

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3 โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำ ที่มีต่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเพื่อการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แผนการสอนที่ผู้วิจัยที่ผู้วิจัยออกแบบ จำนวน 8 แผนการสอน เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญในด้านความครอบคลุมของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรม และเวลาที่ใช้ในการสอน ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 16 คาบ คาบละ 50 นาที 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีระดับความยาก (p) ระหว่าง 0.36 - 0.95 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.35 - 0.75 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญในด้านความครอบคลุมเชิงเนื้อหา 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในด้านบทบาทผู้สอน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหาวิชา เวลาที่ใช้ในการสอน และการวัดผลประเมินผล เครื่องมือเพื่อการวิจัยทั้งหมดผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภท วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่าที นำเสนอข้อมูลในรูปตารางประกอบคำบรรยาย

สรุปผลการวิจัย

ผลการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้นผู้วิจัยได้สร้างแผนการสอน โดยใช้เทคนิควิธีในการสอนทั้งหมด 5 วิธี คือ การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยกิจกรรม Jigsaw การสอนโดยใช้คำถาม การอภิปรายแบบกลุ่มย่อยและทั้งชั้น การสอนแบบวิเคราะห์และการสอนแบบแก้ปัญหา ทุกแผนการสอนใช้จุดเด่นของวิธีสอนตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป และเน้นผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมมากที่สุด กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นแบบฝึกและการทำโครงงานคณิตศาสตร์ ลักษณะของแบบฝึกเริ่มจากขั้นตอนที่ง่ายไปหายาก ผลจากการเรียนการสอนโดยใช้แผนการสอนนี้ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เกิดการเรียนรู้และบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผลจากการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทบาทของครูผู้สอน

นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าในระหว่างการเรียนการสอนนั้นพฤติกรรมที่ครูผู้สอนได้แสดงออกอยู่ในระดับมากที่สุด โดยกลุ่มสูงมีความคิดเห็นว่าครูได้ปฏิบัติมากกว่ากลุ่มต่ำในประเด็นที่ว่า ครูแจ้งจุดที่ควรปรับปรุงให้นักเรียนทราบ ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ค้นพบข้อสรุปได้ด้วยตนเองซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น ส่วนกลุ่มต่ำนั้นมองเห็นว่าครูผู้สอนให้การเอาใจใส่ดูแลนักเรียนในระหว่างนักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูมีความ

กระตือรือร้นและมีความพร้อมในการสอนมากกว่ากลุ่มสูง

ข้อที่ทั้งสองกลุ่มเห็นว่าครูได้แสดงออกและปฏิบัติในระดับมาก คือส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองและ คำถามของครูกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ซึ่งผลงานต่างๆที่นักเรียนต้องปฏิบัติก่อนทำการสอนนั้นทำให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง โดยนักเรียนกลุ่มต่ำมองเห็นว่าครูได้แสดงออกและปฏิบัติในระดับมากกว่ากลุ่มสูง ในเรื่อง ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองและ คำถามของครูกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ส่วนกลุ่มสูงมองเห็นว่าการที่ครูชี้แจงงานต่างๆที่นักเรียนต้องปฏิบัติก่อนทำการสอนนั้นทำให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองมากกว่ากลุ่มต่ำ

ในเรื่องการใช้เทคนิคการสอนอย่างเหมาะสม กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการทำงานกลุ่ม และมีความเป็นมิตรกับนักเรียนนั้น กลุ่มสูงเห็นว่าผู้สอนได้ปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุดแต่กลุ่มต่ำมองเห็นว่าครูได้ปฏิบัติอยู่ในระดับมาก

สำหรับการสรุปทเรียนด้วยตนเองของครูและนักเรียนได้รับการดำเนินเมื่อตอบผิด นั้นนักเรียนทั้งสองกลุ่มมองเห็นไปในทางเดียวกันคือครูได้ปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย โดยนักเรียนกลุ่มสูงมองเห็นว่าครูเป็นผู้สรุปมากกว่ากลุ่มต่ำ และกลุ่มต่ำก็มีความคิดเห็นว่าจะได้รับการดำเนิน เมื่อตอบคำถามครูไม่ได้มากกว่ากลุ่มสูง

ในเรื่องเทคนิคการสอนนั้นพบว่านักเรียนกลุ่มต่ำมองเห็นว่าครูใช้เทคนิคการสอนแบบอธิบายมากกว่ากลุ่มสูง

การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

นักเรียนทั้งสองกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีความคิดเห็นตรงกันว่า ตนเองได้มีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติงานกลุ่ม มากที่สุด สำหรับการมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียน นักเรียนให้ความสนใจวิชานี้ นักเรียนได้ทำแบบฝึกด้วยตนเอง ได้เสนอผลงานของตนเองและสมาชิกในกลุ่มมีส่วนช่วยเมื่อนักเรียนมีปัญหา นั้น กลุ่มสูงมีความคิดเห็นที่ตนเองได้มีส่วนร่วมในระดับมากที่สุดส่วนกลุ่มต่ำอยู่ในระดับมาก

การที่นักเรียนมีโอกาสในการถามตอบ มีส่วนร่วมในการอภิปราย วิจารณ์งานของเพื่อน ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ร่วมกันทำกิจกรรมทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ทำให้มี

ส่วนร่วมในการทำกิจกรรมของกลุ่ม ผลจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มนี้ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อเพื่อน เหล่านี้เป็นประเด็นที่ทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นตรงกันว่าได้มีส่วนร่วมอยู่ในระดับมาก โดยกลุ่มสูงมีความคิดเห็นว่าได้มีส่วนร่วมมากกว่ากลุ่มต่ำ ในประเด็นที่ว่าการเรียนรู้แบบนี้ทำให้นักเรียนกระตือรือร้น ได้สรุปข้อความรู้ด้วยตนเองนั้นทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นตรงกันว่าได้มีส่วนร่วมอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน แต่กลุ่มต่ำมีความคิดเห็นเกี่ยวกับ 2 ประเด็นนี้มากกว่ากลุ่มสูง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

นักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำต่างก็เห็นด้วยอย่างยิ่งว่า กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ครูจัดส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดค้นและสร้างสรรค์งานด้วยตนเอง โครงการงานคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มที่ และการได้ทราบข้อควรปรับปรุงแก้ไขทำให้นักเรียนสามารถปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเองได้ ซึ่งใน 2 ประเด็นแรกนั้น กลุ่มต่ำมีความคิดเห็นมากกว่ากลุ่มสูง ส่วนการได้ทราบข้อควรปรับปรุงแก้ไขทำให้นักเรียนสามารถปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเองได้นั้นทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

ส่วนในเรื่องความเหมาะสมของจำนวนสมาชิกในกลุ่ม วิธีสอนแบบนี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง เป็นคนตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม รู้จักคิดวิเคราะห์ กิจกรรมระหว่างเรียนทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี มองเห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ตลอดจนร่วมกันคิดถึงประโยชน์ที่จะนำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตจริง ประเด็นที่ได้กล่าวมาทั้งหมดกลุ่มสูงมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง แต่กลุ่มต่ำมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย

สำหรับประเด็นที่กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีความคิดเห็นไปในทางเดียวกันว่าเห็นด้วย แต่กลุ่มสูงมีความคิดเห็นต่อ 2 ประเด็นนี้สูงกว่ากลุ่มต่ำ คือการได้ศึกษาและสัมผัสสื่อด้วยตนเองทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้นและกิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนเรียนดีขึ้นด้วยเช่นกัน ส่วนประเด็นที่กลุ่มต่ำมีความคิดเห็นสูงกว่ากลุ่มสูงคือ เรื่องการสรุปบทเรียนและการแสดงออกซึ่งกลุ่มต่ำมีความคิดเห็นในเรื่องดังกล่าวสูงกว่ากลุ่มสูง

ทั้งสองกลุ่มต่างก็ไม่เห็นด้วยต่อข้อที่ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้นักเรียนเฉื่อยชาและเป็นการสอนที่ขาดจุดเน้น ทั้ง 2 ประเด็นนี้กลุ่มต่ำได้แสดงความคิดเห็นที่แสดงว่าไม่เห็นด้วยมากกว่ากลุ่มสูง

เนื้อหา

นักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องเนื้อหาวิชาที่ครูนำมาจัดการเรียนการสอนโดยนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำเห็นด้วยว่า เนื้อหาวิชาที่ครูนำมาจัดการเรียนการสอนนั้นเป็นเรื่องแปลก น่าสนใจ ทำทนายความสามารถ การแบ่งเนื้อหาแบ่งได้เหมาะสมกับเวลา มีความสัมพันธ์กันและเรียงจากง่ายไปหายาก เหมาะสมกับการเรียนในลักษณะนี้ โดยกลุ่มสูงมีความคิดเห็นต่อเรื่องที่ว่า เนื้อหาวิชาที่ครูนำมาจัดการเรียนการสอนนั้นเป็นเรื่องที่แปลก น่าสนใจ ทำทนายความสามารถของนักเรียน การจัดแบ่งเนื้อหาแบ่งได้อย่างเหมาะสม และเนื้อหา ยังเหมาะสมกับการเรียนการสอนแบบนี้ มากกว่ากลุ่มต่ำ และกลุ่มต่ำมีความคิดเห็นในประเด็นที่ว่า เนื้อหาวิชานี้ฝึกให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล และเนื้อหาสัมพันธ์กันโดยเรียงจากง่ายไปหายาก มากกว่ากลุ่มสูง

ทั้งสองกลุ่มไม่เห็นด้วยกับประเด็นที่บอกว่าเนื้อหาเข้าใจยาก นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้น้อย โดยนักเรียนกลุ่มต่ำจะมองเห็นว่าเนื้อหาวิชานี้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มากกว่ากลุ่มสูง นอกจากนั้นกลุ่มต่ำยังเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าเนื้อหาวิชาฝึกให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล รู้จักคิดวิเคราะห์

เวลาที่ใช้ในการสอน

ระยะเวลาในการเรียนการสอนคาบละ 50 นาที เหมาะสมดีแล้วและเวลาที่เหมาะสมในการเรียนคณิตศาสตร์คือเวลาในภาคเช้า ทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำเห็นด้วย ส่วนในเรื่องเวลาที่ใช้ในการสอนเรื่องความเท่ากันทุกประการควรจะมากกว่านี้และควรจัดเป็น 2 คาบติดต่อกันนักเรียนกลุ่มต่ำเห็นด้วย แต่กลุ่มสูงไม่เห็นด้วย

การประเมินผล

ทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในเรื่องการประเมินผล โดยทุกข้ออยู่ในระดับมาก แต่การนำผลการประเมินไปปรับปรุงการเรียนการสอนนั้นกลุ่มต่ำมีความเห็นว่าการนำผลการประเมินไปใช้มากกว่ากลุ่มสูง

อภิปรายผล

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงคือ กระบวนการเรียนการสอนซึ่งผู้สอนจะต้องหาวิธีจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งเอาไว้ ดังแนวคิดของ พิมพรรณ เดชะคุปต์ (2540, หน้า 4) ที่ชี้ให้เห็นถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Participatory Learning) ลงมือปฏิบัติ สรุปความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทั้งสมาชิกภายในกลุ่ม และสมาชิกระหว่างกลุ่ม จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ เป็นการหาแนวทางที่จะทำให้นักเรียนทั้ง กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ค้นพบด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล ฝึกให้นักเรียนคิดอย่างมีระบบ ผลจากการวิจัยทำให้สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยออกแบบ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต่างจากกิจกรรมการเรียนการสอนโดยทั่วไป เพราะเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด นอกจากนั้นบทบาทของครูก็เปลี่ยนไปจากผู้สอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก และในการจัดการเรียนการสอนแต่ละแผนการสอนได้นำเอาจุดเด่นของเทคนิคการสอนตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไปมาจัดกิจกรรม ดังนั้นตัวนักเรียน ครูผู้สอน และการดำเนินการสอนจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมให้การเรียนของนักเรียนบรรลุตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะ “นักเรียน” เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของระบบการเรียนสอน ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมตามขั้นตอนที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้อย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กรมวิชาการ (2539, หน้า 2 อ้างในฝ่ายนิเทศวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 8, 2541, หน้า 3) ซึ่งสรุปได้ว่า

นักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตั้งแต่วิเคราะห์ / กำหนดจุดประสงค์ย่อย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อและการวัดผล แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ไม่สามารถให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ / กำหนดจุดประสงค์ย่อย และวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ทั้งนี้เพราะ การออกแบบกิจกรรมในครั้งนี้เป็นการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะต้องมีการเตรียมการล่วงหน้าให้พร้อมทุกอย่างก่อนลงมือเก็บข้อมูล ดังนั้นเมื่อผู้สอนนำเสนอจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อให้นักเรียนช่วยกันปรับหรือเพิ่มเติม นักเรียนทุกคนมีความคิดเห็นเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันว่าให้ยึดตามที่ครูกำหนดมา

เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่ได้ออกแบบนี้ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในระดับ Student - Centred Class (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2540, อ้างในหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, หน้า 8) "บทบาทของครูผู้สอน" เป็นส่วนสำคัญยิ่งที่จะทำให้การเรียนการสอนลักษณะนี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การเตรียมการของครูจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นมากที่สุด โดยครูเป็นผู้เตรียมเนื้อหา วัสดุอุปกรณ์ และสื่อทั้งหมด นักเรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนโดยมีครูคอยกำกับดูแล เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการสอน ด้วยกระบวนการกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ได้เรียนรู้จากกันและกัน ได้แลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ได้เสนอผลงานของตนเองต่อกลุ่ม ได้วิจารณ์ผลงานของตนเองและเพื่อน มีส่วนร่วมในการสรุปข้อความรู้ จนกระทั่งนักเรียนสามารถค้นพบข้อความรู้ได้ด้วยตนเอง ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหา ไม่สกัดกั้นความคิดเห็นของนักเรียน ให้การเสริมแรง ติดตามตรวจสอบผล การเรียน การทำงานของนักเรียนแล้วให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้นักเรียนได้ทราบจุดที่ควรแก้ไข และเป็นผู้สร้างบรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตรแก่นักเรียน ทั้งบรรยากาศด้านกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข สอดคล้องกับแนวคิดของ จอห์น แคลรอล (Carall, 1963 อ้างใน สกต อุทรานันท์, 2532, หน้า 26) ที่ได้กล่าวว่า คุณภาพการเรียนของนักเรียนจะมีความเกี่ยวข้องกับคุณภาพในการสอนของครูโดยตรง ถ้าหากครูผู้สอนมีการเตรียมการสอนดี มีคุณภาพ จะทำให้นักเรียนบรรลุตามความมุ่งหมายได้โดยง่าย

นอกจากนั้นการเรียนรู้ในลักษณะนี้ยังเป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการคิด เชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมที่ได้เรียนไปแล้วกับประสบการณ์ใหม่ ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะนี้ทำให้

นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งนักเรียนเข้าใจในบทเรียนดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ ดวงเดือน อ่อนน้อม (2531, หน้า 12–13) ที่กล่าวว่า การเรียนเรียนรู้แบบมีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) นั้นเป็นการเรียนที่ดีกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ เพราะถือว่า ความรู้หรือความคิดใหม่ที่ได้มาจากการเรียนรู้จะต้องสัมพันธ์กับโครงสร้างความรู้เดิมอย่างมีความหมาย ถ้าหากผู้สอนสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นความหมายนั้นๆ จึงเรียกว่าประสบความสำเร็จในสอนคณิตศาสตร์

สำหรับ “การดำเนินการสอน” ถือว่าเป็นขั้นตอนที่ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ หลายชนิด และต้องอาศัยความรู้ในทฤษฎีหรือหลักการต่างๆ จากหลายแขนง การเลือกเทคนิคการสอนเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งที่ผู้สอนจะต้องศึกษาเทคนิควิธีการสอนแบบต่างๆ อย่างละเอียด ตลอดจนทราบถึงข้อดี ข้อจำกัด ของวิธีการสอนเหล่านั้นและวิเคราะห์ดูว่าวิธีการสอนใดที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะสอน เพื่อจะได้เลือกมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุดและสนองต่อจุดประสงค์ทุกจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับแนวคิดของ สุวัฒน์ มุทเมธา (2523, หน้า 219 – 221, อ้างในหน่วยศึกษานิเทศก์ เขตการศึกษา 8 กรมสามัญศึกษา, 2540, หน้า 67) ที่ได้ให้แนวคิดในการพิจารณาเลือกวิธีการสอนว่า ควรเป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับความสามารถ ความรู้ในเนื้อหาวิชา ความสนใจของผู้สอน ซึ่งวิธีการสอนที่เหมาะสมควรจะเป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนมีความพอใจ สนุกสนานในการสอน ทำให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่แก่นักเรียนได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและศรัทธาในตัวผู้สอนมากยิ่งขึ้น

ในการสอนเนื้อหาหนึ่งๆ นั้น ผู้สอนควรจะใช้เทคนิควิธีการสอนหลายๆ วิธี ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมีกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุรพันธ์ ดันศรีวงศ์ (2538, หน้า 49) และเสริมศรี ไชยศรี (2539, หน้า 129) และจำเนียร ไตรมาตร (2542, หน้า 28) ซึ่งได้ให้แนวคิดไว้ว่า ในการสอนเนื้อหาในวิชาหนึ่งหรือแม้แต่เพียงตอนหนึ่งของวิชานั้น สอนโดยใช้วิธีการสอนเพียงวิธีเดียวไม่เพียงพอเพราะเนื้อหาสาระบางเรื่องซับซ้อน จำเป็นต้องอธิบายด้วยวิธีการสอนหลายวิธีโดยผสมผสานวิธีการสอนแบบต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เพื่อให้แก่นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจตลอดทั้งเรื่อง และบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากที่สุด

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ออกแบบนี้ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำเอาจุดเด่นของเทคนิค การสอนตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไปมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งทำให้ 1) นักเรียนเกิด

การเรียนรู้อย่างครอบคลุม 2) นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับการสอนหลายรูปแบบ 3) นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น 4) เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัว เกิดการกระตือรือร้นในการเรียน ไม่เบื่อ 5) ผู้สอนได้เปลี่ยนบรรยากาศการสอน และที่สำคัญคือการจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิริพร วงศ์วัฒนฤกษ์ (2534) วิระยุทธ ด่วงไธ (2536) และ สมคิด ไจมนต์ (2537)

การผสมผสานวิธีการสอนแบบต่างเข้าด้วยกันนั้นผู้สอนต้องมีการวางแผนอย่างดี และต้องตระหนักอยู่เสมอว่าเนื้อหาและกิจกรรมที่จะนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น จะจัดอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ทำให้นักเรียนสนใจและเกิดการเรียนรู้มากที่สุด

2. โครงการงานคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งกิจกรรมในส่วนนี้ถือว่าเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางระดับ Learner – Based – Teaching ตามแนวคิดของ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2540, อ้างใน หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ) และชัยวัฒน์ วรรณพงษ์ (2541, หน้า 8) ซึ่งเป็นการมอบหมายงานให้นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูล และวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยใช้ความรู้ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยง หรือประสบการณ์ความชำนาญพิเศษของผู้เรียน กับประเด็นที่จะศึกษาและค้นคว้าให้ชัดเจนและลึกซึ้งขึ้น เพื่อการบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และพัฒนาความเชื่อมั่นในการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

การจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ขั้นตอนการทำงานได้ยึดเอาตามรูปแบบของสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย เนื่องจากการทำโครงการงานคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ยังไม่แพร่หลาย ดังนั้นงานวิจัยในเรื่องนี้หายากมาก แต่อย่างไรก็ตามในอนาคตกิจกรรมโครงการจะเป็นกิจกรรมที่สำคัญสำหรับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

ช่วงเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ คือเวลานอกคาบเรียนคู่ขนานไปกับการเรียนการสอน ขั้นตอนที่สำคัญในการทำโครงการคือขั้นตอนปฐมนิเทศ ผู้วิจัยต้องให้ความรู้กับนักเรียนก่อนเริ่มทำโครงการอย่างละเอียด เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ

ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ (2541, หน้า 35) ที่ถือว่าการให้การปฐมนิเทศนักเรียนเป็นกระบวนการที่สำคัญของการทำโครงการ ที่จะทำให้งิจกรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นักเรียนจะได้เข้าใจบทบาทของตนเอง เข้าใจบทบาทของครู ตลอดจนแนวทางในการทำโครงการ

จากการมอบหมายให้นักเรียนทั้ง 8 กลุ่มทำโครงการ ทำให้นักเรียนรู้จักการคิดค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งวิทยาการต่างๆ รู้จักการนำเอาความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้และสัมพันธ์กับรายวิชาอื่น ซึ่งเห็นได้ชัดจากการทำโครงการตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ นักเรียนต้องอาศัยความรู้จากวิชาศิลปะและดนตรีเข้ามาบูรณาการ เพื่อคิดออกแบบงาน โดยนักเรียนปรึกษาศิลปะในเรื่องการออกแบบ และครูสอนดนตรีในเรื่องการประดิษฐ์ ซึ่งการบูรณาการในลักษณะนี้ทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ มองเห็นคุณค่าของวิชาต่างๆ ที่ได้เรียนไปว่าทุกรายวิชาสามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ผลจากการสังเกตในการทำโครงการของนักเรียนพบว่า นักเรียนทุกคนให้ความสนใจทุกคนต่างรับผิดชอบร่วมกันในการทำโครงการ ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อครูและต่อเพื่อน นักเรียนรู้จักการคิดค้นหาคำตอบให้กับตนเอง รู้จักการทำงานอย่างมีระบบ เป็นการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมในด้านความรับผิดชอบต่ออย่างแท้จริง สอดคล้องกับแนวคิดของ สมัย ยอดอินทร์ (2529, อ้างใน มณฑนา วงศ์คำฟู, หน้า 30) ซึ่งได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ควรสอนให้ผู้เรียนคิดเอง ค้นพบด้วยตนเอง และไม่มุ่งมั่นด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างเดียว ควรสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ฝึกความเป็นระเบียบและความมีเหตุผล

ข้อจำกัดในการทำโครงการครั้งนี้ คือเอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการค้นคว้ามานั้นน้อยจึงทำให้ข้อมูลของนักเรียนที่ได้มาเป็นข้อมูลที่ได้มาจากเอกสารอ้างอิงชุดเดียวกัน นอกจากนั้นการเรียบเรียงข้อมูลที่ไดมานักเรียนยังทำได้ไม่ค่อยดีนัก ซึ่งจะต้องมีการให้ความรู้เพิ่มเติมในเรื่องนี้แก่นักเรียนต่อไป

3. จากการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สรุปได้ว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัด เพราะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคนหลังจากเรียนแล้วสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในเรื่องวิธีการสอนของครูนั้น นักเรียนกลุ่มต่ำยังมีความคิดเห็นว่าครูผู้สอนได้ใช้วิธีอธิบายมากกว่ากลุ่มสูง ทั้งนี้อาจจะเพราะ นักเรียนกลุ่มต่ำเป็นนักเรียนที่ค่อนข้าง

ข้างจะได้รับการดูแลเอาใจใส่จากผู้สอน มีบ่อยครั้งที่นักเรียนกลุ่มต่ำไม่เข้าใจบทเรียน เนื่องจาก การเรียนการสอนของครูไม่ได้ใช้วิธีสอนแบบอธิบาย แต่จะใช้คำถาม การถามนักเรียนจะใช้ คำถามตั้งแต่ขั้นต่ำ คือถามความจำ ไปหาขั้นสูงคือถามให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ หาเหตุผล ดังนั้นจึงต้องใช้คำถามหลายข้อ เพื่อดึงเอาประเด็นที่นักเรียนไม่เข้าใจออกมาตีความให้นักเรียน เข้าใจ จึงทำให้นักเรียนคิดว่านี่คือการสอนโดยวิธีอธิบาย เมื่อผู้สอนถามนักเรียนบางครั้งนักเรียน ตอบไม่ได้ จึงจำเป็นต้องให้นักเรียนทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม และบอกนักเรียนว่าเพราะนักเรียน ขาดการทบทวนความรู้ที่เรียนไปนักเรียนจึงตอบคำถามครูและทำแบบฝึกไม่ได้ การกระทำเช่นนี้ ทำให้นักเรียนคิดว่านี่คือการถูกตำหนิ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มต่ำมีความรู้สึกที่ได้รับการ ดำเนินมากกว่ากลุ่มสูง

การสอนโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่คละกันนั้น ทำให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วม ในกิจกรรม โดยได้เสนอแนวความคิดของตนเอง ได้ร่วมกันอภิปราย ได้ระดมพลังสมองในการ หาคำตอบ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับ มากถึงมากที่สุด แต่ในการ ปฏิบัติงานกลุ่มทุกครั้ง จะเห็นได้ว่านักเรียนกลุ่มสูงจะเป็นผู้นำการอภิปราย กล้าที่จะแสดง ความคิดเห็นของตนเอง ส่วนกลุ่มต่ำนั้นมีการนำเสนอความคิดเห็นของตนเองเช่นกันแต่เมื่อ เปรียบเทียบกับกลุ่มสูงแล้ว กลุ่มสูงได้ปฏิบัติมากกว่ากลุ่มต่ำ จึงทำให้กลุ่มต่ำเกิดความรู้สึกว่า ตัวเขาได้นำเสนอผลงานของตนเองน้อยกว่ากลุ่มสูง

การที่พบว่านักเรียนกลุ่มต่ำคิดว่าครูให้ความสำคัญและคุ้นเคยกับกลุ่มสูงมากกว่า อาจจะเป็นเพราะ นักเรียนกลุ่มสูงเป็นนักเรียนที่มีภาวะผู้นำและจิตใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ดังนั้นเมื่อ มอบหมายงานให้ทำกลุ่มสูงจะเป็นผู้คอยติดต่อประสานงานกับเพื่อนในกลุ่มและครู เมื่อมีปัญหา ส่วนใหญ่แล้วกลุ่มสูงเป็นผู้มาของคำแนะนำจากครูอยู่เสมอ จึงทำให้กลุ่มสูงมีความคุ้นเคยกับครู มากกว่ากลุ่มต่ำ ในประเด็นนี้ทำให้กลุ่มต่ำมองเห็นว่าครูให้ความสำคัญ ความคุ้นเคยกับกลุ่ม สูงมากกว่ากลุ่มต่ำ

การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน ผู้สอนจะทำทุกครั้งหลังจากตรวจแบบฝึกหรือ แบบฝึกหัด ประเด็นนี้เป็นประเด็นที่นักเรียนทั้งสองกลุ่มต่างมีความคิดเห็นเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ว่าเห็นด้วยอย่างยิ่ง เพราะการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นและเป็นหน้าที่ของ ครูที่จะต้องชี้ให้นักเรียนเห็นข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงหรือข้อที่เข้าใจไม่ตรงกัน เพื่อให้นักเรียนจะได้

ทราบและปรับปรุงแก้ไข ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2540, หน้า 4) ที่ได้ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของครูว่า ครูจะต้องเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Reflector) แก่นักเรียน ผลจากการให้ข้อมูลย้อนกลับนี้คิดว่าน่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ให้นักเรียนทุกคนมีพัฒนาการทางการเรียนที่ดีขึ้น กล่าวคือนักเรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ถึงแม้ว่าจะมีนักเรียนกลุ่มต่ำจำนวน 2 คนที่ได้คะแนนไม่ถึงครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แต่คะแนนที่นักเรียน 2 คนทำได้นั้นก็ยังสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอน

1. ในการนำแผนการสอนที่ผู้วิจัยออกแบบไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ควรจะได้ศึกษาวิธีการสอนทั้ง 5 วิธีอย่างละเอียดและเข้าใจจึงจะทำให้การเรียนการสอนตามแผนการสอนนี้ประสบผลสำเร็จ
2. ในการให้นักเรียนทำแบบฝึกการสร้างเจตยานั้น ครูผู้สอนควรจะให้เวลานักเรียนในการคิดพอสมควร
3. ควรให้การทำโครงการเป็นจุดประสงค์หนึ่งในจุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3 ทั้งนี้เพราะโครงการคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมสนับสนุนการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึงเรื่องแหล่งวิทยาการซึ่งจะต้องมีเพียงพอสำหรับการค้นคว้าของนักเรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบ Learner Independence หรือ Self-directed Learning ซึ่งเป็นการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นอิสระจากชั้นเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาจากสื่อที่จัดไว้ในห้อง หรือศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง แล้วเลือกทำงานหรือฝึกปฏิบัติตามความสนใจและศักยภาพของนักเรียน
2. ควรศึกษาหรือวิจัยว่าผลจากการทำโครงการคณิตศาสตร์สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่