

นิพนธ์ต้นฉบับ

(Original article)

การเพิ่มการรับรู้ด้านการยศาสตร์ของผู้ใช้งานแท็บเล็ตเจเนซี: แนวทางสื่อดิจิทัลเพื่อป้องกัน ความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

Enhancing ergonomics awareness among Gen Z tablet users: A digital media approach to prevent musculoskeletal disorders

สุวาลี นามวงษา*, ธารารัตน์ กิตติระการ, ธัญวรัตน์ ผลพิสิษฐ์, เปมิกา พลชัย, พัชรารพรรณ นุชแก

Suwalee Namwongsa*, Tararat Kittitrakarn, Tunwarut Polpisit, Pemika Ponchai, Patcharapan Nutkae

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Physical Therapy Department, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University (suwaleen@nu.ac.th)

*ผู้นิพนธ์หลัก

Received: April 20, 2023/ Revised: June 24, 2023/ Accepted: July 4, 2023

บทคัดย่อ: การใช้งานแท็บเล็ตที่แพร่หลายในกลุ่มบุคคลเจเนซีนำไปสู่การเพิ่มความเสี่ยงของความผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูก เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ท่าทางที่ไม่เหมาะสม การเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ และการใช้งานติดต่อกันเป็นเวลานาน แต่อย่างไรก็ตามองค์ความรู้ดังกล่าวยังขาดการนำไปเผยแพร่ในรูปแบบที่น่าสนใจเพื่อแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยจึงได้เริ่มต้นการศึกษาที่มุ่งเน้นการสร้างเนื้อหาของสื่อดิจิทัลโดยใช้หลักการยศาสตร์เพื่อป้องกันความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในผู้ใช้งานแท็บเล็ต โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) สร้างสื่อดิจิทัล 2) ประเมินประสิทธิภาพ และ 3) ประเมินความพึงพอใจ โดยทำการสร้างสื่อดิจิทัลด้วยโปรแกรม Animaker ตามหลักการ ADDIE+P model จากนั้นประเมินประสิทธิภาพด้วยแบบทดสอบผ่านโปรแกรม Quizizz ด้วยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการรับชมสื่อดิจิทัลด้วยสถิติ Wilcoxon signed ranks test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ แล้วจึงประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแท็บเล็ตด้วยแบบประเมินผ่าน Google Form ในอาสาสมัครที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น ที่เป็นนิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 20 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) ได้สื่อดิจิทัลที่มีระยะเวลาเท่ากับ 3.50 นาที และมีคุณลักษณะเพื่อการเรียนรู้ 2) สื่อดิจิทัลมีประสิทธิภาพ จากความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการรับชมสื่อดิจิทัลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.001$ และ 3) ผู้ใช้งานแท็บเล็ตมีความพึงพอใจเท่ากับ 4.84 ± 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด การวิจัยครั้งนี้จึงสรุปได้ว่าได้สื่อดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานแท็บเล็ตในเจเนซี ดังนั้นสื่อดิจิทัลนี้จึงมีความเหมาะสมในการเผยแพร่ในแพลตฟอร์มต่าง ๆ ต่อไป

คำสำคัญ: สื่อดิจิทัล; การป้องกัน; ความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ; ผู้ใช้งานแท็บเล็ต; หลักการยศาสตร์

ABSTRACT: The widespread use of tablets among Gen Z has led to an increased risk of musculoskeletal disorders (MSDs) due to factors such as awkward postures, repetitive movements, and prolonged usage. Unfortunately, the existing knowledge on this topic lacks engaging and accessible publications. To address this gap, researchers have embarked on a study focused on creating digital media content applying ergonomic principles to prevent MSDs among tablet users. The purposes of this study were to 1) create the digital media 2) evaluate the efficiency 3) evaluate the satisfaction. The digital media was produced by the Animaker program using the ADDIE+P model. After that, evaluated the efficiency by the test on Quizizz program and comparing scores between before and after watching the digital media used Wilcoxon signed ranks test. The statistical significance was set at $p < 0.05$. Then, evaluated the satisfaction among tablet users by an assessment on Google form. Twenty participants were random by non-probability sampling and were a student in Allied Health Science Naresuan university. The result reported that 1) the digital media at 3.50 minutes length with learning attribute. 2) the digital media was effective by the difference of scores between before and after was significance at $p < 0.001$. And 3) tablet users were satisfied at 4.84 ± 0.41 scores as the highest satisfaction level. In conclusion, the digital media creation was effective and satisfaction in Gen Z tablet users, so should be publishing in other social media platforms.

Keywords: Digital media; Prevention; Musculoskeletal disorders; Tablet users; Ergonomics principle

1. บทนำ

สื่อดิจิทัล คือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มาแทนสื่ออนาล็อกซึ่งเป็นการนำเอาข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพวิดีโอ เว็บไซต์ สื่อสังคมออนไลน์ หรือโซเชียลมีเดีย รวมไปถึงเนื้อหาดิจิทัลสมัยใหม่เข้ามาผสมผสาน และเชื่อมโยงกันเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน โดยมีการนำมาใช้ทั้งในเชิงพาณิชย์ เศรษฐกิจ ตลอดจนการศึกษา ก่อให้เกิดการพัฒนาเป็นสื่อเรียนรู้ดิจิทัล¹ ซึ่งเป็นระบบการเรียนรู้ที่ทันสมัยสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลได้อีกทั้งกลับไปดูเนื้อหาย้อนหลังได้อย่างไม่จำกัด รวมทั้งเข้าถึงได้สะดวกรวดเร็วในทุกที่ทุกเวลา และสามารถเข้าใจได้ง่าย จึงทำให้สื่อดิจิทัลเหมาะสมกับการนำมาใช้ในบุคคล เจนซี (Generation Z) คือกลุ่มคนที่เกิดในช่วงปี ค.ศ. 1995 ถึงช่วง 2010 ซึ่งเป็นนิสิตนักศึกษาที่อยู่ในวัยเรียน ที่มีลักษณะที่ต้องการทุกอย่างอย่างรวดเร็ว ข้อมูลต้องน่าสนใจ กระชับ และเข้าใจง่ายเพื่อจะทำให้จดจำข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น² ดังนั้นในปัจจุบันสื่อดิจิทัลจึงถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนของนิสิตนักศึกษาเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดที่จำเป็นต้องเว้นระยะห่างทางสังคม และการบริหารจัดการการศึกษาที่สอดคล้องกับความปกติใหม่ จึงเป็นผลให้มีการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนจากในชั้นเรียนธรรมดาเป็นในรูปแบบออนไลน์ร่วมกับการใช้สื่อดิจิทัลเข้ามาประกอบการเรียนการสอน ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าถึงสื่อดังกล่าวได้ด้วยอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ อาทิ สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ และ แท็บเล็ต³⁻⁴

แท็บเล็ต เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์พกพาน้ำหนักเบา พกพาสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน โดยหน้าจอเป็นระบบสัมผัสสามารถสั่งงานด้วยแป้นพิมพ์จำลองเสมือนจริง และควบคุมการทำงานด้วยการสัมผัสหน้าจอด้านนี้ หรือปากกาดิจิทัลในการใช้งานแทนแป้นพิมพ์คีย์บอร์ด ปรับหมุนจอได้อัตโนมัติ แบตเตอรี่ใช้งานได้นานกว่าคอมพิวเตอร์พกพาทั่วไป สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย ถ่ายรูป เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ ตรวจสอบข้อมูลข่าวสาร และอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จึงสะดวกต่อการใช้งาน⁵⁻⁶ จากคุณสมบัติข้างต้นจึงทำให้แท็บเล็ตเป็นอุปกรณ์ที่นิสิตนักศึกษาเจเนชันนิยมใช้ในการเรียนทั้งในชั้นเรียนและการเรียนออนไลน์⁷ อย่างไรก็ตามหากผู้ใช้งานแท็บเล็ตมีการใช้งานในท่าทางที่ไม่ถูกต้องซ้ำ ๆ ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน โดยปราศจากเวลาพักที่เหมาะสม อาจส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกิดจากการใช้งานแท็บเล็ตตามมา⁸ ขณะที่องค์ความรู้เกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่อความผิดปกติทางกระดูกและกล้ามเนื้อจากการใช้งานแท็บเล็ตจากการศึกษาที่ผ่านมาในอดีตประกอบด้วยองค์ความรู้จาก 3 วิธี ได้แก่ วิธีที่ 1 คือวิธีการรายงานด้วยตัวเองโดยการสำรวจหรือการสัมภาษณ์จากการศึกษาของโยชิตา และคณะ ในปี พ.ศ. 2562 พบว่าผู้ใช้งานแท็บเล็ตที่เป็นนิสิตนักศึกษาที่มีความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อภายหลังจากการใช้งานแท็บเล็ตได้ทุกส่วนของร่างกาย ซึ่งพบมากที่สุดในกลุ่มกระดูกสันหลังโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่บริเวณคอ⁹ และจากการศึกษาของสุวลี และคณะ ในปี พ.ศ.2565 พบว่าปัจจัยส่วนตัว (เพศ ส่วนสูง ขณะที่ศึกษา การดื่มแอลกอฮอล์ โรคประจำตัว การประสบอุบัติเหตุ) และปัจจัยที่เกี่ยวกับงาน (ท่าทางที่ใช้งาน การใช้งานซ้ำ ๆ และเวลาที่ใช้งาน) เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของผู้ใช้งานแท็บเล็ตที่เป็นนิสิตนักศึกษา⁶ ขณะที่องค์ความรู้จากวิธีที่ 2 คือวิธีการสังเกตโดยใช้ผู้สังเกตการณ์นั้น สุวลี และคณะ ในปี พ.ศ.2566 พบว่าผู้ใช้งานแท็บเล็ตมีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ขณะใช้งานแท็บเล็ตในระหว่างการนั่งเรียนอยู่ในระดับความเสี่ยงสูง และมีสัมพันธ์กับความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้แท็บเล็ตในระหว่างการนั่งเรียนของนิสิตศึกษานั้น

เริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม และควรปรับปรุงต่อไป¹⁰ และองค์ความรู้จากวิธีที่ 3 คือวิธีการวัดโดยตรง โดยใช้เครื่องมือที่จำเพาะในการวัดนั้น สุวลิ และคณะ ในปี พ.ศ.2565 พบว่าการใช้งานแท็บเล็ตขณะนั่งเรียนในท่าทางที่บริเวณคอส่วนบนอยู่ในท่าหมุนคอขึ้นร่วมกับบริเวณคอส่วนล่างอยู่ในท่าก้มเป็นท่าทางที่มีมุมคอบอกมากและเป็นท่าทางที่ออกจากแนวแกนกลางลำตัว ซึ่งเป็นท่าทางที่ไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ โดยการที่อยู่ในท่าทางที่ไม่เหมาะสมซ้ำ ๆ เป็นเวลานานจะก่อให้เกิดความผิดปกติซ้ำ ๆ นำไปสู่ความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของนิสิตนักศึกษาตามมา⁸

ดังนั้นจากองค์ความรู้เกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่อความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการใช้งานแท็บเล็ตจากการศึกษาที่ผ่านมาในอดีตทั้ง 3 วิธีการทางการยศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าการใช้งานแท็บเล็ตในลักษณะท่าทางที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมติดต่อกันซ้ำ ๆ เป็นเวลานาน ร่วมกับปัจจัยส่วนตัวบางประการส่งผลให้เกิดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในระดับสูง และมีความสัมพันธ์กับความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของผู้ใช้งานแท็บเล็ต แต่อย่างไรก็ตามองค์ความรู้ดังกล่าวยังขาดการนำไปเผยแพร่ และใช้ประโยชน์ในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าถึงของผู้ใช้งานแท็บเล็ต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบุคคลเจเนซีที่กำลังจะเป็นประชากรที่ทำคุณประโยชน์ให้แก่ประเทศต่อไปในอนาคต ดังนั้นเพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดจากองค์ความรู้เหล่านี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างสื่อดิจิทัลเผยแพร่ การป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ โดยคำนึงถึงปัจจัย 4 ด้าน อันได้แก่ ปัจจัยมนุษย์ ปัจจัยอุปกรณ์เครื่องมือ ปัจจัยสภาพแวดล้อม และปัจจัยงาน¹¹ นำเสนอในรูปแบบวิดีโอแบบสั้น มีเสียง และข้อความบรรยาย ในรูปแบบที่น่าสนใจ ความยาวที่ 3-5 นาที¹² สามารถเข้าถึงง่าย รับประทานได้บนแพลตฟอร์มต่าง ๆ และมีประโยชน์ต่อเรียนรู้ของเจเนซี ซึ่งสื่อดิจิทัลที่ได้ต้องมีประสิทธิภาพ และความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานแท็บเล็ต การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อดิจิทัลเผยแพร่การป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ จากนั้นประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัล และประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อสื่อดิจิทัลดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหากผู้ใช้งานแท็บเล็ตสามารถการจัดกับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ตามความรู้ที่ได้การรับจากรับชมสื่อดิจิทัลนี้ จะสามารถป้องกัน ความผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกของตนเองได้ เพื่อลดค่ารักษาพยาบาล ลดผลกระทบต่อเศรษฐกิจครอบครัว สังคม และประเทศชาติต่อไปได้

2. วิธีการศึกษา

2.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้หากแบ่งตามจุดมุ่งหมายของการนำผลวิจัยไปใช้จะเป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development) และหากแบ่งตามวิธีการดำเนินการวิจัยจะเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยผู้วิจัยทำการสร้างสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ จากนั้นประเมินประสิทธิภาพด้วยโปรแกรม Quizizz และความพึงพอใจด้วยแบบประเมิน Google form ภายหลังการชมสื่อดิจิทัล ในอาสาสมัครที่เป็นผู้ใช้งานแท็บเล็ต ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมีสื่อดิจิทัลเป็นตัวแปรต้น ขณะที่คะแนนจากการประสิทธิภาพและระดับความพึงพอใจภายหลังการรับชมสื่อเป็นตัวแปรตาม

2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาค้างครั้งนี้คือ นิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างเพื่อการทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ จำนวนทั้งสิ้น 20 คน และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานแท็บเล็ต เพื่อการประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลและความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัล จำนวนทั้งสิ้น 20 คน ซึ่งคำนวณจากโปรแกรม G power โดยกำหนดค่าความสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.5 ค่าอำนาจการทดสอบทางสถิติ (power) เท่ากับ 0.8 และค่านัยสำคัญทางสถิติ (alpha level) เท่ากับ 0.05

โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ ผู้ใช้งานแท็บเล็ตที่เป็นนิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่มีระยะเวลาในการใช้งานแท็บเล็ตอย่างน้อย 3 ชั่วโมงต่อวัน¹⁰ ผู้ใช้งานแท็บเล็ต ร่วมกับปากกาอิเล็กทรอนิกส์ (digital pencil) ที่ใช้งานอย่างน้อย 3 ชั่วโมงต่อวัน ผู้ใช้งานแท็บเล็ตที่ไม่มีปัญหาด้านสายตาที่ไม่สามารถแก้ไขได้¹⁰ หรือไม่มีผู้มีปัญหาด้านตาบอดสี หรือการรับรู้ด้านเขาวัวปัญญา และผู้ใช้งานแท็บเล็ตที่เป็นนิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ และมีการลงนามอย่างเป็นทางการ ลายลักษณ์อักษร ขณะที่เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ใช้งานแท็บเล็ตที่มีปัญหาด้านตาบอดสี หรือการรับรู้ด้านเขาวัวปัญญา และเกณฑ์การถอดถอน ได้แก่ ผู้ใช้งานแท็บเล็ตที่ต้องการออกจากกรเข้าร่วมงานวิจัย และผู้ใช้งานแท็บเล็ตที่เข้าร่วมการศึกษาไม่ครบตามขั้นตอนการวิจัย

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

2.3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ

โดยการยื่นเรื่องขอรับพิจารณาด้านจริยธรรมของการวิจัยในมนุษย์ต่อคณะกรรมการด้านจริยธรรมของการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งการศึกษานี้ผ่านการพิจารณาและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ IRB No. P1-0052/2565 ลงวันที่ 17 พฤษภาคม 2565 โดยอาสาสมัครได้รับชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ประโยชน์ ขั้นตอน และวิธีการ และให้เวลาในการตัดสินใจเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยอย่างอิสระ หากตัดสินใจเข้าร่วมโครงการวิจัยให้อาสาสมัครลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยกับผู้วิจัย โดยข้อมูลที่ได้ถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอผลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น

2.3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้ขั้นตอนการพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ในการศึกษาค้างครั้งนี้จึงประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ตาม ADDIE model 5 ขั้นตอนจากการศึกษาของ Branch ในปี ค.ศ.2009 กล่าวถึงในการศึกษาของจรรยา เกิดไกรแก้วและคณะ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 1. การวิเคราะห์ (Analysis: A) 2. การออกแบบ (Design: D) 3. การพัฒนา (Development: D) 4. การนำไปใช้ (Implementation: I) และ 5. การประเมินผล (Evaluation: E)¹³ และทั้งนี้ผู้วิจัยยังได้เพิ่มเติมขั้นตอนการนำออกเผยแพร่ (Publication: P) จากขั้นตอนในการสร้างสื่อดิจิทัลของสุกรี รอดโพธิ์ทอง กล่าวถึงในการศึกษาของถาวร สาบสืบ¹⁴ อีกจำนวน 1 ขั้นตอน จึงกลายเป็น ADDIE+P model เพื่อให้การศึกษาค้างครั้งนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1) ผู้วิจัยวิเคราะห์ (Analysis: A) ศึกษาเอกสาร และรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้เกี่ยวกับความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ จากนั้นนำมาวิเคราะห์ และสังเคราะห์เพื่อกำหนดขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

- กำหนดเนื้อหาของสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิด ความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ตอน ได้แก่ 1) เจนซีกับการเรียนออนไลน์ด้วยแท็บเล็ต 2) ความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของผู้ใช้งานแท็บเล็ต และ 3) การป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์

- กำหนดกลุ่มเป้าหมาย ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาซึ่งเป็นคณาจารย์ที่มีประสบการณ์ทางด้านระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และทางด้านการยศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน 3) กลุ่มตัวอย่างเพื่อการทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ จำนวน 20 คน และ 4) กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานแท็บเล็ต จำนวน 20 คน

2) ผู้วิจัยติดต่อหาพบผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ที่มีคุณสมบัติคือ มีประสบการณ์การทำงานทางด้านระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และทางด้านการยศาสตร์มาเป็นเวลาอย่างน้อย 4 ปี และติดต่อผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ที่มีคุณสมบัติคือ มีประสบการณ์การทำงานทางด้านสื่อ มาเป็นเวลาอย่างน้อย 4 ปี¹⁵

3) ผู้วิจัยออกแบบ (Design: D) เรียบเรียงเนื้อหา จัดทำโครงร่างสำหรับจัดทำสื่อดิจิทัล ประกอบด้วย 11 ฉาก ดังนี้ 1) แนะนำสื่อดิจิทัลเรื่อง “การป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์” 2) เจนซีกับการเรียนออนไลน์ด้วยแท็บเล็ต 3) ท่าทางที่ไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ของผู้ใช้งานแท็บเล็ต 4) ความชุก ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และมุมมองระหว่างการใช้งานแท็บเล็ตที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของผู้ใช้งานแท็บเล็ต 5) การป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ 6) การปรับเปลี่ยนปัจจัยมนุษย์ 7) การปรับเปลี่ยนปัจจัยอุปกรณ์ และเครื่องมือ 8) การปรับเปลี่ยนปัจจัยสภาพแวดล้อม 9) การปรับเปลี่ยนปัจจัยงาน 10) ประโยชน์ของการปรับเปลี่ยนท่าทางตามหลักการยศาสตร์ และ 11) คณะผู้จัดทำ

4) ผู้วิจัยจัดทำสตอรี่บอร์ดของสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ และจัดทำแบบทดสอบก่อน และหลังรับชมสื่อดิจิทัลสำหรับประเมินประสิทธิภาพของสื่อ มีจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คิดเป็นเต็ม 10 คะแนน โดยหัวข้อของแบบทดสอบนี้มีสอดคล้องกับเนื้อหาของสื่อที่นำเสนอ ได้แก่ 1. ข้อใดคือผลกระทบที่เกิดจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ส่งผลต่อเด็กยุคเจนซี 2. บริเวณใดที่พบความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสูงที่สุดในผู้ใช้งานแท็บเล็ต 3. ข้อใดคือท่าทางที่ไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ในขณะที่ใช้งานแท็บเล็ต 4. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยในการป้องกันความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อตามหลักการยศาสตร์ 5. ข้อใดไม่ใช่การป้องกันความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อตามปัจจัยผู้ใช้งานแท็บเล็ต 6. ผู้ใช้งานแท็บเล็ตควรปรับมุมเคลสของแท็บเล็ตในระหว่างการใช้งานไว้ในมุมเอียงกึ่งองศา 7. ผู้ใช้งานแท็บเล็ตควรหลีกเลี่ยงการวางแท็บเล็ตในลักษณะใด 8. ระยะห่างจากจอของแท็บเล็ตกับสายตาของผู้ใช้งานแท็บเล็ต ควรมีระยะห่างเท่าใด 9. ข้อใดคือท่าทาง

ของคอกที่เหมาะสมในระหว่างการใช้งานแท็บเล็ต และ 10. บุคคลในข้อใดปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมเพื่อ การป้องกันความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในระหว่างการใช้งานแท็บเล็ตได้ไม่เหมาะสม โดยมีการสลับ ลำดับข้อของแบบทดสอบระหว่างแบบทดสอบก่อนและหลังการรับชมสื่อ จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อ คำถามแต่ละข้อกับเนื้อหา

5) ผู้วิจัยแก้ไขเนื้อหา และแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และแบบทดสอบอีกครั้ง

6) การพัฒนา (Development: D) ผู้วิจัยจัดทำสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติ ทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ต ตามหลักการยศาสตร์ โดยนำเสนอในรูปแบบวิดีโอแบบสั้น มี เสียง และข้อความบรรยาย ความยาวที่ 3-5 นาที¹⁶ ที่ความละเอียด full HD 1920×1080¹⁷ สามารถแสดงผลบน ขนาด และสัดส่วนของจอภาพ (aspect ratio) 16:9 ได้ โดยสร้างวิดีโอด้วยโปรแกรม Animaker

7) ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิด ความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ด้วย Google Form

8) ผู้วิจัยส่งสื่อดิจิทัล เรื่องการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ สำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัล

9) ผู้วิจัยแก้ไขสื่อดิจิทัลตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประเมินความ พึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลอีกครั้ง

10) ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทาง ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ด้วยโปรแกรม Quizizz

11) ผู้วิจัยทดสอบคุณภาพของแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิด ความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อการ ทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

12) นำไปใช้ (Implementation: I) ผู้วิจัยทำการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัล และความพึงพอใจของ ผู้ใช้งานแท็บเล็ตต่อสื่อดิจิทัล

13) ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานแท็บเล็ตต่อสื่อ ดิจิทัล

14) ผู้วิจัยทำการประเมินผล (Evaluation: E) วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ ของผู้ใช้งานแท็บเล็ตต่อสื่อดิจิทัล และสรุปผลการวิจัย

15) นำออกเผยแพร่ (Publication: P) ผู้วิจัยทำการเผยแพร่สื่อการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความ ผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานแท็บเล็ตแล้วบนสื่อสังคมออนไลน์ที่ได้รับความนิยมคือ Facebook

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 ข้อมูลพื้นฐานลักษณะของอาสาสมัคร ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาโดยประมาณที่ใช้งาน แท็บเล็ตเฉลี่ยในแต่ละครั้ง และระยะโดยประมาณที่ใช้งานแท็บเล็ตเฉลี่ยรวมในแต่ละวัน โดยจะทำการวิเคราะห์ด้วยการใช้สถิติเชิงพรรณนา จากนั้นนำเสนอในรูปแบบค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และสูงสุด

2.4.2 ข้อมูลจากการประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อมูลประเภทมาตรวัดอัตราส่วน จากนั้นทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test โดยข้อมูลมีการกระจายตัวไม่ปกติจึงทำการวิเคราะห์ด้วยการใช้สถิติ Wilcoxon signed rank test จากนั้นนำเสนอในรูปแบบค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ คำนวณด้วยโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 29.0 โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ และแสดงค่าคะแนนเพิ่มสัมพัทธ์ (relative gain score: S) ซึ่งหาได้จากสูตร $S = 100 (Y-X) / (F-X)$ เมื่อ S เท่ากับคะแนนเพิ่มสัมพัทธ์ F เท่ากับคะแนนเต็มของการวัดทั้งครั้งแรกและครั้งหลัง X เท่ากับคะแนนการวัดครั้งแรก และ Y เท่ากับคะแนนการวัดครั้งหลัง โดยคำนวณคะแนนเพิ่มสัมพัทธ์เพื่อแก้ปัญหาอิทธิพลคะแนนเพดานคือ ปัญหาผู้ที่ได้คะแนนการวัดครั้งแรกสูง แต่ปริมาณคะแนนเพิ่มจะน้อยกว่าคนที่ได้คะแนนการวัดครั้งแรกต่ำ และจำแนกผู้ที่ได้คะแนนความแตกต่างที่เท่ากันแต่คะแนนการวัดครั้งแรกไม่เท่ากัน ผู้ที่ได้คะแนนการวัดครั้งแรกสูงจะได้คะแนนเพิ่มสัมพัทธ์มากกว่าผู้ที่ได้คะแนนการวัดครั้งแรกต่ำ¹⁸ ภายหลังจากการคำนวณคะแนนเพิ่มสัมพัทธ์เปรียบเทียบกับเกณฑ์คะแนนพัฒนาการเทียบระดับพัฒนาการ แสดงนี้ คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 76 – 100 เท่ากับระดับพัฒนาการระดับสูงมาก คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 51 - 75 เท่ากับระดับพัฒนาการระดับสูง คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 26 - 50 เท่ากับระดับพัฒนาการระดับกลาง และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 0 - 25 เท่ากับระดับพัฒนาการระดับต้น¹⁹

2.4.3 ข้อมูลจากการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อสื่อการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านเนื้อหา 2. ด้านตัวอักษร 3. ด้านภาพประกอบ 4. ด้านเสียง 5. ด้านการเคลื่อนไหว และ 6. ด้านประโยชน์จากการใช้งาน โดยมีเกณฑ์ดังนี้ ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย และระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด ซึ่งเป็นข้อมูลประเภทมาตรวัดเรียงอันดับ และทำการวิเคราะห์ด้วยการใช้สถิติเชิงพรรณนา จากนั้นนำเสนอในรูปแบบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยเปรียบเทียบตามเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้ คะแนนระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด คะแนนระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก คะแนนระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง คะแนนระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย คะแนนระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด²⁰

3. ผลการศึกษา

3.1 ผลของการสร้างสื่อดิจิทัลเผยแพร่การป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์

ได้สื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ที่มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ ความจุอยู่ที่ 13.2 MB ความละเอียดแบบ Full HD หรือ 1080p (1920x1080) 30FPS ซึ่งใช้ข้อมูลอินเทอร์เน็ตประมาณ 2.03GB ต่อชั่วโมง²¹ ความเร็วอินเทอร์เน็ตต่อเนื่องที่แนะนำอยู่ที่

5 Mbps²² โดยระยะเวลาของสื่ออยู่ที่ 3.50 นาที และสื่อดิจิทัลที่สามารถรับชมได้บนแพลตฟอร์มต่าง ๆ ได้แก่ Facebook page และ YouTube ซึ่งสื่อดิจิทัลที่ได้มีคุณลักษณะเพื่อการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 สนองความต้องการในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้านที่ 2 ความสะดวกสำหรับการเรียนด้วยตนเอง และด้านที่ 3 การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 ประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยาศาสตร์

ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งานแท็บเล็ตแบ่งเป็นเพศชายร้อยละ 25 และเพศหญิงร้อยละ 75 ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 20.70 ± 1.62 ปี โดยผู้ใช้งานแท็บเล็ตมีระยะเวลาโดยประมาณที่ใช้งานแท็บเล็ตเฉลี่ยในแต่ละครั้งเป็น 2.35 ± 1.83 ชั่วโมง และมีระยะเวลาโดยประมาณที่ใช้งานแท็บเล็ตเฉลี่ยในแต่ละวันเป็น 8.95 ± 2.82 ชั่วโมง

ประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยาศาสตร์ ประเมินได้จากคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อน และหลังจากการรับชมสื่อดิจิทัลของอาสาสมัคร ซึ่งแบบประเมินดังกล่าวผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามแต่ละข้อกับเนื้อหา ประเมินและปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ครั้ง จนได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบทดสอบทั้ง 10 ข้อ เท่ากับ 1 คะแนน ซึ่งแสดงถึงข้อคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อน และหลังจากการรับชมสื่อดิจิทัลของอาสาสมัครแต่ละราย โดยมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน (อาสาสมัคร 20 คน)

ลำดับที่	คะแนนก่อนรับชมสื่อ		คะแนนหลังรับชมสื่อ		คะแนนเพิ่มสัมพัทธ์ (ร้อยละ)	แปลผล ระดับพัฒนาการ
	ดิจิทัล (คะแนน)	ดิจิทัล (คะแนน)	อาสาสมัคร (คะแนน)	อาสาสมัคร (คะแนน)		
1	6	8	+2	50	กลาง	
2	5	10	+5	100	สูงมาก	
3	7	10	+3	100	สูงมาก	
4	9	10	+1	100	สูงมาก	
5	8	10	+2	100	สูงมาก	
6	6	10	+4	100	สูงมาก	
7	6	10	+4	100	สูงมาก	
8	8	10	+2	100	สูงมาก	
9	5	9	+4	80	สูงมาก	
10	8	10	+2	100	สูงมาก	
11	5	9	+4	80	สูงมาก	
12	6	9	+3	75	สูง	
13	7	10	+3	100	สูงมาก	
14	7	10	+3	100	สูงมาก	
15	7	9	+2	66.67	สูง	
16	8	10	+2	100	สูงมาก	
17	7	10	+3	100	สูงมาก	

ลำดับที่	คะแนนก่อนรับชมสื่อ	คะแนนหลังรับชมสื่อ	คะแนนพัฒนาการของ	คะแนนเพิ่มสัมพัทธ์ (ร้อยละ)	แปลผล ระดับพัฒนาการ
	ดิจิทัล (คะแนน)	ดิจิทัล (คะแนน)	อาสาสมัคร (คะแนน)		
18	5	10	+5	100	สูงมาก
19	5	7	+2	40	กลาง
20	8	10	+2	100	สูงมาก
ค่าเฉลี่ย					
± ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	6.65±1.27	9.55±0.83	3.35±1.27	89.58±18.45	สูงมาก

จากตารางที่ 1 แสดงคะแนนก่อนรับชมสื่อดิจิทัลที่มีคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.65±1.27 คะแนนหลังรับชมสื่อดิจิทัลที่มีคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.55±0.83 ขณะที่คะแนนเพิ่มสัมพัทธ์ของอาสาสมัครทุกคนหลังรับชมสื่อดิจิทัลเพิ่มขึ้นตั้งแต่ร้อยละ 40 จนถึงร้อยละ 100 สามารถแปลผลได้ว่าอาสาสมัครมีระดับพัฒนาการภายหลังการรับชมสื่อดิจิทัลตั้งแต่ระดับกลางขึ้นไปจนถึงระดับสูงมาก

ภายหลังจากการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test พบข้อมูลมีการกระจายตัวไม่ปกติ (p value < 0.05) จึงทำการวิเคราะห์ด้วยการใช้สถิติ Wilcoxon signed ranks test พบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อน และหลังการรับชมสื่อดิจิทัลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p < 0.001 โดยอาสาสมัครมีคะแนนหลังรับชมสื่อดิจิทัลเพิ่มขึ้น แสดงถึงสื่อดิจิทัลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.3 ความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ต

หัวข้อที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	แปลผล	ค่าเฉลี่ย
	± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ ความ พึงพอใจ	± ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน รวมแต่ละด้าน
1. ด้านเนื้อหา			4.90±0.33
- ความทันสมัยของเนื้อหา	4.80±0.40	มากที่สุด	
- เนื้อหามีความเข้าใจง่าย	4.95±0.22	มากที่สุด	
- การจัดลำดับของเนื้อหา	4.90±0.30	มากที่สุด	
- ปริมาณของเนื้อหา	4.90±0.44	มากที่สุด	
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.90±0.30	มากที่สุด	
- การใช้ภาษาถูกต้องและเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง	4.95±0.22	มากที่สุด	
2. ด้านตัวอักษร			4.86±0.41
- รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.85±0.36	มากที่สุด	
- ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.95±0.22	มากที่สุด	
- สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.80±0.51	มากที่สุด	
- ตำแหน่งการจัดวางตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.85±0.48	มากที่สุด	
3. ด้านภาพประกอบ			4.83±0.37
- ขนาดภาพประกอบที่เหมาะสม	4.80±0.40	มากที่สุด	

หัวข้อที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล ระดับ ความ พึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน รวมแต่ละด้าน
- การสื่อความหมายที่สามารถเข้าใจได้ง่ายของ ภาพประกอบ	4.85±0.36 4.90±0.30	มากที่สุด มากที่สุด	
- ความเหมาะสมของสี	4.85±0.36	มากที่สุด	
- ความคมชัดของภาพประกอบ	4.75±0.43	มากที่สุด	
- ตำแหน่งการจัดวางที่เหมาะสม			
4. ด้านเสียง			4.72±0.58
- การใช้เสียงเอฟเฟค	4.65±0.65	มากที่สุด	
- การใช้เสียงเพลงประกอบ	4.80±0.51	มากที่สุด	
- การใช้เสียงเพลงบรรยาย	4.70±0.56	มากที่สุด	
5. ด้านการเคลื่อนไหว			4.79±0.45
- ตัวละครและภาพประกอบมี ความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.80±0.40	มากที่สุด	
- ตัวละครและภาพประกอบมี ความเหมาะสมกับผู้ใช้งานแท็บเล็ต	4.90±0.30	มากที่สุด	
- ตัวละครและภาพประกอบมี ความน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน แท็บเล็ต	4.80±0.40	มากที่สุด	
- ภาพเคลื่อนไหวมีความไหลลื่นที่สมบูรณ์			
- การสื่อความหมายของภาพเคลื่อนไหวกับเนื้อหา ความเหมาะสมและชัดเจน	4.65±0.57 4.80±0.51	มากที่สุด มากที่สุด	
6. ด้านประโยชน์จากการใช้งาน			4.92±0.28
- อาสาสมัครมีความรู้ ความเข้าใจในการป้องกัน ปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบ กระดูกและกล้ามเนื้อจากการใช้งาน แท็บเล็ตมากขึ้น	4.90±0.30	มากที่สุด	
- อาสาสมัครได้ประโยชน์จาก การรับชมสื่อดิจิทัล	4.95±0.22	มากที่สุด	
- สามารถนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้	4.90±0.30	มากที่สุด	
ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมทุกด้าน			4.84±0.41

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตในทุก ๆ ด้าน ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด โดยได้รับข้อเสนอแนะของอาสาสมัครต่อสื่อดิจิทัล ดังนี้ควรสอบถามความต้องการในเรื่องจำนวนครั้ง และความอิสระในการเลือกรูปแบบการรับชมสื่อดิจิทัลของอาสาสมัคร และควรปรับเสียงบรรยายให้มีความเร็วที่เหมาะสม

4. อภิปรายผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อดิจิทัลเผยแพร่การป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ ประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ และประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อสื่อดิจิทัล การป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์

4.1 อภิปรายผลของการสร้างสื่อดิจิทัลเผยแพร่การป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์

ในการศึกษาครั้งนี้ได้สื่อดิจิทัลที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Animaker ตามหลักการ ADDIE+P model ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 11 ฉาก โดยสื่อดิจิทัลที่สร้างขึ้นมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ ความจุอยู่ที่ 13.2 MB ความละเอียดแบบ Full HD โดยระยะเวลาของสื่ออยู่ที่ 3.50 นาที และสื่อดิจิทัลสามารถรับชมได้บนแพลตฟอร์มต่าง ๆ ได้แก่ Facebook page และ YouTube ซึ่งสื่อดิจิทัลที่ได้มีคุณลักษณะเพื่อการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 สนองความต้องการในการเรียนรู้ด้วยตนเองคือ สามารถเลือกรับชมสื่อดิจิทัลตามเวลาที่ต้องการได้ และมีอิสระในการเลือกสถานที่รับชมสื่อดิจิทัล ด้านที่ 2 ความสะดวกสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองคือ สามารถเปิดรับชมสื่อดิจิทัลได้ง่าย สามารถรับชมและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตั้งแต่ต้นจนจบ สามารถพกพาสื่อดิจิทัลได้ง่าย และเปิดได้ทุกแพลตฟอร์ม และด้านที่ 3 การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองคือ สื่อดิจิทัลมีการนำเข้าสู่เนื้อหาที่แสดงให้เห็นความคิดรวบยอด และมีความน่าสนใจมีการนำเสนอเนื้อหาอย่างเหมาะสมลงตัว มีการสรุปเนื้อหา สรุปประเด็นสำคัญ และทบทวนเนื้อหาในส่วนท้ายของสื่อดิจิทัล คือ ฉากที่ 10 เรื่องประโยชน์ของการปรับเปลี่ยนท่าทางตามหลักการยศาสตร์ ดังนั้นสื่อดิจิทัลจึงมีคุณสมบัติและคุณลักษณะเป็นไปตามวัตถุประสงค์²³ และสอดคล้องกับความต้องการของบุคคลในวัยเจเนซี ที่ต้องการทุกอย่างรวดเร็ว ข้อมูลต้องน่าสนใจ กระชับ และเข้าใจง่ายเพื่อจะทำให้จดจำข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น

4.2 อภิปรายการประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าคะแนนของอาสาสมัครหลังรับชมสื่อดิจิทัลที่สร้างขึ้นตามหลักการ ADDIE+P model มีคะแนนเพิ่มขึ้นโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.001$ แสดงถึงสื่อดิจิทัลมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผลของงานวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของพรประสิทธิ์ และคณะ ในปี พ.ศ.2564 เรื่องการศึกษาการพัฒนาหลักสูตรผู้ประกอบการ 5.0 สำหรับนักศึกษาผ่านการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้ ADDIE model พบว่าหลักสูตรการเรียนการสอนออนไลน์โดยใช้ ADDIE model มีความสัมพันธ์กับการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ดี จากการทดสอบความรู้เบื้องต้นทางธุรกิจหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยมากกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน²⁴ และผลของงานวิจัยในครั้งนี้นี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของจิรพันธ์ ในปี พ.ศ.2563 เรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บผสมผสานสื่ออินโฟกราฟิกส์ พบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.01$ แสดงให้เห็นว่าการเรียนจากบทเรียนบนเว็บทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นกว่าเดิม²⁵ นอกจากนี้ผลของงานวิจัยในครั้งนี้นี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุพรรณษา ในปี พ.ศ.2561 เรื่องการศึกษาการสร้างสื่อการสอน การตรวจวัดดัชนีการอุดตันของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย และการตรวจวัดดัชนีความยืดหยุ่นของหลอดเลือด

แดง ที่พบว่าคะแนนหลังการรับชมสื่อมากกว่าคะแนนก่อนการรับชมสื่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)²⁶ และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของกรนิศ และคณะ ในปี พ.ศ.2564 ที่ทำการศึกษา การสร้างสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ เรื่องการประเมินการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง ที่พบว่าสื่อมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมสำหรับเป็นสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ที่ช่วยพัฒนาความรู้ของผู้เรียน²⁷ เมื่อพิจารณาคะแนนเพิ่มสัมพัทธ์ของอาสาสมัครแต่ละราย พบว่าทุกรายมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น โดยไม่มีข้อจำกัดของอิทธิพลคะแนนเพดาน¹⁸ สามารถแบ่งระดับพัฒนาการออกเป็นพัฒนาการระดับกลาง จำนวน 2 คน พัฒนาการระดับสูง จำนวน 2 คน และพัฒนาการระดับสูงมาก จำนวน 16 คน³ แสดงถึงสื่อดิจิทัลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเอง แต่อย่างไรก็ตามสื่อดิจิทัลเป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่ได้เป็นหลักสูตรหลักในกระบวนการการเรียนรู้ทั้งหมด

4.3 อภิปรายการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์

ในการศึกษาคั้งนี้พบว่าระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ ทุก ๆ ด้านมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ถึงแม้ว่าระดับความพึงพอใจในหัวข้อการใช้เสียงแอฟเฟค ในด้านเสียงเท่ากับ 4.65 ± 0.65 และในหัวข้อภาพเคลื่อนไหวมีความไหลลื่นที่สมบูรณ์ ในด้านการเคลื่อนไหวเท่ากับ 4.65 ± 0.57 จะมีความน้อยกว่าหัวข้ออื่น ๆ อาจเนื่องมาจากสาเหตุที่ 1) คือ ระดับความดังของเสียงแอฟเฟคที่เบาไป และมีการใช้เสียงแอฟเฟคในบางฉากของสื่อดิจิทัลเท่านั้น และสาเหตุที่ 2) คือ ความไม่เสถียรของอินเทอร์เน็ตของอาสาสมัคร รวมถึงสถานที่ที่อาสาสมัครอาศัยอยู่ขณะรับชมสื่อดิจิทัล อาจส่งผลต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ แต่อย่างไรก็ตามระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อสื่อดิจิทัลในทุก ๆ ด้านรวมกันเท่ากับ 4.84 ± 0.41 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในอดีตที่มีการประเมินความพึงพอใจในหัวข้อที่มีความใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ ผลการศึกษาของพรประสิทธิ์ และคณะ ในปี พ.ศ.2564 เรื่องการพัฒนาหลักสูตรผู้ประกอบการ 5.0 สำหรับนักศึกษาผ่านการเรียนการสอนออนไลน์โดยใช้ ADDIE model พบว่านักศึกษามีระดับความพึงพอใจต่อการพัฒนาหลักสูตรนี้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 ± 0.574 ซึ่งอยู่ในระดับมาก²⁴ นอกจากนี้ผลการวิจัยในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของจิรพันธ์ ในปี พ.ศ.2563 เรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บผสมผสานสื่ออินโฟกราฟิกส์ พบว่าผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ± 0.64 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด²⁵ และผลการวิจัยในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของณัฐนริน และคณะ ในปี พ.ศ.2560 เรื่องการศึกษาการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์ประเภทเฟซบุ๊กตามทฤษฎีการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 พบว่าระดับความพึงพอใจสื่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ± 0.64) ดังนั้นสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเรียนรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีของการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ได้²⁸ และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของกรนิศ และคณะ ในปี พ.ศ.2564 เรื่องการศึกษาการสร้างสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ เรื่องการประเมินการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง ที่พบว่าระดับความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ออนไลน์มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.06 ± 0.56 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจในระดับมากที่สุด พบว่าสื่อมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมสำหรับเป็นสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ที่ช่วยพัฒนาความรู้ของผู้เรียน²⁷ แต่อย่างไรก็ตามหัวข้อแบบประเมินความ

พึงพอใจของแต่ละการศึกษาไม่ได้เหมือนกันทั้งหมด ดังนั้นอาสาสมัครจึงมีความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลที่สร้างขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากเป็นสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของบุคคลในวัยเจนซี และผู้วิจัยยังได้รับข้อเสนอแนะของอาสาสมัครจากคำถามปลายเปิด ได้แก่ จำนวนครั้งในการรับชมสื่อดิจิทัล และความอิสระในการเลือกรูปแบบการรับชมสื่อดิจิทัลของอาสาสมัคร หมายถึง การเลือกสถานที่ และเวลาตามความพึงพอใจของอาสาสมัคร²⁹ และการปรับแก้ไขเสียงบรรยายให้มีความเร็วที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. ความเสถียรของสัญญาณอินเทอร์เน็ตของผู้วิจัย หรือของอาสาสมัครที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพ ความคมชัด และเสียงประกอบของสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์
2. ความตั้งใจของอาสาสมัครในการรับชมสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ที่ลดลงอาจเนื่องจากระเบียบวิธีวิจัยที่ดำเนินการในรูปแบบออนไลน์ และจากปัจจัยทัศนคติ ปัจจัยทางสังคม รวมถึงเพศ และอายุของอาสาสมัคร¹⁶ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลนี้ของอาสาสมัคร
3. ความคมชัดของสื่อดิจิทัลที่ลดลงหลังจากเผยแพร่สื่อดิจิทัลลงบนบัญชีเฟซบุ๊กส่วนบุคคลของผู้วิจัย เนื่องจากข้อจำกัด และเงื่อนไขของการเผยแพร่สื่อดิจิทัลลงบนบัญชีเฟซบุ๊กส่วนบุคคล
4. การสร้างสื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ในการศึกษานี้ สร้างขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของบุคคลในวัยเจนซีเพียงช่วงวัยเดียว

ข้อเสนอแนะหรือการศึกษาในอนาคต

1. ควรแนะนำให้อาสาสมัครอยู่ในสถานที่ที่มีความเสถียรของสัญญาณอินเทอร์เน็ต หรือปรับระเบียบวิธีวิจัยให้มีการเก็บข้อมูลของอาสาสมัคร โดยไม่ผ่านการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต อาทิ การรับชมสื่อดิจิทัลร่วมกันในห้องเรียน เป็นต้น
2. ควรปรับระเบียบวิธีวิจัย โดยมีการเก็บข้อมูลของอาสาสมัครในห้องเรียนที่มีการพบปะอาสาสมัครโดยตรง
3. ควรดำเนินการเผยแพร่สื่อดิจิทัลลงบนเว็บเพจเฟซบุ๊กแทนบัญชีเฟซบุ๊กส่วนบุคคล หรือศึกษา การเผยแพร่สื่อดิจิทัลลงบนแพลตฟอร์มอื่น ๆ
4. ควรทำการศึกษาหรือขยายผลการศึกษาเพิ่มเติมในช่วงวัยอื่น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5. สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่า ผู้วิจัยได้สื่อดิจิทัลการป้องกันปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับผู้ใช้งานแท็บเล็ตตามหลักการยศาสตร์ที่มีคุณสมบัติ มีความจุ 13.2 MB มีความละเอียดแบบ Full HD ระยะเวลาของสื่อ 3.50 นาที โดยสื่อดิจิทัลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้จะสำเร็จลุล่วงไม่ได้ หากไม่ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากอาสาสมัครทุกท่านที่สละเวลาเข้ามาช่วยงานในการวิจัย และผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรในการสนับสนุนทุนการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. เกียรติศักดิ์ ล้วนมงคล, วุฒิภา สว่างสุข. การพัฒนาสื่อเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการวาดภาพจิตรกรรมไทย. วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์ (มสป) 2562;21(1):9-24.
2. ธนวัฒน์ พูลเขตนคร, นิตยา นาคอินทร์, พิษญาภา ยวงสร้อย. การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อตอบสนองพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในยุคดิจิทัล. วารสารการบริหารนิเทศบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น 2564;7(5):331-3.
3. มนธิชา ทองหัตถา. สภาพการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศโรงเรียนปากพ่อง จังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารลวศรีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี 2564;5(1):43-51.
4. เจริญ ภูวิจิตร. การจัดการเรียนรู้ทางออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพในยุคดิจิทัล [อินเทอร์เน็ต]; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.nidtep.go.th/2017/publish/doc/20210827.pdf>
5. ความหมายของแท็บเล็ต บ้านจอมยุทธ [อินเทอร์เน็ต]: 2543 [เข้าถึงเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.baanjomuyut.com/library_3/extension_2/tablet/01.html.
6. สุวลี นามวงษา, วราภรณ์ ศรีเสือ, สุณิสา ดิษฐสร้อย, สุภัตตรา สาโรจน์. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของผู้ใช้งานแท็บเล็ต. เวชสารแพทย์ทหารบก 2565;75(2):115-25.
7. สุชาดา พลาชัยภิมย์ศิลป์, เยาวภา พรพิริยล้ำเลิศ. แท็บเล็ตสื่อยอดนิยมในยุคการเรียนรู้แบบไฮบริด. วารสารนักบริหาร 2555;32(3):134-40.
8. สุวลี นามวงษา, กชกร แหยมไทย, จิรัญญา แสงดอก, เมวดี ตำนอนันต์. มุมคอและความสัมพันธ์ระหว่างมุมคอกับความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่บริเวณคอในผู้ที่ใช้งานแท็บเล็ตขณะนั่งเรียน: การศึกษานำร่อง. วารสารสุขภาพกับการจัดการสุขภาพ 2565;8(2):143-56.
9. โยษิตา โมราสุข, พณิศา สุขวิเศษ, วโรชา วงษ์จีน. ความชุกของความผิดปกติของความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของผู้ใช้งานแท็บเล็ต ในนิสิตสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยนเรศวร: (วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2562.
10. สุวลี นามวงษา, นันทกาญจน์ เกวี, ศศิพา ชูแก้ว, ศรินันท์ อุดม. การประเมินความเสี่ยงทางการยาศาสตร์ของผู้ใช้งานแท็บเล็ต. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา). 2566;23(1):1-15.
11. สมพิศ นาคสุข. หลักการยาศาสตร์มีประโยชน์อย่างไร [อินเทอร์เน็ต]; 2562. [เข้าถึงเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.oie.go.th/assets/portals/1/fileups/2/files/ArticlesAnalysis/ergonomics.pdf>

12. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. เทคโนโลยีสื่อดิจิทัลในชีวิตประจำวัน Digital Media Technology in Everyday Life [อินเทอร์เน็ต]; 2563. [เข้าถึงเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://animation.bsru.ac.th/digital/eBook.pdf>
13. จริยา เกิดไกรแก้ว, จุฬารัตน์ ดวงจันทร์, อาลาตี แมละาะ, โนร์ฟาตีฮะห์ เจ๊ะอูมา. การพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อต่อต้านการคอร์รัปชันในประเทศไทย. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้ 2562;14(1):68.
14. ถาวร สาบสืบ. ขั้นตอนในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย [อินเทอร์เน็ต]; 2553. [เข้าถึงเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: http://www.edu.nu.ac.th/wbi/Multimediaforpresentation/index_intro.html.
15. สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการกรุงเทพมหานคร. มาตรฐานกำหนดตำแหน่ง [อินเทอร์เน็ต]; 2554 [เข้าถึงเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: <http://203.155.220.238/csc/index.php/en/standart-position>.
16. อริสา เล้าสกุล, ณัฐวิวัฒน์ สุทธิโยธิน. กลยุทธ์การสร้างสรรค์ ทักษะคติ และความตั้งใจ ในการส่งต่อภาพยนตร์โฆษณาไวรัลบนสื่อออนไลน์. วารสารนิเทศสยามปริทัศน์ 2562;18(24):51-64.
17. กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. เทคนิคการสร้างสื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล (Learning Media Technique in Digital Age) [อินเทอร์เน็ต]; 2563 [เข้าถึงเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://touchpoint.in.th/learning-media-technique-in-digital-age/>.
18. คະแนน การแปลความหมายและการนำผลไปใช้ [อินเทอร์เน็ต]; 2553 [เข้าถึงเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: http://file.siam2web.com/natcha/porbundit/2010429_82829.pdf.
19. ตะวัน รุ่งแสง, เมษา นวลศรี. การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์ เรื่อง ระบบนิเวศ. Journal of Roi Kaensarn Academi. 2564;6(7):47-61.
20. เต็มศักดิ์ สุขวิบูลย์. การค่านึกในการสร้างเครื่องมือประเภทมาตราประมาณค่า (Rating Scale). [อินเทอร์เน็ต]; 2552. [เข้าถึงเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.ms.src.ku.ac.th>.
21. Ben Stegner. How much data does youtube actually use? Explained [Internet]; 2022 [updated 18 April 2022]. Available from: <https://www.makeuseof.com/tag/how-much-data-does-youtube-use/>.
22. TOT. เลือกเน็ตบ้านยังไง ให้ดูหนัง ไม่กระตุกสตรีมมิงคมชัด ไม่ขัดอารมณ์ [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.tot.co.th/blogs/How-to-choose-internet-to-watch-movies#>.
23. พจนศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นนันทน์, ธเนศ ยืนสุข, ทิพวิมล ชมภูคำ. การพัฒนาสื่อดิจิทัลสำหรับให้ความรู้มารดาหลังคลอดในโรงพยาบาล. วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2564;7(1):64-73.
24. พรประสิทธิ์ เด่นโมฬี, สิริฉันทน์ สติรกุล, เตชพาหพงษ์, อัจฉรา จันทร์ฉาย. การพัฒนาหลักสูตรผู้ประกอบการ 5.0 สำหรับนักศึกษาผ่านการเรียนการสอนออนไลน์โดยใช้แอดดีโมเดล. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 2565;17(3):54-63.

25. จิรพนธ์ ลีสา, เหมมิญช์ ธนปัทม์มีมณี. การพัฒนาบทเรียนบนเว็บผสมผสานสื่ออินโฟกราฟิกส์ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด 2563;14(2):76-86.
26. สุพรรณษา จันเที่ยง. การสร้างสื่อการสอนการตรวจวัดดัชนีการดูดตันของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย และการตรวจวัดดัชนีความยืดหยุ่นของหลอดเลือดแดง. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2561.
27. กรนิศ อ่อนนุ่ม, ฉันทพร เทพทิพย์, ญาณิศา เวียงมูล. การสร้างสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ เรื่องการประเมินการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2564.
28. ณัฐนริน วงษ์สนั่น, ธนัชพร อธิवास. การพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์ประเภท เฟซบุ๊กตามทฤษฎีการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยใช้รายวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิตเป็นฐาน. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2560.
29. Novabizz.com. การเรียนรู้ด้วยตนเอง [อินเทอร์เน็ต]; 2558 [เข้าถึงเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.novabizz.com/NovaAce/%87.htm>.