

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่ทำโจทย์

แบบฝึกหัดแตกต่างกันสองชนิด

Academic Achievement in Mathematics of Students Practicing Two Different Types of Exercises

วัฒนา สุนทรชัย

สำนักประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักศึกษาที่ทำแบบฝึกหัดปกติและแบบฝึกหัดต่างตัวเลข ประชากร คือ นักศึกษาคณะบริหารธุรกิจและคณะบัญชี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ เครื่องมือวิจัย คือ แบบฝึกหัดปกติและแบบฝึกหัดต่างตัวเลข และแบบทดสอบจำนวน 3 ชุด และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติที (t) ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ทำแบบฝึกหัดต่างตัวเลขมีค่าไม่มากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ทำแบบฝึกหัดปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ คือ ให้มีการเพิ่มจำนวนข้อของแบบฝึกหัดต่างตัวเลขให้มากขึ้น ส่วนข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป คือ การหาจำนวนข้อที่น้อยที่สุดที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาของกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดต่างตัวเลขมีค่ามากกว่ากลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: แบบฝึกหัดต่างตัวเลข, แบบฝึกหัดปกติ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

This research aims to compare the achievement in Mathematics between students using the regular exercise and those using different exercises. Subjects in this study are students from School of Business Administration and School of Accounting, Bangkok University. The materials used are regular exercise, different exercises, and 3 sets of test. T-test is used to test hypothesis. The result of hypothesis test with the significant of 0.05 shows that the achievement of students practicing different exercises is not significantly higher than those practicing the regular exercise.

For further implication, this study suggests to increase number of Mathematics in each different exercise. Meanwhile, what further studies should look at is the minimum number of Mathematics problems in the exercise which will significantly increase the achievement of students who practice with the different exercises.

Keywords: Different Exercise, Regular Exercise, Academic Achievement

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ นอกจากคณิตศาสตร์จะเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณแล้ว ยังมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น รวมทั้งช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุล ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 1) วิชาคณิตศาสตร์จึงได้รับการบรรจุให้อยู่ในหลักสูตรการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา

วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาทักษะวิชาหนึ่ง ซึ่งทักษะมาจากการฝึกฝนหรือการฝึกทำบ่อย ๆ การทำสิ่งใดก็ตาม เมื่อเริ่มต้นการฝึกทำครั้งแรก ๆ มักจะติดขัด แต่หากมีความเพียร โดยฝึกทำบ่อย ๆ อาการดังกล่าวก็จะหมดไป และจะเกิดทักษะตามมาในที่สุด เมื่อเกิดทักษะในสิ่งใดก็ตาม ก็จะสามารถทำสิ่งนั้นได้อย่างอัตโนมัติ เช่น การชั่งถ่วงจรรยา ย ซึ่งมาจากการฝึกชั่ง ตอนเริ่มฝึกชั่งใหม่ ๆ อาจจะมีการเจ็บปวดอยู่บ้างจากการทำรำลัม แต่หากไม่ล้มเลิกความตั้งใจ ล้มแล้วลุกขึ้นมาชั่งใหม่ ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ ในที่สุดก็จะเกิดทักษะในการชั่งจรรยา ย และสามารถชั่งได้ โดยอัตโนมัติ การว่ายน้ำ ก็มาจากการฝึกว่ายน้ำหลาย ๆ ครั้งในระดับความลึกที่พอเหมาะ ตอนเริ่มว่ายน้ำใหม่ ๆ ก็อาจมีการล้าล้าบ้าง หากไม่ล้มเลิกแต่ฝึกแล้วฝึกอีก ในที่สุดก็จะเกิดทักษะการว่ายน้ำ และสามารถว่ายน้ำได้อย่างอัตโนมัติ การแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ก็เช่นเดียวกัน เริ่มด้วยการฝึกแก้ปัญหาไปเรื่อย ๆ จากข้อง่าย ๆ ไปก่อน เพื่อเป็นกำลังใจเมื่อทำได้ หากติดขัดก็เปิดดูสมุดที่บันทึกไว้ หรือเปิดดูตัวอย่างในหนังสือ หากดูไม่เข้าใจ ก็ถามเพื่อน ถามครู แล้วกลับมาทำใหม่ ซึ่งจะทำให้เกิดทักษะที่ละเอียดสองข้อ สะสมความรอบรู้ไปเรื่อย ๆ ในที่สุดก็จะเกิดทักษะตามที่ต้องการ ครั้นถึงเวลาสอบก็สามารถทำข้อสอบได้ด้วยความมั่นใจ **ทักษะจึงเป็นหนทางแห่งความสำเร็จ** ทั้งในเรื่องการเรียนและเรื่องอื่น ๆ แต่การจะให้เด็กฝึกทักษะแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้โจทย์เหมือนกันนั้นจะเปิดโอกาสให้นักศึกษาลอกกัน ซึ่งน่าจะเกิดทักษะน้อยกว่าการได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาค้นคว้า ยังไม่พบว่า มีงานวิจัยใดที่ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกทักษะโดยใช้แบบฝึกหัดที่โจทย์มีตัวเลขที่แตกต่างกันตามผู้เรียนแต่ละคน งานวิจัยที่พบส่วนใหญ่เป็นงานที่ใช้แบบฝึกหัด / แบบฝึกเสริมทักษะที่มีโจทย์เหมือนกัน อันเป็นวิธีการที่ใช้กันโดยปกติทั่วไป อย่างไรก็ตาม แม้จะเป็นการฝึกทักษะที่มีโจทย์เหมือนกัน ถ้าไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้ลอกกันแล้ว ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีโอกาสได้ฝึกทักษะที่มากกว่า ย่อมมากกว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีโอกาสฝึกทักษะที่น้อยกว่า ดังส่วนหนึ่งของงานวิจัยในประเทศต่อไปนี้

งานวิจัยในประเทศ ผลการวิจัยของ ยุวดี กะตะวงษ์ และคณะ (2545) พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้แบบฝึกเสริมการแก้โจทย์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ใช้แบบฝึกหัดเสริมการแก้โจทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน อัจฉราพรรณ เกิดแก้ว (2548) ได้ศึกษาผลการพัฒนาการเรียนการแก้โจทย์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ พบว่า นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะในชั้นเรียนมีพัฒนาการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ยังมีผลการวิจัยโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการเรียน (นิตยา บุญสุข 2541; สันติ ภูสงัด, 2541; วิหาญ พละพร, 2545) พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ยังมีอีกสามประเด็นที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และควรได้นำมา
กล่าวเพิ่มเติมในส่วนนี้ คือ ความพากเพียร ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติในการเรียน จากรายงานการวิจัยของ
วัฒนา สุนทรธัย (2549) ระบุว่า ความพากเพียรมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เพราะความพากเพียรจะนำไปสู่ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการแก้ปัญหาจะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ในที่สุด และการแก้ปัญหาก็มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ วินัย คำสุวรรณ
(2545) ซึ่งพบว่า ความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กันในทางบวก เพราะคนที่มี
ความคิดสร้างสรรค์จะเป็นคนที่มีลักษณะต่อไปนี้ คือ **มีความรู้สึกไวต่อปัญหา** จึงสามารถแก้ปัญหาได้รวดเร็ว
มีความคล่องในการคิด สามารถผลิตแนวความคิดเป็นจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว แล้วเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุด
มาใช้แก้ปัญหา และยังสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางการคิดได้เป็นอย่างดี **มีความคิดริเริ่ม** สามารถค้นหาแนวทาง
ใหม่ ๆ หรือวิธีการแปลก ๆ แตกต่างกันไปมาใช้ในการแก้ปัญหา **มีความคิดยืดหยุ่น** สามารถหาวิธีการอย่าง
หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหา แทนวิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียงวิธีเดียว **และมีความคิดละเอียดลออ** สามารถ
มองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น (Guilford, 1959, pp. 145-151, อ้างถึงใน สุวิทย์ มูลคำ, 2533) ซึ่ง
ลักษณะดังกล่าวนี้มีส่วนสนับสนุนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ เจตคติในการเรียนก็มี
ความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เช่นกัน ดังงานวิจัยของ สุดฤทัย ศรีปรีชา (2550)
ซึ่งระบุว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีสองด้าน คือ องค์ประกอบด้านสติปัญญา ซึ่งติดตัวมาตั้งแต่
กำเนิด และด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ได้แก่ เจตคติในการเรียน แรงจูงใจ และนิสัยในการเรียน

งานวิจัยในต่างประเทศ พัทท์ (Putt, 1979, pp. 5382-A) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ เมื่อมีกระบวนการแก้ปัญหาแตกต่างกันของนักเรียนสองห้อง ห้องแรกได้รับการสอนวิธีแก้ปัญหา
อีกห้องพยายามให้ได้รับประสบการณ์ตรงจากการพยายามให้แก้ปัญหาดัง ๆ เองเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า
ผลสัมฤทธิ์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ส่วนชัคคุ (Chukwu, 1987, pp. 2492-A) ได้ศึกษา
เกี่ยวกับผลการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้สรุปว่า การสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้น จะต้องมีการ
ฝึกให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาก่อน และผลจากการพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์
ปัญหานี้เอง ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาสูงขึ้น

จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า งานวิจัยที่ศึกษาการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยใช้แบบฝึกหัดและแบบฝึกเสริมทักษะ และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งส่วนใหญ่มีข้อค้นพบที่คล้ายคลึงกัน คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกหัดและแบบฝึกเสริมทักษะ สูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แม้ว่าการทำแบบฝึกหัดจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็ตาม แต่นักศึกษา
ส่วนใหญ่จะต้องเรียนหลายวิชาในแต่ละภาคเรียน การมีการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ที่มากเกินไปก็อาจจะทำให้นักศึกษา
เกิดความเครียดและมีความท้อแท้ในการเรียน ผู้วิจัยจึงแสวงหาวิธีแก้การลอกกันด้วยการพัฒนาโจทย์
แบบฝึกหัดที่แตกต่างตามรายบุคคล เพื่อให้ให้นักศึกษาทุกคนได้แก้โจทย์ด้วยตนเอง และมีจำนวนข้อที่
น้อยกว่าการทำแบบฝึกหัดตามปกติ เพื่อลดความเครียดและลดความท้อแท้ในการเรียนของนักศึกษา และต้องการ
ตรวจสอบว่า สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดต่างตัวเลขมีค่ามากกว่าสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักศึกษากลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดปกติหรือไม่ อันจะนำไปสู่วัตกรรมการศึกษาที่จะช่วยให้ระบบการเรียนการสอนมี
คุณภาพมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการทำโจทย์แบบฝึกหัดปกติและแบบฝึกหัดต่างตัวเลขของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน

3. สมมติฐานทางวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำโจทย์แบบฝึกหัดต่างตัวเลขมีค่ามากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ทำโจทย์แบบฝึกหัดปกติ ในทุกกลุ่มของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ปานกลาง และสูง

4. ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา ใช้ตามหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2552) ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 8 บท ประกอบด้วยบทที่ 1 พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ บทที่ 2 สมการและอสมการ บทที่ 3 เซต บทที่ 4 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน บทที่ 5 เส้นตรงและพาราโบลา บทที่ 6 เมทริกซ์ บทที่ 7 การโปรแกรมเชิงเส้น และบทที่ 8 คณิตศาสตร์การเงิน

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักศึกษาคณะบริหารธุรกิจและคณะบัญชี ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554 มหาวิทยาลัยกรุงเทพ จำนวน 175 คน

กลุ่มตัวอย่าง มีจำนวน 76 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster) โดยมีความเชื่อมั่น 95% และความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 9%

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

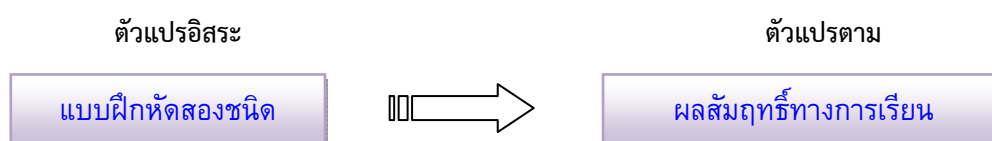
ได้นวัตกรรมทางการศึกษาที่จะช่วยให้ระบบการเรียนการสอนมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

6. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi) โดยกลุ่มทดลอง (Experiment) มีจำนวน 57 คน และกลุ่มควบคุม (Control) มีจำนวน 19 คน และแบ่งความสามารถของนักศึกษาแต่ละกลุ่มออกเป็นสามระดับ คือ ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง เพื่อความเท่าเทียมกันก่อนการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

ตัวแปร และกรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือ แบบฝึกหัดที่แตกต่างกันสองชนิด ได้แก่ แบบฝึกหัดปกติและแบบฝึกหัดต่างตัวเลข
ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังกรอบแนวคิดในการวิจัยภาพที่ 1



ภาพที่ 1: กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

คณิตศาสตร์ หมายถึง วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ซึ่งเป็นหลักสูตรของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจและคณะบัญชี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลรวมของคะแนนจากการสอบกลางภาค 30 คะแนน และการสอบปลายภาค 30 คะแนน อนึ่งการวัดผลในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานยังมีคะแนนอื่น ๆ อีกหลายอย่าง ซึ่งผู้สอนแต่ละคนมีเกณฑ์ในการให้คะแนนแตกต่างกัน จึงไม่สามารถนำคะแนนเหล่านั้นมาเปรียบเทียบกันได้ แต่การสอบกลางภาคและปลายภาค ใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน และมีเกณฑ์ในการให้คะแนนเหมือนกันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จึงสามารถนำคะแนนสอบมาเปรียบเทียบกันได้

แบบฝึกหัดปกติ เป็นแบบฝึกหัดที่พบเห็นได้โดยปกติทั่วไป คือ ปรากฏในตอนท้ายของแต่ละบทในหนังสือเรียน พร้อมด้วยคำตอบ แบบฝึกหัดปกติในที่นี่ มีการติดเฉลยบนอินเทอร์เน็ตตามวันที่กำหนด โดยกลุ่มควบคุมทำแบบฝึกหัดชนิดนี้ และจำนวนข้อทั้งหมด คือ 638 ข้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณบทละ 80 ข้อ

แบบฝึกหัดต่างตัวเลข เป็นส่วนหนึ่งของแบบฝึกหัดในหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน แต่ตัวเลขบางตัวจะแตกต่างออกไปตามนักศึกษาแต่ละคน ทำได้โดยการแทนที่ตัวเลขบางตัวนั้นลงในโจทย์ด้วย “เลขที่” ของนักศึกษา ซึ่งเลขที่ของนักศึกษาแต่ละคนจะไม่ซ้ำกัน ทำให้ตัวเลขในโจทย์ไม่ซ้ำกันไปด้วย และผู้สอนได้แสดงวิธีการแก้ปัญหาโจทย์โดยละเอียดให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่างทุกข้อ แต่นักศึกษาไม่สามารถลอกตามนั้นได้ทั้งหมด ลอกได้เพียงแนวคิดเท่านั้น เพราะจะต้องมีการคำนวณตัวเลขบางส่วนเอง โดยกลุ่มทดลองทำแบบฝึกหัดชนิดนี้ และจำนวนข้อทั้งหมด คือ 91 ข้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณบทละ 11 ข้อ

การวัดระดับความสามารถของผู้เรียนก่อนเรียน วัดจากคะแนนที่ได้จากการสอบวัดพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาในชั่วโมงแรกของการเรียนการสอน ซึ่งข้อสอบมีจำนวน 25 ข้อ แบบวัดมีความน่าเชื่อถือชนิดแอลฟาของครอนบาค (α) เท่ากับ 0.91 และใช้เกณฑ์อิงกลุ่มวัดระดับต่อไปนี้ คือ ทำได้น้อยกว่า 9 ข้อ เรียกว่า **นักศึกษาระดับต่ำ** ทำได้ 9-14 ข้อ เรียกว่า **นักศึกษาระดับปานกลาง** และทำได้มากกว่า 14 ข้อ เรียกว่า **นักศึกษาระดับสูง**

เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วยแบบฝึกหัด 2 ชนิด คือ แบบฝึกหัดปกติและแบบฝึกหัดต่างตัวเลข และแบบทดสอบ จำนวน 3 ชุด คือ แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้ เพื่อใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนก่อนเรียน แบบทดสอบกลางภาค และแบบทดสอบปลายภาค

ตัวอย่าง โจทย์บทที่ 1 พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ “การหาค่าของ $-3^2 [5 + 2(1-3)] \div 4$ ”

- **กลุ่มควบคุม:** แบบฝึกหัดปกติ (นำมาเป็นตัวอย่าง 1 ข้อจากทั้งหมด 638 ข้อ)

โจทย์ จงหาค่าของ $-3^2 [5 + 2(1-3)] \div 4$ (ตอบ $-\frac{9}{4}$)

- **กลุ่มทดลอง:** แบบฝึกหัดต่างตัวเลข

คำแนะนำ คำว่า “เลขที่” ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ หมายถึง ลำดับที่ของนักศึกษา ตามใบรายชื่อให้นักศึกษาให้นักศึกษานำเลขที่ของตนไปแทนที่ตัวเลขตามที่กำหนด ก่อนการแก้ปัญหาโจทย์ข้อนั้น ๆ

โจทย์ จงหาค่าของ $-3^2 [5 + 2(1-3)] \div 4$ (ก่อนการแก้ปัญหาโจทย์ ให้เปลี่ยนตัวเลขจาก 1 เป็นเลขที่ + 1)

$$\begin{aligned}
\text{วิธีทำ } -3^2 [5+2(1-3)] \div 4 &= -3^2 [5+2(-2)] \div 4 \\
&= -3^2 [5-4] \div 4 \\
&= -3^2 (1) \div 4 \\
&= -9 \div 4 \\
&= -\frac{9}{4} \quad \text{ตอบ}
\end{aligned}$$

7. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

มีลำดับการดำเนินการ ดังนี้

- 1) การทดสอบวัดพื้นฐานความรู้ ดำเนินการในช่วงแรกของกระบวนการเรียนการสอน
- 2) ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดชุดก่อนสอบกลางภาค
- 3) การสอบกลางภาค
- 4) ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดชุดก่อนสอบปลายภาค
- 5) การสอบปลายภาค

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติที (t)

9. ผลการวิจัย

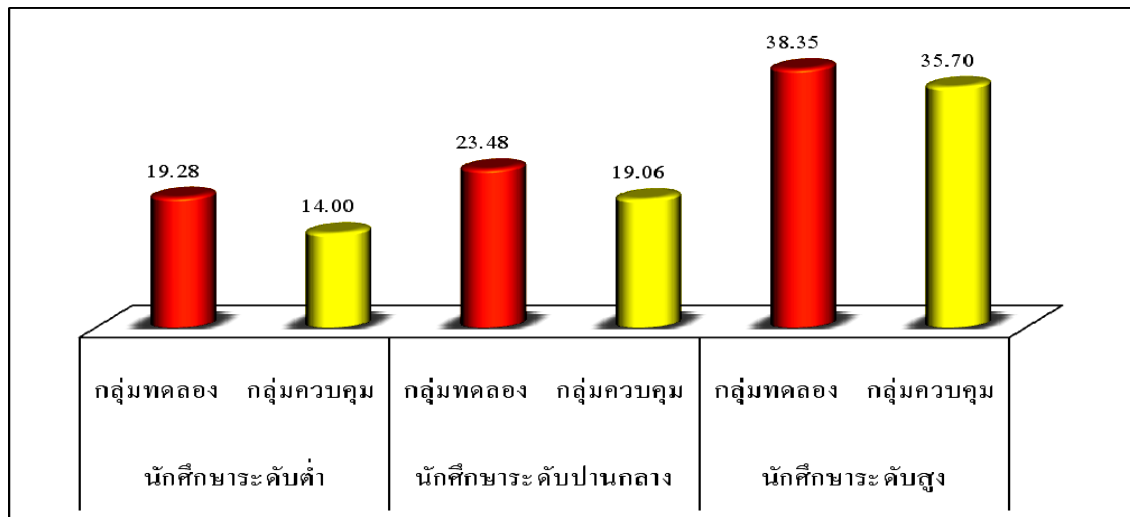
ผลการทดสอบสมมติฐานปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาทั้งสามระดับ คือ ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูงของกลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสถิติทดสอบในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมของนักศึกษาที่มีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันสามระดับ โดยใช้สถิติที (t)

| ระดับ | กลุ่ม | จำนวน | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | t | p |
|---------|--------|-------|-----------|----------------------|--------------------|------|
| ต่ำ | ทดลอง | 22 | 19.28 | 8.16 | 1.46 ^{ns} | 0.08 |
| | ควบคุม | 6 | 14.00 | 6.52 | | |
| ปานกลาง | ทดลอง | 22 | 23.48 | 10.69 | 1.02 ^{ns} | 0.16 |
| | ควบคุม | 8 | 19.06 | 9.73 | | |
| สูง | ทดลอง | 13 | 38.35 | 10.66 | 0.43 ^{ns} | 0.32 |
| | ควบคุม | 5 | 35.70 | 14.48 | | |

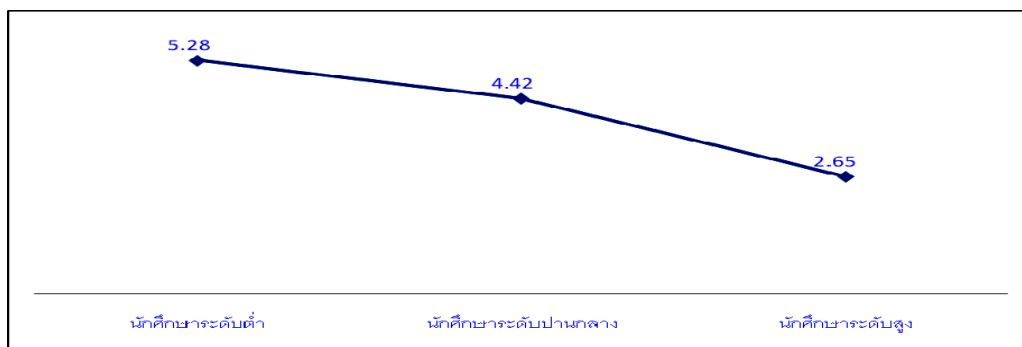
ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติชนิดหนึ่งด้านที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 1 **นักศึกษาระดับต่ำ** กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 19.28 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 14.00 ผลการทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ยทั้งสองค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.08$) **นักศึกษาระดับปานกลาง** กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 23.48 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 19.06 ผลการทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ยทั้งสองค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.16$) และ**นักศึกษาระดับสูง** กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 38.35 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 35.70 ผลการทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ยทั้งสองค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.32$)



ภาพที่ 2: เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักศึกษาที่มีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันสามระดับ คือ ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง

จากภาพที่ 2 นักศึกษาระดับต่ำ กลุ่มทดลอง (19.28) มีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุม (14.00) นักศึกษาระดับปานกลาง กลุ่มทดลอง (23.48) มีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุม (19.06) และนักศึกษาระดับสูง กลุ่มทดลอง (38.35) ก็มีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุม (35.70) โดยระดับความสามารถที่สูง ผลต่างของค่าเฉลี่ยเริ่มลดน้อยลง กล่าวคือ ผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักศึกษาในระดับต่ำเท่ากับ 5.28 คะแนน ในระดับปานกลางเท่ากับ 4.42 คะแนน และในระดับสูงเท่ากับ 2.65 คะแนน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3: ผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักศึกษาที่มีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันสามระดับ คือ ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง

จากภาพที่ 3 ผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักศึกษาในระดับต่ำ คือ 5.28 ลดลงเหลือ 4.42 ในระดับปานกลาง และเหลือ 2.26 ในระดับสูง โดยระดับความสามารถยิ่งสูง ผลต่างของค่าเฉลี่ย ยิ่งลดน้อยลง

10. การอภิปรายผล

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งความสามารถในการเรียนของนักศึกษา ออกเป็นสามระดับ คือ ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง ก็เพื่อความเท่าเทียมกันก่อนการเปรียบเทียบ และ ผลการเปรียบเทียบปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองในแต่ละระดับมีแนวโน้มมากกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาในระดับเดียวกัน สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

นักศึกษากลุ่มควบคุม ทำแบบฝึกหัดทั้งหมด 638 ข้อ โดยเฉลี่ยประมาณบทละ 80 ข้อ นักศึกษากลุ่มทดลองทำแบบฝึกหัดทั้งหมด 91 ข้อ โดยเฉลี่ยประมาณบทละ 11 ข้อ ซึ่งนักศึกษากลุ่มควบคุมทำแบบฝึกหัดมากกว่ากลุ่มทดลองประมาณ 7 เท่า จากจำนวนข้อที่เท่านี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มควบคุมควรมีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มทดลอง แต่ผลลัพธ์ปรากฏว่า มีแนวโน้มในทางกลับกัน กล่าวคือ นักศึกษากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มทดลอง อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษากลุ่มควบคุมทุกคน ทราบล่วงหน้าว่าจะมีการติตเฉลยแบบฝึกหัดก่อนที่จะถึงเวลาส่ง ซึ่งมีการระบุไว้ในแผนการสอนถึงการกำหนดเวลาของการติตเฉลยแบบฝึกหัด ทำให้นักศึกษาส่วนหนึ่งขาดแรงจูงใจในการทำแบบฝึกหัด ส่งผลให้มีการขาดความพยายามที่จะทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง เพราะสามารถรอการลอกส่งได้ จึงไม่เกิดทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หรือเกิดทักษะจากการลอกน้อย ในขณะที่นักศึกษากลุ่มทดลองทุกคน ทราบว่า โจทย์แบบฝึกหัดแต่ละข้อมีตัวเลขที่แตกต่างกัน ไม่สามารถรอการลอกส่งได้ จึงทำให้นักศึกษามีความพยายามที่จะทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ทำให้กลุ่มทดลองใช้เวลาในการฝึกฝนคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุม จึงมีผลทำให้นักศึกษากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นิตยา บุญสุข (2541) สันติ ภูสงัด (2541) วิหาญ พละพร (2545) ยวดี กะตะวงษ์ และ คณะ (2545) และ อัจฉราพรรณ เกิดแก้ว (2548) ซึ่งสรุปว่า นักศึกษาที่มีโอกาสฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกหัดที่มากกว่าย่อมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้ที่ฝึกทักษะมากหรือทำแบบฝึกหัดมากนั้น หมายถึง เป็นผู้ที่มีความพากเพียรมากนั่นเอง จึงทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากด้วย เพราะความพากเพียรมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (วัฒนา สุนทรชัย, 2549)

การที่ค่าเฉลี่ยของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนในระดับสูงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าใกล้เคียงกันมากกว่านักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนในระดับต่ำนั้น อาจเป็นเพราะว่าการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์ (วินัย คำสุวรรณ, 2545) และธรรมชาติของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ ก็คือ สามารถผลิตแนวความคิดเป็นจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว แล้วเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา มีความคิดริเริ่ม สามารถค้นหาแนวทางใหม่ ๆ หรือวิธีการแปลก ๆ แตกต่างกันไปมาใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิดยืดหยุ่น สามารถหาวิธีการหลาย ๆ วิธีมาแก้ปัญหา แทนที่จะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียงวิธีเดียว มีความคิดละเอียดลออ สามารถมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น (Guilford, 1959: 145-151, อ้างจาก สุวิทย์ มูลคำ, 2533) ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ มีส่วนสนับสนุนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ทำให้นักศึกษาที่มีความสามารถในระดับสูงไม่ว่าจะอยู่กลุ่มใดก็ตาม สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปสู่จุดที่ใกล้เคียงกัน

11. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

1. ข้อค้นพบจากการวิจัย คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาทั้งสามระดับ คือ ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูงของกลุ่มทดลอง ซึ่งทำแบบฝึกหัดต่างตัวเลข มีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งทำแบบฝึกหัดปกติ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า การทำแบบฝึกหัดต่างตัวเลขมีแนวโน้มที่จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการทำแบบฝึกหัดปกติ กล่าวคือ ทำจำนวนข้อที่น้อยกว่า แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีแนวโน้มโดยเฉลี่ยที่มากกว่า ดังนั้น ถ้าเพิ่มจำนวนข้อในกลุ่มทดลองให้มากขึ้นแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาของกลุ่มทดลองน่าจะมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงขอเสนอแนะให้มีการเพิ่มจำนวนข้อของแบบฝึกหัดต่างตัวเลขจากโดยเฉลี่ยประมาณบทยละ 11 ข้อเป็น 20 ข้อ หรือมากกว่านั้น
2. การสร้างแบบฝึกหัดต่างตัวเลขจะเป็นภาระในการตรวจการบ้านนักศึกษาของผู้สอน จึงควรวางแผนให้นักศึกษาจับคู่กันตรวจการบ้านซึ่งกันและกัน ซึ่งนอกจากจะเป็นการลดภาระในการตรวจการบ้านของผู้สอนได้บ้างแล้ว ยังจะช่วยให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการเรียนมากยิ่งขึ้นอีกด้วย
3. ควรออกแบบโจทย์แต่ละข้อให้สามารถตรวจสอบได้ว่าคำตอบถูกต้องหรือไม่ ตัวอย่างเช่น “จงหาสมการเส้นตรงที่ลากผ่านจุดสองจุด คือ (-1, 2), (เลขที่ +1, -1) การตรวจสอบคำตอบ แทนค่า $y = -1$ ในสมการคำตอบ จะได้เลขที่ $= x - 1$ ” เป็นต้น อนึ่ง คำแนะนำในข้อ 2 และ 3 เพื่อแบ่งเบาภาระในการตรวจการบ้านของผู้สอน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องฝึกทักษะ ยิ่งฝึกมากก็ยิ่งมีทักษะมาก แต่นักศึกษาส่วนใหญ่จะต้องเรียนหลายวิชาในแต่ละภาคเรียน การมีการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ที่มากเกินไปก็อาจจะทำให้นักศึกษาเกิดความเครียดและมีความท้อแท้ในการเรียนได้ จึงควรมีการทำวิจัยเพื่อหาจำนวนข้อที่น้อยที่สุดที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดต่างตัวเลขมีค่ามากกว่ากลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ควรมีการวัดความพึงพอใจของนักศึกษาจากการเรียนโดยทำแบบฝึกหัดต่างตัวเลขและวัดความเครียดในการเรียนเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

12. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *การรายงานในชั้นเรียน*. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- นิตยา บุญสุข. (2541). *แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มหาวิทยาลัยกรุงเทพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาคณิตศาสตร์. (2552). *คณิตศาสตร์พื้นฐาน*. (พิมพ์ครั้งที่ 24). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ยุวดี กะจะวงษ์ และคนอื่นๆ. (2545). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่จากการสอนโดยใช้แบบเรียนและแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น* (การรายงานทางการศึกษา). 22, 4 (ตุลาคม-ธันวาคม 2545): 22-26.
- วัฒนา สุนทรชัย. (2549). *รายงานการวิจัย เรื่อง การสร้างความรู้สู่เกรดคาดหวัง*. กรุงเทพมหานคร: แผนกตำราและคำสอน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

- วินัย คำสุวรรณ. (2545). ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิหาญ พลเพชร. (2545). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- สันติ ภูสงัด. (2541). แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกการลบระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ). การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุดฤทัย ศรีปรีชา. (2550). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์ เล่ม 12. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- อัจฉราพรรณ เกิดแก้ว. (2548). การศึกษาผลการใช้แบบฝึกหัดเสริมที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการคูณการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (การรายงานทางการศึกษา). 22, 2 (เมษายน-มิถุนายน 2548): 89-94.
- Chukwu, Joseph. (1999). *A Study of Heuristic Strategies and their Uses in Solving Mathematical Problem*, Dissertation Abstracts International. 47 (Jan 1999): 352-A.
- Putt, John Ian. (2004). *An Exploratory Investigation of Methods of Instruction Mathematics Problem Solving at the Fifth Grade Level*, Dissertation Abstracts International. 39, 3 (September 2004): 182-A.