การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้เรื่องโมเมนต์ของแรง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

(The Development of Android Application for Learning of the Moment of Force for Secondary Students)

อนุสา แก้วสมทอง[1] และอนุรักษ์ อุดมเวช[2*]

Anusa Kaewsomtong[1] and Anurak Udomvech[2*]

บทคัดย่อ

ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้เรื่อง “โมเมนต์ของแรง” สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาหลักสำคัญและบททดสอบความเข้าใจในลักษณะของเกมเพื่อช่วยให้เกิดความเพลิดเพลินสนุกสนานโดยได้ทดสอบความรู้ไปพร้อมกัน และมีแบบทดสอบสำหรับตรวจวัดระดับความเข้าใจในตอนท้าย โดยการสร้างแอปพลิเคชันใช้โปรแกรม Adobe Flash Professional CS6 และโปรแกรมอื่นๆ ที่จำเป็น และได้ทำการทดสอบแอปพลิเคชันโดยใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้งจากนักศึกษาปริญญาตรีจำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 30 คน ด้วยแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียนและแบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันและแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพสื่อและระดับความพึงพอใจ พบว่าแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับดีและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์แบบ E1/E2 คือ 80/80 และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ: แอนดรอยด์ แอปพลิเคชัน โมเมนต์ของแรง

Abstract

We have created and developed an Android application for learning in physics of "Moment of Force" for junior high school level. The application was designed by including the key contents of the moment and force incorporate with gameplay as evaluation student’s conception insights. This learning style will entertain users with studying and testing knowledge and concept along the way. There is also an examination for measuring the level of understanding at the end. By creating the application, the Adobe Flash Professional CS6 and other required programs were used. Finally, the

[1] นิสิตปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์ – ฟิสิกส์ ในความร่วมของคณะศึกษาศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

[2] อ.ดร., Research Laboratory for Intelligent Materials Design, Discovery, and Developments (RLIMD[3]), สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

[1] BS.c. Student, Science-Physics Program, in Associated between Faculty of Education and Faculty of Science, Thaksin University, Songkhla, 90000

[2] Lecturer, Dr., Research Laboratory for Intelligent Materials Design, Discovery, and Developments (RLIMD[3]), Department of Fundamental Science and Mathematics, Faculty of Science, Thaksin University, Songkhla, 90000

[*] Corresponding author: E-mail address: nu_fermi1@yahoo.com

performance and efficiency were evaluated by random samples of 30 physics students and 30 middle school students with while-learning test, post-test and quality assessments including satisfaction surveys for the application. Data analysis statistical techniques, such as mean value and standard deviation, were used as well as qualitative and quantitative analysis of media and satisfaction levels. It was found that the app has performance of good quality and efficiency according to criteria E1/E2 of 80/80. The overall level of satisfaction by student samples with the application is very good.

Keywords: Android, Applications, Moment of Force

บทนำ

การศึกษานับได้ว่าเป็นกระบวนการหนึ่งสำหรับการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ให้มีความสมบูรณ์ในทุกๆ ด้านตามศักยภาพของแต่ละบุคคลเท่าที่จะเป็นไปได้ ทั้งในฐานะปัจเจกบุคคลและฐานะเป็นสมาชิกในสังคมและของโลก มนุษย์ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้หรือได้รับการศึกษาใน 2 ลักษณะคือได้รับการศึกษาด้วยการเรียนรู้ของตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ หรือการศึกษาที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ในวิถีชีวิตและที่ได้รับการศึกษาที่มีผู้จัดให้อย่างเป็นทางการหรือที่เป็นไปตามแผนการศึกษาแห่งชาติ เรียกว่า การศึกษาตามแนวระบบของโรงเรียน [1]

การที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพได้ต้องอาศัยครูผู้สอนที่มีทักษะในการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะในยุคศตวรรษที่ 21 ที่เป็นทักษะแห่งอนาคตใหม่ที่ครูควรมีทักษะและคุณลักษณะที่รองรับและเข้าถึงการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาและการเรียนรู้แบบดิจิตอล [2-3] รวมไปถึงการบริหารจัดการชั้นเรียนในแนวใหม่ [4] ในอันที่จะพัฒนาผู้เรียนเยาวชนในยุคใหม่ได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืนและสอดคล้องกับหลักการจัดการศึกษาตามมาตรา 22 ที่ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ [5]”

ปัจจุบันโลกของการศึกษาได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก โดยเฉพาะเครื่องมือทางด้านดิจิตอลและการสื่อสาร [6] เพื่อแสวงหาความรู้ได้เพิ่มความสำคัญมากขึ้นซึ่งเป็นการช่วยให้ครูผู้สอนมีเครื่องมือสำหรับถ่ายทอดเนื้อหาความรู้สู่ผู้เรียนได้หลากหลายกระบวนการตามแต่ความเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน [7] นอกจากนี้ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ข้อมูลต่างๆ มากมายและตลอดเวลาที่ต้องการ ทำให้ห้องเรียนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ภาพของนักเรียนหรือนิสิต นักศึกษามีคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) แท็บแล็ต (Tablet) เช่น ไอแพด (iPad) หรือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) เป็นอุปกรณ์การเรียนเป็นเรื่องปกติมากขึ้น ดังนั้นหน้าที่ครูอาจารย์จึงเปลี่ยนจากการยืนหน้าชั้นมาเป็นการกระตุ้นและอำนวยความสะดวกในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด ด้วยกระบวนทัศน์ที่เปลี่ยนแปลงไปนี้ จึงทำให้เกิดแนวความคิดต่อการจัดการศึกษานั้นเปลี่ยนแปลงไปด้วย [8]

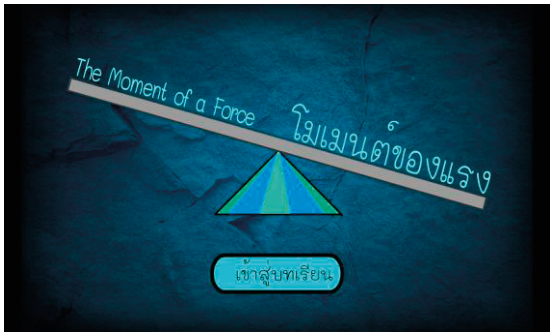
สำหรับวิชาฟิสิกส์มีลักษณะเนื้อหาที่ต้องแสดงให้ผู้เรียนเห็นเป็นรูปธรรมชัดเจน การอธิบายด้วยคำพูดเพียงอย่างเดียวจึงอาจจะยังไม่เพียงพอ ต้องมีภาพประกอบการอธิบายเนื้อหาที่เหมาะสมจนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างดีและสามารถเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวันได้ และหนึ่งในเรื่องทางฟิสิกส์เรื่องหนึ่งที่เข้าใจได้ไม่ง่ายคือเรื่อง “โมเมนต์ของแรง หรือ moment of force” ถึงแม้จะมีลักษณะไม่ยากเกินไปแต่การจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจนนั้นเป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถของผู้สอนที่จะค้นหาเทคนิคและวิธีการมาปรับใช้ และเมื่อในปัจจุบันมีเครื่องมือด้านสารสนเทศดิจิตอลที่รวดเร็ว มีประสิทธิภาพและเข้าถึงง่ายสำหรับครูผู้สอน ตัวอย่างเช่น การสร้างแอปพลิเคชันทางการศึกษา [9] จึงเป็นเหตุผลที่ได้สร้างแอปพลิเคชันเรื่อง “โมเมนต์ของแรง” เพื่อใช้เป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาหลักการสำคัญและได้ออกแบบสร้างเป็นเกมเพื่อใช้ทบทวนความเข้าใจ ซึ่งจะทำให้เกิดความ

เพลิดเพลินสนุกสนานไปด้วย มีแบบทดสอบสำหรับตรวจสอบระดับความเข้าใจในตอนท้าย ผู้เรียนจึงได้ทดสอบความรู้และความเข้าใจในหลักการของโมเมนต์และสามารถนำไปใช้กับปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้

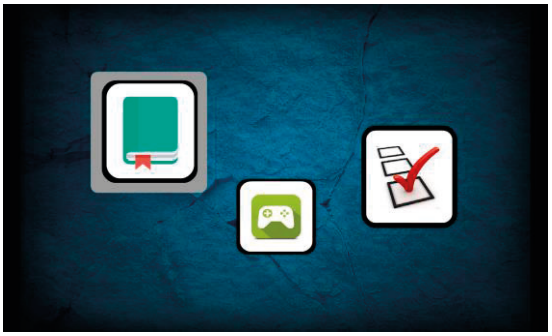
วิธีการวิจัย

ในการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันเรื่อง “โมเมนต์ของแรง” เริ่มจากสร้างและออกแบบแผนการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์เพื่อนำเนื้อหาความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงซึ่งอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมากำหนดขอบเขตของเนื้อหา เมื่อได้ขอบเขตที่แน่ชัดแล้วจึงรวบรวมและศึกษาทฤษฎีที่จำเป็นและสำคัญของเรื่องโมเมนต์ของแรงจากหนังสือกลุ่มสาระการเรียนรู้ [10] หนังสือตำราและศึกษาข้อมูลบน website ต่างๆ [11] แล้วจึงเริ่มออกแบบแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับเนื้อหาหลักโดยมีการดำเนินงานดังแผนภาพที่ 1 คือทำการศึกษาโปรแกรม Adobe Flash Professional CS6 และโปรแกรมอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับสร้างแอปพลิเคชัน [12-14] นำเนื้อหาที่ได้รวบรวมไว้มาจำแนกความเหมาะสมว่าส่วนใดควรทำเป็นภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือภาพนิ่งจึงจะเหมาะสมในการใช้เรียนรู้ แล้วจึงเริ่มสร้างและพัฒนาแอพพลิเคชันตามที่ได้ออกแบบไว้

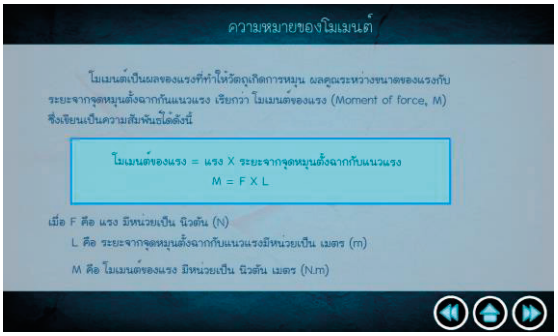
ภาพที่ 1 แผนภาพลำดับขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชันเรื่อง “โมเมนต์ของแรง”



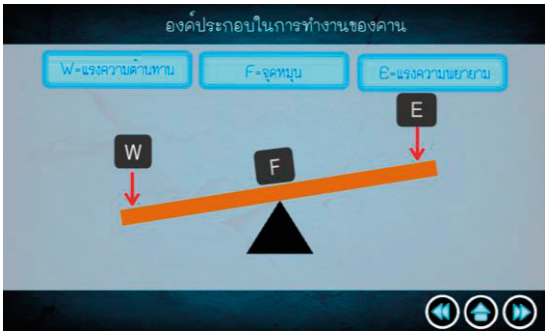
(a)



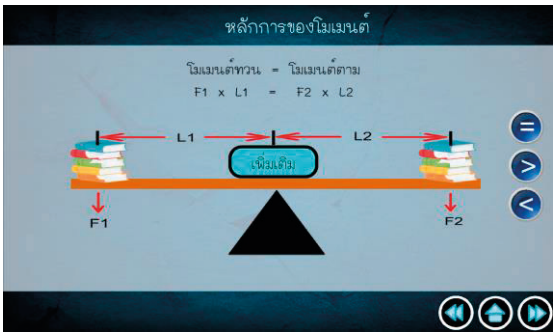
(b)



(c)

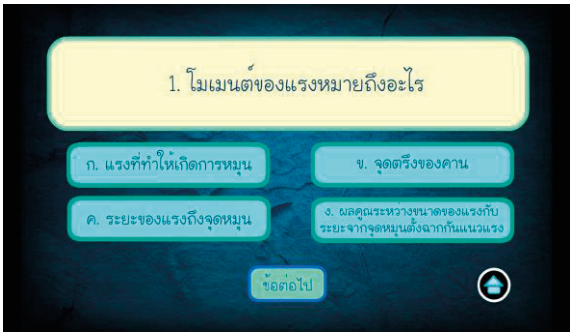


(d)



(e)

(f)



(g)

ภาพที่ 2 (a) หน้าแรกของแอพพลิเคชัน (b) หน้าหลักของแอพพลิเคชัน (c) หน้าเนื้อหาความหมายของโมเมนต์ (d) หน้าเนื้อหาองค์ประกอบในการทำงานของคาน (e) หน้าเนื้อหาหลักการของโมเมนต์ (f) หน้าเกม (g) หน้าแบบทดสอบ

การกำหนดขอบเขตเนื้อหาวิชาฟิสิกส์เรื่อง “โมเมนต์ของแรง” ได้ยึดตามกรอบเนื้อหาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ว่าโมเมนต์เป็นผลของแรงที่ทำให้วัตถุเกิดการหมุน ผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรง เรียกว่า โมเมนต์ของแรง (Moment of Force, M) ดังภาพที่ 2(c) ซึ่งเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังสมการที่ (1)

$$M = F \cdot L \tag{1}$$

หรือโมเมนตข์องแรง = แรง × ระยะจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อ F คือแรง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N) L คือระยะจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรงมีหน่วยเป็นเมตร (m) และ M คือโมเมนตข์องแรง มีหน่วยเป็น นิวตัน·เมตร (N·m) ซึ่งในแอปพลิเคชันมีการอธิบายถึงรายละเอียดการนำเรื่อง “โมเมนต์ของแรง” ไปใช้ในเรื่องการหมุนของคานในรูปแบบต่างๆ เช่น โมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาและโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกา ดังภาพที่ 2(c และ d) รวมถึงสมดุลต่อการหมุนเมื่อมีแรงหลายแรงกระทำต่อคาน เป็นต้น และได้ออกแบบการทดสอบในลักษณะของเกมแบบ interactive ซึ่งเป็นทั้งการทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนที่มีความสนุกสนาน ดังภาพที่ 2(f) และสุดท้ายได้ออกแบบให้มีการทดสอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระจากการทำการทดสอบแบบปรนัย ดังภาพที่ 2(g) จำนวน 10 ข้อ โดยผู้เรียนสามารถทราบผลการทดสอบรวมทั้งตรวจสอบคำตอบได้ภายหลังการทดสอบเสร็จสิ้น ซึ่งสร้างขึ้นจากการเขียน code action script ในโปรแกรม Adobe flash CS6 ฝังไว้ภายในแอปพลิเคชัน (Embedded) เพื่อให้การใช้งานมีความสมจริงและลื่นไหล

เมื่อแอพพลิเคชันแล้วเสร็จในลำดับแรก (Beta Version) จึงได้จัดทำแบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันและแบบสอบถามความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแอปพลิเคชันตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน แล้วนำไปทดสอบอีกครั้งเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชั่นตามแบบประเมินผลแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อประเมิณประสิทธิภาพเบื้องต้นโดยนักศึกษาปริญญาตรี หลังจากปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องจึงได้นำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายจริงคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แล้วจึงสรุปผลการทดสอบแอปพลิเคชันและนำผลสรุปมาใช้ปรับปรุงและพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นในลำดับถัดไป (New Version) โดยสำหรับแอพพลิเคชันเรื่อง “โมเมนต์ของแรง” ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วได้แสดงไว้ในภาพที่ 2

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

แอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้เรื่อง “โมเมนต์ของแรง” ที่ได้ถูกนำไปทดสอบประสิทธิภาพเป็นเวอร์ชั่นสำหรับใช้ทดสอบประสิทธิภาพ โดยมีการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อเสนอแนะตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุง แล้วได้นำไปทำการทดสอบกับนักศึกษาปริญญาตรีจำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายและสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ด้วยแบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันและแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนโดยมีการแบ่งระดับคุณภาพดังนี้คือ “มากที่สุด” อยู่ในช่วง 4.51 - 5.00 “มาก” อยู่ในช่วง 3.51 - 4.50 “ปานกลาง” อยู่ในช่วง 2.51 - 3.50 “น้อย” อยู่ในช่วง 1.51-2.50 และ “น้อยที่สุด” อยู่ในช่วง 1.00 - 1.50 และมีการการหาประสิทธิภาพแบบ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 [15] โดย E_1 เป็นไปดังสมการที่ (2)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\overline{X}}{A} \times 100 \tag{2}$$

และ E_2 เป็นดังสมการที่ (3)

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{\frac{N}{B}} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\overline{F}}{B} \times 100 \quad (3)$$

เมื่อ E_1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ $\sum_N X$ คือคะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ $\sum_N F$ คือคะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน B คือคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ N คือ จำนวนตัวอย่าง

โดยในการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ทั้งหกด้านโดยผู้เชี่ยวชาญ (ไม่ได้แสดงไว้ในที่นี้) พบว่าด้านเนื้อหาของสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ด้านการออกแบบหน้าจอโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ด้านตัวอักษร สี และเสียงโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก การจัดการบทเรียนและการเชื่อมโยงอยู่ในระดับดีมาก และด้านการส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากเช่นกัน และได้นำแอปพลิเคชันดังกล่าวไปทดสอบกับนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์จำนวน 30 คน (ไม่ได้แสดงไว้ในที่นี้) เพื่อทดลองและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและประสิทธิภาพของกระบวนการการเรียนรู้จากกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้และประสบการณ์ที่สูงกว่าระดับเนื้อหาของกลุ่มเป้าหมายจริง ซึ่งได้ผลการทดสอบแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับดีและมีประสิทธิภาพ 80.67/82.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์แบบ E_1/E_2 ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และมีระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 1 คะแนนจากแบบทดสอบระหว่างใช้งานและแบบทดสอบหลังการใช้งานแอปพลิเคชันในชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ลำดับที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	ลำดับที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	ลำดับที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน
1	9	13	11	10	14	21	8	12
2	9	13	12	10	13	22	10	13
3	9	14	13	8	12	23	9	13
4	6	11	14	9	12	24	5	10
5	10	13	15	3	10	25	7	12
6	9	14	16	6	10	26	10	13
7	9	12	17	7	11	27	7	11
8	8	12	18	7	12	28	9	13
9	10	15	19	6	12	29	10	13
10	10	14	20	8	13	30	5	10
							$\sum_N x = 8.10$	$\sum_N F = 12.33$
							$E_1 = 81.00$	$E_2 = 82.22$

ในขณะที่ผลการทดสอบประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย จริงที่จะใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้เรื่อง “โมเมนต์ของแรง” ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 1 พบว่า

ผลจากการทดสอบสะท้อนว่าแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับดีและมีประสิทธิภาพ 81.00/82.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์แบบ E_1/E_2 ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ทำให้ทราบว่าแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการนำไปใช้งานจริง เนื่องจากการเรียนรู้ผ่านสื่อดิจิตอลตอบสนองผู้เรียนโดยตรง เพราะได้รับการกระตุ้นการเรียนรู้โดยธรรมชาติผ่านการอยากรู้อยากเห็น ได้เล่นได้ลองกับสถานการณ์จำลองการหมุนและกระดกของคานโดยต้องนำความรู้ที่ได้เรียนไปก่อนหน้านั้นมาใช้งานซึ่งสอดคล้องกับบทเรียน รวมไปถึงได้พบกับประสบการณ์แปลกใหม่ซึ่งไปส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ได้ด้วยตนเอง

แต่อย่างไรก็ตามแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นดังกล่าวยังจะต้องได้รับการทดสอบหรือออกแบบการทดสอบในด้านข้อได้เปรียบทั้งเชิงวิชาการและความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากการใช้งานแอปพลิเคชันที่ชัดเจนกว่านี้ ซึ่งแอปพลิเคชันจะต้องได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจากการทดสอบครั้งนี้ก่อน โดยผู้ออกแบบและสร้างแอปพลิเคชั่นพบว่าต้องมีการปรับปรุงข้อมูลความรู้เพื่อออกแบบบทเรียนให้กระชับไม่เยิ้นเย้อด้วยเทคโนโลยีที่สอดรับกับธรรมชาติการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายและรูปแบบการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 ที่เหมาะสมกว่าเดิม มีการวิเคราะห์บทเรียนและการจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้อย่างเหมาะสมมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้สามารถพัฒนาแอพพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของกลุ่มเป้าหมายในลำดับต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ได้สร้างแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้โปรแกรม Adobe flash professional CS6 ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาหลักการที่สำคัญและได้ออกแบบสร้างเกมเพื่อใช้ทบทวนความเข้าใจของผู้เรียน ซึ่งทำให้เกิดความเพลิดเพลินสนุกสนานไปด้วยในตัว และมีแบบทดสอบสำหรับตรวจสอบระดับความเข้าใจของผู้ใช้เองในตอนท้าย ผู้เรียนจึงได้ทดสอบความรู้และความเข้าใจในหลักการของโมเมนต์และสามารถนำไปใช้กับปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ โดยจะใช้การนำเสนอเป็นแบบมัลติมีเดียบนสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต โดยที่แอปพลิเคชันสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ ตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สามารถเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วและมีรูปแบบที่น่าสนใจจนสามารถจูงใจผู้เรียนได้ ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในทุกที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และมีความเข้าใจในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ง่ายและรวดเร็ว จากการทดสอบแอปพลิเคชันจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจริงพบว่ามีคุณภาพในระดับดีและมีประสิทธิภาพ 81.00/82.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์แบบ E_1/E_2 คือ 80/80 และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และผู้เรียนมีความเพลิดเพลินสนุกสนานและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้เรื่องโมเมนต์ของแรง

คำขอบคุณ

ผู้เขียนบทความขอขอบคุณงบประมาณสนับสนุนการทำโครงงานวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์ 5 ปี จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พ.ศ.2559

เอกสารอ้างอิง

[1] อำรุง จันทวานิช. (2547). **แนวทางการบริหารและการพัฒนาสถานศึกษาสู่โรงเรียนคุณภาพ (Guidelines on the Best Practice for Quality Schools)**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

[2] Voogt, J., Erstad O., Dede, C.and Mishra P. (2013). "Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century", **Journal of Computer Assisted Learning**. 29, 403-413.

[3] Wastiau, P., Blamire, R., Kearney, C., Quittre, V., Van de Gaer, E. and Monseur, C. (2013). "The Use of ICT in Education: a survey of schools in Europe", **European Journal of Education**. 48, 11-27.

[4] Perrotta, C. (2012). "Do school-level factors influence the educational benefits of digital technology? A critical analysis of teachers' perceptions", **British Journal of Educational Technology**. 44, 314-327.

[5] สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง. (2559). **การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษ 21**. สืบค้นเมื่อ 27 ธันวาคม 2559, จาก http://arit.mcru.ac.th/images/KM/2556/56KM_1.pdf.

[6] Voogt, J., Knezek, G., Cox, M., Knezek, D. and ten Brummelhuis, A. (2011). "Under which conditions does ICT have a positive effect on teaching and learning? A Call to Action", **Journal of Computer Assisted Learning**. 29, 4–14.

[7] Davis, N.**,** Eickelmann, B. and Zaka, P. (2013). "Restructuring of educational systems in the digital age from a co-evolutionary perspective", **Journal of Computer Assisted Learning**. 29, 438-450.

[8] พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). **STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21**. สืบค้นเมื่อ 27 ธันวาคม 2559, จาก http://www.math.rbru.ac.th/pdf/trigometry2.pdf.

[9] Ulfa, A. M., Sugiyarto, K. H. and Ikhsan, J. (2017). "The effect of the use of android-based application in learning together to improve students' academic performance", **AIP Conference Proceedings**. 1847 050008.

[10] **โมเมนต์ของแรง**. สืบค้นเมื่อ 27 ธันวาคม 2559, จาก http://www.maceducation.com/e-knowledge/2432209100/17.htm.

[11] ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2556). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สวสก.ลาดพร้าว.

[12] พันจันทร์ ธนวัฒนเสถียร. (2557). **สร้างงานมัลติมีเดียแอนิเมชันด้วย Flash CS6 ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: Simplify.

[13] อภิวัฒน์ วงศ์กัณหา. **การสร้างเกม Flash ด้วย AS3**. สืบค้นเมื่อ 27 ธันวาคม 2559, จาก http://www.apivat.com/joomla/index.php.

[14] **Flash AS 3.0 – พื้นฐานการทำข้อสอบ, แบบทดสอบ แบบที่ 1 – คำถามละเฟรม**. สืบค้นเมื่อ 27 ธันวาคม 2559, จาก https://www.zzzleepinclass.com/2014/08/Flash-AS3-How-to-Make-Quiz-1-Simple.html.

[15] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). "การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน", **วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย**. 5(1) 7-20.