

บทเรียนวีดิทัศน์กับประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
Video Lessons with Efficiency in Developing the Skills to
Solve Math Problems for Mathayomsuksa 1 (Grade Seven)
Students at the Demonstration School of
Suan Sunandha Rajabhat University

ทับทิมทอง กอบัวแก้ว*

*สาขาวิชาวัฒนธรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

*Corresponding author. E-mail : tubtimthong.ko@ssru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง บทเรียนวีดิทัศน์กับประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทามีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อทดลองใช้บทเรียนวีดิทัศน์ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ของการใช้บทเรียนวีดิทัศน์ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียน 3) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค ตลอดจนจุดอ่อนจุดแข็งและแนวทางพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ฯ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มประชากรที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ราชภัฏสวนสุนันทา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 4 ห้อง นักเรียนจำนวน 120 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างใช้การสุ่มอย่างง่าย (Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก ซึ่งสถิติที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่า t-test ผลการศึกษาพบว่า 1. บทเรียนวีดิทัศน์ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.75/82.17 ซึ่งเป็นระดับที่

สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับที่เชื่อถือได้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3. ผลจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารและอาจารย์ผู้สอน
วิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา พบว่า แนวทางในการพัฒนา
บทเรียนวีดิทัศน์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ คือ ผู้พัฒนาและผู้สอนต้องร่วมมือ
กันผลิตและพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์วิเคราะห์เนื้อหา และกระบวนการให้เห็นภาพเป็นรูปธรรม
อย่างชัดเจนในแต่ละขั้นตอน และต้องสอดแทรกแรงจูงใจในการเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน
เพื่อให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย ด้วยวิธีการนำเสนอในรูปแบบละคร สถานการณ์จำลองที่มี
ความทันสมัยทันสมัยในโลกปัจจุบัน

คำสำคัญ: บทเรียนวีดิทัศน์ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Abstract

The Objectives of this research were 1) to trial Video lessons with efficiency in developing the skills to solve math problems for Mathayomsuksa 1 students at the Demonstration School of Suan Sunandha Rajabhat University in order to meet the efficiency standard of 80/80, 2) to study the Learning Achievement, 3) to study and analyze the problems and weaknesses and develop guidelines for the video lessons to be more effective in improving the skills of math problems for students. The population for this study was Mathayomsuksa 1 students at the Demonstration School of Suan Sunandha Rajabhat University. The sample group of 30 students were from the Demonstration School of Suan Sunandha Rajabhat University. They were studying in the first semester of the academic year 2015. The statistics used to collect data, included average scores, standard deviation, and the t-test. The results of the study were as follows: 1) the video lesson with efficiency in developing the skills to solve math problems had efficiency at 83.75/82.17 which was higher than the established requirement. (80/80). 2) when compared the learning achievement of the group learned by using Video Lesson after and before learning was significantly at the 0.05. 3) and The results of the interviews with the school director and teachers of mathematics, found that the guidelines of development the video lessons for improving math problems are a developer and

instructor must collaborate to analyze the contents, process, and visualize clearly the concrete steps and also fielded the motivation to learn with fun and with a drama simulation of real life in the modern world.

Keywords: Video Lessons, Skills to Solve Math Problems

บทนำ

การปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทยครั้งใหญ่ในปี พ.ศ. 2542 จวบจนถึงปัจจุบันนับเป็นเวลาว่า 10 ปีแล้ว ผลจากการปฏิรูปการศึกษาดังกล่าวทำให้มีการปรับเปลี่ยนระบบการจัดการศึกษาของประเทศไทยในหลายๆ เรื่อง ซึ่งมีทั้งที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จ กล่าวคือ เรื่องที่ประสบความสำเร็จ เช่น การปรับโครงสร้างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาให้มีเอกภาพมากยิ่งขึ้น การจัดตั้งสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(สมศ.) เป็นต้น ส่วนของเรื่องที่ไม่ประสบความสำเร็จ เช่น คุณภาพผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ขาดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทั้งการคิด วิเคราะห์ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน และคุณธรรม จริยธรรม และด้านคุณภาพของครู อาจารย์ ก็ยังพบว่า มีปัญหาการขาดแคลนครู ขาดคนที่มีคุณภาพที่จะมาเป็นครู (ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์, 2558)

จากการพิจารณาข้อมูลผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ย้อนหลัง 2 ปี จะพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยในปัจจุบันนั้นถืออยู่ในเกณฑ์ต่ำ และมีแนวโน้มลดลง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบ O-NET ชั้นประถม ศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2558 – พ.ศ. 2559

รายวิชา	พ.ศ.2558	พ.ศ.2559
คณิตศาสตร์	43.70%	40.47%

ที่มา : สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) (2559)

ซึ่งสาเหตุดังกล่าวนี้มาจากหลายปัจจัยเช่น ทักษะคิดที่มองว่าวิชาคณิตศาสตร์นั้นยาก ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และอีกสาเหตุหนึ่งมาจาก พฤติกรรมการสอนของครู ขณะที่ครูส่วนใหญ่พยายามคิดหาวิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้เกิดทักษะในการเรียน แต่พบว่ายังมีครูที่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย มุ่งเน้นให้

เด็กท่องจำ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นครูเป็นสำคัญมากกว่าการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นปัญหาทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนไม่ดีขึ้นหรือคะแนนสอบ O-NET ต่ำ (เอี่ยมพร หลินเจริญ และคณะ, 2552)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบ คอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการเรียนคณิตศาสตร์ไม่น้อยไปกว่าวิชาอื่นๆ โดยมุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตามศักยภาพ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศกลับพบว่า เรายังอยู่ในอันดับท้ายๆ ซึ่งอาจเป็นเพราะเรายังให้ความสำคัญน้อยเกินไป ปัจจุบันเรามีคนเก่งคณิตศาสตร์ตามธรรมชาติเพียงประมาณร้อยละ 3 เท่านั้น ขณะที่ประเทศชั้นนำของโลกให้ความสำคัญต่อคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง เช่น ไต้หวัน หรือ สิงคโปร์ จนสามารถพัฒนาเด็กให้เก่งคณิตศาสตร์ได้ถึงร้อยละ 40 (ฟาฏินา วงศ์เลขา, 2553)

คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม มีความถูกต้อง เทียงตรง คงเส้นคงวามีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องใช้สื่อการสอน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น (สุโขทัยธรรมาริราช, 2554)

ในภาวะที่ต้องการให้มีการพัฒนาด้านประสิทธิภาพและคุณภาพของโรงเรียนในระดับต่างๆ จำเป็นจะต้องมีการประยุกต์ใช้สื่อที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการศึกษามากขึ้น เพราะ แนวคิด เทคนิค วิธีการ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นมานี้ใหม่ ๆ จะช่วยให้การถ่ายทอดบรรลุผลตามเป้าหมายอย่างเที่ยงตรง รวดเร็ว มีคุณภาพดีขึ้น ที่สำคัญคือ ประหยัดการนำเอาสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนจะต้องผ่านการวิเคราะห์ วิจัย เพื่อให้ได้สื่อที่เหมาะสม (วรวิทย์ นิเทศศิลป์, 2551)

วิทยาการและเทคโนโลยีช่วยให้ผู้ใช้มีอิสระในการเลือกใช้อย่างกว้างขวาง แต่สิ่งที่พึงระลึกอยู่เสมอก็คือจะผสมผสานบรรดาสื่อทั้งปวงเข้าด้วยกันอย่างไรจึงจะบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้อย่างได้ผล สื่อทุกประเภทมีคุณสมบัติ เฉพาะของตนเอง ข้อสำคัญก็คือผู้ใช้จะต้องพยายามค้นหาประโยชน์จากข้อดีของสื่อแต่ละชนิด นำข้อดีหลากหลายเหล่านี้ มารวมกันสร้างสื่อที่สมบูรณ์แบบตามเจตนาของผู้สร้าง (วิภา อุดมฉันท, 2544)

สื่อที่ตรงกับคำกล่าวของ วิภา อุตมฉันทน์ สื่อหนึ่งก็คือ สื่อวีดิทัศน์มีผู้กล่าวถึงความสำคัญและข้อดีของวีดิทัศน์ดังนี้ วีดิทัศน์มีคุณสมบัติครบถ้วน ในทางโสตทัศนศึกษา คือ ให้ข่าวสารแก่ผู้รับ ทั้งในด้านประสาทสัมผัสทางตาและทางหู สามารถสร้างประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมได้ดี (Howell, 1970)

รายการวีดิทัศน์เป็นสื่อที่ให้ผลทางด้านการรับรู้สูงมาก ด้วยเหตุผลที่ว่า การรับรู้ของคนเรา เกิดจากการเห็น 75% การได้ยิน 13% การสัมผัสถูกต้อง 6% กลิ่น 3% รส 3% (Dale, 1956)

ข้อดีของการใช้วีดิทัศน์ในการเรียนการสอน คือ สามารถเลือกดูภาพตามที่ต้องการได้โดยการบังคับให้เลื่อนเดินหน้า ถอยหลัง ดูภาพซ้ำหรือหยุดดูเฉพาะภาพ (Still Frame) ก็ได้ และในเครื่องเล่นวีดิทัศน์บางชนิดยังสามารถ ขยายภาพ หรือดึงภาพให้ขยายเพื่อดูได้ใหญ่ชัดเจนยิ่งขึ้นได้ การบันทึกวีดิทัศน์เพื่อใช้เป็นบทเรียนนั้นสามารถทำได้ในห้องสตูดิโอหรือภายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถตัดต่อส่วนที่ไม่ต้องการหรือเพิ่มเติมส่วนใหม่ลงไปได้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543)

ด้วยปัญหาและเหตุผลดังที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนและนำมาแก้ปัญหาในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทดลองใช้บทเรียนวีดิทัศน์ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ของการใช้บทเรียนวีดิทัศน์ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค ตลอดจนจุดอ่อนจุดแข็งและแนวทางพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีการดำเนินงาน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา บทเรียนวีดิทัศน์ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ด้านเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย 2 เรื่อง ได้แก่

1.1 เรื่อง การบวก ลบ ทศนิยมและการแก้โจทย์ปัญหา

1.2 เรื่อง เลขยกกำลังและการแก้โจทย์ปัญหา

2. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 1/2558 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 4 ห้องเรียน ๆ ละ 30 คน ซึ่งในแต่ละห้องมีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน คละกัน รวมมีนักเรียนทั้งหมด 120 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ปีการศึกษา 1/2558 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับฉลาก

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น (E1/E2) โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) กับคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน (E2)

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียน วีดิทัศน์ที่พัฒนาขึ้น ด้วยสถิติ t-test แบบ Dependence Group

3. การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค ตลอดจนจุดอ่อนจุดแข็งและแนวทางการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ฯ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์และสรุปผลโดยการพรรณนาและสรุปความคิดเห็น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนวีดิทัศน์ สำหรับพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งเป็น 2 เรื่อง ได้แก่ 1) การบวก ลบทศนิยม และการแก้โจทย์ปัญหา 2) เลขทศนิยมและการแก้โจทย์ปัญหา

2. แบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นแบบเติมคำ และแสดงวิธีทำแก้โจทย์ปัญหา จำนวน เรื่องละ 20 ข้อ

5. แบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

6. แบบสัมภาษณ์ เป็นแบบปลายเปิด

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้บทเรียนวีดิทัศน์ ที่ใช้เป็นสื่อ สำหรับพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น

3. ได้แนวทางการพัฒนาสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ สำหรับพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในหัวข้อเรื่องอื่นๆ

4. ได้แนวทางการพัฒนาสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ สำหรับรายวิชาอื่นๆ

5. ได้ทราบถึงปัญหา อุปสรรค ตลอดจนจุดอ่อนจุดแข็งและแนวทางการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา โดยศึกษารายละเอียดของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. กำหนดและจัดแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อยทั้งหมด 2 หน่วย เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์ ดังนี้ เรื่องที่ 1 การบวก ลบ ทศนิยมและการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องที่ 2 เลขยกกำลังและการแก้โจทย์ปัญหา

4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างแบบทดสอบและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

5. สร้างและผลิตบทเรียนวีดิทัศน์ จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ เรื่อง การบวกลบทศนิยม และการแก้โจทย์ปัญหา และเรื่อง เลขยกกำลังและการแก้โจทย์ปัญหา

6. จัดทำบทเรียนวีดิทัศน์ฉบับสมบูรณ์ลงในแผ่นซีดีรอม

7. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบโดยการตรวจความตรงตามเนื้อหา (ค่า IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน และนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.87

8. นำเครื่องมือต่างๆ ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ซึ่งผลการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ ดังตารางที่ 2 และภาพตัวอย่างบทเรียนวีดิทัศน์ ดังภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ผลการประเมิน
1. ด้านเนื้อหา	4.49	ดี
2. ด้านเทคนิคการนำเสนอ	4.53	ดีมาก
3. ด้านภาพ ตัวอักษร เสียง	4.65	ดีมาก
รวม	4.55	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ โดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X} = 4.55$)

9. แก้ไข ปรับปรุงเครื่องมือต่างๆ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

10. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ ที่สร้างขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

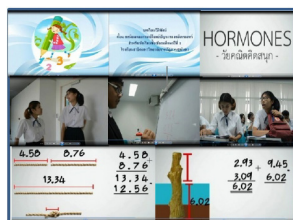
10.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับ กลุ่มตัวอย่าง เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

10.2 ดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น หลังจากเรียนจบเรื่องแรก ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

10.3 จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องที่ 2 และให้ทำ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

10.4 เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบทั้ง 2 เรื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ หลังเรียน (Posttest)

หลังจากนั้น สัมภาษณ์ผู้บริหาร ซึ่งได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการ โรงเรียนฝ่ายวิชาการและอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ ชนิดปลายเปิด บันทึกข้อมูล นำข้อมูลมาวิเคราะห์ สรุปผล



ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างบางส่วนของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องที่ 1



ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างบางส่วนของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องที่ 2

ผลการวิจัย

1. บทเรียนวีดิทัศน์ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าเฉลี่ย 83.75/82.17

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ภายหลังได้รับการสอนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 รายละเอียด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

	N	$\bar{X}$	S.D.	t-test
Pretest	30	11.23	2.40	23.327*
Posttest	30	29.30	3.06	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากรับการสอนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นจะสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากค่า t-test ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่า ค่า t จากการเปิดตารางที่ตำแหน่ง $\alpha = 0.05$ และ $df = 30-1$ ค่า t มีค่า 1.6991 แสดงว่าการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้เพิ่มขึ้น

3. ผลการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค ตลอดจนจุดอ่อนจุดแข็งและแนวทางการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ฯ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นั้นผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์งานวิจัย และงานเขียนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการสังเกตการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น และการสัมภาษณ์ผู้บริหาร และอาจารย์ผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา พอจะสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1) ปัญหา อุปสรรค อย่างหนึ่งของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เน้นทักษะการคิด คำนวณ ตัวเลข ซึ่งส่วนใหญ่เป็นลักษณะนามธรรม ยากต่อการทำความเข้าใจ ดังนั้น การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์เพื่อนำไปสอนหรือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้เห็นชัดเจนเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้นนั้นค่อนข้างยากสำหรับผู้สอน ได้กล่าวถึงปัญหา ความเชี่ยวชาญในการผลิตสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ ผู้สอนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ในเรื่องของกระบวนการสร้างและผลิตสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้สอนแสดงความคิดเห็นว่าในการสร้างและผลิตสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ที่ดีนั้น ควรมีการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนที่เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กับผู้เชี่ยวชาญการผลิตสื่อ จะทำให้การผลิตสื่อดังกล่าวมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะสามารถนำไปเป็นสื่อช่วยการเรียนการสอนทั้งในชั้นเรียน และผู้เรียนสามารถนำไปใช้บททวนการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ซ้ำๆ เพื่อความเข้าใจได้ดีขึ้น และนำไปสู่แนวทางการพัฒนาสื่อการสอนให้มีประสิทธิภาพได้ จากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร พบว่า ผู้บริหารให้ความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก พร้อมทั้งให้การสนับสนุนการพัฒนาสื่อการสอน โดยเฉพาะบทเรียนวีดิทัศน์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ยากต่อการทำความเข้าใจให้เป็นสื่อที่เรียนรู้ได้ง่ายเห็นภาพเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น และเรียนด้วยความสนุกสนาน

2) แนวทางการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ นั้น ผู้สอนเสนอแนะว่า ผู้พัฒนาและผู้สอนต้องร่วมมือกันวิเคราะห์เนื้อหา และกระบวนการให้เห็นภาพเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนในแต่ละขั้นตอน และต้องสอดแทรกแรงจูงใจใน

การเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน เพื่อให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย สำหรับผู้บริหารเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ไว้ว่า ควรมีการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ในหลายๆ หัวข้อของวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้นำไปศึกษาเรียนรู้ ทบทวนด้วยตนเอง

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น ผลการวิจัย ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน มีค่าเท่ากับ $83.75/82.17$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ $80/80$ และเมื่อพิจารณาในส่วนของการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลิต ลี้มพระคุณ (2556) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การซ่อมแซมเสื้อผ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) จำนวน 36 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ $77.76/77.97$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด $70/70$ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สันทนา สีเลา (2553) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การนับจำนวนระดับชั้นอนุบาล 1 ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์กับการเรียนปกติ ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของวีดิทัศน์เ็นทางการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง โลกแห่งความผืนดินนับได้ ได้เท่ากับ $80.03/82.00$

ผลจากการวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคอย่างหนึ่งของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนส่วนใหญ่บอกว่ายาก เนื่องจากธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่เป็นลักษณะนามธรรม ยากต่อการทำความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด นพวรรณ มงคลแก้ว (2542) ที่กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมและเนื้อหาบางตอนก็ยากที่จะอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ ต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผล จึงจะเรียนรู้ และเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ได้ ด้วยเหตุนี้ผู้เรียนส่วนใหญ่จึงไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีผลการเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ซึ่งการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์เพื่อนำไปสอนหรือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้เห็นชัดเจนเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้นนั้นค่อนข้างยาก ดังนั้น แนวทางในการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้นั้น ผู้พัฒนาและผู้สอนต้องร่วมมือกันวิเคราะห์เนื้อหาและกระบวนการให้เห็นภาพเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนในแต่ละขั้นตอน และต้องสอดแทรกแรงจูงใจในการเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน เพื่อให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย

จากการสังเกต กลุ่มตัวอย่างที่ได้เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความสนุกสนานต่อบทเรียน เนื่องจากบทเรียนวีดิทัศน์ ที่สร้างขึ้น นั้นใช้วิธีการสร้างด้วยการจำลองสถานการณ์ บทละครในชั้นเรียน และสื่อตัวละคร ก็เข้ากับยุคสมัยปัจจุบัน รวมทั้งการนำเสนอบทละครที่ตลกสนุกสนาน พร้อมสอดแทรก เนื้อหาการคิด คำนวณ แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เข้าไปในเนื้อเรื่อง ทำให้กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจ และเรียนรู้ได้ดีขึ้น สามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hewson (2002) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ภาพเคลื่อนไหวกับข้อความกราฟิกในวิชาเคมี พบว่าผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยภาพเคลื่อนไหวสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยข้อความกราฟิก ดังนั้น แนวทางการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นั้น พบว่า ควรนำเสนอในรูปแบบบทละคร หรือสถานการณ์จำลอง ที่มีเรื่องราวเข้ากับยุคสมัยปัจจุบันที่ผู้เรียนชื่นชอบ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุจิต ศรีงาน (2555) ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หัวหน้ากลุ่มกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ครูต้นตรีและประธานนักเรียน ผลมีผู้เสนอแนะมากที่สุด ควรใช้สื่อการเรียนด้านมัลติมีเดีย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่ชัดเจน และเป็นแนวทางการเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้น และยังสอดคล้องกับ กรกต รัชตฤงการสกุล (2554) กล่าวว่า สื่อประเภทมัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีการตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน มีภาพ สี ประกอบฉากในบทเรียนและการออกแบบที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ดังนั้น สื่อวีดิทัศน์จึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจและมีประโยชน์ สามารถจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนจะรู้สึกสนุกสนาน น่าสนใจ น่าตื่นต่อนต่อการเปลี่ยนภาพ เสียง แสง สีและความหลากหลายในการนำเสนอเช่นเดียวกับภาพยนตร์ ทำให้สื่อความหมายได้ดียิ่งขึ้น สามารถสอนผู้เรียนพร้อมๆ กันได้เป็นจำนวนมาก ช่วยในการสาธิตได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ในหัวข้ออื่นๆ รายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อใช้สำหรับให้ผู้เรียนได้การเรียนรู้และทบทวนเนื้อหา
2. ควรมีการพัฒนาสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ที่เกี่ยวกับวิชาการทุกด้าน สำหรับพัฒนาการจัดการเรียนการสอน จะทำให้เป็นประโยชน์ในการจัดการศึกษา
3. การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ ควรมีการร่วมมือระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตวีดิทัศน์ เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของ

สื่อที่ผลิตขึ้น

4. ควรมีการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ โดยนำมาเปรียบเทียบกับสื่ออย่างอื่นเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรกต รัชตฤทธการสกุล. (2554). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเรื่องดนตรีจีนบางหลวงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเจ็ญหั่ว อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชลิต ลิ้มพระคุณ. (2556). การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การซ่อมแซมเสื้อผ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา). วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, 6(2), 167-182.
- นพวรรณ มงคลแก้ว. (2542). การศึกษาความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนสุโขทัย. กรุงเทพฯ : สังกัดสำนักงานประถมศึกษา.
- ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์. (2558). การจัดการห้องเรียนและแหล่งเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 4) กรุงเทพฯ: มินิ เซอร์วิส ชัฟฟลาย.
- พาวิณา วงศ์เลขา. (2553). การเรียนคณิตศาสตร์: ความจำเป็นที่ไม่ควรมองข้าม. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2560. จาก <http://social.obec.go.th/node/22>.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้. ปทุมธานี : สกายบุ๊กส์ จำกัด.
- วิภา อุตมจันทร์. (2544). กระบวนการสร้างสรรค์และเทคนิคการผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: บั๊คพอยท์.
- สันทนา สีเลา. (2553). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การนับจำนวนระดับชั้นอนุบาล 1 ระหว่างการเรียน โดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์กับการเรียนปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.). (2559). ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2560. จาก http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETP6_2558.pdf.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.). (2560). ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2560. จาก http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETP6_2559.pdf.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช. (2554). เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อกับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุจิต ศรีงาน. (2555). แนวทางการพัฒนาการจัดกิจกรรมดนตรีสากลเพื่อการพัฒนาผู้เรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 31(1): 124-132.
- เอื้อมพร หลินเจริญ และคณะ. (2552). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET. ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. รายงานการวิจัยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ประจำปี 2552. กรุงเทพมหานคร.
- Dale, Edgar. (1956). **Audio-Visual Methods in Teaching Revised Edition**. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Hewson, L. (2002). **Animating the mind: An analysis of animation as a representational mode for learning**. [Online] Retrieved April 20, 2017, from <http://ro.uow.edu.au/theses/518/>.
- Howell, Jeremy. (1970). "The Use of Television in Agriculture Extension." **Education Television Instructional**, no.4 (June 1960): 6-7.