การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนแบบปกติในวิชา แคลคูลัส 1: กรณีศึกษานักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ชุลี โชติกประคัลภ์[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือกับนักศึกษาที่เรียนแบบปกติ 2) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือก่อน และหลังการเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือระหว่างนักศึกษาที่มีผลการเรียนปานกลาง และอ่อน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 3 กลุ่ม รวม 70 คน แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการสอนวิชาแคลคูลัส 1 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 3) แบบวัดเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบที (t-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One–way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วย สถิติ Scheffe

ผลการวิจัย พบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบปกติ นักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือมีเจตคติต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและนักศึกษากลุ่มปานกลาง และอ่อน ที่เรียนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: การเรียนแบบร่วมมือ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

A Comparison of Learning Achievement between the Co-operative Learning and Traditional Learning in Calculus 1 Course: A Case Study of School of Science and Technology Students, Bangkok University

Chulee Chotikaprakal[1]

Abstracts

This research was conducted to compare 1) students' learning achievement in Calculus 1 between the traditional learning group and cooperative learning group, 2) the students' attitude in the comparative learning group towards studying Calculus 1 before and after learning, 3) achievement scores in Calculus 1 of the comparative learning group between moderate, and low student groups. The sample were three sections of 70 first-year School of Science and Technology students at Bangkok University, enrolled in Calculus 1 course in second semester of academic year 2012. They were divided into an experimental group with 40 students who studied with cooperative learning and a control group consisting of 30 students who studied with traditional method. The research instruments included lesson plans of Calculus 1, pre-post-learning achievement tests, and a questionnaire investigating students' attitude towards studying Calculus 1. The data were analyzed by using the mean, standard deviation, t-test, One-way ANOVA, and Scheffe.

The research findings revealed as follows:

The learning achievement in Calculus 1 of students in cooperative learning group was higher than that of students studying with a traditional method. In the cooperative learning group the students' attitude towards studying Calculus 1 after learning was higher than before learning, and the groups of moderate and low students who studied with cooperative learning had no different achievement scores in Calculus 1.

Keywords: Cooperative Learning, Learning Achievement

[1] Assistant Professor, School of Science and Technology, Technology Information Department, Bangkok University

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์สามารถคิดได้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล และวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างรอบคอบ ละเอียดถี่ถ้วน จึงทำให้มนุษย์สามารถวางแผนในการแก้ไขปัญหา และตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (เอมอร ผาสุกพันธ์, 2554, น. 12) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ ด้านเทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อีกหลายแขนง คณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ และมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น พัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ทำให้อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (ทิพยา นิลดี, 2553, น. 1)

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เน้นความสำคัญที่ผู้เรียน เพื่อให้ทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ในการจัดการศึกษาจึงควรมีการวางแผน การออกแบบกิจกรรม และจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุด (ธนวรรณ พรหมมา, 2551, น. 41) การจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป ผู้สอนมักจะไม่ค่อยให้ความสนใจด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน ส่วนใหญ่มักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับเนื้อหาที่เรียน (สลาวิน, เดวิท จอนห์สัน และรอเจอร์ จอนห์สัน; อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2551, น. 98) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ จึงควรมีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ ผู้สอนควรคำนึงถึงสิ่งที่ผู้เรียนจะได้รับ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันให้มากที่สุด โดยการศึกษาถึงวิธีการสอนรูปแบบใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียน เช่น การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน การเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ท้องถิ่น (อำรุง จันทวานิช, 2543, น. 37)

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้ขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ยังมีสาเหตุอื่นๆอีก เช่น ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบ ความพยายาม ความสนใจ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความรู้สึกนึกคิดของนักศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติอาจจะเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ผู้ที่มีเจตคติบวกต่อวิชาใดวิชาหนึ่งก็จะชอบวิชานั้น จะทำให้ได้คะแนนดี แต่ถ้ามีเจตคติลบก็จะหลีกเลี่ยง อาจจะทำคะแนนได้ไม่ดี (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2541, น. 282, 366) จากสาเหตุหลายประการที่กล่าวมาแล้ว วิธีการสอนของอาจารย์ก็อาจเป็นส่วนหนึ่งของปัญหา อาจารย์ผู้สอนจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เพื่อให้เกิดการร่วมมือ การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความรู้ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนดีขึ้น (Perkin, 1992, p. 171; อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2551 น. 95) จากงานวิจัยของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (2550) พบว่ากลุ่มที่มีการจัดการ

เรียนการสอนแบบร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มปกติ ส่วนด้านเจตคติกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (2550) พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) นำมาประยุกต์ใช้อย่างผสมผสานในการเรียนการสอนวิชาแคลคูลัส 1 โดยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือกับนักศึกษาที่เรียนแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือก่อนและหลังการเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือระหว่างนักศึกษาที่มีพื้นฐานการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง และอ่อน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือกับนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 แตกต่างกัน
2. นักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือมีเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ก่อนและหลังการเรียนแตกต่างกัน
3. นักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือที่มีพื้นฐานการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง และอ่อน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ไม่แตกต่างกัน

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นกระบวนการการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ร่วมกันแก้ปัญหา รับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนของตนเองและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ ช่วยให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมทางการเรียนที่ดีขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2553, น. 134) นอกจากนี้ ยังเป็นการส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ เป็นการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ ทำให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนมีความเป็นกันเอง มีความสนุกสนานมากขึ้น (สุภณิดา ปุสุรินทร์คำ, 2549, น. 79-81)

โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน การแบ่งกลุ่มให้เป็นไปตามลักษณะกลุ่มธรรมชาติประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ความสามารถปานกลาง 2 คน และความสามารถน้อย 1 คน สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำงาน และรับผิดชอบร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (Robert Slavin, 1987, p. 8; อ้างถึงใน มาลินี จุฑะรพ, 2537, น. 113) โดยทดสอบความรู้พื้นฐานเดิมก่อน เน้นการฝึกปฏิบัติ ให้ผู้เรียนต่างศึกษากันเป็นคู่ๆ ในเวลาเรียนต้องมีความร่วมมือกัน นักเรียนที่เก่งจะต้องช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่า ต่างตรวจสอบงานของกันและกัน ครูอาจจะทยอยเรียกผู้เรียนจากกลุ่มต่างๆ ที่มีความสามารถใกล้เคียงกันมาให้ความรู้ ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เมื่อจบการสอน ครูประเมินสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนไปทั้งหมด โดยการทดสอบรายบุคคล และนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม (Robert Slavin, 1990; อ้างถึงใน สุภณิดา ปุสุรินทร์คำ, 2549, น.79-81)

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชาแคลคูลัส 1 ในภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 สำนักทะเบียนจัดไว้ จำนวน 3 กลุ่ม รวม 70 คน ผู้วิจัยจึงสุ่มมาเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนแบบร่วมมือ 1 กลุ่ม จำนวน 40 คน และกลุ่มที่เหลืออีก 2 กลุ่มเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน เป็นกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้นคือ วิธีเรียน แบ่งเป็น การเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนแบบปกติ

ตัวแปรตามมี 2 ตัวแปร ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1
2. เจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1

เจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ผู้วิจัยให้การศึกษาเฉพาะกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ โดยทดสอบก่อนและหลังการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนวิชาแคลคูลัส 1 ของกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มที่เรียนแบบปกติ ประกอบด้วยแผนย่อย 18 แผน มีลำดับขั้นตอนการสอนดังนี้ ทบทวนความรู้เดิม สอนเนื้อหาใหม่ สรุป ให้นักศึกษาฝึกหัดทำโจทย์ในห้องเรียน มีแบบฝึกหัดท้ายบทกลับไปทำที่บ้าน และมีการทดสอบย่อย ซึ่งแผนการสอนประกอบด้วยแผนใหญ่ 2 แผน คือ

แผนที่ 1 เรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ประกอบด้วยแผนย่อย 10 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 70 นาที

แผนที่ 2 เรื่องการหาปริพันธ์ ประกอบด้วยแผนย่อย 8 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 70 นาที

2. แบบทดสอบมี 2 ชุด

ชุดที่ 1 คือ แบบทดสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ใช้จำแนกระดับความสามารถของนักศึกษา เป็นแบบปรนัยมี 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลาสอบ 1 ชั่วโมง มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.26-0.77 อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38-0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 โดยใช้แบบทดสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพื่อวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มว่าแตกต่างกันหรือไม่ และใช้คะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์แบ่งนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มเก่ง คือนักศึกษาที่ได้คะแนน 15-25 มีจำนวน 11 คน กลุ่มปานกลาง คือนักศึกษาที่ได้คะแนน 6-14 มีจำนวน 19 คน และกลุ่มอ่อน คือนักศึกษาที่ได้คะแนน 0-5 มีจำนวน 10 คน

ชุดที่ 2 คือ แบบทดสอบเรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน และการหาปริพันธ์ ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 1 ชั่วโมง ลักษณะข้อสอบมีการวัดเชิงพฤติกรรมตามแนวคิดของบลูม (Benjamin, Bloom; อ้างถึงใน มาลินี จุฑะรพ, 2537, น. 156-57) ดังนี้ วัดด้านความรู้ 1 ข้อ วัดด้านความเข้าใจ 15 ข้อ วัดด้านการนำไปใช้ 4 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.27-0.80 อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.4 ขึ้นไปทุกข้อและค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest)

3. แบบวัดเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 จำนวน 13 ข้อ แต่ละข้อแบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับคือ จริงที่สุด จริง จริงบ้าง จริงน้อย และจริงน้อยที่สุด ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสุดฤทัย ศรีปรีชา (2550), ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น.57-58) วัดเจตคติ 3 ด้านคือ ด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม ซึ่งแบบวัดชุดนี้มีการวัดด้านสติปัญญา 4 ข้อ ด้านความรู้สึก 5 ข้อ และด้านพฤติกรรม 4 ข้อ และประกอบด้วยคำถามเชิงลบ 4 ข้อ นำแบบวัดไปทดลองใช้ (Try out) และหาค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์อัลฟ่าของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โดยใช้เวลาดำเนินการ 6 สัปดาห์ รวม 18 คาบ การรวบรวมข้อมูลโดยให้นักศึกษาทุกคนทั้งกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ และเรียนแบบปกติทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มที่เรียนแบบปกติ คะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.18 และ 6.71 คะแนน ตามลำดับ ส่วนคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.27 และ 4.75 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มที่เรียนแบบปกติไม่มีความแตกต่างกัน และใช้คะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์แบ่งนักศึกษากลุ่มทดลองเป็น กลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วจึงดำเนินการต่อไปดังนี้

1. นักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบปกติไม่มีการแบ่งกลุ่ม นักศึกษาสามารถเลือกที่นั่งได้ตามสะดวก ผู้วิจัยให้นักศึกษาทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน และการหาปริพันธ์ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ก่อนเรียน ผู้วิจัยสอนโดยบรรยายเนื้อหาวิชาแคลคูลัส 1 ตามแผนการสอน เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามได้ ให้นักศึกษาแต่ละคนทำโจทย์แบบฝึกหัดในแต่ละหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดให้ จะทำด้วยตนเองหรือปรึกษากับเพื่อนก็ได้ มีการทดสอบในแต่ละหัวข้อโดยแสดงวิธีทำ และต้องทำด้วยตนเอง นักศึกษาส่งกระดาษคำตอบให้ผู้วิจัยนำไปตรวจ ผู้วิจัยจะส่งคืนนักศึกษาในการเรียนครั้งต่อไป ผู้วิจัยจะเฉลยคำตอบพร้อมทั้งแสดงวิธีทำให้นักศึกษาดู เพื่อให้นักศึกษาเห็นข้อผิดพลาดของตนเอง

2. สำหรับนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนการสอนกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล ผู้วิจัยพิจารณาคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาแต่ละคน เพื่อแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มๆละประมาณ 4 คน ประกอบด้วยนักศึกษาที่มีผลการเรียน เก่ง:ปานกลาง:อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 ตามลำดับ โดยให้นักศึกษาเลือกจัดกลุ่มกันเองตามความสมัครใจ และทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบ เรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน และการหาปริพันธ์ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 และแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาแคลคูลัส 1 เพื่อวัดเจตคติก่อนการเรียนแบบร่วมมือ ผู้วิจัยอธิบายให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล โดยจัดให้นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันนั่งใกล้กัน นักศึกษาที่เก่งนั่งคู่กับนักศึกษาที่อ่อน นักศึกษาปานกลางนั่งคู่กัน หลังจากนั้นผู้วิจัยสอนในลักษณะเดียวกันกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ ผู้วิจัยตั้งโจทย์แบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำ เน้นย้ำให้นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันต้องช่วยกันแก้ปัญหาโจทย์ นักศึกษาที่เก่งต้องช่วย

อธิบายให้นักศึกษาที่อ่อนกว่าให้เข้าใจเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาโจทย์ได้ และมีการทดสอบย่อยในแต่ละหัวข้อ โดยนักศึกษาต่างคนต่างทำ เหมือนกลุ่มที่เรียนแบบปกติ การทำแบบฝึกหัดท้ายบทในแต่ละบท ให้นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันไปทำการบ้านด้วยกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนที่ทำได้ต้องอธิบายให้คนที่ไม่เข้าใจหรือทำไม่ได้ให้สามารถทำได้ บางครั้งของการทดสอบย่อย ผู้วิจัยจะเลือกนักศึกษาที่เรียนอ่อน 1 คน เพื่อเป็นตัวแทนในการทำข้อสอบของกลุ่ม นักศึกษาที่เรียนดีกว่าจึงต้องให้ความช่วยเหลืออธิบายให้นักศึกษาที่เรียนอ่อนกว่าเข้าใจเนื้อหาให้มากยิ่งขึ้น เพื่อการสอบให้ได้คะแนนที่ดีของกลุ่ม

3. หลังเรียนจบเนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยให้นักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มที่เรียนแบบปกติ ทำแบบทดสอบวิชาแคลคูลัส 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบเดียวกันกับก่อนเรียน เป็นการทดสอบหลังเรียน และในแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ มีแบบวัดเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และคะแนนแบบทดสอบวิชาแคลคูลัส 1

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือกับนักศึกษาที่เรียนแบบปกติ สถิติที่ใช้ คือสถิติที แบบตัวอย่างอิสระ (Independent Samples t-test)

2.2 การเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือก่อนและหลังการเรียน สถิติที่ใช้ คือสถิติทีแบบตัวอย่างคู่อันดับ (Paired Samples t-test)

2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือระหว่างนักศึกษาที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน สถิติที่ใช้วิเคราะห์คือความแปรปรวนทางเดียว (One–way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วย สถิติ Scheffe ในขั้นตอนการวิเคราะห์ ผู้วิจัยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งสามกลุ่มคือ กลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน แต่ผู้วิจัยให้ความสนใจเฉพาะนักศึกษากลุ่มปานกลาง และอ่อนเท่านั้น

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. คะแนนคณิตศาสตร์พื้นฐาน คะแนนแคลคูลัส 1 หลังการเรียน และสถิติทดสอบแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าสถิติของคะแนนคณิตศาสตร์พื้นฐาน และคะแนนแคลคูลัส 1 หลังการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มที่เรียนแบบปกติ และสถิติทดสอบ

ตัวแปร	กลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ		กลุ่มที่เรียนแบบปกติ		p - Value
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	
คะแนนคณิตศาสตร์พื้นฐาน (25 คะแนน)	10.18	6.71	10.27	4.75	.95
คะแนนแคลคูลัส 1 หลังการเรียน (20 คะแนน)	12.44	3.77	10.49	4.17	.03

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่านักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 10.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.71 คะแนนเฉลี่ยวิชาแคลคูลัส 1 หลังการเรียนแบบร่วมมือเท่ากับ 12.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.77 คะแนน ส่วนกลุ่มที่เรียนแบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 10.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.75 คะแนน คะแนนเฉลี่ยวิชาแคลคูลัส 1 หลังการเรียนแบบปกติ เท่ากับ 10.49 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.17 คะแนน

ผลการทดสอบสมมุติฐานคะแนนคณิตศาสตร์พื้นฐานระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ มีค่า $p = 0.95$ แสดงว่า ทั้งสองกลุ่มนี้ มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสามารถนำคะแนนแคลคูลัส 1 ไปเปรียบเทียบกันได้ ส่วนผลการทดสอบคะแนนแคลคูลัส 1 หลังการเรียนมีค่า $p = 0.03$ แปลว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มนี้ มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือมีค่ามากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ

2. คะแนนเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษา ก่อนและหลังการเรียนแบบร่วมมือ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสถิติของเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ

ตัวแปร	ก่อนการเรียนแบบร่วมมือ		หลังการเรียนแบบร่วมมือ		สถิติทดสอบ		
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	t	df	p - Value
เจตคติ	3.36	0.46	3.63	0.47	3.17*	39	.00

$* p \leq 0.05$

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบ เจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ก่อนและหลังการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ พบว่า เจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ก่อนและหลังการเรียน

มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.36 และ 3.63 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 และ 0.47 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาหลังการเรียนแบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนการเรียนแบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือระหว่างกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อนแสดงดังตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 ค่าสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p - Value
Group	164.53	2	82.26	5.76*	.005
Error	956.28	67	14.27		

* $p \leq 0.05$

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแปรปรวนทางเดียว พบว่า นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$) ดังนั้น จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ต่อไปดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสถิติของคะแนนสอบวิชาแคลคูลัส 1 และแสดงผลต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนสอบแคลคูลัส 1 เป็นรายคู่พร้อมด้วยผลการทดสอบด้วยสถิติ Scheffe ของนักศึกษาที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน

ตัวแปร	ผลการเรียนอ่อน	ผลการเรียนปานกลาง	ผลการเรียนเก่ง
ผลการเรียนเก่ง	–	–	–
ผลการเรียนปานกลาง	–	–	3.65*
ผลการเรียนอ่อน	–	1.90	5.55*

* $p \leq 0.05$

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยสถิติทดสอบ Scheffe พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มเก่งมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มปานกลางและอ่อน ส่วนนักศึกษากลุ่มปานกลางและอ่อน มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนแบบปกตินักศึกษาแต่ละคนต้องรับผิดชอบตนเอง หากนักศึกษาจับกลุ่มอยู่กับพวกที่เรียนอ่อนเหมือนกัน เมื่อเรียนไม่เข้าใจ นักศึกษาจะไม่สามารถช่วยเหลือกันได้ นักศึกษาบางคนไม่กล้ามาถามอาจารย์ ทำให้ทำแบบฝึกหัดไม่ได้ เกิดความท้อแท้ เบื่อหน่ายในการเรียนรู้ จึงทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน ต้องเพิกถอนการเรียน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน เป็นผลให้นักเรียนมีผลการเรียนที่สูงขึ้น (ทิศนา แขมมณี, 2545, น. 68) ในขณะที่เรียนผู้สอนจัดให้นักศึกษาที่เก่งนั่งคู่กับนักศึกษาที่อ่อน นักศึกษาที่เรียนเก่งจะสามารถเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้เร็ว เมื่อเพื่อนที่นั่งข้างๆไม่เข้าใจ เขาสามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ทันที หลังจากเลิกเรียนแล้วนักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันต้องไปทำการบ้านที่ผู้สอนมอบหมายให้ด้วยกัน นักศึกษาที่เก่ง และปานกลาง จะช่วยเหลือเป็นพี่เลี้ยงให้นักศึกษาที่อ่อน ทำให้สมาชิกในกลุ่มเกิดความสนิทสนมกัน นักศึกษาที่อ่อนกล้าที่จะซักถามเพื่อนในกลุ่มด้วยกันเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น และด้วยวัยที่ใกล้เคียงกันทำให้สามารถคุยกันได้ดี เกิดบรรยากาศที่ดีทางการเรียน จึงมีส่วนช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ จอห์นสันและคณะ (Johnson, Johnson and Holubec, 1994, 1.3-1.4; อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2551, น. 101) กล่าวว่า ผลดีของการเรียนแบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรัณย์รัตน์ ฉวีพัฒน์และบัญญัติ ชำนาญกิจ (2554) ที่พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ .01 และสอดคล้องกับบทความวิชาการในต่างประเทศของ Zakaria & Iksan (2007) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือและการเรียนแบบปกติ จะให้ผลลัพธ์ดีที่สุดก็ต่อเมื่อนักเรียนในชั้นมีความกระตือรือร้นในการเรียน และมีการทำงานร่วมกัน

2. จากผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากนักศึกษาที่เรียนเก่งกว่าได้ช่วยเหลือนักศึกษาที่เรียนอ่อนกว่า นักศึกษาที่เรียนเก่งจะรู้สึกภาคภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือเพื่อน ส่วนนักศึกษาที่เรียนอ่อนจะมีความรู้สึกดีที่สามารถเรียนให้เข้าใจได้ ทำการบ้านได้ ทำให้ผู้เรียนมีความสุขใจมากขึ้นทั้งผู้ให้และผู้รับ ผู้ให้มีความสุขที่เกิดจากการให้ความรู้เพื่อน ทำให้เพื่อนเข้าใจ

ในบทเรียนได้ มีจิตใจที่แช่มชื่นเบิกบาน เมื่อได้รับการขอบคุณจากเพื่อน เป็นการสร้างบุญโดยไม่ต้องเสียสตางค์ เพราะบุญเป็นความสุขที่เกิดขึ้นในใจ ที่เกิดจากการให้ และผู้รับก็มีความสุขเช่นกัน เพราะสามารถเรียนได้อย่างเข้าใจ สามารถทำแบบฝึกหัดได้ ทำให้นักศึกษามีความรู้สึกที่ดี ดังที่ Johnson, Johnson and Holubec (1994, 1.3-1.4; อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2551, น.101) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรัณย์รัตน์ ฉวีพัฒน์และบัญญัติ ชำนาญกิจ (2554); ธนวรรณ พรหมมาและไชยรัตน์ ปราณี (2551) ที่พบว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีเจตคติต่อการเรียน หลังเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียนแบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือระหว่างกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีผลการเรียน แตกต่างกัน โดยนักศึกษากลุ่มเก่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มปานกลาง และอ่อน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนนักศึกษาที่มีผลการเรียนปานกลาง และอ่อนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจาก นักศึกษาที่เรียนเก่งให้ความช่วยเหลือเพื่อน สอนเพื่อน ทำให้นักศึกษาที่เรียนเก่งมีความรู้เพิ่มมากขึ้น สำหรับกลุ่มอ่อน เมื่อได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนที่เก่ง และปานกลาง ด้วยเพราะวัยที่ใกล้เคียงกัน ทำให้นักศึกษากล้าซักถามกัน มีเวลาอยู่ด้วยกัน ทำการบ้านด้วยกัน ทำให้กลุ่มอ่อน สามารถเรียนได้ดีขึ้น จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มปานกลาง และอ่อนไม่แตกต่างกันสอดคล้องกับงานวิจัยของไพรวัลย์ ปินทะนา (2547, น, 50) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลระหว่างกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.94 52.86 และ 50.49 ตามลำดับ และนักเรียนกลุ่มสูงมีพัฒนาการที่สูงที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ นักศึกษาที่เรียนอ่อนสามารถเรียนอย่างเข้าใจได้มากขึ้น เนื่องจากมีเพื่อนคอยช่วยเหลือ และเป็นการฝึกนิสัยผู้เรียนในการเป็นผู้ให้ มีความเมตตาต่อเพื่อน ยินดีที่จะช่วยเหลือเพื่อน ผู้เรียนมีความสุข ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนไม่เครียด ส่งผลให้นักศึกษาเพิกถอนการเรียนลดลง ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนสามารถนำวิธีการสอนในรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือไปใช้ได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน แต่อาจารย์ผู้สอนควรชี้แจงรายละเอียด และสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องกับนักศึกษาก่อน ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือเพราะต้องมีการจัดกลุ่มนักศึกษาใหม่

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อเปรียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบอื่นๆ

2. ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของกลุ่มทดลอง หลังการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนการเรียน แต่ผู้วิจัยไม่ได้ศึกษาจากกลุ่มควบคุม ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาเจตคติทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

เอกสารอ้างอิง

ทิพยา นิลดี. (2553). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล TAI.* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาการจัดการการเรียนรู้). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศณีอยุธยา, พระนครศรีอยุธยา.

ทิศนา แขมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.

_____. (2554). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย.* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนวรรณ พรหมมา, ไชยรัตน์ ปราณี และสุชาติ พงษ์พานิช. (2551, มกราคม-เมษายน). ผลการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อความเข้าใจในการอ่านและเจตคติต่อวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิชาการบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 3(6), 39-48.*

ไพรวัลย์ ปินทะนา. (2547). *การพัฒนาสัมฤทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์และปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคล.* รายงานการค้นคว้าอิสระ. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

มาลินี จุฑารพ. (2537). *จิตวิทยาการเรียนการสอน.* กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ์.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

ศรัณย์รัตน์ ฉวีพัฒน์, บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2554, พฤษภาคม-สิงหาคม). การศึกษาผลการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารร่วมกับเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 6 (6), 31-44.*

สุดฤทัย ศรีปรีชา. (2550). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

สุภณิดา ปุสุรินทร์คำ. (2549). *การพัฒนารูปแบบการแบ่งปันความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือเพื่อพัฒนาความเป็นชุมชนนักปฏิบัติของครูในโรงเรียนที่เข้าร่วมในโครงการหนึ่งอำเภอหนึ่งโรงเรียนในฝันของกรุงเทพมหานคร.* วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2541). *จิตวิทยาการศึกษา.* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อำรุง จันทวานิช. (2543). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัย.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

เอมอร ผาสุกพันธ์. (2548). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเทคนิค TAI โดยการประเมินผลตามสภาพจริง.* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, พระนครศรีอยุธยา.

Zakaria & Iksan. (2007). Promoting Cooperative Learning in Science and Mathematics Education: A Malaysian Perspective. *Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology Education.* 3(1), 35-39.

****