

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์แทนตัวแปรและค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
R	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย
MOT	แทน	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
RE 1	แทน	การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน
RE 2	แทน	การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย
SAT	แทน	ความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์
ATT	แทน	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
SEL	แทน	อัตมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง
KNO	แทน	ความรู้พื้นฐาน
INT	แทน	เขาวนปัญญาค้ำนครระคะคณิตศาสตร์
ACH	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
P_{ji}	แทน	สัมประสิทธิ์เส้นทางที่มีทิศทางความสัมพันธ์จากตัวแปร i ไปยังตัวแปร j

สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการนำเสนอรูปแบบ

- แทน ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล โดยตัวแปรที่อยู่ต้นลูกศรเป็นสาเหตุ ส่วนตัวแปรที่อยู่ปลายลูกศรเป็นผล
- แทน ตัวแปรที่สังเกตได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และลักษณะการแจกแจงค่าของรูปแบบความสัมพันธ์ โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษา กापสินธุ์ เขต 2 จังหวัดกาปสินธุ์จำนวน 300 คน ปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดง คะแนนเต็ม ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโค้ง (Kurtosis) ของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	Skewness	Kurtosis
การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวด	70	52.01	10.10	-.05	.50
กวดขัน (RE 1)					
การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละ	70	51.91	9.26	.54	.88
ละเลย (RE2)					
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT)	75	43.48	7.39	.60	.68
ความพึงพอใจในการเรียน					
คณิตศาสตร์ (SAT)	150	95.61	15.05	-.17	.77
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์(ATT)	150	99.59	16.32	-.35	.47
อัทมโนทัศน์ (SEL)	75	34.30	5.96	.87	.76
ความรู้พื้นฐานเคมี(KNO)	30	17.44	2.90	.38	.02
เขาวนับัญญัติ้านตรรกะ					

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	Skewness	Kurtosis
คณิตศาสตร์ (INT)	30	19.06	2.62	.43	.47
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์(ACH)	40	27.64	3.11	-.56	.81

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) มีค่าเฉลี่ย 43.48 , (S.D. = 7.39) การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน(RE 1)มีค่าเฉลี่ย 52.01 , (S.D. = 10.10) การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย(RE 2) มีค่าเฉลี่ย 51.91 , (S.D. = 9.26) ความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (SAT)มีค่าเฉลี่ย 95.61, (SD = 15.05) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์(ATT) มีค่าเฉลี่ย 99.59 , (S.D. = 16.32) และ อึดมโนทัศน์(SEL)มีค่าเฉลี่ย 34.30 , (S.D. = 5.96) สำหรับแบบทดสอบได้แก่ แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน (KNO)มีค่าเฉลี่ย 17.44 , (S.D. = 2.90) เขาวนปัญญาคำนวณครคณิตศาสตร์ (INT) มีค่าเฉลี่ย 19.06 , (S.D. = 2.62) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์(ACH)มีค่าเฉลี่ย 27.64 , (S.D. = 3.11)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

จากการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation) ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวกับตัวแปรตามในรูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกาฬสินธุ์ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	RE1	RE2	MOT	SAT	ATT	KNO	SEL	INT	ACH
RE1	1.000								
RE 2	.742**	1.000							
MOT	-.045	-.056	1.000						
SAT	.105*	.052	.167**	1.000					
ATT	.061	.070	-.023	-.142	1.000				
KNO	.072	.040	.463**	-.035	.140*	1.000			
SEL	-.009	-.018	-.103	-.122	.179**	-.002	1.000		
INT	.026	.041	.400**	-.017	.088	.684**	-.012	1.000	
ACH	.004	.041	.380**	-.017	.185**	.601**	.041	.582**	1.000

** หมายถึง $p < .01$, * หมายถึง $p < .05$

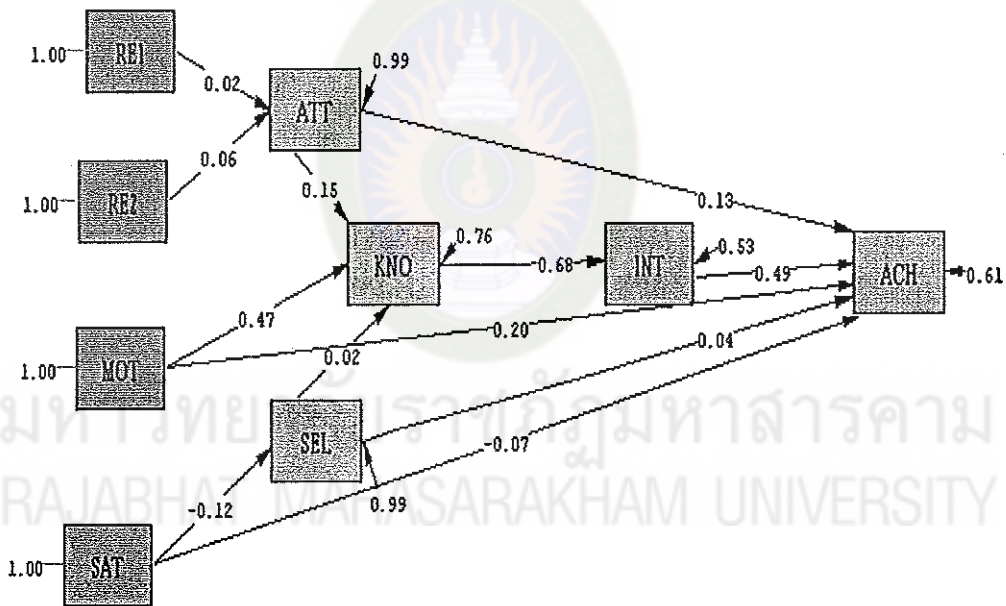
จากตารางที่ 5 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรพยากรณ์ 8 ตัวแปร มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง -0.002 ถึง 0.742 และตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุดคือ การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน (RE 1) และการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย (RE2) มีค่าเท่ากับ 0.742 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 รองลงมาคือ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (KNO) กับเขาวนัปัญหาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ (INT) มีค่าเท่ากับ 0.684 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระที่เป็นตัวพยากรณ์กับตัวแปรตาม คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีค่า -.017 ถึง .601 ตัวแปรอิสระ ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุด และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม (KNO) รองลงมา คือ เขาวนัปัญหาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ (INT) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATT) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .601 , .582 , .380 และ .185 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.1 ผลการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์เขต 2 จังหวัดกาฬสินธุ์ ตามรูปแบบเชิงสมมติฐาน

เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางมาเขียนกำกับแต่ละเส้นของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จังหวัดกาฬสินธุ์ ตามสมมติฐาน เพื่อแสดงขนาดของความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละคู่ ปรากฏดังภาพที่ 6

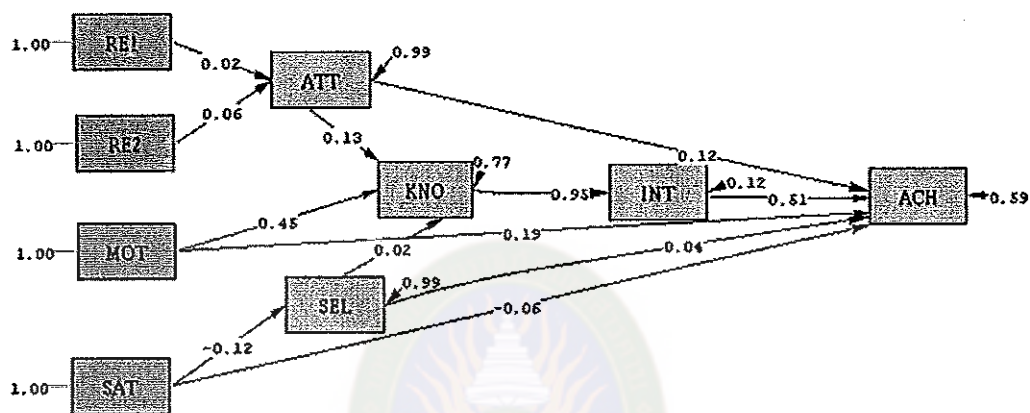


Chi-Square=56.20, df=28, P-value=0.00122, RMSEA=0.058

ภาพที่ 6 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามรูปแบบเชิงสมมติฐาน

จากภาพที่ 6 ประกอบกับการพิจารณาค่าสถิติตรวจสอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล จะเห็นว่าได้รูปแบบตามสมมติฐานการวิจัยยังไม่สอดคล้องกับ

ข้อมูลเชิงประจักษ์ เนื่องจากค่าไค-สแควร์ที่ได้มีค่าสูง และยังไม่มียุทธศาสตร์ทางสถิติที่ผู้วิจัยจึงดำเนินการปรับรูปแบบความสัมพันธ์ โดยพิจารณาค่าตัดแปรรูปแบบ (Modification Indices) ผลจากการปรับรูปแบบจะได้รูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้



Chi-Square=29.79, df=27, P-value=0.32370, RMSEA=0.019

ภาพที่ 7 รูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และค่าตรวจสอบ

จากภาพที่ 7 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่ารูปแบบตามสมมติฐานการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก ค่าไค-สแควร์ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (GFI) และดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.98 และ 0.96 ตามลำดับ ซึ่งดัชนีทั้งสองเข้าใกล้ 1.00 อันเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาว่า รูปแบบของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของตัวแปรตามในรูปแบบได้ผล

ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของตัวแปร ตามรูปแบบ

ตัวแปรตามในรูปแบบ	ATT	KNO	SEL	INT	ACH
สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2)	0.005	0.221	0.015	0.880	0.403

จากตารางที่ 6 แสดงว่าตัวแปรพยากรณ์ที่ส่งผลต่อตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ เชาว์ปัญญา ด้านตรรกะคณิตศาสตร์ (INT) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATT) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) อึดทน โน้ตสน์ (SEL) และความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (SAT) ส่งผลต่อตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) ได้ร้อยละ 40.3 ($R^2 = .403$)

ตัวแปรที่ส่งผลต่อเชาว์ปัญญา ด้านตรรกะคณิตศาสตร์ (INT) ได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (KNO) และส่งผลเป็นอย่างมากต่อตัวแปรตามเชาว์ปัญญา ด้านตรรกะคณิตศาสตร์ (INT) ได้ร้อยละ 88 ($R^2 = .880$)

ตัวแปรที่ส่งผลต่อความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (KNO) ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATT) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) และอึดทน โน้ตสน์ (SEL) โดยส่งผลต่อความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (KNO) ได้ร้อยละ 22.10 ($R^2 = .221$)

ตัวแปรที่ส่งผลต่ออึดทน โน้ตสน์ (SEL) ได้แก่ ความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (SAT) และส่งผลต่ออึดทน โน้ตสน์ (SEL) ได้เพียงร้อยละ 1.5 ($R^2 = .015$)

ตัวแปรที่ส่งผลต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATT) ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน (RE 1) และการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย (RE 2) โดยส่งผลต่อเจตคติวิชาคณิตศาสตร์ (ATT) เพียงร้อยละ 0.5 ($R^2 = .005$)

3.2 อิทธิพลของตัวแปรในรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 7 แสดงค่าอิทธิพลรวม (TE) ค่าอิทธิพลทางข้าม (IE) ค่าอิทธิพลทางตรง (DE) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวแปรในรูปแบบของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปรผล ตัวแปรเหตุ	ATT			KNO			SEL			INT			ACH			
	TE	IE	DE	TE	IE	DE	TE	IE	DE	TE	IE	DE	TE	IE	DE	
RE 1	.02		.02	.003	.003								.002	.002	.004	
RE 2	.06		.06	.01	.01								.01	.01	.01	
MOT				.45**		.45**							.43**	.43**	.40**	.19**
SAT				-.002	-.002		-.12		-0.12				-.002	-.002	-.07	-.06
ATT				.13**		.13**							.12**	.12**	.18**	.12**
SEL				.02		.02							.02	.02	.04	.04
KNO													.95**	.95**	.48**	.48**
INT															.51**	.51**

จากตารางที่ 7

3.2 ค่าอิทธิพลรวม อิทธิพลทางตรง และอิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวม อิทธิพลทางตรง และอิทธิพลทางอ้อม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงจากค่าอิทธิพลรวมจากมากไปหาน้อยดังนี้ คือ

1. เขาวนปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ (INT) โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.51 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (KNO) มีอิทธิพลทางอ้อมต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) เท่ากับ 0.48 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) มีอิทธิพลรวมเท่ากับ 0.40 โดยเป็นอิทธิพลทางตรง 0.19 และอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ 0.22 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATT) มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) เท่ากับ 0.18 มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเป็นอิทธิพลทางตรง เท่ากับ 0.12 และอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ 0.06

ส่วนตัวแปรที่มีค่าอิทธิพลรวม อิทธิพลทางตรง และอิทธิพลทางอ้อม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้คือ

1. อัคม โนทัศน์ (SEL) มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) เท่ากับ 0.05 อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ โดยเป็นอิทธิพลทางตรง เท่ากับ 0.04 และอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ 0.01

2. การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย (RE 2) มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) เท่ากับ 0.01 อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ

3. การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน (RE 1) มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) เท่ากับ 0.004 อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ

4. ความพึงพอใจต่อคณิตศาสตร์ (SAT) มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH) เท่ากับ -0.07 อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ โดยเป็นอิทธิพลทางตรง เท่ากับ -0.06 และอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ -0.01