

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง

รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนพรตพิทยพยัต โดยใช้สื่อประสม

นางสาวเบญจมาศ หล้ากัญญา*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร โดยใช้สื่อประสม ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวนทั้งหมด 508 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 38 คน โดยทำการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สื่อประสม สื่อประสมเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อประสม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ สื่อประสม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทนำ

แม้ประเทศไทยจะมองเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ แต่ผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ยังมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของการศึกษาไทยยังไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งอาจเกิดจากหลาย ๆ ปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นด้านผู้บริหาร ด้านครูผู้สอน

* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ด้านผู้เรียน และอื่น ๆ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าผู้ที่มีส่วนสำคัญให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จคือ ครูผู้สอน ที่จะต้องมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะใช้เพียงหนังสือและกระดานเท่านั้นคงไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ จากแผนพัฒนาการศึกษาของสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) หนึ่งในกลยุทธ์ของประเด็นยุทธศาสตร์ 3 คือ การพัฒนาหลักสูตร เนื้อหาสาระ สื่อการเรียนการสอน กระบวนการจัดการเรียนการสอน การนิเทศ การวัด ประเมินผล ให้ทันกับความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาการ สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และทิศทางการพัฒนาประเทศ มีแนวทางการพัฒนาโดยการปรับปรุงหลักสูตร เนื้อหาสาระ สื่อการเรียนการสอนให้ทันสมัยยืดหยุ่นหลากหลายเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละช่วงวัย และบริบทของประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559, หน้า 108) สื่อการเรียนรู้เป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

สื่อการเรียนรู้มีหลายชนิด หลายประเภท หากครูผู้สอนเลือกใช้สื่อเพียงชนิดเดียวในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในทุกเนื้อหาอาจไม่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ เพราะสื่อบางชนิดไม่เหมาะสมกับบางเนื้อหา ดังนั้น ครูผู้สอนจะต้องศึกษา ค้นคว้า และรู้จักเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน มีความยืดหยุ่นและความหลากหลาย นั่นคือ การใช้ “สื่อประสม” ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังที่ กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ระบุว่า สื่อประสมเป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจ ได้ความรู้ มีทักษะกระบวนการ และมีคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้สื่อประสมควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ครูผู้สอนต้องการถ่ายทอด และเป็นผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร โดยใช้สื่อประสม

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตตลาดกระบี่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวนทั้งหมด 508 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตตลาดกระบี่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 38 คน โดยทำการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตตลาดกระบี่ กรุงเทพมหานคร โดยใช้สื่อประสม หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
2. เป็นแนวทางในการสร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับเนื้อหาอื่น ๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สื่อประสม
2. สื่อประสมเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตตลาดกระบี่ กรุงเทพมหานคร โดยใช้สื่อประสม เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตตลาดกระบี่ กรุงเทพมหานคร โดยใช้สื่อประสม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 คน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบก่อนการเรียนกับนักเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 50 นาที
2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนตามแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สื่อประสมด้วยตนเอง
3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบหลังการเรียนกับนักเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 50 นาที
4. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่
 - ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์รายข้อ
 - ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
 - ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียน และหลังการเรียน โดยใช้สื่อประสม เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่าง แสดงข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	SD	t	Sig
ก่อนเรียน	38	6.95	2.12	15.43	.00*
หลังเรียน	38	15.08	2.74		

*p < .05

จากตาราง แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

บทสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรตพิทยพยัต โดยใช้สื่อประสม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้นในการเรียน กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนเป็นรูปธรรมช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น สามารถจดจำได้มากขึ้น นักเรียนมีความตั้งใจ สนใจและสนุกในการเรียน เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมนั้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ทำให้นักเรียนเรียนรู้จากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องที่ยากขึ้น นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเองพร้อมกันได้ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายขณะที่ยื่น และทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างมาก ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สลิดดา จุติเวช (2553, หน้า 56 – 62) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนคงคาราม จังหวัดเพชรบุรี กลุ่มตัวอย่างมีนักเรียน 44 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สื่อประสม หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ เดือน เปลี่ยนจิต (2559, หน้า 60 – 62) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดความยาวและการชั่ง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม กลุ่มตัวอย่างมีนักเรียน 33 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม ครูผู้สอนควรมีความรู้ด้านเนื้อหา หลักสูตร วิธีการสอน เทคนิคการสอน มีความเข้าใจในความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้สามารถเลือกสื่อได้เหมาะสมกับเนื้อหา เวลาที่ใช้ในการสอน และลักษณะหรือวัยของผู้เรียน โดยสื่อแต่ละชนิดก่อนนำมาใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนครูต้องทำความเข้าใจกับสื่อ และทดลองใช้ก่อนนำมาใช้จริง

2. สื่อที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีความสวยงาม น่าสนใจ ใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักทำความเข้าใจกับสื่อการสอน และรู้จักใช้สื่อเพื่อช่วยแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อประสมในเรื่องอื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ

2. ควรให้มีการวิจัยโดยใช้สื่อประสมร่วมกับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพมหานคร, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จันทิมา แดงทอง. (2559). *กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้สื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยบูรพา.

จิราวรรณ เทพจินดา. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสโดยใช้สื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขาศรีวิชัย จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณรงค์ฤทธิ์ ฉายา. (2552). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อประสม โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี*. ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เดือน เปลี่ยนจิต. (2559). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดความยาวและการชั่ง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ธานินท์ กาญจนพานิช. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้สื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร*. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนคณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประชาชาติธุรกิจ. (2557). *ทำไมคณิตศาสตร์มีความสำคัญ*. ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2561, จาก

https://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1396009591

เผชิญ กิจระการ. (2544). *การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาการวัดผลการศึกษา*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รัฐกรณ์ คิดการ. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษา*. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

- ถวลีย์ มณีรัตน์. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ความน่าจะเป็น” โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนวิเชียรมาตุ จังหวัดตรัง. ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนคณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศลิธดา จุติเวช. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนคงคาราม จังหวัดเพชรบุรี. ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนคณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน ปีการศึกษา 2559. ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2561, จาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx? ReturnUrl=%2fAnnouncementWeb%2fdefault.aspx>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). รายงาน PISA 2015. ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2561, จาก <http://pisathailand.ipst.ac.th/pisa/reports/pisa2015summaryreport>
- สุลักษณ์ คุ่มทรัพย์. (2555). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์การมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภารัตน์ ศรีบุญรัตน์. (2554). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดสื่อประสม เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2559). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564). กรุงเทพมหานคร : สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์.
- สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2558). แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

อภิวัดน์ ศรีกำพล. (2554). การพัฒนาสื่อประสม เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.