

การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*

ชนกานต์ สุวรรณทรัพย์¹

เสาวณีย์ ศึกษบัณฑิต² สมสรณุก์ วงษ์อยู่น้อย³ วณิดา ธนประโยชน์ศักดิ์⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนวิจัยและพัฒนา ดังนี้ 1) พัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และตรวจสอบคุณภาพรูปแบบหนังสือในเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของการเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนผ่องสุวรรณวิทยา จังหวัดปทุมธานี จำนวน 32 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกอย่างเจาะจง เครื่องมือที่ใช้เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มี 2 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) องค์ประกอบด้าน โครงสร้างของหนังสือเรียนที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ส่วนนำ ส่วนหลัก และส่วนหลัง และ 2) องค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ 2.1) ความเหมาะสมของลักษณะและการจัดวางของเครื่องมือ 2.2) ความเหมาะสมของเครื่องมือกลุ่มมุมมอง 2.3) ความเหมาะสมของการใช้เครื่องมือควบคุมการนำเสนอ 2.4) ความเหมาะสมของการใช้เครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูล และ 2.5) ความเหมาะสมของการใช้เครื่องมืออื่นๆ

2. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์, หนังสืออิเล็กทรอนิกส์, กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

* วิทยานิพนธ์หลักสูตรการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2556

¹ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

² รองศาสตราจารย์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

³ รองศาสตราจารย์, สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

⁴ อาจารย์, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)



The Development of Instructional Electronic Book Format for Science Subject Group Learning in Secondary Education Level^{*}

Chonnakan Suwannasub¹

Sowwanee Sikkhabandit² Somsan Wongyuno³ Wanida Tanaprayothesak⁴

Abstract

This research aimed to 1) develop the format of e-Book for science subject group learning in secondary education level, 2) compare pre- and post learning achievements of students who study through an e-Book for science subject group learning in secondary education level in the topic of blood circulatory system and 3) study the learning satisfaction of students who study through an e-book for science subject group learning in secondary education level in the topic of blood circulatory system. In this research, the researcher developed a format of e-Book for science subject group learning in secondary education level, evaluation from 7 experts, and developed an e-Book for science subject group learning in secondary education level on blood circulatory system. Then it was experimented with the sample group which was 32 second year students of secondary school. The statistics in this research were mean, standard deviation, and dependent t-test.

The results of this research were as follows:

1. The format of electronic book for science subject group learning in secondary education level consisted of 2 main parts. Part 1. The structural of text book that was consistent with the science teaching way: 1) front section, 2) main section, 3) back section. Part 2. The specification of supporting and controlling tools for electronic book, namely 1) The appropriateness of characteristics and arrangement of the tool. 2) The appropriateness of the view group tools. 3) The appropriateness of using tools in controlling presentation. 4) The appropriateness of using tools to access the data. 5) The appropriateness of using other tools.

2. Students who studied through the e-Book for science subject group learning in secondary education level on blood circulatory system had achievement after learning higher than that before learning significantly at the .05 level.

3. Students who studied through an e-Book for science subject group learning in secondary education level on blood circulatory system had a degree of satisfaction with using electronic book at the highest level.

Keywords: Format of electronic book, e-Book, Learning of Science

^{*} Research Article from thesis for the Doctor of Education Degree, Educational Technology Program, Srinakharinwirot University, Thailand, 2013.

¹ Student in Doctor of Education Degree, Educational Technology, Srinakharinwirot University.

² Associate Professor, Faculty of Education, Srinakharinwirot University (Thesis Advisor)

³ Associate Professor, Educational and Psychological Test Bureau, Srinakharinwirot University (Thesis Advisor)

⁴ Lecturer, The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (Thesis Advisor)

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการศึกษาว่า “การจัดการศึกษาต้องจัดให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกัน” (หมวด 2 มาตรา 10) โดยมีแนวทางการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทุกคนต้องสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด การจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542, น. 12)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการพัฒนารูปแบบของสื่อหนังสือแบบเดิมให้หลุดพ้นจากข้อจำกัดที่เป็นสื่อทางเดียว มีลักษณะตายตัว (Sasson, 2003, Online) ซึ่งการค้นหาข้อมูลทำได้ไม่สะดวกนัก ใช้เวลาในการผลิตนาน และเมื่อพิมพ์เสร็จอาจทำให้นื้อหาบางอย่างล้าสมัยไป หากจะคิดแก้ไขปรับปรุงต้องใช้เวลาและงบประมาณที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงจัดว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่มีการผสมสื่อหลายรูปแบบเข้าด้วยกัน อีกทั้งยังมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น (เย็น ภู่วรรณ, 2538, น. 24) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถในการเก็บข้อมูลได้จำนวนมากมีลักษณะทางกายภาพที่แข็งแรงทนทาน และหากมีการใช้และเก็บรักษาอย่างถูกวิธีหนังสือจะคงสภาพอย่างนั้นไปอีกเป็นร้อยปี (Diana & Heiden, 1994, p. 114) และยังสามารถในการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถอ่านพร้อม ๆ กันได้ครั้งละหลาย ๆ คนสามารถเผยแพร่ข้อมูลไปได้ไม่จำกัดระยะทาง มีความสามารถในการเชื่อมโยงไปสู่โฮมเพจและเว็บไซต์ต่างๆ อย่างที่หนังสือปกติไม่สามารถทำได้ และที่สำคัญคือสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งการศึกษารายบุคคลและรายกลุ่มเล็ก (Barker, 1996, p. 16) ทั้งนี้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยเชื่อมโยงความรู้ที่เกี่ยวข้องกันให้อยู่ด้วยกันโดยคุณสมบัติของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) การสืบค้นข้อมูลสามารถทำได้ง่าย (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2534, น. 16) สะดวกต่อการปรับปรุงให้ทันสมัย (Update) สะดวกต่อการใช้และพกพา เนื่องจากสามารถเก็บไว้ในซีดีรอมได้ (เย็น ภู่วรรณ, 2538, น. 27) หากนำข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาแก้ปัญหการเรียนการสอนก็จะก่อประโยชน์ทางการศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากรายงานสภาวะการศึกษาไทยปี 2549/2550 ที่กล่าวถึงปัญหาการจัดการการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ว่า ประเทศไทยประสบปัญหาขาดแคลนอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์ มีตำราเรียนและสื่อไม่ทันสมัยไม่ตอบสนองต่อสมองที่ต้องการสื่อที่มีสีสัน เข้าใจง่ายเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบ ทั้งประเทศมีห้องทดลองและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์น้อย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 ก, น. 147) ปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานการสังเคราะห์สภาวะการณ์และปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาไทยที่กล่าวว่า ครูไม่ได้รับการสนับสนุนสื่อการสอนที่ทันสมัย สื่อและหนังสือมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงช้าและ

มุ่งเพียงแค่นี้อาจมากกว่าจะทำให้เกิดกระบวนการคิด (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 68) และจากผลการประเมินวิชาวิทยาศาสตร์ในโครงการประเมินผลนานาชาติ (PISA-2003) ที่พบว่า ผลการประเมินวิชาวิทยาศาสตร์ประเทศไทยได้คะแนน 429 คะแนน อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ในขณะที่ประเทศที่อยู่ในภูมิภาคเดียวกัน คือ ฮังการี เกาหลี และญี่ปุ่น ต่างได้คะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 49-50) และสอดคล้องกับ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับประเทศ (NT) พ.ศ. 2549 ที่พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนค่อนข้างต่ำ จากข้อมูลดังกล่าวนี้ สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ที่จะต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาทั้งสื่อที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

จากปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาในข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้อย่างแท้จริงในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้น เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้การศึกษาในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้รับประโยชน์สูงสุด ตอบสนองต่อเป้าหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

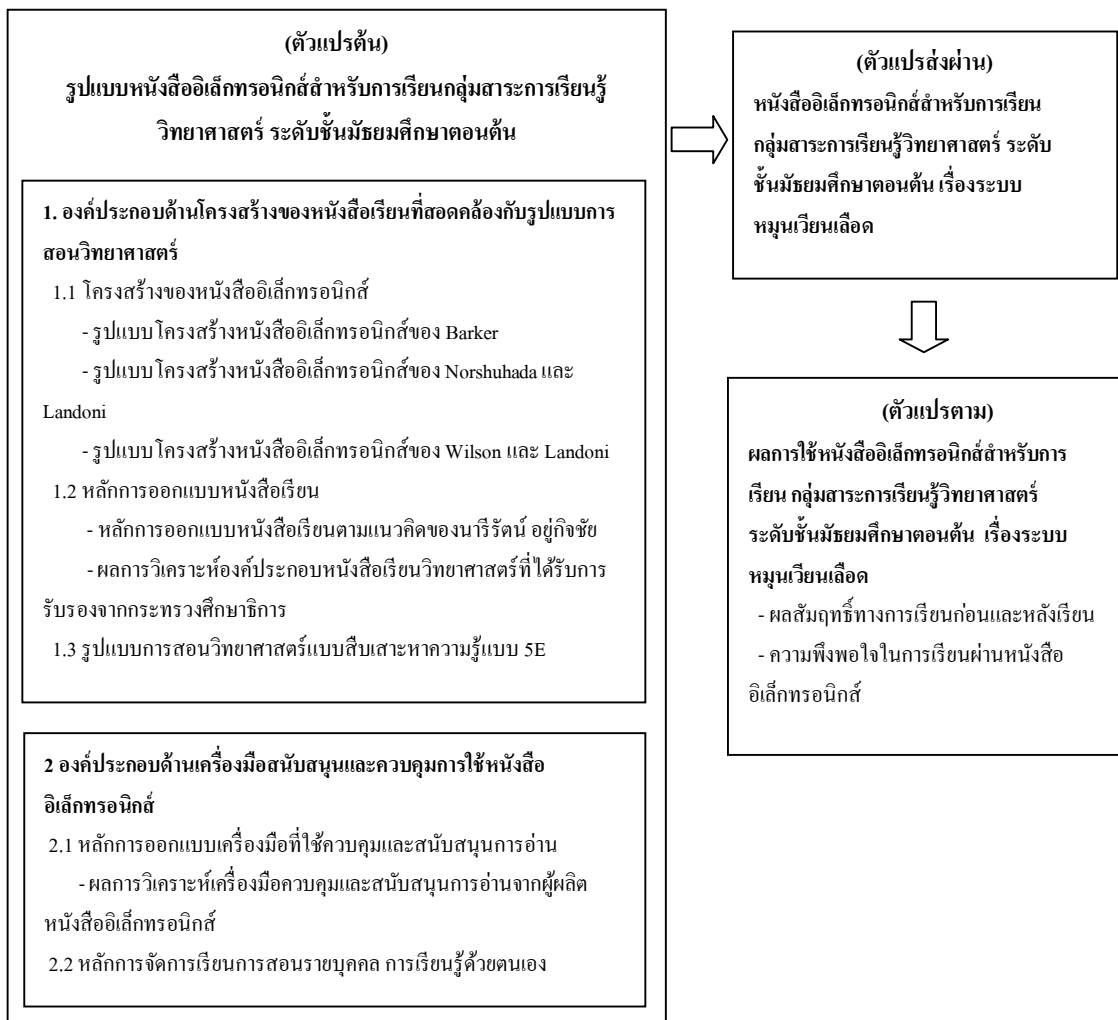
1. เพื่อพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของการเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิดหลักการทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษาแนวคิดหลักการที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โครงสร้างและองค์ประกอบที่สำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Barker & Manji, 1991, p. 273-280; Galwas, et al, 2001, p. 46-50; Norshuhada & Landoni, 2004, Online) หลักการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่ใช้ควบคุมและสนับสนุนการอ่าน (Barker & Giller, 1991, p. 281-290; Wilson & Landoni M, 2002, Online; Simon, 2002, Online) ศึกษาแนวคิด

ในการออกแบบรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาของหนังสือเรียน (หทัย ดันหยง, 2528, น. 94 - 95) ศึกษาแนวคิดรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ประกอบด้วย 1) การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) 2) การสำรวจ (Exploration) 3) การอธิบาย (Explanation) 4) การลงข้อสรุป (Elaboration) และ 5) การประเมินผล (Evaluation) (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2542, น. 7 - 8) และหลักการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528, น. 161 - 162)

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประกอบด้วยขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

แหล่งข้อมูล

ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 7 ท่าน ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 4 ท่านและผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้คือแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นสอบถามแบบมาตราส่วนค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยแยกเป็น 2 องค์ประกอบได้แก่ องค์ประกอบด้านโครงสร้างของหนังสือเรียนที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ และองค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีจำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 48 ข้อคำถาม ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ระหว่าง 0.66 - 1.0

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยได้ติดต่อประสานงานเพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญและนัดหมายวันเวลาในการจัดส่งเอกสารและการสัมภาษณ์เพื่อประเมินรูปแบบ โดยผู้วิจัยได้จัดส่งรูปแบบและแบบจำลอง (dummy) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือการประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญล่วงหน้า เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญมีเวลาได้พิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบหนังสือในเบื้องต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการนำผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญมาตรวจให้คะแนน คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสม ซึ่งพบว่าผลการประเมินในองค์ประกอบด้านโครงสร้างของหนังสือเรียนที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.25 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด และการประเมินใน

องค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคะแนนเฉลี่ย 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีการเสนอให้เพิ่มเติมรายละเอียดในหน้าแนะนำการใช้หนังสือ และรูปแบบของการรายงานผลคะแนน

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาต้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด

แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนผ่องสุวรรณวิทยา ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2555 และยังไม่เคยผ่านการเรียนในเนื้อหาเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด จำนวน 32 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

ตัวแปรต้น

ตัวแปรต้นได้แก่ การเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด

ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. ความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ซึ่งทำการพัฒนาตามรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และมีผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 คน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.31 อยู่ในระดับมาก และมีผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.61 อยู่ในระดับมากที่สุด และค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการพัฒนาขึ้นมีค่า 85.83/81.18

2. แบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด จำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา

(Content Validity) จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00 และมีการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบอิงกลุ่ม โดยทดลองกับผู้ที่เคยเรียนเนื้อหาบบหมุนเวียนเลือดมาแล้วจำนวน 70 คน มีค่าดัชนีความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง 0.39 - 0.67 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.33 - 0.78 และมีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสันซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับอยู่ที่ 0.89

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 3 ด้านรวม 19 ข้อ ข้อคำถามผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการตรวจสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.0

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ที่ผ่านการพัฒนาประสิทธิภาพไปทดลองใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน โดยใช้แบบแผนการวิจัยกึ่งทดลองแบบสอบก่อน- สอบหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จากนั้นจึงให้นักเรียนเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดด้วยตนเอง ใช้เวลาในการเรียน 2 คาบเรียน จากนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และให้นักเรียนที่เรียน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเมินความพึงพอใจในการเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบหมุนเลือด

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t -test dependent) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจเพื่อแปลความหมายปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

	N	$\bar{X}$	S.D.	t	P
คะแนนก่อนเรียน	32	29.25	5.67	2.256*	0.03
คะแนนหลังเรียน	32	31.87	5.94		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หัวข้อการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.52	0.26	มากที่สุด
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา	4.55	0.30	มากที่สุด
3. ด้านเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.58	0.43	มากที่สุด
รวม	4.55	0.20	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 แสดงว่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.55 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในด้านเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสือ มากที่สุด รองลงมาคือความพึงพอใจในการนำเสนอเนื้อหา และด้านการออกแบบ ตามลำดับ

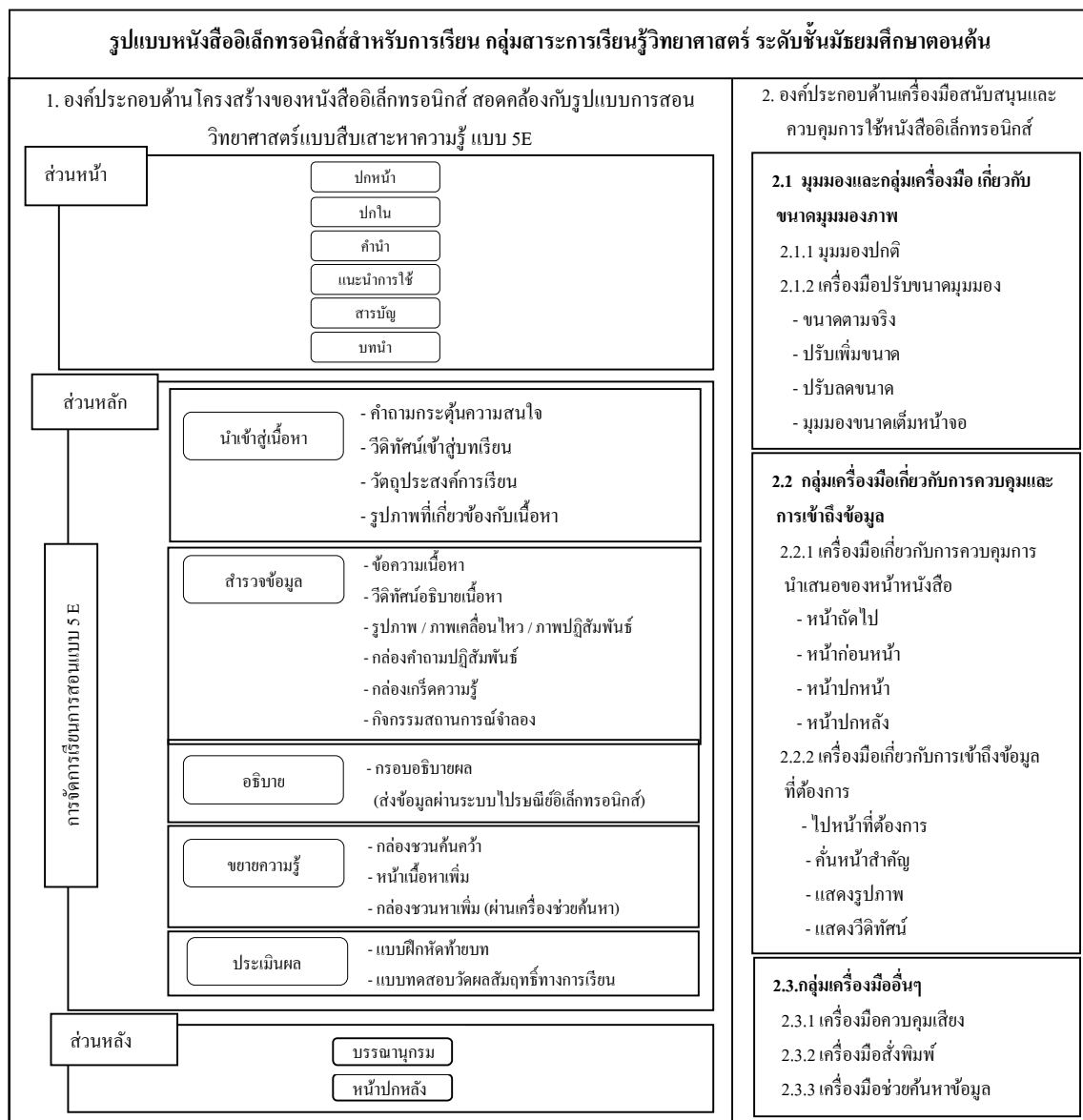
สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ด้าน คือ

1.1 องค์ประกอบด้านโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สอดคล้องกับการรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีคุณลักษณะของหนังสือ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) ส่วนหน้า (Front Section) ที่มีส่วนประกอบย่อยได้แก่ ปกหน้า ปกใน คำนำ แนะนำการใช้ สารบัญ และบทนำ 2) ส่วนหลัก (Main Section) ที่มีรูปแบบการนำเสนอสอดคล้องกับหลักการสอนวิทยาศาสตร์แบบ 5E มีลำดับการเสนอเนื้อหา คือ นำเข้าสู่เนื้อหา สืบหาข้อมูล อธิบาย ขยายความรู้ ประเมินผล และ 3) ส่วนท้ายเล่ม (Back Section) ประกอบด้วย บรรณานุกรม และปกหลัง ซึ่งองค์ประกอบด้านโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.52

1.2 องค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีคุณลักษณะด้านดังกล่าวประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ 1) มุมมองและกลุ่มเครื่องมือเกี่ยวกับมุมมองภาพ 2) กลุ่มเครื่องมือเกี่ยวกับการควบคุมการนำเสนอและการเข้าถึงข้อมูล และ 3) กลุ่มเครื่องมืออื่นๆ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.54

จากผลการพัฒนาพบว่ารูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรูปแบบที่เป็นไปตามภาพประกอบที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังของผู้เรียนที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดพบว่า ความพึงพอใจในการเรียนของผู้เรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.55 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์เอกสาร ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับหลักการผลิตหนังสือเรียนแบบปกติ หลักการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลักการออกแบบเครื่องมือสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และหลักการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยทำการอภิปรายผล ตามองค์ประกอบของรูปแบบทั้ง 2 องค์ประกอบดังนี้

1.1 องค์ประกอบด้านโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5E มีความเหมาะสมทั้งนี้อาจเนื่องจาก ผู้วิจัยทำการแบ่งโครงสร้างของหนังสือตามหลักการออกแบบหนังสือเรียนทั้งในรูปแบบปกติ (นริรัตน์ อยู่กิจชัย, 2520, น. 37-39) และรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีความเป็นมัลติมีเดีย (Barker, 1992, p. 140-141) รวมทั้งมีการปรับรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ให้เหมาะสมกับความเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และจัดลำดับการนำเสนอให้สอดคล้องกับหลักการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2542, น. 7-8) ซึ่งรูปแบบการนำเสนอดังกล่าวสนับสนุนให้เกิดแนวทางการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

1.2 องค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลการประเมินคุณลักษณะด้านเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสือมีความเหมาะสม เนื่องจากมีการวิเคราะห์รูปแบบของเครื่องมือที่ใช้ในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกกับผู้เรียนมากที่สุด เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) ที่ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบ วางแผน ควบคุมการเรียนด้วยตนเอง อีกทั้งเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสือเป็นส่วนที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528, น. 10-12) ซึ่งการ

จัดเครื่องมือสนับสนุนต่างๆ เพื่อควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้สามารถเรียนรู้ได้ตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจาก ผู้เรียนไม่เคยเรียนเนื้อหาใหม่มาก่อน อีกทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการพัฒนาขึ้นมีการนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ มีกิจกรรมสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนได้สังเกตผลที่เกิดขึ้นในกิจกรรมตามเงื่อนไขที่ได้ออกแบบไว้ สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี มีกล่องคำถามที่คอยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเป็นระยะ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจในการอ่านเพื่อหาคำตอบ มีส่วนที่สามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

3. ผลการประเมินความพึงพอใจในการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ซึ่งอาจเนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความเป็นมัลติมีเดียและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ซีมอน (Simon, 2002, Online) ได้ทำการทดลองศึกษาการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับนักศึกษาในวิชาชีววิทยาแทนการใช้หนังสือเรียนแบบเรียน พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ใช้ง่ายและมีประสิทธิภาพ มีข้อได้เปรียบกว่าการใช้หนังสือแบบเรียนเดิมเพราะความเป็นมัลติมีเดียระดับความพึงพอใจที่ได้จากผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงว่า นักศึกษาที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความกระตือรือร้นที่จะรับเทคโนโลยีในรูปแบบใหม่

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรพิจารณาความพร้อมเกี่ยวกับอุปกรณ์และ โปรแกรมที่สนับสนุนการใช้ การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความเหมาะสมของสถานที่ ตลอดจนทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียน

2. การให้ผู้เรียนเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรมีการชี้แจงวิธีการเรียนให้ชัดเจน โดยเฉพาะการสรุปจากกิจกรรมสถานการณ์จำลองที่ต้องมีการใส่ที่อยู่ของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail address) ของผู้สอน เนื่องจากการสรุปกิจกรรมการทดลองของนักเรียนจะต้องรายงานถึงผู้สอน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. แนวทางการพัฒนารูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในองค์ประกอบด้านโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สอดคล้องกับการสอนกลุ่มสาระอื่นๆ โดยทำการวิเคราะห์สังเคราะห์เครื่องมือเทคนิคและรูปแบบการนำเสนอของเนื้อหาที่สามารถออกแบบได้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ปรับให้สอดคล้องกับหลักการสอนในกลุ่มสาระอื่นๆ
2. แนวทางการพัฒนารูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในองค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาหรือวิเคราะห์การใช้เครื่องมือเพิ่มเติมได้แก่เครื่องมือเพิ่มข้อความ เครื่องมือเน้นข้อความ เป็นต้น
3. การศึกษาพฤติกรรมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนของผู้เรียน ได้แก่ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียน หรือความสามารถในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการเรียนของผู้เรียนแต่ละช่วงวัย
4. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในรายวิชาอื่นๆ กับการเรียนการสอนปกติ (Traditional teaching)
5. การศึกษาและพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน ที่มีลักษณะของเครื่องมือที่สนับสนุนการสร้างสอดคล้องกับรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ออกแบบไว้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542*. กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและแผนการศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม.
- ครุฑชิต มาลัยวงศ์. (2534, พฤษภาคม). เทคโนโลยีใหม่ในงานการศึกษา. *วารสารสุโขทัยธรรมมาธิราช*, (4), 13-16.
- นาวิรัตน์ อยู่กิจชัย. (2520). *การวิเคราะห์หนังสืออ่านเพิ่มเติมหมวดวิชาสังคมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปรินญาณิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต (การอุดมศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ยีน ภู่วรรณ. (2538, ธันวาคม 2537 - มกราคม 2538). การประยุกต์เทคโนโลยีทางการศึกษา. *วารสารการศึกษาแห่งชาติ*, 26-30.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *สภาการศึกษาไทย ปี 2549/2550 การแก้ปัญหาและการปฏิรูปการศึกษาอย่างเป็นระบบและองค์รวม*. กรุงเทพฯ: กลุ่มพัฒนาเครือข่ายสารสนเทศสำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา.



- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *รายงานการสังเคราะห์สภาวะการณ์และปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิเคราะห์สภาพและแนวโน้มการศึกษา สำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2542). *เอกสารการฝึกอบรม ทักษะ เทคนิค กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาคหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- หทัย ดันหยง. (2528). *การเขียนหนังสือเรียน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Barker, P. (1996, Autumn). Electronic books: A review and assessment of current. *Educational Technology Review*, (6), 14-18.
- Barker, P. & Giller, S. (1991, November). Electronic books for early learner. *The Education and Training Technology International*, (28), 281 - 290.
- Barker, P. & Manji, K. (1991, November). Designing electronic books. *Educational and Training Technology International*, 273-280.
- Diana, I.P.F. De & Heiden, V. G. (1994, June). Electronic study books and learning style. *Journal of Computer Assisted Learning*, 113-124.
- Galwas, B. A.; et al. (2001). Model of E book for distance-learning course. *Journal of telecommunications and information technology, Poland* (2), 46-50.
- Norshuhada, S.; & Landoni, M. (2004). *Conceptual model of children's electronic textbook*. Retrieved February 18, 2007, from <http://www.springerlink.com/content/bfh0kh8vh4mn25hb/>.
- Sasson, R. (2003). *The benefits and advantages of E books*. Retrieved March 15, 2007, from http://www.successconsciousness.com/ebooks_benefits.htm.
- Simon, E. J. (2002, March). An experiment using electronic books in the classroom. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, Retrieved February 15, 2008, from http://findarticles.com/p/articles/mi_hb1420/is_200203/ai_n5784295.
- Wilson, R; & Landoni, M. (2002). *Electronic Textbook Design Guidelines*. Retrieved February 21, 2007, from <http://ebooks.strath.ac.uk/eboni/guidelines/>.
