

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้
แบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกกระท้อนกิตติวุฒิวินยา**

วิจิตรา ปะทะจันนัง*

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกกระท้อนกิตติวุฒิวินยา โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ (1) เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังใช้ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มกับเกณฑ์ร้อยละ 80

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้อง ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนโคกกระท้อนกิตติวุฒิวินยา จำนวนทั้งสิ้น 26 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย (1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม เป็นข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ สำหรับใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ One Samples t-test และ Paired Sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.65/85.20
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 80) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์, แบบฝึกทักษะ เรื่อง จำนวนเต็ม

* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทนำ

การศึกษาในปัจจุบันมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ เพราะการศึกษาเป็นรากฐานของการพัฒนาทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจและสังคมการศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงควรที่จะจัดเพื่อช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้ได้มากที่สุดและเป็นการศึกษาที่พัฒนาให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถพัฒนาสติปัญญา อารมณ์ สังคมและร่างกาย เพื่อให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่จะทำให้พัฒนาความคิด ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหา และคิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 5) อีกทั้งวิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาพื้นฐานของวิทยาการหลายแขนง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (ยุพิน พิพิธกุล, 2536, หน้า 1) วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศ พัฒนาความคิดที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีลักษณะที่พึงประสงค์ เฉพาะอย่างยิ่ง ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ เพราะเป็นวิชาที่ว่าด้วยความคิดเป็นเหตุเป็นผล ช่วยพัฒนาความคิดและสติปัญญา เป็นวิชาขั้นพื้นฐานและเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาต่างๆ (กรมวิชาการ, 2544) เพื่อสามารถนำไปพัฒนาตนเองและประเทศชาติได้

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องอาศัยความรู้เดิม โดยเฉพาะทักษะพื้นฐานต่างๆ เป็นฐานในการที่จะเรียนเรื่องอื่นๆ ต่อไป ดังนั้นนักเรียนที่มีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี และไม่ได้รับการแก้ไขปัญหาก็จะมีมากยิ่งขึ้น เป็นปัญหาทับซ้อน ส่งผลต่อการเรียนในระดับที่สูงขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 124) ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนที่ไม่ค่อยถนัดวิชาคณิตศาสตร์ จะขาดทักษะพื้นฐานต่างๆ โดยเฉพาะทักษะการคำนวณ การบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนเต็ม ซึ่งทักษะพื้นฐานเหล่านี้มีความจำเป็นอย่างมากในการต่อยอดความรู้ทางคณิตศาสตร์ในอนาคต ดังนั้น หากผู้เรียนยังมีทักษะการบวก การลบ การคูณ และการหารที่ไม่ดีจะทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆ ที่ยากขึ้นตามลำดับ

ในการที่จะพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ ต้องพัฒนาทักษะขั้นพื้นฐานตามลำดับ ซึ่งการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยการวิเคราะห์ การตรวจสอบ และการฝึกฝนเป็นหลัก (สุพินธ์ บุญชูวงศ์, 2531, หน้า 39-40) สิ่งสำคัญที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดทักษะมากที่สุด ได้แก่ การฝึกฝน (ดวงเดือน อ่อนน่วม, 2535, หน้า 27) ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกคำนวณการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทั้งการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็ม โดยใช้ชุดแบบฝึก

ทักษะ ซึ่งแบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการเรียนการสอน ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น โดยอาศัยการฝึกคิด ฝึกทำ ถือเป็นการทำแบบฝึกหัด และทบทวน ทำให้นักเรียนมีพื้นฐานการคิด การคำนวณที่ดี เมื่อนักเรียนมีพื้นฐานที่ดี นักเรียนก็จะสามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะ 1 เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการบวกและการลบจำนวนเต็มมากขึ้น และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังการใช้ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 80

สมมติฐานของการวิจัย

1. สามารถสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกกระทอนกิตติวุฒินวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้อง รวมทั้งสิ้น 73 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกกระทอนกิตติวุฒินวิทยา จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งสิ้น 26 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการสอน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

เนื้อหาที่ศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตาม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

เรื่อง จำนวนเต็ม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ 80/80
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 1 จากการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม
3. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ในการพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนรวมถึงทักษะในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ดังนี้

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2545, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์สามารถคิดอย่างมีเหตุผล เป็น ระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ (2545, หน้า 20 -21) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์

3 ด้าน คือ 1. การนำไปใช้ได้จริง (Practical values) ได้แก่ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพ ซึ่งอาชีพเกือบทุกแขนงไม่ว่าจะเป็นทางด้านวิทยาศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ 2. การฝึกวินัย (Disciplinary values) คณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยและเจตคติ ด้านความมีระเบียบวินัยให้แก่ผู้เรียน รวมไปถึงความมีเหตุผล การเคารพกฎกติกาของสังคม และ 3. คุณค่าด้านวัฒนธรรม (Cultural values) คณิตศาสตร์ถือว่าเป็นความรู้เบื้องต้นที่มนุษย์ ได้เรียนรู้และสืบทอดต่อกันมาแต่โบราณจนถึงปัจจุบัน แสดงให้เห็นถึงรากเหง้า

และความเป็นอยู่ ของมนุษย์ ซึ่งความเจริญงอกงามทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผลมาจากความ เจริญ และวิวัฒนาการทางคณิตศาสตร์นั่นเอง

ดังนั้น คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ และ จากการสืบทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์จากอดีตถึงปัจจุบัน ได้ทำให้เกิดการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ รวมไปถึงการพัฒนาความคิดที่เป็น ระบบ ทำให้มนุษย์รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการ พัฒนาคุณภาพของชีวิต และเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

แบบฝึกทักษะ

เกสินี มีคุณ (2547, หน้า 27) กล่าวว่า แบบฝึกเป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมและ ทบทวนเนื้อหาหลังจากที่ได้เรียนบทเรียนอาจทำเป็นหน่วยการเรียนรู้หรือรวมเล่มทุกเนื้อหาโดยมีครู เป็นผู้แนะนำ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544, หน้า 2) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะ คือ สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียน หลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น

ดังนั้น แบบฝึกทักษะคืองานหรือสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้นๆ มีทักษะเพิ่มขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจาก การเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบ ด้วยวิธีการต่างๆ

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542, หน้า 387-389) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน และเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสามารถของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนการสอน และสามารถใช้ เครื่องมือวัดได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพรรณ สิงหนวัฒน์และธนิน กระแสร์ (2558, หน้า 147-149) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ $83.42/86.22$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ และนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ทองจันทร์ ปะสิรัมย์ (2554, หน้า 2) ได้ศึกษา เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ $80.00/80.67$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $75/75$ ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ ของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยาวัช (Yayuz อ้างถึงใน วชิราภรณ์ ชานี, 2555 หน้า 15) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก ทักษะเชิงประสบการณ์ในชั้นเรียน กรณีศึกษาจากการเรียนการสอน เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น เพื่อ ประเมินการทดลองการใช้แบบฝึกทักษะเชิงประสบการณ์ในวิชาดังกล่าว โดยได้ศึกษาผลที่เกิดจาก การใช้แบบฝึกนี้กับนักศึกษา 3 กลุ่ม ซึ่งมีกลุ่มทดลองสองกลุ่มและได้รับแบบฝึกเชิงประสบการณ์ ที่ แตกต่างกัน ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ในการวิจัยครั้งนี้จะวัดความรู้ความเข้าใจในการเรียน ของนักเรียนทั้งก่อนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้แบบฝึกเชิงประสบการณ์ทั้งสองกลุ่ม สามารถสร้างความเข้าใจเรื่องกำหนดการเชิงเส้นเพิ่มขึ้น สังเกตได้จากการเปรียบเทียบคะแนน หลัง เรียนซึ่งสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ข้อมูลในการศึกษานี้ทำให้ทราบอีกว่าเพศหญิงจะ เอาใจใส่ในการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อม ที่มีการปฏิสัมพันธ์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มดีกว่า เรียนรู้แบบรายคน ส่วนเพศชายเรียนรู้ได้ดีในสภาวะการเรียนรู้ทั้งสองแบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง $0.67 - 0.80$ ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง $0.145 - 0.652$ และ

ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.824 และนำมาให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (Pre-test) ก่อนเรียน จำนวน 1 คาบ นำมาตรวจและบันทึกคะแนนทดสอบก่อนทำการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม จำนวน 6 คาบ จากนั้นทำแบบทดสอบ (Post-test) หลังเรียน โดยใช้ข้อสอบชุดเดิม โดยใช้เวลา 1 คาบ และทำการตรวจให้คะแนน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม จากนั้นนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนไปทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบ Paired Sample T-test และนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนไปทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบ One Sample T-test คำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ที่มีประสิทธิภาพ 80/80 (E_1/E_2) เป็นค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบฝึกระหว่างเรียน (E_1) และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (E_2)
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์แบบ Paired Sample t-test
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ร้อยละ 80 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ One Sample t-test

ผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.65/85.20
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 80) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกกระทอนกิตติคุณวิทยา พบว่า ผลการศึกษาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่

สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.65/85.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 เนื่องจากการจัดทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแบบฝึกทักษะที่หลากหลายรูปแบบ และได้ออกแบบแบบฝึกทักษะโดยคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก เน้นการบูรณาการแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์กับศิลปะ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่อยากจะทำ เมื่อผู้วิจัยได้ออกแบบแบบฝึกทักษะแล้วได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของแบบฝึกทักษะ และการหาคุณภาพของแบบฝึกทักษะกับนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มรายบุคคล กลุ่มย่อย และกลุ่มภาคสนาม ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากการหาคุณภาพแบบฝึกทักษะมาปรับปรุงและพัฒนาแบบฝึกทักษะให้ดีขึ้น เหมาะสมกับผู้เรียน และสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุนี้ทำให้ผลการศึกษาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าที่ตั้งไว้ 80/80 ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุรักษ เร่งรัด (2557, หน้า 154-155) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า การใช้แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.37/82.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของสุพรรณ สิงหนุ วัฒนะและธนิญ กระแสร์ (2558, หน้า 147-149) ได้ศึกษา เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.42/86.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองจันทร์ ปะสิรัมย์ (2554, หน้า 2) ได้ศึกษา เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 80.00/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกกระทอนกิตติคุณวิทยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนการสอน เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ ซึ่งการทำแบบฝึกทักษะถือเป็นการที่นักเรียนได้สำรวจความความรู้ ความเข้าใจของตนเอง ว่ามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด ด้วยเหตุนี้การทำแบบฝึกทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียน และทำความเข้าใจกับ

เนื้อหาบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งผลเป็นไปตาม สมมติฐาน ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุรักษ์ เริงรัต (2557, หน้า 154-155) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการ แก้ปัญหา ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของสุพรรณ สิงหนวัฒน์และธนิน กระแสร์ (2558, หน้า 147-149) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองจันทร์ ปะสิรัมย์ (2554, หน้า 2) ได้ศึกษา เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ ของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยาวุช (Yayuz อ้างถึงใน วชิราภรณ์ ชำนิ, 2555 หน้า 15) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก ทักษะเชิงประสบการณ์ในชั้นเรียน กรณีศึกษาจากการเรียนการสอนเรื่องกำหนดการเชิงเส้น เพื่อ ประเมินการทดลองการใช้แบบฝึกทักษะเชิงประสบการณ์ในวิชาดังกล่าว โดยได้ศึกษาผลที่เกิดจาก การใช้แบบฝึกนี้กับนักศึกษา 3 กลุ่ม ซึ่งมีกลุ่มทดลองสองกลุ่ม และได้รับแบบฝึกเชิงประสบการณ์ ที่ แตกต่างกัน ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ในการวิจัยครั้งนี้จะวัดความรู้ความเข้าใจในการเรียน ของนักเรียนทั้งก่อนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้แบบฝึกเชิงประสบการณ์ทั้งสองกลุ่ม สามารถสร้างความเข้าใจเรื่องกำหนดการเชิงเส้นเพิ่มขึ้นสังเกตได้จากการเปรียบเทียบคะแนน หลัง เรียนซึ่งสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ข้อมูลในการศึกษานี้ทำให้ทราบอีกว่าเพศหญิงจะ เอาใจใส่ในการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อม ที่มีการปฏิสัมพันธ์ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มดีกว่า เรียนรู้แบบรายคน ส่วนเพศชายเรียนรู้ได้ดีในสภาวะการเรียนรู้ทั้งสองแบบ

3. จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกกระทอนกิตติคุณวิทยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 80) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจาก เรื่อง จำนวนเต็ม จะเป็นเนื้อหาวิชาที่เป็นพื้นฐานของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ หากนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง จะเปรียบเหมือนเป็นการสร้างภูมิคุ้มกันที่แข็งแรง ให้ผู้เรียนได้เตรียมพร้อมในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อื่นๆ ต่อไป แต่ด้วยเป็นเนื้อหาวิชาที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่มองว่าเป็นเรื่องง่ายๆ จึงทำให้ในบางครั้งการมองข้ามส่วนที่สำคัญไป เช่น อาจมีบางจุดที่นักเรียนบางคนไม่เข้าใจ หรือ ขาดการให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนจึงอาจทำให้ผู้เรียนลืมได้ในภายหลัง ดังนั้นการใช้แบบฝึกทักษะจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ และเมื่อผู้เรียนได้ทำฝึกทำแบบฝึกทักษะจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มสูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 80) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งผลเป็นไปตามสมมติฐาน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

เนื่องจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นนักเรียนที่เพิ่งจบการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา อาจมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นก่อนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครูผู้สอนอาจมีการทดสอบก่อนเรียน เพื่อให้ครูผู้สอนทราบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นรายบุคคล

ข้อเสนอแนะในศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น อาจมีภาพหรือสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายให้เข้าใจง่ายมาประกอบเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ภาษาที่ใช้ควรเป็นภาษาที่กระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่าย การเรียงลำดับเนื้อหาควรมีการเรียงจากง่าย ไปหายาก
2. ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม เนื่องจากเป็นเนื้อหาวิชาพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ ดังนั้นควรให้ความสำคัญกับความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเป็นอย่างมาก นอกจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ อาจมีการสร้างชุดแบบฝึกทักษะที่มีการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ฝึกทำโจทย์บ่อยครั้งมากยิ่งขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะด้านการคำนวณให้กับนักเรียน

คำขอบคุณ

รายงานการค้นคว้าอิสระนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากรองศาสตราจารย์สมจิตรา เรืองศรี อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *คู่มือการจัดการสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544*. กรุงเทพมหานคร : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- เกตุณี มีคุณ. (2547). *การสร้างแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ กศม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฉวีวรรณ เสวตมาลย์. (2544). *ศิลปะการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์นชัย
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2535). *การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถม*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองจันทร์ ปะสิรัมย์. (2555). *ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ภพ เลหาไพบูลย์ (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิชย์
- ยุพิน พิพิธกุล. (2536). *การสอนคณิตศาสตร์*. ภาควิชามัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิไลลักษณ์ มีทิศ. (2551). *การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณด้านการคูณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาโท กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีจัดการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555. *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ : 3-กวิ มีเดีย.

สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). *การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน เรื่องการสร้างแบบฝึก*.
ชัยนาท : ม.ป.ป.

สุพินธ์ บุญชูวงศ์ (2532). *หลักการสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Yavuz, Veli Alpagut. (2003). *The Effectiveness of Interactive in-class Exercises on Learning: A Case from Linear Programming Education*. Rensselaer Polytechnic Institute.
Retrieved February, 20, 2008, from <http://www.lib.uni.com/dissertations>.