกล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) เล็กน้อย มีลื่นกันเป็นระยะเพื่อช่วยป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ การหดตัว และคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบที่ผนังทำให้หลอดเลือดดำเหล่านี้ตีบหรือขยายได้น้อยกว่าหลอดเลือดแดงที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ผนังหลอดเลือดดำมีคุณสมบัติถูกยืดขยายได้ง่ายแม้ใช้แรงดันต่ำๆ จึงทำให้จุเลือดได้เป็นจำนวนมากประมาณ 60-70% ของปริมาณเลือดทั้งหมดในร่างกายจะอยู่ในส่วนของ หลอดเลือดดำ (พิพจน์ เจิตรังสี, 2545)



ภาพที่ 9 โครงสร้างของหลอดเลือด

ที่มา: ก <https://biology-forums.com/index.php?action=gallery;sa=view;id=8523>

ข [https://www.southwestveins.co.uk/wp-content/uploads/2021/03/SWV\\_Illustration\\_arteryVein-scaled.jpg](https://www.southwestveins.co.uk/wp-content/uploads/2021/03/SWV_Illustration_arteryVein-scaled.jpg)

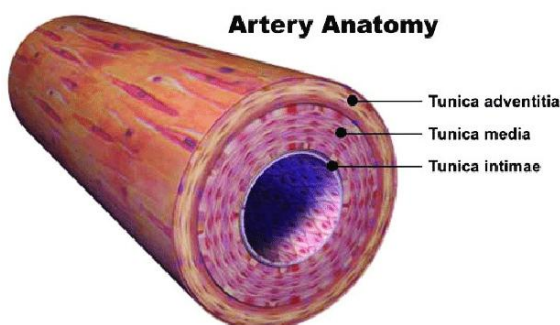


ภาพที่ 10 การไหลเวียนของเลือดผ่านหลอดเลือดทั้ง 3 ชนิด

ที่มา: <https://www.toppr.com/ask/question/draw-a-labelled-diagram-to-show-interrelationship-between-arteries-veins-and-capillaries/>

หลอดเลือดประกอบด้วยผนัง 3 ชั้น ได้แก่

- 1) ทูนิกา อินทิมา (Tunica intima) เป็นผนังชั้นในสุดของหลอดเลือด
- 2) ทูนิกา มีเดีย (Tunica media) เป็นผนังชั้นกลางของหลอดเลือด ประกอบด้วยกล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) และเนื้อเยื่ออีลาสติก (Elastic tissue) เรียงตัวกันเป็นวงรอบหลอดเลือด
- 3) ทูนิกา แอดเวนติเซีย (Tunica adventitia) เป็นผนังชั้นนอกสุดของหลอดเลือด ประกอบด้วย เส้นใยอีลาสติก (Elastic fiber) เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) และกล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) เรียงตัวไปตามความยาวของหลอดเลือด



ภาพที่ 11 ผนังของหลอดเลือดแดง

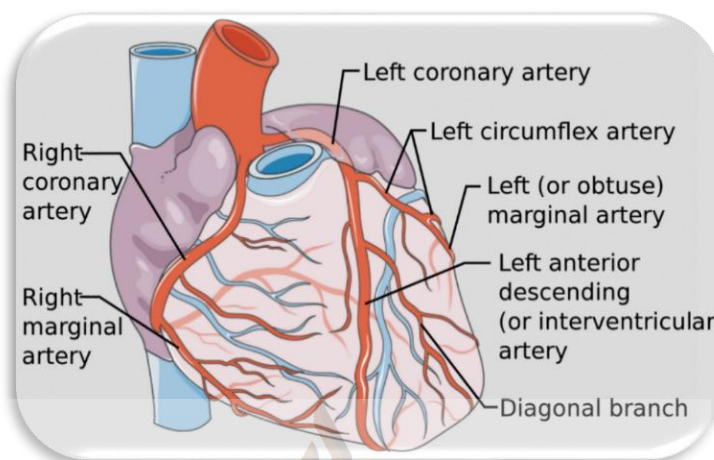
ที่มา: [https://www.researchgate.net/figure/Blood-vessel-anatomy-The-vessel-wall-is-made-up-of-three-layers-tunica-adventitia\\_fig1\\_278643651](https://www.researchgate.net/figure/Blood-vessel-anatomy-The-vessel-wall-is-made-up-of-three-layers-tunica-adventitia_fig1_278643651)

**หลอดเลือดหัวใจ (Coronary arteries)** (Weber& Kelley, 2014, สัญญา ร้อยสมมุติ, 2555)

เป็นหลอดเลือดชนิดหลอดเลือดแดง มีการไหลเวียนของเลือดรอบหัวใจ (Coronary circulation) ทำหน้าที่ขนส่งเลือดที่เต็มไปด้วยออกซิเจนแล้วไปยังกล้ามเนื้อหัวใจ ทั้งนี้เพราะหัวใจจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนต่อเนื่องตลอดเวลาในการทำงานและการดำรงอยู่เช่นเดียวกับกับเนื้อเยื่อหรืออวัยวะอื่น ๆ ในร่างกาย

หลอดเลือดหัวใจพันรอบหัวใจทั้งหมด 2 แขนงหลักคือ 1) หลอดเลือดแดงหัวใจขวา (Right coronary artery) ทำหน้าที่หล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจด้านขวา แยกแขนงเป็นหลอดเลือดแดงส่วนขอบด้านขวา (Right marginal arteries) และ 2) หลอดเลือดแดงหัวใจซ้าย (Left coronary artery) ทำหน้าที่หล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจด้านซ้าย แยกออกเป็น 2 แขนงใหญ่ คือหลอดเลือดแดงแขนงซ้ายลงด้านหน้า (Left anterior descending artery) และหลอดเลือดแดงแขนงซ้ายอ้อมด้านข้าง (Left circumflex artery) และแยกเป็นแขนงเล็กๆ เพื่อให้สามารถนำเลือดไปเลี้ยงได้ทั่วทั้งหัวใจ

การทำงานที่ลดลงของหลอดเลือดหัวใจ ทำให้ออกซิเจนและสารอาหารไปยังหัวใจลดลงส่งผลกระทบต่อกล้ามเนื้อหัวใจและความสามารถของหัวใจในการสูบฉีดโลหิตไปทั่วร่างกาย หากมีพยาธิสภาพทำให้หลอดเลือดตีบหรืออุดตันจนเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจไม่เพียงพอ จะทำให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หัวใจวายและเสียชีวิตได้



ภาพที่ 12 หลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery)

ที่มา: [https://ccasociety.org/wp-content/uploads/2021/09/Fig\\_01.png](https://ccasociety.org/wp-content/uploads/2021/09/Fig_01.png)

## 2. การประเมินสุขภาพหัวใจ

### 2.1 การซักประวัติ

พยาบาลควรซักประวัติเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดอาการ ตำแหน่ง และระยะเวลาที่เกิดอาการ ปัจจัยกระตุ้นที่ทำให้อาการรุนแรงขึ้นและสิ่งที่ทำให้อาการบรรเทาลง (ผ่องพรรณ อรุณแสง, 2559, Lough, 2014 )

อาการ (Sign) และอาการแสดง (Symptom) ที่สำคัญ ได้แก่ อาการเจ็บแน่นหน้าอก (Angina pectoris) เหนื่อยล้า (Fatigue) หายใจลำบาก (Dyspnea) ใจสั่น (Palpitation) เป็นลมหมดสติ (Syncope) บวม (Edema) และปวดเมื่อย (Intermittent claudicating)

1) เจ็บแน่นหน้าอก (Angina pectoris) เกิดจากภาวะหัวใจขาดเลือด (Myocardial ischemia) มีอาการเจ็บลึก แน่นอึดอึดบริเวณกลางหน้าอก มักร้าวไปบริเวณขากรรไกร ไหล่และแขนซ้ายด้านใน อาการเจ็บนานประมาณ 5-10 นาที ปัจจัยชักนำให้เกิดอาการเช่น การออกกำลังกาย มีความเครียดทางอารมณ์ อาการจะทุเลาลงหรือหายไปหลังได้พัก

2) เหนื่อยล้า (Fatigue) เกิดจากปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในหนึ่งนาทีลดลง (Low cardiac output) ทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย ซึม ไม่มีแรง มักพบในผู้ป่วยโรคหัวใจ พยาบาลควรซักถามความสามารถในการทำกิจกรรมของผู้ป่วยร่วมด้วย ระดับความรุนแรงตามความทนของการทำกิจกรรมของผู้ป่วยโรคหัวใจแบ่งออกเป็น 4 ระดับดังนี้

**ตาราง 1** ระดับความรุนแรงตามความทนของการทำกิจกรรมของผู้ป่วยโรคหัวใจ (Functional heart classification: FHC)

FHC	ระดับความรุนแรง
Class I	ผู้ป่วยโรคหัวใจทำกิจกรรมได้ตามปกติ
Class II	ผู้ป่วยโรคหัวใจมีขีดจำกัดในการทำกิจกรรมเล็กน้อย คือ ทำกิจกรรมได้ตามปกติ แต่ถ้ามีกิจกรรมมากกว่าปกติจะมีอาการอ่อนเพลีย ใจเต้นแรง ใจสั่น หายใจลำบาก เจ็บแน่นหน้าอก แต่เมื่อพักจะหาย
Class III	ผู้ป่วยมีขีดจำกัดในการทำกิจกรรมชัดเจน คือขณะทำกิจกรรมใดๆ เช่น อาบน้ำ แต่งตัว จะมีอาการหัวใจเต้นแรง ใจสั่น หายใจลำบาก เจ็บแน่นหน้าอก ผู้ป่วยจะสบายดีขณะพักหรืออยู่เฉยๆ
Class IV	ผู้ป่วยโรคหัวใจไม่สามารถทำกิจกรรมได้ ขณะพักการทำงานของหัวใจไม่เพียงพอ มีอาการเจ็บแน่นหน้าอก แม้ทำกิจกรรมเล็กน้อยจะไม่สบาย หอบเหนื่อย

3) หายใจลำบาก (Dyspnea) เกิดจากปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในหนึ่งนาทีลดลง (Low cardiac output) การลำเลียงเลือดไปสู่อวัยวะต่างๆ จึงน้อยลงทำให้การทำงานของอวัยวะผิดปกติ โดยเฉพาะที่ปอดทำให้เกิดความผิดปกติ เช่น ปอดบวมน้ำ เกิดจากการมีสารน้ำ (Plasma fluid) จากหลอดเลือดเข้าไปอยู่ในช่องว่างของถุงลม (Alveoli) ทำให้อากาศไม่สามารถเข้าไปได้ ทำให้เกิดภาวะพร่องออกซิเจน (Hypoxia) สาเหตุเกิดจากการทำงานของหัวใจห้องซ้ายล้มเหลวเนื่องจากการคั่งของเลือดใน Left atrium และ Pulmonary veins ทำให้สารน้ำในหลอดเลือดฝอย (Capillaries) ของปอดออกมาคั่งในถุงลม ส่งผลให้เกิดอาการหายใจลำบากเมื่อออกแรง (Dyspnea on exertion) นอนราบไม่ได้ (Orthopnea) มักตื่นกลางดึกจากอาการแน่น อึดอัด หายใจไม่ทัน (Paroxysmal nocturnal dyspnea: PND) ไอ เสมหะมีฟองเลือดปน (pink frothy secretion) กระสับกระส่าย บางรายมีอาการหยุดหายใจชั่วขณะสลับกับการหายใจค่อยๆ ซ้ำๆ และเร็วขึ้นตามลำดับ (Cheyne stroke breathing)

4) ใจสั่น (Palpitation) เป็นอาการหัวใจเต้นผิดจังหวะ ซึ่งมีทั้งชนิดอัตราเร็ว (Tachyarrhythmia) และจังหวะผิดปกติที่เกิดก่อนกำหนด (Premature beat) ผู้ป่วยบอกว่ามีอาการหัวใจเต้นกระโดด เต้นสะดุด หรือหัวใจตกๆ

5) เป็นลมหมดสติ (Syncope) มักเกิดขึ้นแบบทันทีทันใดและนานประมาณ 2-3 วินาที พยาบาลต้องซักถามอาการเพื่อวินิจฉัยแยกจากภาวะหมดสติจากโรคลมบ้าหมู อาการวิงเวียน หน้ามืด ตาลายคล้ายจะเป็นลมที่เกิดจากการเปลี่ยนอิริยาบถ

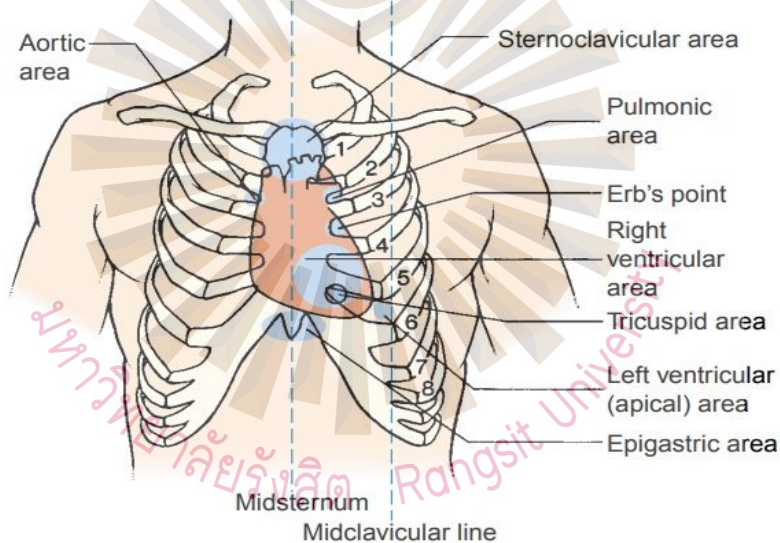
6) บวม (Weight gain) ผู้ป่วยโรคหัวใจ ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจวาย จะมีอาการบวมซึ่งเกิดจากการมีน้ำไปสะสมอยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์ (Interstitial space) มากกว่าปกติ

นอกจากนี้พยาบาลควรซักประวัติโรคประจำตัวที่อาจเป็นสาเหตุของโรคหัวใจเช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคไขมันในเลือดสูง พฤติกรรมเสี่ยงต่างๆ เช่น การไม่ออกกำลังกาย อ้วน สูบบุหรี่ เครียด และประวัติบุคคลในครอบครัวเป็นโรคหัวใจ

## 2.2 การตรวจร่างกาย (Ball, et al, 2015, รักชนก คชไกร, 2559)

เทคนิคที่ใช้ในการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด คือ การดู (Inspection) การคลำ (Palpation) และการฟัง (Auscultation) และการประเมินอื่นร่วมด้วย เช่น อาการเขียว (Cyanosis) อาการเหนื่อยหอบ

ท่าในการตรวจคือ ท่านอนหงาย ในกรณีที่ไม่สามารถนอนราบได้ สามารถจัดให้อยู่ในท่านอนหงายศีรษะสูง 45 องศาได้



ภาพที่ 13 ตำแหน่งของหัวใจ (Heart area: Precordium)

ที่มา: <https://img.brainkart.com/article/article-Assessment-of-Cardio-DzT.jpg>

### การดู (Inspection)

1. สีผิว (Color) ลักษณะสีผิว อาการเขียวคล้ำ (Cyanosis) หรือจุดแดงคล้ายใยแมงมุม (Spider nevi)

ปกติ: สีผิวเป็นสีเดียวกับส่วนอื่นของร่างกาย ไม่มีอาการเขียวคล้ำ (Cyanosis) หรือจุดแดงคล้ายใยแมงมุม (Spider nevi)

ผิดปกติ: พบสีผิวเขียวคล้ำ หรือมีจุดแดงคล้ายใยแมงมุมบริเวณ Precordium

2. ลักษณะของทรวงอกบริเวณ Precordium สังเกตการโป่งของผนังทรวงอก (Precordial bulging) การเต้นของหัวใจระแทกกับผนังทรวงอก (Heaving) การเต้นผิดปกติ (Abnormal pulsation) และตำแหน่งการเต้นของยอดหัวใจ (Apical pulse)

Apical pulse หรือ Point of Maximum impulse (PMI) อยู่ในตำแหน่งช่องซี่โครงที่ 5 (Left 5<sup>th</sup> intercostal space) ตัดกับเส้นที่ลากจากกึ่งกลางกระดูกไหปลาร้าด้านซ้าย (Left mid clavicular line: Left MCL) Apical pulse เกิดจากหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัวและยกยอดหัวใจมากระทบผนังทรวงอกจนสามารถสังเกตได้จากภายนอกบริเวณหัวใจ (Precordium) จะเห็นเป็นจังหวะเดียวกับการเต้นของหัวใจ ปกติมีบริเวณกว้างไม่เกิน 1-2 เซนติเมตร ในคนอ้วนอาจมองไม่เห็นต้องอาศัยการคลำเพื่อยืนยันตำแหน่งนี้

ปกติ: ไม่พบทรวงอกบริเวณ Precordium โป่ง (Precordial bulging) ไม่พบการเต้นของหัวใจระแทกผนังทรวงอก (Heaving) ไม่พบการเต้นผิดปกติ (Abnormal pulsation) ตำแหน่งของ PMI กว้างประมาณ 1-2 เซนติเมตร

ผิดปกติ: พบบริเวณ Precordium โป่ง การเต้นของหัวใจแรงมากกว่าปกติ PMI กว้างมากกว่า 2 เซนติเมตร และอยู่นอกเส้นที่ลากจากกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้าด้านซ้าย (Left midclavicular line)

3. การเต้นของหลอดเลือดนอกบริเวณหัวใจ เช่น บริเวณลำคอ Suprasternal notch หากพบการเต้นที่ชัดเจนมาก อาจแสดงถึงความผิดปกติของหลอดเลือดแดงใหญ่ (Abdominal aorta aneurysm: AAA)

4. สังเกตอาการแสดงที่เกิดจากเลือดไปเลี้ยงไม่เพียงพอ เช่น บวมกดบุ๋ม (Pitting edema) ผิวหนังหรือเล็บมีสีซีด (Pale) หรือเขียวคล้ำ (Cyanosis) อวัยวะส่วนปลายเย็นกว่าส่วนอื่น การโป่งหรือขดของหลอดเลือดดำที่ขา (Varicose vein)

ปกติ: แขน ขา ไม่บวม ไม่มีการโป่งหรือขดของหลอดเลือดดำที่ขา อวัยวะส่วนปลายอุ่น ไม่ซีดหรือเขียวคล้ำ

ผิดปกติ: แขน ขาบวมข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง อวัยวะส่วนปลายเย็น ซีด หรือเขียวคล้ำ พบการโป่งหรือขดของหลอดเลือดดำที่ขา

### การคลำ (Palpation)

พยาบาลใช้มือบริเวณฐานของนิ้วมือคลำ โดยเริ่มบริเวณยอดหัวใจ (Apex) ไล่ไปที่ข้างกระดูกหน้าอก ทางด้านซ้ายไปยังฐานของหัวใจจนถึงขอบขวากระดูกหน้าอก โดยตรวจสอบสิ่งเหล่านี้

1. การคลำ Apical pulse ปกติผู้ใหญจะคลำได้บริเวณช่องซี่โครงที่ 5 ด้านซ้ายตัดกับแนวเส้นตรงที่ลากจากจุดกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้า (Left midclavicular line)

ปกติ: คลำได้บริเวณช่องซี่โครงที่ 5 (5<sup>th</sup> Intercostal space) ด้านซ้ายตัดกับแนวเส้นตรงที่ลากจากจุดกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้า (Left midclavicular line) บริเวณกว้างประมาณ 1-2 เซนติเมตร ตำแหน่งต้องไม่เกินเส้นกึ่งกลางกระดูกไหปลาร้าด้านซ้าย การเขียนรายงานดังนี้ Point of Maximum impulse (PMI) at 5<sup>th</sup> ICS and MCL

ผิดปกติ: Apical pulse เลื่อนไปจากตำแหน่งปกติ คลำได้บริเวณกว้างมากกว่า 2 เซนติเมตร เต้นแรงกว่าปกติ แสดงถึงภาวะหัวใจห้องล่างโต (Hypertrophy) การเขียนรายงาน ต้องระบุว่า PMI อยู่ช่องระหว่างซี่โครงช่องใด ห่างจากเส้นกึ่งกลางกระดูกไหปลาร้าออกกี่เซนติเมตร

2. การคลำบริเวณ Precordium เป็นการคลำตำแหน่งของลิ้นหัวใจ และการสั่นสะเทือนที่ผิดปกติ

2.1 ตำแหน่ง Aortic valve วางฝ่ามือตำแหน่งซิดขอบขวากระดูกหน้าอก (Sternum) ตรงช่องระหว่างซี่โครงที่ 2 (Right 2<sup>nd</sup> intercostal space)

2.2 ตำแหน่ง Pulmonic valve วางฝ่ามือตำแหน่งซิดขอบซ้ายของกระดูก (Sternum) ตรงช่องระหว่างซี่โครงที่ 2 (Left 2<sup>nd</sup> intercostal space)

2.3 คลำตำแหน่ง Tricuspid valve วางฝ่ามือตำแหน่งซิดขอบซ้ายของกระดูกหน้าอก (Sternum) ตรงช่องระหว่างซี่โครงที่ 5 (Left 5<sup>th</sup> intercostal space)

2.4 ตำแหน่ง Mitral valve วางฝ่ามือบริเวณช่องซี่โครงที่ 5 ด้านซ้ายตัดกับแนวเส้นตรงที่ลากจากจุดกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้า (Left midclavicular line) ซึ่งเป็นตำแหน่งของยอดหัวใจ (Apex) ด้วย

ขณะคลำตำแหน่งลิ้นหัวใจ ให้สังเกตการสั่นสะเทือน (Thrill) และการกระเพื่อมหรือยกขึ้น (Heave or Lift) ด้วย

การสั่นสะเทือน (Thrill) ตรวจพบได้โดยการคลำ เป็นการสั่นสะเทือนของลิ้นหัวใจที่ถูกถ่ายทอดมาถูกผนังทรวงอก จะรู้สึกเสมือนมีคลื่นมากระทบฝ่ามือที่คลำ การสั่นสะเทือน (Thrill) มักเกิดร่วมกับเสียงฟู่ (Murmur) แต่เสียงฟู่ (Murmur) รับรู้ได้ด้วยการฟัง (Auscultation)

การกระเพื่อมหรือยกขึ้น (Heave or Lift) ตรวจพบได้โดยการคลำ เป็นการเต้นของหัวใจที่แรงกว่าปกติมากระทบกับผนังทรวงอก ทำให้ผนังทรวงอกบริเวณ Precordium กระเพื่อมหรือยกขึ้น เกิดจากภาวะหัวใจโตและยกยอดหัวใจมากระทบฝ่ามือ

ปกติ: บริเวณ Precordium (ยกเว้นบริเวณ apex) จะไม่พบการเต้นที่ชัดเจน และบริเวณลิ้นหัวใจทั้งหมดจะคลำไม่พบ Thrill หรือ Heave

ผิดปกติ: การพบ Heave บริเวณหัวใจห้องล่างแสดงว่า มีหัวใจห้องล่างโต หรือ Heave บริเวณช่องระหว่างซี่โครงที่ 2 ด้านขวาและซ้ายของกระดูกหน้าอก แสดงถึงความผิดปกติของหลอดเลือดใหญ่

3. การประเมินการไหลเวียนเลือดไปอวัยวะส่วนปลาย (Capillary filling test) โดยการกดโคนเล็บแล้วปล่อยทันที

ปกติ: สีเล็บจะกลับมาเป็นสีชมพูภายใน 2 วินาที

ผิดปกติ: สีเล็บคืนตัวช้ากว่า 2 วินาที แสดงถึงการไหลเวียนเลือดไปอวัยวะส่วนปลายไม่ดี

4. การตรวจ Jugular venous pressure มีความสำคัญในการประเมินความดันในหลอดเลือดดำกลาง (Central venous pressure: CVP) และการทำงานของหัวใจด้านขวา (Assavapokee & Thadanipon, 2020)

วิธีการตรวจ จัดให้ผู้ป่วยนอนหงายศีรษะสูง 45 องศาหรือหนุนหมอน 2 ใบ สังเกตจุดสูงสุดการเต้นของ Jugular vein ว่าสูงเป็นแนวตั้งฉากจากตำแหน่งของ Sternal angle ซึ่งเป็นจุดอ้างอิง (Reference point) เป็นความสูงกี่เซนติเมตร



ภาพที่ 14 การวัด Jugular pressure

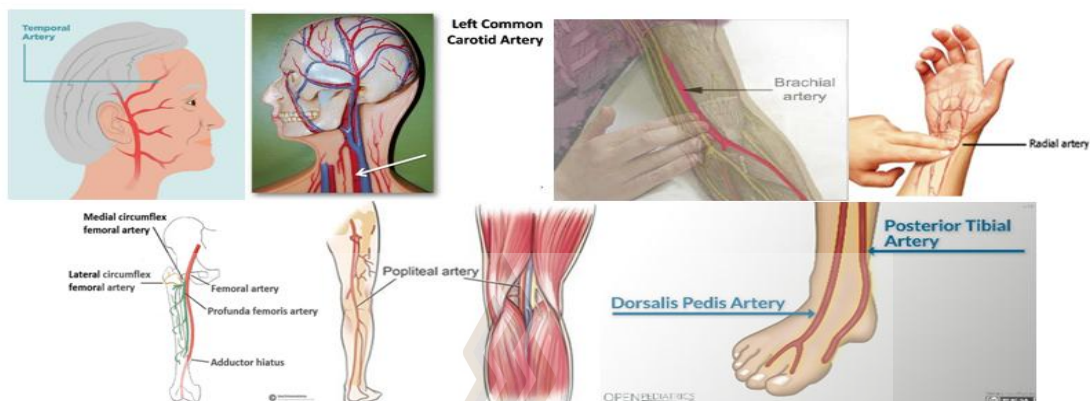
ที่มา: [https://www.nejm.org/cms/10.1056/NEJMvcm1806474/asset/dc36617f-7c57-4e20-b5bf-c8d49a96eba9/assets/images/large/nejmvcm1806474\\_f7.jpg](https://www.nejm.org/cms/10.1056/NEJMvcm1806474/asset/dc36617f-7c57-4e20-b5bf-c8d49a96eba9/assets/images/large/nejmvcm1806474_f7.jpg)

ปกติ: คนปกติขณะนอนหงายราบจะมองเห็นหลอดเลือดดำ Jugular ไปกันได้ แต่เมื่อนั่งหรือนอนศีรษะสูง 45 องศา หลอดเลือดดำจะแฟบลงหรือไปไม่เกิน 3 เซนติเมตรเหนือ Sternal angle

ผิดปกติ: Jugular venous pressure สูงมากกว่า 3 เซนติเมตร มักแสดงถึงการมีหัวใจห้องขวาล้มเหลว (Right-sided heart failure) ในกรณีผู้ป่วยนอนหงายราบ แต่มองไม่เห็นหลอดเลือดไป บ่งชี้ว่าระดับของ CVP ต่ำกว่าปกติ พบได้ในภาวะช็อกจากการสูญเสียสารน้ำหรือเลือด (Hypovolemic shock) (Assavapokee & Thadanipon, 2020)

5. การคลำหลอดเลือดส่วนปลาย เพื่อประเมินความแรงของการไหลเวียนเลือดไปอวัยวะส่วนปลาย โดยเปรียบเทียบทั้งสองข้าง ตำแหน่งที่นิยมคลำ คือ (Ball, et al, 2015, รักชนก คชไกร,

2559) 1. Temporal artery 2. Carotid artery 3. Brachial artery 4. Radial artery 5. Femoral artery 6. Popliteal artery 7. Dorsalis pedis artery และ 8. Posterior tibial artery



ภาพที่ 15 ตำแหน่งที่ใช้คลำชีพจร

ที่มา [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/Pulse\\_sites-en.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/Pulse_sites-en.svg)

### การฟัง (Auscultation)

ใช้หูฟัง (Stethoscope) ทั้ง 2 ด้าน ด้านกลมขนาดใหญ่หรือด้านแบน (Diaphragm) ใช้ฟังเสียงสูง (High pitch) เช่น เสียงปอด เสียงหัวใจ เสียงหัวใจปกติ ขณะฟังเสียงหัวใจให้กดหูฟังให้แน่นแนบกับผนังทรวงอกบริเวณตำแหน่งของลิ้นหัวใจ ด้านกรวยหรือด้านระฆัง (Bell) ใช้ฟังเสียงต่ำ (Low pitch) ให้กดเบาๆ ฟังเสียงบริเวณยอดหัวใจ (Apex) และเสียงหัวใจที่ผิดปกติ เช่น เสียงฟู่หัวใจ (Heart murmur)

เสียงที่เกิดจากลิ้นหัวใจจะได้ยินที่ตำแหน่งต่อไปนี้

1. เสียง Aortic valve ได้ยินเสียงชัดเจนบริเวณซิดขอบขวาของกระดูกหน้าอก (Sternum) ตรงช่องระหว่างซี่โครงที่ 2 (Right 2<sup>nd</sup> Intercostal space)
2. เสียง Pulmonic valve ได้ยินเสียงชัดเจนบริเวณซิดขอบซ้ายของกระดูกหน้าอก (Sternum) ตรงช่องระหว่างซี่โครงที่ 2 (left 2<sup>nd</sup> Intercostal space)
3. เสียง Tricuspid valve ได้ยินเสียงชัดเจนบริเวณซิดขอบซ้ายของกระดูกหน้าอก (Sternum) ตรงช่องระหว่างซี่โครงที่ 5 (left 5<sup>th</sup> intercostal space)
4. เสียง Mitral valve ได้ยินเสียงชัดเจนบริเวณช่องซี่โครงที่ 5 ด้านซ้าย (left 5<sup>th</sup> intercostal space) ตัดกับแนวเส้นตรงที่ลากจากจุดกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้าด้านซ้าย (Left midclavicular line) ซึ่งตรงกับตำแหน่งของยอดหัวใจ (Apex) ด้วย

ปกติ: จะได้ยินเสียงหัวใจอย่างน้อย 2 เสียง คือ S<sub>1</sub> และ S<sub>2</sub> เสียง S<sub>1</sub> เกิดจากการปิดของ Mitral Valve และ Tricuspid Valve เสียง S<sub>2</sub> เกิดจากการปิดของ Aortic Valve และ

Pulmonic Valve ความดังของเสียง S1 และ S2 จะต่างกันตามตำแหน่งที่ฟัง อัตราการเต้นของหัวใจปกติประมาณ 60-100 ครั้ง/นาที จังหวะสม่ำเสมอ(Regular)

ผิดปกติ: การเต้นของหัวใจผิดปกติ เช่น เต้นเร็ว (Tachycardia) เต้นช้า (Bradycardia) จังหวะไม่สม่ำเสมอ(Irregular) มีเสียงผิดปกติ เช่น เสียงฟู่หัวใจ (Heart murmur)

เสียงฟู่หัวใจ (Heart murmur) คือเสียงหัวใจที่เกิดจากการที่เลือดมีการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent flow) ทำให้มีการสั่นสะเทือนของเลือดขณะที่ไหลผ่านโครงสร้างภายในหัวใจมากพอที่จะเกิดเสียงให้ได้ยิน เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น เลือดไหลผ่านลิ้นหัวใจที่ตีบแคบ เลือดไหลย้อนผ่านลิ้นหัวใจที่รั่ว เลือดไหลผ่านผนังกันหัวใจที่รั่ว ความถี่ของเสียงฟู่หัวใจ (Heart murmur) เป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเร็วของการไหลของเลือด ถ้าเลือดไหลเร็วความถี่จะสูงตาม ถ้าเลือดไหลช้าความถี่ของเสียงจะต่ำตามด้วย บางครั้งอาจพบเสียงฟู่หัวใจในคนที่มีความหนืดของเลือดเปลี่ยนไปโดยไม่มีปัญหาของลิ้นหัวใจ เช่น ภาวะตั้งครรภ์ เสียงฟู่หัวใจ (Heart murmur) แบ่งออกตามระยะเวลาที่เกิดเสียง ได้แก่ เสียงฟู่หัวใจช่วงหัวใจบีบตัว (Systolic heart murmur) เสียงฟู่หัวใจช่วงหัวใจคลายตัว (Diastolic heart murmur) และเสียงฟู่หัวใจชนิดต่อเนื่อง (Continuous heart murmurs) เป็นเสียงฟู่หัวใจที่ดังตลอดทั้งช่วงหัวใจบีบตัวและหัวใจคลายตัว

เสียงฟู่หัวใจ (Heart murmur) แบ่งเป็น 6 ระดับ ดังนี้

เกรด 1 เสียงเบามาก ฟังยาก ต้องตั้งใจฟัง เมื่อผู้ป่วยเปลี่ยนอิริยาบถอาจไม่ได้ยินเสียง

เกรด 2 เสียงดังขึ้น ฟังง่ายขึ้น ได้ยินในทุกอิริยาบถของผู้ป่วย

เกรด 3 เสียงดังชัดเจน ฟังได้ง่าย แต่คลำไม่พบ Thrill

เกรด 4 เสียงดังชัดเจน เริ่มคลำพบ Thrill

เกรด 5 เสียงดังชัดเจน คลำพบ Thrill ชัดเจน

เกรด 6 เสียงดังมากที่สุด ได้ยินเสียงโดยไม่ต้องใช้หูฟัง คลำพบ Thrill ชัดเจน

### 3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) หมายถึงหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทั้งในระบบออฟไลน์ และออนไลน์ (Asrowi & Hanif, 2019) คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมโยงจุดไปยังส่วนต่างๆของหนังสือ เว็บไซต์ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแทรกภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง แบบทดสอบ สามารถสั่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการทางเครื่องพิมพ์ได้ และสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา (Yu, et al., 2024) จัดเป็นสื่อทางเลือกหนึ่งในศตวรรษที่ 21 ที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง รูปแบบของสื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลมีหลากหลายรูปแบบ เช่น อินโฟกราฟิก (Infographic) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) สื่อ

ปฏิสัมพันธ์ (Interactive media) สื่อการเรียนรู้สมัยใหม่ (New media) เช่น ความเป็นจริงแต่งเติม (Augmented reality: AR) ความเป็นจริงเสมือน (Virtual reality: VR) และจักรวาลนฤมิต (Metaverse) มีงานวิจัย (Susilawati, et al., 2022) พบว่า การเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) ทำให้นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น ในขณะที่การเรียนรู้โดยใช้ความเป็นจริงแต่งเติม (Augmented reality: AR) ทำให้นักศึกษามีทักษะสูงขึ้น งานวิจัยสรุปว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) และการเรียนรู้โดยใช้ความเป็นจริงแต่งเติม (Augmented reality: AR) ส่งผลดีต่อกระบวนการเรียนรู้ (Learning process) ของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มากกว่าการเรียนการสอนรูปแบบเดิมเช่น การใช้ตำราเรียน (Textbooks), ไวท์บอร์ด (Whiteboards) การบรรยาย (Lectures) อย่างมีนัยสำคัญ

**โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์** (สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2556)

โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความคล้ายกับหนังสือที่พิมพ์ด้วยกระดาษ ความแตกต่างคือกระบวนการผลิต รูปแบบ และวิธีการอ่านหนังสือ โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย

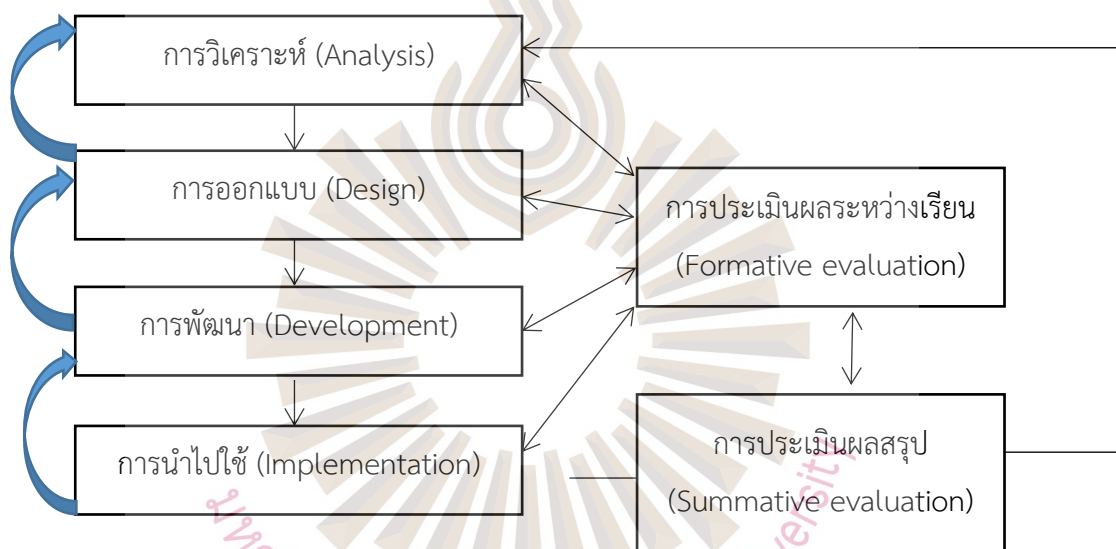
- 1) หน้าปก (Front cover) หมายถึงปกหน้าของหนังสือ จะอยู่ส่วนแรก ระบุชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง
- 2) คำนำ (Introduction) หมายถึงคำบอกกล่าวของผู้แต่งเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลของหนังสือ
- 3) สารบัญ (Contents) หมายถึงหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ภายในหนังสือ ระบุว่าหัวเรื่องนั้นอยู่หน้าอะไร กำหนดการเชื่อมโยงไปยังหน้าต่างๆ ภายในเล่มด้วย
- 4) สารระของหนังสือแต่ละหน้า (Page contents) หมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้าที่ปรากฏในหนังสือ ประกอบด้วย
  - 4.1) หน้าหนังสือ (Page number)
  - 4.2) ข้อความ (Texts)
  - 4.3) ภาพประกอบ (Graphics)
  - 4.4) เสียง (Sounds)
  - 4.5) ภาพเคลื่อนไหว (Video clips, Flash)
  - 4.6) จุดเชื่อมโยง (Links)
- 5) การอ้างอิง (Reference) หมายถึงแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้อ้างอิง เป็นเอกสาร ตำรา หรือเว็บไซต์

6) ดัชนี (Index) หมายถึงคำสำคัญที่อยู่ภายในหนังสือ นำมาเรียงลำดับตามตัวอักษรเพื่อสะดวกต่อการค้นหา พร้อมระบุเลขหน้าและจุดเชื่อมโยง

7) ปกหลัง (Back cover) หมายถึงปกด้านหลังของหนังสือ จะอยู่ท้ายเล่ม

### แนวคิดการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตาม ADDIE Model

ADDIE Model เป็นแบบจำลองที่ได้รับความนิยมมากในการออกแบบพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เพราะมีความยืดหยุ่นและให้อิสระกับผู้พัฒนา คิดค้นขึ้นโดยศูนย์เทคโนโลยีการศึกษาของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐฟลอริดา (Florida State University's Center for Educational) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ (Kurt, 2018; วัชรพล วิบูลยศรีน, 2557)



ภาพที่ 16 แบบจำลอง ADDIE model

ที่มา: McGriff, SJ. (2000). Instructional system design (ISD): Using the ADDIE model. Instructional design models, 226(4), 1-2 อ้างถึงใน วัชรพล วิบูลยศรีน (2557).

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้พัฒนาสื่อการสอนจะวิเคราะห์รายละเอียดดังนี้

1. ผู้เรียนคือใคร มีพื้นฐานความรู้ระดับใด
2. เป้าหมายของบทเรียน
3. เนื้อหาที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียน
4. ปัญหาและอุปสรรคที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) ผู้พัฒนาสื่อการสอนนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาใช้ในขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้สอดคล้องกับเป้าหมายของบทเรียน โดย

กำหนดในลักษณะ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ว่าผู้เรียนทำอะไรได้หลังจากจบบทเรียน

2. กำหนดโครงร่างและลำดับของเนื้อหาในบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

3. กำหนดกิจกรรมและกลยุทธ์การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์

4. กำหนดสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม

5. กำหนดเกณฑ์การประเมินผล ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน กิจกรรมและเนื้อหา

6. นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard)

การจัดทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอ ข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบของมัลติมีเดียต่างลงในกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความ และสื่อในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

1) การวางโครงเรื่อง

โครงเรื่องมีความสำคัญมาก เป็นเค้าโครงความคิดหรือแผนผัง ที่จะบอกว่าจะนำเสนอเนื้อหาในส่วนนี้ จะสื่อถึงเรื่องอะไร การวางโครงเรื่องที่ดีจะเป็นการช่วยเสริมสร้างให้เนื้อเรื่องน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ทำให้ทำงานได้ง่ายขึ้น เนื้อหาของเรื่องราวที่ต้องการจะสื่อจะไม่หลงประเด็น ส่วนประกอบสำคัญของโครงเรื่องคือ ชื่อเรื่อง ส่วนนำเรื่อง ขอบเขตของเนื้อหา ประเด็นหลักของเรื่อง ประเด็นย่อย และบทสรุปของเรื่องราวทั้งหมด

2) การลำดับเหตุการณ์ก่อนและหลัง

เป็นขั้นตอนในการจำลองเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นตั้งแต่ต้นจนจบ เช่น ใครทำอะไร ที่ไหน อย่างไร การเขียนลำดับเหตุการณ์โดยละเอียด การลำดับเรื่องราวอย่างชัดเจน ส่งผลให้การผลิตสื่อวีดิทัศน์ทำงานได้ง่ายและมีข้อผิดพลาดน้อยลง การสื่อสารภายในทีมงานคล่องตัวขึ้น ลดปัญหาการทำงานซ้ำซ้อน ทำให้ทีมผลิตมองเห็นปัญหาในเบื้องต้น และเตรียมแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้

3) การกำหนดจำนวนหน้าของสตอรี่บอร์ด

ก่อนที่จะเริ่มสร้างสตอรี่บอร์ด ให้ทำการเตรียม Template storyboard จำนวนของกรอบสี่เหลี่ยมไม่มีการกำหนดตายตัว ขึ้นอยู่ความถนัดของผู้วาด และปริมาณของเนื้อหาของเรื่องราวที่ต้องการนำเสนอ หากเรื่องราวที่ต้องการนำเสนอมีความซับซ้อนมาก ควรจัดเรียงและใส่หมายเลขในการลำดับเรื่องราวให้ชัดเจน หมายเลขในสตอรี่บอร์ดจะเป็นการกำหนดลำดับในการถ่ายทำวิดีโอ ทำให้ผู้ผลิตทราบจำนวนฉากที่ต้องการทำการถ่ายทำทั้งหมด และเมื่อถึงขั้นตอนการตัดต่อวิดีโอ จะสามารถทำงานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

4) การแต่งบทบรรยายหรือบทสนทนา

การผลิตสื่อการสอน หากมีบทพูดหรือบทสนทนาอยู่ในเนื้อเรื่องด้วย ควรเขียนบทบรรยายหรือบทสนทนาโดยละเอียด และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและการอ่านออกเสียงให้ถูกต้อง

#### 5) การสร้างสตอรี่บอร์ด

สตอรี่บอร์ดเป็นการสร้างขึ้นมาเพื่อร่างภาพลงไปตามลำดับขั้นตอนของเรื่องตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อให้มองเห็นภาพรวมงานทั้งหมดที่กำลังจะลงมือทำ หากมีข้อผิดพลาดหรือสิ่งที่จะต้องแก้ไข ก็จะสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ สตอรี่บอร์ดจะเป็นตัวกำหนดการทำงานในขั้นตอนอื่นๆ ไปในตัว ลักษณะของการวาดภาพในสตอรี่บอร์ด มี 2 แบบ คือ

##### 5.1) การวาดแบบคร่าวๆ

การวาดคร่าวๆ เป็นการกำหนดกรอบและแนวความคิด โครงสร้างของเรื่องทั้งหมด ในขั้นตอนนี้ยังไม่จำเป็นต้องวาดให้สวยงาม เพียงแค่วาดให้เข้าใจได้ว่ามีฉากอะไรบ้าง ลักษณะของมุมภาพเป็นแบบไหน ช่วยให้เห็นภาพที่มาจากจินตนาการออกมาเป็นรูปธรรม และช่วยสร้างให้เกิดความเข้าใจให้ตรงกัน

##### 5.2) การวาดแบบละเอียด

การสร้างสตอรี่บอร์ดที่มีเนื้อหาซับซ้อน ควรวาดแบบละเอียด โดยจำลองมุมการถ่ายทำให้เสมือนจริง และเรียงลำดับการนำเสนอภาพให้ชัดเจน

#### 6) การตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องที่ทำเป็นอย่างดี มีประสบการณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง สามารถให้คำปรึกษาในรายละเอียด ลำดับความยากง่ายและความต่อเนื่องของเนื้อหาได้

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการนำภาพร่างหรือโครงร่างที่ทำไว้ในสตอรี่บอร์ด มาทำเป็นชิ้นงานจริง กิจกรรมที่ปฏิบัติ ในขั้นนี้ ได้แก่

##### 3.1 การสร้างสื่อการสอนตามทีออกแบบไว้

##### 3.2 การประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน

##### 3.3 การปรับปรุงคุณภาพสื่อตามข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation) เป็นการนำชิ้นงานต้นแบบที่พัฒนาปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นตอนนี้ ได้แก่

##### 4.1 การสอนใช้งานเบื้องต้น

##### 4.2 การทดสอบ (Try out) สื่อการสอนกับกลุ่มเป้าหมาย

##### 4.3 การประเมินเพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาให้สื่อการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) ขั้นตอนการประเมินผล ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1) การประเมินระหว่างเรียน (Formative evaluation) เป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา 2) การประเมินผลสรุป (Summative evaluation) เป็นการประเมินเมื่อการเรียนการสอนเสร็จสิ้น รวมถึงการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานด้วย โดยผลประเมินความพึงพอใจจะทำให้ทราบข้อดีและสิ่งที่ควรปรับปรุงของสื่อการสอน

#### 4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การจัดกระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลทางการศึกษา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

1) ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) พฤติกรรมด้านสมองเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่างๆอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญา พฤติกรรมทางพุทธิพิสัย มี 6 ระดับ คือ

1.1) ความรู้ความจำ คือ ความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่างๆ จากการที่ได้รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการ

1.2) ความเข้าใจ คือ ความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อและสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ

1.3) การนำความรู้ไปใช้ คือ สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้

1.4) การวิเคราะห์ คือ สามารถคิดหรือแยกแยะเรื่องราวต่างๆออกเป็นส่วนย่อยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน

1.5) การสังเคราะห์ คือ ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม

1.6) การประเมินค่า คือ ความสามารถในการตัดสิน ตีราคา หรือสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่างๆออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสมและสังคมยอมรับ

2) ด้านจิตพิสัย (Affective domain) ระบุระดับพฤติกรรมที่จะวัดตั้งแต่ ค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจและคุณธรรม พฤติกรรมด้านนี้อาจไม่เกิดขึ้นในทันที ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและสอดคล้องสิ่งที่ตั้งใจอยู่ตลอดเวลา จะทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้

3) ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor domain) ระบุระดับพฤติกรรมที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว ซึ่งแสดงออกมาโดยตรง โดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวบ่งชี้ระดับของทักษะ พฤติกรรมด้านทักษะพิสัยมี 5 ระดับคือ

- 3.1) การรับรู้คือทำให้ผู้เรียนได้รับรู้หลักการปฏิบัติที่ถูกต้อง
- 3.2) การทำตามแบบหรือเครื่องชี้แนะ
- 3.3) การหาความถูกต้องคือพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องชี้แนะ

3.4) การกระทำอย่างต่อเนื่อง คือการตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เป็นของตนเองและกระทำรูปแบบนั้นอย่างต่อเนื่องจนปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง คล่องแคล่ว

3.5) การกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ คือ พฤติกรรมที่ได้จากการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติได้คล่องแคล่วเป็นไปอย่างธรรมชาติ ซึ่งถือเป็นความสามารถของการปฏิบัติในระดับสูง (มลทลี วรรณนทีจิราโชติ, 2565) จึงจำเป็นที่ต้องมีการพัฒนาเครื่องมือวัดผลให้มีคุณภาพสูง ตรงตามประเภทและระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ หมายถึง การวัดผลเพื่อตัดสินความสามารถของผู้เรียนเมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุดลงในแต่ละหน่วยหรือแต่ละวิชา ทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมีความสำเร็จในการเรียนมากน้อยเพียงใด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลของการเรียนรู้หรือทักษะต่างๆของแต่ละวิชาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจเกิดจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือเกิดจากการเรียนการสอนในห้องเรียน ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปแบบต่างๆ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้อยู่บนจุดมุ่งหมายพื้นฐาน 2 ประการคือ (ศศิธร บัวทอง, 2560)

1. การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนและการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมหรือปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียนและการสอนของครู การวัดและประเมินผลกับการสอนจึงเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กัน หากขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดการเรียนการสอนก็ขาดประสิทธิภาพ การประเมินระหว่างการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้เช่นนี้เป็นการวัดและประเมินผลย่อย (Formative assessment) ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทุกวันเป็นการประเมินเพื่อให้รู้จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุง จึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาเน้นเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน สำหรับการปรับปรุงพัฒนา ความสำเร็จ ปัญหาอุปสรรคในการเรียน เน้นลักษณะการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for learning) มากกว่าการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (Assessment of learning)

2. การวัดและประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน เป็นการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative assessment) ซึ่งมีหลายระดับ ได้แก่ เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียน จบรายวิชาเพื่อตัดสินให้คะแนน หรือให้ระดับผลการเรียน ให้การรับรองความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่าผ่านรายวิชาหรือไม่หรือสามารถจบหลักสูตรหรือไม่ ในการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนที่ดี ต้องให้

โอกาสผู้เรียนแสดงความรู้ความสามารถด้วยวิธีการที่หลากหลายและพิจารณาตัดสินบนพื้นฐานของเกณฑ์ผลการปฏิบัติมากกว่าใช้เปรียบเทียบระหว่างผู้เรียน

วิธีการวัดและประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เหมาะสมคือ การประเมินผลจากสิ่งที่คุณผู้เรียนได้แสดงให้เห็นว่ามีความรู้ ทักษะและความสามารถ ตลอดจนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์อันเป็นผลจากการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนได้จัดกระบวนการเรียนรู้ให้

วิธีการประเมินผลที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ในการประเมินผล ได้แก่

1) การประเมินด้วยการสื่อสารส่วนบุคคล ได้แก่ การถามตอบ การสนทนาพูดคุยกับผู้เรียน การสอบปากเปล่า การตรวจแบบฝึกหัดและการบ้าน พร้อมให้ข้อมูลป้อนกลับ

2) การประเมินจากการปฏิบัติ (Performance assessment) เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด การประเมินการปฏิบัติผู้สอนต้องเตรียมการในสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ 1) ภาระงานหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Tasks) และ 2) เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ซึ่งลักษณะการประเมินโดยเน้นการปฏิบัติจริง

3) การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) เป็นการประเมินผลจากการเป็นงานหรือสถานการณ์ที่เป็นจริง (Real life) หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง จึงเป็นงานที่มีสถานการณ์ซับซ้อน (Complexity) และเป็นองค์รวม (Holistic) มากกว่างานปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้ทั่วไป วิธีการประเมินตามปฏิบัติงานหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติจะสภาพจริงไม่มีความแตกต่างจากการประเมินจากการปฏิบัติเพียงแต่อาจมีความยุ่งยากในการประเมินผลมากกว่า เนื่องจากเป็นสถานการณ์จริง หรือต้องจัดสถานการณ์ให้ใกล้เคียงจะทำให้ทราบความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนว่ามีจุดเด่นและข้อบกพร่องในเรื่องใด อันจะนำไปสู่การแก้ไขที่ตรงประเด็น

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี (มลชลิ วรานนท์จิราโชติ, 2565)

1. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง เครื่องมือมีความคงเส้นคงวาของผลการวัด เมื่อนำเครื่องมือขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้ง จะได้ผลเหมือนเดิม

2. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง เครื่องมือสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ความเที่ยงตรงแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct validity) และความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related validity)

3. ความยากง่าย (Difficulty) หมายถึง ค่าที่ได้จากจำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก ถ้ามีจำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกมาก ถือว่าข้อสอบง่าย ถ้ามีจำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกน้อย ถือว่าข้อสอบยาก ปกติข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ใช้ได้จะมีค่าระหว่าง 0.20-0.80

4. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนก ผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ อำนาจจำแนกของข้อสอบ ( $r$ ) หมายถึงความสามารถของข้อสอบที่จำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน ถ้า ข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง แสดงว่าคนกลุ่มเก่งทำข้อสอบข้อนี้ถูก แต่คนกลุ่มอ่อนทำข้อสอบไม่ถูก ข้อสอบที่ดีควรมีค่า  $r$  ระหว่าง 0.20- 1.00

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณิ ศรีวิไล และวิรดา อรรถเมธากุล (2554). ศึกษาเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือดและระบบไหลเวียนน้ำเหลือง พบว่าหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพ 73.67/75.89 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นักศึกษาพยาบาลพึงพอใจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกายวิภาค ศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือด และระบบไหลเวียน น้ำเหลืองในระดับมากที่สุด (Mean= 4.56 )

สุสัณหา ยิ้มแย้ม และโสภา กรรณสูต (2557). ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มัลติมีเดียเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเลี้ยงบุตรด้วยนมมารดาสำหรับนักศึกษาพยาบาล พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 80.00/83.76 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียในระดับมากที่สุด (Mean 3.54± 0.32)

สุธิตา ล่ามช้าง, ฐิติมา สุขเลิศตระกูล และปรีชา ล่ามช้าง (2562). ศึกษาเรื่อง การพัฒนา สื่อมัลติมีเดียเรื่องการบริหารยาในเด็กสำหรับนักศึกษาพยาบาล พบว่าสื่อมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 89.15/81.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลคะแนนความรู้หลังเรียนสื่อมัลติมีเดียมากกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 12.09, p < .001$ ) นักศึกษาพยาบาลส่วนใหญ่มีความพึงพอใจโดยรวมต่อ สื่อมัลติมีเดียระดับมากและมากที่สุด (ร้อยละ 46.7 และ 50.0 ตามลำดับ)

สุดารัตน์ วงศ์จุลชาติ และสุนีย์ อินทร์สิงห์ (2562). เปรียบเทียบผลของการใช้หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่องหลักการและเทคนิคการพยาบาลเด็กกับวิธีการสอนปกติ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาล พบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยความรู้หลังเรียนของ กลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .001 2) คะแนนเฉลี่ยปฏิบัติหลักการและเทคนิคการพยาบาลเด็กของกลุ่มที่เรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .001 3) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และกลุ่มที่เรียน ด้วยวิธีการสอนแบบปกติภาพรวมอยู่ในระดับมากแต่ไม่แตกต่างกัน

สุสันหา ยิ้มแย้ม และนุชนาถ สุพรรณอุดม (2563). ศึกษาเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย: คู่มือการฝึกปฏิบัติทางคลินิกในการส่งเสริมการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่สำหรับนักศึกษาพยาบาลนานาชาติ พบว่า นักศึกษาพยาบาลพึงพอใจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียระดับมากที่สุดทั้งภาพรวมและรายด้าน นักศึกษาพึงพอใจการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียระดับสูงกว่าการใช้หนังสือเป็นรูปเล่ม เกือบทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบการจัดเล่มคู่มือ ด้านเทคนิคการออกแบบ และด้านความน่าสนใจ ยกเว้นด้านการได้รับความรู้เพิ่มเติมและด้านการได้รับประโยชน์ที่มีระดับความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน

พรรณพิไล ศรีอาภรณ์และคณะ (2563). ศึกษาเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย เรื่องบทบาทของพยาบาลในการวางแผนครอบครัวหลังคลอด พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพ 73.54/ 85.00 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t=3.657, p<.001$ ) 3) นักศึกษาพยาบาลพึงพอใจต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียโดยรวมระดับดี (Mean=4.25)

ปาริชาติ ขุนวิทยา, เพชรสุนีย์ ทั้งเจริญกุล และอภิรดี นันทศุภวัฒน์ (2563). ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการจัดทำผู้ป่วยสำหรับวิสัญญีพยาบาล พบว่า 1) ดัชนีประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เท่ากับ 86.11/96.66 มีประสิทธิผลตามเกณฑ์ 2) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 63.33 มีคะแนนทดสอบก่อนเรียนน้อยกว่าร้อยละ 80 ภายหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 100 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนมากกว่าร้อยละ 80 3) กลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์การทำงานแตกต่างกัน พบว่า ก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พยาบาลที่มีประสบการณ์มากจำนวน 6 คน พยาบาลที่มีประสบการณ์ปานกลางจำนวน 5 คน มีคะแนนทดสอบมากกว่าร้อยละ 80 ภายหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พยาบาลที่มีประสบการณ์มาก ปานกลางและน้อย ทุกคนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนมากกว่าร้อยละ 80

Liu, et al. (2020). ศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่องคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ในนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอน 2 แบบ คือ กลุ่มควบคุมใช้หนังสือและ PowerPoint กลุ่มทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เวลาที่ใช้ในการเรียนของกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ( $p<.001$ ) กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจการเรียนการสอนมาก เพราะสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถเรียนรู้ได้เร็ว

เกศราภรณ์ อุดกันทา, เพชรสุนีย์ ทั้งเจริญกุล และวิภาดา ศุภสุวรรณกุล (2564). ศึกษาผลของการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการเพิ่มความรู้ของพยาบาล เรื่องการจัดเครื่องมือผ่าตัดหัวใจ พบว่าพยาบาลวิชาชีพมีคะแนนความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Chang, et al. (2021). ศึกษาเปรียบเทียบการสอนความรู้เรื่องการป้องกันการคุกคามทางเพศ กลวิธีการป้องกันตนเอง พฤติกรรมการรับมือ ในนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอน 2 แบบ คือ กลุ่มควบคุมใช้วีดิทัศน์และแผ่นพับ กลุ่มทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมด้านความรู้เรื่องการป้องกันการคุกคามทางเพศอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .05$ ) กลวิธีการป้องกันตนเอง ( $p < .01$ ) พฤติกรรมการรับมือไม่แตกต่างกัน

ปรารักษ์ทิพย์ อุจะรัตน์, นวรัตน์ โกมลวิภาต และสุนิษา เชือกทอง (2565). ศึกษาเรื่องการพัฒนาและประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์เรื่อง การสวนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศหญิงสำหรับนักศึกษาพยาบาล พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพ 80.70/90.60 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ )

นวรัตน์ โกมลวิภาต และปรารักษ์ทิพย์ อุจะรัตน์ (2565). ศึกษาเรื่องประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสวนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศชายสำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 รายวิชาการพยาบาลพื้นฐาน พบว่า นักศึกษาพยาบาลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) ความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ )

ศิวพร อังวัฒนา, สุกฤตา ใจชมชื่น และวิลาวัลย์ เตือนราษฎร์ (2565). ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการตรวจร่างกายตามระบบต่อทกษะปฏิบัติและความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาล พบว่า 1) ประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ (E1/E2) เท่ากับ 82.85/84.81 มีค่าน้อยกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ของเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 85/85 แสดงว่าสื่อมีประสิทธิภาพ 2) คะแนนทักษะปฏิบัติหลังเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์โดยรวมระดับดีเยี่ยม (Mean=88.17, SD=6.13) และ 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลต่อสื่อวีดิทัศน์โดยรวมระดับมาก (Mean=4.41, SD=0.03)

Yu, Tzu-Yuan, et al. (2023). ศึกษาประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การให้อาหารทางสายให้อาหาร (Nasogastric tube feeding) ต่อความรู้ ความมั่นใจในการปฏิบัติทักษะการให้อาหารทางสาย และความเชื่อในความสามารถของตนเองในการเรียน (Learning self-efficacy) โดยนักศึกษาพยาบาลกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้ตำราเรียน (Textbook) นักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ พบว่ากลุ่มทดลองมีความรู้และความมั่นใจในการปฏิบัติทักษะการให้อาหารทางสายสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความเชื่อในความสามารถของตนเองในการเรียนไม่แตกต่างกัน งานวิจัยสรุปว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ

ปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมให้นักศึกษาพยาบาลมีความรู้และมีความมั่นใจในการปฏิบัติ  
ทักษะการให้อาหารทางสายสูงกว่าตำราเรียน (Textbook)



### บทที่ 3

#### ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (The research and development designs) แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดตาม ADDIE Model 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนเรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 คำสำคัญในเนื้อหาวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ส่วนที่ 2 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือด แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย ส่วนที่ 3 การซักประวัติระบบหัวใจและหลอดเลือด แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย ส่วนที่ 4 การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย

2) การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยออกแบบโครงสร้างของหนังสือโดยการเขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) แสดงรายละเอียดที่จะปรากฏในแต่ละหน้าจอ ทั้งข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง วิดีทัศน์ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง และแบบฝึกหัด เรียงลำดับอย่างมีขั้นตอนและต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย

3) การพัฒนา (Development) ใช้โปรแกรม Canva ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางการแพทย์จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

4) การนำไปใช้ (Implementation) ดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 ขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) คือ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) ใช้นักศึกษาจำนวน 3 คน โดยมีนักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คนและอ่อน 1 คน ให้ทดลองเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในหนังสือ (E1) เพื่อนำคะแนนมาคำนวณเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process) จำนวน 20 ข้อ และทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) เพื่อนำคะแนนมาคำนวณเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Product) จำนวน 15 ข้อ กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 สอบถามปัญหาและข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงข้อบกพร่องของหนังสือ (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) ใช้นักศึกษาจำนวน 9 คน โดยมีนักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คนและอ่อน 3 คน ให้ทดลองเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนใน

หนังสือ (E1) และทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) นำคะแนนมาคำนวณหาค่า E1/E2 สอบถามปัญหา และข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงข้อบกพร่องของหนังสือ (3) การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) ใช้นักศึกษาจำนวน 30 คน เรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจ และหลอดเลือด ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในหนังสือ (E1) และทำแบบทดสอบหลังเรียน(E2) นำคะแนนมาคำนวณหาค่า E1/E2 และ 5) การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประมวลผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน  $E1/E2 \geq 80/80$

ระยะที่ 2 การทดสอบประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษา โดยใช้การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design)

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต ปีการศึกษา 2567 จำนวน 165 คน

กลุ่มตัวอย่าง ระยะที่ 1 ผู้วิจัยสุ่มแบบง่ายโดยการจับสลากนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนระดับเก่ง (เกรดเฉลี่ยสะสม  $> 3.50$ ) ปานกลาง (เกรดเฉลี่ยสะสม  $3.00-3.49$ ) และอ่อน (เกรดเฉลี่ยสะสม  $< 3.00$ ) อย่างละเท่าๆ กัน จำนวน 42 คน ระยะที่ 2 แบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม (ตามกลุ่มเรียนปกติ) กลุ่ม 1 จำนวน 82 คน กลุ่ม 2 จำนวน 83 คน หลังจากคัดนักศึกษาที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัยในระยะที่ 1 ออก เหลือนักศึกษาจำนวน 123 คน ผู้วิจัยทำการสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) โดยใช้วิธีการจับสลาก ได้กลุ่ม 1 เป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่ม 2 เป็นกลุ่มทดลอง คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดสอบค่า t แบบสองกลุ่ม โดยใช้ G\*power version 3.1.9.7 ภายใต้สมมติฐานค่าสัมประสิทธิ์แบบ 2 ทาง กำหนดระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) = .05 อำนาจการทดสอบ (Power of test) = .80 และค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) จากผลการวิจัยที่ออกแบบคล้ายคลึงกันของ นวรัตน์ โกลมวิภาต และปรางค์ทิพย์ อุจะรัตน์ (2565) ได้ค่าอิทธิพลขนาดใหญ่จึงใช้ค่า  $d = 0.80$  (Cohen, 1988) ได้กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจำนวนกลุ่มละ 21 คน และเพื่อให้มีข้อมูลเพียงพอที่จะทำให้มีการกระจายตัวเป็นโค้งปกติ ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเพิ่มเป็นกลุ่มละ 30 คน รวม 60 คน (Kellar & Kelvin, 2013)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ภายในหนังสือมีแบบฝึกหัดพร้อมเฉลยอยู่ท้ายบทเรียนเพื่อให้ นักศึกษาทบทวนทำความเข้าใจ ลักษณะข้อสอบเป็น

แบบเลือกตอบ (Multiple choices) จำนวน 20 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือให้ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 2.1) แบบวัดความรู้เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple choices) จำนวน 15 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน คะแนนเต็ม 15 คะแนน 2.2) แบบประเมินทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดจำนวน 20 ข้อ ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คะแนน 4 หมายถึง ปฏิบัติดีมาก คะแนน 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง คะแนนเต็ม 80 คะแนน

3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของปรangkัทิพย์ อุจะรัตน์, นวรัตน์ โกมลวิภาต และสุนิษา เชือกทอง, 2565 มีค่า IOC = 1 ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ คะแนน 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด คะแนน 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด การแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ย 5.00-4.21 พึงพอใจมากที่สุด 4.20-3.41 พึงพอใจมาก 3.40-2.61 พึงพอใจปานกลาง 2.60-1.81 พึงพอใจน้อย 1.80-1.00 พึงพอใจน้อยที่สุด

#### **การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ**

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ผ่านการตรวจสอบประสิทธิภาพโดยการหาค่า E1/E2 ให้ได้มาตรฐาน 80/80 ได้เท่ากับ 82.5/84.5

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางการแพทย์และศัลยกรรมโรคหัวใจ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่า CVI (Content validity index) เท่ากับ 1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาพยาบาลที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้ค่า KR 20 เท่ากับ 0.78 ค่าความยากง่าย (p) 0.59 และอำนาจจำแนก (r) 0.29

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของปรangkัทิพย์ อุจะรัตน์ และคณะ (2565) ตรวจสอบความเชื่อมั่นได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าของครอนบาคเท่ากับ 0.93

#### **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

เมื่องานวิจัยได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด นัดหมาย ทำการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างและตอบข้อสงสัย อธิบายวิธีการและขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด

2. ทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับนักศึกษา โดยการหา E1/E2 เมื่อ E1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 20 ข้อ และ E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Product) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 โดยดำเนินการ 3 ขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ดังนี้

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) ใช้นักศึกษาจำนวน 3 คน โดยมีนักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คนและอ่อน 1 คน ให้ทดลองเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในหนังสือ (E1) เพื่อนำคะแนนมาคำนวณเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process) จำนวน 20 ข้อ และทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) เพื่อนำคะแนนมาคำนวณเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Product) จำนวน 20 ข้อ นำมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 83.5/83.5 และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงข้อบกพร่องของหนังสือ โดยนักศึกษาเสนอแนะว่า หนังสืออ่านเข้าใจดี แต่เนื้อหาเยอะและมีความยาก ผู้วิจัยจึงปรับปรุงเนื้อหาให้มีความกระชับมากขึ้น

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากนักศึกษาจำนวน 9 คน ที่มีผลการเรียนระดับเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คนและอ่อน 3 คน ให้ทดลองเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในหนังสือ (E1) และทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) นำมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 83.5/81.5 และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงข้อบกพร่องของหนังสือให้ดียิ่งขึ้น โดยนักศึกษาเสนอแนะว่า อ่านเข้าใจง่าย แต่เนื้อหาเยอะและข้อมูลเยอะ ซึ่งผู้วิจัยพยายามปรับเนื้อหาแต่เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญ จึงยังคงเนื้อหาไว้

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากนักศึกษาจำนวน 30 คน เรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในหนังสือ (E1) และทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) นำมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 82.5/84.5

3. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากนักศึกษาแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน รวมจำนวน 60 คน นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มได้รับการสอนตามรูปแบบที่คณะพยาบาลศาสตร์จัดดำเนินการปกติ คือเริ่มจากการสอนบรรยายการตรวจร่างกายตามระบบทั้ง 2 กลุ่มๆละ 2 ชั่วโมง (กลุ่ม 1 จำนวน 82 คน และกลุ่ม 2 จำนวน 83 คน) การฝึกปฏิบัติทักษะการตรวจร่างกายในห้องปฏิบัติการ นักศึกษาถูกแบ่งเป็น 6 กลุ่มย่อยจำนวน 13-14 คนต่อกลุ่ม มีอาจารย์ประจำกลุ่มย่อย 6 คน สอนสาธิตและให้คำแนะนำขณะนักศึกษาฝึกปฏิบัติทักษะการตรวจร่างกายทุก

ระบบจำนวน 6 ชั่วโมง และให้นักศึกษาฝึกทักษะการตรวจร่างกายทุกระบบด้วยตนเองจำนวน 6 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดความชำนาญ นักศึกษาในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้รับการสอนเช่นเดียวกันดังกล่าวเบื้องต้น แต่กลุ่มทดลองจะได้รับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ขณะฝึกทักษะในห้องปฏิบัติการและฝึกฝนด้วยตนเอง (Self-study) เป็นเวลา 2 สัปดาห์ การสอบจะเป็นการสอบแบบใช้กรณีศึกษาจำนวน 6 เรื่อง เกี่ยวข้องกับการตรวจร่างกายทุกระบบ โดยกำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องฝึกตรวจร่างกายทุกระบบ แต่ตอนสอบจะให้นักศึกษาจับสลากเพื่อสอบคนละ 1 กรณีศึกษา นักศึกษาในแต่ละกลุ่มย่อยทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหากจับสลากได้กรณีศึกษาเรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด จะถูกประเมินโดยอาจารย์ประจำกลุ่มย่อยตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เมื่อนักศึกษาสอบทักษะเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้กลุ่มทดลองประเมินความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ Google form

4. ตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล ก่อนนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลต่อไป

#### การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณารับรองด้านจริยธรรมการวิจัยในคน จากคณะกรรมการจริยธรรมของมหาวิทยาลัยรังสิต เลขที่ COA. No. RSUERB2024-205 กลุ่มตัวอย่างได้รับฟังการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัย โดยผู้วิจัยและทีมแนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย สิทธิการปฏิเสธเข้าร่วมการวิจัยโดยไม่มีผลกระทบต่อการศึกษา เมื่อนักศึกษายินดีเข้าร่วมการวิจัยจึงให้นักศึกษาเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ไฟล์ข้อมูลและเอกสารจะถูกทำลายทิ้งหลังงานวิจัยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ 1 ปี

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. บรรยายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ และเกรดเฉลี่ย ด้วยสถิติเชิงบรรยาย (Descriptive statistics) แสดงจำนวน ร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตร E1/E2

3. เปรียบเทียบค่าคะแนนเกรดเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ Independent t – test เนื่องจากทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk พบว่าการกระจายของข้อมูลเป็นโค้งปกติ

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติ Mann-Whitney U test เนื่องจากทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk พบว่าการกระจายของข้อมูลไม่เป็นโค้งปกติ

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยสถิติ Independent t – test เนื่องจากทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk พบว่าการกระจายของข้อมูลเป็นโค้งปกติ

6. วิเคราะห์ค่าคะแนนความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยสถิติเชิงบรรยาย (Descriptive statistics) แสดงจำนวน ร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

7. ทดสอบค่าคะแนนความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยสถิติ One sample t-test



## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและวิจารณ์

การศึกษาคั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และศึกษาความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการวิจัย Quasi experimental design ดำเนินการ 2 ระยะ 1) พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 2) วัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และความพึงพอใจของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 102 คน แบ่งเป็นระยะที่ 1 (42 คน) และระยะที่ 2 (60 คน) ผู้วิจัยสุ่มแบบง่ายโดยการจับสลากนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละเท่าๆ กัน จำนวน 42 คน ระยะที่ 2 แบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม (ตามกลุ่มเรียนปกติ) กลุ่ม 1 จำนวน 82 คน กลุ่ม 2 จำนวน 83 คน หลังจากคัดนักศึกษาที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัยในระยะที่ 1 ออก เหลือนักศึกษาจำนวน 123 คน

ผู้วิจัยทำการสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) โดยใช้วิธีการจับสลาก ได้กลุ่ม 1 เป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่ม 2 เป็นกลุ่มทดลอง คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดสอบค่า t แบบสองกลุ่ม โดยใช้ G\*power ใช้ค่าความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ( $\alpha$ ) = .05 อำนาจการทดสอบ (Power of test) = .80 และค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) จากผลการวิจัยที่ออกแบบคล้ายคลึงกันของ นวรัตน์ โกมลวิภาต และปรารค์ทิพย์ อูจะรัตน์ (2565) ได้ค่าอิทธิพลขนาดใหญ่จึงใช้ค่า  $d = 0.80$  ได้กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจำนวนกลุ่มละ 21 คน และเพื่อให้มีข้อมูลเพียงพอที่จะทำให้มีการกระจายตัวเป็นโค้งปกติ ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลเพิ่มเป็นกลุ่มละ 30 คน รวม 60 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงบรรยาย Mann-Whitney test , Independent t-test และ One sample t-test ผลการศึกษา มีดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 จำนวน 102 คน แบ่งเป็น 2 ระยะ โดยระยะที่ 1 เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 42 คน ทั้งหมดเป็นเพศหญิง (ร้อยละ 100) มีอายุระหว่าง 18-20 ปี ค่าเฉลี่ย (Mean) 18.93 (SD = 0.46) เกรดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.70-4.00 ค่าเฉลี่ย (Mean) 3.35 (SD = 0.25) ระยะที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 95) อายุอยู่ระหว่าง 18-20 ปี ค่าเฉลี่ย 18.87 ปี (SD= 0.44) ผลการเรียนรู้เฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเท่ากับ 3.20 (SD= 0.22) และ 3.33 (SD= 0.33) ตามลำดับ เมื่อทดสอบด้วย Independent t – test พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน (  $t = -1.81, p = .076$ ) (ตาราง 2)

**ตาราง 2** เปรียบเทียบผลการเรียนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วย Independent t – test (n=60)

ผลการเรียนเฉลี่ย	Mean	SD	df	t	p-value
กลุ่มควบคุม	3.20	.22	50.96	-1.81	.076
กลุ่มทดลอง	3.33	.32			

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 82.5/84.5 (ตาราง 3)

**ตาราง 3** ค่าเฉลี่ย และร้อยละประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (n=30)

คะแนน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละของค่าเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)	20.00	16.50	1.11	82.5
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)	20.00	16.90	0.94	84.5

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (n=60) โดยใช้ Mann-Whitney U test พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน (p = .53 และ .63 ตามลำดับ) (ตาราง 4)

**ตาราง 4** เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (n=60) โดยใช้ Mann-Whitney U test (n=60)

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	Mean Rank	Sum of Ranks	Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
กลุ่มควบคุม	29.42	882.50	417.50	-.488	.626
กลุ่มทดลอง	31.58	947.50			

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ Independent t – test พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= .000) (ตาราง 5)

ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ Independent t-test (n=60)

คะแนนทักษะการตรวจร่างกาย	Mean	SD	df	t	p-value
กลุ่มควบคุม	45.67	9.03	55.96	-5.39*	.000
กลุ่มทดลอง	57.20	7.44			

หมายเหตุ: \*  $P < .01$

5. คะแนนความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษา อยู่ระหว่าง 42-70 คะแนน (คะแนนเต็ม 70 คะแนน) ค่าเฉลี่ย 64.96 (SD =6.656) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจโดยรวมและรายข้อทุกข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด (ตาราง 6) เมื่อทดสอบคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 (56 คะแนน) โดยใช้ One-Sample t – test พบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = -19.70$ ,  $p = .000$ ) (ตาราง 7)

ตาราง 6 คะแนนความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ของกลุ่มทดลอง (n=30)

ข้อรายการ	Mean	SD	การแปลผล
1. กำหนดวัตถุประสงค์ชัดเจน	4.67	0.55	มากที่สุด
2. เนื้อหาชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ	4.71	0.56	มากที่สุด
3. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน ต่อเนื่อง เข้าใจง่าย	4.59	0.59	มากที่สุด
4. การจัดหมวดหมู่ข้อมูลสะดวกต่อการค้นหา	4.63	0.56	มากที่สุด
5. แบบฝึกหัดมีความสอดคล้องกับเนื้อหา สะดวกและเข้าถึงได้ง่าย	4.66	0.58	มากที่สุด
6. ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสม	4.70	0.52	มากที่สุด
7. สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.58	0.62	มากที่สุด
8. รูปแบบหน้าโฮมเพจสวยงาม น่าสนใจ	4.53	0.70	มากที่สุด
9. ภาพประกอบชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	4.64	0.60	มากที่สุด
10. ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม สีที่ใช้อ่านง่าย สบายตา	4.54	0.60	มากที่สุด
11. สื่อวีดิทัศน์ประกอบบทเรียนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.66	0.56	มากที่สุด

ข้อรายการ	Mean	SD	การแปลผล
12. เทคโนโลยีที่ใช้ในการดูสื่อ สดวก เข้าถึงง่าย ไม่ซับซ้อน	4.70	0.54	มากที่สุด
13. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้ท่านมีความรู้เพิ่มขึ้น	4.66	0.56	มากที่สุด
14. ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.70	0.54	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.64</b>	<b>0.58</b>	<b>มากที่สุด</b>

ตาราง 7 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 (56 คะแนน) โดยใช้ One-Sample t-test (n=30)

	คะแนน ต่ำสุด-สูงสุด	Mean $\pm$ SD	One sample t-test (56 คะแนน = 80%)	p-value
คะแนนความพึงพอใจ	42-70	64.96 $\pm$ 6.66	-19.70	.000

### ข้อวิจารณ์

1. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 82.5/84.5 (ตาราง 2) แสดงให้เห็นว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มนี้ผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ มีคุณค่าเพียงพอที่จะนำไปใช้เป็นการสอนสำหรับนักศึกษาพยาบาลได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ทั้งนี้อาจเนื่องจากหนังสือผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนอย่างครอบคลุม มีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเพื่อทบทวนความเข้าใจสาระสำคัญของแต่ละบท ซึ่งแบบฝึกหัดนี้ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์พยาบาลจำนวน 3 คน แล้วจึงนำมาออกแบบโครงสร้างของหนังสือ และทำการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง 3 คน ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 83.5/83.5 นักศึกษาให้ข้อเสนอแนะว่าเนื้อหาเยอะและค่อนข้างยาก ภายหลังปรับปรุงเนื้อหาให้กระชับมากขึ้น ทดสอบครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง 9 คน ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 83.5/81.5 ซึ่งนักศึกษากล่าวว่าอ่านเข้าใจง่ายขึ้น แต่เนื้อหามีความยากและข้อมูลยังมากอยู่ ผู้วิจัยพยายามปรับเนื้อหาให้กระชับแต่เนื่องจากเนื้อหามีความสำคัญจึงจำเป็นต้องคงไว้ การทดสอบครั้งที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง 30 คน ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 82.5/84.5 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ จึงกล่าวได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณค่าเพียงพอสำหรับนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ นอกจากนี้การนำข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น สามารถเรียนหรือทบทวน

ได้ทุกที่ ทุกเวลาตามความต้องการของผู้เรียน นักศึกษาจะสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมามีพบว่า ประสิทธิภาพของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์เรื่องการสอนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศหญิงค่า E1/E2 เท่ากับ 80.7/90.6 (ปรารค์ทิพย์ อุจะรัตน์ และคณะ, 2565) ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการสอนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศชายค่า E1/E2 เท่ากับ 81.04/86.57 (นวรรตน์ โกมลวิภาต, & ปรารค์ทิพย์ อุจะรัตน์, 2565) ประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา ค่า E1/E2 เท่ากับ 85.5/91.0 (จักรพันธ์ กีนอย, 2562) และประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการช่วยฟื้นคืนชีพทารกแรกเกิดค่า E1/E2 เท่ากับ 89.36/93.33 (แสงอาทิตย์ วิชัยยา, เพชรสุนีย์ ทั้งเจริญกุล และ อภิรดี นันทศุภวัฒน์, 2563)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน ( $p=0.63$ ) (ตาราง 3) ทั้งนี้ อาจเนื่อง จากเนื้อหาสาระสำคัญในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์พัฒนามาจากหนังสือที่เป็นตำราหลักที่ใช้ในการเรียนการสอนตามปกติ ซึ่งทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนตามปกติโดยอาจารย์ประจำกลุ่มย่อย นักศึกษาสามารถมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับอาจารย์ผู้สอนทำให้มีโอกาสได้รับความรู้เพิ่มขึ้น และมหาวิทยาลัยรังสิตมีนโยบายจัดหา iPad ให้กับนักศึกษาพยาบาลทุกคนเพื่อใช้ในการเรียน ทำให้นักศึกษากลุ่มควบคุมสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ตามความสนใจ เช่น การอ่านเพิ่มเติมจากตำราที่เกี่ยวข้องหรือจากเว็บไซต์ต่างๆ จึงอาจเป็นผลให้คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา ที่พบว่าคะแนนความรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน (จุฬารักษ์ กวีวิวิชัย, มุกดา เดชประพนธ์, ชาลนิษฐ์ โฆษิตทาภิวัฒน์, พิณทิพ รื่นวงษา, และ ภิญโญ พานิชพันธ์, 2556; วิชา วรวงศ์, พูลทรัพย์ ลาภเจียม, และ วราภรณ์ บุญยงค์, 2562)

อย่างไรก็ตามคะแนนทักษะปฏิบัติการตรวจร่างกายของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.000$ ) (ตาราง 4) ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา (จุฬารักษ์ กวีวิวิชัย และคณะ, 2556) ที่พบว่าคะแนนทักษะปฏิบัติการตรวจร่างกายศีรษะและคอหลังเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจมีเวลาจำกัด มีโอกาสเรียนรู้เพิ่มเติมเฉพาะเวลาในห้องคอมพิวเตอร์ตามเวลาที่กำหนดเท่านั้น แต่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา สามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนได้เมื่อไม่เข้าใจ (ปรารค์ทิพย์ อุจะรัตน์ และคณะ, 2565; สุสันหา ยิ้มแย้ม, & นุชนาถ สุพรรณอุตม, 2563; นวรรตน์ โกมลวิภาต, & ปรารค์ทิพย์ อุจะรัตน์, 2565; Liu, Y., Chou, P. L., & Lee, B. O., 2020). อีกทั้งมีสีสันสวยงาม มีวีดิทัศน์การสอนแสดงทั้งภาพและเสียงเกี่ยวกับการตรวจ

ร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดครบทุกทักษะ และมีแบบฝึกหัดพร้อมเฉลยทบทวนความรู้ จึงช่วยดึงดูดความสนใจทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้ดี

3. ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจทั้งโดยรวมและรายข้อ อยู่ในระดับสูงทั้งหมด (ตาราง 5) นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าร้อยละ 80 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) อธิบายได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถดึงดูดความสนใจของนักศึกษาได้มากขึ้น เหมาะสำหรับนักศึกษา Gen Z ที่มีทักษะด้านเทคโนโลยี (ภาวีกา ภาภษา & นิรมล จันทร์สุวรรณ, 2565) สอดคล้องกับความพึงพอใจที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) เนื้อหาชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ 2) ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสม และ 3) เทคโนโลยีที่ใช้ในการดูสื่อสะดวกเข้าถึงง่าย ไม่ซับซ้อน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการศึกษากาใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษาพยาบาลเรื่องต่างๆ เช่น ความรู้กายวิภาคศาสตร์ระบบประสาท (ตุลนาถ ทวนธง, 2566) การสวนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศหญิง (ปรารค์ทิพย์ อุจะรัตน์ และคณะ, 2565) การสวนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศชาย (นวรรตน์ โกมลวิภาต, & ปรารค์ทิพย์ อุจะรัตน์, 2565) วิธีการลดปวดในระยะคลอด (มลิวัลย์ บุตรดำ, วลัยลักษณ์ สุวรรณภักดี, อรวรรณ ฤทธิมนตรี, ทศณีย์ หนูนา รอด, และ จตุพร ตันตะโนกิจ, 2564) ความรู้วิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ (พรพรรณ มนัสจกุล, ธวัชชัย เชื้อนสมบัติ, ฉวีวรรณ ศรีดาวเรือง และ จิราพร วรวงศ์, 2564) กลไกการคลอดสำหรับนักศึกษาพยาบาล (สุภัทสรดา โคมินทร์, วรัญญา แสงพิทักษ์, มาลี เกื้อนพกุลและ กนกอร ศรีสัมพันธ์, 2563) ความรู้วิชาการพยาบาลมารดาทารกและผดุงครรภ์ (วิศา วรวงศ์, พูลทรัพย์ ลาภเจียม, และ วราภรณ์ บุญยงค์, 2562) การดูดนมทางจมูกและปากในเด็ก (พัชรี วัฒนชัย และ ศิริธร ยิ่งแรงเรือง, 2562) ซึ่งพบว่านักศึกษาที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องที่กล่าวมามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ปรารค์ทิพย์ อุจะรัตน์ และคณะ, 2565; นวรรตน์ โกมลวิภาต, & ปรารค์ทิพย์ อุจะรัตน์, 2565; วิศา วรวงศ์ และคณะ, 2562; ตุลนาถ ทวนธง, 2566; มลิวัลย์ บุตรดำ และคณะ, 2564; พรพรรณ มนัสจกุล และคณะ, 2564; สุภัทสรดา โคมินทร์ และคณะ, 2563; พชรี วัฒนชัย และ ศิริธร ยิ่งแรงเรือง, 2562)

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ดำเนินการ 2 ระยะ คือ 1) พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตาม ADDIE model 2) วัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และความพึงพอใจของนักศึกษา โดยใช้การ วิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) แบบ 2 กลุ่มวัดก่อนหลังการทดลอง (two group pre-posttest design)

#### สรุปผลการวิจัย

##### 1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้และทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดของนักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด

##### 2. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร คือ นักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต ปีการศึกษา 2567 จำนวน 165 คน กลุ่มตัวอย่าง ระยะที่ 1 จับฉลากนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละเท่าๆ กัน จำนวน 42 คน ระยะที่ 2 แบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม (ตามกลุ่มเรียนปกติ) กลุ่ม 1 จำนวน 82 คน กลุ่ม 2 จำนวน 83 คน หลังจากคัดนักศึกษาที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัยในระยะที่ 1 ออก เหลือนักศึกษาจำนวน 123 คน ผู้วิจัยทำการสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) โดยใช้วิธีการจับสลาก ได้กลุ่ม 1 เป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่ม 2 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน รวม 60 คน

##### 3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ แบบวัดความรู้เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด และแบบประเมินทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ

#### 4. วิธีการรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณารับรองด้านจริยธรรมการวิจัยในคน จากคณะกรรมการจริยธรรมของมหาวิทยาลัยรังสิต เลขที่ COA. No. RSUERB2024-205 เมื่องานวิจัยได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด นัดหมาย ทำการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างและตอบข้อสงสัย อธิบายวิธีการและขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด

2. ทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับนักศึกษา โดยการหา E1/E2 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 ดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) แบบกลุ่ม (1:10) และแบบภาคสนาม (1:100)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้ และความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ และเกรดเฉลี่ย แสดงจำนวนความถี่ ร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตร E1/E2

3. เปรียบเทียบค่าคะแนนเกรดเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ Independent t – test เนื่องจากทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk พบว่าการกระจายของข้อมูลเป็นโค้งปกติ

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติ Mann-Whitney U test เนื่องจากทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk พบว่าการกระจายของข้อมูลไม่เป็นโค้งปกติ

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยสถิติ Independent t – test เนื่องจากทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk พบว่าการกระจายของข้อมูลเป็นโค้งปกติ

6. วิเคราะห์ค่าคะแนนความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยสถิติเชิงบรรยาย (Descriptive statistics) แสดงจำนวน ร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

7. ทดสอบค่าคะแนนความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยสถิติ

One sample t-test

#### 6. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 จำนวน 102 คน แบ่งเป็น 2 ระยะ โดยระยะที่ 1 เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 42 คน ทั้งหมดเป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 18-20 ปี เฉลี่ย 18.93 (SD = 0.46) เกรดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.00-4.00 เฉลี่ย 3.35 (SD = 0.25) ระยะที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุอยู่ระหว่าง 18-20 ปี เฉลี่ย 18.87 ปี (SD= 0.44) ผลการเรียนรู้เฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเท่ากับ 3.20 (SD= 0.22) และ 3.33 (SD= 0.33) ตามลำดับ

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 82.5/84.5

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (n=60) โดยใช้ Mann-Whitney U test พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน ( $p = .53$  และ  $.63$  ตามลำดับ)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ Independent t - test พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = .000$ )

5. คะแนนความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 (56 คะแนน) พบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = -19.70, p = .000$ )

#### ข้อเสนอแนะ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด มีประสิทธิภาพทำให้นักศึกษามีทักษะปฏิบัติการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดมากขึ้น และมีความพึงพอใจระดับมาก สามารถใช้เป็นสื่อเสริมเพื่อเตรียมความรู้ก่อนเข้าเรียน และใช้สำหรับทบทวนความรู้หลังเรียนด้วยตนเองในรายวิชาบหน้าสู่การปฏิบัติการพยาบาล

2. ควรมีการสร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในหัวข้ออื่นๆ หรือวิชาอื่นๆ ให้มากขึ้น โดยเฉพาะในหมวดวิชาชีพทางการพยาบาล เพื่อช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ง่ายขึ้น และศึกษาด้วยตนเองได้ตลอดเวลา

## เอกสารอ้างอิง

- เกศราภรณ์ อุดกันทา, เพชรสนีย์ ทั้งเจริญกุล, & วิภาดา ศุภสุวรรณกุล. (2021). ผลของการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการเพิ่มความรู้ ของพยาบาลเรื่องการจัดเครื่องมือผ่าตัดหัวใจ. *วารสารวิจัย สุขภาพและการพยาบาล, 37(2)*, 111-119.
- กองโรคไม่ติดต่อ สำนักสื่อสารความเสี่ยงและพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2566). รายงานข่าว.  
<https://ddc.moph.go.th/brc/news.php?news=37372&deptcode=brc>
- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2566). *แผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิต และพัฒนากำลังคนของประเทศ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566 – 2570*.  
<https://www.mhesi.go.th/index.php/news-and-announceal/pr/announcement-news/8464-2564-2570-2566-2570.html>
- กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2565). *เทคนิคการสร้างสื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล*.  
<https://www.slideshare.net/slideshow/learning-media-technique-in-digital-age-v2/254145688>
- ชฎารัตน์ เฮงชฎีกุล. (2566). ทักษะคิดและการรับรู้ของผู้เรียนระดับปริญญาตรีที่มีต่อการเรียนเชิงรุก ในวิชาศึกษาทั่วไป. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 42(6)*, 873-885.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1)*, 7-20.
- ธัญธัช วิภัติภูมิประเทศ. (2567). ทักษะการเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 43(1)*, 43-53.
- นวรรตน์ โกลมวิภาต, & ปรารงค์ทิพย์ อุจะรัตน์. (2565). ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสวนปัสสาวะชนิดคาสายสวนใน เพศชายสำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 รายวิชาการพยาบาลพื้นฐาน. *วารสารพยาบาลสงขลานครินทร์, 42(2)*, 62-72.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2563). ครูในศตวรรษที่ 21. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 39(1)*, 17-24.
- ปรารงค์ทิพย์ อุจะรัตน์, นวรรตน์ โกลมวิภาต, & สุนิษา เชือกทอง. (2565). การพัฒนาและประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการสวนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศหญิงสำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยรังสิต. *วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ, 40(2)*, 45-54.

- ปาริชาติ ขุนวิทยา, เพชรสุนีย์ ทั้งเจริญกุล, & อภิรดี นันทศุภวัฒน์. (2563). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการจัดทำผู้ป่วย สำหรับวิสัญญีพยาบาล. *พยาบาลสาร*, 47(3), 339-350.
- ผ่องพรรณ อรุณแสง. (2559). *การประเมินภาวะสุขภาพผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ: การประยุกต์ใช้ในการพยาบาล* (พิมพ์ครั้งที่ 4). ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.
- พรรณพิไล ศรีอาภรณ์, นุชนาต สุนทรลิมศิริ, พจนีย์ ภาคภูมิ, นิตาชล รักสกุล, ปริญญา คลีสกุล, & อติศักดิ์ พวงสมบัติ. (2563). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียเรื่องบทบาทของพยาบาลในการวางแผนครอบครัวหลังคลอด. *พยาบาลสาร*, 47(1), 25-34.
- พิพัฒน์ เจิดรังสี. (2545). หัวใจและหลอดเลือด. ใน คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยา* (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3). เท็กซัสแอนดเจอร์นัลพับลิเคชัน.
- ภวิกา ภัก & นิรมล จันทร์สุวรรณ. (2565). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสำหรับผู้เรียน Generation Z. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 13(2), 1-12.
- มนตรี พรผล. (2566). รูปแบบการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน Gen Z ตามบริบทสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลง. *วารสารนวัตกรรมการจัดการศึกษาและการวิจัย*, 5(6), 1215-1228.
- มลทลี วรรณทิจราโชติ. (2565). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของผลการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง การเขียนเชิงไวยากรณ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PPP ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน กับการจัดการเรียนรู้แบบ PPP* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- รักชนก คชไกร. (2559). หัวใจและหลอดเลือด. ใน รัชนก คชไกร & เวหา เกษมสุข (บรรณาธิการ), *การประเมินภาวะสุขภาพสำหรับพยาบาล*. กรุงเทพฯ: เอ็นพีเพรส.
- วรรณิ ศรีวิลัย, & วิรดา อรรถเมธากุล. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือดและระบบไหลเวียนน้ำเหลือง. *วารสารการพยาบาลและการศึกษา*, 4(1), 29-37.
- วัชรพล วิบูลยศรีน. (2557). หลักการออกแบบการสอนบนเว็บตามแบบจำลอง ADDIE เพื่อการสอนสนทนาภาษาไทยเบื้องต้นสำหรับชาวต่างประเทศ. *วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 6(12), 192-205.
- ศิวพร อึ้งวัฒนา, สุกฤตา ใจชมชื่น, & วิลาวณิชย์ เตือนราษฎร์. (2565). การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการตรวจร่างกายตามระบบต่อทักษะปฏิบัติและความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาล. *พยาบาลสาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 49(2), 112-127.

สัญญา ร้อยสมมุติ. (2555). *หัวใจและการไหลเวียนเลือด โครงสร้าง หลักการ และไฟฟ้าหัวใจ*.

ขอนแก่น: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักบริหารและพัฒนามหาวิทยาลัย. (2556). *หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book)*.

[https://maejopress2.mju.ac.th/wtms\\_newsDetail.aspx?nid=5140&lang=th-TH](https://maejopress2.mju.ac.th/wtms_newsDetail.aspx?nid=5140&lang=th-TH)

สุดารัตน์ วงศ์จุลชาติ, & สุนีย์ อินทร์สิงห์. (2562). เปรียบเทียบผลของการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการและเทคนิคการพยาบาลเด็กกับวิธีการสอนปกติที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาล. *วารสารวิจัย สุขภาพและการพยาบาล*, 35(2), 83-94.

สุธิตา ล่ามข้าง, จุติมา สุขเลิศตระกูล, & ปรีชา ล่ามข้าง. (2562). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเรื่องการบริหารยาในเด็กสำหรับนักศึกษาพยาบาล. *พยาบาลสาร*, 46(1), 114-125.

สุสัณหา ยิ้มแย้ม, & โสภา วรรณสุด. (2014). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเลี้ยงบุตรด้วยนมมารดาสำหรับนักศึกษาพยาบาล. *พยาบาลสาร*, 41(4), 70-82.

สุสัณหา ยิ้มแย้ม, & นุชนาท สุพรรณอุดม. (2020). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย: คู่มือการฝึกปฏิบัติทางคลินิกในการส่งเสริมการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่สำหรับนักศึกษาพยาบาลนานาชาติ. *พยาบาลสาร*, 47(3), 84-96.

อภิชาติ สุนทรธรรม. (2553). *โรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารี*. เชียงใหม่: โอเด้นดีตี้กรุ๊ป.

Asrowi, H. A., & Hanif, M. (2019). The impact of using the interactive e-book on students' learning outcomes. *International Journal of Instruction*, 12, 709-722. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12245a>

Assavapokee, T., & Thadanipon, K. (2020). *Examination of the neck veins*. *New England Journal of Medicine*, 383(24), e132. <https://doi.org/10.1056/NEJMvcm1806474>

Ball, J., Dains, J., Flynn, J., Solomon, B., & Stewart, R. (2015). *Seidel's guide to physical examination* (8<sup>th</sup> ed.). Mosby: Elsevier.

Chang, T.S., Teng, Y.K., Chien, S.Y., & Tzeng, Y.L. (2021). Use of an interactive multimedia e-book to improve nursing students' sexual harassment prevention knowledge, prevention strategies, coping behavior, and learning motivation: A randomized controlled study. *Nurse Education Today*, 105, 104883. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104883>

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2<sup>nd</sup> ed.).  
<https://www.utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>
- Kellar, S. P., & Kelvin, E. A. (2013). *Munro's statistical methods for health care research* (6<sup>th</sup> ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Kurt, S. (2018). *ADDIE model: Instructional design*.  
<https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>
- Liu, Y., Chou, P. L., & Lee, B. O. (2020). Effect of an interactive e-book on nursing students' electrocardiogram related learning achievement: A quasi-experimental design. *Nurse Education Today*, 90, 104451.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104451>
- Lough, M. E. (2014). Cardiovascular clinical assessment. In Urden, L. D., Stacy, K. M., & Lough, M. E. (Eds.), *Critical care nursing: Diagnosis and management* (7<sup>th</sup> ed.). Canada: Mosby.
- Piñeiro, D. J., Narula, J., Pervan, B., & Hadeed, L. (2023). World Heart Day 2023: Knowing your heart. *Indian Journal of Medical Research*, 158(3), 213–215.
- Susilawati, E., Johari, A., Marzal, J., & Anggereini, E. (2022). Effects of multimedia e-books and augmented reality on knowledge and skills of health sciences students: A systematic review. *Journal of Caring Sciences and Nursing Care*, 8(2), 99-110. <https://doi.org/10.32598/JCCNC.8.2.380.2>
- Weber, J. R., & Kelley, J. H. (2014). *Assessing heart and neck vessels*. In *Health assessment in nursing* (5<sup>th</sup> ed.). China: Lippincott Williams Wilkins.

ภาคผนวก



## เอกสารจริยธรรม

COA. No. RSUERB2024-205



**Certificate of Approval**  
By  
**Ethics Review Board of Rangsit University**

<b>COA. No.</b>	COA. No. RSUERB2024-205
<b>Protocol Title</b>	Development and Effectiveness of an E- Book on Cardiovascular Examination for Nursing Students
<b>Principle Investigator</b>	Associate Professor Prangtip Ucharattana
<b>Co - Investigator</b>	Assistant Professor Wilawan Udomkankaset
<b>Affiliation</b>	School of Nursing, Rangsit University
<b>How to review</b>	Expedited Review
<b>Approval includes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Project proposal</li> <li>2. Information sheet</li> <li>3. Informed consent form</li> <li>4. Data collection form/Program or Activity plan</li> </ol>
<b>Date of Approval:</b>	21 November 2024
<b>Date of Expiration:</b>	21 November 2026
<b>Date of Renewal:</b>	within 21 October 2026

The prior mentioned documents have been reviewed and approved by Ethics Review Board of Rangsit University based Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline and International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice or ICH-GCP

Signature.....

(Associate Professor Dr. Paron Kanchanaphum)

Chairman, Ethics Review Board for Human Research

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

1. รองศาสตราจารย์ ดร. อาภรณ์ ตีนาน
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงกมล วัตรธาตุลย์
3. อาจารย์ ดร. อัจฉาณัฐ วังโสม



## Storyboard e-book

## เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด

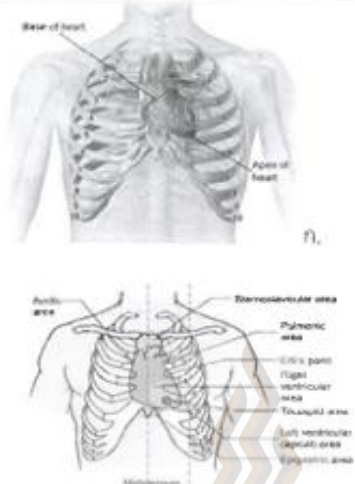
การพัฒนาและประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด  
สำหรับนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต

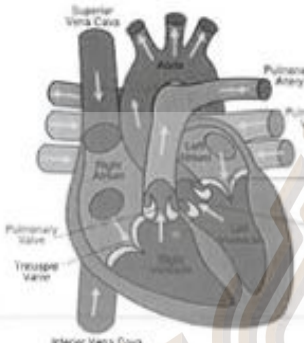

ลำดับ	การแสดงผลหน้าจอ	เทคนิคการนำเสนอ
1	หน้าปก การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด	ข้อความหน้าปก e-Book เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด
2	คำนำ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system examination) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา BNS111 บทนำสู่การปฏิบัติการพยาบาล สำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 จัดหมวดหมู่ออกเป็น 5 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 หน้าปก คำนำ คำชี้แจง วิธีการใช้หนังสือ e-Book สารบัญ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คำสำคัญ เนื้อหา ส่วนที่ 2 ภาควิชาและสรีรวิทยาของหัวใจและหลอดเลือด ส่วนที่ 3 การซักประวัติ ส่วนที่ 4 การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ส่วนที่ 5 เอกสารอ้างอิง และดัชนี ผู้จัดทำหวังว่าหนังสือ e-Book เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับนักศึกษาพยาบาลทุกชั้นปี ในครบถ้วนความรู้ ผูกทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ทั้งนี้เพราะภายในหนังสือประกอบด้วยเนื้อหาที่ครอบคลุม มีรูปภาพ วิดีทัศน์ประกอบเพื่อให้เกิดความชัดเจน และมีแบบฝึกหัดพร้อมเฉลย ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลาเมื่อต้องการ	ข้อความหัวข้อใหญ่ด้านบน "คำนำ" และข้อความรองเป็นเนื้อหา
3	คำชี้แจงในการใช้หนังสือ e-Book	ข้อความหัวข้อใหญ่ด้านบน "คำชี้แจงในการใช้หนังสือ e-Book"
4	สารบัญ คำนำ คำชี้แจงในการใช้หนังสือ E-Book สารบัญภาพ สารบัญวิดีโอ สารบัญแบบฝึกหัด วัตถุประสงค์ คำสำคัญในเนื้อหา	ข้อความใหญ่ด้านบน "สารบัญ" ข้อความรองเป็นเนื้อหารายละเอียดที่บรรจุในสารบัญพร้อมระบุหน้า สามารถ click เชื่อมโยงไปยังหน้าที่ระบุไว้ได้

ลำดับ	การแสดงผลหน้าจอ	เทคนิคการนำเสนอ
	บทที่ 1 กายวิภาคและสรีรวิทยาของหัวใจและหลอดเลือด บทที่ 2 การซักประวัติสุขภาพหัวใจ บทที่ 3 การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด เอกสารอ้างอิง ดัชนี	
5	สารบัญภาพ ภาพที่ 1 ตำแหน่งของหัวใจ (Heart area: Precordium) ภาพที่ 2 กายวิภาคของหัวใจ (Heart Anatomy) ภาพที่ 3 การไหลเวียนเลือดภายในร่างกาย ภาพที่ 4 ห้องหัวใจ (Heart chambers) ลิ้นหัวใจ (Heart valves) และการไหลเวียนของเลือดผ่านลิ้นหัวใจ ภาพที่ 5 ผนังของหัวใจ (Heart wall) ภาพที่ 6 เยื่อหุ้มหัวใจชั้นนอก(Pericardium) ภาพที่ 7 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ภาพที่ 8 โครงสร้างของหลอดเลือด ภาพที่ 9 การไหลเวียนของเลือดผ่านหลอดเลือดทั้ง 3 ชนิด ภาพที่ 10 หลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery) ภาพที่ 11 บวมกดบูน ภาพที่ 12 ตำแหน่งเจ็บหน้าอก (Locations of chest pain) ภาพที่ 13 จุดแดงคล้ายใยแมงมุม (Spider nevi) ภาพที่ 14 มิวบูน ภาพที่ 15 เส้นเลือดขดที่ขา ภาพที่ 16 การคลำ Apical pulse ภาพที่ 17 การคลำบริเวณ Precordium ภาพที่ 18 การคลำ Thrill ภาพที่ 19 การตรวจ Jugular venous pressure ภาพที่ 20 การวัด Jugular venous pressure ภาพที่ 21 การตรวจ capillary filling test ภาพที่ 22 ตำแหน่งที่ใช้คลำชีพจร ภาพที่ 23 stethoscope	ข้อความใหญ่ด้านบน "สารบัญภาพ" และข้อความรองในภาพที่แสดงใน หนังสือทั้งหมด พร้อมระบุหน้า สามารถ click เชื่อมโยงไปยังหน้าที่ระบุไว้ได้



ลำดับ	การแสดงผลหน้าจอ	เทคนิคการนำเสนอ
6	สารบัญวีดิทัศน์ (Video) VDO 1 การไหลเวียนเลือด VDO 2 การชีพจรวัดชีพภาพหัวใจ VDO 3 การประเมิน heave and thrill VDO 4 Heart sounds and Heart murmurs	ข้อความใหญ่ด้านบน "สารบัญวีดิทัศน์" และข้อความรองเป็นวีดิทัศน์ที่แสดงในหนังสือทั้งหมดพร้อมระบุหน้า สามารถ click เชื่อมโยงไปยังหน้าที่ระบุไว้ได้ วีดิทัศน์ทั้งหมดเป็นภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจทั้งหมด
7	สารบัญแบบฝึกหัด แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3 แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)	ข้อความใหญ่ด้านบน "สารบัญแบบฝึกหัด" และข้อความรองเป็นแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทั้งหมด จำนวน 3 บท และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งจะแสดงเป็น QR code พร้อมพร้อมระบุหน้า สามารถ click เชื่อมโยงไปยังหน้าที่ระบุไว้ได้
8	วัตถุประสงค์ 1. อธิบายกายวิภาคและสรีรวิทยาของหัวใจและหลอดเลือดได้ 2. ชักประวัติสุขภาพหัวใจได้ 3. ตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดได้	ข้อความใหญ่ด้านบน "วัตถุประสงค์" และข้อความรองเป็นวัตถุประสงค์ย่อย 3 ข้อ สร้างภาพบ้าน สำหรับ click เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าสารบัญได้
9	คำสำคัญในเนื้อหา	ข้อความใหญ่ด้านบน "คำสำคัญในเนื้อหา" และข้อความรองเป็นคำสำคัญที่มีในเนื้อหาทั้งหมด สร้างภาพบ้าน สำหรับ click เชื่อมโยงกลับไปหน้าสารบัญได้
10	บทที่ 1 กายวิภาคและสรีรวิทยาของหัวใจและหลอดเลือด หัวใจ (Heart) เป็นอวัยวะที่ประกอบด้วยกล้ามเนื้อซึ่งอยู่ภายใน ขนาดประมาณกำปั้นมือ มีน้ำหนักประมาณ 200- 425 กรัม ตั้งอยู่ในบริเวณคอกกลางทรวงอก (Mediastinum) เยื้องไปทางซ้ายเล็กน้อย หลังกระดูกสันอก (Sternum) ระหว่างซี่โครงที่ 2 ถึง 5, มีลักษณะเป็นรูปกรวยปลายเรียว ด้านบนเป็นฐานกว้างมีหลอดเลือดขนาดใหญ่มาเปิดเข้าสู่หัวใจ ขอบด้านซ้ายติดขอบกระดูก Sternum ขอบด้านซ้ายไม่เกิน Left midclavicular line บริเวณตำแหน่งหัวใจ เรียกว่า Precordial area (Heart area)	ข้อความใหญ่ด้านบน "บทที่ 1 กายวิภาคและสรีรวิทยาของหัวใจและหลอดเลือด" และข้อความรองเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับหัวใจ และตำแหน่งของหัวใจ พร้อมภาพประกอบ สร้างภาพบ้าน สำหรับ click เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าสารบัญ

ลำดับ	การแสดงผลหน้าจอ	เทคนิคการนำเสนอ
	 <p>ก.</p> <p>ข.</p>	
	<p>ภาพที่ 1 ตำแหน่งของหัวใจ (Heart area: Precordium)</p> <p>ที่มา:</p> <p>ก. <a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Blausen_0467_HeartLocation.png">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Blausen_0467_HeartLocation.png</a></p> <p>ข. <a href="https://img.brainkart.com/article/article-Assessment-of-Cardio-DxT.jpg">https://img.brainkart.com/article/article-Assessment-of-Cardio-DxT.jpg</a></p>	
11	<p>โครงสร้างของหัวใจ(Heart structure)</p> <p>หัวใจประกอบด้วยเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจเป็นส่วนใหญ่ จัดตัวสานกันเป็นห้อง 4 ห้อง ห้องบน 2 ห้อง ห้องล่าง 2 ห้อง สองห้องบนเรียก Atria (ห้องบนแต่ละห้องเรียก Atrium) สองห้องล่างเรียก Ventricles ระหว่าง Atria และ Ventricles มีผนังกันเรียก Septum ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ Fibrous เป็นที่ตั้งของลิ้นหัวใจ (Cardiac valves) และมีเนื้อเยื่อใยไฟเบอร์ในหัวใจ (Bundle of his) วิ่งผ่านผนังของ Atria บางเมื่อเทียบกับผนังของ Ventricles ผนังด้านขวามีได้ง่ายกว่า ทำให้รับเลือดที่กลับสู่หัวใจได้แม้เพียงความดันต่ำๆ ส่วนผนังกล้ามเนื้อของ Ventricle หนาเพราะต้องบีบตัวแรงเพื่อเอาชนะความดันในหลอดเลือดแดงใหญ่</p> <p>หัวใจห้องบนซีกซ้ายทำหน้าที่รับเลือดแดงจากปอด ผ่านหลอดเลือดแดง</p>	<p>ข้อความใหญ่ด้านบน “โครงสร้างของหัวใจ”</p> <p>ข้อความรองเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างของหัวใจ และการรับเลือดจากส่วนต่างๆของร่างกายเข้าสู่หัวใจและไปฟอกที่ปอดพร้อมภาพประกอบเป็นภาพเคลื่อนไหวการไหลเวียนของเลือดผ่านลิ้นหัวใจทั้ง 4 ลิ้น</p> <p>สร้างภาพบ้าน สำหรับ click เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าสารบัญ</p>

ลำดับ	การแสดงผลหน้าจอ	เทคนิคการนำเสนอ
	<p>เลือดแดง Pulmonary vein และส่งออกไปยังทุกส่วนของร่างกาย ผ่านหลอดเลือดแดงใหญ่ Aorta หัวใจซีกขวาทำหน้าที่รับเลือดดำที่มาจากส่วนต่างๆ ของร่างกายผ่านหลอดเลือดดำใหญ่ Superior vena cava และ Inferior vena cava และส่งไปปอดที่ปอดผ่านหลอดเลือดดำ Pulmonary artery</p>  <p>ภาพที่ 2 โครงสร้างหัวใจ (Heart structure)</p> <p>ที่มา:  <a href="https://www.pressbooks.pub/ano/uploads/sites/55/2024/02/Chapter-1-Image-Blood-Circulation.png">https://www.pressbooks.pub/ano/uploads/sites/55/2024/02/Chapter-1-Image-Blood-Circulation.png</a></p>	
12	<p>ระบบไหลเวียนเลือด(Blood circulation)</p> <p>ทำหน้าที่เป็นระบบขนส่งสารที่ละลายในเลือด เช่น ขนส่งอาหารที่ถูกดูดซึมจากกระเพาะอาหารและลำไส้ ขนส่งออกซิเจนที่แพร่ผ่านผนังปอดไปยังเซลล์ต่างๆทั่วร่างกาย ขนส่งคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นที่เซลล์กลับไปยังปอด และนำของเสียหรือสารอื่นๆจากกระบวนการเมแทบอลิซึมไปยังไตเพื่อขับถ่าย การไหลเวียนของเลือดเกิดจากการบีบตัวของหัวใจ ซึ่งก่อให้เกิดแรงดัน ขับเคลื่อนเลือดให้ไหลไปทั่วหลอดเลือดต่างๆ การไหลเวียนเลือดในร่างกายแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemic circulation เป็นการไหลเวียนเลือดแดงจาก Ventricle ซ้ายของหัวใจ เพื่อนำอาหารและ O<sub>2</sub> ไปสู่เนื้อเยื่อต่างๆทั่วร่างกาย เลือดที่ออกจากเนื้อเยื่อนี้จะมีสีค่อนข้างคล้ำเนื่องจากมีปริมาณ O<sub>2</sub> ในเลือดต่ำ และจะไหลกลับเข้าหัวใจทาง Atrium ขวา</li> </ol>	<p>ข้อความใหญ่ด้านบน “ระบบไหลเวียนเลือด”</p> <p>ข้อความรองเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการไหลเวียนเลือดในร่างกายพร้อมภาพและวิดีโอเรื่องระบบไหลเวียนเลือดประกอบครบถ้วน</p> <p>สร้างภาพบันทึกสำหรับ click เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าสารบัญ</p> 

ลำดับ	การแสดงผลหน้าจอ	เทคนิคการนำเสนอ
41	เอกสารอ้างอิง	ข้อความใหญ่ด้านบน "เอกสารอ้างอิง" และข้อความรองเป็นรายละเอียดของ เอกสารที่นำมาใช้อ้างอิง คลิกที่ภาพบ้าน จะสามารถกลับไปหน้า สารบัญได้
42	ดัชนีภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	ข้อความใหญ่ด้านบน "ดัชนี" และ ข้อความรองเป็นหัวข้อสำคัญของเนื้อหาที่ อยู่ในหนังสือเรียงตามตัวอักษรภาษาไทย ก ถึง ฮ และภาษาอังกฤษ A to Z รายละเอียดของเอกสารที่นำมาใช้อ้างอิง พร้อมระบุหน้า สามารถ click เชื่อมโยง ไปยังหน้าที่ระบุไว้ได้ คลิกที่ภาพบ้าน จะสามารถกลับไปหน้า สารบัญได้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University



**แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียนสำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1**  
**คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต**  
**เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด**

**คำชี้แจง:** เลือกคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถึงกายวิภาคของหัวใจถูกต้อง
  1. หัวใจห้องล่างซ้ายมีขนาดเล็กและบางที่สุด เพื่อให้เลือดไหลผ่านได้สะดวก
  2. หลอดเลือดใหญ่จากส่วนล่างร่างกายมาเปิดเข้าหัวใจห้องบนขวาเรียก Superior vena cava
  3. ขนาดหัวใจปกติ อยู่ระหว่างซี่โครงที่ 2-5 ไม่เกินกึ่งกลางกระดูกไหปลาร้าด้านขวาของทรวงอก
  4. กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในหัวใจทำหน้าที่ควบคุมให้ Mechanical cells ของหัวใจบีบและคลายตัว\*
  
2. หัวใจห้องใดรับเลือดที่มีออกซิเจนจากปอด
 

1. Right atrium	2. Right ventricle
3. Left atrium*	4. Left ventricle
  
3. หลอดเลือดใดที่นำเลือดที่มีคาร์บอนไดออกไซด์จากร่างกายกลับเข้าสู่หัวใจ
 

1. Pulmonary vein	2. Pulmonary artery
3. Aorta	4. Vena cava*
  
4. ผนังของหัวใจห้องบนซ้าย (Left atrium) มีความบางกว่าผนังของหัวใจห้องล่างซ้าย (Left ventricle) เพราะเหตุใด
  1. ต้องรับเลือดจากปอดที่มีความดันต่ำ\*
  2. ต้องป้องกันการไหลย้อนของเลือดเข้าสู่ปอด
  3. ต้องส่งเลือดไปยังหัวใจห้องล่างซ้ายที่อยู่ใกล้
  4. ต้องรับเลือดจากหลอดเลือดดำปอดมากกว่าหัวใจห้องบนขวา

5. ข้อความในข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**

1. SA node มีอัตราการปล่อยกระแสไฟฟ้าช้ากว่า AV node\*
2. AV node ทำหน้าที่หน่วงการส่งผ่านกระแสไฟฟ้าจากหัวใจห้องบนไปยังห้องล่าง
3. Bundle of His, Bundle branch และ Purkinje fibers มีความสามารถในการนำกระแสไฟฟ้าได้เร็วกว่ากล้ามเนื้อหัวใจปกติ
4. ลำดับการนำกระแสไฟฟ้าหัวใจเริ่มจาก SA node, Atrium, AV node, Bundle of His, Purkinje system, Ventricles

6. ข้อมูลจากการซักประวัติในข้อใด ที่บ่งชี้ถึงอาการของโรคหัวใจ

1. หายใจลำบาก นอนราบไม่ได้ ขาบวมทั้งสองข้าง\*
2. ปากแห้ง ระบายน้ำ ปัสสาวะบ่อย น้ำหนักลด
3. ปวดศีรษะ ตาพร่า คลื่นไส้ อาเจียน
4. ท้องอืด แน่นท้อง เรอบ่อย จุกแน่นใต้ลิ้นปี่

7. บุคคลในข้อใดน่าจะเป็นโรคลิ้นหัวใจ

1. นาย ก มีอาการเหนื่อยง่าย ใจสั่น เมื่อออกกำลังกาย\*
2. นาย ข มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกเวลาเครียดหรือโกรธ
3. นาย ค มีไข้ต่ำๆ เรื้อรัง อ่อนเพลีย น้ำหนักลด
4. นาย ง มีอาการหน้ามืด เป็นลมบ่อยๆ โดยเฉพาะเมื่อยืนนาน

8. นาง ข. มีอาการเหนื่อยง่าย หายใจไม่อิ่ม เมื่อทำงานบ้านเล็กน้อย เช่น กวาดบ้าน ถูพื้น แต่เมื่อนั่งพักแล้วอาการดีขึ้น นาง ข. มีระดับความรุนแรงตามความทนของการทำกิจกรรมของผู้ป่วยโรคหัวใจ

(Functional heart classification: FHC) ระดับใด

1. Class I
2. Class II\*
3. Class III
4. Class IV

9. คำถามใดที่สำคัญที่สุดในการซักประวัติผู้ป่วยที่มีขาบวมทั้งสองข้างเพื่อตรวจสอบอาการของโรคหัวใจ

1. ผู้ป่วยมีประวัติโรคไตหรือไม่
2. อาการบวมเป็นมานานเท่าไรแล้ว
3. ผู้ป่วยมีอาการเหนื่อยง่าย หรือนอนราบไม่ได้ร่วมด้วยหรือไม่\*
4. ผู้ป่วยรับประทานอาหารรสเค็มมากน้อยเพียงใด

10. ต่อไปนี้เป็นอาการและอาการแสดงของภาวะหัวใจล้มเหลว (Congestive heart failure) ยกเว้นข้อใด

1. เหนื่อยง่าย แม้แต่เมื่อทำกิจกรรมเบาๆ
2. นอนราบแล้วรู้สึกแน่นหน้าอก ต้องลุกขึ้นนั่ง
3. ท้องอืด เบื่ออาหาร น้ำหนักลดลงอย่างรวดเร็ว\*
4. ไอแห้งๆ โดยเฉพาะเวลากลางคืนหรือเมื่อนอนราบ

11. ลักษณะปกติของ jugular venous pressure (JVP) คือข้อใด

1. เพิ่มขึ้นเมื่อหายใจเข้า
2. เห็นชัดเจนที่คอด้านซ้าย
3. สูงไม่เกิน 3 cm เหนือ sternal angle\*
4. มีการเต้นสามครั้งในหนึ่งรอบการเต้นของหัวใจ

12. ในการตรวจ radial pulse ควรปฏิบัติอย่างไร

1. คลำที่ละข้าง
2. คลำทั้งสองข้างพร้อมกัน\*
3. คลำพร้อมกับฟังเสียง bruit
4. คลำขณะผู้ป่วยกลืนหายใจ

13. ตำแหน่งใดเหมาะสมที่สุดในการฟังเสียงหัวใจ pulmonic area

1. ช่องซี่โครงที่ 2 ด้านขวาของกระดูกหน้าอก
2. ช่องซี่โครงที่ 2 ด้านซ้ายของกระดูกหน้าอก\*
3. ช่องซี่โครงที่ 4 ด้านซ้ายของกระดูกหน้าอก
4. ช่องซี่โครงที่ 5 ด้านซ้ายของกระดูกหน้าอก

14. หากต้องการฟังเสียงของ Tricuspid valve พยาบาลจะเลือกวาง Stethoscope ที่ตำแหน่งใด

1. บริเวณ ICS 2<sup>nd</sup> ซิตขอบ sternum ด้านซ้าย
2. บริเวณ ICS 2<sup>nd</sup> ซิตขอบ sternum ด้านขวา
3. บริเวณ ICS 5<sup>th</sup> ซิตขอบ sternum ด้านซ้าย\*
4. บริเวณ ICS 5<sup>th</sup> ซิตขอบ sternum ด้านขวา

15. การตรวจ capillary refill time ถ้าพบความผิดปกติ ข้อใดถูกต้อง

1. ทันทึ
2. 1 วินาที
3. 2 วินาที
4. 3 วินาที\*

16. การตรวจหา pitting edema ที่แขน ระยะเวลาที่เหมาะสมในการกดควรรานเท่าใด

1. 5-10 วินาที\*
2. 10-15 วินาที
3. 15-20 วินาที
4. 20-30 วินาที

17. อาการและอาการแสดงในข้อใดบ่งชี้ถึงภาวะหัวใจล้มเหลวด้านขวา (Right-sided heart failure)

1. หอบเหนื่อย นอนราบไม่ได้
2. ไอแห้งๆ โดยเฉพาะตอนกลางคืน
3. ขาบวม 2 ข้าง ท้องโต ตับโต\*
4. เจ็บแน่นหน้าอก ร้าวไปที่แขนซ้าย

18. พยาบาล ข ตรวจพบเสียง murmur เกรด 3 ได้ที่บริเวณ ICS 2<sup>nd</sup> ซิตขอบ sternum ด้านขวา ผลการตรวจดังกล่าวสอดคล้องกับข้อความในข้อใด

1. ฟังเสียงฟูได้ชัดเจน แต่คลำไม่พบ thrill บริเวณ aortic valve\*
2. ฟังเสียงฟูได้ชัดเจนมาก คลำพบ thrill บริเวณ aortic valve
3. ฟังเสียงฟูได้ชัดเจน คลำพบ thrill บริเวณ pulmonic valve
4. ฟังเสียงฟูได้ชัดเจน แต่คลำไม่พบ thrill บริเวณ pulmonic valve

19. การตรวจ precordial examination พบ heave ที่ left sternal border อาจบ่งชี้ถึงภาวะใด

1. หัวใจห้องล่างซ้ายโต
2. หัวใจห้องล่างขวาโต\*
3. ลิ้น Mitral รั่ว
4. ลิ้น Aortic ตีบ

20. ผู้ใช้บริการที่มีภาวะหัวใจซีกขวาวาย (Right-sided heart failure) การตรวจร่างกายที่สอดคล้องกับอาการของผู้ใช้บริการคือข้อใด

1. หอบเหนื่อย ฟังปอดได้ยินเสียง crepitation
2. ขาบวมกดบวม ตับโต คลำ JVP สูงกว่าปกติ\*
3. เจ็บแน่นหน้าอก เหงื่อออก คลื่นไส้
4. ซีด เหนื่อยง่าย ใจสั่น เวียนศีรษะ



แบบประเมินทักษะปฏิบัติการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด  
สำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

แบบประเมินทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด (10 คะแนน)

ชื่อ..... วันที่..... Sec.....

ข้อ	รายการ (คะแนนเต็ม)	คะแนน			
		ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง(1)
1	แนะนำตัว ขออนุญาตผู้ป่วย บอกวัตถุประสงค์ และล้างมือ				
2	เตรียมเครื่องมือในการตรวจร่างกายให้ครบถ้วน				
3.1	การดู: ใช้เทคนิคในการตรวจได้ถูกต้อง ครบถ้วน สังเกตสีผิว อาการเขียวคล้ำ จุดแดงคล้ายโยแมงมุม				
3.2	สังเกตการโป่งของผนังทรวงอก (Bulging) การเต้นของหัวใจกระแทก กับผนังทรวงอก (Heaving) การเต้นผิดปกติ (Abnormal pulsation) และตำแหน่งการเต้นของยอดหัวใจ (Apical pulse)				
3.3	สังเกตการโป่งทรวงอกของหลอดเลือดดำ Jugular บริเวณคอ				
3.4	สังเกตอาการบวมที่มือและเท้า ตรวจข้อ Clubbing fingers ของนิ้วมือ				
4.1	การคลำ: ใช้เทคนิคในการตรวจได้ถูกต้อง ครบถ้วน คลำชีพจร 9 ตำแหน่ง อัตราการเต้น จังหวะ ความแรง				
4.2	คลำการเต้นของยอดหัวใจ ตำแหน่ง ขนาด ความแรง				
4.3	คลำหาการสั่นสะเทือน (Thrill) บริเวณ Precordium				
4.4	คลำขาและเท้าเพื่อตรวจหาอาการบวม				
4.5	ตรวจสอบ Capillary refill test				
5.1	การฟัง: ฟังเสียงหัวใจ S1 และ S2 ถูกตำแหน่ง รายงานถูกต้อง Aortic area				
5.2	Pulmonic area				
5.3	Tricuspid area				
5.4	Mitral area				
5.5	ฟังเสียงหัวใจผิดปกติ: เสียงซู่ (Murmurs)				
6.1	การประเมิน Jugular Venous Pressure (JVP) จัดท่าผู้ป่วยถูกต้อง				
6.2	ระบุตำแหน่งและหาจุดสูงสุดของ internal jugular vein ถูกต้อง				
6.3	วัดระยะจากจุดสูงสุดของการเต้นถึง sternal angle ถูกต้อง				
6.4	บอกค่า JVP ถูกต้อง				
รวม (เต็ม 80 คะแนน)					
80/8 =					

ชื่อเสนอแนะ.....

อาจารย์ผู้ประเมิน.....

วันที่.....



แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาล ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด

แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์(e-Book)

เรื่อง การพัฒนาและประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด  
สำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

5	หมายถึง	ท่านมีความพึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	ท่านมีความพึงพอใจมาก
3	หมายถึง	ท่านมีความพึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	ท่านมีความพึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	ท่านมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
	<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1	กำหนดวัตถุประสงค์ชัดเจน					
2	เนื้อหาชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ					
3	การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน ต่อเนื่อง เข้าใจง่าย					
4	การจัดหมวดหมู่ข้อมูลสะดวกต่อการค้นหา					
5	แบบฝึกหัดมีความสอดคล้องกับเนื้อหา สะดวกและเข้าถึงได้ง่าย					
	<b>ด้านการใช้ภาษา</b>					
6	ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสม					
7	สื่อความหมายได้ชัดเจน					
	<b>ด้านคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์</b>					
8	รูปแบบหน้าโฮมเพจสวยงาม น่าสนใจ					
9	ภาพประกอบชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา					
10	ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม สีที่ใช่ อ่านง่าย สวยงาม					
11	สื่อวีดิทัศน์ประกอบบทเรียนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
12	เทคโนโลยีที่ใช้ในการคู่มือ สะดวก เข้าถึงง่าย ไม่ซับซ้อน					
	<b>ด้านความพึงพอใจในภาพรวม</b>					
13	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์(e-Book) ทำให้ท่านมีความรู้เพิ่มขึ้น					
14	ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์(e-Book)					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

## แบบทดสอบระหว่างเรียน

### เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ตอนที่ 1

#### 1. ข้อใดกล่าวถึงกายวิภาคของหัวใจถูกต้อง

1. เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจส่วนใหญ่เป็นชนิดที่นำกระแสไฟฟ้า(Electrical cell) ได้
2. หัวใจห้องล่างขวามีขนาดใหญ่และหนาที่สุด เพื่อรองรับเลือดดำจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย
3. หลอดเลือดใหญ่จากส่วนบนร่างกายมาเปิดเข้าหัวใจห้องบนขวาเรียก Inferior vena cava
4. ขนาดหัวใจปกติ อยู่ระหว่างซี่โครงที่ 2-5 ไม่เกินกึ่งกลางกระดูกไหปลาร้าด้านซ้ายของทรวงอก\*

#### 2. หัวใจห้องใดส่งเลือดไปยังปอดเพื่อแลกเปลี่ยนออกซิเจน

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 1. Right atrium | 2. Right ventricle* |
| 3. Left atrium  | 4. Left ventricle   |

#### 3. หลอดเลือดใดที่นำเลือดที่มีออกซิเจนจากปอดกลับเข้าสู่หัวใจ

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1. Pulmonary vein* | 2. Pulmonary artery |
| 3. Coronary artery | 4. Carotid artery   |

#### 4. ผนังของหัวใจห้องล่างซ้ายมีความหนากว่าผนังของหัวใจห้องล่างขวาเพราะเหตุใด

1. ต้องส่งเลือดไปยังปอดที่มีความต้านทานต่ำ
2. ต้องป้องกันการไหลย้อนของเลือดเข้าสู่หัวใจ
3. ต้องส่งเลือดไปยังส่วนต่างๆของร่างกายที่อยู่ห่างไกล
4. ต้องรับเลือดจากหัวใจห้องบนซ้ายมากกว่าหัวใจห้องล่างขวา

#### 5. ข้อความในข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. SA node เป็นจุดกำเนิดกระแสไฟฟ้าหลักของหัวใจเหนี่ยวนำให้หัวใจบีบและคลายตัว
2. AV node เปรียบเสมือนตัวกรองสัญญาณไฟฟ้าที่ผิดปกติ ก่อนส่งผ่านไปยังหัวใจห้องล่าง
3. Bundle of His, Bundle branch และ Purkinje fibers สามารถกำเนิดกระแสไฟฟ้าและเหนี่ยวนำให้หัวใจบีบคลายตัวได้
4. ลำดับการนำกระแสไฟฟ้าหัวใจเริ่มจาก AV node, SA node, Bundle of his, Purkinje fiber\*

## แบบทดสอบระหว่างเรียน

### เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ตอนที่ 2

1. ข้อมูลจากการซักประวัติในข้อใด ที่บ่งชี้ถึงอาการของโรคหัวใจ
  1. ใจสั่น หัวใจเต้นสะดุด หน้ามืดบ่อยครั้ง\*
  2. รู้สึกหิว มือสั่น ใจสั่น และเหงื่อออกมาก
  3. ปวด บวม กดเจ็บ บวมเล็กน้อยที่ขาทั้ง 2 ข้าง
  4. ตาบวม หน้าบวม หลังรับประทานอาหารเช้า
  
2. บุคคลในข้อใดน่าจะเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ
  1. นาย ก เจ็บหน้าอกแปล๊บๆ เวลาหายใจเข้าลึกๆ
  2. นาย ข เจ็บแน่นหน้าอกเหมือนถูกกดทับ ร้าวไปไหล่และแขนซ้าย\*
  3. นาย ค มีไข้สูง ไอมีเสมหะ เจ็บหน้าอกด้านซ้าย หายใจเหนื่อยหอบ
  4. นาย ง เจ็บจี๊ดเหมือนถูกแทงที่อกข้างซ้าย ขาที่ไบหน้า มือจีบเกร็งทั้ง 2 ข้าง
  
3. นาย ก. มีอาการใจสั่น หายใจเร็ว เหงื่อออกมาก เมื่อเดินขึ้นบันไดตึก 4 ชั้น แต่เมื่อนั่งพักแล้วอาการหายไป นาย ก มีระดับความรุนแรงตามความทนของการทำกิจกรรมของผู้ป่วยโรคหัวใจ (Functional heart classification: FHC) ระดับใด
 

1. Class I	2. Class II*
3. Class III	4. Class IV
  
4. คำถามใดที่สำคัญที่สุดในการซักประวัติผู้ป่วยที่มีอาการเจ็บหน้าอกเพื่อตรวจสอบว่าเป็นอาการของโรคหัวใจ
  1. ผู้ป่วยมีการสูบบุหรี่หรือไม่
  2. อาการเจ็บหน้าอกเริ่มเมื่อไร
  3. ผู้ป่วยเคยมีประวัติแพ้ยาใดๆหรือไม่
  4. อาการเจ็บหน้าอกมีลักษณะอย่างไร\*

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอาการและอาการแสดงของภาวะหัวใจล้มเหลว (Congestive heart failure) ยกเว้น ข้อใด

1. ไอเรื้อรัง เสมหะมาก สีขาวใส\*
2. นอนราบแล้วไอ หายใจเหนื่อยหอบ
3. บวม กดปุ่มที่ขาและหลังเท้า กดไม่เจ็บ
4. มักตื่นกลางดึกจากอาการแน่นอึดอัด หายใจไม่ทัน



## แบบทดสอบระหว่างเรียน

### เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ตอนที่ 3

1. ลักษณะใดของ jugular venous pressure (JVP) ที่ปกติ
  1. สูงขึ้นเมื่อหายใจเข้า
  2. มองไม่เห็นการเต้นของหลอดเลือดดำที่คอ
  3. สูงไม่เกิน 3 เซนติเมตร เหนือ sternal angle\*
  4. หลอดเลือดดำที่คอแฟบเมื่อนอนหงาย
  
2. ในการตรวจ carotid pulse ควรปฏิบัติอย่างไร
  1. คลำที่ละข้าง
  2. คลำทั้งสองข้างพร้อมกัน
  3. คลำพร้อมกับฟังเสียง bruit
  4. คลำขณะผู้ป่วยกลืนหายใจ
  
3. ตำแหน่งใดเหมาะสมที่สุดในการฟังเสียงหัวใจ aortic area
  1. ช่องซี่โครงที่ 2 ด้านขวาของกระดูกหน้าอก\*
  2. ช่องซี่โครงที่ 2 ด้านซ้ายของกระดูกหน้าอก
  3. ช่องซี่โครงที่ 4 ด้านซ้ายของกระดูกหน้าอก
  4. ช่องซี่โครงที่ 5 ด้านซ้ายของกระดูกหน้าอก
  
4. หากต้องการฟังเสียงของ Mitral valve พยาบาลจะเลือกวาง Stethoscope ที่ตำแหน่งใด
  1. บริเวณ ICS 2nd ซิตขอบ sternum ด้านซ้าย
  2. บริเวณ ICS 2nd ซิตขอบ sternum ด้านขวา
  3. บริเวณ ICS 5th ซิตขอบ sternum ด้านซ้าย
  4. บริเวณ ICS 5th ตัดกับ Left mid-clavicular line\*
  
5. การตรวจ capillary refill time ปกติควรใช้เวลาานเท่าใด
  1. น้อยกว่า 1 วินาที
  2. 1-2 วินาที\*
  3. 3-4 วินาที
  4. 5-6 วินาที

6. การตรวจหา pitting edema ที่ขา ระยะเวลาที่เหมาะสมในการกดควรรานานเท่าใด

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. 5-10 วินาที* | 2. 10-15 วินาที |
| 3. 15-20 วินาที | 4. 20-30 วินาที |

7. อาการและอาการแสดงในข้อใด บ่งชี้ถึงภาวะพร่องออกซิเจน

1. ผิวหนังหรือเล็บมีสีซีด (pale)
2. เหงื่อออกมาก ใจสั่น หัวใจเต้นเร็ว
3. สังเกตเห็นการเต้นของหัวใจ บริเวณ Apex ชัดเจน
4. เหนื่อย ลึ้นหรือริมฝีปาก มีสีเขียวคล้ำ (Central cyanosis)\*

8. พยาบาล ก ตรวจพบเสียง murmur เกรด 4 ได้ที่บริเวณ ICS 5th ซิดขอบsternum ด้านซ้าย ผลการตรวจดังกล่าวสอดคล้องกับข้อความในข้อใด

1. ฟังเสียงฟูได้ชัดเจน แต่คลำไม่พบ thrill บริเวณ mitral valve
2. ฟังเสียงฟูได้ชัดเจนมาก คลำพบ thrill บริเวณ mitral valve
3. ฟังเสียงฟูได้ชัดเจน คลำพบ thrill บริเวณ Tricuspid valve\*
4. ฟังเสียงฟูได้ชัดเจน แต่คลำไม่พบ thrill บริเวณ Tricuspid valve

9. การตรวจ precordial examination พบ point of maximal impulse (PMI)อยู่นอก Left-midclavicular line อาจบ่งชี้ถึงภาวะใด

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1. ความดันในปอดสูง | 2. ลึ้นหัวใจตีบ |
| 3. หัวใจปกติ       | 4. หัวใจโต*     |

10. ผู้ใช้บริการที่มีภาวะหัวใจซีกซ้ายวาย (Left side heart failure) การตรวจร่างกายที่สอดคล้องกับอาการของผู้ใช้บริการคือข้อใด

1. ขาบวมกดบุ๋ม 2+ ทั้งสองข้าง
2. ท้องโต กดเจ็บบริเวณชายโครงด้านขวา
3. นอนหนุนหมอน 2 ใบ เหนื่อยหอบ นอนราบไม่ได้\*
4. มีการโป่งพองของหลอดเลือดดำที่คอเท่ากับ 5 cm เท่ากันทั้ง 2 ข้าง

## ประวัติผู้วิจัย

## หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ-สกุล นางปรางค์ทิพย์ อุจะรัตน์  
Mrs. Prangtip Ucharattana

วัน เดือน ปี เกิด 8 พฤษภาคม 2498

ตำแหน่ง  อาจารย์  ผศ.  รศ.  ศ.  อื่น ๆ.....

การศึกษา  ไม่ได้อยู่ระหว่างศึกษาต่อ  
 อยู่ระหว่างศึกษาต่อ

สถานะ  ผ่านการทดลองงาน  อยู่ระหว่างการทดลองงาน

สถานภาพในโครงการวิจัย  หัวหน้าโครงการ  ผู้ร่วมวิจัย  ผู้ช่วยวิจัย

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 02-9972200-30 โทรสาร (ที่ทำงาน) 02-997-2200-30 ต่อ 1442 1493

ที่อยู่ ที่บ้าน 4/1135 หมู่บ้านสหกรณ์ แยก 55 ถนนเสรีไทย 57 แขวงคลอง  
กุ่ม เขตบึงกุ่ม กทม.10240 โทรศัพท์ 063-2239699

ที่อยู่ ที่ทำงาน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี  
12000

อีเมล prangtip.u@rsu.ac.th

## ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สาขา	คณะ	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
ครุศาสตรมหาบัณฑิต	บริหารการ พยาบาล	ครุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	2525
วิทยาศาสตร์บัณฑิต	พยาบาล	พยาบาลศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2520
Post Master program in nursing administration and nursing informatics			IOWA University, USA	2547

## ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ-สกุล นางวิลาวลัย อุดมการเกษตร  
Mrs. Wilawan Udomkankaset

วัน เดือน ปี เกิด 25 พฤศจิกายน 2525

ตำแหน่ง  อาจารย์  ผศ.  รศ.  ศ.  อื่น ๆ.....

การศึกษา  ไม่ได้อยู่ระหว่างศึกษาต่อ  
 อยู่ระหว่างศึกษาต่อ

สถานะ  ผ่านการทดลองงาน  อยู่ระหว่างการทดลองงาน

สถานภาพในโครงการวิจัย  หัวหน้าโครงการ  ผู้ร่วมวิจัย  ผู้ช่วยวิจัย

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 02-9972200-30 โทรสาร (ที่ทำงาน) 02-997-2200-30 ต่อ  
ต่อ 1442 1493

ที่อยู่ ที่บ้าน 129/1 หมู่ 4 ต. โคกตูม อ. เมือง จ. ลพบุรี 15210  
โทรศัพท์ 082-1342499

ที่อยู่ ที่ทำงาน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี  
12000  
โทรศัพท์ 1488 โทรสาร 1493

อีเมล wilawan.u@rsu.ac.th

## ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สาขา	คณะ	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต	การพยาบาลผู้ใหญ่	พยาบาลศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2552
พยาบาลศาสตรบัณฑิต	-	พยาบาลศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2548

## รายงานการวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

วารสารพยาบาลโรคหัวใจและทรวงอก ปีที่ 36 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2568

17

### การพัฒนาและประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด สำหรับนักศึกษาพยาบาล

ปราณีทิพย์ อุจะรัตน์\*  
วิลาวัลย์ อุดมการณ์เกษตร\*\*

#### บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด 2) ทดสอบประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้และทักษะการตรวจร่างกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มทดลองต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดำเนินการวิจัย 2 ระยะ 1) พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสือ 2) ทดสอบประสิทธิผลของหนังสือ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 102 คน สุ่มเป็น 2 กลุ่ม ระยะที่ 1 (42 คน) ระยะที่ 2 (60 คน) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ แบบประเมินทักษะการตรวจร่างกาย และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงบรรยาย, Mann-Whitney test, Independent t-test และ One sample t-test

ผลวิจัยพบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด มีประสิทธิภาพ 82.5/84.5 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) ผลการศึกษานี้เสนอแนะให้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้เป็นสื่อเสริมการเรียน การตรวจร่างกายในชั้นเรียน และการศึกษาด้วยตนเอง

คำสำคัญ: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์, การตรวจร่างกาย, ระบบหัวใจและหลอดเลือด, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, นักศึกษาพยาบาล

\*คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี 12000 ประเทศไทย

\*\*คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี 12000 ประเทศไทย

Corresponding author; E-mail: wilawan.u@rsu.ac.th

## Development and effectiveness of an E-book on cardiovascular examination for nursing students

Prangtip Ucharattana<sup>\*</sup>  
Wilawan Udomkankaset<sup>\*\*</sup>

### Abstract

This research and development study aimed to: (1) develop and evaluate the efficiency of an E-Book on cardiovascular examination, and (2) examine its effectiveness by comparing learning achievement in knowledge and physical examination skills between an experimental group and a control group, as well as assessing students' satisfaction with the E-Book. The study was conducted in two phases: Phase 1 involved the development and efficiency testing of the E-Book, while Phase 2 focused on testing its effectiveness. The sample consisted of 102 first-year nursing students at Rangsit University, with 42 students participating in Phase 1 and 60 students in Phase 2. Research instruments included the E-Book, a knowledge achievement test, a physical examination skills assessment, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics, the Mann–Whitney U test, independent t-test, and one-sample t-test.

The results demonstrated that the E-Book achieved an efficiency score of 82.5/84.5, exceeding the established 80/80 criterion. No significant difference was found in knowledge achievement between the control and experimental groups. However, students in the experimental group exhibited significantly higher physical examination skill scores than those in the control group ( $p < .001$ ). Furthermore, students' satisfaction with the E-Book was significantly above the 80% criterion ( $p < .05$ ). These findings suggest that the E-Book is an effective supplementary learning resource in, suitable for both classroom instruction and self-directed learning.

**Keywords:** E-book, physical examination, cardiovascular system, learning achievement, nursing students

---

<sup>\*</sup>School of Nursing, Rangsit University, Pathum Thani 12000, Thailand

<sup>\*\*</sup>School of Nursing, Rangsit University, Pathum Thani 12000, Thailand

Corresponding author; E-mail: wilawan.u@rsu.ac.th

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพยาบาลเป็นวิชาชีพที่ต้องปฏิบัติต่อชีวิตของบุคคลโดยตรง เป็นวิชาชีพที่มีองค์ความรู้เชิงวิชาการ เน้นการนำความรู้สู่การปฏิบัติจนเกิดเป็นทักษะที่ชำนาญ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยต่อร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ของประชาชน ดังนั้น การศึกษาพยาบาลจึงเป็นการเตรียมให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเชิงวิชาการและฝึกปฏิบัติการพยาบาลเพื่อให้เกิดทักษะการปฏิบัติการพยาบาลที่ดี โดยฝึกปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักวิชาการในสถานการณ์จำลองในห้องปฏิบัติการ และเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ณ สถานบริการสุขภาพ การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันต้องจัดให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของศาสตร์ทางการแพทย์และเหมาะสมกับผู้เรียน Gen Z โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาพัฒนาการสอนให้มีคุณภาพ ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน อาจารย์พยาบาลยุค 4.0 จึงต้องปรับตัวให้รู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้สามารถชี้แนะและส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง<sup>1</sup> ฝึกให้กล้าคิดและกล้าที่จะผิด แต่ทั้งหมดต้องอยู่ในกรอบที่สังคมยอมรับได้<sup>2</sup>

การตรวจร่างกายเป็นทักษะสำคัญของพยาบาลในการประเมินภาวะสุขภาพของผู้รับบริการ เพื่อค้นหาความผิดปกติตั้งแต่ระยะเริ่มแรก สามารถป้องกันภาวะแทรกซ้อนและลดความรุนแรงของโรคที่อาจเกิดขึ้นกับผู้รับบริการได้ หลักสูตรการเรียนการสอนของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต บรรจุเนื้อหาเรื่องการตรวจร่างกายตามระบบไว้ในวิชา BNS111 บทนำสู่การปฏิบัติการพยาบาล (Introduction to nursing practice) ที่จัดสอนในชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เพื่อเตรียมนักศึกษาให้พร้อมสำหรับการฝึกปฏิบัติงานในสถานบริการสุขภาพ การ

ตรวจร่างกายเป็นทักษะสำคัญที่ใช้ในการประเมินภาวะสุขภาพของผู้รับบริการ เพื่อวางแผนการพยาบาลให้เหมาะสมกับผู้รับบริการแต่ละราย จากการสอบถามอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนของวิชา BNS111 บทนำสู่การปฏิบัติการพยาบาล พบปัญหาว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีจำกัดทั้งภาคทฤษฎีและการฝึกทักษะในห้องปฏิบัติการ ทำให้อาจารย์ต้องเร่งรีบในการสอน นักศึกษาไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system) ที่เป็นทักษะสำคัญในการประเมินสุขภาพของหัวใจเบื้องต้น เป็นทักษะการตรวจร่างกายที่มีความซับซ้อน ยากแก่การทำความเข้าใจได้ง่าย ดังนั้น การมีสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพจะสามารถช่วยให้นักศึกษาสามารถใช้เป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียนที่มีเวลาจำกัดได้

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต มีนโยบายพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) ทั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน (Onsite learning) ผสมผสานกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online learning) และการฝึกให้นักศึกษามีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-learning) เพื่อมุ่งพัฒนานักศึกษาให้มีสมรรถนะทางวิชาชีพควบคู่กับการมีสมรรถนะศตวรรษที่ 21 ที่ตั้งอยู่บนฐานคิดที่ว่า รูปแบบการศึกษาแบบเดิมที่เน้นย้ำแต่การเรียนและท่องจำเนื้อหาไม่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตและการทำงานในโลกศตวรรษใหม่ การเรียนการสอนจำเป็นต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน Gen Z ที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และเป็นกลุ่มที่มีสถิติการใช้งานอินเทอร์เน็ตมากที่สุดเฉลี่ยวันละ 12 ชั่วโมง 5 นาที<sup>4</sup> มีบุคลิก ค่านิยม และความเชื่อที่

เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง ชอบการแข่งขัน มุ่งมั่นที่จะเอาชนะ ต้องการเป็นที่ยอมรับ รักอิสระ มีความยืดหยุ่น การจัดการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองความต้องการและเอกลักษณ์ของผู้เรียน Gen Z ต้องท้าทายยืดหยุ่น ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและเข้าถึงง่าย รวมทั้งให้อิสระในการลองผิดลองถูกด้วยตนเอง<sup>5</sup> สื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลมีหลากหลายรูปแบบ เช่น อินโฟกราฟิก (Infographic) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) สื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive media) สื่อการเรียนรู้สมัยใหม่ (New media) เช่น ความเป็นจริงแต่งเติม (Augmented reality: AR) ความเป็นจริงเสมือน (Virtual reality: VR) และจักรวาลเสมือน (Metaverse)<sup>6</sup> อย่างไรก็ตามในการเรียนการสอนปัจจุบัน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการสอนที่ยังคงได้รับความสนใจอย่างมาก เป็นหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถศึกษาผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ทั้งระบบออนไลน์และออฟไลน์ สามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ เว็บไซต์ภายนอก ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ สามารถแทรกรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และแบบทดสอบ นักศึกษาสามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก และอาจารย์สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การตอบสนองที่รวดเร็วของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ทั้งสีสัน ภาพ และเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย เหมาะสมสำหรับการเรียนในโลกยุคปัจจุบันและสามารถทำให้ผลลัพธ์ของการเรียนดีขึ้น<sup>3</sup>

งานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่อผลการเรียนของนักศึกษาพยาบาล พบว่านักศึกษาพยาบาลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า

ก่อนเรียน<sup>7-10</sup> และนักศึกษามีความพึงพอใจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนโดยใช้เวลาน้อย<sup>3,10-11</sup> จากการสำรวจสื่อการสอนที่ใกล้เคียงกับงานวิจัยที่จะดำเนินการ พบสื่อการสอนเรื่องการตรวจร่างกายตามระบบในรูปแบบของวีดิทัศน์ (Video)<sup>12</sup> และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือดและระบบไหลเวียนน้ำเหลือง<sup>13</sup> ยังไม่พบสื่อการสอนในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาสื่อการสอนในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด เพื่อใช้เป็นสื่อเสริมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 ในการทบทวนบทเรียนและฝึกฝนในสิ่งที่ไม่เข้าใจด้วยตนเอง ตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้ตลอดเวลาตามความต้องการ

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้และทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดระหว่างนักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด

**สมมติฐานการวิจัย**

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้และทักษะ การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดของ นักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม
3. ความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 80

**กรอบแนวคิดการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตาม ADDIE Model 5 ขั้นตอน<sup>14</sup> ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ (Analysis) 2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การนำไปใช้ (Implementation) และ 5) การประเมินผล (Evaluation) และจากการทบทวนผลการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และนักศึกษา มีความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์<sup>3,10-11</sup>

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (The research and development designs) แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ตาม ADDIE Model 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนเรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน ส่วนที่ 1 คำสำคัญในเนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ส่วนที่ 2 ภายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือด แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย ส่วนที่ 3 การซักประวัติระบบหัวใจและหลอดเลือด แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย ส่วนที่ 4 การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย 2) การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยออกแบบโครงสร้างของหนังสือโดยการเขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) แสดงรายละเอียดที่จะปรากฏในแต่ละหน้าจอ ทั้งข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง วิดีทัศน์ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง และแบบฝึกหัด เรียงลำดับอย่างมีขั้นตอนและต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย 3) การพัฒนา (Development)

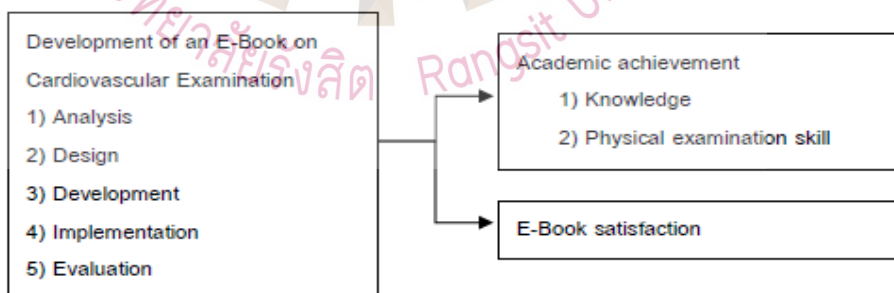


Figure 1: Conceptual Framework

ใช้โปรแกรม Canva ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางการพยาบาลจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา 4) การนำไปใช้ (Implementation) โดยการตรวจสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนโดยใช้นักศึกษาพยาบาลจำนวน 42 คน และ 5) การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน  $E1/E2 \geq 80/80$

ระยะที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษา โดยใช้การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design)

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ นักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต ปีการศึกษา 2567 จำนวน 165 คน

กลุ่มตัวอย่าง ระยะที่ 1 ผู้วิจัยสุ่มแบบง่ายโดยการจับสลากนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนระดับเก่ง (เกรดเฉลี่ยสะสม  $\geq 3.50$ ) ปานกลาง (เกรดเฉลี่ยสะสม 3.00-3.49) และอ่อน (เกรดเฉลี่ยสะสม  $< 3.00$ ) อย่างละเท่าๆ กัน จำนวน 42 คน ระยะที่ 2 แบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม (ตามกลุ่มเรียนปกติ) กลุ่ม 1 จำนวน 82 คน กลุ่ม 2 จำนวน 83 คน หลังจากคัดนักศึกษาที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัยในระยะที่ 1 ออก เหลือนักศึกษาจำนวน 123 คน ผู้วิจัยทำการสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) โดยใช้วิธีการจับสลาก ได้กลุ่ม 1 เป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่ม 2 เป็นกลุ่มทดลอง คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดสอบค่า t แบบสองกลุ่ม โดยใช้ G\*power version 3.1.9.7 ภายใต้สมมติฐานค่า

สัมประสิทธิ์แบบ 2 ทาง กำหนดระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) = .05 อำนาจการทดสอบ (Power of test) = .80 และค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) จากผลการวิจัยที่ออกแบบคล้ายคลึงกัน<sup>15</sup> ได้ค่าอิทธิพลขนาดใหญ่จึงใช้ค่า  $d = 0.80$  ได้กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจำนวนกลุ่มละ 21 คน และเพื่อให้มีข้อมูลเพียงพอที่จะทำให้มีการกระจายตัวเป็นโค้งปกติ ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลเพิ่มเป็นกลุ่มละ 30 คน รวม 60 คน<sup>16</sup>

#### เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ที่ผู้วิจัยสร้างเอง ภายในหนังสือมีแบบฝึกหัดพร้อมเฉลยอยู่ที่ท้ายบทเรียน เพื่อให้ให้นักศึกษาทบทวนทำความเข้าใจ ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple choices) จำนวน 20 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผ่านการตรวจสอบเนื้อหาการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพยาบาลอายุรกรรมและศัลยกรรมโรคหัวใจ 3 คน และผ่านการตรวจสอบประสิทธิภาพโดยการหาค่า  $E1/E2$  เมื่อ  $E1$  (Efficiency of Process) เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และ  $E2$  (Efficiency of Product) เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  $E1/E2$  เท่ากับ 80/80 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.5/84.5

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) แบบวัดความรู้เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple choices) จำนวน 20 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน คะแนนเต็ม 20

คะแนน แบบวัดนี้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพยาบาลอายุรกรรมและศัลยกรรมโรคหัวใจ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่า CVI (Content validity index) เท่ากับ 1.00 นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาพยาบาลที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้ค่า KR 20 เท่ากับ 0.78 ค่าความยากง่าย ( $p$ ) 0.59 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) 0.29 2) แบบประเมินทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คะแนน 4 หมายถึง ปฏิบัติดีมาก คะแนน 1 หมายถึงต้องปรับปรุง จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 80 คะแนน

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ขอใช้จากงานวิจัย ของ Ucharattana และ คณะ<sup>3</sup> ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ คะแนน 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด คะแนน 1 หมายถึงพึงพอใจน้อยที่สุด การแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ย 5.00-4.21 พึงพอใจมากที่สุด 4.20-3.41 พึงพอใจมาก 3.40-2.61 พึงพอใจปานกลาง 2.60-1.81 พึงพอใจน้อย 1.80-1.00 พึงพอใจน้อยที่สุด มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา IOC (Index of item-objective congruence) เท่ากับ 1.00 นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาพยาบาลที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าของครอนบาคเท่ากับ 0.93

#### วิธีการรวบรวมข้อมูล

เมื่องานวิจัยได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด นัดหมาย ทำการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างและตอบข้อสงสัย อธิบาย

วิธีการและขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด

2. ทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับนักศึกษา โดยการหา E1/E2 เมื่อ E1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 20 ข้อ และ E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 โดยดำเนินการ 3 ขั้นตอน<sup>17</sup> ดังนี้

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) โดยสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก ใช้นักศึกษาจำนวน 3 คน นักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คนและอ่อน 1 คน ให้ทดลองเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในหนังสือ (E1) เพื่อนำคะแนนมาคำนวณเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process) จำนวน 20 ข้อ และทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) เพื่อนำคะแนนมาคำนวณเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Product) จำนวน 20 ข้อ นำมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 83.5/83.5 และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงข้อบกพร่องของหนังสือ โดยนักศึกษาเสนอแนะว่าหนังสืออ่านเข้าใจดี แต่เนื้อหาจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงปรับปรุงเนื้อหาให้มีความกระชับมากขึ้น

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) โดยสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก ใช้นักศึกษาจำนวน 9 คน ที่มีผลการเรียนระดับเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน ให้ทดลองเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำ

แบบทดสอบระหว่างเรียนในหนังสือ (E1) และทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) นำมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 83.5/81.5 และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงข้อบกพร่องของหนังสือให้ดียิ่งขึ้น โดยนักศึกษาเสนอแนะว่า หนังสืออ่านเข้าใจง่าย แต่เนื้อหายากและข้อมูลมีจำนวนมาก ผู้วิจัยพยายามปรับเนื้อหาให้กระชับขึ้น แต่เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญ จึงยังคงเนื้อหาไว้

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) ใช้นักศึกษาจำนวน 30 คน เรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในหนังสือ (E1) และทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) นำมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 82.5/84.5

3. ทดสอบประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ และทักษะการตรวจร่างกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มทดลองต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การวิจัยระยะที่ 2 นี้ เป็นการเรียนการสอนที่คณะพยาบาลศาสตร์จัดดำเนินการตามปกติ ผู้วิจัยสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ได้กลุ่ม 1 เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่ม 2 เป็นกลุ่มทดลอง นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มได้รับการสอนตามรูปแบบที่คณะพยาบาลศาสตร์จัดดำเนินการปกติ เริ่มจากการสอนบรรยายการตรวจร่างกายตามระบบทั้ง 2 กลุ่ม จำนวน 5 ชั่วโมง การฝึกปฏิบัติทักษะการตรวจร่างกายในห้องปฏิบัติการ นักศึกษาถูกแบ่งเป็น 6 กลุ่มย่อยจำนวน 13-14 คนต่อกลุ่ม มีอาจารย์ประจำกลุ่มย่อย 6 คน สอนสาธิตและให้คำแนะนำขณะนักศึกษาฝึกปฏิบัติทักษะการตรวจร่างกายทุกระบบจำนวน 6 ชั่วโมง และให้นักศึกษาฝึกทักษะการตรวจร่างกายทุกระบบด้วย

ตนเองจำนวน 6 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดความชำนาญ นักศึกษากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้รับการสอนเช่นเดียวกันดังกล่าวเบื้องต้น แต่นักศึกษากลุ่มทดลองจะได้รับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้อะนึ่งฝึกทักษะในห้องปฏิบัติการและฝึกฝนด้วยตนเอง (Self-study) เป็นเวลา 2 สัปดาห์ การสอบจะเป็นการสอบแบบใช้กรณีศึกษาจำนวน 6 เรื่อง เกี่ยวข้องกับการตรวจร่างกายทุกระบบ โดยกำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องฝึกตรวจร่างกายทุกระบบ แต่ตอนสอบจะให้นักศึกษาจับสลากเพื่อสอบคนละ 1 กรณีศึกษา นักศึกษาในแต่ละกลุ่มย่อยทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหากจับสลากได้กรณีศึกษาเรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด จะถูกประเมินโดยอาจารย์ประจำกลุ่มย่อยตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เมื่อนักศึกษาสอบทักษะเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม (กลุ่มละ 30 คน รวมจำนวน 60 คน) ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ และให้นักศึกษากลุ่มทดลองประเมินความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ Google form

4. ตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล ก่อนนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลต่อไป

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณารับรองด้านจริยธรรมการวิจัยในคน จากคณะกรรมการจริยธรรมของมหาวิทยาลัยรังสิต เลขที่ COA. No. RSUERB2024-205 กลุ่มตัวอย่างได้รับฟังการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัย โดยผู้วิจัยและทีมแนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย สิทธิการปฏิเสธเข้าร่วมการวิจัยโดยไม่มีผลกระทบต่อการเรียน เมื่อนักศึกษายินดีเข้าร่วมการวิจัยจึงให้นักศึกษาเซ็นใบยินยอมเข้า

ร่วมการวิจัย ไฟล์ข้อมูลและเอกสารจะถูกทำลายทิ้ง  
หลังงานวิจัยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ 1 ปี

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนบุคคล (เพศ อายุ และเกรดเฉลี่ย) และคะแนนความพึงพอใจ วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงบรรยาย (Descriptive statistics) แสดงจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตร E1/E2

3. เปรียบเทียบเกรดเฉลี่ยของนักศึกษา กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ Independent t-test (ทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk พบว่าการกระจายของข้อมูลเป็นโค้งปกติ)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของนักศึกษา กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ Mann-Whitney U test (การกระจายของข้อมูลไม่เป็นโค้งปกติ)

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยสถิติ Independent t-test (การกระจายของข้อมูลเป็นโค้งปกติ)

6. ทดสอบคะแนนความพึงพอใจของนักศึกษา กลุ่มทดลองต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยสถิติ One sample t-test

#### ผลการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 จำนวน 102 คน ทำการวิจัย 2 ระยะ ระยะที่ 1 เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 42 คน ทั้งหมดเป็นเพศหญิง (ร้อยละ 100) มีอายุระหว่าง 18-20 ปี ค่าเฉลี่ย (Mean) 18.93 (SD = 0.46) เกรดเฉลี่ยระหว่าง 2.70- 4.00

ค่าเฉลี่ย (Mean) 3.35 (SD = 0.25) ระยะที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 95) อายุระหว่าง 18-20 ปี เฉลี่ย 18.87 ปี (SD= 0.44) ผลการเรียนรู้เฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเท่ากับ 3.20 (SD= 0.22) และ 3.33 (SD= 0.33) ตามลำดับ เมื่อทดสอบด้วย Independent t-test พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ( $t = -1.81, p = .076$ )

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 82.5/84.5 (Table 1)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (n=60) โดยใช้ Mann-Whitney U test พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน ( $p = .53$  และ  $.63$  ตามลำดับ) (Table 2)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ Independent t-test พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .000$ ) (Table 3)

5. คะแนนความพึงพอใจของกลุ่มทดลองต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด พบว่า คะแนนความพึงพอใจอยู่ระหว่าง 42-70 คะแนน (คะแนนเต็ม 70 คะแนน) ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) 64.96 (SD =6.65) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจโดยรวมและรายข้อทุกข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด (Table 4) ทดสอบคะแนน

เฉลี่ยความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 (56 คะแนน) โดยใช้ One-Sample t – test พบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = -19.70, p = .000$ ) (Table 5)

**Table 1** Mean and percentage efficiency of E- Book (n=30)

Score	Total score	Mean	SD	Mean Percentage
Efficiency of Process (E1)	20.00	16.50	1.11	82.5
Efficiency of Product (E2)	20.00	16.90	0.94	84.5

**Table 2** Comparison of Learning achievement in knowledge between control group and experimental group (n=60) using Mann-Whitney U test (n=60)

Learning achievement score	Mean Rank	Sum of Ranks	Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Control group	29.42	882.50	417.50	-488	.626
Experimental group	31.58	947.50			

**Table 3** Comparison of learning achievement in physical examination skills between Control group and Experimental group using Independent t-test (n=60)

Physical examination skills score	Mean	SD	df	t	p-value
Control group	45.67	9.03	55.96	-5.39*	.000
Experimental group	57.20	7.44			

\* $p < .001$

**Table 4** Satisfaction scores towards E-book on cardiovascular examination of experimental group (n=30)

Items	Mean	SD	Interpretation
1. Clearly defined objectives	4.67	0.55	Highest
2. Content is clear, accurate, and reliable	4.71	0.56	Highest
3. Content is organized step by step, continuous, and easy to understand	4.59	0.59	Highest
4. Information is categorized for convenient searching	4.63	0.56	Highest
5. Exercises are consistent with the content, convenient, and easily accessible	4.66	0.58	Highest
6. Language is correct and appropriate	4.70	0.52	Highest
7. Communication is clear	4.58	0.62	Highest
8. Homepage design is attractive and interesting	4.53	0.70	Highest
9. Illustrations are clear and consistent with the content	4.64	0.60	Highest
10. Font size is appropriate, and colors are easy to read and comfortable for the eyes	4.54	0.60	Highest
11. Video media accompanying the lessons are clear and easy to understand	4.66	0.56	Highest
12. Technology used for accessing the media is convenient, accessible, and uncomplicated	4.70	0.54	Highest
13. Electronic book increases your knowledge	4.66	0.56	Highest
14. Satisfaction with learning using electronic books	4.70	0.54	Highest
Total	4.64	0.58	Highest

**Table 5** Comparison of the Mean Satisfaction Score of Experimental group on the E-Book with the 80% Criterion (56 points) using One-Sample t-test (n=30)

	Score Range	Mean $\pm$ SD	One-Sample t-test	p-value
Satisfaction Score	42–70	64.96 $\pm$ 6.66	-19.70*	.000

\* $p < .05$

### อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 82.5/84.5 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มนี้ผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ มีคุณค่าเพียงพอที่จะนำไปใช้เป็นสื่อการสอนสำหรับนักศึกษาพยาบาลได้<sup>17</sup> ทั้งนี้อาจเนื่องจากหนังสือผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนอย่างครอบคลุม มีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเพื่อทบทวนความเข้าใจสาระสำคัญของแต่ละบท แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนดังกล่าวผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญทางการพยาบาลจำนวน 3 คน นำมาออกแบบโครงสร้างของหนังสือ และทำการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง 3 คน ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 83.5/83.5 นักศึกษาให้ข้อเสนอแนะว่าเนื้อหาหนักและค่อนข้างยาก ภายหลังปรับปรุงเนื้อหาให้กระชับขึ้น ทดสอบครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง 9 คน ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 83.5/81.5 นักศึกษาบอกว่าอ่านเข้าใจง่าย แต่เนื้อหา มีความยากและมีจำนวนมาก ผู้วิจัยพยายามปรับเนื้อหาให้กระชับแต่เนื่องจากเนื้อหาที่มีความสำคัญจึงจำเป็นต้องคงไว้ การทดสอบครั้งที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง 30 คน ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 82.5/84.5 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ จึงกล่าวได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณค่าเพียงพอสำหรับนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

นอกจากนี้การนำข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาทำให้เกิดประโยชน์ เช่น สามารถเรียนหรือทบทวนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการของผู้เรียน นักศึกษาจะสามารถเรียนรู้ได้ดีมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์เรื่องการสวนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศหญิงค่า E1/E2 เท่ากับ 80.7/90.6<sup>3</sup> ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการสวนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศชายค่า E1/E2 เท่ากับ 81.04/86.57<sup>10</sup> ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา ค่า E1/E2 เท่ากับ 85.5/91.0<sup>18</sup> และประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการช่วยฟื้นคืนชีพทารกแรกเกิดค่า E1/E2 เท่ากับ 89.36/93.33<sup>19</sup>

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน ( $p=0.63$ ) ทั้งนี้ อาจเนื่องจากเนื้อหาสาระสำคัญในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์พัฒนามาจากหนังสือที่เป็นตำราหลักที่ใช้ในการเรียนการสอนปกติ ซึ่งทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนตามปกติโดยอาจารย์ประจำกลุ่มย่อย นักศึกษาสามารถมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับอาจารย์ผู้สอนทำให้มีโอกาสได้รับความรู้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยรังสิตมีนโยบายจัดหาไอแพด (iPad) ให้กับนักศึกษาพยาบาลทุกคนเพื่อใช้ในการเรียน ทำให้นักศึกษากลุ่มควบคุมสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ตามความสนใจ เช่น การอ่านเพิ่มเติมจากตำราที่เกี่ยวข้องหรือจากเว็บไซต์ต่างๆ จึงอาจเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าคะแนนความรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน<sup>20,21</sup>

อย่างไรก็ตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.000$ ) ผลวิจัยครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา<sup>20</sup> พบว่าคะแนนทักษะการตรวจร่างกายที่ระบุและคอบภายหลังเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่ม

ทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยอธิบายว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเวลาจำกัด ผู้เรียนมีโอกาสรียนรู้เพิ่มเติมเฉพาะเวลาในห้องคอมพิวเตอร์ตามเวลาที่กำหนดเท่านั้น แต่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาสามารถย้อนกลับไปทบทวนได้เมื่อไม่เข้าใจ<sup>3,9-11</sup> อีกทั้งมีสีสันสวยงาม มีวีดิทัศน์การสอนแสดงทั้งภาพและเสียงเกี่ยวกับการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดครบทุกทักษะ จึงช่วยดึงดูดความสนใจทำให้นักศึกษาเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และฝึกทักษะส่งผลต่อการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

3. เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษากลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด พบว่า คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจทั้งโดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับสูงทั้งหมด (ตาราง 5) เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาสูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) อธิบายได้ว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักศึกษาอยู่ใน Gen Z ที่มีทักษะด้านเทคโนโลยี<sup>22</sup> สอดคล้องกับคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) เนื้อหาชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ 2) ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสม และ 3) เทคโนโลยีที่ใช้ในการดูสื่อ สะดวกเข้าถึงง่าย ไม่ซับซ้อน สอดคล้องกับการศึกษาเกี่ยวกับการใช้หนังสือ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านมา เช่น ความรู้กายวิภาคศาสตร์ระบบประสาท<sup>23</sup> การสวนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศหญิง<sup>3</sup> การสวนปัสสาวะชนิดคาสายสวนในเพศชาย<sup>10</sup> วิธีการลดปวดในระยะคลอด<sup>24</sup> ความรู้วิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ<sup>25</sup> กลไกการคลอด

สำหรับนักศึกษาพยาบาล<sup>26</sup> ความรู้วิชาการพยาบาลมารดาทารกและผดุงครรภ์<sup>21</sup> การดูแลคนไข้ทางจมูกและปากในเด็ก<sup>27</sup> พบว่านักศึกษาที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องที่กล่าวมามีความพึงพอใจในระดับมาก

### ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยพบว่า การเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด สามารถทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือดสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยไม่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และนักศึกษาที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่าร้อยละ 80 มีความพึงพอใจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ระดับมาก ดังนั้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การตรวจร่างกายระบบหัวใจและหลอดเลือด ควรนำไปให้นักศึกษาใช้เตรียมความรู้ก่อนเข้าชั้นเรียน การฝึกทักษะในห้องปฏิบัติการ ใช้ทบทวนความรู้ภายหลังเรียน รวมถึงการเตรียมตัวก่อนขึ้นฝึกปฏิบัติการพยาบาลบนหอผู้ป่วยด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลาตามต้องการ

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการตรวจร่างกายระบบอื่นให้ครอบคลุมทุกระบบ รวมถึงการเรียนการสอนในวิชาที่ต้องฝึกทักษะในห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะในหมวดวิชาชีพการพยาบาล เพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถฝึกทักษะการพยาบาลได้อย่างมั่นใจ และสามารถทบทวนด้วยตนเองได้ตลอดเวลาที่ต้องการ

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยรังสิตที่สนับสนุนทุนวิจัย และทีมอาจารย์ผู้สอนวิชา BNS

111 บทนำสู่การปฏิบัติกรพยาบาล ที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ จนทำให้งานวิจัยสำเร็จ ลุล่วงได้ด้วยดี

## References

1. Pimdee P, Jedaman P, Kidrakam P, Sukkamart A, Wangsa-ard K, Suksup C. The educational development in the 21st century under the Thailand 4.0 framework. *J Ind Educ* [Internet]. 2017 Aug 31 [cited 2025 Nov 22];16(2):199–206. Available from: <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/132985> (in Thai).
2. Sakcharoen P. Adult learning theory and self-directed learning concept: learning process for promoting lifelong learning. *J Royal Thai Army Nurses* [Internet]. 2015 Jan–Apr 30 [cited 2025 Nov 22];16(1):8–13. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JRTAN/article/view/35127/29186> (in Thai).
3. Ucharattana P, Komonwipast N, Chueakthong S. The development and effectiveness of an interactive electronic book entitled “Female indwelling catheterization” for sophomore nursing students at Rangsit University. *J Nurs Health Care* [Internet]. 2022 Apr–Jun 30 [cited 2025 Nov 22];40(2):45–54. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jnat-ned/article/view/254996/173666> (in Thai).
4. Viphatphumiprathes T. Digital citizenship skills of undergraduate students. *J Humanit Soc Sci Mahasarakham Univ* [Internet]. 2024 Jan–Feb 28 [cited 2025 Nov 22];43(1):43–53. Available from: <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/humsujournal/article/view/267649/182264> (in Thai).
5. Pomphol M. A model for developing desired characteristics of Gen Z students according to the changing social context. *J Educ Manag Res Innov* [Internet]. 2023 Nov–Dec 31 [cited 2025 Nov 22];5(6):1215–1228. Available from: <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemri/article/view/265341/178685> (in Thai).
6. Lertbumroongchai K. Learning media technique in digital age. SlideShare [Internet]. 2022 [cited 2024 Nov 25]. Available from: <https://www.slideshare.net/slideshow/learning-media-technique-in-digital-age-v2/254145688> (in Thai).
7. Asrowi, Hadaya A, Hanif M. The impact of using the interactive E-book on students' learning outcomes. *Int J Instruc*. 2019 ;12(2):709–22. doi.org/10.29333/iji.2019.12245a
8. Chang TS, Teng YK, Chien SY, Tzeng YL. Use of an interactive multimedia e-book to improve nursing students' sexual harassment prevention knowledge, prevention strategies, coping behavior, and learning motivation: a randomized controlled study. *Nurse Educ Today*. 2021;105:104883. doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104883
9. Lamchang S, Suklertrakul T, Lamchang P. Development of pediatric medication administration multimedia for nursing students. *Nurs J* [internet]. Mar. 28 [cited 2025 Dec. 6];46(1):114-25. available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/cmunursing/article/view/180735> (in Thai).

10. Komonwipast N, Ucharattana P. The effectiveness of an electronic book entitled "Male indwelling urinary catheterization" for sophomore nursing students in the fundamentals nursing course. *Songklanagarind Nurs J* [Internet]. 2022 May–Aug 31 [cited 2025 Nov 22];42(2):62–72. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/nur-psu/article/view/256368/175953> (in Thai).
11. Liu Y, Chou PL, Lee BO. Effect of an interactive e-book on nursing students' electrocardiogram-related learning achievement: a quasi-experimental design. *Nurse Educ Today*. 2020 Jul;90:104427. doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104427
12. Aungwattana S, Jaichomcheun S, Tuanrat W. Development of an instructional video for self-directed learning on systematic physical examination on nursing students' practice skills and satisfaction. *Chiang Mai Univ Nurs J* [Internet]. 2020 Apr–Jun 30 [cited 2025 Nov 21];49(2):112–27. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/cmunursing/article/view/257631/176082> (in Thai).
13. Srivilai W, Atthamaethakul W. Development of an electronic book on anatomy of the cardiovascular system and lymphatic vascular system. *J Nurs Educ* [Internet]. 2011 Apr 30 [cited 2025 Nov 21];4(1):29–37. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JNAE/article/view/1556/1272> (in Thai).
14. Kurt S. ADDIE model: instructional design. *Educational Technology* [Internet]. 2018 Dec 16 [cited 2024 Nov 25]. Available from: <https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>
15. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed. New York: Lawrence Erlbaum Associates; 1988 [cited 2025 Nov 21]. Available from: <https://www.utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>
16. Kellar SP, Kelvin EA. *Munro's statistical methods for health care research*. 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2013.
17. Brahmawong C. Developmental testing of media and instructional package. *Southeast Asian Res J* [Internet]. 2013 [cited 2025 Nov 21];5(1):1–20. Available from: <https://old.educ.su.ac.th/2013/images/stories/081957-02.pdf> (in Thai).
18. 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. *J Nurs Public Health Educ* [Internet]. 2019 Sep–Dec 31 [cited 2025 Nov 21];20(3):174–86. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/bcnp/article/view/186969/157220> (in Thai).
19. Vichaiya S, Thungjaroenkul P, Nantsupawat A. Developing knowledge of nurses by using the neonatal resuscitation electronic book. *Nurs J* [Internet]. 2020 Oct–Dec 31 [cited 2025 Nov 21];47(4):384–95. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/cmunursing/article/view/247966/168446> (in Thai).
20. Kaveevivitchai C, Detprapon M, Kositapiwat C, Ruenwongsa P, Panijpan B. Development of a multimedia computer-assisted learning with

- integrated content of anatomy and physiology for enhancing nursing students' skills on physical examination in adult: head and neck examination. *Rama Nurs J* [Internet]. 2013 Sep–Dec 31 [cited 2025 Nov 21];19(3):428–43. Available from: <https://www.rama.mahidol.ac.th/ramanursej/sites/default/files/Publicjournal-files/RNJ-V19-N03-SEP-DEC-2013-10.pdf> (in Thai).
21. Voravong V, Lapchiam P, Boonyong W. Development of an e-learning program on maternal–child nursing and midwifery 1 for nursing students. *J Nurs Assoc Thailand North-eastern Off* [Internet]. 2019 Jul–Dec 31 [cited 2025 Nov 21];25(2):13–25. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/northnurse/article/view/232956/159674>
  22. Paksa P, Chansuwat N. Learning activities based on learner-centered approach for Generation Z students. *J Graduate Studies* [Internet]. 2022 Jul–Dec 31 [cited 2025 Nov 21];13(2):1–12. Available from: <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/banditvijai/article/view/254865/174846>
  23. Thuanthong T. The development of instructional media to enhance knowledge in anatomy of nervous system for nursing students. *J Legal Entity Manag Local Innov* [Internet]. 2023 Aug 31 [cited 2025 Nov 21];9(8):203–13. Available from: <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jsa-journal/article/view/264236/180683>
  24. Buddam M, Suwanpakdee W, Ritmontree O, Noonart T, Tantanokit J. Effectiveness of electronic media usage on pain relief strategy during labor. *J Sakon Nakhon Hosp* [Internet]. 2021 May–Aug 31 [cited 2025 Nov 21];24(2):13–25. Available from: <https://thaidj.org/index.php/jsnh/article/view/11274>
  25. Manasatchakun P, Khueansombat T, Sridawruang C, Worawong C. Development of e-learning activities in gerontological nursing course to enhance knowledge for caring older people among nursing students. *Boromarajonani Coll Nurs Uttaradit J* [Internet]. 2021 Jan–Jun 30 [cited 2025 Nov 21];13(1):186–97. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/unc/article/view/247040/169441>
  26. Komindr S, Sangpitak W, Keanoppakun M, Srisomphan K. Development of multimedia on mechanisms of labour for nursing students. *Nurs J Public Health* [Internet]. 2020 May–Aug 31 [cited 2025 Nov 21];30(2):137–49. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/tnaph/article/view/244926/166504>
  27. Wattanachai P, Yingrengreung S. The development of video lesson on nasopharyngeal and oral suction in children for nursing students at Boromarajonani College of Nursing, Bangkok. *J Health Nurs Res* [Internet]. 2019 May–Aug 31 [cited 2025 Nov 21];35(2):210–23. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/bcnbangkok/article/view/215412/149912>

