

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้
เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
The Development of Application for Learning in
Topic of Cell And cell Structure to Enhancing Student's
Sciencific Skills for Secondary 1 (Grade7) Students

เกตุแก้ว ยิ่งยืนยง

Ketkaew Yingyuenyong

นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Master of Education Program in Educational Technology and Communications

Rajamangala University of Technology Thanyaburi

นฤมล เทพนวล*

Naruemon Thepnuan

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ประเทศไทย

Thesis Advisors Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

Email: ketkaew_y@mail.rmutt.ac.th & naruemon_t@rmutt.ac.th

Received : March 3, 2020

Revised : August 9, 2020

Accepted : Sepyember 24, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (๑) พัฒนาการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่มีเกณฑ์ประสิทธิภาพ ๘๐/๘๐ (๒) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (๓) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ (๔) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนวังม่วง ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๒ จำนวน ๓๐ คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อและด้านเนื้อหา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะกระบวนการทาง

* ดร.นฤมล เทพนวล Dr.Naruemon Thepnuan อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Thesis Advisors

วิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระจากกัน

ผลการวิจัยพบว่า (๑) แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ มีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๗๔ และมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๕๘ มีประสิทธิภาพเท่ากับ ๘๐.๖๗/๘๒.๔๔ (๒) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ (๓) ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๗.๕๐/๑๗.๔๐ และ (๔) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๐

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้; เซลล์และโครงสร้างของเซลล์; ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were to: (1) develop learning in cell and cell structure to enhance student's scientific skills for secondary 1 (grade 7) students to meet the efficiency criterion of 80/80 (2) compare academic achievement scores (3) study scientific skills and (4) evaluate student's satisfaction towards the learning application.

The samples included 30 students chosen by lottery method of simple random sampling. The research instruments consisted of learning application, evaluation form on media and content, achievement test, scientific skills assessment, and student's satisfaction form. The statistics used to analyze the data were mean, standard deviation, and dependent T-test.

The results showed that: (1) the quality of media and content of the learning application was at a very good level with an average score of 4.74 and 4.58, respectively; (2) the learners' learning achievement was higher at the significant difference level of .05; (3) students' scientific skills was higher with an average of 7.50/17.40; and (4) the students were satisfied with the learning application at the level of 4.47.

Keywords : Application for learning; Cell and Cell Structure; Sciencific Skills

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๖๒ ในหมวด ๔ มาตรา ๒๒ ได้กำหนดว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ทุกคนเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา ๒๔ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพและการจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ และสภาพแวดล้อมอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรู้รอบตัว และจัดการเรียนรู้ให้สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาสถานที่โดยมุ่งหวัง เพื่อยกระดับการพัฒนาคุณภาพของการศึกษาไทยให้ได้มาตรฐานสากลและเพิ่มโอกาสทางการศึกษา การเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย^๑

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควร ได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะของผู้เรียน เช่น ทักษะการคิดระดับสูง การแก้ปัญหา และการสื่อสาร รวมทั้งมีการฝึกปฏิบัติ ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นผู้ที่กล้าคิด กล้าทำกล้าตัดสินใจ และมีการทำงานอย่างเป็นระบบ^๒ มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ เปิดกว้างทางความคิดให้มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาชีวิตด้วยทักษะกระบวนการและเรียนรู้สิ่งต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมภายนอกมากกว่าการ ซึมซับความรู้ในห้องเรียน การทำความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ต้องเปิดพื้นที่การเรียนรู้ และขยายขอบเขตการสร้างความรู้ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่กำลังพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการนำไป

^๑ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย, (กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร, ๒๕๕๘), หน้า ๒.

^๒ สุพรรณิ ขาญประเสริฐ, การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21, สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, หน้า ๓.

ใช้ดำรงชีวิต และช่วยให้ผู้เรียนสามารถอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างปกติสุข^๓ นอกจากนี้การจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ยังมุ่งหวังให้ผู้เรียนนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการค้นคว้า หาคำความรู้ มีทักษะการคิดและทักษะในการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ให้แนวทางการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้า อย่างเป็นระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ สามารถสร้าง องค์ความรู้ได้และมีความรู้ที่คงทน โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อสร้างทักษะ การแสวงหาความรู้และพัฒนาการคิดได้^๔

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ได้เข้ามามีบทบาททางด้านการจัดการศึกษามากขึ้น โดยครูผู้สอนได้นำข้อดีของวิวัฒนาการความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี รวมกับความทันสมัยของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้ในการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีบทบาทต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บ การเรียนการสอนออนไลน์ การเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยในปัจจุบันนี้มีการใช้โทรศัพท์มือถือมากกว่าห้าร้อยล้านเครื่องทั่วโลก โดยได้มีการใช้เทคโนโลยีไร้สายเป็นช่องทางในการบริหารจัดการบทเรียน ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบการศึกษาไทยและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ และการสอน โดยสามารถใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นทรัพยากรในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ สามารถสืบค้น ข้อมูลจากแหล่งความรู้อย่างไม่จำกัดสถานที่ และเวลา ซึ่งเป็นวิธีในการจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ รู้สึก สนุกสนานตื่นเต้น โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อ ผู้เรียน การเรียนรู้สามารถมีหรือเกิดขึ้นได้จากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์หรือพวกโทรศัพท์มือถือ และยังครอบคลุมถึงการใช้งานซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูลความรู้ และการเข้าถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้สามารถสนองตอบ ต่อความต้องการที่หลากหลายของผู้ใช้มากขึ้นด้วย

แอปพลิเคชัน เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนสมาร์ตโฟน อาจเป็นโปรแกรมเกม รูปแบบคำสั่งหรือ สิ่งอำนวยความสะดวกบนสมาร์ตโฟน ทำให้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ มากขึ้นเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งปัจจุบันแอปพลิเคชันบนมือถือมีให้เลือกใช้และดาวน์โหลดกันอย่างมากมาย ผู้ใช้ สามารถดาวน์โหลดและติดตั้งลงในเครื่อง การใช้งานครั้งต่อไปผู้ใช้สามารถศึกษาเนื้อหาได้เลย โดยไม่ต้อง เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้อย่างเหมาะสมนั้นเป็นการขยายขอบเขตการเรียนรู้

^๓ Marzano et.al, (2001), Classroom instruction that works: Research-based strategies for increasing student achievement. Alexandria, VA: ASCD.

^๔ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑, (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสศ, ลาตพรวัว, ๒๕๕๘), หน้า ๘.

ออกไปอย่างกว้างขวาง ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ปัจจุบันสมาร์ตโฟนเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากง่ายต่อการพกพาและสะดวกต่อการใช้งาน ทำให้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ มากขึ้น แวดวงการศึกษาและแวดวงการทำงานเริ่มมีการใช้สมาร์ตโฟนกันอย่างกว้างขวาง การใช้สมาร์ตโฟนจึงเข้าถึงได้อย่างง่ายดาย และเข้าไปถึงกลุ่มคนทุกเพศทุกวัยไม่ว่าจะอยู่ในชนบท ห่างไกลแค่ไหนก็ตาม สมาร์ตโฟนจึงกลายเป็นช่องทางใหม่ที่เปลี่ยนรูปแบบ และกระจายความรู้ให้สามารถเข้าถึงได้อย่างกว้างขวาง

จากการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนวังม่วงวิทยาคม พบว่า ยังไม่ประสบผลสำเร็จมากนัก จะเห็นได้จากนักเรียนในระดับโรงเรียนต่ำกว่าทั้งในระดับประเทศ และระดับสังกัด มีคะแนนต่ำกว่าระดับประเทศติดต่อกัน ๓ ปีการศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ถึงปัญหารวมถึงการค้นคว้า จึงสนใจที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ ที่มีทั้งภาพนิ่ง ตัวอักษร วิดีโอ เสียงบรรยายที่ชัดเจน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนจากสิ่งที่เป็นนามธรรมเป็นรูปธรรม ทำให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ และจดจำได้นาน อีกทั้งแอปพลิเคชันเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ฝึกปฏิบัติได้ตลอดเวลา เพิ่มพูนประสิทธิภาพในการเรียนรู้เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์ และโครงสร้างของเซลล์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เนื่องจากแอปพลิเคชันเป็นสื่อการสอนที่จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นสื่อที่มีความหลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้ดี อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดในการแก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ได้ตนเอง เกิดสนใจในการเรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ให้มีเกณฑ์ประสิทธิภาพ ๘๐/๘๐
๒. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์
๓. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์
๔. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์

สมมติฐานการวิจัย

ผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

ขอบเขตของการวิจัย

๑. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

๑.๑ ประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนวังม่วงวิทยาคม ตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี ปีการศึกษา ๒๕๖๒ จำนวน ๒ ห้องเรียน ทั้งหมด ๖๑ คน

๑.๒ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๑ โรงเรียนวังม่วงวิทยาคม ตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๒ จำนวน ๓๐ คนซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลาก

๒. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ มีรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้

๒.๑ ความหมายของเซลล์

๒.๒ ลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

๒.๓ หน้าที่ของส่วนประกอบในเซลล์

๒.๔ วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

๒.๕ ขั้นตอนการทำสไลด์พืช

๒.๖ ขั้นตอนการทำสไลด์สัตว์

๓. ระยะเวลา ระยะเวลาที่ใช้ ได้แก่ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๒

๔. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

๔.๑ ตัวจัดกระทำ ได้แก่ แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์

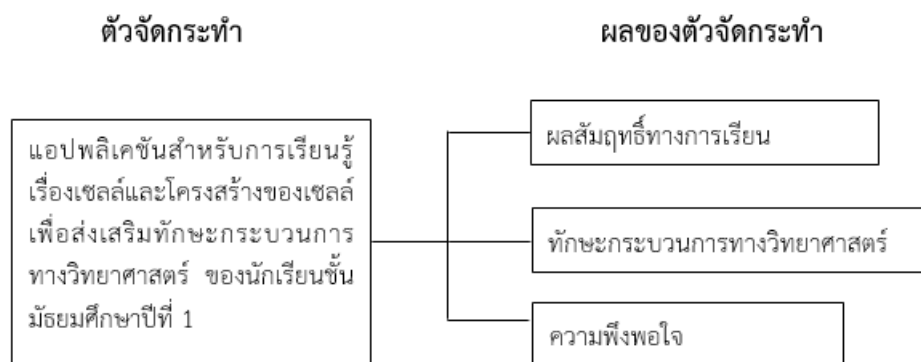
๔.๒ ตัวผลของตัวจัดกระทำ ได้แก่

๑) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

๒) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

๓) ความพึงพอใจของผู้เรียน

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ ๑ กรอบแนวคิดการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑. ได้แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพ
๒. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการคิดค้นและมีการพัฒนาด้วยตนเองผ่านแอปพลิเคชัน
๓. เป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะด้านต่าง ๆ ต่อไป

ผลการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางและความเรียงตามวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

๑. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ประกอบด้วย

๑.๑ ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันด้านสื่อ พบว่า คุณภาพแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๗๔ และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านภาพ สี ตัวอักษรและภาษา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๘๐ รองลงมา ได้แก่ ด้านการออกแบบหน้าจอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๖ ตามลำดับ

๑.๒ ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันด้านเนื้อหา พบว่า แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๕๘ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๗๕ รองลงมา ได้แก่ ด้านแบบ

ทดสอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๖ และด้านภาษาและรูปแบบการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๔๑ ตามลำดับ

๑.๓ ผลการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ พบว่า ผลการเรียนรู้ด้วยของแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ มีคะแนนเฉลี่ยจากการ ทดสอบระหว่างเรียน (E_u) เท่ากับ ๒๔.๒๐ คิดเป็นร้อยละ ๘๐.๖๗ และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_o) เท่ากับ ๒๔.๗๓ คิดเป็นร้อยละ ๘๒.๔๔ แสดงให้เห็นว่าผลการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ๘๐/๘๐ กล่าวคือ E_u, E_o มีค่าเท่ากับ ๘๐.๖๗/๘๒.๔๔ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

๒. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๙.๕๐/๒๕.๖๐ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๓. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๗.๕๐/๑๗.๔๐ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๔. ผลศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๐ และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านสื่อ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๕ รองลงมา ได้แก่ ด้านจัดกิจกรรมการฝึกอบรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๔ ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัยซึ่งผลการวิจัยนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

๑. ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อและด้านเนื้อหาของแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ คุณภาพสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๗๔ คุณภาพเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๕๘ โดยผู้วิจัยได้นำหลักของ ADDIE model มาเป็นหลักในการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ๓ ท่าน ที่มีประสบการณ์ ในการสอนและพัฒนา

สื่อการเรียนการสอน และด้านเนื้อหา ๓ ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอน เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ ได้ประเมินและนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข จึงทำให้ได้แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่มีคุณภาพ โดยภายในแอปพลิเคชันจะสรุปเนื้อหาให้ผู้เรียนสามารถเรียนเข้าใจง่ายขึ้น มีคลิปวิดีโอ และเสียงบรรยายประกอบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของอภิณัฐ สัตยจรรยาวงศ์ (๒๕๕๗) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เรื่องประชาคมอาเซียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ พบว่า แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องประชาคมอาเซียน มีคุณภาพเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก^๕ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อนุชา จันทร์เต็ม (๒๕๖๑) ได้ทำการวิจัย เรื่อง พัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้การเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อ จำนวน ๓ ท่าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๒^๖

๒. ผลการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๓ คน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ ๒๕.๓๓ คิดเป็นร้อยละ ๘๑.๑๑ และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_2) เท่ากับ ๒๕.๓๓ คิดเป็นร้อยละ ๘๔.๔๔ , จำนวน ๙ คน มีคะแนนเฉลี่ยจากการ ทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ ๒๔.๑๑ คิดเป็นร้อยละ ๘๐.๓๗และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_2) เท่ากับ ๒๕.๐๐ คิดเป็นร้อยละ ๘๓.๓๓ และจำนวน ๓๐ คน มีคะแนนเฉลี่ยจากการ ทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ ๒๔.๒๐ คิดเป็นร้อยละ ๘๐.๖๗ และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_2) เท่ากับ ๒๔.๗๓ คิดเป็นร้อยละ ๘๒.๔๔ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ๘๐/๘๐ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ อภิณัฐ สัตยจรรยาวงศ์ (๒๕๕๗) เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องประชาคมอาเซียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ พบว่า มีคุณภาพเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ ๘๗.๒๙/๘๗.๑๐ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้^๗

^๕ ฐิณันท์ พันพิศักดิ์, “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วย WordPress”, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ๒๕๕๗), บทคัดย่อ.

^๖ เรื่องเดียวกัน, หน้า บทคัดย่อ.

^๗ อภิณัฐ สัตยจรรยาวงศ์, “การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ประชาคมอาเซียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ๒๕๕๘), บทคัดย่อ.

๓. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๙.๕๐/๒๕.๖๐ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ อันเนื่องมาจากการเรียนด้วยวิธีปกติ ที่เรียนจากตำราเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความไม่เข้าใจ แล้วไม่กล้าถามครูผู้สอน หรือเรียนตามไม่ทัน จึงเบื่อหน่าย ดังนั้นแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ถูกออกแบบให้มีลักษณะของการทำกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถเข้าดูคลิปวิดีโอซ้ำหลายรอบได้ จึงให้ผู้เรียนนั้นเกิดการจดจำในสิ่งที่สามารถเรียนรู้ และ แก้ปัญหาได้เร็วมากขึ้น จึงเกิดการเรียนรู้ ดีกว่าผู้ที่เรียนด้วยวิธีปกติ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของอภิณัฐ สัตยจรรยาวงศ์ (๒๕๕๗) เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องประชาคมอาเซียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องประชาคมอาเซียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ถาวร ภูเขา (๒๕๕๙) การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ต สำหรับบาลีไวยากรณ์พบว่า การออกแบบและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ตสำหรับบาลีไวยากรณ์ พบว่า การทดสอบกลุ่มตัวอย่างได้ผลการศึกษาที่สอดคล้องกันคือผลคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้ใช้งานสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ตสำหรับบาลีไวยากรณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ ๓ ที่ตั้งไว้^๙ และสอดคล้องกับผลงานวิจัย ของอนุชา จันทร์เต็ม (๒๕๖๑) เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้การเรียนรู้ร่วมกัน เรื่องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ พบว่า คะแนนหลังการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕^{๑๐}

^๙ อภิณัฐ สัตยจรรยาวงศ์, “การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ประชาคมอาเซียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ๒๕๕๘), บทคัดย่อ.

^{๑๐} ถาวร ภูเขา, “การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ตสำหรับบาลีไวยากรณ์”, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ๒๕๕๙), บทคัดย่อ.

^{๑๑} อนุชา จันทร์เต็ม, “การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้การเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ”, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ๒๕๖๑), บทคัดย่อ.

๔. ผลวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังจากการเรียนการสอนโดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ พบว่า ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๗.๕๐/๑๗.๔๐ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของอภิณัฐ สัตยจรรยาวงค์ (๒๕๕๗) เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ประชาคมอาเซียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ประชาคมอาเซียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕^{๑๐} และสอดคล้องกับผลงานวิจัย ของถาวร ภูเขา (๒๕๕๙) การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ต สำหรับบาลีไวยากรณ์พบว่า การออกแบบและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ตสำหรับบาลีไวยากรณ์ พบว่า การทดสอบกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลการศึกษาที่สอดคล้องกันคือผลคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้ใช้งานสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ตสำหรับบาลีไวยากรณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ ๓ ที่ตั้งไว้

๕. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากการเรียนการสอนโดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๐ และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านสื่อ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๕ รองลงมา ได้แก่ ด้านจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๔ ตามลำดับ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ อภิณัฐ สัตยจรรยาวงค์ (๒๕๕๗) เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ประชาคมอาเซียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อ แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับผลงานวิจัย ของสุริรา

^{๑๐} อภิณัฐ สัตยจรรยาวงค์, “การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ประชาคมอาเซียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ๒๕๕๘), บทคัดย่อ.

นทร์ปุม (๒๕๖๐) เรื่อง การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดสกลนคร บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ความพึงพอใจต่อการใช้งานโมบายแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดสกลนคร มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก^{๑๒}

ข้อสังเกตที่พบในระหว่างการเรียนรู้จากแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ อันเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น แอปพลิเคชันเป็นการเรียนแบบอิสระ ผู้เรียนสามารถ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสื่อ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหา และ ทบทวนเนื้อหาได้บ่อยครั้งตามที่ต้องการ เป็นวิธีการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มีโครงสร้างอย่างเป็นระบบ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลาสถานที่เรียน ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบทในเนื้อหาของบทเรียน แต่จะต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของ โครงสร้างในบทเรียนนั้น เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียนที่ชี้แนะไว้ในคู่มือการเรียน จึงทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน

ข้อเสนอแนะ

๑. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

๑.๑ การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ยังขาดการคำบรรยายไว้วิดีโอ

๑.๒ รูปแบบของตัวหนังสือ ขนาดที่ใช้ และสี ควรทำใช้ที่เข้ม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้ชัดเจนขึ้น

๑.๓ ควรให้ผู้เรียนทำการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ ล่วงหน้ามาก่อน

๒. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

๒.๑ การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ในส่วนวิดีโอควร ควรมีการพัฒนาให้มีความน่าสนใจเพิ่มมากขึ้น

๒.๒ ควรมีการบูรณาการแอปพลิเคชันกับสื่อประเภทอื่น เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางการเรียนรู้

๒.๓ พัฒนาเพิ่มให้สามารถรองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ iOS ได้

^{๑๒} ฐานันท์ พันทวีศักดิ์, “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วย WordPress”, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ๒๕๕๓), บทคัดย่อ.

บรรณานุกรม

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระยะ

พ.ศ. ๒๕๕๔-๒๕๖๓ ของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสาร, ๒๕๕๔.

ถาวร ภูเขา. การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ตสำหรับบาสีไวยากรณ์ วิทยานิพนธ์วิทยาการ สารสนเทศมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ๒๕๕๙.

สุพรรณิ ขาญประเสริฐ. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ ๒๑. สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ๒๕๕๗.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, ๒๕๕๑.

อภิญญา สัตยจรรยาวงศ์. “การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ประชาคม อาเซียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ๒๕๕๗.

อนุชา จันทรเต็ม. “การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้การเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับผู้สูงอายุ”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ๒๕๖๑.