

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้น ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม

โยธิน ใจอ่อน*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น กลุ่มตัวอย่างใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 9 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเจาะจงจากห้องเรียนที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายจากกลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคมเพียงห้องเดียว และนักเรียนห้องนี้เป็นห้องเรียนแบบลดความสามารถ เช่นเดียวกับห้องเรียนห้องอื่น ๆ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จำนวน 2 แผน แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จำนวน 2 เล่ม และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จำนวน 2 ฉบับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบ t -test แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.17/80.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ : แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

*นักศึกษาระดับปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือพัฒนาความคิดของมนุษย์และเป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่นทั้งปวงที่มีความเกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลข ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมจากอดีตที่มีรูปธรรมอันงดงาม (เพ็ญจันทร์, 2542, หน้า 3) คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีภาษาเฉพาะตัวมันเอง เป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ใช้แทนความคิด ซึ่งสามารถสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องและเข้าใจตรงกัน (ยุพิน, 2530, หน้า 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังมีลักษณะเป็นนามธรรม ประกอบด้วย คำที่เป็นอนิยาม นิยาม และสัจพจน์แล้วพัฒนาเป็นทฤษฎีต่าง ๆ โดยอาศัยเหตุผลอย่างสมเหตุสมผล ปราศจากข้อขัดแย้ง มีโครงสร้างที่แน่นอน เป็นระบบ มีความคงเส้นคงวา เป็นอิสระและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง เป็นเครื่องมือในการฝึกสมอง การคิดคำนวณ การแก้ปัญหา และพิสูจน์ (กรมวิชาการ, 2551, หน้า 56) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการพัฒนามนุษย์ให้คิดเป็น ดังนั้น คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับสติปัญญาและพัฒนาการของเด็กวัยนั้น ๆ การสอนอะไรให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ดังนั้นกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นต้องให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติด้วยตัวเอง ได้แก่การทำแบบฝึกหัด ซึ่งแบบฝึกหัดที่ดีควรใช้จิตวิทยา ภาษาเหมาะสม ฝึกฝนให้สนุกปลุกความสนใจให้ความหมายต่อชีวิต เหมาะสมกับวัย ความสามารถ และอาจศึกษาได้ด้วยตัวเอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เน้นเพื่อให้ นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณเป็นหลัก กระบวนการคิดและความสามารถทางคณิตศาสตร์ นำทักษะที่เกิดไปใช้ในการเรียนสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตจริง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การรู้คุณค่า และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และ (โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม, 2560, หน้า 11) จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า มีคะแนนคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 23.22 ระดับประเทศเฉลี่ยร้อยละ 26.30 ซึ่งทั้งสองระดับมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ถึงร้อยละ 50 ดังนั้นจึงต้องเร่งพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

ผู้วิจัยจึงพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยยึดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เป็นเป้าหมาย ใช้แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนเรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความเหมาะสมกับผู้เรียน เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เนื้อหาเป็นรูปธรรม

ไปสู่นามธรรม มีรูปแบบหลากหลาย มีโอกาสซักถาม ฝึกซ้ำ ๆ สอดแทรก เกมส์ ปริศนาและ กิจกรรมน่าสนใจ เปิดโอกาสให้ทำงานเป็นคู่ เป็นกลุ่มในบางโอกาสสูงใจให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียน สรุปเป็นความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยหวังให้ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคมสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเขต 2 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 9 ห้อง รวม 273 คน ซึ่งนักเรียนมีคุณลักษณะและระดับความสามารถใกล้เคียงกันทุกห้อง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 9 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคมสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเขต 2 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้อง ซึ่งผู้วิจัยได้รับมอบหมายจากกลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคมเพียงห้องเดียว และนักเรียนห้องนี้เป็นห้องเรียนแบบลดความสามารถ เช่นเดียวกับห้องเรียนห้อง อื่น ๆ

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลจากการวิจัยครั้งนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการวางแผนปรับปรุงและพัฒนาการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน
2. ผลการวิจัยนี้ทำให้ทราบพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ซึ่งจะกระตุ้นให้ครูเกิดความกระตือรือร้นที่จะเข้าใจปัญหาในการเรียนและความต้องการของนักเรียน ซึ่งเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้
3. ได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
4. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูที่จะพัฒนารูปแบบการสอนและแนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะในวิชาคณิตศาสตร์หรือวิชาอื่น ๆ ต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้น ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม ผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1.แบบฝึกทักษะเป็นนวัตกรรมประกอบการเรียนการสอนที่สำคัญ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมหรือฝึกฝนได้ด้วยตนเองในระหว่างเรียนหรือหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว มีนักวิชาการหลายคนได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะ ไว้ดังนี้ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2545, หน้า 147) กล่าวว่า สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองมีลักษณะคล้ายกับบทเรียนสำเร็จรูปเริ่มต้นด้วยการให้บทเรียน แล้วให้แบบฝึกหัดจึงตรวจเฉลยคำตอบ ข้อแตกต่างก็คือ สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองมีแบบฝึกหัดมากกว่าแบบเรียนสำเร็จรูปเพราะมีจุดมุ่งหมายที่จะให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัด เป็นการฝึกทักษะให้มากยิ่งขึ้น ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ (2550, หน้า 18) กล่าวไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง

นวัตกรรมที่ใช้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถน่านักเรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของ สารการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้ ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และประดับ นาคแก้ว (2551, หน้า 96) กล่าวว่าแบบฝึกทักษะ หมายถึง นวัตกรรมการสอน เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะต่าง ๆ ให้กับนักเรียนในขณะที่เรียนหรือ หลังเรียนจบแล้ว 1 แบบฝึกทักษะ ควรเน้นเพียง 1 ทักษะและควรมีจำนวนเหมาะสม ไม่ควรให้ มากเกินไป จากความหมายของแบบฝึกทักษะที่นักวิชาการกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อฝึกทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของนักเรียนจนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ แบบฝึกทักษะสามารถใช้ในระหว่างเรียนหรือหลังจากเรียนบทเรียน จบสิ้นแล้ว ในแบบฝึกทักษะนักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไพศาล หวังพานิช (2526, หน้า 9) ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ (achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (academic achievement) ว่าหมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือจากการสอนมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2536, หน้า 286) ได้ให้ความหมายว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ หรือทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ จันตรา ธรรมแพทย์ (2550, หน้า 24) ได้ให้ ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หมายถึงความสามารถด้านสติปัญญาใน การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อมุ่งวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ประกอบด้วย ความรู้ความจำเกี่ยวกับการ คิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์นี้สามารถนำไปเป็นเกณฑ์ประเมินระดับความสามารถในการเรียนการสอน ไข่มุก มณีศรี (2554, หน้า 57) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จ ในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลสามารถวัดได้ โดยการทดสอบด้วยวิธีต่าง ๆ จากการศึกษาแนวความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้นที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้จากวิธีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สมหมาย อัครศรีชัยโรจน์

(2555, หน้า 63-64) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง “การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ผลการศึกษา พบว่า 1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.21/76.09 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 วันทนา นุปผาชาติ (2552) ได้ศึกษารายงานผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 81.59/81.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก พฤตพงศ์ สุวรรณรักษา (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็มเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนระโนดวิทยา อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ผลการศึกษา พบว่าแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 83.51/83.13 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียน พบว่าหลังการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะ นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพลินจิต ไชยสาลี (2553) ได้รายงานผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 77.29/76.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6148 หมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 61.48 นักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การนำเสนอข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การนำเสนอข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 0.48 วิลาลินี คงเกิด (2553) ศึกษาการเรียนการใช้แบบฝึกทักษะ

คณิตศาสตร์เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 พบว่า แบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องระบบจำนวนเต็ม ทั้งในภาพรวมและรายเล่มมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ โดยมีประสิทธิภาพ 84.01/81.98 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด มงคล วงศ์ศักดิ์ (2553) ได้ศึกษารายงานการสร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวิทยานุกูลนารี จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการศึกษา พบว่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการจากคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าเฉลี่ยรวม 78.05/76.78 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก วนิดา เทียงสงค์ (2554) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษา พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละมีประสิทธิภาพ 79.90/77.86 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (75/75) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.7006 และความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการเก็บข้อมูล

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. ดำเนินการทดลองผู้วิจัยทำการทดลองสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น เป็นเวลา 6 ชั่วโมงตั้งแต่วันที่ 24 - 28 กันยายน 2561

3. ทดสอบหลังเรียน (post-test) ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนคู่ขนานกับก่อนเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที ตรวจสอบให้คะแนนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของทั้งกลุ่มทดลอง

4. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2

1.2 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ได้ดำเนินการดังนี้

1.2.1 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence – IOC) ของแบบทดสอบ

1.2.2 วิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

1.2.3 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบปรนัย

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามการวิจัย

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยสถิติ t -test แบบ Dependent Sample

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พบว่า ผลการทดสอบใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ 80/80 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้น ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคมพบว่า

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.17/80.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้ง
ไว้ที่ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้สร้างตามขั้นตอนและกระบวนการ โดยศึกษาหลักสูตรและเอกสารที่
เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ และผ่านการพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ แล้ว
นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น แบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นมีคำชี้แจงการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับ
นักเรียน จึงทำให้เข้าใจการใช้แบบฝึกทักษะ ซึ่งเนื้อหาแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นจะเริ่มจากง่าย
ไปหายาก และมีตัวอย่างที่หลากหลาย มีภาพประกอบที่สวยงาม รูปเล่มน่าสนใจ ทำให้นักเรียน
มีความเพลิดเพลินในขณะที่ทำแบบฝึกทักษะ นอกจากนี้เนื้อหาในแบบฝึกทักษะยังสอดคล้อง
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เมื่อ
นำแบบฝึกทักษะไปทดลองจริง จึงทำให้แบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มีประสิทธิภาพ
ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะและการหาประสิทธิภาพ
ตามแนวคิดของ ประภาพรธรรม เล็งวงศ์ (2551, หน้า 47) และวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549, หน้า
114-115) กล่าวว่า การสร้างแบบฝึกที่ดีและมีความถูกต้องสมบูรณ์ จำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนอย่าง
ละเอียด และนำแบบฝึกไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง และคุณภาพของแบบฝึกทักษะให้
มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของของมนต์ทิพย์ แก้วเจริญ (2550)
ได้ศึกษารายงานการสร้างและใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์รายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง พบว่า
ชุดฝึกทักษะเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส มีประสิทธิภาพ 81.36/81.07 สอดคล้องกับรายงานของ
วันทนา บุปผาชาติ (2552) ได้ศึกษารายงานผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึก
เสริมทักษะ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ
81.59/81.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของวิลาสิณี คงเกิด (2553) ศึกษา
รายงานการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าแบบ
ฝึกทักษะทั้งในภาพรวมและรายเล่ม มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ โดยมีประสิทธิภาพ 84.01/81.98
และสอดคล้องกับแนวคิดของ พงศพวงศ์ สุวรรณรักษา (2552), สุพรรณ เมฆแสน (2555) และ
ไพรัตน์ เพ็ชรคล้าย (2555) ดังนั้น แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญและได้ปรับปรุงแก้ไข เมื่อนำไป
ทดลองจริงจึงทำให้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ จากการสอน โดยการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น เป็นสื่อ เพราะแบบฝึกทักษะ สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ดี ซึ่งมีความสอดคล้องกับ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และตัวชี้วัด การจัดลำดับเนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก ในแบบฝึกทักษะมีตัวอย่างที่เข้าใจง่าย แบบฝึกมีความหลากหลายไม่น่าเบื่อ และมีความเหมาะสมกับแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อ 2 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสอดคล้องกับมงคล วงศ์ศักดิ์ (2553) ได้ศึกษารายงานการสร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับ วิลาสิณี คงเกิด (2553) ได้ศึกษารายงานการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และวนิดา เทียงสงค์ (2554) ได้ศึกษารายงาน การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มีความน่าสนใจการลำดับเนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายากและมีตัวอย่างประกอบที่เข้าใจง่าย แบบฝึกทักษะมีความหลากหลาย สามารถกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา จึงส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การทบทวนแบบฝึกทักษะซ้ำ ๆ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น
2. การสร้างแบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน ต้องมีความเหมาะสมกับเนื้อหาแบบฝึกทักษะมีความหลากหลาย สามารถกระตุ้นความสนใจ มีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และควรมีความสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

3. แบบฝึกทักษะที่นำมาใช้ควรจะมีสีสันสวยงาม การจัดวางแบบฝึกทักษะแต่ละชุดต่างกัน ทำให้นักเรียนเห็นความแปลกใหม่อยู่ตลอดเวลาซึ่งกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด อยากรู้ อยากเห็นในแบบฝึกทักษะต่อไปมีความเหมาะสมที่จะนำไปต่อยอดในการจัดการเรียนรู้ได้คือ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อแบบฝึกทักษะ ที่มีผลต่อตัวแปรอื่น ๆ ได้แก่ ความพึงพอใจ ความคงทนในการเรียนรู้ และความคิดเห็นของนักเรียน
2. ควรมีเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์กับสื่ออื่น ๆ เช่น ชุดเกม แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ สื่อ QR – Code

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาอิสระที่ให้คำปรึกษา แนะนำในการทำงานครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้การตรวจสอบเครื่องมือ ขอขอบคุณบิดามารดา และขอบคุณ โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม ตลอดจนพี่ ๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. 2539. *การเรียนการสอนภาษาไทยปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ:กรมวิชาการ.
- กรมวิชาการ. 2544. *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2520). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. *เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ทองจันทร์ ปะสิรัมย์. (2555). *ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.

- ประภาพรรณ เสี่ยงวงศ์. (2551). *การพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการวิจัยในชั้นเรียน*.
กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542. *คณิตศาสตร์ประถมวัย*. ภูเก็ต : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ
ภูเก็ต.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิลมมานนท์. (2539). *ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย*. กรุงเทพฯ : อักษราพิพัฒน์
- ยุพิน พิพิธกุล. 2530. *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ:คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม. (2556). *หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปี
การศึกษา 2556*. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม. (2560). *รายงานประจำปีของสถานศึกษา(Self Assessment Report) ปี
การศึกษา 2560*. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา ภูวิสัย. (2552). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะ*. วารสารการวัดผลการศึกษา
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 15, 1(1) ,171-177
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506702 นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.
กรุงเทพมหานคร: แอล ที เพรส.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.อัมพร
ม้านอง. 2546. *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. ศูนย์ตำราและเอกสารทาง
วิชาการคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์. (2554). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
รามคำแหง.