

สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเชาวน์ปัญญากับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียนและทัศนคติในการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค. 311 แล้วสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค. 311 จากกลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุด กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนคณิตศาสตร์ ค. 311 เป็นวิชาเลือกในปีการศึกษา 2527 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาส่วนกลาง ห้องที่การศึกษาที่ 1 กลุ่มที่ 3/1 ได้แก่นักเรียนโรงเรียนวัดราชบพิธจำนวน 143 คน โรงเรียนเบญจมราชูทิศจำนวน 133 คน และโรงเรียนวัดสังเวชจำนวน 143 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบเชาวน์ปัญญาชื่อ แบบสอบแมทริซก้าวหน้ามาตรฐาน (Standard Progressive Matrices) พัฒนาขึ้นโดย เจ ซี ราเวน (J.C. Raven) ซึ่งเป็นชาวอังกฤษ แบบสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ จรรยา ภูอุดม แบบสำรวจนิสัยในการเรียนและทัศนคติในการเรียนซึ่ง ชจรสุตา เหล็กเพชร ได้พัฒนามาจากแบบสำรวจนิสัยในการเรียนและทัศนคติในการเรียนของบรรานัน และโฮลท์ซแมน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ค. 311 ซึ่งสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยทรงวิทย์ สุวรรณธาดา การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวทำนายกับตัวทำนาย และตัวทำนายกับตัวเกณฑ์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) และสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ค. 311 จากกลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุด โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบเพิ่มตัวแปรเป็นขั้น ๆ ชนิดฟอว์เวิร์ดอินคลูชัน (Forward Inclusion)

ผลการวิจัย

๑. โรงเรียนวัดราชบพิธ

ก. เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์

เชิงพฤติกรรม และตัวทำนายคือ เชาว์ปัญญา ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน และทัศนคติในการเรียน

1. องค์ประกอบด้านเชาว์ปัญญามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .5039$)
2. องค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .8661$)
3. องค์ประกอบด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .6981$)
4. องค์ประกอบด้านนิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .4151$)
5. องค์ประกอบด้านทัศนคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .1789$)
6. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวทำนายที่เพิ่มขึ้นทีละตัว โดยเริ่มจากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรแรก ได้ค่า R เท่ากับ .8661 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเพิ่มตัวแปรตัวที่ 2 นิสัยในการเรียนได้ค่า R เท่ากับ .8714 พบว่าค่าที่เพิ่มขึ้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเพิ่มตัวทำนายที่เหลืออีก 3 ตัว ทีละตัว ได้แก่ เชาว์ปัญญาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทัศนคติในการเรียน พบว่าค่าที่เพิ่มขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุด ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คือ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน ซึ่งตัวทำนายทั้งสองตัวร่วมกันสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 75.93 ($R^2 = .7593$) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนายเท่ากับ 4.9479 ซึ่งสามารถสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานดังต่อไปนี้

$$Y_1' = -5.5364 + 6.9243X_2 + .0476X_4$$

$$Z_1' = .8272Z_2 + .1030Z_4$$

ช. เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา และหัวหน้ายคือ เขาวนปัญญา ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียนและทัศนคติในการเรียน

1. องค์ประกอบค่านเขาวนปัญญามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .5441$)
2. องค์ประกอบค่านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .9007$)
3. องค์ประกอบค่านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .7096$)
4. องค์ประกอบค่านนิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .4139$)
5. องค์ประกอบค่านทัศนคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .1718$)
6. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับหัวหน้ายที่เพิ่มขึ้นทีละตัว โดยเริ่มจากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรแรกได้ค่า R เท่ากับ .9008 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเพิ่มตัวแปรตัวที่ 2 นิสัยในการเรียนได้ค่า R เท่ากับ .9043 พบว่าค่าที่เพิ่มขึ้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเพิ่มหัวหน้ายที่เหลืออีก 3 ตัว ทีละตัว ได้แก่ เขาวนปัญญา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทัศนคติในการเรียน พบว่าค่าที่เพิ่มขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มหัวหน้ายที่ดีที่สุดในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน ซึ่งหัวหน้ายทั้งสองตัวร่วมกันสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 81.78 ($R^2 = .8178$) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย เท่ากับ .5927 ซึ่งสามารถสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

$$Y'_2 = -1.8445 + 1.0005X_2 + .0055X_4$$

$$Z'_2 = .8682Z_2 + .0864Z_4$$

โรงเรียนเบญจมราชาลัย

ก. เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และตัวทำนายคือ เซาว์นปัญญา ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน และทัศนคติในการเรียน

1. ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าองค์ประกอบด้านเซาว์นปัญญา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .0048$)

2. องค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .5364$)

3. องค์ประกอบด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .4304$)

4. ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่านิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .1319$)

5. ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าทัศนคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .1323$)

6. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวทำนายที่เพิ่มขึ้นทีละตัว โดยเริ่มจากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรแรกได้ค่า R เท่ากับ .5364 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเพิ่มตัวแปรตัวที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ค่า R เท่ากับ .5760 พบว่าค่าที่เพิ่มขึ้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเพิ่มตัวทำนายที่เหลืออีก 3 ตัวทีละตัว ได้แก่ เซาว์นปัญญา นิสัยในการเรียนและทัศนคติในการเรียน พบว่าค่า R ที่เพิ่มขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุดในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งตัวทำนายทั้งสองตัวร่วมกัน สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 35.21 ($R^2 = .3521$) ความคลาดเคลื่อน

มาตรฐานของการทำนายเท่ากับ 5.2497 ซึ่งสามารถสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในรูป คะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

$$Y'_1 = -1.7454 + 4.2416X_2 + .3364X_3$$

$$Z'_1 = .4295Z_2 + .2356Z_3$$

ข. เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามสารประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา และตัวทำนายคือ เซาว์นปัญญา ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน และทัศนคติในการเรียน

1. ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่า เซาว์นปัญญา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .1566$)
2. องค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .7451$)
3. องค์ประกอบด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .4387$)
4. องค์ประกอบด้านนิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .1967$)
5. องค์ประกอบด้านทัศนคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .1853$)
6. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับตัวทำนายที่เพิ่มขึ้นทีละตัว โดยเริ่มจาก ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรแรกได้ค่า R เท่ากับ .7451 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเพิ่มตัวแปรตัวที่ 2 ทัศนคติในการเรียนได้ค่า R เท่ากับ .7571 พบว่าค่าที่เพิ่มขึ้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเพิ่มตัวทำนายที่เหลืออีก 3 ตัว ทีละตัว ได้แก่ เซาว์นปัญญา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียนพบว่าค่า R ที่เพิ่มขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุด ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก็คือความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทัศนคติในการเรียน

ซึ่งตัวทำนายทั้งสองตัวรวมกันสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ได้ร้อยละ 57.32 ($R^2 = .5732$) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย
เท่ากับ .7221 ซึ่งสามารถสร้างสมการทำนายในรูป คะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน
ดังต่อไปนี้

$$Y'_2 = -2.7984 + 1.2506X_2 + .0067X_5$$

$$Z'_2 = .7358Z_2 + .1345Z_5$$

โรงเรียนวัดสังเวช

ก. เมื่อใช้ตัวแปรคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม และตัวทำนายคือ เชาวนปัญญา ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความ
สามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน และทัศนคติในการเรียน

1. องค์ประกอบด้านเชาวนปัญญามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .3215$)
2. องค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .5816$)
3. องค์ประกอบด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.05 ($r = .4566$)

4. ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่านิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .1406$)

5. ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าทัศนคติในการเรียนมีความ
สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .1036$)

6. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ กับตัวทำนายที่เพิ่มขึ้นทีละตัวโดยเริ่มจาก ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
เป็นตัวแปรแรกได้ค่า R เท่ากับ .5816 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อ
เพิ่มตัวแปรตัวที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้ค่า R เท่ากับ
.6007 พบว่าค่าที่เพิ่มขึ้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเพิ่มตัวทำนายที่เหลือ
อีก 3 ตัวทีละตัว ได้แก่ เชาวนปัญญา นิสัยในการเรียน และทัศนคติในการเรียนพบว่า

ค่า R ที่เพิ่มขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุดในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คือ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกลุ่มตัวทำนายทั้งสองตัวรวมกันสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 37.14 ($R^2 = .3714$) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายเท่ากับ 3.7146 ซึ่งสามารถสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานดังต่อไปนี้

$$Y'_1 = .0194 + 2.3767X_2 + .1237X_3$$

$$Z'_1 = .4764Z_2 + .1835Z_3$$

ข. เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา และตัวทำนายคือ เชาวนปัญญา ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน และทัศนคติในการเรียน

1. องค์ประกอบด้านเชาวนปัญญา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .3869$)
2. องค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .7857$)
3. องค์ประกอบด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .4666$)
4. องค์ประกอบด้านนิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .2411$)
5. องค์ประกอบด้านทัศนคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ระดับ .01 ($r = .2456$)
6. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับตัวทำนายที่เพิ่มขึ้นทีละตัว โดยเริ่มจากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

เป็นตัวแปรแรกได้ค่า R เท่ากับ .7857 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเพิ่มตัวแปรตัวที่ 2 เขาวนัญญาได้ค่า R เท่ากับ .7970 พบว่าค่าที่เพิ่มขึ้น มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเพิ่มตัวแปรตัวที่ 3 ทักษะในการเรียน ได้ค่า R เท่ากับ .8044 พบว่าค่าที่เพิ่มขึ้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเพิ่ม ตัวทำนายที่เหลืออีก 2 ตัวทีละตัว ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน พบว่าค่าที่เพิ่มขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มตัว ทำนายที่ดีที่สุดในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คือ ความรู้พื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ เขาวนัญญา และทักษะในการเรียน ซึ่งกลุ่มตัวทำนายทั้งสามตัวร่วมกัน สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 64.71 ($R^2 = .6471$) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายเท่ากับ .7843 ซึ่งสามารถสร้างสมการ ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานดังต่อไปนี้

$$Y'_2 = -2.6615 + 1.0270X_2 + .0236X_1 + .0062X_5$$

$$Z'_2 = .7271Z_2 + .1251Z_1 + .1117Z_5$$

อภิปรายผลการวิจัย

1. โรงเรียนวัดราชบพิศ

1.1 ผลการวิจัยพบว่าเขาวนัญญาที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ ประจำวิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .5039$ และ $r = .5441$ ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดักลาส (Douglass 1935 : 485-504) แดชและคานันโก (Dash and Kanango 1961 : 393) ฮิลเดเรธ (Hildreth 1966 : 427) มาร์ส (Mars 1970 : 1961-A) บาร์ตัน (Barton 1972 : 398-404) ไอเซน (Eysenck 1981 : 29) และ เดอไกว (De guire 1983 : 415-A)

ผลการวิจัยนี้แสดงว่าเชาวน์ปัญญาสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไคร้อยละ 25.39 และตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาไคร้อยละ 29.60

1.2 ผลการวิจัยพบว่าความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .8661$ และ $r = .9007$ ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของบลูม (Bloom 1976: 42, 167-169) กรรณิการ์ จันทิรัญ (2523: 49-50) และ ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2524: 23-26)

ผลการวิจัยแสดงว่าความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงสุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยที่ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไคร้อยละ 75.01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาไคร้อยละ 81.13

1.3 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .6981$ และ $r = .7096$ ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อำนวย เลิศขยันดี (2523: 59-65) จรรยา ภูอุดม (2524: 33-54) และจันทร์เพ็ญ ธนาศรีสุภกรกุล (2526: 61-62)

จากผลการวิจัยนี้แสดงว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไคร้อยละ 48.73 และอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาไคร้อยละ 50.35

1.4 ผลการวิจัยพบว่านิสัยในการเรียน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .4151$ และ $r = .4139$ ตามลำดับ)
ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

จากผลการวิจัยนี้แสดงว่านิสัยในการเรียนสามารถอธิบายความแปร
ปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้โดยที่นิสัยในการเรียนสามารถอธิบาย
ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ได้ร้อยละ 17.23 และอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ร้อยละ 17.13

1.5 ผลการวิจัยพบว่าทัศนคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนคณิตศาสตร์ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .1789$ และ $r = .1718$ ตามลำดับ) ซึ่ง
สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

จากผลการวิจัยนี้แสดงว่าทัศนคติในการเรียนสามารถอธิบายความแปร
ปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ โดยที่ทัศนคติทางการเรียนสามารถ
อธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติ
กรรมได้ร้อยละ 3.20 และอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิต
ศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ร้อยละ 2.95

จากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
กับตัวแปรต่าง ๆ ทั้ง 5 ตัวแปร พบว่าตัวแปรที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้สูงสุดคือ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และรอง
ลงมาได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เชาวน์ปัญญา นิสัยในการ
เรียน และทัศนคติในการเรียน ตามลำดับ

1.6 การหากลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุดในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ การวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 กรณีคือ

1.6.1 เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตาม
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และตัวทำนายทั้ง 5 ตัวพบว่า กลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุดได้แก่
ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และนิสัยในการเรียน ร่วมกันอธิบายความแปรปรวน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ร้อยละ 75.93 แสดงว่าตัวแปรที่นำมาศึกษาเป็นเพียงส่วนหนึ่งของตัวแปรทั้งหมด ที่อธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ส่วนความแปรปรวนที่เหลืออีกร้อยละ 24.07 ยังไม่สามารถอธิบายได้ จากการศึกษาครั้งนี้สามารถสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$Y'_1 = -5.5364 + 6.9243X_2 + .0476X_4$$

$$Z'_1 = .8272Z_2 + .1030Z_4$$

1.6.2 เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา และตัวทำนายทั้ง 5 ตัว พบว่ากลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุด ได้แก่ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ร้อยละ 81.78 แสดงว่าตัวแปรที่นำมาศึกษาเป็นเพียงส่วนหนึ่งของตัวแปรทั้งหมดที่อธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา ส่วนความแปรปรวนที่เหลืออีกร้อยละ 18.22 ยังไม่สามารถอธิบายได้ จากการศึกษาครั้งนี้สามารถสร้างสมการทำนายในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานได้ดังนี้

$$Y'_2 = -1.8445 + 1.0005X_2 + .0055X_4$$

$$Z'_2 = .8682Z_2 + .0864Z_4$$

2. โรงเรียนเบญจมราชูทิศ

2.1 การวิจัยพบว่าไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าเขาวนปัญญา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา ($r = .0048$ และ $r = .1566$ ตามลำดับ) ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และขัดแย้งกับงานวิจัยของ ดักลาสส์ (Douglass 1935: 489-504) แดช และกานันโก (Dash and Kanango 1961: 393)

ฮิลเดรช (Hildreth 1966: 427) มาร์ส (Mars 1970: 1961-A)
 บาร์ตัน (Barton 1972: 398-404) ไอเซน (Eysenok 1981: 29)
 และเดอ ไกว (De Guire 1983: 415-A)

จากผลการวิจัยนี้แสดงว่าเยาวชนปัญญาไม่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 เป็นการเรียนการสอนที่ต้องการให้นักเรียนมีความรู้จริง นักเรียนจะต้องเรียนให้ผ่านตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ มีการสอนซ่อมเสริมและสอบซ่อม ในกรณีที่นักเรียนไม่ผ่านตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และระบบการประเมินผลใช้การตัดเกรด อาจทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันนัก

2.2 ผลการวิจัยพบว่าความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .5364$ และ $r = .7451$ ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของบลูม (Bloom 1976: 49, 167-169) กรรณิการ์ จันทิรัญ (2523: 49-50) และทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2524: 23-26)

จากผลการวิจัยนี้แสดงว่าความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงสุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยที่ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ร้อยละ 28.77 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ร้อยละ 55.52

2.3 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .4204$ และ $r = .4387$ ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของอานวย เลิศชนันตี (2523: 59-65) จรรยา ภูอุคม (2524: 35-54) และจันทร์เพ็ญ ธนาศรีสุภกรกุล (2526: 61-62)

จากผลการวิจัยแสดงว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้โดยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ร้อยละ 18.52 และอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ร้อยละ 19.25

2.4 ผลการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับนิสัยในการเรียน แบ่งเป็น 2 กรณีคือ

2.4.1 ผลการวิจัยพบว่าไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่านิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ($r = .1319$) ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

2.4.2 ผลการวิจัยพบว่านิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .1967$) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้โดยที่นิสัยในการเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ร้อยละ 3.87

2.5 ผลการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับทัศนคติในการเรียน แบ่งเป็น 2 กรณีคือ

2.5.1 ผลการวิจัยพบว่าไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าทัศนคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ($r = .1323$) ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

2.5.2 ผลการวิจัยพบว่าทัศนคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .1853$) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของไอเคน และดรีเกอร์ (Aiken and Dreger 1961: 19-24, cited by Marjoribank 1976: 653) โดยที่ทัศนคติในการเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ร้อยละ 3.43

จากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับตัวแปรต่าง ๆ ทั้ง 5 ตัวแปร พบว่าตัวแปรที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมีเพียง 2 ตัวแปรเท่านั้น ได้แก่ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ($r^2 = .2877$) และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($r^2 = .1852$)

จากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา กับตัวแปรต่าง ๆ ทั้ง 5 ตัวแปร พบว่าตัวแปรที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ มีเพียง 4 ตัวแปร ซึ่งเรียงตามลำดับดังนี้ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ($r^2 = .5552$) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($r^2 = .1925$) นิสัยในการเรียน ($r^2 = .0387$) และทัศนคติในการเรียน ($r^2 = .0343$)

2.6 การหากลุ่มตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุด แบ่งเป็น 2 กรณีคือ

2.6.1 เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และตัวทำนายคือตัวแปรทั้ง 5 ตัวพบว่า กลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุดได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ร้อยละ 33.18 แสดงว่าตัวแปรที่นำมาศึกษา เป็นเพียงส่วนหนึ่งของตัวแปรทั้งหมดที่อธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงเป็นเรื่องที่จะต้องศึกษาคือไปเพื่ออธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ไ้มากที่สุด สำหรับความแปรปรวนที่เหลืออีกร้อยละ 66.82 ที่ยังไม่สามารถอธิบายได้อาจจะเนื่องมาจากคุณภาพการสอนของครู ภูมิหลังของนักเรียน หรือสภาพแวดล้อมของโรงเรียนซึ่งสามารถสร้างสมการทำนายในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$Y'_1 = -1.7454 + 4.2416X_2 + .3364X_3$$

$$Z'_1 = .4295Z_2 + .2356Z_3$$

2.6.2 เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา และตัวทำนายคือตัวแปรทั้ง 5 ตัว พบว่า กลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุดได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทัศนคติในการเรียน ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผล ของอาจารย์ประจำวิชาได้ร้อยละ 57.32 ส่วนความแปรปรวนที่เหลืออีกร้อยละ 42.68 ยังไม่สามารถอธิบายได้ อาจจะเป็นเนื่องจากตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการ สอนของครูภูมิหลังของนักเรียน หรือสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน ซึ่งสามารถสร้าง สมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$Y'_2 = -2.7984 + 1.2506X_2 + .0067X_5$$

$$Z'_2 = .7358Z_2 + .1345Z_5$$

3. โรงเรียนวัดสังเวช

3.1 ผลการวิจัยพบว่า ชาวชนบทมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ ประจำวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .3215$ และ $r = .3869$ ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ ดักลาสส์ (Douglass 1935: 489-504, อ้างถึงใน ล้วน สายยศ 2511: 15) แดช และคานันโก (Dash and Kanango 1961: 393) ฮิลเดเรธ (Hildreth 1966: 427) มาร์ส (Mars 1970: 1961-A) บาร์ตัน (Barton 1972: 398-404) ไอเซน (eysenck 1981: 29) และ เดอ ไกว (De Guire 1983: 415-A)

จากผลการวิจัยนี้แสดงว่า ชาวชนบทสามารถอธิบายความ แปรปรวนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ โดยที่ชาวชนบทสามารถอธิบาย ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้ร้อยละ 10.34 และอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาไครอลละ 14.97

3.2 ผลการวิจัยพบว่าความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .5816$ และ $r = .7857$ ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยและสอดคล้องกับงานวิจัยของบลูม (Bloom 1976: 42, 167-169) กรรณิการ์ จันทิรัญ (2523: 49-50) และทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2524: 23-26)

จากผลการวิจัยจะเห็นว่าความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงสุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยที่ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไครอลละ 33.83 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาไครอลละ 61.73

3.3 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .4566$ และ $r = .4666$ ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อำนวย เลิศชัยนที (2523: 59-65) จรรยา ภูอกุม (2524: 33-54) และจันทร์เพ็ญ ธนาศรีสุภกรกุล (2526: 61-62)

ผลจากการวิจัยนี้แสดงว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถอธิบายความแปรปรวนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ โดยที่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไครอลละ 20.85 และตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาไครอลละ 21.77

3.4 ผลการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับนิสัยในการเรียน แบ่งเป็น 2 กรณี คือ



3.4.1 ผลการวิจัยพบว่าไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่านิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ($r = .1406$) ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานการวิจัย

3.4.2 ผลการวิจัยพบว่านิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .2411$) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้โดยที่นิสัยในการเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 5.81

3.5 ผลการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับทัศนคติในการเรียน แบ่งเป็น 2 กรณีคือ

3.5.1 ผลการวิจัยพบว่าไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าทัศนคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ($r = .1036$) ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

3.5.2 ผลการวิจัยพบว่าทัศนคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .2456$) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไอเคน และดรีเกอร์ (Aiken and Dreger 1961: 19-24, cited by Marjoribank 1976: 653) โดยที่ทัศนคติในการเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ร้อยละ 6.03

จากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับตัวแปรทั้ง 5 ตัว พบว่าตัวแปรที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมีเพียง 3 ตัวแปรเท่านั้น ได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ($r^2 = .3383$) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($r^2 = .4566$) และเขาวนบันได ($r^2 = .3215$)

จากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชากับตัวแปรต่าง ๆ ทั้ง 5

ตัวแปร พบว่าตัวแปรทุกตัวสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ตามลำดับดังนี้ ความรู้พื้นฐาน
ทางคณิตศาสตร์ ($r^2 = .6173$) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
($r^2 = .2177$) เชาวน์ปัญญา ($r^2 = .1497$) ทักษะในการเรียน ($r^2 =$
.0603) และนิสัยในการเรียน ($r^2 = .0581$)

3.6 การหากลุ่มตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุด
แบ่งเป็น 2 กรณี คือ

3.6.1 เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และตัวทำนายคือตัวแปรทั้ง 5 ตัว พบว่ากลุ่มตัว
ทำนายที่ดีที่สุดได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตาม
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ร้อยละ 36.09 แสดงว่าตัวแปรที่นำมาศึกษาเป็นเพียง
ส่วนหนึ่งของตัวแปรทั้งหมดที่อธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ส่วนความแปรปรวนที่เหลืออีกร้อยละ 63.91 ยังไม่
สามารถอธิบายได้จึงควรที่จะศึกษาต่อไป เช่นความสามารถของครู ภูมิหลังของนักเรียน
สภาพแวดล้อมของโรงเรียน สามารถสร้างสมการทำนายในรูปคะแนนดิบ และคะแนน
มาตรฐานดังนี้

$$Y_1 = .0194 + 2.3767X_2 + .1237X_3$$

$$Z_1 = .4764Z_2 + .1835Z_3$$

3.6.2 เมื่อใช้ตัวเกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตาม
การประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา และตัวทำนายคือตัวแปรทั้ง 5 ตัว พบว่ากลุ่ม
ตัวทำนายที่ดีที่สุดได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เชาวน์ปัญญา และทักษะในการ
เรียน ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามการ
ประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชาได้ร้อยละ 64.71 ส่วนความแปรปรวนที่เหลืออีก
ร้อยละ 35.29 เป็นส่วนที่ยังไม่สามารถอธิบายได้จึงควรที่จะศึกษาต่อไป เช่นความ
สามารถของครู ภูมิหลังของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางโรงเรียน ซึ่งสามารถสร้าง
สมการทำนายในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานดังต่อไปนี้

$$Y'_2 = -2.6615 + 1.0270X_2 + .0236X_1 + .0062X_5$$

$$Z'_2 = .7271Z_2 + .1251Z_1 + .1117Z_5$$

จากการศึกษานี้พบว่า เมื่อใช้ตัวเกณฑ์ต่างกันค่าสัมประสิทธิ์การทำนายที่ได้แตกต่างกัน และพบว่าการใช้ตัวเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้มากกว่าการใช้ตัวเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งนี้เพราะการประเมินผลการเรียนของนักเรียน อาจารย์ที่สอนประจำวิชาจะต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลายด้าน รวมทั้งการสอบย่อยหลายครั้งย่อมดีกว่าการแสดงขนาดของความล้มเหลว หรือความสำเร็จทางการเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงครั้งเดียว (Thorndike and Hagan 1961:308)

จากข้อค้นพบของการวิจัยนี้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนจากแบบทดสอบทุกฉบับใกล้เคียงกับแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบสำรวจเจตคติในการเรียน และแบบสำรวจทัศนคติในการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การประเมินผลของอาจารย์ประจำวิชา เป็นการประเมินผลที่ได้จากการทดสอบ จากแบบทดสอบที่มีความตรง (Validity) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการประเมินผลการเรียนของนักเรียนในโรงเรียน ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่า การประเมินผลการเรียนในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้น อย่างมีประสิทธิภาพ และ เชื่อถือได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบเขาวนปัญญา ของนักเรียนชายและหญิง ที่ศึกษาในระดับเดียวกัน
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและหญิงที่ศึกษาในระดับเดียวกัน
3. ควรศึกษาเปรียบเทียบนิสัยในการเรียนของนักเรียนชายและหญิงที่ศึกษาในระดับเดียวกัน
4. ควรศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติในการเรียนของนักเรียนชายและหญิงที่ศึกษาในระดับเดียวกัน
5. ควรทำการวิจัยในลักษณะนี้กับกลุ่มตัวอย่างในระดับอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครู อาจารย์อาจจะต้องเลือกไปใช้ผลการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อแนะแนวสำหรับนักเรียนที่จะเลือกเรียนคณิตศาสตร์ 6 ภายต่อสัปดาห์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ตัวเกณฑ์ที่ควรจะต้องเลือกใช้ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หากโรงเรียนได้มีการปรับปรุงในด้านข้อสอบดีแล้ว การเลือกใช้ตัวเกณฑ์ตามการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของอาจารย์ที่สอนประจำวิชา ซึ่งใช้การวัดผลหลายครั้งและหลายด้านน่าจะดีกว่าการใช้แบบสอบเพียงฉบับเดียว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย