

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1. เพื่อวิเคราะห์หาตัวแปรสำคัญที่สามารถจำแนกกลุ่มโรงเรียน ที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำได้ และ 2. เพื่อนำตัวแปรที่ได้จากวัตถุประสงค์ใน (1) ที่สามารถจัดกระทำได้ไปสร้างโปรแกรมพัฒนาโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำให้สูงขึ้น การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิจัยเพื่อวิเคราะห์หาตัวแปรสำคัญที่สามารถจำแนกกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และต่ำ

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการสร้างโปรแกรมพัฒนาโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำโดยใช้ตัวแปรจำแนกได้จาก การวิจัยขั้นตอนที่ 1

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนประถมศึกษาแบบเจาะจงเขตการศึกษา โดยจะทำการศึกษากับโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดในเขตการศึกษา 5 จำนวน 1,864 โรงเรียน จาก 6 จังหวัด ได้แก่ ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สุพรรณบุรี และสมุทรสาคร

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดในเขตการศึกษา 5 จำนวน 117 โรงเรียน แบ่งเป็นกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง 66 โรงเรียน และกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ 51 โรงเรียน โดยโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดนี้ได้มาจาก การนำคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ภาคความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทุกโรงเรียนในเขตการศึกษา 5 ซึ่งทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเครื่องมือชุดเดียวกัน ซึ่งเครื่องมือนี้ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดในเขตการศึกษา 5 ร่วมกับวิทยาลัยครู 3 แห่งในเขตพื้นที่สร้างขึ้น นำคะแนนมาจัดลำดับและคำนวณหาคะแนนในตำแหน่งเปอร์เซนไทล์ที่ 90 และสูงกว่า และตำแหน่งเปอร์เซนไทล์ที่ 10 และต่ำกว่า อย่างน้อยติดต่อกันสองปีการศึกษา (ปีการศึกษา 2533 และ 2534) เป็นโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำตามลำดับ

ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยประกอบด้วยบุคคล 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ครูวิชาการโรงเรียน กลุ่มละ 117 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนละหนึ่งห้องเรียน ประมาณห้องเรียนละ 14-26 คน จำนวน 117 โรงเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 2,416 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล จัดกระทำระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม 2536 (ปีการศึกษา 2535) โดยผู้วิจัยและศึกษานิเทศก์อำเภอที่มีโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง นำแบบทดสอบและแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลที่โรงเรียน ในทางปฏิบัติมีข้อมูลบางส่วน of แบบสอบถามไม่สามารถเก็บได้ทัน ผู้วิจัยได้มอบให้ทางโรงเรียนนำส่งสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอต้นสังกัด และผู้วิจัยจะไปเก็บตามกำหนดนัดหมายภายหลัง เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลจากนักเรียนประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่าน และแบบสอบถามนักเรียนอีกจำนวน 5 ฉบับ คือ แบบสำรวจนิสัยในการเรียน แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน และแบบสอบถามสมรรถภาพการสอนของครู เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลจากครูคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ฉบับ คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับภูมิหลัง และคุณลักษณะของครู แบบสอบถามความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน มาตรฐานวิชาการปฏิบัติงานของครู และแบบสำรวจอัตราการมาเรียน เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลจากครูวิชาการ คือแบบประเมินสภาพแวดล้อมในห้องเรียน นอกจากนี้ก็ยังมีเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลจากโรงเรียนคือแบบสอบถามผู้บริหารโรงเรียนเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป และการจัดโครงการส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ คำนวณแยกกลุ่มโรงเรียนและวิเคราะห์จำแนก (Discriminant Analysis) แบบมีขั้นตอน (Stepwise Method)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ปรากฏตัวแปรในการจำแนก 11 ตัวแปร (คัดเลือกจากตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด 30 ตัวแปร) ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน (X_1) นิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลา (X_3) อัตราการมาเรียน (X_7) สภาพแวดล้อมทางบ้านด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม (X_9) วุฒิการศึกษาของครู (X_{12}) จำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ (X_{14}) สมรรถภาพการสอนด้านการเตรียมการสอน (X_{20}) สมรรถภาพการสอนด้านวิธีดำเนินการสอน (X_{21}) สมรรถภาพการสอนด้านความรู้ในวิชาที่สอน (X_{22}) สมรรถภาพการสอนด้านการใช้สื่อการสอน (X_{24}) และการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (X_{30}) ตัวแปรดังกล่าวนี้มีส่วนในการจำแนกกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำได้ถูกต้องร้อยละ 89.57 และมีตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตั้งแต่ประมาณครึ่งหนึ่งของค่าน้ำหนักสูงสุด 8 ตัวแปรคือ สมรรถภาพการสอนด้านการเตรียมการสอน สมรรถภาพการสอนด้านวิธีดำเนินการสอน สมรรถภาพการสอนด้านการใช้สื่อการสอน การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน อัตราการมาเรียน วุฒิการศึกษา และนิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยง การผลัดเวลา ซึ่งมีค่าน้ำหนัก 0.52749, 0.50801, 0.46071, 0.44176, 0.35678, 0.33955, 0.31150 และ 0.30388 ตามลำดับ และตัวแปรที่เป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ สมรรถภาพการสอนด้านการเตรียมการสอน

สมรรถภาพการสอนด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน สมรรถภาพการสอนด้านวิธีดำเนินการสอน สมรรถภาพการสอนด้านการใช้สื่อการสอน อัตราการมาเรียน วุฒิการศึกษาของครู และนิสัยในการเรียน ด้านการหลีกเลี่ยง การผลัดเวลา ส่วนตัวแปรที่เป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำเมื่อเทียบกับกลุ่มสูงได้แก่ การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน จำนวนคาบเวลาสอนต่อสัปดาห์ และสภาพแวดล้อมทางบ้านด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม

การตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรม

สืบเนื่องจากโปรแกรมพัฒนาโรงเรียนที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้จัดทำเป็น 2 โครงการตามลักษณะตัวแปรที่ค้นพบ คือ โครงการเสริมสมรรถภาพครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6 ซึ่งเป็นโครงการฝึกอบรมระยะสั้น กับโครงการเสริมสมรรถภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นโครงการให้แนวทางในการจัดกิจกรรมแก่โรงเรียนในโครงการกลุ่มเป้าหมาย ตามลักษณะของตัวแปรด้านความรู้พื้นฐานเดิม อัตราการขาดเรียน และการสร้างนิสัยในการเรียนที่ดี

การตรวจสอบคุณภาพโปรแกรมในครั้งแรก ได้แก่โครงการเสริมสมรรถภาพครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากร ซึ่งครูเป็นผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดราชบุรี ที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่น่าพอใจ จำนวน 40 โรงเรียน ณ ห้องประชุมศูนย์วิชาการจังหวัดระหว่างวันที่ 28-29 สิงหาคม 2536 พร้อมทั้งติดตามผลการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หลังจากผ่านการอบรมไปแล้วเป็นเวลา 3 เดือนเศษอีกครั้งหนึ่ง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของโครงการฝึกอบรม ได้แก่แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการสอนคณิตศาสตร์แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม แบบประเมินโครงการและสัมภาษณ์วิทยากรผู้ให้การอบรม สำหรับการติดตามผล ได้ใช้แบบสอบถามความคิดเห็นครูคณิตศาสตร์ที่ผ่านการอบรม แบบสำรวจการสังเกตการสอนของผู้บริหารโรงเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศษส่วน

ผลการตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมพบว่า มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประการ กล่าวคือ ภายหลังจากการฝึกอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่เข้าอบรม มีสมรรถภาพในการสอนสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับผลของการใช้โปรแกรมทั้งวิทยากรและผู้เข้ารับการอบรมมีความเห็นว่าโปรแกรมมีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

และจากการติดตามผลการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านการฝึกอบรมแล้ว จากการประเมินการสังเกตการสอนของผู้บริหารโรงเรียนพบว่าอยู่ในระดับน่าพอใจ และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเข้ารับการอบรม ผู้บริหารโรงเรียนได้เขียนความรู้สึกยอมรับว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความตั้งใจสอน เอาใจใส่ต่อนักเรียน การตรวจสมุดงานและการแก้ไข

ข้อบกพร่อง มีการเตรียมการสอนหัวข้อต่าง ๆ ชัดเจน มีความมั่นใจในการสอน การตอบคำถาม การใช้สื่อการสอน และการวัดผลประเมินผล มากขึ้นกว่าเดิมอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้จากการประเมินผลนักเรียนก่อนและหลังการสอนเรื่อง เศษส่วนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของครูคณิตศาสตร์ที่ผ่านการฝึกอบรมแล้วพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

สำหรับโปรแกรมพัฒนาโรงเรียนในส่วนที่ 2 คือ โครงการเสริมสมรรถภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน คือ ตัวแปรด้านความรู้พื้นฐานเดิม ตัวแปรด้านอัตราการมาเรียน และตัวแปรด้านนิสัยในการเรียนที่ดี ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมส่วนนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินพบว่าโครงการเสริมสมรรถภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่จัดทำขึ้นมีคุณภาพเหมาะสม สำหรับโรงเรียนนำไปเป็นแนวทางจัดกิจกรรมเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนต่อไป

สำหรับการประเมินผลกระทบบเมื่อสิ้นปีการศึกษา 2536 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนในโครงการโดยส่วนรวมมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนมีโครงการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมพัฒนาโรงเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้ตัวแปรที่ได้จากการค้นพบครั้งนี้ ส่งผลในการยกระดับคุณภาพทางการเรียนคณิตศาสตร์ของโรงเรียน ตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกโรงเรียนประถมศึกษาที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ เขตการศึกษา 5 นี้ได้ผลตามที่เสนอไปแล้ว และจากผลการวิจัยผู้วิจัยพบว่าประเด็นที่ควรอภิปราย ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาตัวแปรจำแนกโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ

จากผลการวิเคราะห์พบว่า กลุ่มตัวแปรที่สนใจศึกษาได้แก่ 1. ตัวแปรด้านคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ นิสัยในการเรียน (ด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลา และด้านวิธีการทำงาน) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ความเข้าใจในการอ่าน อัตราการมาเรียน และสภาพแวดล้อมทางบ้าน (ด้านความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ด้านเศรษฐกิจและสังคม ด้านที่อยู่อาศัย และด้านความคาดหวังของผู้ปกครอง) 2. ตัวแปรด้านครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ จำนวนคาบเวลาสอนต่อสัปดาห์ การได้รับฝึกอบรมเพิ่มเติม คุณลักษณะของครูด้านการควบคุมตนเอง ด้านความรับผิดชอบ ด้านความสนใจในการสอน และด้านอารมณ์ขัน กิริยาท่าทางการสอน และอื่น ๆ สมรรถภาพการสอนของครู (ด้านการเตรียมการสอน ด้านวิธีดำเนินการสอน ด้านความรอบรู้ในวิชาที่สอน ด้านการให้นักเรียนมีส่วนร่วมและการสร้างความสนใจ ด้านการใช้สื่อ

การสอน และด้านการวัดและประเมินผล) และขวัญในการปฏิบัติงานของครู และ 3. ตัวแปรด้านโรงเรียนและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน ประกอบด้วยตัวแปรด้านความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน การจัดโครงการส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ขนาดของโรงเรียนและสภาพแวดล้อมของห้องเรียนเป็นต้น ตัวแปรเหล่านี้สามารถร่วมกันจำแนกกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำได้ โดยมีตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าในสมการจำแนก 11 ตัวแปร ที่ปรากฏน้ำหนักตั้งแต่ประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำหนักที่มีค่าสูงสุดมี 9 ตัวแปรดังกล่าวข้างต้น ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าในสมการจำแนก ส่วนใหญ่เป็นตัวแปร ที่เป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง นอกจากตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมของห้องเรียน จำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ และสภาพแวดล้อมทางบ้านด้านเศรษฐกิจและสังคมเท่านั้นที่เป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนตรงข้ามกับกลุ่มสูง ถ้าพิจารณาโดยส่วนรวมแล้ว ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ลักษณะส่วนตัวของนักเรียนด้านความรู้พื้นฐานเดิม ร่วมกับสมรรถภาพการสอนของครูมีผลทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงโดยพิจารณาจากน้ำหนักในสมการจำแนกสูงที่สุด 5 ตัวแปร คือ ความรู้พื้นฐานเดิม สมรรถภาพการสอนด้านการเตรียมการสอน ความรอบรู้ในวิชาที่สอน วิธีดำเนินการสอน และการใช้สื่อการเรียนการสอน ส่วนตัวแปรที่ให้น้ำหนักรองลงมา ได้แก่ อัตราการมาเรียนของนักเรียน วุฒิการศึกษาของครู และนิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลา แสดงว่าคุณลักษณะของนักเรียนด้านการมาเรียนอย่างสม่ำเสมอ มีนิสัยในการเรียนที่ดี และครูผู้สอนมีวุฒิปริญญาตรีมีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงด้วยเช่นกัน และที่น่าสนใจคือ กลุ่มของตัวแปรที่เป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำนั้นมีตัวแปรสภาพแวดล้อมในห้องเรียน จำนวนชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ และสภาพแวดล้อมด้านเศรษฐกิจและสังคมอยู่ด้วย ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงนั้น การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน และจำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ที่เหมาะสมของครูมีส่วนช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียน และการที่นักเรียนมีสภาพแวดล้อมทางบ้านด้านฐานะทางเศรษฐกิจ และสังคมมากกว่าหรือพอ ๆ กับนักเรียนกลุ่มสูง ก็ไม่ได้หมายความว่าประสบความสำเร็จในการเรียนโดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเสมอไป

สำหรับตัวแปรสำคัญที่เป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ พอจะอธิบายตามลำดับตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักในสมการจำแนกจากมากไปหาน้อยโดยแยกกลุ่มได้ดังนี้

ก. กลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง

1. ความรู้พื้นฐานเดิม ความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงสุดในสมการจำแนก และเป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าการที่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมดีจะช่วยให้นักเรียนมี

ความพร้อมที่จะเรียนเรื่องต่อไปหรือเรียนในระดับสูงขึ้นไปได้ดีอีกทั้งยังเป็นการง่ายต่อการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะความรู้พื้นฐานเดิมนั้นจะประกอบด้วยความรู้ทักษะ และความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ ดังนั้น นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานเดิมดี ก็จะสามารถนำความรู้นั้นมาใช้อย่างต่อเนื่อง ทำให้เรียนรู้เรื่องใหม่ได้มากและรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งบลูม (Bloom 1976 : 32) ได้ให้ความเห็นว่า เนื่องจากเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์จะมีลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเนื้อหาที่เรียนในตอนหลังจะต้องอาศัยเรื่องที่เรียนมาก่อนแล้ว ดังนั้นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ดีก็จะสามารถเรียนได้ดี ทำให้โรงเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม (Bloom 1976 : 108) ที่ว่าความรู้พื้นฐานเดิมเป็นตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของวอร์ริงตัน และแกรนท์ (Worthington & Gramt 1971 : 7-10) ที่พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เช่นเดียวกับการศึกษาของ อรพินทร์ ชูชม (2523 : 97) ที่พบว่าพื้นฐานความรู้เดิมเป็นตัวแปรสำคัญที่สัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทุก ๆ โปรแกรมที่ศึกษา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2524 : 23-26) ประนอม ทวีกาญจน์ (2525 : 58) ปาจริย์ วัชชวัลคุ (2527 : 71) ชีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2531 : 103) และอรรพรรณ ณรงค์สรศักดิ์ (2533 : 199) โดยต่างก็ได้ข้อค้นพบเหมือนกันคือความรู้พื้นฐานเดิมมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงให้เห็นว่าการมีความรู้พื้นฐานเดิมดี ย่อมเป็นฐานสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ทำให้มีโอกาสประสบผลสำเร็จมากขึ้น

2. การเตรียมการสอน เป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นัดเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง แสดงว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่ได้เตรียมการสอนก่อนสอนส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยส่วนรวมสูง ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการเตรียมการสอนเป็นการสำรวจตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของนักเรียนก่อนทำการสอน อีกทั้งเป็นการเตรียมตัวครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการคิดไว้ล่วงหน้าว่าสอนอะไร ใช้กิจกรรม อะไร จะประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างไร ใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนอะไรบ้างในการสอนเรื่องนั้น ในทางตรงข้ามหากครูไม่ได้เตรียมการสอนไว้ล่วงหน้า ก็มักจะเกิดปัญหาและอุปสรรคมากมายเกิดความขลุกขลัก ทำให้กิจกรรมการสอนที่ดำเนินไปเป็นไปอย่างไม่ดีเท่าที่ควร ผลที่ได้จึงขาดคุณภาพ ผู้เรียนมักจะไม่ได้รับความรู้ความเข้าใจ ไม่มีความสามารถหรือไม่เกิดทักษะตามที่คาดหวัง ในการเตรียมการสอนของครู สุวัฒน์ มุทขเมธ (2523 : 259) กล่าวไว้ว่า การทำบันทึกการสอนเป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดของการวางแผนเพื่อปฏิบัติการสอนในขั้นตอนสุดท้าย ในอันที่จะก่อให้เกิดผลแก่ ผู้เรียน คือ การเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในแนวทางที่กำหนดในจุดประสงค์ นอกจากนี้การเตรียมการสอนยังเป็นวิธีการสร้างความเชื่อมั่น หรือสร้างความมั่นใจให้แก่ครู ไม่ว่าจะเป็นครูเก่าหรือครูใหม่ ทั้งนี้

เพราะอาชีพครูเป็นอาชีพที่ต้องสร้างศรัทธาให้แก่ผู้เรียนทุก ๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ หรือความรู้ความสามารถก็ตาม

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ คอกซ์ (Cox 1981 : 35-A) ซึ่งได้ศึกษา เรื่องการจัดเรื่องระบบการสอน เพื่อดูผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน การรู้จักตนเองและทัศนคติที่มี ต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาจากนักเรียนเกรด 5 จำนวน 273 คน ผลการศึกษาพบว่าการ เตรียมการสอนของครูอย่างมีระบบจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อทัศนคติในการเรียน คณิตศาสตร์ เช่นเดียวกัน การศึกษาของไคท์และแฮนเซน (Kight & Hansen : 51-52) ซึ่ง ศึกษาเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอน ความต้องการของนักเรียนพบว่า สภาพการเรียนการสอน ที่ดี นอกจากครูจะมีวิธีการสอนดี คำนี้ถึงความต้องการของนักเรียนแล้ว ครูจะต้องเตรียม การสอนมีอุปกรณ์การสอนครบถ้วน และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ พัชรินทร์ เหมโชติ (2522 : ง) และ สุพจน์ คำชาย (2526 : ง) ซึ่งได้ศึกษาพบว่า การเตรียมการสอนของครูเป็น องค์ประกอบหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3. การดำเนินการสอน ผลการวิเคราะห์พบว่าสมรรถภาพการสอนด้านวิธีดำเนินการ สอนเป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ข้อค้นพบนี้แสดงว่า โรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงนั้น ครูผู้สอนจะ ต้องทำการสอนอย่างตั้งใจจริง (Active Learning) กล่าวคือ ครูจะต้องมีความรู้ความเข้าใจความ คิดรวบยอดในวิชาที่สอน สามารถอธิบายความของสิ่งที่สอนได้ชัดเจน จัดกิจกรรมการเรียน การสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพชั้นเรียน ให้นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้หรือค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง สนับสนุนให้นักเรียนยกตัวอย่าง ประกอบการอธิบาย ให้โอกาสนักเรียนได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกัน และก่อนทำการสอน เนื้อหาเรื่องใหม่ ครูจะต้องบอกความมุ่งหมายในการเรียนบทเรียนและประโยชน์ของเรื่องที่เรียน ให้นักเรียน

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาของโพส (Post 1981 : 892-893-A) ซึ่งได้ ศึกษาหาตัวแปรด้านการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และพบว่าครูที่มีทัศนคติที่ดีและมีความสามารถในการสอนเป็นตัวแปรสำคัญ 1 ใน 5 ตัวแปรเกี่ยวกับ ลักษณะของครูที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การศึกษาของกราวและกูด (Growth & Good 1983 : 127 - 144) ซึ่งเสนอผลการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของครูที่มีผล ต่อการเรียนการสอนพบว่า การสอนอย่างตั้งใจจริงของครูส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนดีขึ้น และยังสอดคล้องกับการศึกษาของแพรวพรรณ ไชยประพาพ (2521 : 63) ที่ ศึกษาพบว่าสมรรถภาพที่มีความสำคัญของครูวิทยาศาสตร์ประการหนึ่งก็คือ การมีความ สามารถในการใช้เทคนิคและวิธีการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และเช่นเดียวกัน ผลการศึกษาของ โครงการวิจัยด้านการผลิตและการใช้ครู ของวิทยาลัยครู (2530 : 171 - 177) ซึ่งระบุผลการ ศึกษาพบว่าสมรรถภาพที่พึงประสงค์ ของครู มี 122 รายการ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพ การสอนคือ สามารถทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ความรอบรู้ในวิชาที่สอน ความรอบรู้ในวิชาที่สอนเป็นสมรรถภาพการสอนด้านหนึ่งของครูที่เป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง กล่าวคือครูที่มีความรอบรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอนจะสามารถเสนอบทเรียนให้เข้าใจง่าย มีความมั่นใจในการสอนนอกจากนี้การสอนที่มีคุณภาพยังทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่ยาก หากครูผู้สอนมีความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้นผู้เรียนอยากเรียนและรักการเรียนในวิชานี้สิริพรบุญญานันต์ (2528 : 43) ได้กล่าวว่าตัวแปรที่สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษา คือ การใช้กลวิธีการจัดการเรียนที่เหมาะสมและเตรียมครูให้พร้อมทั้งความรู้ความสามารถในการสอน

คุณภาพการสอนเป็นกลไกสำคัญทำให้เกิดการเรียนรู้ การสอนโดยครูที่มีความรอบรู้ในเนื้อหาต่างกัน นอกจากจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันแล้ว ยังทำให้แรงจูงใจในการเรียนวิชานั้นต่อไป และความมั่นใจในความสามารถในการเรียนของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน (Bloom 1988 : 383)

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ กุลแลม (Gulam 1978 : 19 - 21) ซึ่งศึกษาเรื่องคุณภาพการปฏิบัติงานของครูในโรงเรียนประถมศึกษาในปากีสถาน พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญอันดับแรก que แสดงถึงคุณภาพหรือประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของครูก็คือ การมีความรู้สูงสอดคล้องกับข้อค้นพบของ พัชรินทร์ เหมโชติ (2522 : ง) ที่พบว่า สมรรถภาพอันพึงประสงค์ที่สำคัญประการหนึ่งของครูคณิตศาสตร์ ก็คือ การมีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และเช่นเดียวกันการศึกษาของแพรวพรรณ ไชยประพาพ (2521 : 56) ก็ได้พบว่า สมรรถภาพการสอนที่มีความสำคัญมากที่สุดอันดับแรกของครูวิทยาศาสตร์ คือ การมีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ ตักดีสิทธิ์ ชัดติยาสุวรรณ (2526 : 97) ซึ่งได้ทำการศึกษาวัดแปรที่บ่งชี้ความแตกต่างในการปฏิบัติงานของครูตามแนวทางการใช้หลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้ข้อค้นพบในเรื่องตัวแปรด้านครูว่า ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรของครูและความสามารถในการสอนเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณและคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนของครูประถมศึกษา

5. คุณภาพการสอนด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน การใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนของครู เป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ การใช้สื่อการสอนช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงและประสบการณ์ที่เป็นจริง ทำให้เรียนได้ดีกว่าถูกต้องกว่าและจดจำได้นาน ช่วยสร้างความสนใจทำให้มีความคิดรวบยอดอย่างถูกต้อง ช่วยให้เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ให้สูงขึ้น ตรงกันข้ามหากการเรียนการสอนขาดสื่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้จะลดลง ดังนั้น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องนำสื่อมาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามที่ต้องการ

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาของแมคคานีลและรีวิท (Maccaniel & Revitz 1971 : 217 - 218) ซึ่งได้สรุปข้อค้นพบการสอนที่มีประสิทธิภาพของครูจากการศึกษาคุณภาพการสอนของอาจารย์ในวิทยาลัยครูตามการรับรู้ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเคนตักกี (Kentucky University) ใน 4 ข้อ คือ ครูต้องสามารถใช้อุปกรณ์การสอนอย่างเหมาะสมและยังสอดคล้องกับการศึกษาของ อูรี ลัมพิสซูร์ (2525 : จ) ที่ศึกษาพบว่าตัวพยากรณ์ที่มีอิทธิพลใน 5 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ การทำและการใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู

6. อัตราการมาเรียนของนักเรียน จากผลการศึกษาพบว่าอัตราการมาเรียนของนักเรียนมีแนวโน้มที่จะเป็นลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมากกว่าโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนที่มีอัตราการมาเรียนสูง (จำนวนวันมาเรียนมาก) แสดงถึงความตั้งใจเรียน ความพร้อมทางเศรษฐกิจของครอบครัวและสุขภาพของนักเรียนที่สมบูรณ์แข็งแรง โดยนักเรียนที่บิดามารดามีฐานะทางเศรษฐกิจดีและไม่เจ็บป่วยมักจะมาเรียนสม่ำเสมอทำให้ได้รับประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง เมื่อมีปัญหาการเรียนก็สามารถซักถามครูได้ ตรงข้ามหากนักเรียนขาดเรียนบ่อย จะทำให้การเรียนไม่ติดต่อกันเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ต้องอาศัยพื้นฐานความรู้เดิม หากนักเรียนขาดความรู้ ทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องใหม่จะทำให้การเรียนเนื้อหาใหม่ไม่ได้ผล

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2523 : 74) ที่พบว่าคุณลักษณะของนักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูง คือ การมาโรงเรียนอย่างสม่ำเสมอ และตัวแปรที่มีอิทธิพลทางลบต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน คือ จำนวนวันที่ขาดเรียน โดยนักเรียนที่มีจำนวนวันขาดเรียนมากจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และจากการศึกษารูปแบบผลการเรียนของไวเลย์ (Wiley 1973) พบว่า ตัวแปรสำคัญกำหนดผลการเรียนในโรงเรียน ได้แก่ จำนวนวันที่นักเรียนมาเรียนจำนวนชั่วโมงที่เรียนแต่ละวัน ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้อะไร และ ผลจากการทดสอบความเที่ยงของรูปแบบของไวเลย์พบว่า การเพิ่มเวลาเรียนจะเพิ่มคะแนนในด้านความรู้ ความเข้าใจสูงขึ้น และเช่นเดียวกัน สานนท์ ฉายศิริ (2521 : ง) สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (2521 : 25 -62) และพิศเพลิน เขียวหวาน (2521 : 140 - 147) ต่างก็ได้ศึกษาพบว่า สถิติการขาดเรียนของนักเรียนเป็นตัวพยากรณ์สำคัญตัวหนึ่งในการอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน

7. วุฒิการศึกษาของครูผู้สอน จากการศึกษาพบว่าครูที่มีวุฒิการศึกษาสูง (ระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า) มีแนวโน้มที่จะเป็นครูในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมากกว่าครูในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะครูผู้สอนที่มีวุฒิการศึกษาสูง จะมีความรู้ความเข้าใจเรื่องที่เรียนมากกว่าลึกซึ้งกว่าครูที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่า อันเป็นผลทำให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้คุณภาพสูง แม้ว่าครูเหล่านั้นจะไม่ได้ศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หรือวิชาที่ตนถนัด ตรงกันทุกคน แต่ก็ย่อมรู้

จักแสวงหา ค้นหาวิชาการใหม่ๆ ทางการศึกษาได้ดีและกว้างขวางกว่า ความเห็นในข้อนี้ตรงกับ ผลงานวิจัยของมานิต ถนอมพวงเสรี (2522 : 47) ที่ศึกษาพบว่า ผู้ที่มีวุฒิการศึกษาสูงจะมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ในการเรียนในสองระดับนี้แตกต่างกันมาก ซึ่งประสบการณ์นี้เองเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลมีพฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาที่ได้เรียนรู้ต่างกัน และเมื่อทำการศึกษาด้านทัศนคติของครูที่มีต่อนักเรียนพบว่า ครูผู้สอนที่มีระดับวุฒิการศึกษาต่างกันมีทัศนคติต่อนักเรียนแตกต่างกัน ครูที่มีวุฒิปริญญาตรีมีลักษณะด้านความเมตตากรุณาและให้คำปรึกษาแก่นักเรียนสูงกว่าครูผู้สอนที่มีวุฒิประกาศนียบัตร (มัธยมศึกษา ปียะมาดา 2511 : 98) และจากการศึกษาของ วิชิต ทองนุ่ม (2527 : 8) ซึ่งได้ทำการประเมินความคิดเห็นของครูประถมศึกษาดีเด่นเกี่ยวกับการปฏิบัติงานพบว่า ครูดีเด่นมีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาของสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร (2527 : 63) ที่พบว่าคุณวุฒิ (ระดับปริญญาตรี หรือสูงกว่าของครูผู้สอนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนโดยส่วนรวม และจากการศึกษา ของพิศเพลิน เขียวหวาน (2520 : ง) พบว่าวุฒิการศึกษาของครูซึ่งเป็นตัวแปร 1 ใน 5 ขององค์ประกอบด้านโรงเรียน จะร่วมอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนได้สูงสุด เช่นเดียวกับ อรพรรณ วีระกะลัส (2523 : ง) และ สุจินดา จันทวรรณ (2529 : ง) ที่พบว่าวุฒิการศึกษาของครูเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีมากที่สุดตัวหนึ่ง

8. นิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลา จากการศึกษาพบว่านิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลา มีแนวโน้มที่จะเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่านักเรียนที่มีนิสัยในการเรียนดี รู้จักใช้เวลาในการศึกษาเล่าเรียน ทบทวนบทเรียนและเตรียมบทเรียนก่อนเรียนอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดี นอกจากนี้เมื่อมีปัญหาในการเรียนก็สามารถซักถามครูทันทีจนเข้าใจ ทำให้สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียนได้ถูกต้อง และยังมีความพร้อมต่อการทดสอบเนื่องจากได้วางแผนและดูหนังสือเตรียมสอบทุกครั้งเมื่อทราบกำหนดสอบ อันมีผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี ซึ่งเหตุผลดังกล่าวข้างต้นสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อิลิช (Ehrlich 1969 : 73) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนดีนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นคนที่มีสติปัญญาเฉลียวฉลาดมาก แต่ต้องเป็นคนที่รู้จักใช้เวลา รู้จักวิธีเรียน รู้จักวิธีการทำงานให้ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุวิมล ว่องวานิช (2522 : 53) วัลภา จันท์เพ็ญ (2526 : 86) และ วาสนา พิทักษ์สาลี (2527 : 44) ซึ่งต่างก็ได้ข้อค้นพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีนิสัยในการเรียนดีกว่านักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่ำ

ข. กลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

1. การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน จากการศึกษาพบว่าการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนมีแนวโน้มเป็นลักษณะของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำนั้น อาจเนื่องมาจากปัญหาครูขาดความรู้ความสามารถในการจัดสภาพแวดล้อม

ในห้องเรียนให้ถูกต้องตามรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ หรืออาจเกิดจากครูผู้สอนขาดความสนใจ หรือไม่มีเวลาเพียงพอสำหรับการให้ความสำคัญต่อการตกแต่งห้องเรียน ทำให้การจัดห้องเรียนถูกครูละเลย โต๊ะตั้งอยู่ตรงไหนก็วางอยู่ตรงนั้นตลอดปี กองหนังสือมีฝุ่นเกาะหนา เพราะไม่ได้หยิบจับเช็ดถู ตามฝาผนังห้องเรียนขาดการตกแต่งด้วยรูปภาพหรือแผนภูมิที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน การจัดป้ายนิเทศในห้องเรียนมักไม่ได้ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน แต่กลับใช้ติดประกาศของโรงเรียน ติดตารางเรียนบ้าง ตารางทำความสะอาดบ้างโดยไม่ได้จัดเปลี่ยนตกแต่งให้มีบรรยากาศการเรียนรู้ให้เข้ากับบทเรียน นอกจากนี้การจัดป้ายนิเทศก็กระทำโดยครูฝ่ายเดียว นักเรียนมีส่วนร่วมน้อยมากประกอบกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำส่วนมากมีความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ไม่ดี นักเรียนบางส่วนขาดเรียนบ่อย ๆ (จากผลการวิจัย) จึงทำให้การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ไม่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเท่าที่ควร

การจัดและปรับปรุงสภาพห้องเรียนเป็นปัจจัยสำคัญที่ควรให้ความใส่ใจและให้ความสำคัญ เพราะสภาพห้องเรียนที่ดีจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดีและมีประสิทธิภาพ ประกอบกับวิธีการสอนที่ดีของครู ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจบทเรียน และได้รับความรู้อย่างเต็มที่ ซึ่งจะช่วยให้การจัดการศึกษาบรรลุผลไปสู่เป้าหมายได้มากที่สุด ดังผลการวิจัยของ แฮมเบอร์ลิน (Hamberlin 1984 : 689 - 690 - A) ซึ่งได้ข้อค้นพบว่า นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนที่มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ดีสามารถทำการบ้านได้เสร็จเรียบร้อย มีความตั้งใจเรียน และมีผลการเรียนที่ดีขึ้น เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ มัลลิกา นิตยาพร และ คณะ (2525 : 1-10) ก็พบว่า องค์ประกอบด้านสภาพโรงเรียน องค์ประกอบด้านสภาพการเรียนการสอน และองค์ประกอบด้านสภาพครู ส่งผลต่อคุณภาพการเรียนการสอน และพบว่าตัวแปรบรรยากาศในชั้นเรียนของโรงเรียนสามารถจำแนกคุณภาพการเรียนการสอนได้ คือ ความสะอาด ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของชั้นเรียน การถ่ายเทของอากาศในชั้นเรียน แสงสว่างในห้องเรียน ความพร้อมของเครื่องใช้ประจำห้องเรียน ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในชั้นเรียน และการจัดชั้นเรียนเพื่อกระตุ้นให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้

2. จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ จากการศึกษาพบว่า ครูที่มีจำนวนคาบเวลาสอนมาก มีแนวโน้มที่จะเป็นครูในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมากกว่าครูในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง การที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะโรงเรียนที่มีคุณภาพต่ำ ส่วนใหญ่จะเป็นโรงเรียนขนาดเล็กตั้งอยู่ในชนบทห่างไกล การคมนาคมไม่สะดวก มีครูไม่ครบชั้น ทำให้ครูต้องรับผิดชอบการสอนเป็นจำนวนคาบเวลา มาก ๆ ซึ่งครูบางคนอาจสอนเกือบทุกกลุ่มประสบการณ์ แม้บางกลุ่มประสบการณ์ ตัวครูเองจะไม่มี ความถนัดก็ตาม ครูมีเวลาว่างจากการสอนน้อย ทำให้ไม่มีเวลาเตรียมการสอน ตรวจงานนักเรียน และให้ความช่วยเหลือสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่อ่อนคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ในการบริหารการศึกษาปัจจุบัน กระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายการกระจายอำนาจ

การจัดการศึกษาลงไปสู่ระดับโรงเรียน ด้วยการมอบอำนาจการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง วงเงินอนุมัติสูงขึ้น และอื่น ๆ ให้หัวหน้าสถานศึกษา ทำให้ภารกิจของโรงเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งงานธุรการหลายอย่างหัวหน้าสถานศึกษามักจะมอบหมายให้ครูผู้สอนแบ่งเบารับผิดชอบ ทำให้ครูต้องใช้เวลาบางส่วนของการสอนมาทำงานธุรการ นอกจากนี้ในการพิจารณาความดีความชอบกรณีพิเศษ (2 ชั้น) ผู้บริหารโรงเรียนบางส่วนมักจะพิจารณาจากการทำงานธุรการที่มอบให้เหล่านี้ ทำให้ครูที่ตั้งใจมุ่งมั่นปฏิบัติการสอนเพื่อเด็กจริง ๆ หมุดกำลังใจ ซึ่งส่งผลต่อการจัดการศึกษาในโรงเรียน โดยเฉพาะโรงเรียนขนาดเล็ก ดังผลการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2523 :) ที่พบว่าโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กมีคุณภาพการศึกษาต่ำสุดเมื่อเทียบกับโรงเรียนขนาดอื่น ๆ และสอดคล้องกับการศึกษาของ สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (Boonruangratana 1987) ที่ได้ศึกษารูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียนพบว่า เวลาที่ใช้ในการสอนเป็นตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3. สภาพแวดล้อมด้านฐานะทางเศรษฐกิจ และ สังคม จากการศึกษาพบว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวที่บิดามารดามีฐานะทางเศรษฐกิจ และ สังคมสูงมีแนวโน้มเป็นลักษณะของโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แสดงว่าองค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์น้อยกว่าด้านอื่น ๆ ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนกลุ่มนี้ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบให้ความคุ้มครองมากเกินไป (Overprotection) โดยที่บิดามารดาให้คำแนะนำช่วยเหลือควบคุมและปกป้องคุ้มครองอยู่ตลอดเวลาไม่ให้อิสระแก่เด็กในการที่จะไปไหนหรือทำอะไร ไม่ให้โอกาสเด็กได้ตัดสินใจแก้ไข หรือใช้ความสามารถของงาน ทำให้เด็กขาดความมั่นใจในตนเอง ขาดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ขาดทักษะในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งขาดทักษะอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคมปรับตัวไม่ได้ และยังเป็นการขัดขวางการพัฒนาความสามารถและความถนัดพิเศษอื่น ๆ ดังที่ โรเจอร์ (Rogers : 243-244) ได้กล่าวถึงการอบรมเลี้ยงดูที่ปกป้องคุ้มครองเด็กมากเกินไปว่า จะมีผลยับยั้งพัฒนาการ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของเด็ก เด็กจะขาดความมั่นใจในตนเอง ขาดความรับผิดชอบ เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็มักจะใช้วิธีถอยหนีมากกว่าการเผชิญปัญหา นอกจากนี้การตามใจเด็กของบิดามารดาหรือผู้ปกครองในบางเรื่องมากเกินไป ก็อาจเกิดผลเสียแก่เด็กได้ อาทิ การปล่อยให้ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ หรือเล่นวิดีโอเกมมากเกินไป หรือการพาเด็กไปทัศนศึกษาบ่อย ๆ สิ่งเหล่านี้แม้ว่าจะทำให้เด็กได้รับประสบการณ์เพิ่มขึ้น หรือได้รับความบันเทิงก็ตาม แต่เด็กก็ต้องสูญเสียเวลาไปกับสิ่งเหล่านี้ค่อนข้างมาก ทำให้ไม่มีเวลาทำการบ้าน ทบทวนหรือเตรียมบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ ประกอบกับนักเรียนกลุ่มนี้ส่วนมากมีปัญหาด้านความรู้พื้นฐานเดิมที่ไม่ดีนัก จึงอาจเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สานนท์ ฉายศรีศิริ (2522 : 49-51) ซึ่งศึกษาองค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดนครปฐม พบว่า องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคม และภูมิหลังของครอบครัว มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์น้อยกว่าองค์

ประกอบด้านอื่น ๆ และเช่นเดียวกัน การศึกษาของ นิตยา ใจตาบ (2529 : 58) ก็ได้ข้อค้นพบที่สอดคล้องกันว่า สภาพแวดล้อมทางบ้านของนักเรียนเกี่ยวกับฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว และความสัมพันธ์ภายในครอบครัวไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ แฟรงเคิล (Frankel 1962 : 174-177) ซึ่งได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับฐานะทางเศรษฐกิจที่มีต่อผลการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่ผู้ปกครองมีฐานะทางเศรษฐกิจสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ผู้ปกครองมีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำ และการศึกษาของ ไรท์ และ บีน (Wright and Bean 1972 : 277-283) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของฐานะทางเศรษฐกิจ และ สังคมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในมหาวิทยาลัย พบว่า รายได้ของครอบครัวเป็นตัวแทนของสถานภาพทางเศรษฐกิจ และ สังคม ของนักเรียนได้อย่างดีที่สุดในที่สุด

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยนี้ก็ยังสอดคล้องกับแนวความคิดของนักจิตวิทยาบางกลุ่มที่พบว่า สภาพแวดล้อมทางบ้านที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนของเด็กที่แท้จริง คือการปฏิบัติของบิดามารดาที่ปฏิบัติต่อเด็ก หากใช้คุณลักษณะที่แสดงถึงฐานะของบิดามารดาไม่

2. การพัฒนาโปรแกรมเสริมสมรรถภาพครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผลการวิจัยสามารถประมวลผลมาอภิปรายได้ดังนี้

โปรแกรมเสริมสมรรถภาพครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกอบรมเพื่อเสริมสมรรถภาพครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ของการสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมจากตัวอย่างประชากร 40 คน และเมื่อทดสอบค่า ที แล้วก็เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ หลังการฝึกอบรมโดยใช้โปรแกรมเสริมสมรรถภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างประชากรต่อการจัดกิจกรรมการฝึกอบรมนั้น กลุ่มตัวอย่างให้ระดับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด แสดงความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และมากที่สุดเกือบทุกเรื่องโดยเฉพาะเกี่ยวกับวิทยากรผู้ให้การอบรม การใช้สื่อที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ และการบริหารอาหาร น้ำชากาแฟ ได้รับการประเมินในระดับมากที่สุด

จากกิจกรรมเปิดกล่องดวงใจที่ผู้เข้ารับการอบรมเขียนแสดงความรู้สึกต่อการจัดฝึกอบรมทุกคนกล่าวถึงความเป็นกันเองของวิทยากร ความสามารถในการบรรยาย การใช้สื่อประกอบการบรรยาย การจัดกิจกรรมของวิทยากรสนุกสนานประทับใจ และศรัทธาในตัววิทยากรมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินความพึงพอใจ จากการศึกษาที่สามารถเข้ารับการอบรมเต็มเวลาตามตารางการอบรมคิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และจากบัญชีลงเวลาในวันที่ 2 ที่ผู้เข้ารับการอบรมมาแต่เช้าก่อนเวลาในตารางการฝึกอบรมแม้ว่าจะเป็นวันหยุดราชการก็ตาม ผู้เข้ารับการอบรมอยู่ร่วมกิจกรรมตลอดเวลา ไม่มีผู้ใดสูญหายไปจากห้องอบรม ซึ่งแตกต่างจากการอบรมหลายครั้งที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่าการฝึกอบรมในครั้งนี้สร้างความประทับใจให้แก่

ผู้เข้ารับการอบรมเป็นอย่างมาก และมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลายคนขออุปกรณ์การสอน ตัวอย่างจากวิทยากรเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่โรงเรียนของตน

สำหรับโครงการเสริมสมรรถภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า โรงเรียนกลุ่มเป้าหมายในโครงการฯ ได้ตระหนักในความสำคัญของตัวแปรที่ค้นพบ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำคือ ความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ อัตราการเรียน และนิสัยในการเรียนที่ดี และโรงเรียนเหล่านี้ได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำโครงการและกิจกรรมเสริมสมรรถภาพการเรียนการสอนให้แก่ครูและนักเรียนในโรงเรียนของตน นอกเหนือจากที่จัดอยู่บ้างอย่างไม่เป็นระบบและครอบคลุมตัวแปรทั้งสาม

จากการติดตามผลการฝึกอบรมหลังจากสิ้นสุดโครงการเสริมสมรรถภาพครูผู้สอนคณิตศาสตร์ไปแล้วสามเดือนเศษ ผู้วิจัยพบว่า ครูผู้สอนที่ผ่านการอบรมส่วนใหญ่ (ร้อยละ 92.5) ตอบยืนยันถึงการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการสอนได้มาก มีความกระตือรือร้นเพิ่ม และมีความต้องการเข้าอบรมเพิ่มอีกหากสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด/อำเภอจัดขึ้น สำหรับการติดตามผลการสอนของครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วน พบว่า นักเรียนชั้นประถม-ศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนภายหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้อัตราส่วนเรื่องเศษส่วนสูงขึ้นอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการสังเกตการสอนการนิเทศภายในครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านการฝึกอบรมของผู้บริหารโรงเรียนที่พบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมในการสอนอยู่ในระดับมาก

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ เกตุมณี มากมี (2527 : ง) ที่ได้ศึกษาเรื่องการสอนของครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ที่ได้รับการฝึกอบรมจากโครงการฝึกอบรมครูประจำการในการสอนสอดแทรกจริยธรรม ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ตามการรับรู้ของครูพบว่า ครูได้นำเทคนิคต่าง ๆ ไปใช้ในการสอนแต่ละกลุ่มประสบการณ์หลังจากการฝึกอบรม สูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการประเมินผลกระทบเมื่อสิ้นปีการศึกษา 2536 พบว่า นักเรียนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการเสริมสมรรถภาพครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และโครงการเสริมสมรรถภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) สูงขึ้นกว่าปีการศึกษาที่แล้วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่งผลอย่างสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของโรงเรียน

ข้อเสนอแนะ

สำหรับในการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนะแนวความคิดเกี่ยวกับการนำผลการวิจัยไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา และแนวความคิดในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. การนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิเคราะห์ที่ได้กล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า มีตัวแปรอย่างน้อย 11 ตัว ที่มีอำนาจในการจำแนกโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ ดังนั้น ถ้าจะนำผลการวิจัยไปใช้ช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำให้สูงขึ้น อีกทั้งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาอย่างเต็มที่จนถึงขีดจำกัดของศักยภาพของนักเรียนแล้ว ตัวแปรที่ควรได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่งคือ ความรู้พื้นฐาน คุณภาพการสอนของครู การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน อัตราการมาเรียน วุฒิการศึกษาของครู นิสัยในการเรียนที่ดี และจำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

องค์ประกอบด้านครูผู้สอนและผู้บริหารโรงเรียน

(1) ครูผู้สอนควรตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน ก่อนสอนควรพิจารณาว่า ในการเรียนเรื่องนั้น ๆ นักเรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะ และมีความสามารถอะไรมาก่อน ควรทดสอบความรู้พื้นฐานเดิมที่จำเป็นในการที่จะเรียนเรื่องนั้น ๆ ของนักเรียน แล้วดำเนินการเพื่อให้นักเรียนมีความพร้อม หรือมีพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนมาก่อน โดยการทบทวนความรู้เดิม การสอนเดิม และในการสอนครูจะต้องช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนทุกเรื่องทุกบท อันจะมีผลต่อการเรียนรู้ในเรื่องใหม่ต่อไป

(2) ครูควรวางวิธีสอนหลาย ๆ วิธีเพื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

(3) ควรกดดันให้ครูเตรียมการสอนโดยทำบันทึกการสอน และพิจารณาหารูปแบบของบันทึกการสอนที่เหมาะสม สะดวกและง่ายต่อการปฏิบัติ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

(4) ควรจะได้มีการปรับปรุงกรอบอัตราค่าจ้างครูให้แก่โรงเรียนที่มีครูต่ำกว่าเกณฑ์ โดยเฉพาะในโรงเรียนขนาดเล็ก ทั้งนี้เพื่อให้ครูมีชั่วโมงสอนน้อยลง จะได้มีเวลาดูแลนักเรียนที่เรียนช้าในชั้นเรียน

(5) ควรกดดันเกี่ยวกับวันมาเรียนของนักเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความต่อเนื่อง และโรงเรียนควรมีโครงการแก้ไขปัญหานี้อย่างจริงจัง ร่วมกับผู้บริหารโรงเรียน

(6) ควรพิจารณาจำนวนคาบที่เหมาะสมต่อสัปดาห์ของครูผู้สอนที่จะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูงสุด

(7) ควรจัดให้มีการประชุมสัมมนาหรือประชุมเชิงปฏิบัติการให้แก่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์อย่างน้อยปีละครั้ง เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการสอนให้แก่ครูทั้งในด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลและการใช้สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ทั้งนี้เพราะครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีความรู้อย่างเพียงพอที่จะใช้สอน และต้องรู้ลึกของเนื้อหาวิชาที่สอนด้วย

หากครูรู่้อยอาจเป็นอันตรายต่อนักเรียนเพราะอาจได้รับการถ่ายทอดความรู้ผิด ๆ จากครู

(8) ในการจัดครูเข้าชั้นเรียน ควรมีการคัดเลือกครูที่มีความเหมาะสม โดยคำนึงถึง ความรู้ความสามารถ อารมณ์ ตลอดจนนิสัยใจคอ เพราะหากครูมีความสามารถสูง ได้สอนตรง วิชาเอกที่ตนถนัด โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ซึ่งมีความลึกของ เนื้อหาพอสมควร และครูสนใจสอนโดยไม่ถูกบังคับ จะส่งผลให้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน คณิตศาสตร์สูงขึ้น

(9) ควรมีการควบคุมกำกับ และนิเทศติดตามงานอย่างใกล้ชิดทุกระดับ โดยเฉพาะ การนิเทศภายในของโรงเรียน

(10) ควรจัดให้มีการแนะแนวการศึกษาและความประพฤติแก่นักเรียน

(11) ควรมีการพิจารณาคุณสมบัติของนักเรียนที่สมควรได้รับทุนอุดหนุนการศึกษา จากทางราชการ หรือมูลนิธิต่าง ๆ อย่างจริงจัง โดยการพิจารณาสภาพทางเศรษฐกิจของ ครอบครัวของนักเรียน และความประพฤติเป็นสำคัญ เนื่องจากในสภาพปัจจุบันโรงเรียนต่าง ๆ มักแข่งขันกันในเรื่องจำนวนทุนอุดหนุนที่ได้รับ ทำให้นักเรียนที่สมควรสงเคราะห์ไม่มีโอกาสได้ รับทุนอุดหนุน เพราะนักเรียนเหล่านี้มักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูงนัก จึงควรคัดเลือกนัก เรียนที่ยากจนแต่มีความประพฤติดีให้ทุนอุดหนุน เพื่อลดภาระทางเศรษฐกิจของครอบครัว และเป็นตัวอย่างที่ดีแก่นักเรียน

(12) ควรสนับสนุนให้นักเรียนที่ยากจนมีอาหารกลางวันรับประทานซึ่งจะทำให้นักเรียน มีจิตใจพร้อมที่จะเรียนและมาเรียนในอัตราเฉลี่ยสูงขึ้น

(13) ควรจัดให้มีการเสริมแรงแก่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่ปฏิบัติงานในหน้าที่ด้วย ความสามารถ และด้วยความอดุสาหะวิริยะพากเพียร จนเกิดผลดีแก่ทางราชการ จนถือเป็น แบบอย่างที่ดีได้

องค์ประกอบด้านนักเรียน

จากผลการวิเคราะห์จำแนกตัวแปรที่เกี่ยวกับนักเรียนพบว่า โรงเรียนที่นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง นักเรียนมีนิสัยในการเรียนดีกว่าโรงเรียนที่นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ดังนั้น จึงควรเสริมสร้างหรือปรับปรุงให้นักเรียนมีนิสัย ในการเรียนที่ดีในการเรียน ซึ่งอาจกระทำได้ดังนี้

(1) ครูควรชี้แจงความสำคัญ และเป้าหมายของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียน ทราบ เพื่อให้ นักเรียนตระหนักในความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ จะได้เกิด ความตั้งใจ และความกระตือรือร้นในการเรียน

(2) ครูและผู้เกี่ยวข้องควรจัดสถานที่เรียนและทำงานเป็นสัดส่วนให้แก่ นักเรียน เพื่อ ให้มีสมาธิในการเรียนและการทำงาน จัดให้มีแสงสว่างที่พอเหมาะ อากาศไม่ร้อนหรือหนาวเกินไป จัดที่นั่งให้อยู่ในท่าที่สบาย

(3) แนะนำให้นักเรียนรู้จักวางแผนแบ่งเวลาเรียนและทำงาน พร้อมทั้งกิจกรรมอื่น ๆ อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในแต่ละวันให้เสร็จ

(4) แนะนำให้นักเรียนรู้จักแหล่งบริการความรู้ต่าง ๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

(5) ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน พยายามจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ทำตามความถนัดและความสนใจ

(6) ครูควรให้ความเป็นกันเอง และความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน

สำหรับบิดามารดาหรือผู้ปกครองนักเรียน

1. ในการอบรมเลี้ยงดูเด็กนั้น ควรให้ความรักความอบอุ่นที่พอเหมาะพอควรอย่างสม่ำเสมอ ตลอดจนวิธีการอบรมเลี้ยงดูอย่างมีเหตุมีผล

2. ให้ความร่วมมือกับทางโรงเรียนในการแก้ไขปัญหาการขาดเรียนและความประพฤติตามที่โรงเรียนแจ้งมา

3. ให้ความช่วยเหลือนักเรียนในการเตรียมตัว ทบทวนบทเรียน ทำการบ้าน และเตรียมบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ

1.2 ในด้านการนำโปรแกรมพัฒนาโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ต่ำไปใช้ มีประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการนำโปรแกรมไปใช้ดังนี้

1.2.1 การปรับขยายโปรแกรมฝึกอบรม โปรแกรมฝึกอบรมครูผู้สอน คณิตศาสตร์ ที่ได้พัฒนาขึ้นจากการทดลองใช้พบว่า สามารถจัดฝึกอบรมในระยะเวลา 2 วันให้ได้ เนื้อหาสาระตามที่กำหนดไว้ได้ แต่ถ้าจะให้ได้ดียิ่งขึ้น ควรให้ผู้เข้ารับการอบรมมีโอกาสฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ให้มากขึ้นโดยการเพิ่มเวลาการฝึกอบรมให้มากขึ้นเป็น 3 ถึง 4 วัน แต่อย่างไรก็ตาม การนำโปรแกรมไปใช้อาจพิจารณาปรับขยายได้ตามความเหมาะสม โดยให้เหมาะสมกับงบประมาณ เวลา และจำนวนผู้เข้ารับการอบรม แต่ก็ควรจะไม่น้อยจนได้เนื้อหาสาระไม่ครบตามหลักสูตร

อนึ่ง เนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในโปรแกรม เป็นเนื้อหาสาระที่ได้จากการวิเคราะห์จำแนก ซึ่งเป็นเนื้อหาสาระที่เป็นกลาง ๆ ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถใช้ในการฝึกอบรมได้ในทุกพื้นที่แต่เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการจำเป็น อันจะก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และนำไปใช้ได้ดียิ่งขึ้น ผู้จัดฝึกอบรมอาจพิจารณาเพิ่มเติมเนื้อหา หรือกิจกรรมฝึกฝนเพิ่มขึ้น เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เพิ่มพูนทักษะในการถ่ายทอดความรู้ รู้จักเลือกใช้กลวิธีสอนแบบต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้บรรลุเป้าหมายในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.2.2 ก่อนการนำโปรแกรมเสริมสมรรถภาพครูไปใช้ ควรจัดเตรียมโครงการฝึกอบรม เอกสารประกอบหลักสูตร คู่มือวิทยากร คู่มือผู้เข้ารับการอบรม กำหนดการฝึกอบรม สื่อประกอบการฝึกอบรม สถานที่ฝึกอบรม วิทยากร อาหารกลางวัน เครื่องดื่มในระหว่างพัก บริเวณพักผ่อน เอกสารลงลายเซ็นชื่อประจำวัน บ้ายชื่อผู้เข้าอบรม และ วิทยากร

เอกสารติดต่อขอตัวผู้เข้าอบรมจากต้นสังกัด และในประกาศนียบัตร

1.2.3 โดยที่การฝึกอบรมในลักษณะนี้ ผู้ที่เป็นวิทยากรในการฝึกอบรม นับว่ามีความสำคัญยิ่งในการนำโปรแกรมฯ ไปใช้ วิทยากรจึงควรเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ทั้งในด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และในการใช้เทคนิควิธีสอนได้อย่างเหมาะสมแล้ว วิทยากร ควรจะได้ศึกษา ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในการฝึกอบรมอย่างถ่องแท้ อีกทั้งควรจะได้ซักซ้อมทำความเข้าใจและเตรียมกิจกรรมต่าง ๆ ให้พร้อม อาจจะต้องมีการประชุมตกลงประสานงานระหว่างวิทยากรที่ร่วมให้การอบรมด้วย

1.2.4 จำนวนผู้เข้ารับการอบรม เนื่องจากการฝึกอบรมนี้เป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเน้นให้ผู้เข้าอบรมได้เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมตามตารางฝึกอบรม ดังนั้นขนาดของผู้เข้าอบรมจึงควรเป็นกลุ่มขนาดเล็ก ไม่ควรเกิน 40 คน และไม่ควรมีน้อยกว่า 20 คน เพราะหากการฝึกอบรมมีคนมากเกินไปจะทำให้ขาดโอกาสที่จะลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และหากคนน้อยเกินไป ก็จะทำให้มีโอกาสได้เรียนรู้จากกันในวงแคบ และมีความรู้สึกไม่สนุกสนาน

1.2.5 การประเมินผลการฝึกอบรม ในการนำโปรแกรมฯ ไปใช้แต่ละครั้ง ควรจะได้ทำการวัดและประเมินผลผู้เข้ารับการอบรมทั้งก่อนและหลังการอบรม เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม และประเมินผลการใช้โปรแกรมฯ และควรจะได้มีการติดตามผลระยะยาวภายหลังการฝึกอบรมไปแล้ว เพื่อศึกษาความคงทนของความรู้ และการนำความรู้ และทักษะไปใช้ในปฏิบัติการสอนประจำวัน

1.2.6 จากการประมวลผลพบว่าโครงนี้ควรนำไปใช้ต่อไป

2. แนวความคิดในการดำเนินการวิจัยต่อไป

2.1 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพียงชั้นเดียว จึงควรศึกษาโดยใช้นักเรียนในชั้นอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบว่าตัวแปรจำแนกโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ จะแตกต่างกันหรือคล้ายคลึงกันอย่างไร

2.2 ควรได้ทำการวิจัยในเรื่องเดียวกันนี้ในระดับอื่น ๆ เช่น ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หรือ ตอนปลาย ระดับอุดมศึกษา หรือศึกษาในเขตการศึกษา หรือ ภูมิภาคอื่น ๆ ทั้งในส่วน of โรงเรียนรัฐบาล เทศบาล และ เอกชน เพื่อเปรียบเทียบว่ามีตัวแปรใดบ้าง และผลการวิจัยจะแตกต่างกันอย่างไร

2.3 ควรศึกษารูปแบบของบันทึกการสอนที่เหมาะสม สะดวก และง่ายต่อการปฏิบัติ

2.4 ควรศึกษาจำนวนคาบเวลาสอนต่อสัปดาห์ที่ช่วยให้ครูผู้สอนมีประสิทธิภาพในการสอนสูงสุด

2.5 ควรมีการวิจัยโดยการนำโปรแกรมเสริมสมรรถภาพครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ไปใช้ โดยเพิ่มระยะเวลาของการฝึกอบรมให้มากขึ้น

2.6 ควรมีการวิจัยติดตามผลผู้ผ่านการฝึกอบรมตามโปรแกรมฯ นี้ เพื่อศึกษาการนำไปปฏิบัติใช้ และความคงทนของสมรรถภาพการสอนภายหลังการฝึกอบรม โดยมีการติดตามเป็นระยะยาว เช่น 3 เดือน, 6 เดือน หรือ 1 ปี