

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of an Electronic Book on Mathematics Subject in Fractions
and Decimal for Matayomsuksa 1 students

พรรณทิพย์ ผลเกิด¹ ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี² และผดุงชัย ภูพัฒน์³
Pantip Phonkerd¹, Sirirat Petsangsr² and Phadungchai Pupat³

¹นักศึกษาหลักสูตร ค.อ.ม. (หลักสูตรและการสอน) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
²ผู้ช่วยศาสตราจารย์³อาจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
tofu_gluayzaa@hotmail.com, kpsirira@kmitl.ac.th, and pdc_2500@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 60 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากประชากร จำนวน 345 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนและทศนิยม จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.33/83.78 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.43, S.D. = 0.39$)

คำสำคัญ: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ ประสิทธิภาพ

Abstract

The purposes of this research were : 1) to develop and determine effectiveness of an Electronic Book on Mathematics Subject in Fractions and Decimal for Matayomsuksa 1 Students, 2) to compare learning achievement of the student between pretest and posttest scores after learning with an Electronic Book on Mathematics Subject in Fractions and Decimal, and 3) to study the satisfaction of the students who learned with an Electronic Book on Mathematics Subject in Fractions and Decimal. The sample of this research consisted of 60 students selected from the population 345 students for in Matayomsuksa 1 attending first semester of the academic year of 2014 at Satee Setthabutbumpen School, Bangkok and obtained by using the cluster random Sampling techniques.

The research instruments were 1) an Electronic Book on Mathematics Subject in Fractions and Decimal, 2) the quality evaluation questionnaire of an Electronic Book on Mathematics Subject in Fractions and Decimal and 3) to study the learning achievement test consisted of 30 items possessing the degree of difficulty ranging 0.43 - 0.73, the degree of discrimination ranging 0.20 - 0.80 and reliability of 0.80. The

results of this research found that ; 1) The efficiency of an Electronic Book on Mathematics Subject in Fractions and Decimal was 81.33/83.78, 2) The posttest scores of students learning with an Electronic Book on Mathematics Subject in Fractions and Decimal were significantly higher than the pretest score at .05 level, and 3) the satisfaction of students learning with an Electronic Book on Mathematics Subject in Fractions and Decimal was satisfied at a high level (\bar{x} = 4.43, S.D. = 0.39)

Keywords : An Electronic Book; Mathematics Subject; learning achievement; satisfaction; efficiency

1. บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนเป็นพื้นฐานในการพัฒนาวิชาการอื่นๆ โดยมีเป้าหมายสำคัญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจมีความคิดของเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น [1] สอดคล้องกับ สิริพร ทรัพย์คง [2] ที่กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโลกปัจจุบัน เพราะการคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังคำกล่าวที่ว่า “คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์” (Mathematic is the Queen of Science)

การพัฒนากระบวนการคิดของมนุษย์ทำได้หลายวิธี วิชาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่าง ถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น [1]

ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดรูปแบบโครงสร้างของหนังสือที่เรียกว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหา

และกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างดีให้ผู้เรียนสามารถอ่านและเรียนรู้เนื้อหาสาระภายในเล่มได้ตามความสนใจ และความแตกต่างของแต่ละบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้อ่านได้ฝึกทักษะหรือแบบฝึกแล้วสามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองจากโปรแกรมที่มีอยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ [3]

ด้วยวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายและไม่สนใจเรียนเท่าที่ควร ทำให้ผลการเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจ จากสภาพปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการรับรู้สิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป ทั้งนี้เป็นเพราะด้านสติปัญญาความรู้ความจำและประสบการณ์ที่แตกต่างกันของผู้เรียน

2. ลักษณะของเนื้อหาวิชาส่วนใหญ่เป็นการบรรยาย เพราะมีเนื้อหาที่ยากต่อการทำความเข้าใจและซับซ้อนในบางหัวข้อทำให้ผู้สอนต้องใช้เวลาในการถ่ายทอดเนื้อหาเป็นเวลานานทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย และไม่สนใจในเนื้อหาวิชา

3. เนื่องจากมีระยะเวลาในการเรียนค่อนข้างจำกัด ทำให้ผู้สอนต้องเร่งสอนในเรื่องทฤษฎีและเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ในการทำโจทย์ แบบฝึกหัด รวมทั้งงานต่างๆ ที่ได้รับมอบหมายและเพื่อให้เสร็จทันในเวลาที่กำหนดก่อนที่จะเรียนในวิชาต่อไปทำให้ผลการเรียนของผู้เรียนไม่เป็นที่น่าพอใจ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกท้อแท้และเบื่อหน่ายการเรียนในครั้งต่อไป

จากเหตุผลดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้ทันสมัยขึ้น โดยเลือกเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสื่อที่จะนำมาใช้ในการจัดเรียนการสอน ควรจะเป็นสื่อที่สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนด้วยความสนุกสนานที่ใกล้เคียงกับบุคลิกภาพ และความต้องการของผู้เรียนให้มากที่สุด เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากเรียนรู้อย่าง เกิดทักษะและประสบการณ์ ลดปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น สร้างแรงจูงใจ สร้าง

ปฏิสัมพันธ์ที่ระหว่างผู้เรียน และลดข้อจำกัดด้านเวลาและเนื้อหา
ของบทเรียน ตลอดจนสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาคุณภาพ
การศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียน
และหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. สมมติฐานการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน
และทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่า
ก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้อาศัยกรอบแนวคิด

1. การพัฒนาและออกแบบบทเรียนได้อาศัยกรอบแนวคิดของ
ADDIE หรือ ADDIE Model มาเป็นกรอบในการพัฒนาบทเรียน โดยการ
ออกแบบบทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงผู้ใช้เป็นสำคัญ [4] ซึ่งประกอบด้วย
5 ขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
- 2) ขั้นการออกแบบ (Design)
- 3) ขั้นการพัฒนา (Development)
- 4) ขั้นทดลองใช้ (Implementation)
- 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation)

2. การวัดประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์
เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [5]
โดยกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพไว้ มีค่าเท่ากับ 80/80

3. การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยอาศัยแนวคิดของ Benjamin
S. Bloom และคณะ [6] สามารถจำแนกจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้
ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สนใจศึกษาเพียงด้านพุทธิพิสัย
(Cognitive Domain) เท่านั้น ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับด้าน
สติปัญญาของผู้เรียน โดยวัดพฤติกรรมเพียง 4 ด้านของผู้เรียน ได้แก่
ความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

4. การวัดความพึงพอใจ มีลักษณะอาศัยเป็นแบบสอบถามชนิดตอบ
ด้วยตนเอง (Self - administrative) ซึ่งครอบคลุมข้อมูลที่ต้องการ
ศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับเรื่องที่วิจัย และอาศัยกรอบแนวคิดในการ
วัดความพึงพอใจตามแนวคิดของ Likert (Likert's scale)

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ในโรงเรียนสตรีศรีนครปฐมบำเพ็ญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษาศึกษา เขต 2 จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 435 คน

5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ในโรงเรียนสตรีศรีนครปฐมบำเพ็ญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษาศึกษา เขต 2 จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 60 คน ได้มาโดยใช้วิธีการ
สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยสามารถ
จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 หาประสิทธิภาพ
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ 2 เพื่อ
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน
และหลังเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์คณิตศาสตร์ เรื่อง
เศษส่วนและทศนิยม จำนวน 30 คน และศึกษาความพึง
พอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

5.3.1 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5.3.2 กรณีเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถ
จำแนกตัวแปรได้ดังนี้

1. ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องเศษส่วนและทศนิยม และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหา ดังต่อไปนี้ (1) ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม (2) การบวกและการลบทศนิยม (3) การคูณและการหารทศนิยม (4) เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน (5) การบวกและการลบเศษส่วน และ (6) การคูณและการหารเศษส่วน

5.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ จำนวน 4 คาบ

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ในการให้คะแนน โดยเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับ	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ
5	คุณภาพดีมาก
4	คุณภาพดี
3	คุณภาพปานกลาง
2	คุณภาพพอใช้
1	คุณภาพควรปรับปรุง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีความยากง่ายเท่ากับ 0.43 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.20 - 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ จากคะแนนก่อนและหลังทดลอง โดยใช้สถิติที ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)

4. แบบประเมินความพึงพอใจของการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน ด้านการใช้งาน และด้านการใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับ

ความพึงพอใจเช่นเดียวกับแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีลักษณะเป็นระดับความคิดเห็นให้เลือกตอบ 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการวัดความพึงพอใจออกเป็น 4 ด้านได้แก่ ด้านการออกแบบ ด้านการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน ด้านการใช้งาน และด้านการใช้ประโยชน์

7. เก็บรวบรวมข้อมูล

7.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว สอบก่อนและหลัง (One Group Pretest Posttest Design) โดยทำการเก็บข้อมูลทั้งก่อนและหลังการทดลอง ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
R_E	T_1	X	T_2

- R_E แทน การสุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลอง
 T_1 แทน การวัดก่อนเรียน (แบบทดสอบก่อนเรียน)
 X แทน การให้สิ่งทดลอง (เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1)
 T_2 แทน การวัดหลังเรียน (แบบทดสอบหลังเรียน)

7.2 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียนของโรงเรียนสตรีศรีนครปฐมบำเพ็ญ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้น

2. ให้นักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม โดยแนะนำขั้นตอนการใช้และให้ศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยให้นักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง และทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามระยะเวลาที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น

4. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน

5. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม

6. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาตรวจและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด และนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ
4.50 – 5.00	ระดับคุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	ระดับคุณภาพดี
2.50 – 3.49	ระดับคุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	ระดับคุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

2. การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (E_1/E_2)

3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากคะแนนก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติที่ ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)

4. ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยสถิติและเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เช่นเดียวกับการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

9. ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.08	0.42	ดี
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.70	0.46	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.08, S.D. = 0.42$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.70, S.D. = 0.46$)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการ	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
ระหว่างเรียน	30	24.40	81.33	80 (E_1)
หลังเรียน	30	25.13	83.78	80 (E_2)

จากตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ผลการทดสอบระหว่างเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 24.40 คิดเป็นร้อยละ 81.33 (E_1) และผลการทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 25.13 คิดเป็นร้อยละ 83.78(E_2) แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 81.33/83.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม

การทดสอบ	n	\bar{x}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	19.53	4.16	9.72*	.00
หลังเรียน	30	24.83	3.07		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเก็บข้อมูลจากนักเรียนจำนวน 30 คน และครูผู้สอน 3 คน (n=33)

รายการ	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบ	4.40	0.34	มาก
ด้านการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน	4.27	0.52	มาก
ด้านการใช้งาน	4.39	0.30	มาก
ด้านการใช้ประโยชน์	4.65	0.40	มากที่สุด
เฉลี่ยทั้งสี่ด้าน	4.43	0.39	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนและครูผู้สอนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวม พบว่ามีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.39)

10. สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/83.78

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยมสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม มีความพึงพอใจผู้ใช้ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

11. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพคุณภาพ และและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม

Adobe InDesign CS6 และโปรแกรม Kvisoft Flipbook Maker โดยอาศัยกรอบแนวคิดของ ADDIE หรือ ADDIE MODEL เป็นกรอบในการพัฒนาบทเรียน โดยทำการ Publish file เป็นไฟล์ที่มีนามสกุล .exe เพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้ ซึ่งภายในเล่มหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยหน้าปก คำนำ สารบัญ คำชี้แจงสำหรับผู้ใช้งาน ปุ่มควบคุมปุ่มนำทาง แผนผังแสดงเนื้อหา แบบทดสอบก่อนเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกทักษะท้ายบทเรียนแบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เฉลยแบบฝึกทักษะท้ายบทเรียน เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน กระดาษคำตอบ แบบบันทึกคะแนน และประวัติผู้จัดทำ ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดนี้ประกอบด้วย 2 เล่ม คือ 1) เรื่องทศนิยม และ 2) เรื่องเศษส่วน โดยผู้ใช้งานจะต้องเข้าไปในส่วนของบทเรียนซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม โดยจะมีเนื้อหาย่อยๆ ในแต่ละเรื่องทั้งหมด เรื่องละ 4 หน่วยการเรียนรู้ โดยในการศึกษาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นั้น จะมีจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีหัวข้อการเรียนรู้ย่อยที่ครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนของบทเรียนแต่ละหัวข้อจะมีภาพประกอบ ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอตามเรื่องที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความสนใจ และให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นนี้จัดอยู่ในประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อเชื่อมโยง (Hypermedia Book) ซึ่งเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระในลักษณะที่เป็นสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ (Visual Media) และภาพเคลื่อนไหว (Audio Media) มีการเชื่อมโยงภายในเล่ม ในลักษณะต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว คลิปวิดีโอ เป็นต้น [3] และมีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.33/83.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอมรรัตน์ ยางนอก [7] ผลการวิจัยพบว่า จากการศึกษาระสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้อังกฤษเพื่อการสื่อสารมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ตามคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 84.89 และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกเป็นรายข้อผ่านเกณฑ์ 80 ทุกข้อ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 19.53 และ

คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.83 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นนี้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงขึ้นเนื่องจากมีเกมส์ Flash เฉพาะเรื่องให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกับเนื้อหาที่กำลังศึกษาอยู่ในขณะนั้น และมีวิดีโอสั้นๆ ในแต่ละหัวข้อให้นักเรียนได้เลือกชมตามที่สนใจ และเป็นเทคนิคเล็กๆ น้อยๆ ให้นักเรียนได้ลองฝึกคิดตาม เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น มีเสียงประกอบภาพประกอบ ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังมีแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะหลังจากที่ได้เรียนจบในแต่ละบทเรียน พร้อมทั้งมีเฉลยประกอบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบและทราบผลคะแนนด้วยตนเองได้ อีกทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นนี้ยังทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องเศษส่วนและทศนิยม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มากยิ่งขึ้น และผู้เรียนสามารถนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้มาทบทวนเมื่อใดก็ได้ตามที่ต้องการ ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถสังเกตได้จากความกระตือรือร้นและความสนใจในการศึกษาด้วยตนเองของผู้เรียน โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของภัทร สมติบ, ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และสุพิทย์ กาญจนพันธุ์ [8] ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องงานขยายตอนนอก พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.60 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.40 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมพบว่า มีผลการประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.43, S.D. = 0.39$) โดยด้านการออกแบบเป็นด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุดรองลงมาคือด้านการใช้ประโยชน์ ด้านการใช้งาน และด้านการโต้ตอบกับผู้ใช้งานตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของอัญญา นิตยพงศ์ชัย [9] ได้ทำการศึกษาความพึงพอใจของของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) วิชาเศรษฐศาสตร์จุลภาค สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิพบว่า ศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.13, S.D. = 0.73$)

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้

1. ก่อนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรแนะนำขั้นตอนการใช้งานให้นักเรียนมีความเข้าใจ และทำความเข้าใจกับการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้

2. จากการศึกษาวิจัยพบว่า การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความพร้อม ความสามารถไม่เท่ากัน ควรพิจารณาความสามารถของผู้เรียนเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เรียนดีกับกลุ่มที่เรียนด้อย โดยการกำหนดเวลาในการเรียนและการทดสอบให้เหมาะสมกับผู้เรียน

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. โปรแกรม Kvisoft Flipbook Maker สามารถ Publish File เป็นไฟล์ที่สามารถรองรับได้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ เช่น iPhone, iPad ได้ เหมาะแก่การใช้งาน ในปัจจุบัน อีกทั้งยังสะดวกต่อการใช้งานและการพกพา จึงควรมีการนำไปพัฒนาต่อไป

2. การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรใช้เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาที่สร้างความสนใจผู้เรียนให้มากขึ้น เช่น การปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน การนำเสนอสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้มีเนื้อหาครบถ้วนทุกระดับชั้น ในรายวิชาคณิตศาสตร์ และรายวิชาอื่นๆ

4. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และการเรียนการสอนแบบปกติ



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม ระดับชั้น ม.1

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการ. 2544. **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตร
การศึกษา
ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544.** กรุงเทพฯ : องค์การ
รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.) .
- [2] สิริพร ทิพย์คง. 2536. **เอกสารคำสอนวิชา
ทฤษฎีและวิธีสอนคณิตศาสตร์.**
กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [3] จิระพันธ์ เตมยะ. 2545. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
(Electronic Book). วารสารวิทยบริการ,**
13(1), น.1-14.
- [4] มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 . **การออกแบบ
และพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์.**
กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 2. สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545. **เอกสารประกอบการ
สอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5.**
กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [6] ปราณี นิลเหม. 2555. **บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการ
สื่อสารข้อมูล และ เครือข่ายคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน
พรตพิทยพยัต. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.**
- [7] อมรรัตน์ ยางนอก. 2549. **การพัฒนาหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อ
การสื่อสาร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.**
- [8] ภัทระ สมดับ ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
และสุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2552. **บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง งานขายสายต่อนอก.
วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.8(1), น. 106-113.**
- [9] อัจฉา นิตยพงศ์ชัย. 2553. **การพัฒนาหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเศรษฐศาสตร์จุลภาค
สำหรับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
สุวรรณภูมิ. กรุงเทพฯ : สำนักงาน
คณะกรรมการการอุดมศึกษา**