บทความวิจัย

การประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

Quality Evaluation of Life Science Physics Comic Books

รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา จันทร์ประเสริฐ[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ที่จัดทำในรูปแบบหนังสือกระดาษ และ รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาเป็นครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4 กรณีศึกษาจังหวัดปทุมธานี ใน 21 โรงเรียน จำนวน 37 คน ประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษ และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2556 จำนวน 32 คน ประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 1) หนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษ 2) หนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3) แบบประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษด้านเนื้อหาประกอบด้วย 5 หัวข้อย่อย และด้านการออกแบบประกอบด้วย 5 หัวข้อย่อย 4)แบบประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาประกอบด้วย 5 หัวข้อย่อย ด้านเทคนิคและการออกแบบประกอบด้วย 9 หัวข้อย่อย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1) หนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษด้านเนื้อหาโดยรวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 อยู่ในระดับดี โดยหัวข้อย่อยด้านความถูกต้องของเนื้อหามีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.11 ส่วนค่าเฉลี่ยผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบโดยรวมเท่ากับ 3.19 อยู่ในระดับดี โดยหัวข้อย่อยขนาดรูปเล่มของหนังสือ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.76

[1] อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต โทร.089-4788367 E-mail : kanchana.ch@rsu.ac.th

2) หนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.02 อยู่ในระดับดี โดยหัวข้อย่อยรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละตอน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.41 ส่วนค่าเฉลี่ยผลการประเมินคุณภาพด้านการเทคนิคและการออกแบบโดยรวมเท่ากับ 3.81 อยู่ในระดับดี โดยหัวข้อย่อยการจัดเรียงภาพเหตุการณ์ในแต่ละช่อง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.16

คำสำคัญ : การประเมินคุณภาพ ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หนังสือการ์ตูน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the comic books of Life Science Physics, in hard copy and in e-book. Two target groups were chosen and each was given a different version of the comic book to evaluate. The first target group who evaluated the hard copy was 37 physics teachers in 21 Senior High Schools, under the supervision of the Secondary Educational Service Area Office 4. And the second target group who evaluated the comic e-book was 32 students in biomedical science program from the Faculty of Science who registered in Life Science Physics in the first semester of the academic year 2013. Instruments of this study consisted of 1) the Life Science Physics hard copy comic book 2) the Life Science Physics comic e-book. 3) a questionnaire for evaluating the quality of the hard copy comic book comprising of 2 parts: content and design, and each part consisted of 5 items. 4) a questionnaire for evaluating the quality of the comic e-book comprising of 2 parts: content and design, and each part consisted of 5 items. Descriptive statistics were used to analyze the data. The findings were as follows:

1) The overall content quality of the hard copy comic book was perceived by the first target group with the mean scores at a “good level” (3.95). Item with the highest scores was the accuracy of the content (4.11). The overall design quality of the hard copy comic book was perceived by the target group with the mean scores at a “good level” (3.19). Item with the highest scores was the physical size (3.76).

2) The overall content quality of the comic e-book was perceived by the second target group with the mean scores at a “good level” (4.02). Item with the highest scores was the detail in each sub-topic of the content (4.41). The overall design quality of comic e-book was perceived by the second target group with the mean scores at a “good level” (3.81). Item with the highest scores was the arrangement of scenes in squares (4.16).

Keywords : Quality Evaluation, Life Science Physics, Comic Book, Comic e-Book

บทนำ

วิชาฟิสิกส์จัดเป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งรายวิชาหนึ่ง เนื่องจากเป็นวิชาที่ศึกษาปรากฏการณ์ในธรรมชาติโดยการสังเกตและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ จนสรุปเป็นทฤษฎีและกฎ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์เหล่านั้น นักการศึกษาหลายคนได้กล่าวถึงความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ เช่น วิชาฟิสิกส์เป็นหัวใจของวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ใช้ตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาด้านวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีด้านต่างๆ (Constant,1967:4 อ้างถึงใน อนุสรา เสนไสย, 2550) วิชาฟิสิกส์เป็นสาขาที่เป็นพื้นฐานที่สุด ไม่มีสาขาใดจะมีการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มากไปกว่าวิชาฟิสิกส์ วิชาฟิสิกส์ให้ทฤษฎีซึ่งอยู่เบื้องหลังเทคโนโลยีเป็นส่วนมาก และเป็นรากฐานของความรู้เชิงทฤษฎีและความรู้ในการประยุกต์หลายสาขา (Khim,1978 :28-29 อ้างถึงใน ศิลปชัย บูรณพานิช, 2545) ประเทศไทยได้เล็งเห็นความสำคัญของวิชาฟิสิกส์เช่นเดียวกัน จึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ทุกระดับการศึกษาในระดับช่วงชั้นที่ 1 ถึงช่วงชั้นที่ 3 วิชาฟิสิกส์จัดรวมอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 จะแยกออกมาเป็นรายวิชาฟิสิกส์ที่ชัดเจน แต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสามด้าน คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย (Bloom,1956 : 7-8) โดยเน้นทั้งตัวความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การที่จะให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดนั้นจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ เช่น การพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถภาพของผู้สอน การพัฒนาการใช้รูปแบบกลวิธีหรือเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ การสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เป็นต้น

แต่จากการศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์/กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่าระดับความสามารถในการเรียนวิชาฟิสิกส์/กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนไทยทุกระดับชั้นยังห่างไกลกว่ามาตรฐานอยู่มาก เช่น ระดับช่วงชั้นที่ 1 ถึงช่วงชั้นที่ 3 ที่อายุไม่เกิน 15 ปี จากการรายงานผลการประเมินระดับนานาชาติ PISA2012 (Programme for International Student Assessment) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างอายุ 15 ปีระดับการศึกษาภาคบังคับ จำนวนประมาณ 510,000 คนจาก 65 ประเทศและเขตเศรษฐกิจ ที่ทำการประเมินทุก 3 ปี พบว่าด้านวิทยาศาสตร์ ไทยอยู่อันดับที่ 47 ได้คะแนน 444 คะแนน โดยคะแนนเฉลี่ย PISA 501 คะแนน (ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์, บทสรุปสำหรับผู้บริหาร, 2556) ระดับช่วงชั้นที่ 4 จากรายงานค่าสถิติพื้นฐานคะแนน O-NET ปีการศึกษา 2555 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ย 33.09 จากคะแนนเต็ม 100 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นลำดับที่ 5 (คะแนนผลการทดสอบ O-NET ช่วงชั้นที่ 4 (ม.6) จำนวน 8 กลุ่มสาระวิชาของสถานศึกษาระดับขั้นพื้นฐานปีการศึกษา 2555, 2556) นอกจากนี้ในการประชุมเวทีเศรษฐกิจโลก World Economic Forum (WEF)-The Global Competitiveness Report 2012-2013 มีการจัดลำดับคุณภาพการศึกษาของประเทศในกลุ่มอาเซียนเอาไว้ดังต่อไปนี้ อันดับ 1 ประเทศสิงคโปร์ อันดับ 2 ประเทศมาเลเซีย อันดับ 3

ประเทศบรูไน อันดับ 4 ประเทศฟิลิปปินส์ อันดับ 5 ประเทศอินโดนีเซีย อันดับ 6 ประเทศกัมพูชา อันดับ 7 ประเทศเวียดนาม และ อันดับ 8 ประเทศไทย (เขาว่าการศึกษาไทย.. "ด้อยสุด" ในอาเซียน, 2556)

จากการศึกษางานวิจัยด้านการศึกษาพบว่า เหตุผลที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คือ การไม่อ่านหนังสือ สาเหตุที่ผู้เรียนไม่ชอบอ่านหนังสือมีหลายประการ เช่น ภาษา หรือ คำศัพท์ที่ใช้ในหนังสือเป็นทางการ ผู้อ่านจะต้องแปลความหมายด้วยภาษาของตนเองอีกครั้งหนึ่ง หนังสือมีแต่ข้อมูลจริงโดยไม่จุดประกายให้ผู้อ่านอยากรู้ข้อมูล เมื่อไม่มีความอยากรู้แล้วก็ไม่ชอบอ่าน การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละบทเมื่ออ่านจบในแต่ละบท ผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาทั้งหมดเข้าด้วยกันให้ได้เพื่อความเข้าใจ และเมื่อผู้วิจัยศึกษาข้อมูลต่อไปพบว่า หนังสือที่ผู้เรียนชอบอ่านมาก คือ หนังสือการ์ตูน ด้วยเหตุผลที่ว่าการ์ตูนมีเนื้อหาที่ต่อเนื่องเป็นเรื่องราว พออ่านจบข้อมูลจะสัมพันธ์กันเองโดยอัตโนมัติในสมอง และหนังสือการ์ตูนใช้ภาพเป็นตัวดำเนินเรื่องทำให้มีความน่าสนใจมากกว่าหนังสือที่มีตัวอักษรเป็นตัวดำเนินเรื่อง จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้หนังสือเรียนที่มีลักษณะเป็นหนังสือการ์ตูน จะทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดีกว่าและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จินตนา ใบกาซูยี, 2534:77; ณรงค์ สมพงษ์, 2535:54; ศิริพงศ์ พะยอมแย้ม, 2537:184-185)

การพัฒนาหรือเลือกหนังสือที่ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะต้องตระหนักถึงคุณภาพของหนังสือซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้นสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้จัดทำเกณฑ์การประเมินหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้แนวทางของ American Association for the Advancement of Science (AAAS) ในการกำหนดเกณฑ์การประเมินและตัวบ่งชี้ขึ้น เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์คุณภาพของหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งในด้านคุณภาพเชิงเนื้อหา การนำเสนอและองค์ประกอบอื่น ๆ ตามเกณฑ์การประเมินหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพที่ได้จัดทำขึ้นใน 2 รูปแบบ คือ รูปแบบหนังสือกระดาษ และรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยจะนำมาใช้เป็นสื่อการสอนที่สร้างแรงจูงใจในการอ่านหนังสือ โดยมุ่งหวังให้เป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพ สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนวิชาฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพได้ และเพื่อนำผลการประเมินที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาหนังสือการ์ตูนให้มีคุณภาพทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพที่จัดทำในรูปแบบหนังสือกระดาษ และรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (หรือกลุ่มเป้าหมาย) ในการศึกษาครั้งนี้คือ 1.ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4 กรณีศึกษาจังหวัดปทุมธานีใน 21 โรงเรียน จำนวน 37 คน ที่สอนในปีการศึกษา 2556 และถูกกำหนดให้เป็นผู้ประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษ 2.นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตรชีวการแพทย์ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2556 จำนวน 32 คน และถูกกำหนดให้เป็นผู้ประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.หนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษขนาด A4 เป็นการ์ตูนภาพนิ่งที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถ เป็นการเล่าเรื่องรายวิชาฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพผ่านตัวละครหลัก 5 ตัว ประกอบด้วยคำนำ เนื้อหา 10 ตอน และประวัติผู้เล่าเรื่อง จำนวน 255 หน้า

2.หนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยคำนำ เนื้อหา 10 ตอน และประวัติผู้เล่าเรื่อง จำนวน 255 หน้า ผ่านตัวละครหลัก 5 ตัว มีขนาดไฟล์ตั้งแต่ 47.49 MB จนถึง 86.64 MB เผยแพร่ผ่าน RSU book

3.แบบประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพในรูปแบบหนังสือกระดาษด้านเนื้อหาประกอบด้วยหัวข้อย่อย 5 หัวข้อและด้านการออกแบบประกอบด้วยหัวข้อย่อย 5 หัวข้อ เป็นแบบมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

4.แบบประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านเนื้อหาประกอบด้วย 5 หัวข้อย่อย ด้านเทคนิคและการออกแบบประกอบด้วย 9 หัวข้อย่อยมีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพในรูปแบบหนังสือกระดาษ

1.ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ไปยังผู้บริหารโรงเรียนพร้อมทั้งส่งหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพและแบบประเมินคุณภาพไปยังโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4 กรณีศึกษาจังหวัดปทุมธานี จำนวน 21 โรงเรียน โดยมีระยะเวลาเก็บข้อมูล 2 เดือน

2.ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพในรูปแบบหนังสือกระดาษ วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย จำแนกตามสาขาวิชาเอก/หลักสูตรที่สำเร็จการศึกษา (ฟิสิกส์/การสอนฟิสิกส์) คิดเป็นร้อยละ 67.6 จำแนกตามประสบการณ์การสอนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มากกว่า 5 ปี จนถึงมากกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 45.9

3.นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพในรูปแบบหนังสือกระดาษมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ

การประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ให้กลุ่มเป้าหมายทราบในสัปดาห์แรกของการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

2.กำหนดให้กลุ่มเป้าหมายศึกษาหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา PHY 135 : ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพที่เผยแพร่ผ่านแอพพลิเคชั่น RSU book บนระบบ iOS ตลอดภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

3.กลุ่มเป้าหมายประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในสัปดาห์สุดท้ายของการเรียนการสอน

4.นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1.การประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.95 แปลความหมายได้ว่าคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก โดยหัวข้อย่อย ความถูกต้องของเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.11 ส่วนการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.19 แปลความหมายได้ว่าหนังสือการ์ตูนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านการออกแบบอยู่ในระดับดี โดยหัวข้อย่อยขนาดรูปเล่มของหนังสือ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.76 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษ

รายละเอียดการประเมินคุณภาพ	$\bar{X}$	SD.	ระดับคุณภาพ*
ด้านเนื้อหา			
1.ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.05	0.58	ดีมาก
2.ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.03	0.73	ดีมาก
3.ความถูกต้องของเนื้อหา	4.11	0.61	ดีมาก
4.ความต่อเนื่องของการเรียงลำดับเนื้อหา	3.86	0.79	ดีมาก
5.ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	3.70	0.91	ดีมาก
ภาพรวมด้านเนื้อหา	**3.95**	**0.57**	**ดีมาก**
ด้านการออกแบบ			
1.ขนาดรูปเล่มของหนังสือ	3.76	1.04	ดีมาก
2.การออกแบบตัวการ์ตูน (ตัวละคร)	3.22	1.16	ดี
3.ขนาดและรูปแบบของตัวอักษร	2.30	1.22	พอใช้
4.การออกแบบฉาก/สถานที่ประกอบเนื้อหา	3.27	0.96	ดี
5.การจัดเรียงภาพเหตุการณ์ในแต่ละช่องของการ์ตูน	3.43	0.80	ดี
ภาพรวมด้านการออกแบบ	**3.19**	**0.83**	**ดี**

*ระดับดีเด่น ($\bar{X}$=4.50-5.00) ระดับดีมาก ($\bar{X}$=3.50-4.49) ระดับดี ($\bar{X}$=2.50-3.49) ระดับพอใช้ ($\bar{X}$=1.50-2.49) ระดับควรปรับปรุง($\bar{X}$=1.00-1.49)

2.การประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.22 โดยหัวข้อย่อย ความถูกต้องของเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.41 และค่าเฉลี่ยทุกหัวข้อย่อยอยู่ในระดับดี ส่วนด้านเทคนิคและการออกแบบ หัวข้อย่อย การจัดเรียงภาพเหตุการณ์ในแต่ละช่อง มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.16 และค่าเฉลี่ยทุกหัวข้อย่อยอยู่ในระดับดี ยกเว้น หัวข้อเสียงประกอบภาพการ์ตูนอยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายละเอียดการประเมินคุณภาพ	$\bar{X}$	SD.	ระดับคุณภาพ*
ด้านเนื้อหา			
1.ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.28	0.67	ดี
2.ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.03	0.78	ดี
3.ความถูกต้องของเนื้อหา	4.41	0.67	ดี
4.ความต่อเนื่องของการเรียงลำดับเนื้อหา	4.31	0.64	ดี
5.ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.06	0.76	ดี
ภาพรวมด้านเนื้อหา	**4.22**	**0.51**	**ดี**
ด้านการออกแบบ			
1.คุณภาพของภาพการ์ตูน	3.78	0.83	ดี
2.การออกแบบตัวการ์ตูน (ตัวละคร)	3.81	0.82	ดี
3.การเลือกใช้สีของตัวการ์ตูน	3.79	0.87	ดี
4.การออกแบบฉาก/สถานที่ประกอบเนื้อหา	3.78	0.66	ดี
5.ขนาดของตัวอักษร	3.66	0.97	ดี
6.รูปแบบของตัวอักษร	3.88	0.98	ดี
7.เสียงประกอบภาพการ์ตูน	3.48	1.15	ปานกลาง
8.การจัดเรียงภาพเหตุการณ์ในแต่ละช่อง	4.16	0.92	ดี
9.ความสะดวกในการนำไปใช้งาน (ระยะเวลาในการดาวน์โหลดหนังสือ)	3.63	0.94	ดี
ภาพรวมด้านการออกแบบ	**3.80**	**0.69**	**ดี**

*ระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.50-5.00) ระดับดี ($\bar{X}$=3.50-4.49) ระดับปานกลาง($\bar{X}$=2.50-3.49) ระดับควรปรับปรุง ($\bar{X}$=1.50-2.49) ระดับไม่ควรใช้ ($\bar{X}$=1.00-1.49)

3.ข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษ ต้องการให้ปรับขนาดตัวอักษรใหญ่ขึ้นและควรเป็นภาพสี และแสดงความคิดเห็นว่าเป็นแนวคิดที่ดี เป็นการสร้างสื่อที่ดีต่อผู้เรียนที่จะช่วยเสริมประสบการณ์ ทำให้เข้าใจในเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ง่ายและเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์

4.ข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องการให้ปรับปรุงเสียงที่ใช้ประกอบ ต้องการให้ภาพการ์ตูนมีการเคลื่อนไหว และลดเนื้อหาให้น้อยลง

การอภิปรายผล

1.คุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดี สืบเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการพัฒนาหนังสือที่ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาเกณฑ์การประเมินและตัวบ่งชี้ในการวิเคราะห์คุณภาพของหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งในด้านคุณภาพเชิงเนื้อหา การนำเสนอ และองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาครั้งนี้ โดยเฉพาะรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละตอน สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ได้

2.คุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดี สืบเนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งด้านองค์ประกอบกระบวนการผลิต การประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้หนังสือที่พัฒนาขึ้นเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลา และสถานที่ที่ตนสะดวก สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนให้ใฝ่รู้ ช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในวิชานั้นๆมากขึ้น

3.จากข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสือกระดาษ ต้องการให้ปรับขนาดตัวอักษรใหญ่ขึ้นและควรเป็นภาพสี สอดคล้องกับการศึกษาของจินตนา ใบซูกายี (2534:28-36) ลักษณะของหนังสือการ์ตูนสำหรับผู้เรียนที่ดีภาพต้องเป็นภาพสี และความคิดเห็นที่ว่าหนังสือการ์ตูนที่พัฒนานี้เป็นแนวคิดที่ดีเป็นการสร้างสื่อที่ดีต่อผู้เรียนที่จะช่วยเสริมประสบการณ์ ทำให้เข้าใจในเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ง่ายและเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ สอดคล้องกับผลการศึกษาของวันวิสาข์ จิตตสุภา (2553:10-107) ปรมาภรณ์ มาเทพ (2551:52-53) และ ศิริณี จันทรชาติ (2556:88) ที่สรุปไว้ว่าหนังสือการ์ตูนทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ช่วยให้บทเรียนเป็นรูปธรรมมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากกว่าหนังสือแบบปกติ ผู้เรียนมีความพึงพอใจจะชอบอ่านหนังสือที่แสดงด้วยภาพ เพราะนอกจากจะให้ความรู้แล้วยังให้ความเพลินเพลิน ภาพการ์ตูนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรื่องที่เรียนมากขึ้นและจดจำได้นาน สอดคล้องกับผลการศึกษาของวันวิสาข์ จิตตสุภา (2553:105-107); ปรมาภรณ์ มาเทพ (2551:552-53) และ ศิริณี จันทรชาติ (2556:88) ที่สรุปไว้ว่าหนังสือการ์ตูนทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากกว่าหนังสือแบบปกติ

4.จากข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องการให้ปรับปรุงเสียงที่ใช้ประกอบ ให้ปรับปรุงเสียงเพลงที่ใช้ประกอบภาพการ์ตูน และต้องการให้ภาพการ์ตูนมีการเคลื่อนไหว สอดคล้องกับการศึกษาของ วิมล รัตนศักดิ์ดา (2555) ที่สรุปถึงองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าควรมีภาพเคลื่อนไหว (Animation) นับเป็นสื่อที่ดีอีกชนิดหนึ่งในมัลติมีเดีย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรปรับปรุงหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพทั้งในรูปแบบหนังสือกระดาษ และ รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามข้อเสนอแนะของกลุ่มเป้าหมาย เช่นปรับขนาดตัวอักษรใหญ่ขึ้น เป็นภาพสี ปรับปรุงเสียงเพลงที่ใช้ประกอบภาพการ์ตูน และให้ภาพการ์ตูนมีการเคลื่อนไหวแล้วนำไปประเมินคุณภาพซ้ำ โดยเปลี่ยนกลุ่มเป้าหมายให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น ประเมินโดยครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ชั้นปีที่ 1 ในระดับอุดมศึกษา และนักศึกษาที่เรียนรายวิชาฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพในคณะ/สาขาอื่นในมหาวิทยาลัยรังสิต เพื่อเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์สนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต ที่สนับสนุนทุนวิจัย ขอขอบคุณ รศ.ดร.ทัศนีย์ ปัญจานนท์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ผศ.เสมา สอนประสม ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4 กรณีศึกษาจังหวัดปทุมธานี จำนวน 21 โรงเรียนและนักศึกษากลุ่มเป้าหมายที่ทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

บรรณานุกรม

เขาว่าการศึกษาไทย..“ด้อยสุด” ในอาเซียน.(2556). สืบค้น 7 ตุลาคม 2556, จาก http://www.thairath.co.th/column/pol/hehapatee/367881

คะแนนผลการทดสอบ O-NET ช่วงชั้นที่ 4 (ม.6) จำนวน 8 กลุ่มสาระวิชาของสถานศึกษาระดับขั้นพื้นฐานปีการศึกษา 2555. (2556). สืบค้น 10 ธันวาคม 2556, จาก http://www.onesqa.or.th/onesqa/th/download/?DownloadGroupID=121

จินตนา ใบกาซูยี.(2534). *หนังสือการ์ตูน: ประโยชน์ในการเรียนการสอน.* ใน การส่งเสริมและพัฒนาหนังสือการ์ตูนไทย (หน้า 57-80). กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.

ณรงค์ สมพงษ์. (2535). *สื่อเพื่อการส่งเสริมเผยแพร่.* กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ปรมาภรณ์ มาเทพ. (2551). *การพัฒนาสื่อการ์ตูนมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาพระพุทธศาสนาเรื่องหลักธรรม.* การค้นคว้าอิสระหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อศิลปะและการออกแบบสื่อ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ผลการประเมิน PISA 2012 *คณิตศาสตร์การอ่านและวิทยาศาสตร์บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.*(2556). สืบค้น10 ธันวาคม 2556, จาก http://pisathailand.ipst.ac.th/files/PISA2012ExexcutiveSummary.pdf

วันวิสาข์ จิตต์สุภา.(2553). *การพัฒนาหนังสือการ์ตูนเพื่อส่งเสริมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาคดีอนุสรณ์จังหวัดสมุทรปราการ.* การค้นคว้าอิสระหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

วิมล รัตนศักดิ์ดา. (2555). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องอาหารกับสุขภาพกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.* วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, กรุงเทพฯ.

ศิริณี จันทรชาติ .(2556). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบการ์ตูนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมเรื่องเรียนรู้สังคมมนุษย์สาหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4. *วารสารเทคโนโลยีภาคใต้,* 6 (1), 83-88

ศิริพงศ์ พะยอมแย้ม. (2537). *เทคนิคงานกราฟิก.* กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ศิลปะชัย บูรณพานิช.(2545). *การสร้างมโนทัศน์เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนโดยใช้กิจกรรมการทดลองและการสาธิตของมโนทัศน์เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนเจตคติต่อการเรียนกิจกรรมการทดลองการสาธิต.* สืบค้น10 ธันวาคม 2556, จาก http://www.thaiedresearch.org/

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) (2557). *เกณฑ์การประเมินหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์.* สืบค้น 7 มกราคม 2557, จาก http://sa.ipst.ac.th/images/book/sciencebookcriteria.pdf

อนุสรา เสนไสย.(2550). *ผลของการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับการใช้บทเรียนเว็บเควสท์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. สืบค้น 17 สิงหาคม 2556, จาก http://www.thaiedresearch.org/

Bloom, B.S., & et al. (1956).*Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals.* New York : David McKay.