



ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย โดยใช้ข้อมูลการวิจัยและประเมินผลร่วมกับนานาชาติ ครั้งที่ 3 วิจัยซ้ำ (TIMSS - R) ปี 2542 มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 4 ประการ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างสังกัด และภูมิภาค 2) เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) เพื่อพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 4) เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มาจากสังกัด และภูมิภาคที่แตกต่างกัน ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ข้อมูลผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอเป็น 5 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐานและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ตอนที่ 2 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างสังกัด และภูมิภาค ตอนที่ 3 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Mplus เพื่อพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาพรวมของประเทศ ตอนที่ 4 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Mplus เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของ โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มาจากสังกัดที่แตกต่างกัน ตอนที่ 5 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Mplus เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มาจากภูมิภาคที่ต่างกัน

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและทำความเข้าใจเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ข้อมูล สะดวกยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนค่าตัวแปรต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ดังนี้

χ^2	หมายถึง	ค่าสถิติไค - สแควร์
RMSEA	หมายถึง	ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของของการประมาณค่า ความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of approximation)
SRMR	หมายถึง	ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual)
CFI	หมายถึง	ดัชนีวัดความกลมกลืนเชิงเปรียบเทียบ (The comparative fit index)

TLI	หมายถึง ดัชนีวัดความกลมกลืนของตัวเกออร์ - ลิวอิส (Tucker - Lewis index)
ICC	หมายถึง ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้นของตัวแปรตาม (Intraclass correlation)
R	หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
R ²	หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย
EDUPAR	หมายถึง ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง
ECONO	หมายถึง ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ
ATTITU	หมายถึง ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
INTEREST	หมายถึง ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์
ACHIEVE	หมายถึง ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐานและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้แบ่งการนำเสนอเป็น 3 ส่วน คือ **ส่วนแรก** เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายของข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยค่าสถิติที่นำเสนอคือ การแจกแจงความถี่ และร้อยละ **ส่วนที่สอง** เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน เพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของข้อมูลและการกระจายของข้อมูล ค่าสถิติที่นำเสนอคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าต่ำสุด (minimum) ความโด่ง (Kurtosis) และความเบ้ (Skewness) ส่วนตัวแปรแบบจัดประเภท (categorical variables) ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่นำเสนอคือ การแจกแจงความถี่ และร้อยละ และ **ส่วนสุดท้าย** เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรในภาพรวมของประเทศ สังกัดและภูมิภาค เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่จะนำไปวิเคราะห์ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าต่าง ๆ ของโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์เชิงสาเหตุทุระดับกับการวิเคราะห์กลุ่มพหุด้วยโปรแกรม Mplus version 2.13 ค่าสถิติที่นำเสนอคือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และค่าสถิติ Eta

1.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	3,175	54.5
ชาย	2,656	45.5
รวม	5,831	100.00
สังกัด		
กรมสามัญศึกษา (สศ.)	4,382	75.15
สำนักงานคณะกรรมการการ- ประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.)	995	17.06
สำนักงานคณะกรรมการ- การศึกษาเอกชน (สช.)	454	7.79
รวม	5,831	100.00
ภูมิภาค		
กรุงเทพฯ	623	10.68
ภาคกลาง	1,442	24.73
ภาคเหนือ	1,037	17.78
ภาคใต้	696	11.94
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2,033	34.87
รวม	5,831	100.00

จากตารางที่ 4.1 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีทั้งหมด 5,831 คน เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเป็นเพศหญิงร้อยละ 54.5 และเพศชายร้อยละ 45.5 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในสังกัดกรมสามัญศึกษา ร้อยละ 75.15 รองลงมา คือ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติร้อยละ 17.06 และ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนร้อยละ 7.79 ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามภูมิภาค พบว่า ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 34.87 รองลงมาคือ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ และ กรุงเทพมหานคร ร้อยละ 24.73, 17.78, 11.94 และ 10.68 ตามลำดับ

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่าง ๆ

ในส่วนนี้จะเป็นการนำเสนอค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่าง ๆ ในระดับประเทศ สังกัด และ ภูมิภาคโดยนำเสนอ 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนที่หนึ่ง นำเสนอค่าสถิติพื้นฐานที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง (continuous variables) 4 ตัวแปร ประกอบด้วย ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

(1) ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื่องที่ใช้ในการวิจัยในระดับประเทศ

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื่องที่ใช้ในการวิจัยระดับประเทศ พบว่า ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ (ECONO) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง การแจกแจงของข้อมูลและการกระจายของข้อมูลมีค่าใกล้เคียงโค้งปกติ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATTITU) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง การแจกแจงของข้อมูลและการกระจายของข้อมูลมีค่าใกล้เคียงโค้งปกติ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (INTEREST) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง การแจกแจงของข้อมูลลักษณะเบ้ซ้าย และความโด่งค่อนข้างแบนกว่าโค้งปกติ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACHIEVE) มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา และความโด่งค่อนข้างแบนกว่าโค้งปกติ

เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) พบว่า ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ (ECONO) มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด รองลงมาคือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACHIEVE) ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (INTEREST) และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATTITU) ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื่องที่ใช้ในการวิจัยในระดับประเทศ

กลุ่มที่ศึกษา	ระดับประเทศ (N = 5,831)						
	Mean	S. D.	CV	Skewness	Kurtosis	Min	Max
ECONO	1.977	.800	40.465	-.102	-.156	.000	4.000
ATTITU	3.143	.310	9.863	-.143	-.178	1.500	4.000
INTEREST	3.461	.452	13.059	-.318	-.594	1.000	4.000
ACHIEVE	50.482	10.015	19.838	.414	-.547	26.440	81.420

(2) ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื่องที่ใช้ในการวิจัยใน 3 สังกัด

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื่องที่ใช้ในการวิจัยใน 3 สังกัด พบว่า ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ (ECONO) ของสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า สังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) ตามลำดับ แสดงว่า โดยภาพรวมแล้วฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนมีฐานะทางเศรษฐกิจ (ECONO) อยู่ในระดับค่อนข้างสูง และสูงที่สุดเมื่อเทียบกับสังกัดอื่น รองลงมา คือ สังกัดกรมสามัญศึกษามีฐานะทางเศรษฐกิจ (ECONO) อยู่ในระดับปานกลาง และ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) มีฐานะทางเศรษฐกิจ (ECONO) อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ การแจกแจงของข้อมูลของสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และสังกัดกรมสามัญศึกษามีลักษณะเบ้ซ้ายมาก ส่วนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง (Kurtosis) แต่ละสังกัด พบว่า สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) มีลักษณะสูงโด่งกว่าโค้งปกติมาก แสดงว่าข้อมูลมีการกระจุกตัวมาก สังกัดกรมสามัญศึกษาการแจกแจงข้อมูลของมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ส่วนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) มีการกระจายของข้อมูลเล็กน้อย

ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATTITU) โดยภาพรวมแล้วนักเรียนในทุกสังกัดส่วนใหญ่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง การแจกแจงข้อมูลของสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) มีลักษณะเบ้ซ้ายเล็กน้อย ส่วนการแจกแจงข้อมูลของสังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) มีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง (Kurtosis) แต่ละสังกัด พบว่า ทุกสังกัดมีการกระจายของข้อมูลเล็กน้อย (ติดลบเล็กน้อย)

ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (INTEREST) โดยภาพรวมแล้วนักเรียนในแต่ละสังกัดส่วนใหญ่มีความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง การแจกแจงของข้อมูลของสังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) มีลักษณะเบ้ซ้าย นั่นคือ ข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ส่วนสังกัดสพช. การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ลักษณะการกระจายของข้อมูลของสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) และ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) มีลักษณะการกระจายของข้อมูลมาก (ค่าความโด่งติดลบมาก) ส่วนสังกัดกรมสามัญศึกษา มีการกระจายข้อมูลปานกลาง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACHIEVE) โดยภาพรวมแล้วนักเรียนในสังกัดสช. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง และสูงที่สุดเมื่อเทียบกับสังกัดการศึกษาอื่น รองลงมา คือ สังกัดกรมสามัญศึกษา สังกัดสพช. ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลของสังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสพช. มีลักษณะเบ้ขวาแสดงว่าข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ส่วนสังกัด สช. การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ส่วนลักษณะการกระจายของข้อมูล

ของสังกัด สช. มีการกระจายของข้อมูลมาก ส่วนสังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัด สปช. มีการกระจายของข้อมูลค่อนข้างปานกลาง

เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) ของแต่ละสังกัดมีค่าแตกต่างกัน ดังนี้ พบว่า ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ (ECONO) ของสังกัดสปช. มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด รองลงมา คือ สังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดสช. ตามลำดับ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACHIEVE) ของสังกัดกรมสามัญศึกษามีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด รองลงมา คือ สังกัดสปช. และสังกัดสช. ตามลำดับ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (INTEREST) ของสังกัดสปช. มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด รองลงมา คือ สังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสช. ตามลำดับ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATTITU) ของสังกัดสช. มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด รองลงมา คือ สังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสปช. ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื่องที่ใช้ในการวิจัยใน 3 สังกัด

กลุ่มที่ศึกษา	สังกัดกรมสามัญศึกษา (N = 4,382)						
ตัวแปร	Mean	S. D.	CV	Skewness	Kurtosis	Min	Max
ECONO	2.011	.754	37.493	-.257	.045	.000	4.000
ATTITU	3.154	.309	9.797	-.151	-.121	1.500	4.000
INTER	3.475	.453	13.035	-.374	-.491	1.000	4.000
ACHIEVE	50.349	9.979	19.819	.440	-.492	26.440	81.420
กลุ่มที่ศึกษา	สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (N = 995)						
ตัวแปร	Mean	S. D.	CV	Skewness	Kurtosis	Min	Max
ECONO	1.461	.653	44.695	-.022	-.340	.000	3.500
ATTITU	3.100	.305	9.838	-.041	-.319	2.100	3.800
INTER	3.385	.451	13.323	-.070	-.788	1.500	4.000
ACHIEVE	48.086	8.743	18.182	.416	-.366	29.220	75.270
กลุ่มที่ศึกษา	สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (N = 454)						
ตัวแปร	Mean	S. D.	CV	Skewness	Kurtosis	Min	Max
ECONO	2.783	.749	26.913	-.676	.725	.000	4.000
ATTITU	3.133	.328	10.469	-.277	-.313	2.100	3.900
INTER	3.486	.425	12.191	-.323	-.947	2.250	4.000
ACHIEVE	57.015	10.222	17.928	-.173	-1.005	32.580	77.750

(3) ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื่องที่ใช้ในการวิจัยใน 5 ภูมิภาค

ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื่องที่ใช้ในการวิจัยใน 5 ภูมิภาค พบว่า โดยภาพรวมแล้วฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียนในกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่อยู่ในระดับค่อนข้างสูง และสูงที่สุดเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่น รองลงมา คือ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ กรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคใต้ การแจกแจงของข้อมูลลักษณะเบ้ซ้าย แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือการแจกแจงของข้อมูลลักษณะเบ้ขวาแสดงว่าข้อมูลส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ภาคกลาง กรุงเทพมหานคร ภาคใต้ การกระจายของข้อมูลมีลักษณะกระจุกตัว (ความโค้งเป็นบวก) ภาคเหนือมีการกระจายของข้อมูลใกล้เคียงโค้งปกติ (ความโค้งใกล้เคียง 0) ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความโค้งแบนกว่าโค้งปกติ

ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATTITU) โดยภาพรวมแล้วนักเรียนในแต่ละภูมิภาคส่วนใหญ่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง การแจกแจงของข้อมูลในกรุงเทพมหานคร ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะเบ้ซ้ายเล็กน้อย แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ส่วนการแจกแจงของข้อมูลภาคใต้และภาคกลางมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ส่วนความค่าโค้งของกรุงเทพมหานคร ภาคกลาง และภาคเหนือมีความโค้งแบนกว่าโค้งปกติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความโค้งใกล้เคียงโค้งปกติ ส่วนภาคใต้การกระจายของข้อมูลมีลักษณะกระจุกตัวเล็กน้อย (ความโค้งเป็นบวกเล็กน้อย)

ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (INTEREST) โดยภาพรวมแล้วนักเรียนในแต่ละภูมิภาคส่วนใหญ่มีความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ (Skewness) พบว่า ทุกภูมิภาคมีการแจกแจงของข้อมูลลักษณะเบ้ซ้าย แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ส่วนลักษณะความโค้งของข้อมูล พบว่า กรุงเทพมหานคร ภาคเหนือ และภาคกลางมีความโค้งแบนกว่าโค้งปกติมาก ส่วนภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความโค้งใกล้เคียงโค้งปกติ

ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACHIEVE) โดยภาพรวมแล้วนักเรียนในทั้ง 5 ภูมิภาคส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง การแจกแจงของข้อมูลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และภาคเหนือ มีลักษณะเบ้ขวา แสดงว่าลักษณะของข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ส่วนกรุงเทพมหานครมีการแจกแจงของข้อมูลใกล้เคียงโค้งปกติ เมื่อพิจารณาค่าความโค้งของข้อมูล พบว่า กรุงเทพมหานครมีความโค้งแบนกว่าโค้งปกติมาก รองลงมา คือ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) ของแต่ละภูมิภาคมีค่าแตกต่างกัน ดังนี้ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ(ECONO) ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด รองลงมา คือ ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง และกรุงเทพมหานคร ตามลำดับ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(ACHIEVE) ของกรุงเทพมหานครมีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด รองลงมา คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และภาคเหนือ ตามลำดับ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (INTEREST) ของภาคใต้มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด รองลงมา คือ ภาคกลาง กรุงเทพมหานคร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ตามลำดับ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATTITU) ของกรุงเทพมหานครมีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคใต้ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื่องที่ใช้ในการวิจัยใน 5 ภูมิภาค

กลุ่มที่ศึกษา	กรุงเทพมหานคร (N = 623)						
	ตัวแปร	Mean	S. D.	CV	Skewness	Kurtosis	Min
ECONO	2.724	.768	28.193	-.807	1.249	.000	4.000
ATTITU	3.116	.323	10.365	-.200	-.301	2.100	3.900
INTER	3.457	.451	13.045	-.224	-1.105	2.000	4.000
ACHIEVE	53.229	10.941	20.554	.173	-.971	31.310	81.420
กลุ่มที่ศึกษา	ภาคกลาง (N = 1,442)						
	ตัวแปร	Mean	S. D.	CV	Skewness	Kurtosis	Min
ECONO	2.224	.689	30.980	-.638	1.426	.000	4.000
ATTITU	3.131	.309	9.869	-.051	-.402	2.100	3.900
INTER	3.448	.450	13.051	-.240	-.920	1.750	4.000
ACHIEVE	50.957	10.173	19.963	.417	-.597	29.220	81.420
กลุ่มที่ศึกษา	ภาคเหนือ (N = 1,037)						
	ตัวแปร	Mean	S. D.	CV	Skewness	Kurtosis	Min
ECONO	1.936	.738	38.119	-.218	-.075	.000	4.000
ATTITU	3.149	.302	9.590	-.162	-.253	2.000	4.000
INTER	3.466	.450	12.983	-.286	-.926	2.000	4.000
ACHIEVE	51.227	9.093	17.750	.350	-.413	29.610	77.750

ตารางที่ 4.4 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื้อที่ใช้ในการวิจัยใน 5 ภูมิภาค (ต่อ)

กลุ่มที่ศึกษา	ภาคใต้ (N = 696)						
ตัวแปร	Mean	S. D.	CV	Skewness	Kurtosis	Min	Max
ECONO	1.941	.622	32.045	-.192	.669	.000	3.750
ATTITU	3.130	.318	10.159	-.068	.224	1.500	4.000
INTER	3.434	.461	13.424	-.285	-.190	1.000	4.000
ACHIEVE	50.246	9.822	19.547	.374	-.500	26.510	76.530
กลุ่มที่ศึกษา	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (N = 2,033)						
ตัวแปร	Mean	S. D.	CV	Skewness	Kurtosis	Min	Max
ECONO	1.607	.747	46.484	.232	-.206	.000	4.000
ATTITU	3.161	.308	9.743	-.199	-.079	1.700	4.000
INTER	3.477	.452	12.999	-.429	-.172	1.000	4.000
ACHIEVE	49.003	9.880	20.162	.530	-.381	26.440	78.970

ส่วนที่สอง นำเสนอค่าสถิติพื้นฐานการแจกแจงความถี่ และร้อยละ ของตัวแปร จัดประเภท (categorical variables) ซึ่งมี 1 ตัวแปร คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง (EDUPAR) โดยผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรดังกล่าวแสดงในตารางที่ 4.5

จากตารางที่ 4.5 เมื่อแยกพิจารณาตามกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ระดับประเทศ สังกัดกรมสามัญศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) กรุงเทพฯ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) ในระดับประเทศ (N = 5,831 คน) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองส่วนใหญ่ร้อยละ 45.77 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย รองลงมา คือ ระดับประถมศึกษาตอนต้นหรือไม่ได้เรียนหนังสือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับปริญญา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับอาชีวศึกษา และระดับอนุปริญญา ร้อยละ 22.71, 14.80, 5.99, 5.57, 2.81 และ 2.35 ตามลำดับ

(2) สังกัดกรมสามัญ (N = 4,382 คน) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองส่วนใหญ่ร้อยละ 45.69 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย รองลงมา คือ ระดับประถมศึกษาตอนต้นหรือไม่ได้เรียนหนังสือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับปริญญา ระดับอาชีวศึกษา และระดับอนุปริญญา ร้อยละ 21.02, 16.18, 5.91, 5.66, 3.08 และ 2.46 ตามลำดับ

(3) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) (N = 995 คน) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองส่วนใหญ่ร้อยละ 51.26 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย รองลงมา คือ ระดับประถมศึกษาตอนต้นหรือไม่ได้เรียนหนังสือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับอาชีวศึกษา ร้อยละ 37.99, 9.25, 1.01 และ .50 ตามลำดับ

(4) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (N = 454 คน) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองส่วนใหญ่ร้อยละ 34.58 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย รองลงมา คือ ระดับปริญญา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับอนุปริญญา ระดับประถมศึกษาตอนต้นหรือไม่ได้เรียนหนังสือ และระดับอาชีวศึกษา ร้อยละ 22.25, 13.88, 12.11, 6.39, 5.51 และ 5.29 ตามลำดับ

(5) กรุงเทพมหานคร (N = 623 คน) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองส่วนใหญ่ร้อยละ 45.77 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย รองลงมา คือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับปริญญา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับประถมศึกษาตอนต้นหรือไม่ได้เรียนหนังสือ ระดับอนุปริญญา และระดับอาชีวศึกษา ร้อยละ 19.10, 17.34, 8.99, 5.78, 5.30 และ 4.98 ตามลำดับ

(6) ภาคกลาง (N = 1,442 คน) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ส่วนใหญ่ร้อยละ 47.85 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย รองลงมา คือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับประถมศึกษาตอนต้นหรือไม่ได้เรียนหนังสือ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับปริญญา ระดับอาชีวศึกษา และระดับอนุปริญญา ร้อยละ 18.45, 14.91, 7.98, 5.06, 3.47 และ 2.29 ตามลำดับ

(7) ภาคเหนือ (N = 1,037 คน) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ส่วนใหญ่ร้อยละ 48.31 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย รองลงมา คือ ระดับประถมศึกษาตอนต้นหรือไม่ได้เรียนหนังสือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับปริญญา ระดับอาชีวศึกษา และระดับอนุปริญญา ร้อยละ 26.52, 11.86, 4.73, 4.34, 2.60 และ 1.64 ตามลำดับ

(8) ภาคใต้ (N = 696 คน) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ส่วนใหญ่ร้อยละ 43.82 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย รองลงมา คือ ระดับประถมศึกษาตอนต้นหรือไม่ได้เรียนหนังสือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับปริญญา ระดับอนุปริญญา และระดับอาชีวศึกษา ร้อยละ 24.57, 18.39, 4.47, 4.31, 2.16 และ 2.01 ตามลำดับ

(9) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (N = 2,033 คน) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองส่วนใหญ่ร้อยละ 45.89 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย รองลงมา คือ ระดับประถมศึกษาตอนต้นหรือไม่ได้เรียนหนังสือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับปริญญา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับอาชีวศึกษา และระดับอนุปริญญา ร้อยละ 30.84, 11.21, 4.57, 3.49, 2.07 และ 1.92 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรจัดประเภท (categorical variables) มีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ปกครองจำแนกตามระดับการศึกษา สังกัด และภูมิภาค

ระดับการศึกษา ผู้ปกครอง	ประถม	ประถมศึกษาตอนปลาย	มัธยมศึกษาตอนต้น	มัธยมศึกษาตอนปลาย	อาชีวศึกษา	อนุปริญญา	ปริญญา	รวม
	ศึกษา ตอนต้น							
ระดับประเทศ								
จำนวน (คน)	1,324	2,669	863	325	164	137	349	5,831
ร้อยละ	22.71	45.77	14.80	5.57	2.81	2.35	5.99	100
กรมสามัญ								
จำนวน (คน)	921	2,002	709	259	135	108	248	4,382
ร้อยละ	21.02	45.69	16.18	5.91	3.08	2.46	5.66	100
การประถมศึกษา								
แห่งชาติ(สปช.)								
จำนวน (คน)	378	510	92	10	6	-	-	995
ร้อยละ	37.99	51.26	9.25	1.01	.50	-	-	100
การศึกษาเอกชน								
จำนวน (คน)	25	157	63	55	24	29	101	454
ร้อยละ	5.51	34.58	13.88	12.11	5.29	6.39	22.25	100
กรุงเทพ ฯ								
จำนวน (คน)	36	240	119	56	31	33	108	623
ร้อยละ	5.78	38.52	19.10	8.99	4.98	5.30	17.34	100
ภาคกลาง								
จำนวน (คน)	215	690	266	115	50	33	73	1,442
ร้อยละ	14.91	47.85	18.45	7.98	3.47	2.29	5.06	100
ภาคเหนือ								
จำนวน (คน)	275	501	123	49	27	17	45	1,037
ร้อยละ	26.52	48.31	11.86	4.73	2.60	1.64	4.34	100
ภาคใต้								
จำนวน (คน)	171	305	128	33	14	15	30	696
ร้อยละ	24.57	43.82	18.39	4.74	2.01	2.16	4.31	100
ภาคอีสาน								
จำนวน (คน)	627	933	228	71	42	39	93	2,033
ร้อยละ	30.84	45.89	11.21	3.49	2.07	1.92	4.57	100

1.3 ผลการศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ในตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกตัวว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ มีทิศทางและขนาดของความสัมพันธ์อย่างไร โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) ถ้าตัวแปรทั้งสองเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (continuous variables) และใช้สถิติทดสอบ Eta ถ้าตัวแปรตัวหนึ่งเป็นตัวแปรจัดประเภท (categorical variables) และตัวแปรอีกตัวเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (continuous variables) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จะนำเสนอในระดับประเทศ สังเกต และภูมิภาค โดยผลการวิเคราะห์ พบว่า

(1) ผลการศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยในระดับประเทศ

ระดับประเทศ (แสดงในตารางที่ 4.6) พบว่าตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีทั้งหมด 10 คู่ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีทั้งหมด 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .309, .285, .201 และ .116 ตามลำดับ และพบว่า ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยที่มีความสัมพันธ์กันอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีทั้งหมด 6 คู่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง อย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .522, .087 และ .063 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ อย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .073 และ .050 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .814

จากผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ พบว่า สหสัมพันธ์สูงสุดเป็นสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ .814 และค่าสหสัมพันธ์ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ .050 เป็นค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจกับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับ
ตัวแปรปัจจัยระดับประเทศ

ตัวแปร	ACHIEVE	INTER	ATTITU	ECONO	EDUPAR
ACHIEVE	1				
INTER	.116**	1			
ATTITU	.201**	.814**	1		
ECONO	.285**	.073**	.050**	1	
EDUPAR	.309**	.087**	.063**	.522**	1

(2) ผลการศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยใน 3 สังกัด

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติสหสัมพันธ์ของแต่ละสังกัด พบว่า สังกัดที่ตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากที่สุด คือ สังกัดกรมสามัญศึกษา รองลงมา คือ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.)
ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สังกัดกรมสามัญศึกษา ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีทั้งหมด 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ตัวแปรฐานะ
ทางเศรษฐกิจ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .300, .244, .214 และ .122 ตามลำดับ

สังกัดสพช. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มี 2 ตัวแปร คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรฐานะทาง
เศรษฐกิจมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .127 และ .119 ตามลำดับ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ
ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มี 2 คู่ คือ ตัวแปรความ
สนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
เท่ากับ .077 และ $-.065$ ตามลำดับ

สังกัดสช. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีทั้งหมด
3 ตัวแปร คือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง และตัวแปรเจตคติต่อ
วิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .289, .264 และ .228 ตามลำดับ จะเห็นว่า
สังกัดกรมสามัญศึกษามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงที่สุดมีค่าเท่ากับ .300 เป็นค่าสหสัมพันธ์ของ
ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างกับ
สังกัดสพช. มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ $-.065$ เป็นค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรระดับ

การศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เช่นกัน และตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นดังนี้

1) สังกัดกรมสามัญศึกษา ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกคู่ มีทั้งหมด 6 คู่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .470, .092 และ .085 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .062 และ .059 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .815

2) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มี 2 คู่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .235

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .834 นอกนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

3) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาเอกชน พบว่า ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มี 2 คู่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .567

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .758 นอกนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระของแต่ละสังกัดการศึกษา พบว่า ค่าสหสัมพันธ์สูงสุดมีค่าเท่ากับ .834 เป็นค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และค่าสหสัมพันธ์ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ .059 คือ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจกับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของสังกัดกรมสามัญศึกษา รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
กับตัวแปรปัจจัยของ 3 สังกัด

สังกัด	ตัวแปร	ACHIEVE	INTER	ATTITU	ECONO	EDUPAR
กรมสามัญ	ACHIEVE	1				
	INTER	.122**	1			
	ATTITU	.214**	.815**	1		
	ECONO	.244**	.062**	.059**	1	
	EDUPAR	.300**	.092**	.085**	.470**	1
สปช.	ตัวแปร	ACHIEVE	INTER	ATTITU	ECONO	EDUPAR
	ACHIEVE	1				
	INTER	.077*	1			
	ATTITU	.127**	.834**	1		
	ECONO	.119**	-.001	-.031	1	
EDUPAR	-.065*	-.001	-.008	.235**	1	
สช.	ตัวแปร	ACHIEVE	INTER	ATTITU	ECONO	EDUPAR
	ACHIEVE	1				
	INTER	.050	1			
	ATTITU	.228**	.758**	1		
	ECONO	.289**	.076	-.022	1	
EDUPAR	.264**	.001	-.083	.567**	1	

(3) ผลการศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยใน 5 ภูมิภาค

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติสหสัมพันธ์ในแต่ละภูมิภาค พบว่า ภูมิภาคที่ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากที่สุด คือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพราะตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีทั้งหมด 10 คู่ รองลงมา คือ ภาคเหนือ ภาคใต้ และกรุงเทพมหานคร (มีทั้งหมด 9 คู่, 8 คู่ และ 8 คู่) ตามลำดับ

ภาคกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีทั้งหมด 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .311, .240, .227 และ .133 ตามลำดับ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีทั้งหมด 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาและคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .328, .291, .181 และ .115 ตามลำดับ

ภาคเหนือ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีทั้งหมด 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .244, .183, .167 และ .116 ตามลำดับ

ภาคใต้ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีทั้งหมด 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .207, .231, .162 และ .120 ตามลำดับ

กรุงเทพมหานคร ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีทั้งหมด 3 ตัวแปร คือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .374, .364 และ .196 ตามลำดับ จะเห็นว่า กรุงเทพมหานครมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดมีค่าเท่ากับ .364 เป็นค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ .115 เป็นค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีรายละเอียดต่อไปนี้

กรุงเทพมหานคร ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .500 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .115 กับ .089 ตามลำดับ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .778

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระของแต่ละภูมิภาค พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดเท่ากับ .829 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของภาคใต้ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำที่สุด มีค่าเท่ากับ .064 คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเหนือ

รายละเอียดค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวแปรปัจจัยของ 5 ภูมิภาค แสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวแปรปัจจัยของ 5 ภูมิภาค

ภูมิภาค	ตัวแปร	ACHIEVE	INTER	ATTITU	ECONO	EDUPAR
กรุงเทพฯ ฯ	ACHIEVE	1				
	INTER	.064	1			
	ATTITU	.196**	.778**	1		
	ECONO	.374**	.115**	.089*	1	
	EDUPAR	.364**	.075	.034	.500**	1
ภาคกลาง	ตัวแปร	ACHIEVE	INTER	ATTITU	ECONO	EDUPAR
	ACHIEVE	1				
	INTER	.133**	1			
	ATTITU	.240**	.806**	1		
	ECONO	.227**	.100**	.103**	1	
EDUPAR	.311**	.087**	.093**	.424**	1	
ภาคเหนือ	ตัวแปร	ACHIEVE	INTER	ATTITU	ECONO	EDUPAR
	ACHIEVE	1				
	INTER	.116**	1			
	ATTITU	.183**	.815**	1		
	ECONO	.244**	.104**	.056	1	
EDUPAR	.167**	.108**	.064*	.485**	1	

ตารางที่ 4.8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
กับตัวแปรปัจจัยของ 5 ภูมิภาค (ต่อ)

	ตัวแปร	ACHIEVE	INTER	ATTITU	ECONO	EDUPAR
ภาคใต้	ACHIEVE	1				
	INTER	.162**	1			
	ATTITU	.270**	.829**	1		
	ECONO	.120**	.104**	.057	1	
	EDUPAR	.231**	.107**	.068	.445**	1
	ตัวแปร	ACHIEVE	INTER	ATTITU	ECONO	EDUPAR
ภาคอีสาน	ACHIEVE	1				
	INTER	.115**	1			
	ATTITU	.181**	.826**	1		
	ECONO	.291**	.066**	.078**	1	
	EDUPAR	.328**	.094**	.093**	.519**	1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างสังกัด และภูมิภาค

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสังกัดและภูมิภาคที่แตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way ANOVA) การวิเคราะห์ครั้งนี้มีสมมติฐานทางสถิติว่าจะแนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละสังกัดและภูมิภาคไม่แตกต่างกัน ซึ่งลักษณะของตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์ต้องเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้ (1) การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแต่ละชุดจะต้องสุ่มอย่างเป็นอิสระต่อกัน (2) สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ (3) ความแปรปรวนของประชากรทุกกลุ่มต้องเท่ากัน ($H_0 = \sigma^2_1 = \sigma^2_2 = \sigma^2_3 = \dots = \sigma^2_k$) ในการวิจัยครั้งนี้ได้มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรแต่ละสังกัดอย่างเป็นอิสระต่อกันและเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ข้อมูลที่ได้มีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ (ยูทท ไกยวรรณ, 2544; บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2545) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทดสอบเฉพาะข้อตกลงเบื้องต้นข้อ (3) โดยใช้สถิติทดสอบ Levene's test

2.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างสังกัด

การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสังกัดกรมสามัญศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) ในการวิเคราะห์ครั้งนี้มีสมมติฐานทางสถิติว่าจะแนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละสังกัดไม่แตกต่างกัน หรือ $H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จะแนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสังกัดกรมสามัญศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเนื่องจากผลการทดสอบ Levene's test ให้ค่า $p = .000$ แสดงว่า ความแปรปรวนของจะแนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของแต่ละสังกัดไม่เท่ากัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบภายหลัง (Post Hoc Analysis) โดยใช้สถิติ Dunnett's T3 ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.9 และ 4.10

ตารางที่ 4.9 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างสังกัด

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	25167.99	2	12583.99	131.056	.000
ภายในกลุ่ม	559605.52	5828	96.02		
รวม	584773.52	5830			

Levene's test = 18.043, p = .000

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างสังกัด ด้วยสถิติ Dunnett's T3

สังกัดการศึกษา	\bar{X}	สศ. (1)	สพช. (2)	สช. (3)
กรมสามัญศึกษา	50.349	-		
สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.)	48.086	2.26**	-	
สำนักงานการศึกษาเอกชน (สช.)	57.016	-6.66**	-8.92**	-

** p < .01

จากตารางที่ 4.10 จะเห็นได้ว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างสังกัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ โดยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าสังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) สังกัดกรมสามัญศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.)

2.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างภูมิภาค

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในกรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one - way ANOVA) ในการวิเคราะห์ครั้งนี้มีสมมติฐานทางสถิติว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละภูมิภาคไม่แตกต่างกัน หรือ $H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนอยู่ในกรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเนื่องจากผลการทดสอบ Levene's test ให้ค่า $p = .000$ ดังนั้น ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของแต่ละภูมิภาคไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบภายหลัง (Post Hoc Analysis) โดยใช้สถิติ Dunnett's T3 ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.11 และ 4.12

ตารางที่ 4.11 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างภูมิภาค

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม		4	2522.031	25.568	.000
ภายในกลุ่ม	574685.40	5826	98.642		
รวม	584773.52	5830			

Levene's test = 12.016, $p = .000$

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างภูมิภาค ด้วยสถิติ Dunnett's T3

ภูมิภาค	\bar{X}	กทม.(1)	กลาง(2)	เหนือ(3)	ใต้(4)	อีสาน(5)
กรุงเทพมหานคร	53.230	-				
ภาคกลาง	50.958	2.27**	-			
ภาคเหนือ	51.227	2.00**	.269	-		
ภาคใต้	50.247	2.98**	.711	.980*	-	
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	49.004	4.22**	1.95**	2.22**	1.24**	-

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

จากตารางที่ 4.12 จะเห็นได้ว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างภูมิภาคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย กรุงเทพมหานคร มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่า ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ ภาคเหนือมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Mplus version 2.13 เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับประเทศ

โดยการวิเคราะห์ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก เรียกว่า โมเดลระดับนักเรียนหรือโมเดลภายในกลุ่ม (within level) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5,831 คน ส่วนกลุ่มที่สองเรียกว่า โมเดลระดับโรงเรียนหรือโมเดลระหว่างกลุ่ม (between level) ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างเป็นโรงเรียนจำนวน 150 โรงเรียน ผู้วิจัยได้ทำการปรับโมเดลหลายครั้ง โดยการเพิ่มและลดเส้นทางระหว่างตัวแปรเพื่อคัดเลือกโมเดลที่ดีที่สุด พบว่า โมเดลที่ดีที่สุดมีค่า $\chi^2 = 4.619$, $df = 2$, $p = .0975$, $RMSEA = .015$, $CFI = .997$, $TLI = .973$, $SRMR$ ในระดับนักเรียน = $.008$, $SRMR$ ในระดับโรงเรียน = $.000$ (รูปแบบโมเดลแสดงดังแผนภาพที่ 4.1) จะได้ว่า ค่า CFI, TLI มีค่าเข้าใกล้ 1 และมากกว่า .95 ค่า RMSEA ค่า SRMR ในแต่ละระดับมีค่าเข้าใกล้ 0 โดยค่า $RMSEA = .015 < .06$ และค่า SRMR ของทั้งระดับนักเรียนและระดับโรงเรียนมีค่าน้อยกว่า .08 นอกจากนี้ ค่า p มีค่ามากพอที่จะยอมรับว่าโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประเทศมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อพิจารณาอิทธิพลเชิงสาเหตุทุกระดับของระดับนักเรียน (within level) พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .177 และ .048 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .012 และ .004 ตามลำดับ โดยมีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .200 และ .044 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .019 ต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .029 ส่วน ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .022 ต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .243

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับนักเรียน (within level) พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มีจำนวน 2 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .243$) และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .201$) นอกนั้นมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

เมื่อพิจารณาอิทธิพลเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับโรงเรียน (between level) พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์และตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ (ECONO) โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .692, .368 และ -.328 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .222 ต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.692 และ .598 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .298 ต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจและตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.417 และ .258 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .884 รายละเอียดขนาดอิทธิพลของตัวแปรแสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ขนาดอิทธิพลเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน

ขนาดของอิทธิพลจากตัวแปรเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับนักเรียน			
ตัวแปรสาเหตุ	ACHIEVE		
	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม	อิทธิพลรวม
INTEREST	.048**	-	.048**
ATTITU	.168**	.009	.177**
ECONO	-	.012	.012
EDUPAR	-	.004	.004
ตัวแปรสาเหตุ	INTEREST		
	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม	อิทธิพลรวม
ATTITU	.200**	-	.200**
ECONO	.039**	.005	.044**
EDUPAR	.006	.013	.019

ตารางที่ 4.13 ขนาดอิทธิพลเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน (ต่อ)

ตัวแปรตาม		ATTITU		
ตัวแปรสาเหตุ	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม	อิทธิพลรวม	
ECONO	.029*	-	.029*	
EDUPAR	.015	.007	.022	
ตัวแปรตาม		ECONO		
ตัวแปรสาเหตุ	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม	อิทธิพลรวม	
EDUPAR	.243**	-	.243**	
ขนาดของอิทธิพลจากตัวแปรเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับโรงเรียน				
ตัวแปรตาม		ACHIEVE		
ตัวแปรสาเหตุ	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม	อิทธิพลรวม	
INTEREST	.368**	-	.368**	
ATTITU	.002	.220	.222	
ECONO	.181	-.509	-.328*	
EDUPAR	.423**	.269	.692**	
ตัวแปรตาม		INTEREST		
ตัวแปรสาเหตุ	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม	อิทธิพลรวม	
ATTITU	.598**	-	.598**	
ECONO	-.443*	-.249	-.692**	
EDUPAR	.535**	-.236	.298	
ตัวแปรตาม		ATTITU		
ตัวแปรสาเหตุ	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม	อิทธิพลรวม	
ECONO	-.417	-	-.417	
EDUPAR	.627*	-.368	.258	
ตัวแปรตาม		ECONO		
ตัวแปรสาเหตุ	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม	อิทธิพลรวม	
EDUPAR	.884**	-	.884**	

**p < .01, *p < .05

เมื่อพิจารณาเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับโรงเรียน (between level) พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($r > .8$) มี 1 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .863$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง ($.6 < r < .8$) มี 1 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .670$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ($.4 < r < .6$) มี 3 คู่ คือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .580$) ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .549$) และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .432$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มี 3 คู่ คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .349$)

ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .246$) และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .226$) นอกนั้นมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation, ICC) ที่ได้จากโปรแกรม Mplus เป็นความผันแปรของตัวแปรโดยภาพรวมทั้งหมดของอิทธิพลที่ได้ในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน ถ้ามีค่า ICC มาก แสดงว่า มีความผันแปรภายในกลุ่มมาก และมีความเหมาะสมที่นำไปวิเคราะห์พหุระดับต่อไป โดยทั่วไปค่า ICC ควรมากกว่า .05 (Rosser and Jonhsrud, 2003) ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีความเหมาะสมที่นำไปวิเคราะห์แบบพหุระดับ (Multilevel Analysis) เรียงตามลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า ICC เท่ากับ .493 .449 .083 และ .056 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดล พบว่าระดับนักเรียน ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 5.9 รองลงมาคือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 4.2, 3.4 และ .1 ตามลำดับระดับโรงเรียน ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 78.2 รองลงมา คือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 59.2, 51.3 และ 10.5 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์สามารถเขียนเป็นสมการในรูปคะแนนดิบได้ดังนี้

ระดับนักเรียน (within Level)

$$\text{ACHIEVE} = -5.676 + .048^{**}(\text{INTEREST}) + .168^{**}(\text{ATTITU})$$

$$\text{INTEREST} = 10.091 + .200^{**}(\text{ATTITU}) + .039^{**}(\text{ECONO}) + .006(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 34.917 + .029^{*}(\text{ECONO}) + .015(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 1.219 + .243^{**}(\text{EDUPAR})$$

ระดับชั้นเรียน (between Level)

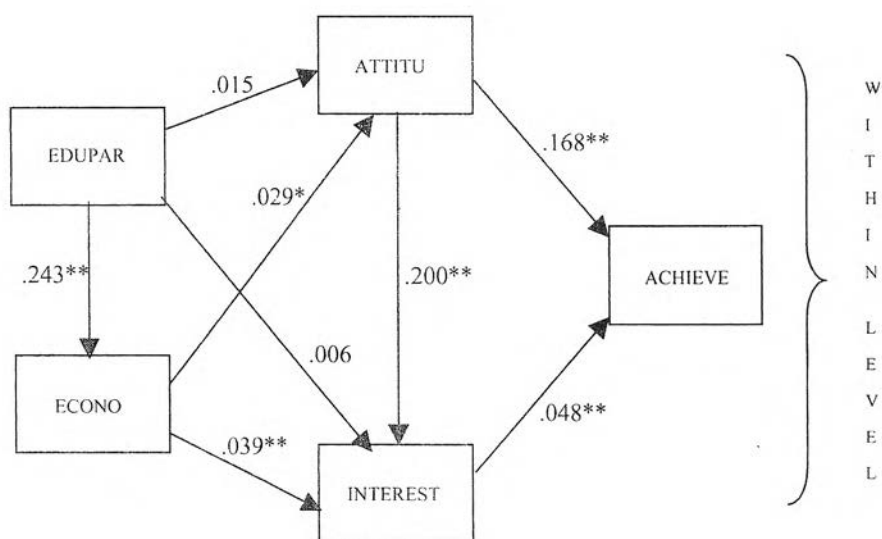
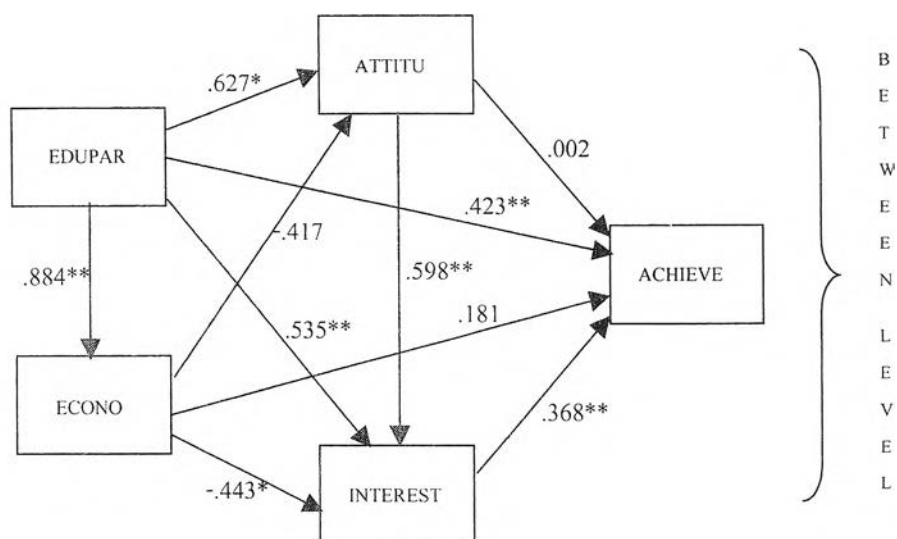
$$\text{ACHIEVE} = -5.676 + .368^{**}(\text{INTEREST}) + .002(\text{ATTITU}) + .181(\text{ECONO}) + .423^{**}(\text{EDUPAR})$$

$$\text{INTEREST} = 10.091 + .598^{**}(\text{ATTITU}) - .443^{*}(\text{ECONO}) + .535^{**}(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 34.917 - .417(\text{ECONO}) + .627^{*}(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 1.219 + .884^{**}(\text{EDUPAR})$$

รายละเอียดผังแผนภาพที่ 4.1 และตารางที่ 4.14



แผนภาพที่ 4.1 โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาในระดับประเทศ

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในระดับประเทศ (N = 5,831)

ค่าสถิติ

ไค-สแควร์ = 4.619, df = 2, p = .0975, CFI = .997, TLI = .973, RMSEA = .015, SRMR
(between level) = .000, SRMR (within level) = .008

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับนักเรียน

ตัวแปร	EDUPAR	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE
EDUPAR	1				
ECONO	.243	1			
ATTITU	.022	.033	1		
INTEREST	.020	.047	.201	1	
ACHIEVE	.036	.013	.178	.082	1

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับโรงเรียน

ตัวแปร	EDUPAR	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE
EDUPAR	1				
ECONO	.863	1			
ATTITU	.226	.122	1		
INTEREST	.246	.097	.549	1	
ACHIEVE	.670	.580	.349	.432	1

ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้นของตัวแปรตาม (Intraclass correlation)

ตัวแปรตาม	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE
Intraclass correlation	.493	.083	.056	.449

R - SQUARE ในระดับนักเรียน (within level)

ตัวแปร	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE
R - SQUARE	.059	.001	.042	.034

R - SQUARE ในระดับโรงเรียน (between level)

ตัวแปร	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE
R - SQUARE	.782	.105	.513	.592

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างสังกัดที่แตกต่างกัน

เนื่องด้วยโปรแกรม Mplus มีข้อจำกัดของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสาเหตุพหุระดับกับการวิเคราะห์กลุ่มพหุ โปรแกรมยังไม่สามารถรองรับการวิเคราะห์นี้ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้หลักการ การวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multi - sample or multi - group analysis) ด้วยโปรแกรม Mplus อย่างง่ายเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนในรูปแบบโมเดลเท่านั้น

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนโมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มาจากสังกัดที่แตกต่างกัน ก็คือ โมเดลของทุกสังกัดจะทำการวิเคราะห์เชิงสาเหตุพหุระดับ (multilevel path analysis) ด้วยโปรแกรม Mplus version 2.13 เพื่อทดสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าทุกโมเดลทุกสังกัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์จึงจะถือว่าโมเดลระหว่างสังกัดไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบโมเดล และถ้าหากโมเดลใดโมเดลหนึ่งไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์จะถือว่าโมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างสังกัดมีความแปรเปลี่ยนรูปแบบโมเดล จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม Mplus version 2.13 ของทุกโมเดลและทุกสังกัด ผู้วิจัยได้ปรับโมเดลหลายครั้ง โดยการเพิ่มและลดเส้นทางระหว่างตัวแปร เพื่อคัดเลือกโมเดลที่ดีที่สุด (รูปแบบโมเดลแสดงในแผนภาพที่ 4.2 หน้า 116) พบว่า

โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาของสังกัดกรมสามัญศึกษาไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า $\chi^2 = 8.001$, $df = 2$, $p = .0179$, $RMSEA = .026$, $CFI = .994$, $TLI = .943$, $SRMR$ ในระดับนักเรียนเท่ากับ $.011$, $SRMR$ ในระดับโรงเรียนเท่ากับ $.000$ จะเห็นว่าค่า ค่า TLI มีค่าน้อยกว่า $.95$ และ p มีค่าน้อยกว่า $.05$ ดังนั้น โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสังกัดกรมสามัญศึกษาไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสพช. ก็เช่นเดียวกัน คือ โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีค่า $\chi^2 = 9.843$, $df = 2$, $p = .0071$, $RMSEA = .063$, $CFI = .924$, $TLI = .244$, $SRMR$ ในระดับนักเรียนเท่ากับ $.018$, $SRMR$ ในระดับโรงเรียนเท่ากับ $.000$ จะเห็นว่าค่า ค่า CFI , TLI มีค่าน้อยกว่า $.95$ และ p มีค่าน้อยกว่า $.05$ ดังนั้น โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสังกัดสพช. ไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสข. โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีค่า $\chi^2 = 5.121$, $df = 2$, $p = .0757$, $RMSEA = .059$, $CFI = .977$, $TLI = .965$ $SRMR$ ในระดับนักเรียน = $.013$, $SRMR$ ในระดับโรงเรียน = $.000$ จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่า CFI , TLI มีค่าเข้าใกล้ 1 และมากกว่า $.95$ ค่า $RMSEA$ ค่า

SRMR ในแต่ละระดับมีค่าเข้าใกล้ 0 โดยค่า RMSEA = .015 < .06 และค่า SRMR ของทั้งระดับนักเรียน และระดับโรงเรียนมีค่าน้อยกว่า .08 นอกจากนี้ ค่า p มีค่ามากพอที่จะยอมรับว่า โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสข. มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

จากข้อมูลข้างต้น จึงสรุปได้ว่าโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่างสังกัดมีความแปรเปลี่ยนรูปแบบโมเดล แต่โมเดลที่ดีที่สุดของทั้งสามสังกัดมีรูปแบบโมเดลเหมือนกัน โดยรายละเอียดผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่าง 3 สังกัด แสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่าง 3 สังกัด

ค่าสถิติ	สังกัด กรมสามัญศึกษา (N = 4,382)	สพช. (N = 995)	สข. (N = 454)	ระดับประเทศ (N = 5,831)
χ^2	8.001	9.843	5.121	4.619
df	2	2	2	2
P – value	.0179	.0071	.0757	.0975
CFI	.994	.924	.977	.997
TLI	.943	.244	.965	.973
RMSEA	.026	.063	.059	.015
SRMR	.000	.000	.000	.000
Between level				
SRMR	.011	.018	.013	.008
Within level				

เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับนักเรียน (within level) พบว่า สังกัดกรมสามัญศึกษา ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .174 และ .074 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจและตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองมีขนาดอิทธิพลต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .218

จากผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลรวมระดับนักเรียน (Within Level) พบว่า ค่าขนาดอิทธิพลรวมสูงที่สุด คือ ค่าขนาดอิทธิพลรวมของสังกัดกรมสามัญศึกษาของตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .269 และค่าอิทธิพลรวมต่ำที่สุด คือค่าอิทธิพลรวมของสังกัดสพข. ของตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าขนาดอิทธิพลรวมเท่ากับ .002

เมื่อพิจารณาขนาดของอิทธิพลเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับโรงเรียน (between level) พบว่า สังกัดกรมสามัญศึกษา ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .368, .323, .278 และ -.174 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .747 และ -.744 ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .110

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.435 ส่วนตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .330 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .850

สังกัดสพข. ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ มีขนาดเท่ากับ .798 ส่วนตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .222, -.060 และ -.042 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .210, .196 และ .118 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.521 ส่วน

ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .250

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .738

สังกัดสข. ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .801 ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองและตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .306, -.039 และ -.012 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .375, -.153 และ -.145 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.571 และ -.112 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .964

จากผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลรวมระดับโรงเรียน (Between Level) พบว่า ค่าขนาดอิทธิพลรวมสูงสุด คือ ค่าขนาดอิทธิพลรวมของสังกัดสข. ของตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจเท่ากับ .964 และค่าขนาดอิทธิพลรวมต่ำที่สุด คือค่าขนาดอิทธิพลรวมของสังกัดสข. ของตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าขนาดอิทธิพลรวมเท่ากับ -.012 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ขนาดอิทธิพลเชิงสาเหตุพระดัตถ์ในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียนจำแนกตามสังกัด

ขนาดของอิทธิพลจากตัวแปรเชิงสาเหตุพระดัตถ์ในระดับนักเรียน			
ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรตาม	ACHIEVE	
	กรมสามัญ	สปช.	สช.
INTEREST		.074*	-.098**
ATTITU		.174**	.221**
ECONO		.009	.010
EDUPAR		.008	-.009
ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรตาม	INTEREST	
	กรมสามัญ	สปช.	สช.
ATTITU		.269**	-.039
ECONO		.052**	-.042
EDUPAR		.021	.010
ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรตาม	ATTITU	
	กรมสามัญ	สปช.	สช.
ECONO		.035**	-.025
EDUPAR		.044**	-.091
ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรตาม	ECONO	
	กรมสามัญ	สปช.	สช.
EDUPAR		.269**	.218**
ขนาดของอิทธิพลจากตัวแปรเชิงสาเหตุพระดัตถ์ในระดับโรงเรียน			
ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรตาม	ACHIEVE	
	กรมสามัญ	สปช.	สช.
INTEREST		.368	-.060
ATTITU		.278	.306
ECONO		-.174	-.012
EDUPAR		.323	-.039
ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรตาม	INTEREST	
	กรมสามัญ	สปช.	สช.
ATTITU		.747**	.375
ECONO		-.744**	-.153
EDUPAR		-.110	-.145
ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรตาม	ATTITU	
	กรมสามัญ	สปช.	สช.
ECONO		-.435*	-.571
EDUPAR		.330	-.112
ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรตาม	ECONO	
	กรมสามัญ	สปช.	สช.
EDUPAR		.850**	.964**

**p < .01, *p < .05

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับนักเรียน (within level) พบว่า สังกัดกรมสามัญศึกษา ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มีจำนวน 2 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .271$) และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .269$) นอกนั้นมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

สังกัดสพช. ตัวแปรทุกคู่มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$) มีจำนวนทั้งหมด 10 คู่ คู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงที่สุดคือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .165$) ส่วนคู่ที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง

สังกัดสช. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มีจำนวน 2 คู่ คือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .221$) และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .218$) นอกนั้นมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

จากผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระดับนักเรียน (Within Level) ระหว่างตัวแปรของ 3 สังกัด พบว่า สังกัดกรมสามัญศึกษา มีค่าสหสัมพันธ์สูงที่สุด คือ สหสัมพันธ์ของตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ .271

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับโรงเรียน (between level) พบว่า

1) สังกัดกรมสามัญศึกษา ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($r > .8$) มี 1 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .824$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง ($.6 < r < .8$) มี 2 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .691$) และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .687$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ($.4 < r < .6$) มี 3 คู่ คือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .546$) ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .478$) และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .439$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มี 2 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ($r = .290$) และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ($r = .285$) นอกนั้นมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

2) สังกัดสพช. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง ($.6 < r < .8$) มี 1 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .674$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มี 2 คู่ คือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ ($r = .312$) และระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = -.232$) นอกนั้นก็มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

3) สังกัดสข. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($r > .8$) มี 1 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง (EDUPAR) กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .948$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง ($.6 < r < .8$) มี 2 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .736$) และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .688$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ($.4 < r < .6$) มี 1 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .517$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มี 2 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .317$) และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .261$) นอกนั้นก็มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

จากผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระดับโรงเรียน (Between Level) ระหว่างตัวแปรของ 3 สังกัด พบว่า สังกัดสข. มีค่าสหสัมพันธ์สูงที่สุด คือ สหสัมพันธ์ของตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจมีค่าเท่ากับ .948

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation, ICC) ที่ได้จากโปรแกรม Mplus version 2.13 เป็นความผันแปรของตัวแปรตามโดยภาพรวมทั้งหมดของอิทธิพลที่ได้ในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน ถ้ามีค่า ICC มาก แสดงว่า มีความผันแปรภายในกลุ่มมาก และมีความเหมาะสมที่นำไปวิเคราะห์หุ้ระดับต่อไป โดยทั่วไปค่า ICC ควรมากกว่า .05 (Rosser and Jonhsrud, 2003) ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า สังกัดกรมสามัญศึกษา ตัวแปรทุกตัวมีความเหมาะสมที่นำไปวิเคราะห์แบบพหุระดับ (Multilevel Analysis) เรียงตามลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า ICC เท่ากับ .459, .402, .072 และ .061 ตามลำดับ สังกัดสข. มีตัวแปร 3 ตัว ที่มีความเหมาะสมที่นำไปวิเคราะห์หุ้ระดับ เรียงลำดับความเหมาะสมได้ดังนี้ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า ICC เท่ากับ .352, .340 และ .078 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่า ICC = .041 ซึ่งน้อยกว่า .05 ซึ่งเป็นค่าที่ไม่เหมาะสมที่นำไปวิเคราะห์หุ้ระดับ สังกัดสข. มีตัวแปร 3 ตัวแปร ที่มีความเหมาะสมที่นำไปวิเคราะห์หุ้ระดับ เรียงลำดับความเหมาะสมได้ดังนี้ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า ICC เท่ากับ .564, .294 และ .164 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่า ICC = .020 ซึ่งน้อยกว่า .05 ซึ่งเป็นค่าที่ไม่เหมาะสมที่นำไปวิเคราะห์หุ้ระดับ

จากผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation, ICC) ของทั้ง 3 สังกัด พบว่า สังกัดสข. ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ มีความเหมาะสมมากที่สุดโดยมีค่า ICC = .564 ส่วนตัวแปรที่มีความเหมาะสมต่ำที่สุดคือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า ICC = .020 ซึ่งเป็นตัวแปรที่อยู่ในสังกัดสข. เช่นกัน

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดล พบว่าในระดับนักเรียน สังกัดกรมสามัญศึกษา ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถประมาณค่าโมเดลได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 7.5 รองลงมา คือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 7.2, 3.6 และ .3 ตามลำดับ สังกัดสข. ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถประมาณค่าโมเดลได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 2.8 รองลงมาคือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ .5 ส่วนตัวแปรที่ประมาณค่าโมเดลต่ำสุดและมีค่าเท่ากัน คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ .2 สังกัดสข. ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถประมาณค่าโมเดลได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 5.8 รองลงมาคือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 4.7, 1.3 และ .2 ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดลในระดับนักเรียนของทั้ง 3 สังกัด พบว่า สังกัดกรมสามัญศึกษา ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้สูงที่สุด คือ ร้อยละ 7.2 ส่วน สังกัดสข. ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้ต่ำที่สุดร้อยละ .002

ในระดับโรงเรียน สังกัดกรมสามัญศึกษา ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้สูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 74.2 รองลงมา คือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 72.2, 62.8 และ 16.1 ตามลำดับ สังกัดสข. ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจได้สูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 54.5 รองลงมา คือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 33.5, 18.6 และ 14.7 ตามลำดับ สังกัดสข. ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจได้สูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 93.0 รองลงมาคือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 30.6 และ 17.8 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ประมาณค่าโมเดล (undefined)

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดลในระดับโรงเรียนของทั้ง 3 สังกัดการศึกษา พบว่า สังกัดสช. ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ได้สูงที่สุด ร้อยละ 93 ส่วนตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้ต่ำที่สุดซึ่งอยู่สังกัดสช. เช่นกัน ผลการวิเคราะห์สามารถเขียนเป็นสมการในรูปคะแนนดิบได้ดังนี้

สังกัดกรมสามัญศึกษามีสมการในรูปคะแนนดิบได้ดังนี้

ระดับนักเรียน (within Level)

$$\text{ACHIEVE} = -5.297 + .074^{**}(\text{INTEREST}) + .155^{**}(\text{ATTITU})$$

$$\text{INTEREST} = .912 + .269^{**}(\text{ATTITU}) + .043^{**}(\text{ECONO}) - .001(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 37.602 + .035^{**}(\text{ECONO}) + .035^{**}(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 1.638 + .269^{**}(\text{EDUPAR})$$

ระดับโรงเรียน (between Level)

$$\begin{aligned} \text{ACHIEVE} = & -5.297 + .368(\text{INTEREST}) + .004(\text{ATTITU}) + .101(\text{ECONO}) \\ & + .506^{**}(\text{EDUPAR}) \end{aligned}$$

$$\text{INTEREST} = .912 - .747^{**}(\text{ATTITU}) - .420^{**}(\text{ECONO}) + .456^{**}(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 37.602 - .435^{**}(\text{ECONO}) + .700^{**}(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 1.638 + .850^{**}(\text{EDUPAR})$$

สังกัดสช. มีสมการในรูปคะแนนดิบได้ดังนี้

ระดับนักเรียน (within Level)

$$\text{ACHIEVE} = 4.404 + .022(\text{INTEREST}) + .166^{**}(\text{ATTITU})$$

$$\text{INTEREST} = 33.989 - .039(\text{ATTITU}) + .008(\text{ECONO}) - .002(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 34.643 - .025(\text{ECONO}) - .040(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = -0.462 + .073^{**}(\text{EDUPAR})$$

ระดับโรงเรียน (between Level)

$$\begin{aligned} \text{ACHIEVE} = & 4.404 - .060(\text{INTEREST}) + .234(\text{ATTITU}) - .927^{**}(\text{ECONO}) \\ & - .805^{**}(\text{EDUPAR}) \end{aligned}$$

$$\text{INTEREST} = 33.989 + .196(\text{ATTITU}) + .219(\text{ECONO}) - .542^{*}(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 34.643 - .521^{*}(\text{ECONO}) + .635^{*}(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = -0.462 + .738^{**}(\text{EDUPAR})$$

สังกัดศษ. มีสมการในรูปคะแนนดิบได้ดังนี้

ระดับนักเรียน (within Level)

$$\text{ACHIEVE} = -43.829 - .098^{**}(\text{INTEREST}) + .220^{**}(\text{ATTITU})$$

$$\text{INTEREST} = 48.254 - .015 (\text{ATTITU}) + .044(\text{ECONO}) + .002 (\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 27.344 - .067(\text{ECONO}) - .106 (\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 2.276 + .218^{**} (\text{EDUPAR})$$

ระดับโรงเรียน (between Level)

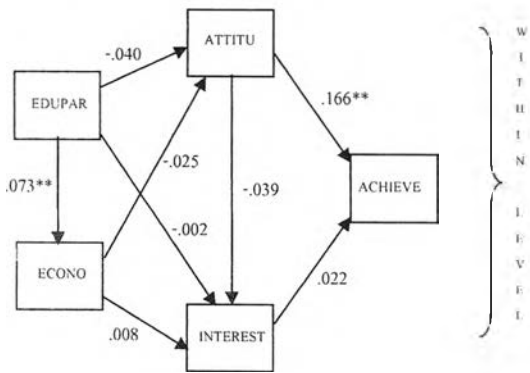
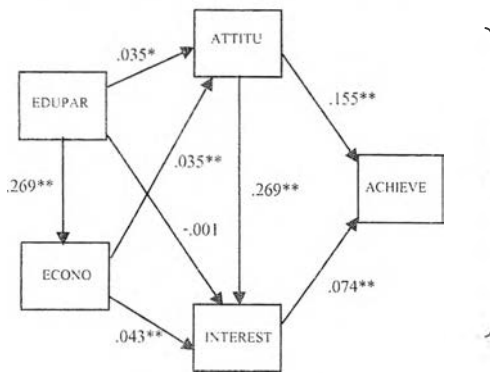
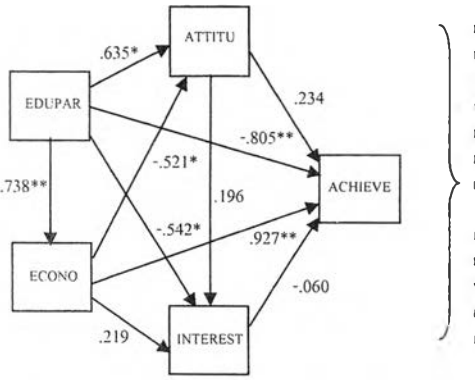
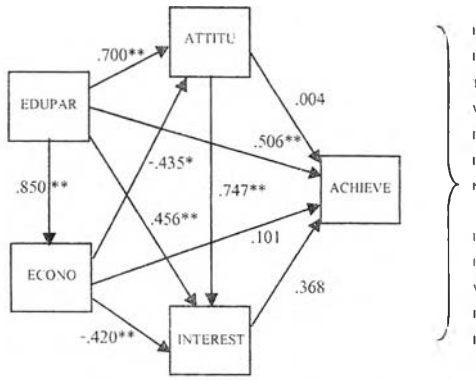
$$\begin{aligned} \text{ACHIEVE} &= -43.829 + .801^{*}(\text{INTEREST}) + .006(\text{ATTITU}) + .115(\text{ECONO}) \\ &\quad - .125(\text{EDUPAR}) \end{aligned}$$

$$\text{INTEREST} = 48.254 + .375 (\text{ATTITU}) - .061(\text{ECONO}) + .072 (\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 27.344 - .571 (\text{ECONO}) + .438 (\text{EDUPAR})$$

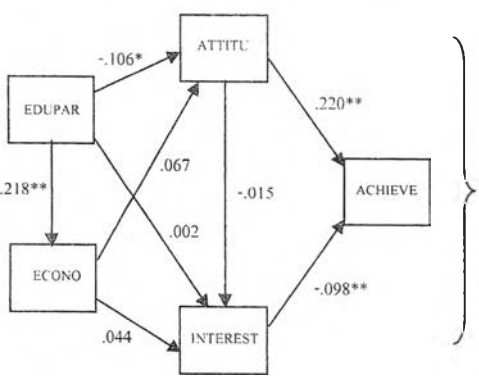
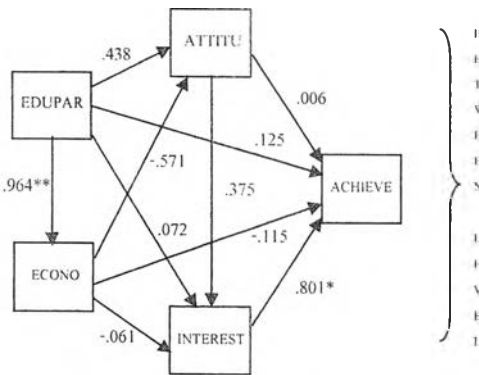
$$\text{ECONO} = 2.276 + .964^{**} (\text{EDUPAR})$$

รายละเอียดของข้อมูลแสดงดังแผนภาพที่ 4.2 และตารางที่ 4.17



สังกัดกรมสามัญศึกษา

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ



สังกัดสำนักงานกรมการการศึกษาเอกชน

แผนภาพที่ 4.2 โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำแนกตามสังกัด

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาจำแนกตามสังกัด

ค่าสถิติ

กรมสามัญ โค-สแควร์ = 8.001, $df = 2$, $p = .0179$, CFI = .994, TLI = .943, RMSEA = .026, SRMR (bw) = .000, SRMR (wt) = .011

สพช. โค-สแควร์ = 9.843, $df = 2$, $p = .0071$, CFI = .924, TLI = .244, RMSEA = .063, SRMR (bw) = .000, SRMR (wt) = .018

สช. โค-สแควร์ = 5.121, $df = 2$, $p = .0757$, CFI = .977, TLI = .965, RMSEA = .059, SRMR (bw) = .000, SRMR (wt) = .013

เมตริกสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับนักเรียน

ตัวแปร	กรมสามัญศึกษา					สพช.					สช.				
	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH
EDU	1					1					1				
ECO	.269	1				.073	1				.218	1			
ATTI	.045	.044	1			-.042	-.028	1			-.092	.044	1		
INTER	.023	.054	.271	1		-.000	-.009	-.039	1		.012	.043	-.013	1	
ACH	.053	.009	.176	.117	1	-.075	.013	.165	.016	1	.008	.048	.221	-.101	1

เมตริกสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับโรงเรียน

ตัวแปร	กรมสามัญศึกษา					สพช.					สช.				
	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH
EDU	1					1					1				
ECO	.824	1				.674	1				.948	1			
ATTI	.285	.141	1			.189	-.047	1			.077	-.171	1		
INTER	.290	.078	.687	1		-.232	-.138	.017	1		.015	-.062	.317	1	
ACH	.691	.546	.439	.478	1	-.039	.312	.006	.032	1	.736	.688	.261	.517	1

ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้นของตัวแปรตาม (Intraclass correlation)

	ตัวแปรตาม	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE
กรมสามัญ		.402	.072	.061	.459
สพช.		.352	.078	.041	.340
สช.		.564	.164	.020	.294

R - SQUARE ในระดับนักเรียน (within level)

	ตัวแปร	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE
กรมสามัญ		.072	.003	.075	.036
สพช.		.005	.002	.002	.028
สช.		.047	.013	.002	.058

R - SQUARE ในระดับโรงเรียน (between level)

	ตัวแปร	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE
กรมสามัญ		.722	.161	.742	.628
สพช.		.545	.186	.147	.335
สช.		.930	.178	.306	undefined

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างภูมิภาคที่แตกต่างกัน

เนื่องด้วยโปรแกรม Mplus มีข้อจำกัดของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสาเหตุทุกระดับกับการวิเคราะห์กลุ่มพหุ ตัวโปรแกรมยังไม่สามารถรองรับการวิเคราะห์นี้ได้ ดังนั้นผู้วิจัยกำหนดใช้หลักการวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multi – sample or multi – group analysis) ด้วยโปรแกรม Mplus อย่างง่ายเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนในรูปแบบโมเดล(model form) เท่านั้น

โดยการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มาจากภูมิภาคที่แตกต่างกัน ก็คือ โมเดลของทุกภูมิภาค จะทำการวิเคราะห์เชิงสาเหตุทุกระดับ (multilevel path analysis) ด้วยโปรแกรม Mplus version 2.13 เพื่อทดสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าทุกโมเดลทุกภูมิภาคมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์จึงจะถือว่าโมเดลระหว่างภูมิภาคไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบโมเดล และถ้าหากโมเดลใดโมเดลหนึ่งไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์จะถือว่าโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างภูมิภาคมีความแปรเปลี่ยนรูปแบบโมเดล จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม Mplus version 2.13 ของทุกโมเดลของทุกภูมิภาค ผู้วิจัยได้ปรับโมเดลหลายครั้ง โดยการเพิ่มและลดเส้นทางระหว่างตัวแปร เพื่อคัดเลือกโมเดลที่ดีที่สุด (รูปแบบโมเดลแสดงดังแผนภาพที่ 4.3 หน้า 134) พบว่า

กรุงเทพมหานครมีค่า $\chi^2 = 18.302$, $df = 2$, $p = .0001$, $MSEA = .114$, $CFI = .990$, $TLI = .900$, $SRMR$ ในระดับนักเรียน = .022, $SRMR$ ในระดับโรงเรียน = .000 จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่า TLI มีค่าน้อยกว่า .95 และ ค่า p มีค่าน้อยกว่า .05 ดังนั้น โมเดลตามสมมติฐานของกรุงเทพมหานครไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ภาคกลางมีค่า $\chi^2 = 9.158$, $df = 2$, $p = .010$, $RMSEA = .050$, $CFI = .987$, $TLI = .865$, $SRMR$ ในระดับนักเรียน = .016, $SRMR$ ในระดับโรงเรียน = .000 จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่า TLI มีค่าน้อยกว่า .95 และ ค่า p มีค่าน้อยกว่า .05 ดังนั้น โมเดลตามสมมติฐานของภาคกลางไม่สอดคล้องกับข้อมูล

ภาคเหนือมีค่า $\chi^2 = 2.555$, $df = 2$, $p = .2753$, $RMSEA = .016$, $CFI = .999$, $TLI = .987$, $SRMR$ ในระดับนักเรียน = .009, $SRMR$ ในระดับโรงเรียน = .000 จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่า CFI , TLI มีค่าเข้าใกล้ 1 และมากกว่า .95 ค่า $RMSEA$ ค่า $SRMR$ ในแต่ละระดับมีค่าเข้าใกล้ 0 โดยค่า $RMSEA = .015 < .06$ และค่า $SRMR$ ของทั้งระดับนักเรียนและระดับโรงเรียนมีค่าน้อยกว่า .08 นอกจากนี้ ค่า p มีค่ามากพอที่จะยอมรับว่า โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของภาคเหนือมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ภาคใต้มีค่า $\chi^2 = 5.902$, $df = 2$, $p = .0512$, $RMSEA = .053$, $CFI = .988$, $TLI = .950$, $SRMR$ ในระดับนักเรียน = .011, $SRMR$ ในระดับโรงเรียน = .000 จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่า CFI , TLI มีค่าเข้าใกล้ 1 และมากกว่า .95 ค่า $RMSEA$ ค่า $SRMR$ ในแต่ละระดับมีค่าเข้าใกล้ 0 โดยค่า $RMSEA = .015 < .06$ และค่า $SRMR$ ของทั้งระดับนักเรียนและระดับโรงเรียนมีค่าน้อยกว่า .08 นอกจากนี้ ค่า p มีค่ามากพอที่จะยอมรับว่า โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของภาคใต้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่า $\chi^2 = 1.081$, $df = 2$, $p = .5799$, $RMSEA = .000$, $CFI = 1.00$, $TLI = 1.01$, $SRMR$ ในระดับนักเรียน = .006, $SRMR$ ในระดับโรงเรียน = .000 จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่า CFI , TLI มีค่าเข้าใกล้ 1 และมากกว่า .95 ค่า $RMSEA$ ค่า $SRMR$ ในแต่ละระดับมีค่าเข้าใกล้ 0 โดยค่า $RMSEA = .015 < .06$ และค่า $SRMR$ ของทั้งระดับนักเรียนและระดับโรงเรียนมีค่าน้อยกว่า .08 นอกจากนี้ ค่า p มีค่ามากพอที่จะยอมรับว่า โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่าโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่างภูมิภาคมีความแปรเปลี่ยนรูปแบบโมเดล แต่โมเดลที่ดีที่สุดของทั้งสามสังกัดมีรูปแบบโมเดลเหมือนกัน โดยรายละเอียดแสดงดังตาราง ที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่าง 5 ภูมิภาค

ค่าสถิติ	ภูมิภาค กรุงเทพ ฯ (N = 623)	ภาคกลาง (N = 1,442)	ภาคเหนือ (N = 1,037)	ภาคใต้ (N = 696)	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (N = 2,033)
χ^2	18.302	9.158	2.555	5.902	1.081
df	2	2	2	2	2
P – value	.0001	.01	.2753	.0512	.5799
CFI	.990	.987	.999	.988	1.0001
TLI	.906	.865	.987	.950	1.019
RMSEA	.114	.050	.016	.053	.000
SRMR	.000	.000	.000	.000	.000
Between level					
SRMR	.022	.016	.009	.011	.006
Within level					

และเมื่อเรียงลำดับความสอดคล้องของ โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ จาก โมเดลที่สอดคล้องมากที่สุดไปยัง โมเดลที่สอดคล้องน้อยที่สุดได้ ดังนี้ โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของภาคเหนือ โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของภาคใต้ โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของภาคกลาง และโมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกรุงเทพมหานคร ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาขนาดของอิทธิพลเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับนักเรียน (within level) พบว่า กรุงเทพมหานคร ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .261 ส่วน ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปร เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .195, .015 และ -.013 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .780 ส่วนตัวแปรที่มี อิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะ ทางเศรษฐกิจและตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .050 และ -.019 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจและตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .035 และ -.031 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .237

ภาคกลาง ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .182 และ .063 ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจและตัวแปรระดับการศึกษา ของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .014 และ .013 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .213 ส่วนตัวแปรที่มี อิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .041 และ .010 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .254

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .167 ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง และตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.012, .003 และ -.000 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .104 ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .057 และ .016 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และโดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .020 และ .004 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .260

จากผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลรวม พบว่า ค่าขนาดอิทธิพลรวมสูงที่สุด คือ ค่าขนาดอิทธิพลรวมของกรุงเทพมหานครของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .780 และค่าขนาดอิทธิพลรวมต่ำที่สุด คือค่าขนาดอิทธิพลรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีขนาดอิทธิพลรวมเท่ากับ -.000 โดยรายละเอียดค่าขนาดอิทธิพลระดับนักเรียนแสดงดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ขนาดอิทธิพลเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับนักเรียนระหว่าง 5 ภูมิภาค

ขนาดของอิทธิพลจากตัวแปรเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับนักเรียน					
ตัวแปรตาม	ACHIEVE				
	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคใต้	ภาคอีสาน
INTEREST	.261	.063	.113	.085*	-.012
ATTITU	.195	.182	.169	.193**	.167**
ECONO	.015	.014	.001	.012	-.000
EDUPAR	-.013	.013	.004	.013	.003
ตัวแปรตาม	INTEREST				
	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคใต้	ภาคอีสาน
ATTITU	.780**	.213**	.198**	.328**	.104**
ECONO	.050	.029	.016	.065**	.057*
EDUPAR	-.019	.014	.007	.025	.016
ตัวแปรตาม	ATTITU				
	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคใต้	ภาคอีสาน
ECONO	.035	.077**	-.002	.041	.004
EDUPAR	-.031	.056*	.014	.010	.020
ตัวแปรตาม	ECONO				
	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคใต้	ภาคอีสาน
EDUPAR	.237**	.201**	.271**	.254**	.260**

**p < .01, *p < .05

เมื่อพิจารณาขนาดของอิทธิพลเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับโรงเรียน (between level) พบว่า กรุงเทพมหานคร ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ได้แก่ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .844 และ -.547 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .522 และ -.112 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .644 ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .422 และ .310 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .687 ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลรวม

ภาคใต้ ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .791 ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.485, .179 และ .164 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .995 และ .587 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.085 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .874 ส่วนตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.452 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .741

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .748 ส่วนตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.125, -.055 และ -.008 ตามลำดับ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .215, .188 และ -.019 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .476 และ -.039 ตามลำดับ

ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลรวมต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .920

จากผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลรวม พบว่า ค่าอิทธิพลรวมสูงสุด คือ ค่าอิทธิพลรวมของกรุงเทพมหานครของตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ต่อตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .960 และค่าอิทธิพลรวมต่ำที่สุด คือค่าอิทธิพลรวมของภาคกลางของตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีขนาดอิทธิพลรวมเท่ากับ .000 รายละเอียดค่าขนาดอิทธิพลระดับ โรงเรียนแสดงดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ขนาดอิทธิพลเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับโรงเรียนระหว่าง 5 ภูมิภาค

ขนาดของอิทธิพลจากตัวแปรเชิงสาเหตุทุกระดับในระดับโรงเรียน					
ตัวแปรตาม	ACHIEVE				
	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคใต้	ภาคอีสาน
INTEREST	-.547**	.749*	.162	-.485	-.055
ATTITU	-.112	.343	-.118	.179	-.008
ECONO	.522	.000	.310	.791**	-.125
EDUPAR	.844**	.705*	-.104	.164	.748**
ตัวแปรตาม	INTEREST				
	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคใต้	ภาคอีสาน
ATTITU	.644**	.665**	.948**	.587**	-.019
ECONO	.422	-.333	-.242	.995**	.215
EDUPAR	.310	-.004	-.099	-.085	.188
ตัวแปรตาม	ATTITU				
	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคใต้	ภาคอีสาน
ECONO	.687**	-.213	-.256	-.452	-.039
EDUPAR	.511	.257	.403	.874**	.476
ตัวแปรตาม	ECONO				
	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคใต้	ภาคอีสาน
EDUPAR	.960**	.915**	.901**	.741**	.920**

**p < .01, *p < .05

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับนักเรียน (within level) พบว่า กรุงเทพมหานคร ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง ($.6 < r < .8$) มีจำนวน 1 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .780$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มี 1 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .237$) นอกนั้นก็มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

ภาคกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มีจำนวน 2 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .217$) และตัวแปรตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ($r = .201$) นอกนั้นก็มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

ภาคเหนือ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มีจำนวน 1 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .271$) และตัวแปรนอกนั้นก็มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

ภาคใต้ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มีจำนวน 2 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .333$) และตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .254$) นอกนั้นมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มีจำนวน 1 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .260$) นอกนั้นมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$)

จากผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระดับนักเรียน (Within Level) ระหว่างตัวแปรของ 5 ภูมิภาค พบว่า กรุงเทพมหานคร มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุด คือ สหสัมพันธ์ของตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .780 ส่วนค่า สหสัมพันธ์ต่ำที่สุด คือ สหสัมพันธ์ของตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจของภาคเหนือมีค่าเท่ากับ .002

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับโรงเรียน (between level) พบว่า กรุงเทพมหานคร ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($r > .8$) มี 3 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .934$) ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .824$) และตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .820$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง ($.6 < r < .8$) มี 1 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .745$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ($.4 < r < .6$) มี 3 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .476$) ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .472$) และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ($r = .419$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มี 2 คู่ คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ($r = .376$) และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .335$) ส่วนตัวแปรคู่สุดท้ายที่มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < .2$) คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .156$)

ภาคกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($r > .8$) มี 1 คู่ คือ ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .879$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง ($.6 < r < .8$) มี 4 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .692$) ตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .680$) ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .668$) และ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .620$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ($.4 < r < .6$) มี 3 คู่ คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชา

ต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .492$) และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ($r = .402$) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) มี 4 คู่ คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ($r = .364$) ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .347$) ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .309$) และคู่สุดท้าย คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .230$)

จากผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระดับโรงเรียน (Between Level) ระหว่างตัวแปรของ 5 ภูมิภาค พบว่า กรุงเทพมหานคร มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุด คือ สหสัมพันธ์ของตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจมีค่าเท่ากับ .934 ส่วนค่าสหสัมพันธ์ต่ำที่สุด คือ สหสัมพันธ์ของตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครองกับตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจของภาคเหนือมีค่าเท่ากับ -.006

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation, ICC) ที่ได้จากโปรแกรม Mplus version 2.13 เป็นความผันแปรของตัวแปรตามโดยภาพรวมทั้งหมดของอิทธิพลที่ได้ในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน ถ้ามีค่า ICC มาก แสดงว่า มีความผันแปรภายในกลุ่มมาก และมีความเหมาะสมที่นำไปวิเคราะห์พหุระดับต่อไป โดยทั่วไปค่า ICC ควรมากกว่า .05 (Rosser and Jonhsrud, 2003) ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า กรุงเทพมหานคร มีตัวแปร 3 ตัวที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์แบบพหุระดับ (Multilevel Analysis) ซึ่งเรียงตามลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า ICC เท่ากับ .473, .372 และ .059 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่า ICC = .044 ซึ่งน้อยกว่า .05 ซึ่งเป็นตัวแปรที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์แบบพหุระดับ ภาคกลาง ตัวแปรทุกตัวมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์แบบพหุระดับ เรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อยได้ดังนี้ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า ICC เท่ากับ .502, .308, .117 และ .072 ตามลำดับ ภาคเหนือ ตัวแปรทุกตัวมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์แบบพหุระดับ เรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า ICC เท่ากับ .496, .307, .067 และ .052 ตามลำดับ ภาคใต้ ตัวแปรทุกตัวมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์แบบพหุระดับ เรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า ICC เท่ากับ .455, .253, .113 และ .064 ตามลำดับ และภาคตะวันออกเฉียงใต้ มีตัวแปร 3 ตัวที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์แบบพหุระดับ (Multilevel Analysis) ซึ่งเรียงตามลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่า

ICC เท่ากับ .471, .404 และ .071 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์มีค่า ICC เท่ากับ .043 น้อยกว่า .05 ซึ่งเป็นตัวแปรที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์แบบพหุระดับ

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation, ICC) ที่ได้จากโปรแกรม Mplus version 2.13 ทั้ง 5 ภูมิภาค พบว่า ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ของภาคเหนือ มีค่า ICC สูงที่สุดมีค่าเท่ากับ .496 ส่วนตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่า ICC ต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ .043

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดล พบว่า ในระดับนักเรียน กรุงเทพมหานคร ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 61.0 รองลงมาคือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 6.5, 5.6 และ .2 ตามลำดับ ภาคกลาง ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 5.1 รองลงมาคือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 4.0, 3.7 และ .9 ตามลำดับ ภาคเหนือ ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 7.4 รองลงมา คือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 4.1 และ 4.0 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่ประมาณค่าโมเดล ภาคใต้ ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 11.8 รองลงมาคือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 6.5, 4.4 และ .3 ตามลำดับ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 6.8 รองลงมา คือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรและความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 2.8 และ 1.4 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ประมาณค่าโมเดล

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดลในระดับนักเรียน (Within Level) ของทั้ง 5 ภูมิภาค พบว่า กรุงเทพมหานคร ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้สูงที่สุดร้อยละ 61 ส่วนภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีตัวแปรในโมเดลที่สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ต่ำที่สุด คือ ร้อยละ .000

ในระดับโรงเรียน กรุงเทพมหานคร ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 92.2 รองลงมาคือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 87.1, 56.6 และ 44.5 ตามลำดับ ภาคกลาง ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปร

ฐานะทางเศรษฐกิจได้สูงสุดโดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 83.7 รองลงมาคือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ร้อยละ 78.2, 72.7 และ 7.4 ตามลำดับ *ภาคเหนือ* ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 95.0 รองลงมา คือ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 88.0, 81.2 และ 17.5 ตามลำดับ *ภาคใต้* ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 97.2 รองลงมาคือ ตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 88.6, 68.0 และ 8.9 ตามลำดับ และ*ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ* ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจได้สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 84.6 รองลงมาคือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 55.6, 42.9 และ 22.7 ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดลในระดับโรงเรียน (Between Level) ของทั้ง 5 ภูมิภาค พบว่า ภาคใต้มีตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้สูงที่สุด ร้อยละ 97.2 ส่วนภาคกลางมีตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ต่ำที่สุด ร้อยละ 7.4 ผลการวิเคราะห์แต่ละภูมิภาคสามารถเขียนเป็นสมการในรูปคะแนนดิบได้ดังนี้ กรุงเทพมหานคร มีสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

ระดับนักเรียน (within Level)

$$\text{ACHIEVE} = 8.574 - .261^{**}(\text{INTEREST}) + .399^{**}(\text{ATTITU})$$

$$\text{INTEREST} = 1.396 + .780^{**}(\text{ATTITU}) + .023(\text{ECONO}) + .023^{*}(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 39.773 + .035(\text{ECONO}) - .040^{*}(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 3.009 + .237^{**}(\text{EDUPAR})$$

ระดับโรงเรียน (between Level)

$$\begin{aligned} \text{ACHIEVE} &= 8.574 - .547^{**}(\text{INTEREST}) + .240(\text{ATTITU}) + .589(\text{ECONO}) \\ &+ .442(\text{EDUPAR}) \end{aligned}$$

$$\text{INTEREST} = 1.396 + .644^{**}(\text{ATTITU}) - .020(\text{ECONO}) + .212(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 39.773 + .687^{***}(\text{ECONO}) - .148(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 3.009 + .960^{**}(\text{EDUPAR})$$

ภาคกลาง มีสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

ระดับนักเรียน (within Level)

$$\text{ACHIEVE} = -10.300 + .063*(\text{INTEREST}) + .169**(\text{ATTITU})$$

$$\text{INTEREST} = 6.750 + .213**(\text{ATTITU}) + .013 (\text{ECONO})+ .054** (\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 29.468 + .077**(\text{ECONO}) + .041* (\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 2.909 + .201** (\text{EDUPAR})$$

ระดับโรงเรียน (between Level)

$$\begin{aligned} \text{ACHIEVE} = & -10.300 + .749**(\text{INTEREST}) - .155(\text{ATTITU}) + .216** (\text{ECONO}) \\ & + .101**(\text{EDUPAR}) \end{aligned}$$

$$\text{INTEREST} = 6.750 + .665**(\text{ATTITU}) - .192 (\text{ECONO}) + .601(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 29.468 - .213(\text{ECONO}) + .452 (\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 2.909 + .915** (\text{EDUPAR})$$

ภาคเหนือ มีสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

ระดับนักเรียน (within Level)

$$\text{ACHIEVE} = 9.783 + .113**(\text{INTEREST}) + .147**(\text{ATTITU})$$

$$\text{INTEREST} = -4.094 + .198**(\text{ATTITU}) + .017(\text{ECONO}) + .015(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 39.237 - .002(\text{ECONO}) + .015(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = .855 + .271** (\text{EDUPAR})$$

ระดับโรงเรียน (between Level)

$$\begin{aligned} \text{ACHIEVE} = & 9.783 + .162(\text{INTEREST}) - .272(\text{ATTITU}) + .366 (\text{ECONO}) \\ & - .224 (\text{EDUPAR}) \end{aligned}$$

$$\text{INTEREST} = -4.094 + .948**(\text{ATTITU}) - .537(\text{ECONO}) + .254 (\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 39.237 - .256(\text{ECONO}) + .634* (\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = .855 + .901** (\text{EDUPAR})$$

ภาคใต้ มีสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

ระดับนักเรียน (within Level)

$$\text{ACHIEVE} = -.293 + .085*(\text{INTEREST}) + .166**(\text{ATTITU})$$

$$\text{INTEREST} = 4.328 + .328**(\text{ATTITU}) + .052**(\text{ECONO}) + .054**(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 30.911 + .041(\text{ECONO}) + .028(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 3.545 + .254**(\text{EDUPAR})$$

ระดับโรงเรียน (between Level)

$$\begin{aligned} \text{ACHIEVE} = & -.293 - .485(\text{INTEREST}) + .464(\text{ATTITU}) - .496(\text{ECONO}) \\ & + .390(\text{EDUPAR}) \end{aligned}$$

$$\text{INTEREST} = 4.328 + .587**(\text{ATTITU}) - .789(\text{ECONO}) + .652(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 30.911 - .452(\text{ECONO}) + .614*(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 3.545 + .741**(\text{EDUPAR})$$

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

ระดับนักเรียน (within Level)

$$\text{ACHIEVE} = 7.842 - .012(\text{INTEREST}) + .168**(\text{ATTITU})$$

$$\text{INTEREST} = 36.451 + .104**(\text{ATTITU}) + .057*(\text{ECONO}) - .030(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ATTITU} = 37.305 + .004(\text{ECONO}) + .019(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 1.121 + .260**(\text{EDUPAR})$$

ระดับโรงเรียน (between Level)

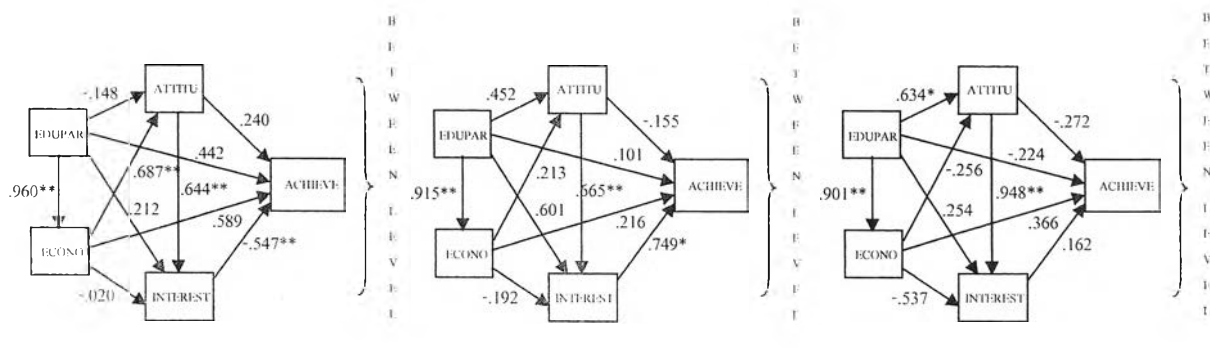
$$\begin{aligned} \text{ACHIEVE} = & 7.842 - .055(\text{INTEREST}) - .009(\text{ATTITU}) - .144(\text{ECONO}) \\ & + .888**(\text{EDUPAR}) \end{aligned}$$

$$\text{INTEREST} = 36.451 - .019(\text{ATTITU}) + .215(\text{ECONO}) + .461(\text{EDUPAR})$$

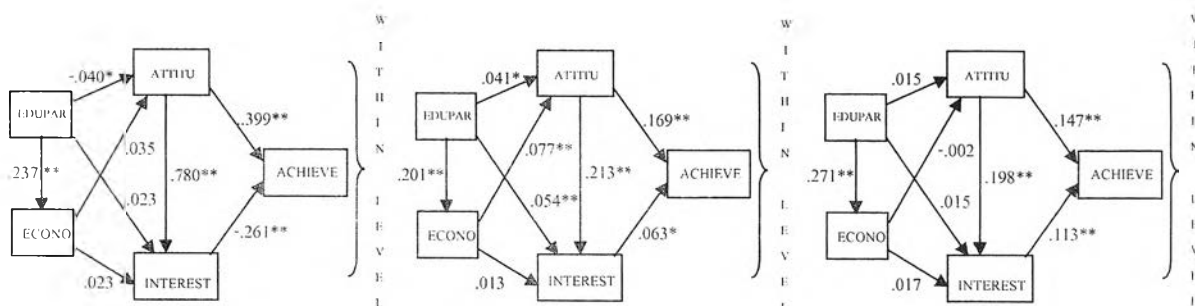
$$\text{ATTITU} = 37.305 - .039(\text{ECONO}) + .512*(\text{EDUPAR})$$

$$\text{ECONO} = 1.121 + .920**(\text{EDUPAR})$$

รายละเอียดแสดงดังแผนภาพที่ 4.3 และตารางที่ 4.21

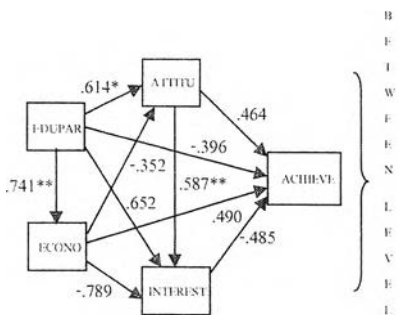


กรุงเทพมหานคร

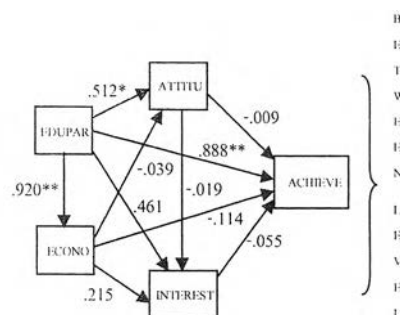


ภาคกลาง

ภาคเหนือ



ภาคใต้



ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แผนภาพที่ 4.3 โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภูมิภาคที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาใน 5 ภูมิภาค

ค่าสถิติ

กรุงเทพฯ ไค-สแควร์ = 18.302, df = 2, p = .0001, CFI = .990, TLI = .900, RMSEA = .114, SRMR (bw) = .000, SRMR (wt) = .022
ภาคกลาง ไค-สแควร์ = 9.158, df = 2, p = .0100, CFI = .987, TLI = .865, RMSEA = .050, SRMR (bw) = .000, SRMR (wt) = .016
ภาคเหนือ ไค-สแควร์ = 2.555, df = 2, p = .2753, CFI = .999, TLI = .987, RMSEA = .016, SRMR (bw) = .000, SRMR (wt) = .009
ภาคใต้ ไค-สแควร์ = 5.902, df = 2, p = .0512, CFI = .991, TLI = .910, RMSEA = .053, SRMR (bw) = .000, SRMR (wt) = .011
ภาคอีสาน ไค-สแควร์ = 1.081, df = 2, p = .5799, CFI = 1.000, TLI = 1.019, RMSEA = .000, SRMR (bw) = .000, SRMR (wt) = .006

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับนักเรียน

ภูมิภาค ตัวแปร	กรุงเทพมหานคร					ภาคกลาง					ภาคเหนือ				
	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH
EDU	1					1					1				
ECO	.237	1				.201	1				.142	1			
ATTI	-.032	.026	1			.057	.085	1			.170	.198	1		
INTER	.004	.049	.780	1		.069	.042	.217	1		.030	.021	.002	1	
ACH	.027	.074	.195	.050	1	.053	-.033	.183	.100	1	.029	.022	.014	.271	1

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับนักเรียน

ภูมิภาค ตัวแปร	ภาคใต้					ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ				
	EDU	ECO	ATTI	INTER	ACH	EDU	ECO	ATTI	INTER	ACH
EDUPAR	1					1				
ECONO	.254	1				.260	1			
ATTITU	.039	.048	1			.020	.009	1		
INTEREST	.080	.082	.333	1		-.013	.050	.104	1	
ACHIEVE	.054	.017	.194	.140	1	.024	.012	.167	.005	1

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับโรงเรียน

ภูมิภาค ตัวแปร	กรุงเทพมหานคร					ภาคกลาง					ภาคเหนือ				
	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH	EDU	ECO	ATTI	INTE	ACH
EDU	1					1					1				
ECO	.934	1				.879	1				.325	1			
ATTI	.376	.472	1			.236	.187	1			.294	.678	1		
INTER	.419	.476	.745	1		.515	.421	.668	1		.577	-.006	.266	1	
ACH	.824	.820	.335	.156	1	.680	.620	.464	.692	1	.498	.124	.335	.870	1

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุพระหุ้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาใน 5 ภูมิภาค (ต่อ)

ค่าสถิติ

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับโรงเรียน										
ตัวแปร	ภาคใต้					ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ				
	EDU	ECO	ATTI	INTER	ACH	EDU	ECO	ATTI	INTER	ACH
EDUPAR	1					1				
ECONO	.900	1				.893	1			
ATTITU	.182	.106	1			.402	.364	1		
INTEREST	.087	-.054	.798	1		.498	.492	.230	1	
ACHIEVE	.506	.322	.564	.534	1	.717	.641	.309	.347	1

ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้นของตัวแปรตาม (Intraclass correlation)					
ตัวแปรตาม	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE	
กรุงเทพฯ	.372	.044	.059	.473	
ภาคกลาง	.308	.117	.072	.502	
ภาคเหนือ	.496	.067	.052	.307	
ภาคใต้	.253	.113	.064	.455	
ภาคอีสาน	.404	.071	.043	.471	

R - SQUARE ในระดับนักเรียน (within level)					
ตัวแปร	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE	
กรุงเทพฯ	.056	.002	.610	.065	
ภาคกลาง	.040	.009	.051	.037	
ภาคเหนือ	.074	.000	.040	.041	
ภาคใต้	.065	.003	.118	.044	
ภาคอีสาน	.068	.000	.014	.028	

R - SQUARE ในระดับโรงเรียน (between level)					
ตัวแปร	ECONO	ATTITU	INTEREST	ACHIEVE	
กรุงเทพฯ	.922	.445	.566	.871	
ภาคกลาง	.837	.074	.782	.727	
ภาคเหนือ	.812	.175	.880	.950	
ภาคใต้	.886	.089	.972	.680	
ภาคอีสาน	.846	.227	.429	.556	