

ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ตาม
ขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น
สองตัวแปร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
RESULTS OF USING COMPUTER MULTIMEDIA LESSONS BASED ON WEIR'S
MATHEMETICAL PROBLEM SOLVING APPROACH ENTITLED
"LINEAR EQUATIONS WITH TWO VARIABLES PROBLEMS"
IN MATHEMATIC SUBJECT TO ENCHANCE THE PROBLEM SOLVING ABILITY OF
MATTHAYOMSUKSA 3 STUDENTS

สกฤต สมณะ¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยมีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านวังไทร และโรงเรียนนิคมสร้างตนเอง(ลำตะคอง)1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบค่าที ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีค่าเท่ากับ 79.29/76.98 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหานักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Abstract

The purposes of this study were 1) to develop computer multimedia lesson based on Weir's mathematical problem solving Approach entitled "Linear Equations with Two Variables Problems" in mathematic subject for matthayomsuksa3 students, 2) to compare the students'

¹ นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

learning achievement and the students' problem solving ability by using the computer multimedia lesson and those learning by using traditional method between the students learning. Samples in this study were Matthayomsuksa3 students of Banwangsai School and Nikhomsangtonaeng (Lamtaklong)1 School, Pakchong District, Nakhorn Ratchasima Province. Research tools were computer multimedia lesson, the learning achievement test, the problem solving ability test, and the lesson plans. Data were analyzed by using mean, standard deviation and t-test for independent.

The findings were found that : the efficiency of the computer multimedia lesson based on Weir's mathematical problem solving approach was 79.29/76.98 which met the 75/75 prescribed criterion. The students' learning achievement by using computer multimedia lesson based on Weir's mathematical problem solving approach were significantly higher than those students who learned by traditional method at the .05 level. The students' learning problem solving ability on computer multimedia lesson based on Weir's mathematical problem solving steps were significantly higher than those students who learned by traditional method at the .05 level.

Keywords: Computer multimedia lesson / Lesson efficiency / Learning achievement / Solving ability

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 : 1) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่าง ถี่ถ้วน รอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551 : 1) หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นความสามารถที่จะนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และนำเสนอ ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และการมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551:45)ที่ผ่านมาคุณภาพการศึกษายังไม่เป็นที่พอใจของสังคม เด็กวัยเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักของระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-Net) ได้แก่ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ยังมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งจากผลการสอบในปีการศึกษา 2553 พบว่าคะแนน เฉลี่ยในทุกระดับชั้นของวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ลดลงจากการศึกษา 2552 และมาตรฐานความสามารถยัง ได้คะแนนต่ำในเรื่องของการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานปลัดกระทรวง ศึกษาธิการ, 2555 : 6) จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านวังไทร ในวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 ร้อยละ 62.48 ปี พ.ศ.2557 ร้อยละ 58.14 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ

กว่าเป้าหมายที่โรงเรียนได้กำหนด คือ ร้อยละ 70 และจากคะแนนรายจุดประสงค์เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 48.27 (งานวัดผลโรงเรียนบ้านวังไทร, 2556-2557) ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนที่พบคือ นักเรียนสามารถกำหนดตัวแปรเพื่อแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ แต่เมื่อกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาให้นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพื่อเขียนสมการที่ถูกต้องได้ ส่งผลให้ไม่สามารถเขียนสมการที่ถูกต้อง และไม่สามารถหาคำตอบของสมการได้ อีกทั้งการเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นพื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นสูงขึ้นไป และยังเป็นพื้นฐานของวิชาอื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ เป็นต้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นบทเรียนที่นำเสนอสารสนเทศหรือความรู้ในรูปแบบของข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง รวมกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการควบคุมการนำเสนอด้วยโปรแกรมหรือผู้เรียน เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาที่ยาก ซับซ้อนให้น่าสนใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการในการเรียนรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบ พร้อมทั้งให้ผลย้อนกลับทันที เป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ตามความสนใจ และสามารถเรียนซ้ำเพื่อเป็นการทบทวนได้ตามความต้องการ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถยืดหยุ่นตารางการเรียนได้ตามเหมาะสม และเป็นการสร้างนิสัยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2551 : 78) ทำให้ในปัจจุบันครูผู้สอนได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้าไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย จัดเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนและผู้สอน

การคิดแก้ปัญหาถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของการคิดทั้งหมด เป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ทักษะการคิดแก้ปัญหา เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่วุ่นวายและสับสนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาก็จะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่เคร่งเครียดได้อย่างเข้มแข็ง ทักษะการแก้ปัญหาจึงมิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิดและรู้จักการใช้สมองหรือเป็นทักษะที่มุ่งพัฒนาสติปัญญาเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้ดีอีกด้วย การคิดแก้ปัญหาจึงเป็นทักษะสำคัญและจำเป็นของมนุษย์ที่อยู่ในภาวะสังคมปัจจุบัน ซึ่งในระบบการศึกษาจะต้องให้ความสำคัญในการพัฒนา ฝึกฝนเยาวชนทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน ได้มีโอกาสฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาให้มาก การสอนการคิดแก้ปัญหาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบจัดการศึกษาทุกระดับจะต้องร่วมมือกันฝึกฝน พัฒนาเด็กและเยาวชนของชาติได้มีโอกาสฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา ในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว สังคม และประเทศชาติ (สุวิทย์ มูลคำ, 2547 : 16)

จากปัญหาในการเรียนเรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่มีคะแนนรายจุดประสงค์ต่ำ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ไม่น่าพอใจ และด้วยคุณลักษณะที่ดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้อย่างอิสระด้วยตนเองได้ และการสอนตามขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาซึ่งจะช่วยให้นักเรียนคิดตามขั้นตอนได้อย่างเป็นระบบและสามารถบรรลุจุดหมาย นั่นคือแก้โจทย์ปัญหาได้ เมื่อนำการคิดแก้ปัญหาร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดียแล้วน่าจะช่วยพัฒนาให้การเรียนการสอนในเรื่องโจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปรดีขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจมากขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทั้งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเป็นประโยชน์ในการเรียนในชั้นต่อไปได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์กับการเรียนแบบปกติ

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ กับการเรียนแบบปกติ

เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้หลายท่านซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Weir ซึ่งมีขั้นตอนการแก้ปัญหา ที่เหมาะสมกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Weir (1974 : 16-18) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหาหรือตั้งปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาภายในขอบเขตที่กำหนด

ขั้นที่ 2 นิยามสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาและอธิบายสาเหตุที่แท้จริง หรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 3 ค้นหาแนวทางแก้ปัญหา และตั้งสมมติฐานหรือวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 4 พิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษานองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ที่เปิดสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีทั้งสิ้น 5 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านวังไทร จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน โรงเรียนนิคมสร้างตนเอง(ลำตะคอง)1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน โรงเรียนไตรรัตน์วิทยาคาร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน โรงเรียนบ้านท่าเลื่อน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 19 คน โรงเรียนบ้านคลองยาง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 35 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวนทั้งสิ้น 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 159 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านวังไทร จำนวน 45 คน และโรงเรียนนิคมสร้างตนเอง (ลำตะคอง)1 จำนวน 30 คน รวมเป็น 75 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง จากโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านคอมพิวเตอร์ และมีระดับผลการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน แบ่งเป็น

2.1 กลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพ ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงซึ่งเลือกจากโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง1 เลือกตามความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์นำมาใช้ในการทดสอบ 3 ขั้นตอน คือ ทดสอบรายบุคคล จำนวน 3 คน ทดสอบกลุ่มเล็ก จำนวน 6 คน และทดสอบภาคสนาม จำนวน 21 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงซึ่งเลือกจากโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ มาจำนวน 2 ห้อง เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนบ้านวังไทร เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 23 คน ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

3/2 โรงเรียนบ้านวังไทร เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 22 คน เป็นห้องเรียนที่นักเรียนคละความสามารถและมีระดับผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษาที่ผ่านมาใกล้เคียงกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชนิด คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองแบ่งออกเป็นดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งเป็น 2 แผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่

1.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 แผนการเรียนรู้ เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

1.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการเรียนแบบปกติตามคู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 5-6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สสวท.

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านวังไทร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พ.ศ. 2551 จำนวน 1 บทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหา 1 หน่วย คือ โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1.1 ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ 45 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์ (IOC) ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน พิจารณาแสดงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

- | | |
|----|--|
| +1 | เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ |
| 0 | เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ |
| -1 | เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์ |

2.1.2 นำค่าคะแนนที่ได้ไปคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งสามารถใช้ได้ทุกข้อ

2.1.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ไปทดสอบนักเรียนที่ผ่านการเรียนในเนื้อหานี้มาแล้ว คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปากช่อง 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 48 คน และนำคะแนนที่ได้ไปคำนวณหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้ค่าความยากง่าย (p) 0.25 ถึง 0.67 และค่าอำนาจจำแนก (r) -0.17 ถึง 0.67 เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย 0.20 ถึง 0.80 และอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไปไว้ได้จำนวน 36 ข้อ และได้ทำการคัดข้อสอบโดยยังครอบคลุมทุกจุดประสงค์

จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบได้ค่าความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.29 ถึง 0.67 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.75

2.1.4 นำข้อสอบทั้ง 30 ข้อไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR_{20} ของ Kuder-Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 สถานการณ์ ปัญหา (20 ข้อ) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR_{20} ของ Kuder-Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ
2. การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียน และหลังเรียน กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 5 สถานการณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยครั้งนี้กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1. การหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา
2. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR_{20} ของ Kuder-Richardson
3. การทดสอบสมมติฐาน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ ผู้วิจัยใช้การทดสอบค่าที (t -test for independent group) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

สรุปผลการวิจัย

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 79.28/76.98 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถนำมาวิเคราะห์และอภิปรายผลเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 79.28/76.98 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 เนื่องจาก มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและสื่อในการนำเสนอ และมีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของ ADDIE Model โดยดำเนินการตามขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้และการประเมินผล (รสริน พิมลบรรจง, 2555) มีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ผู้เรียน มีการทดสอบหาประสิทธิภาพกับผู้เรียน 3 ขั้นตอน คือ ทดลองรายบุคคล ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลมาวิเคราะห์และแก้ไขปรับปรุง แล้วจึงนำไปทดลองกับกลุ่มเล็ก และทำผลมาวิเคราะห์เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้ง จึงนำไปทดลองภาคสนาม ทำให้ค่าประสิทธิภาพที่ได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 75/75 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ธาราวดี สมนาแซง, 2552 ; อรทัย ทองน้อย, 2553 ; พินิจ พินิจพงศ์, 2553)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนในกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ใช้ภาษาในการอธิบายที่เข้าใจง่าย และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับบทเรียน ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง สามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนได้ตามต้องการ ตามบทความของ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 ; ครรชิต มาลัยวงศ์, 2549 ; Linda, 1995) จากการศึกษาผลการวิจัยในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (ธัญชัย เดชพลกรัง, 2551 ; ประทีน ทับไทร, 2552 ; อรอนงค์ บุญอรณะ, 2553; ชูชาติ ศรีรัตนโยธิน. 2554)

3. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจบแล้ว ความสามารถในการแก้ปัญหาในกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องมาจากในขั้นตอนการเรียนรู้อบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้เน้นการฝึกการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตามขั้นตอนของ Weir 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหาหรือตั้งปัญหา ขั้นที่ 2 นิยามสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ ขั้นที่ 3 ค้นหาแนวทางแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐานหรือวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 พิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา (Weir, 1974) ทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (สุภารัตน์ ไชยเลิศ, 2553 ; เวียงสาด วงศ์ชัย, 2553 ; พรรษา นุ่นศรี, 2553)

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีกลุ่มทดลองสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง เรียนโดยใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และกลุ่มควบคุม เรียนแบบปกติ จากการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 แบบฝึกควรมีจำนวนมากพอเพื่อให้ฝึกคิด และมีรูปแบบที่หลากหลาย มีการจัดระดับความยากง่ายเป็นขั้นๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดความท้าทายและเป็นการกระตุ้นความสนใจในการเรียน

1.2 ขณะที่วิจัย ผู้วิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนอ่อนจะเกิดปัญหาในการเรียน เช่น เมื่อไม่เข้าใจเนื้อหา ทำตามกิจกรรมไม่ได้ ก็เกิดความรู้สึกล้มท้อแท้ เบื่อหน่าย ครูผู้สอนต้องเป็นผู้ดูแลและคอยช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาอย่างทันที่

1.3 การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทำให้นักเรียนมองเห็นสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้เป็นนามธรรมได้ นักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตามที่ต้องการ บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์ สามารถย้อนผลย้อนกลับได้ทันที ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจมีความกระตือรือร้นในการเรียน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงเหมาะในการนำมาเป็นสื่อเพื่อใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้กับการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระอื่นซึ่งจะช่วยให้การเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยออกแบบกิจกรรมในรูปแบบที่หลากหลายขึ้น เช่น ใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนของ Bloom, Polya, Guilford

2.2 ควรส่งเสริมการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมความสามารถในทักษะอื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจารณ์ญาณ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 4.
- ธัญชัย เดชพลกรัง. (2551). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.**
- ธราวดี สมณาแขง. (2552). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.**
- ประทีน ทับไทร. (2552). **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.**
- พินิจ พินิจพงศ์. (2553). **ผลการใช้สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชัน นิสม์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.**
- รสริน พิมพ์บรรยงก์. (2554). **ระบบการสอนและการฝึกอบรม. นครราชสีมา : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.**

- เวียงสาด วงศ์ชัย. (2553). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การปกป้องรักษาธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สจเรียมการพิมพ์. 1.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2555). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 (2555-2559). กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ. 6.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 1.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ : เทคนิคพรินติ้ง. 78.
- สุดารัตน์ ไชยเลิศ. (2553). การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2551). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์. 16.
- อรทัย ทองน้อย. (2553). การพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยาโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- Weir, J.J. (1974, April). "Problem Solving is Every body's Problem." *Science Teacher*. 41(4): 16-18.