

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวทำนายร่วมกันจากองค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน ด้านสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนและด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน กับตัวเกณฑ์แต่ละตัวคือ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และหาสหสัมพันธ์คานานิคอระหว่างชุดของตัวแปรอิสระร่วมกันจากองค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางโรงเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้านกับชุดตัวแปรตามร่วมกัน คือ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยม สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มที่ 10/7 จำนวน 450 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามทัศนคติเดิม แบบสอบถามความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม แบบสำรวจนิสัยและทัศนคติในการเรียน แบบสอบถามแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ แบบสอบถามความสนใจในการเรียน แบบสำรวจบรรยากาศในชั้นเรียน แบบสอบถามคุณภาพการสอน แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน และแบบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แล้ววิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าสหสัมพันธ์คานานิคอสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พหุคูณระหว่างตัวทำนายกับตัวเกณฑ์ซึ่งใช้วิธี Stepwise Regression Analysis และสร้างสมการทำนายจากกลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุด

ผลการวิจัยที่สำคัญมีดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุดคือ ทัศนคติเดิม ความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม นิสัยในการเรียน ด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลา ความสนใจการเรียนด้านความสนใจในชีวิตโรงเรียน มีค่าเท่ากับ .60 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มตัวทำนายทั้งสี่ตัวร่วมกัน สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ประมาณร้อยละ 36 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนายเท่ากับ 6.27 และสามารถสร้างสมการทำนาย

ผลสัมฤทธิ์การ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานดังต่อไปนี้

$$Y'_1 = -6.30 + .70X_1 + .23X_2 + .11X_5 + .14X_9$$

$$Z'_1 = .40X_1 + .23X_2 + .15X_5 + .10X_9$$

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หุตุระหว่างทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุดคือ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ทัศนคติต่อการเรียนด้านการยอมรับคุณค่าทางการศึกษา คุณภาพการสอน บรรยากาศในชั้นเรียนด้านการมีส่วนร่วม ความสนใจการเรียนด้านความสนใจในชั่วโมงเรียน มีค่าเท่ากับ .73 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หุตุมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มตัวทำนายทั้งห้าตัว ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ประมาณร้อยละ 53 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนายเท่ากับ 9.27 ซึ่งสามารถสร้างสมการทำนายทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานดังต่อไปนี้

$$Y'_2 = 31.05 + .60X_4 + .20X_8 + .22X_{20} + .48X_{14} + .35X_9$$

$$Z'_2 = .44X_4 + .19X_8 + .14X_{20} + .13X_{14} + .13X_9$$

3. สหสัมพันธ์คาโนนิคระหว่างชุดตัวแปรอิสระร่วมกัน จากองค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน ด้านสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน และด้านสภาพแวดล้อมที่บ้านกับชุดตัวแปรตามร่วมกันคือผลสัมฤทธิ์การ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีสองชุด ชุดแรกมีค่าสหสัมพันธ์ได้สูงที่สุดมีค่าเท่ากับ .76 สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ประมาณร้อยละ 57 ความสัมพันธ์นี้เกิดจากตัวแปรที่มีน้ำหนักเด่นด้าน ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์การ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับตัวแปร มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และเห็นความรู้เดิม ส่วนชุดที่สองมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .55 สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ประมาณร้อยละ 30 ความสัมพันธ์ในชุดนี้เกิดจากตัวแปรที่มีน้ำหนักเด่นด้านผลสัมฤทธิ์การ เรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปร เห็นความรู้เดิม ความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม และมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง



การอภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลแบ่งออกเป็นสามประเด็นใหญ่ ได้แก่ ประเด็นแรกเกี่ยวกับตัวแปรที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับผลการเรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์การ เรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ประเด็นที่สองเกี่ยวกับตัวแปรที่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับผลการเรียน และ ประเด็นที่สามเกี่ยวกับค่าสหสัมพันธ์หุคูณและสหสัมพันธ์คาโนนิกอลจากการวิเคราะห์ ดังจะได้ อภิปรายไปตามลำดับดังนี้

1. ตัวแปรที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับผลการเรียน

1.1 พื้นความรู้เดิม มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .53 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (B) เท่ากับ .40 และค่าน้ำหนักของตัวแปรจากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอลเท่ากับ .66 ซึ่งหมายความว่า ผู้ที่มีพื้นความรู้เดิมดี นั้นมีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องต่อไปหรือเรียนในระดับสูงขึ้นไปได้ดี และเป็น การง่ายต่อการเรียนรู้อีก เพราะเนื้อหาวิชาที่เรียนโดยทั่วไปมักจะมีการเรียงลำดับจากต่ำไปหาสูงอย่างต่อเนื่องกัน (Bloom 1976: 32) นอกจากนี้หลักสูตรในปัจจุบันเป็นหลักสูตรต่อเนื่อง เนื้อหาความรู้ที่เรียนตอนต้นจะเป็นพื้นฐานความรู้ที่จะนำไปใช้ในการเรียนระดับสูงขึ้นไป ดังนั้นผู้ที่มี พื้นความรู้เดิมดีก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีด้วย ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ตรงตามทฤษฎีการ เรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม (Bloom 1976: 108) ที่ว่าพื้นความรู้เดิม เป็นตัวแปรที่สำคัญยิ่งที่มีอิทธิพล ต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2524: 23-26) วิมล ดันสกุล (2527: 86) และวาสนา พิทักษ์สาธิต (2527: 59) โดยต่าง ก็ได้ข้อค้นพบเหมือนกันคือ พื้นความรู้เดิมมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 ความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์การ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .42 ค่าสัมประสิทธิ์ ถดถอยของตัวทำนาย (B) เท่ากับ .23 และค่าน้ำหนักของตัวแปรจากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ คาโนนิกอลเท่ากับ .41 แสดงว่านักเรียนที่มีความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรมสูงจะมีผลการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีด้วย ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะ เป็นนามธรรม ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลในเชิงนามธรรมจึงจะ เรียนรู้และ เข้าใจหลัก การทางคณิตศาสตร์ได้ นั่นคือ ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม จึงมีความสำคัญต่อการเรียน คณิตศาสตร์มาก ซึ่งเหตุผลดังกล่าวข้างต้นมีผลการศึกษามากมายของ กิลฟอร์ด, ไฮเปอร์ และปีเตอร์สัน

(Guilford, Hoepfer and Peterson 1965: 659-681) พิบูล เกตุประดิษฐ์ (2522: 69-71) และเจตนา ทองรักษ์ (2524: ง) สนับสนุนโดยต่างก็ได้อธิบายว่าความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม เป็นความถนัดด้านหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

1.3 มโนภาพเกี่ยวกับตนเองมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .65 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวทำนาย (β) เท่ากับ .44 และค่าน้ำหนักของตัวแปร จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกคอล เท่ากับ .51 ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับที่นักจิตวิทยาเชื่อว่า ความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับตนเองมีอิทธิพลต่อทัศนคติความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนการปรับตัวของคน และพฤติกรรมทุกอย่างที่คนแสดงออกเป็นผลมาจากความนึกคิดเกี่ยวกับตน (อาโห สิริพิพัฒน์ 2515: 91) ดังนั้นนักเรียนที่มีความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถในการเรียน ก็จะมีรู้สึกสบายใจในการเรียน ไม่วิตกกังวลเมื่อถึงชั่วโมงเรียนหรือเมื่อเผชิญหน้ากับครูผู้สอน ไม่รู้สึกกลัวเมื่อมีการสอบ นักเรียนจะกระตือรือร้นในการเรียน มีความพึงพอใจหรือมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาต่าง ๆ ดังมีผลการศึกษาที่สนับสนุนผลการวิจัยนี้ คือ บุญชม ศรีสะอาด (2524: 138) พบว่ามโนภาพเกี่ยวกับตนเองเป็นตัวแปรหนึ่งที่สัมพันธ์กับทัศนคติต่อวิชาสังคมศึกษา นอกจากนี้ ชอเฟเนสซี และ ฮาเลดโคนา (Shaughnessy and Haladyna 1983: 21) ศึกษาพบว่า มโนภาพเกี่ยวกับตนเองในด้านวิชาการ (Academic Self-concept) มีความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

1.4 นิสัยในการเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่า นิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลา มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .26 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ (β) เท่ากับ .15 ข้อค้นพบนี้แสดงว่านักเรียนที่มีนิสัยในการเรียนดีจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เป็น เช่นนี้อาจเนื่องจาก นักเรียนที่มีนิสัยการเรียนดีรู้จักใช้เวลาในการศึกษาเล่าเรียน ทบทวนบทเรียน ทำการบ้านและเตรียมบทเรียนก่อนเรียนอย่างสม่ำเสมอ จึงทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดี นอกจากนี้เมื่อมีปัญหาในการเรียนก็ซักถามครูทันทีจนเข้าใจ ไม่ปล่อยทิ้งไว้ ทำให้สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนได้ถูกต้อง และยังมีความพร้อมต่อการทดสอบ เพราะได้วางแผนและดูหนังสือเตรียมสอบทุกครั้ง เมื่อทราบกำหนดสอบ จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งเหตุผลดังกล่าวข้างต้นมีผลการศึกษาของ อีลิส (Ehrlech 1969: 73) พบว่า นักเรียนที่เรียนดีนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นคนที่มีสติปัญญาเฉลียวฉลาดมาก แต่ต้องเป็นคนที่รู้จักใช้เวลา รู้จักวิธีเรียน

และรู้จักวิธีทำงานให้ได้ผลดี และมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุวิมล ว่องวานิช (2522: 53) และ วาสนา พิทักษ์สาธิต (2527: 44) ซึ่งต่างก็ได้ข้อค้นพบว่า นิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5 ทักษะคิดต่อการเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่า ทักษะคิดต่อการเรียนด้านการยอมรับคุณค่าทางการศึกษามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .44 และค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ (β) เท่ากับ .19 ซึ่งหมายความว่านักเรียนที่ทักษะคิดที่ต่อการเรียน มีแนวโน้มว่าจะมีทักษะคิดในทางที่ดีต่อวิชาที่เรียน ที่เป็นเช่นนั้นคง เนื่องจากว่านักเรียนที่มีทักษะคิดที่ต่อการเรียนมีความรู้ลึกว่าการศึกษาคือจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสทำงานทำได้ง่ายกว่า สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีกว่าคนที่ไม่มีการศึกษา และช่วยให้ประสบความสำเร็จในอนาคตสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข จึงทำให้นักเรียนรักการเรียน มาเรียนอย่างสม่ำเสมอไม่หาความรู้โดยการอ่านเพิ่มเติมสนใจทฤษฎีที่เรียนอย่างจริงจัง ซึ่งก็ยิ่งผลให้นักเรียนมีทักษะคิดที่ดีต่อวิชาที่เรียน

1.6 ความสนใจการเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่า ความสนใจการเรียนด้านความสนใจในชั่วโมงเรียนมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .24 และ .48 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย ของตัวทำนาย (β) เท่ากับ .10 และ .14 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่านักเรียนที่มีความสนใจเรียนในชั่วโมงเรียนนอกจากจะประสบผลสำเร็จในการเรียนแล้วยังมีทักษะคิดที่ดีต่อวิชาที่เรียนด้วย ที่เป็นเช่นนี้อาจ เนื่องจากว่า ตามปกติคนเรามีความสนใจในสิ่งที่คิดและพิจารณาแล้วว่ามีค่าสำคัญ มีประโยชน์ และมีคุณค่าต่อตนเอง ดังนั้นนักเรียนที่มีความรู้ลึกหรือความคิดเห็นโดยส่วนรวมว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ มีประโยชน์ มีความจำเป็น และมีคุณค่าควรแก่ศึกษาแล้วจึงยอมให้ความสนใจ เอาใจใส่ต่อการเรียนอย่างสม่ำเสมอ มีความมุ่งมั่นในการทำงานหรือแบบฝึกหัดให้สำเร็จ โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคทั้งปวง จึงทำให้มีผลการเรียนดี ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ คาน (Khan 1967: 2393-A) และแมคเคลแลนค์ (McClelland 1969: 2339-A) ซึ่งต่างก็พบว่า ความสนใจการเรียนเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนี้ วาสนา พิทักษ์สาธิต (2527: 62) พบว่า ความสนใจการเรียนด้านความสนใจในชั่วโมงเรียนเป็นตัวทำนายคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.7 บรรยากาศในชั้นเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า บรรยากาศในชั้นเรียน ด้านการมีส่วนร่วมมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .30 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนาย (β) เท่ากับ .13 ซึ่งแสดงว่าถ้านักเรียนได้รับโอกาสให้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมาก หรือถ้าภายในชั้นเรียนมีการปะทะสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียนและระหว่างนักเรียนด้วยกันเองในเรื่องที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนมากแล้ว ก็มีแนวโน้มว่านักเรียนจะมีทัศนคติในทางที่ดีต่อวิชาที่เรียนนั้น ที่เป็น เช่นนี้คง เนื่องมาจากว่าคนเราต้องการมีส่วนร่วมในกระบวนการที่ตนมีส่วนเกี่ยวข้องอยู่ การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน เช่น ร่วมกันทำกิจกรรม หรือทำงานเป็นกลุ่มย่อย มีส่วนร่วมในการกำหนดวันทดสอบย่อย ๆ มีโอกาสแสดงความคิดเห็นหรือช่วยอธิบายบทเรียนให้เพื่อนร่วมชั้นฟังโดยครูตลอดจนเพื่อนร่วมชั้นให้ความสนใจ ก็จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวา ไม่น่าเบื่อหน่าย ดังนั้นถ้าในการเรียนการสอนวิชาใดก็ตาม นักเรียนได้พบกับบรรยากาศในการเรียนดัง ลักษณะที่ได้กล่าวมาก็จะทำให้เด็กเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชานั้นได้ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับชอฟเนสซี, ฮาเลย์ไดนา (Shavghnessy and Halaydyna 1983: 28) และกีรติ ศรีวิเชียร (2524: 105) ต่างก็พบว่าบรรยากาศในชั้นเรียน เป็นตัวแปรหนึ่งที่สัมพันธ์กับทัศนคติต่อวิชาที่เรียน

1.8 คุณภาพการสอนมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .41 และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวทำนาย (β) เท่ากับ .14 ซึ่งแสดงว่า การสอนที่มีคุณภาพทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ที่เป็น เช่นนี้อาจ เนื่องมาจากว่า การสอนโดยครูมีความสามารถในการเสนอบทเรียนให้เข้าใจง่าย ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างเหมาะสม มีการเสริมแรงที่สอดคล้องกับผู้เรียน มีการประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนทุกระยะ ค้นหาจุดบกพร่องและดำเนินการเพื่อแก้ไขจุดบกพร่องเหล่านั้น การสอนที่มีคุณภาพดังกล่าวจะช่วยเอื้อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน อยากรู้อยากเรียนและรักการเรียนในวิชานั้น ๆ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับชอฟเนสซีและฮาเลย์ไดนา (Shavghnessy and Halaydyna 1983: 28) ที่พบว่า คุณภาพการสอนของครูมีความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2524: 186) พบว่า คุณภาพของการสอนมีอิทธิพลต่อผลการเรียนทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์การเรียนและทัศนคติต่อวิชาสังคมศึกษา

2. ตัวแปรที่ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับผลการเรียน

2.1 แรงจูงใจไม่สัมพันธ์ จากการวิเคราะห์ทั้งสหสัมพันธ์หาค่าและสหสัมพันธ์คาโนนิกอล พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลการเรียน ข้อค้นพบนี้ขัดแย้งกับผลการวิจัยของ อรพินทร์ ชูชม (2523: 101) และ ประสาท บัณฑวีวงศ์ (2515: 90) ที่พบว่า แรงจูงใจไม่สัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เหตุที่ผลการวิเคราะห์ออกมาในลักษณะเช่นนี้ อาจเป็นไปได้ว่า ระดับแรงจูงใจไม่สัมพันธ์ของนักเรียนส่วนใหญ่ใกล้เคียงกัน ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรนี้มีค่าเท่ากับร้อยละ 12.40 ซึ่งนับได้ว่ามีการกระจายน้อย ดังนั้นจึงทำให้คะแนนแรงจูงใจไม่สัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนอย่างมีนัยสำคัญได้ยาก

อย่างไรก็ดีเมื่อดูจากค่าความสัมพันธ์ระหว่างกันของแรงจูงใจไม่สัมพันธ์กับมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\gamma = .335$) ซึ่งแสดงว่า ถ้านักเรียนมีแรงจูงใจไม่สัมพันธ์สูงก็จะมีมโนภาพเกี่ยวกับตนเองดีด้วยและจากผลการวิจัยของ ปางจริย วิชชวัลลภ (2527: 69-71) ที่ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ต่อผลสัมฤทธิ์การเรียน วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง พบว่า แรงจูงใจไม่สัมพันธ์ไม่ส่งผลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่จะส่งผลทางอ้อมโดยผ่านทางมโนภาพเกี่ยวกับตนเองไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นจากผลการวิจัยนี้แรงจูงใจไม่สัมพันธ์จึงไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลการเรียน

2.2 เวลาที่ใช้ในการเรียน ตัวแปรนี้ หมายถึง เวลาที่นักเรียนรับรู้คนได้ใช้ อย่างจริงจังในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แต่ละชั่วโมงหรือแต่ละครั้ง จากการวิเคราะห์ทั้งสหสัมพันธ์หาค่าและสหสัมพันธ์คาโนนิกอล พบว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลการเรียน ข้อค้นพบนี้ขัดแย้งกับผลการวิจัยของ คาร์รอล (Carrol 1963: 723-733) และบุญชม ศรีสะอาด (2524: 185) ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเวลาที่ใช้ในการเรียนมีอิทธิพลต่อผลการเรียน เหตุที่ผลการวิเคราะห์ออกมาในลักษณะเช่นนี้อาจเนื่องมาจากว่า การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนักเรียนจะต้องใช้เวลาเรียนในห้องแต่ละครั้งอย่างจริงจังแล้ว นักเรียนต้องใช้เวลานอกเวลาเรียนทบทวนและทำแบบฝึกหัดอย่างสม่ำเสมอ เพราะการทำแบบฝึกหัดจะช่วยทำให้เข้าใจสิ่งที่เรียนและเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นถึงแม้ว่าในชั้นเรียนนักเรียนใช้เวลาในการเรียนอย่างจริงจังเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าได้ใช้เวลาทบทวนและทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนมากก็อาจทำให้

มีผลการเรียนดีขึ้นได้ ซึ่งตรงข้ามกับนักเรียนที่ใช้เวลาเรียนในห้องเรียนอย่างจริงจัง แต่ใช้เวลาทบทวนและทำแบบฝึกหัดนอกเวลาเรียนน้อยก็อาจทำให้ผลการเรียนไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้น เวลาที่ใช้ในการเรียนจึงไม่ใช่ตัวแปรที่สำคัญสำหรับผลการเรียน

2.3 สภาพแวดล้อมทางบ้าน เป็นตัวแปรที่จากการวิเคราะห์ทั้งสหสัมพันธ์พหุคูณ และสหสัมพันธ์คาโนนิคอลล พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากว่า นักเรียนส่วนมากไม่ค่อยมีปัญหาด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน เกี่ยวกับฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวและความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ซึ่งคะแนนของตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมทางบ้านของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์สูง โดยพิจารณาจากค่ามัชฌิม เลขคณิตของฐานะทางเศรษฐกิจภายในครอบครัว และความสัมพันธ์ภายในครอบครัว เท่ากับ 28.48 และ 29.88 ในขณะที่คะแนนเต็มของตัวแปรทั้งสองตัวนี้มีค่าเท่ากับ 32 และ 40 ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ ร้อยละ 12.29 และร้อยละ 16.30 ตามลำดับ ซึ่งนับว่าคะแนนมีการกระจายน้อย จึงมีโอกาที่จะสัมพันธ์กับผลการเรียนได้ยาก ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ สุมาลี สังข์ศรี (2521: 70) ที่พบว่าสภาพแวดล้อมทางบ้านของนักเรียนไม่สัมพันธ์กับผลการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับ อรพินทร์ ชูชม (2522: 62) ก็ได้พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับสภาพแวดล้อมทางบ้านของนักเรียนไปรแกรม ศิลปศึกษาจำนวน 401 คน

3. เกี่ยวกับสหสัมพันธ์พหุคูณและสหสัมพันธ์คาโนนิคอลล จากการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรทำนาย 4 ตัวคือ พื้นความรู้เดิม ความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม นิสัยในการเรียน ด้านการหลีกเลี่ยง การผลัดเวลา และความสนใจการเรียนด้านความสนใจในชีวิตโรงเรียน มีค่าเท่ากับ .60 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยนี้เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 และสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรทำนาย 5 ตัวคือ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ทัศนคติต่อการเรียนด้านการยอมรับคุณค่าทางการศึกษา คุณภาพการสอน บรรยายภาคโน้มน้าวจิตใจเรียนด้านการมีส่วนร่วม ความสนใจการเรียนด้านความสนใจในชีวิตโรงเรียน มีค่าเท่ากับ .73 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยนี้เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 นอกจากนี้ตัวแปรอิสระทั้ง 22 ตัว มีสหสัมพันธ์คาโนนิคอลลกับชุดตัวแปรตามร่วมกับ คือ ผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยสหสัมพันธ์คาโนนิคอลล

ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มี 2 ชุด มีค่าเท่ากับ .76 และ .55 ดังนั้นผลการวิจัยนี้
 เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 3 และค่าสหสัมพันธ์ที่หาค่าเหล่านี้บ่งชี้ว่าสามารถอธิบายผล
 การเรียนได้ในระดับที่น่าพอใจ

จากการอภิปรายข้างต้น โดยสรุปแล้วเมื่อพิจารณาตัวแปรทั้งหมดที่นำมาศึกษา
 จะเห็นว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จากด้านลักษณะของนักเรียน ได้แก่ หินความรู้เดิม ความถนัด
 ด้านเหตุผลเชิงนามธรรม นิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลา ทัศนคติต่อการเรียน
 ด้านการยอมรับคุณค่าทางการศึกษา ความสนใจการเรียนด้านความสนใจในชั่วโมงเรียน และ
 ตัวแปรจากด้านสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน ได้แก่ บรรยากาศในชั้นเรียนด้านการมีส่วนร่วม
 คุณภาพของการสอน ส่วนในด้านสภาพแวดล้อมทางบ้านนั้นไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปได้ว่ามี
 ความสัมพันธ์กับผลการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจากการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวทำนายนด้านลักษณะของ
 นักเรียน เป็นกลุ่มตัวทำนายที่มีความสำคัญต่อผลการเรียนมากกว่าด้านอื่น ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก
 ตัวแปรด้านลักษณะของนักเรียน เป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงปัญหาและการปฏิบัติตนของตัวนักเรียนเองอัน
 จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรง

เมื่อพิจารณาในกลุ่มตัวทำนาย พบว่าตัวทำนายที่มีความสัมพันธ์ในลำดับสูงสุดในการ
 อธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ หินความรู้เดิม รองลงมา คือ
 ความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ซึ่งตัวแปรทั้งสองนี้เป็นลักษณะของนักเรียนด้านความรู้-ความคิด
 (cognitive) ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในลำดับสูงสุดในการอธิบายความแปรปรวนของทัศนคติ
 ต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง รองลงมาคือ ทัศนคติต่อการเรียนด้านการยอมรับ
 คุณค่าทางการศึกษา และความสนใจในการเรียน ซึ่งเป็นลักษณะของนักเรียนด้านอารมณ์-จิตใจ
 (Affective) ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ บลูม (Bloom 1976: 68-110) ได้ศึกษาและเสนอ
 ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยกล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียน (ระดับของผลสัมฤทธิ์, อัตราการ
 เรียนรู้, ผลด้านอารมณ์ จิตใจ) มีตัวแปร 3 ประการคือ คุณลักษณะด้านความรู้ความคิด
 (Cognitive Entry Behavior) คุณลักษณะด้านจิตพิสัย (Affective Entry Behavior)
 และคุณภาพของการสอน. (Quality of Instruction)

ข้อเสนอแนะ

จะแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็นสองด้านคือ ด้านแรกเป็นข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำเอาผลการวิจัยไปใช้ และด้านที่สองเป็นข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. การนำผลการวิจัยไปใช้ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้กล่าวมา เห็นได้ว่าถ้าจะนำผลการวิจัยไปใช้ช่วยปรับปรุงส่งเสริมผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นแล้วนั้น ตัวแปรที่ควรได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่งคือ พื้นความรู้เดิม มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม เพราะจากการวิเคราะห์ทั้งสหสัมพันธ์หาคู่และสหสัมพันธ์คาโนนิกอลได้ผลตรงกันว่าตัวแปรทั้งสามมีความเกี่ยวข้องกับผลการเรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อวิชาที่เรียน ดังนั้นจากผลการศึกษานี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 ครูผู้สอนควรตระหนักถึงความสำคัญของพื้นความรู้เดิมก่อนสอนควรพิจารณาว่าในการเรียนเรื่องนั้น ๆ นักเรียนจะต้องมีความรู้ทักษะ และความสามารถอะไรมาก่อน ควรทดสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการที่จะเรียนเรื่องนั้น ๆ ของนักเรียน แล้วดำเนินการเพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมหรือมีพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนก่อนโดยการทบทวนความรู้เดิม การสอนเสริม และในการสอนครูต้องช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนทุกเรื่องทุกบท ซึ่งจะมีผลต่อการเรียนรู้ในเรื่องหลัง ๆ ต่อไป

1.2 เนื่องจากมโนภาพเกี่ยวกับตนเองเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสำคัญ ซึ่งมีมโนภาพเกี่ยวกับตนเองเกิดจากการเรียนรู้ โดยเฉพาะจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคลกับบุคคลที่สำคัญในความคิดของเขา นั่นคือมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ และเป็นผลของประสบการณ์ จึงสันนิษฐานว่าเป็นสิ่งที่สามารถสอนได้ (Combs 1977: 161) ซึ่งแนวความคิดนี้มีความสำคัญอย่างมากต่อการศึกษา และการแนะแนวแก่ผู้เรียน ในการที่จะส่งเสริมมโนภาพเกี่ยวกับตนเองในทางวิชาการ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกว่าคนมีความสามารถที่จะเรียนหรือทำงานต่างๆ ได้ ย่อมต้องอาศัยองค์ประกอบหลายประการร่วมกัน เช่น การสอนที่มีคุณภาพ อันจะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ซึ่งจะมีผลให้เกิดความมั่นใจ เชื่อมมั่นในความสามารถของตนเอง การสร้างบรรยากาศในการเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยครูให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน เอาใจใส่นักเรียน สนใจในความคิดเห็น และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มากที่สุด ก็ย่อมจะช่วยให้นักเรียนเกิดความอบอุ่น รู้สึกว่าตนเองมีความสำคัญ

ทำเทียมคนอื่นและเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป ก็จะช่วยให้เกิดความมั่นใจในตนเอง และมี
 มโนภาพเกี่ยวกับตนเองในทางที่ดี

และจากผลการวิจัยโดยวิธีทดลองของ มัทธนา อึ้งตระกูล (2524) ที่พบว่า
 การฝึกกิจกรรมกลุ่ม (Group work) สามารถพัฒนามโนภาพเกี่ยวกับตนเองของนักเรียนได้
 จึงควรส่งเสริมการใช้กิจกรรมกลุ่มในการเรียนการสอน

1.3 จากผลการวิจัยพบว่า ความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรมเป็นตัวแปรหนึ่ง
 ที่มีความสำคัญต่อผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้น ครูผู้สอนควรร่วมมือกับฝ่ายแนะแนวของ
 โรงเรียน หาวิธีจัดบริการทดสอบด้านความถนัด เพื่อให้ให้นักเรียนค้นพบความถนัด ความ
 สามารถของตนเอง สำหรับใช้เป็นแนวทางในการเลือกแผนการเรียน หรือเลือกสาขาวิชาที่
 จะเรียนในระดับสูงขึ้นไปให้เหมาะสมกับความสนใจ ความถนัดของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับจุด
 จุดมุ่งหมายของการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา นอกจากนี้การเรียนตามความถนัดและความสนใจ
 ยังก่อให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรวมทั้งมีผลการเรียนที่ดีด้วย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ควรจะได้มีการศึกษาวิจัยในลักษณะเดียวกันนี้อีก แต่เปลี่ยนผลสัมฤทธิ์
 การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ (Academic Achievement) ซึ่งจะได้
 นำผลการศึกษาไปช่วยส่งเสริมผลการเรียนทางวิชาการให้กับนักเรียน

2.2 ควรศึกษาความสัมพันธ์ตนเองเดียวกันกับการวิจัยครั้งนี้กับนักเรียนระดับ
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อจะได้ทราบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์
 และทัศนคติต่อวิชาที่เรียนนั้น มีตัวแปรใดบ้างและแตกต่างกันไปจากระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอย่างไร