

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

ตอนที่ 2 การสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

ตอนที่ 1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการ

เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนควนเนียงวิทยา

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา โดยใช้การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทีละคู่ และนำเสนอในรูปแบบเทร็กซ์สหสัมพันธ์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและค่าสถิติบรรยายของตัวแปร ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร พบว่ากลุ่มตัวอย่างนักเรียน 108 คน มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์(solving) เท่ากับ 12.917 และ 2.852 ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) เท่ากับ 3.069 และ 0.591 ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) เท่ากับ 3.373 และ 0.843 ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) เท่ากับ 3.014 และ 0.425 และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) เท่ากับ 12.065 และ 2.325 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย(coefficient of variation = $CV = SD/mean$) พบว่า สัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรทั้ง 5 ตัวแปรมีค่าเท่ากับ 0.221, 0.193, 0.250, 0.167 และ 0.193 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) มีการกระจายค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่น

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร กับตัวแปรตามพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าสูงสุดคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) กับตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) มีค่าเท่ากับ 0.745 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูงมาก และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่ารองลงไปคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) กับตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) มีค่าเท่ากับ 0.627 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่ารองถัดไปคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) กับตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) มีค่าเท่ากับ 0.462 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์ปานกลาง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าน้อยที่สุดคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) กับตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) มีค่าเท่ากับ 0.273 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์ต่ำ และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร มีตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ที่น่าจะเป็นตัวแปรทำนายที่ดีที่สุด และน่าจะมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving)

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายหรือตัวแปรต้นทั้ง 4 ตัวแปร รวม 6 คู่ พบว่าไม่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คู่ใดมีค่าสูงกว่า 0.431 หรือต่ำกว่า - 0.021 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าอัตราความแปรปรวนเพื่อ (Variance Inflation Ratio: VIF) ของตัวแปร motivation,

child center, self และ reason มีค่าเท่ากับ 1.248, 1.337, 1.158, 1.426 ตามลำดับไม่มีค่าใดสูงเกินกว่า 5.300 แสดงว่าไม่มีภาวะร่วมเส้นตรงพหุในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ดังผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร 5 ตัวแปร

ตัวแปร	solving	motivation	child center	self	reason	Mean	S.D.	CV
solving	1.000					12.917	2.852	0.221
motivation	0.273**	1.000				3.069	0.591	0.193
child center	0.462**	0.377**	1.000			3.373	0.843	0.250
self	0.627**	-0.021	0.171*	1.000		3.014	0.425	0.167
reason	0.745**	0.330**	0.431**	0.335**	1.000	12.065	2.325	0.193

หมายเหตุ: n = 108; * p < 0.05; ** p < 0.01; VIF ของตัวแปร motivation, child center, self, reason = 1.248, 1.337, 1.158, 1.426 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 การสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรทำนาย 4 ตัวแปรคือ ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 108 คน ตามกรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานวิจัยที่กำหนดไว้ได้ผลการวิเคราะห์ถดถอยรวม 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อใส่ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) เข้าในสมการถดถอย พบว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 7.4 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ = $R^2 = 0.074$) ซึ่งมีขนาดต่ำและมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 8.529$; $df = 1, 106$; $p = 0.004$) อิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่า

สัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 1.317 และมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1.317 คะแนน

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อใส่ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) เพิ่มเข้าในสมการถดถอย พบว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) และตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 22.5 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ $= R^2 = 0.225$) ซึ่งมีขนาดปานกลางและมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 15.225$; $df = 2, 105$; $p = 0.000$) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 1 ได้ผลว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้น(ΔR^2) เท่ากับ 0.150 แสดงว่าตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) เพิ่มขึ้นได้อีก 15.0 % อิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) และตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 0.554 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($t = 1.238$; $p = 0.219$) และ 1.417($t = 4.513$; $p = 0.000$) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.554 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีค่าคงที่ ในขณะที่นักเรียนที่มีคะแนนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1.417 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน(beta) พบว่าอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าเท่ากับ 0.115 และ 0.419 ตามลำดับ แสดงว่าอิทธิพลของตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) เท่ากับ 0.419 ทิศทางบวก ขนาดสูง และสูงประมาณสามเท่าของอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation)

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อใส่ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) เพิ่มเข้าในสมการถดถอย พบว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 54.9 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ = $R^2 = 0.549$) ซึ่งมีขนาดปานกลางและมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 42.156$; $df = 3, 104$; $p = 0.000$) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้น (ΔR^2) เท่ากับ 0.324 แสดงว่าตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) เพิ่มขึ้นได้อีก 32.4 % อิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 0.833 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($t = 2.416$; $p = 0.017$) เท่ากับ 1.008($t = 4.110$; $p = 0.000$) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ และเท่ากับ 3.895($t = 8.640$; $p = 0.000$) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ หมายความว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.833 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1.008 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 3.895 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน(beta) พบว่าอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (child center) และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าเท่ากับ 0.173, 0.298 และ 0.580 ตามลำดับ แสดงว่าอิทธิพลของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) เท่ากับ 0.580 ทิศทางบวก ขนาดสูง และสูงประมาณสามเท่าของอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) ซึ่งเท่ากับ 0.173 ทิศทางบวก ขนาดต่ำ และสูงประมาณหนึ่งเท่าของอิทธิพลของตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ซึ่งเท่ากับ 0.298 ทิศทางบวก ขนาดต่ำ

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อได้ตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) เพิ่มเข้าในสมการถดถอย พบว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 73.9 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ $R^2 = 0.739$) ซึ่งมีขนาดสูงมากและมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 72.890$; $df = 4, 103$; $p = 0.000$) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้น (ΔR^2) เท่ากับ 0.190 แสดงว่าตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) เพิ่มขึ้นได้อีก 19.0 % อิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 0.271 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 0.999$; $p = 0.320$) เท่ากับ 0.484 ($t = 2.455$; $p = 0.016$) ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 2.885 ($t = 7.931$; $p = 0.000$) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ และเท่ากับ 0.639 ($t = 8.663$; $p = 0.000$) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ หมายความว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.271 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผลให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.484 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผลให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 2.885 คะแนน และเมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผลให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.639 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาค่า

สัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน(beta) พบว่าอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าเท่ากับ 0.056, 0.143, 0.430 และ 0.521 ตามลำดับ แสดงว่าอิทธิพลของตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) เท่ากับ 0.521 ทิศทางบวก ขนาดสูง และสูงประมาณเก้าเท่าของอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) ซึ่งเท่ากับ 0.056 ทิศทางบวก ขนาดต่ำมาก สูงประมาณสามเท่าของอิทธิพลของตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ซึ่งเท่ากับ 0.143 ทิศทางบวก ขนาดต่ำ และสูงประมาณหนึ่งเท่าของอิทธิพลของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) ซึ่งเท่ากับ 0.430 ทิศทางบวก ขนาดปานกลาง ดังผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบขั้นตอนระดับลดหลั่น 4 ขั้นตอน ในตารางที่ 4.2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ของตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

	ขั้นตอนที่ 1				ขั้นตอนที่ 2				ขั้นตอนที่ 3				ขั้นตอนที่ 4			
	b	beta	t	p	b	beta	t	p	b	beta	t	p	b	beta	t	p
const.	8.876		6.300	0.000	6.437		4.586	0.000	-4.779		-2.834	0.006	-5.948		-4.590	0.000
motivation	1.317	0.273	2.920	0.004	0.554	0.115	1.238	0.219	0.833	0.173	2.416	0.017	0.271	0.056	0.999	0.320
child center					1.417	0.419	4.513	0.000	1.008	0.298	4.110	0.000	0.484	0.143	2.455	0.016
self									3.895	0.580	8.640	0.000	2.885	0.430	7.931	0.000
reason													0.639	0.521	8.663	0.000
R	0.273				0.474				0.741				0.860			
R ²	0.074				0.225				0.549				0.739			
Adj. R ²	0.066				0.210				0.536				0.729			
F	8.529; df = 1, 106; p = 0.004				15.225; df = 2, 105; p = 0.000				42.156; df = 3, 104; p = 0.000				72.890; df = 4, 103; p = 0.000			
ΔR^2	0.074				0.150				0.324				0.190			
ΔF	8.529; df = 1, 106; p = 0.004				20.363; df = 1, 105; p = 0.000				74.657; df = 1, 104; p = 0.000				75.047; df = 1, 103; p = 0.000			

ผลการวิเคราะห์ถดถอย 4 ขั้นตอน ข้างต้นสรุปได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ทั้ง 4 ขั้นตอนของตัวแปรทำนาย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center)การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และความสามารถในการให้เหตุผล(reason) มีค่าเท่ากับ 7.4 %, 15 %, 32.4 % และ 19.0 % ตามลำดับ ค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร จากสมการถดถอยขั้นตอนที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.056, 0.143, 0.430 และ 0.521 ตามลำดับ นั่นคือตัวแปรปัจจัยที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้แก่ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) มีอิทธิพลทางบวกขนาดต่ำมาก ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) มีอิทธิพลทางบวกขนาดต่ำ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) มีอิทธิพลทางบวกขนาดปานกลาง และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) มีอิทธิพลทางบวกขนาดสูง ซึ่งเป็นการยืนยันสมมติฐานการวิจัย และสมการถดถอยรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน แสดงได้ดังนี้

$$\text{Solving}' = -5.948 + 0.271(\text{motivation}) + 0.484(\text{child center}) + 2.885(\text{self}) + 0.639(\text{reason})$$

$$Z'_{\text{solving}} = 0.056(Z_{\text{motivation}}) + 0.143(Z_{\text{child center}}) + 0.430(Z_{\text{self}}) + 0.521(Z_{\text{reason}})$$