

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ทุติยภูมิ (secondary analysis) เพื่อศึกษาและตรวจสอบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปรับกับตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามโดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรเนลเมื่อตัวแปรที่ใช้มีลักษณะแตกต่างกัน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ตอนตามแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย กล่าวคือ ตอนที่ 1 เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดที่ 1 อันเป็นข้อมูลจากโครงการวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพการใช้ครู : การวิเคราะห์เชิงปริมาณระดับมหภาค (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2539) ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อสร้างสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียน ส่วนที่ 2 เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้แก่ ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยและผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นสำคัญ เพื่อแสดงลักษณะการแจกแจงของตัวแปร ส่วนที่ 3 เป็นผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรเนล และส่วนที่ 4 เป็นการเปรียบเทียบผลการศึกษายิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางกับการศึกษายิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรเนล ส่วนตอนที่ 2 เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดที่ 2 อันเป็นข้อมูลจากรายงานวิจัย เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยวิธีการวิเคราะห์อภิมาน (ศิริยุภา พูลสุวรรณ, 2530) ซึ่งประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้แก่ ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยและผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นสำคัญ เพื่อแสดงลักษณะการแจกแจงของตัวแปร ส่วนที่ 2 เป็นผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรเนล และส่วนที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบผลการศึกษายิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณกับการศึกษายิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรเนล รายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดที่ 1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดที่ 1 ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อสร้างสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยและผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นสำคัญ

เพื่อแสดงลักษณะการแจกแจงของตัวแปร ผลการวิเคราะห์อทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุใน
 ลิสเรล และการเปรียบเทียบผลการศึกษ้อทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสอง
 ทางกับการศึกษ้อทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรล ดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจเพื่อสร้างสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรใน
 โรงเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปรคุณลักษณะส่วนตัวของบุคลากรผู้ให้ข้อมูลและผู้วิจัย
 คัดเลือกมาศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดที่จะนำไป
 วิเคราะห์องค์ประกอบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์หรือไม่ ซึ่งถ้าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์
 กัน แสดงว่า ไม่มีองค์ประกอบรวมและไม่มีประโยชน์ที่จะนำไปวิเคราะห์สหสัมพันธ์นั้นไปวิเคราะห์
 (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2537)

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปรคุณลักษณะส่วนตัวของบุคลากรผู้ให้ข้อมูลจำนวน
 14 ตัวแปร โดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 105 คู่ เมื่อ
 พิจารณาความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปรดังกล่าวทั้ง 14 ตัวแปร พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมี
 นัยสำคัญ ($P < 0.05$) มีจำนวน 70 คู่ จากจำนวนทั้งหมด 105 คู่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าตัวแปรส่วนใหญ่ที่
 นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ -0.691 ถึง 0.684
 เมื่อพิจารณาค่าสถิติของ Bartlett ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมุติฐานว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์
 เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ โดยใช้ Bartlett's test of sphericity ซึ่งมีค่าเท่ากับ
 4261.3012 ($p < 0.000$) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมี
 นัยสำคัญทางสถิติ และค่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-อลลิตินมีค่าเท่ากับ 0.73153 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้หนึ่ง
 นั้นหมายความว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังรายละเอียด
 ผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 6 (ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์และความหมายของตัวแปรในภาค
 ผผนวก ก)

ตารางที่ 6 ค่าดัชนีเมตริกมิติ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของกลุ่มตัวแปรภูมิลักษณ์ของบุคลากร

ตัวแปร	V1	V3	V4	V5	V6	V39	H1	H4	H5	H6	H39	D1	D3	D4
V1	1.000													
V3	0.100***	1.000												
V4	-0.054*	-0.170***	1.000											
V5	-0.224***	0.262***	-0.239***	1.000										
V6	0.136***	-0.279***	0.311***	-0.691***	1.000									
V39	-0.032	-0.036	0.062*	-0.042	0.062	1.000								
H1	0.369***	0.010	-0.050*	-0.186***	0.110***	0.060*	1.000							
H4	-0.025	-0.151***	0.464***	-0.187***	0.241***	0.050*	-0.009	1.000						
H5	-0.211***	0.166***	-0.159***	0.694***	-0.506***	-0.041	-0.160***	-0.228***	1.000					
H6	0.155***	-0.174***	0.167***	-0.480***	0.534***	0.021	0.119***	0.266***	-0.679***	1.000				
H39	0.053*	0.037	-0.050*	0.023	-0.031	0.165***	0.021	-0.086**	0.033	-0.046*	1.000			
D1	0.336***	0.112***	-0.119***	-0.224***	0.142***	0.057*	0.292***	-0.102***	-0.234***	0.148***	0.035	1.000		
D3	0.129***	0.092***	-0.049*	-0.117***	0.065*	0.120***	0.119***	-0.043	-0.114***	0.054*	0.035	0.362***	1.000	
D4	-0.048*	-0.083**	0.254***	-0.028	0.094***	-0.023	-0.040	0.273***	-0.026	0.075**	-0.091**	-0.060*	-0.045	1.000
X	0.75	0.28	0.27	0.16	0.60	0.40	0.67	0.56	0.16	0.63	0.91	0.35	0.14	0.61
S.D.	0.21	0.21	0.27	0.24	0.26	0.24	0.26	0.32	0.25	0.29	0.18	0.39	0.27	0.39

Bartlett's test of sphericity = 4261.3012 p = 0.000

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = 0.73153

หมายเหตุ * p < 0.05 ** p < 0.01 *** p < 0.001

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจเพื่อสร้างสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียน โดยใช้โปรแกรม SPSS-PC ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์จากตาราง พบว่า มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ (A , B , C , D) มีค่าไอเกนเป็น 3.34 , 2.06 , 1.20 และ 1.17 ตามลำดับ แสดงว่า คุณลักษณะส่วนตัวของบุคลากรผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านบ้านพัก (A) องค์ประกอบด้านเพศและสถานภาพสมรส (B) องค์ประกอบด้านภูมิฐานะ (C) และองค์ประกอบด้านการมีตำแหน่งบริหาร (D)

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในเมทริกซ์องค์ประกอบที่มีการหมุนแกนแบบแวกซ์แม็กซ์และ สกัดองค์ประกอบแบบ PC ในตารางที่ 7 พบว่า องค์ประกอบด้านบ้านพัก ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูง 4 ตัวแปร คือ บ้านพักของครูผู้สอน บ้านของครูผู้สอน บ้านพักของหัวหน้าหมวด และบ้านของหัวหน้าหมวด ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็น -0.83 , 0.80 , -0.82 และ 0.75 ตามลำดับ องค์ประกอบด้านเพศและสถานภาพสมรส ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูง 5 ตัวแปร คือ เพศของครูผู้สอน สถานภาพสมรสของครูผู้สอน เพศของหัวหน้าหมวด เพศของผู้บริหาร และสถานภาพสมรสของผู้บริหาร ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็น 0.68 , 0.37 , 0.62 , 0.73 และ 0.54 ตามลำดับ องค์ประกอบด้านภูมิฐานะ ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าน้ำหนัก องค์ประกอบสูง 3 ตัวแปร คือ ภูมิฐานะของครูผู้สอน ภูมิฐานะของหัวหน้าหมวด และภูมิฐานะของ ผู้บริหาร ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็น 0.71 , 0.74 และ 0.70 ตามลำดับ องค์ประกอบด้านการมี ตำแหน่งบริหาร ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูง 2 ตัวแปร คือ การมีตำแหน่ง บริหารของครูผู้สอน และการมีตำแหน่งบริหารของหัวหน้าหมวด ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็น 0.79 และ 0.66 ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ผู้วิจัยได้นำสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบที่ได้มาใช้ ในการสร้างสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนทั้ง 4 สเกลองค์ประกอบ ซึ่งได้แก่ สเกล องค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านบ้านพัก (A) สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านเพศและ สถานภาพสมรส (B) สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านภูมิฐานะ (C) และสเกลองค์ประกอบ ภูมิหลังของบุคลากรด้านการมีตำแหน่งบริหาร (D) ได้ดังสมการต่อไปนี้

สมการการสร้างสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียน

$$A = -0.30(ZV5) + 0.28(ZV6) - 0.29(ZH5) + 0.26(ZH6)$$

$$B = 0.37(ZV1) + 0.27(ZV3) + 0.34(ZH1) + 0.38(ZD1) + 0.29(ZD3)$$

$$C = 0.43(ZV4) + 0.45(ZH4) + 0.49(ZD4)$$

$$D = 0.65(ZV39) + 0.54(ZH39)$$

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของกลุ่มตัวแปรภูมิหลังของบุคลากร

ตัวแปร	เมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ				เมทริกซ์สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ			
	องค์ประกอบ				องค์ประกอบ			
	A	B	C	D	A	B	C	D
V1	0.15	0.68	-0.06	-0.13	-0.02	0.37	0.02	-0.14
V3	-0.46	0.37	-0.06	-0.08	-0.22	0.27	0.08	-0.08
V4	0.24	-0.14	0.71	0.09	-0.01	-0.03	0.43	0.09
V5	-0.83	-0.19	-0.07	-0.02	-0.30	-0.01	0.07	-0.01
V6	0.80	0.07	0.17	0.04	0.28	-0.05	-0.01	0.03
V39	0.02	0.05	0.12	0.79	-0.02	0.00	0.10	0.65
H1	0.12	0.62	-0.01	-0.02	-0.03	0.34	0.05	-0.05
H4	0.23	-0.06	0.74	0.00	-0.02	0.02	0.45	0.02
H5	-0.82	-0.22	-0.05	0.03	-0.29	-0.03	0.08	0.04
H6	0.75	0.13	0.12	-0.07	0.26	0.00	-0.03	-0.07
H39	-0.02	0.01	-0.18	0.66	0.02	-0.05	-0.11	0.54
D1	0.13	0.73	-0.11	0.09	-0.02	0.38	-0.01	0.04
D3	0.00	0.54	0.02	0.31	-0.07	0.29	0.09	0.23
D4	-0.07	0.02	0.70	-0.14	-0.15	0.11	0.49	-0.10
ค่าไอเกน	3.34	2.06	1.20	1.17				
% ความแปรปรวน	23.9	14.7	8.6	8.4				
% สะสม	23.9	38.6	47.1	55.5				

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนจึงวัดได้จากสเกลองค์ประกอบทั้งสิ้น ได้แก่ สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านบ้านพัก (A) สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านเพศและสถานภาพสมรส (B) สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านภูมิสำเนา (C) และสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านการมีตำแหน่งบริหาร (D)

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นเพื่อบรรยายลักษณะของตัวแปรสังเกตได้ ด้วยโปรแกรม SPSS-PC ซึ่งจำแนกเป็นสองประเภทคือ ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภท และตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภท ประกอบด้วย ค่าความถี่ และร้อยละในแต่ละค่าของตัวแปร ส่วนค่าสถิติของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความโด่ง ค่าความเบ้ ค่าพิสัย คะแนนสูงสุด และคะแนนต่ำสุด ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

2.1.1 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังกัดของโรงเรียน

โรงเรียนที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวน 1,286 โรงเรียน เป็นโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษามากที่สุด มีจำนวน 344 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 26.7 รองลงไปเป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น และสำนักงานศึกษากรุงเทพ จำนวน 277, 245, 227 และ 193 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 21.5, 19.1, 17.7 และ 15.0 ตามลำดับ

2.1.2 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรขนาดของโรงเรียน

โรงเรียนที่ใช้ในการวิจัยส่วนมากเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวน 561 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 42.8 เป็นโรงเรียนขนาดเล็กและขนาดกลางจำนวน 405 และ 330 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 31.5 และ 25.7 ตามลำดับ

2.1.3 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม

ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม มีค่าเท่ากับ 20.165 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.569 เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม พบว่า มีค่าความโด่งเท่ากับ 0.500 ส่วนความเบ้มีค่าเท่ากับ 0.186 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมมีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางบวก และมีความโด่งสูงกว่าปกติ จากค่าความโด่งและค่าความเบ้ของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูใน

ภาพรวมที่มีค่าไม่สูงเกินไปและมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า สเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมมีการแจกแจงที่เข้าใกล้โค้งปกติ

2.1.4 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของผู้บริหาร

ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของผู้บริหาร มีค่าเท่ากับ 5.950 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.756 เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของผู้บริหาร พบว่า ค่าความโด่ง และค่าความเบ้มีค่าเท่ากับ 0.398 และ -0.078 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของผู้บริหารมีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางลบและมีความโด่งสูงกว่าปกติ จากค่าความโด่งและค่าความเบ้ของสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของผู้บริหารที่มีค่าไม่สูงเกินไปและมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า สเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของผู้บริหารมีการแจกแจงที่เข้าใกล้โค้งปกติ

2.1.5 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวด

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวด มีค่าเท่ากับ 4.185 และ 0.839 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวด พบว่า มีค่าความโด่งเท่ากับ -0.132 ส่วนความเบ้มีค่าเท่ากับ -0.116 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวดมีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางลบและมีความโด่งต่ำกว่าปกติ แต่จากค่าความโด่งและค่าความเบ้ของสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวดที่มีค่าไม่สูงเกินไปและมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า สเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวดมีการแจกแจงที่เข้าใกล้โค้งปกติ

2.1.6 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของครูผู้สอน

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของครูผู้สอน มีค่าเท่ากับ 3.998 และ 0.811 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของครูผู้สอน พบว่า ค่าความโด่งและค่าความเบ้มีค่าเท่ากับ -0.107

และ 0.051 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของครูผู้สอนมีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางบวกและมีความโด่งต่ำกว่าปกติ จากค่าความโด่งและค่าความเบ้ของสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของครูผู้สอนที่มีค่าไม่สูงเกินไปและมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า สเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของครูผู้สอนมีการแจกแจงที่เข้าใกล้โค้งปกติ

2.1.7 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวด

ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวด มีค่าเท่ากับ 10.852 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.844 เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของสเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวด พบว่า มีค่าความโด่งเท่ากับ 1.208 ส่วนความเบ้มีค่าเท่ากับ 0.079 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวดมีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางบวกและมีความโด่งสูงกว่าปกติ จากค่าความโด่งและค่าความเบ้ของสเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวดที่มีค่าไม่สูงเกินไป แสดงว่า สเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวดมีการแจกแจงที่เข้าใกล้โค้งปกติ

2.1.8 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของครูผู้สอน

ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของครูผู้สอน มีค่าเท่ากับ 9.882 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.710 เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของสเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของครูผู้สอน พบว่า ค่าความโด่งและค่าความเบ้มีค่าเท่ากับ 1.009 และ 0.252 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของครูผู้สอนมีการกระจายที่มีทั้งลักษณะเบ้ทางบวกและมีความโด่งสูงกว่าปกติ แต่จากค่าความโด่งและค่าความเบ้ของสเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของครูผู้สอนที่มีค่าไม่สูงเกินไป แสดงว่า สเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของครูผู้สอนมีการแจกแจงที่เข้าใกล้โค้งปกติ

2.1.9 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านบ้านพัก

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านบ้านพัก มีค่าเท่ากับ 0.000 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.944 เมื่อพิจารณาลักษณะการ

แจกแจงของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านบ้านพัก พบว่า มีค่าความโค้งเท่ากับ 1.362 ส่วนความเบ้มีค่าเท่ากับ -1.317 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านบ้านพักมีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางลบและมีความโค้งสูงกว่าปกติ แต่จากค่าความโค้งและค่าความเบ้ของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านบ้านพักที่มีค่าไม่สูงเกินไป แสดงว่า สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านบ้านพักมีการแจกแจงที่เข้าใกล้โค้งปกติ

2.1.10 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านเพศและสถานภาพสมรส

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านเพศและสถานภาพสมรส มีค่าเท่ากับ 0.000 และ 1.003 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านเพศและสถานภาพสมรส พบว่า ค่าความโค้งและค่าความเบ้มีค่าเท่ากับ -0.185 และ 0.147 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านเพศและสถานภาพสมรสมีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางบวกและมีความโค้งต่ำกว่าปกติ แต่จากค่าความโค้งและค่าความเบ้ของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านเพศและสถานภาพสมรสที่มีค่าไม่สูงเกินไป แสดงว่า สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านเพศและสถานภาพสมรสมีการแจกแจงที่เข้าใกล้โค้งปกติ

2.1.11 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านภูมิลำเนา

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านภูมิลำเนา มีค่าเท่ากับ 0.000 และ 1.017 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านภูมิลำเนา พบว่า มีค่าความโค้งเท่ากับ -0.810 ส่วนความเบ้มีค่าเท่ากับ -0.097 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านภูมิลำเนามีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางลบและมีความโค้งต่ำกว่าปกติ แต่จากค่าความโค้งและค่าความเบ้ของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านภูมิลำเนาที่มีค่าไม่สูงเกินไปและมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านภูมิลำเนามีการแจกแจงที่เข้าใกล้โค้งปกติ

2.1.12 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านการมีตำแหน่งบริหาร

ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านการมีตำแหน่งบริหาร มีค่าเท่ากับ 0.000 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.911 เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านการมีตำแหน่งบริหาร พบว่า ค่าความโด่งและค่าความเบ้มีค่าเท่ากับ 1.754 และ -0.799 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านการมีตำแหน่งบริหารมีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางลบและมีความโด่งสูงกว่าปกติ แต่จากค่าความโด่งและค่าความเบ้ของสเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านการมีตำแหน่งบริหารที่มีค่าไม่สูงเกินไป แสดงว่า สเกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรด้านการมีตำแหน่งบริหารมีการแจกแจงที่เข้าใกล้ปกติ

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภทและตัวแปรต่อเนื่องดังกล่าวข้างต้นแสดงไว้ในตารางที่ 8 และ 9 ตามลำดับ (ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์และความหมายของตัวแปรในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภทของข้อมูลชุดที่ 1

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
สังกัดของโรงเรียน (J)		
สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร	193	15.0
สำนักการศึกษาท้องถิ่น	227	17.7
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	277	21.5
กรมสามัญศึกษา	344	26.7
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน	245	19.1
รวม	1286	100.0
ขนาดของโรงเรียน (S)		
เล็ก	405	31.5
กลาง	330	25.7
ใหญ่	551	42.8
รวม	1286	100.0

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องของข้อมูลชุดที่ 1

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	พิสัย (Range)	คะแนนสูงสุด (Maximum)	คะแนนต่ำสุด (Minimum)	ค่าความโด่ง (Kurtosis)	ค่าความเบ้ (Skewness)
ค่าสถิติ							
สเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครู (E)	20.165	1.569	12.823	27.59	14.77	0.500	0.186
สเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของผู้บริหาร (PD)	5.950	0.756	5.230	8.59	3.36	0.398	-0.078
สเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวด (PH)	4.185	0.839	5.268	6.42	1.15	-0.132	-0.116
สเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูตามทัศนะของครูผู้สอน (PV)	3.998	0.811	4.957	6.40	1.44	-0.107	0.051
สเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของหัวหน้าหมวด (OH)	10.852	0.844	8.076	14.79	6.72	1.208	0.079
สเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามทัศนะของครูผู้สอน (OV)	9.882	0.710	6.206	13.59	7.38	1.009	0.252

(มีต่อ)

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	พิสัย (Range)	คะแนนสูงสุด (Maximum)	คะแนนต่ำสุด (Minimum)	ความโด่ง (Kurtosis)	ความเบ้ (Skewness)
สกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรตามบันทึก (A)	0.000	0.944	4.403	1.15	-3.25	1.362	-1.317
สกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรตามเพศและสถานภาพสมรส (B)	0.000	1.003	5.656	3.23	-2.43	-0.185	0.147
สกลองค์ประกอบภูมิหลังของบุคลากรตามภูมิถิ่นกำเนิด (C)	0.000	1.017	4.272	1.80	-2.47	-0.810	-0.097
ตำแหน่งบริการ (D)	0.000	0.911	5.745	1.87	-3.88	1.754	-0.799

2.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นสำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์การแจกแจงของตัวแปรที่ใช้และตัวแปร ด้วยโปรแกรม PRELIS2 โดยพิจารณาจากค่าสถิติ Z ซึ่งเป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรนั้นมีความโด่ง ค่าความเบ้แตกต่างจากศูนย์หรือไม่ และค่าไคสแควร์ซึ่งเป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรนั้นมีความโด่งและค่าความเบ้โดยรวมแตกต่างจากศูนย์หรือไม่ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรที่มีการแจกแจงปกติมีจำนวน 4 ตัวแปร ได้แก่ การบริหารแบบมีส่วนร่วมในชุดข้อมูลของผู้บริหาร การนิเทศครู และการประเมินผลการปฏิบัติงานในชุดข้อมูลของหัวหน้าหมวด การนิเทศครูในชุดข้อมูลของครูผู้สอน ส่วนตัวแปรที่เหลือมีการแจกแจงไม่ปกติมีจำนวน 36 ตัวแปร ซึ่งเห็นได้ว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงที่ไม่เป็นปกติ ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของตัวแปรนำเสนอในตารางที่ 10 (ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์และความหมายของตัวแปรในภาคผนวก ก)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของตัวแปร

ตัวแปร	ความเบ			ความโด่ง			ความเบและความโด่ง	
	ความเบ	Z-Score	p	ความโด่ง	Z-Score	p	ค่าโคสแควร์	p
S	-0.219	-2.576	0.005	-1.599	-11.722	0.000	144.044	0.000
J	-0.214	-2.544	0.005	-1.125	-8.234	0.000	74.269	0.000
ชุดผู้บริหาร								
PARADM	-0.008	-0.162	0.440	0.240	1.796	0.036	3.248	0.197
JOBASS	-0.472	-3.660	0.000	0.648	4.062	0.000	29.893	0.000
SUPERV	0.267	2.850	0.002	0.379	2.821	0.002	16.083	0.000
DEVELO	-0.233	-2.659	0.004	0.619	4.585	0.000	28.096	0.000
JOEVAL	-0.315	-3.085	0.001	0.275	2.056	0.020	13.740	0.001
SAPROG	3.619	6.625	0.000	43.023	316.311	0.000	100096.634	0.000
ชุดหัวหน้าหมวด								
PARADM	0.266	2.844	0.002	0.988	7.295	0.000	61.308	0.000
JOBASS	-0.377	-3.339	0.000	0.009	0.100	0.460	11.160	0.004
RELVTE	0.598	4.004	0.000	-0.655	-4.781	0.000	38.888	0.000
SUPERV	-0.080	-1.318	0.094	-0.129	-0.917	0.180	2.579	0.275
DEVELO	-8.363	-7.848	0.000	119.282	876.923	0.000	769055.641	0.000
JOEVAL	-0.008	-0.155	0.438	1.194	0.085	0.466	0.031	0.984
TEHOUR	0.206	2.487	0.006	0.455	3.380	0.000	17.608	0.000
NTHOUR	0.487	3.707	0.000	1.744	12.852	0.000	178.915	0.000
JOBVAR	0.510	3.772	0.000	1.329	9.801	0.000	110.293	0.000
JOBQUA	-0.222	-2.593	0.005	0.176	1.326	0.092	8.482	0.014
JOBSAT	-0.030	-0.545	0.293	1.259	9.292	0.000	86.631	0.000
SAPROG	2.568	6.125	0.000	21.529	158.302	0.000	25096.977	0.000
SPPROG	4.695	7.005	0.0000	27.063	198.981	0.000	39642.600	0.000
COPROG	-0.151	-2.073	0.019	0.859	6.349	0.000	44.607	0.000
JOBINV	-0.275	-2.890	0.002	1.194	8.814	0.000	86.043	0.000
INVOLV	-0.216	-2.554	0.005	0.333	2.481	0.007	12.679	0.002

(มีต่อ)

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ตัวแปร	ความเบ			ความโด่ง			ความเบและความโด่ง	
	ความเบ	Z-Score	p	ความโด่ง	Z-Score	p	ค่าไคสแควร์	p
ชุดครูผู้สอน								
PARADM	0.261	2.816	0.002	1.312	9.680	0.000	101.626	0.000
JOBASS	-0.415	-3.476	0.000	0.124	0.948	0.171	12.981	0.002
RELVTE	0.887	4.576	0.000	-0.355	-2.573	0.005	27.556	0.000
SUPERV	0.020	0.369	0.356	-0.146	-1.040	0.149	1.217	0.544
DEVELO	-5.438	-7.220	0.000	33.401	245.577	0.000	60360.364	0.000
JOEVAL	0.222	2.596	0.005	0.135	1.027	0.152	7.794	0.020
TEHOUR	1.734	5.551	0.000	8.738	64.270	0.000	4161.449	0.000
NTHOUR	0.585	3.970	0.000	0.955	7.055	0.000	65.531	0.000
JOBVAR	0.444	3.572	0.000	0.448	3.331	0.000	23.858	0.000
JOBQUA	-0.063	-1.086	0.139	0.343	2.552	0.005	7.695	0.021
JOBSAT	0.160	2.150	0.016	1.035	7.645	0.000	63.072	0.000
SAPROG	3.312	6.496	0.000	22.752	167.295	0.000	28029.723	0.000
SPPROG	0.807	4.438	0.000	10.272	75.549	0.000	5727.319	0.000
COPROG	0.045	0.807	0.210	0.590	4.370	0.000	19.751	0.000
JOBINV	0.027	0.501	0.308	0.459	3.408	0.000	11.866	0.003
INVOLV	-0.180	-2.307	0.011	0.140	1.065	0.143	6.458	0.040

2.3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม เมื่อจำแนกตามสังกัดและขนาดของโรงเรียน เพื่อศึกษาลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่าง สังกัดและขนาดของโรงเรียนที่มีต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม ผลการวิเคราะห์ พบว่า กลุ่มโรงเรียนทั้งห้าสังกัดมีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูที่ใกล้เคียงกัน กลุ่มโรงเรียนที่มีค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูสูงสุดคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (20.618) รองลงไปคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (20.498) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (20.480) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (19.701) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเป็นกลุ่มโรงเรียนที่มีค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูต่ำที่สุด (19.616) และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบ

ประสิทธิภาพการใช้ครูที่จำแนกตามขนาดของโรงเรียนแล้ว พบว่า กลุ่มโรงเรียนขนาดเล็กและขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูที่ใกล้เคียงกัน โดยที่กลุ่มโรงเรียนขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบดังกล่าวสูงที่สุด (20.258) กลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบเท่ากับ 20.240 ส่วนกลุ่มโรงเรียนขนาดกลางมีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูต่ำที่สุด (19.927) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูจำแนกตามสังกัดและขนาดของโรงเรียน พบว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติที่มีขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูสูงที่สุด ส่วนกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาที่มีขนาดกลางมีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูต่ำที่สุด (19.334) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครมีค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูเท่ากับ 19.701 ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบมีค่าใกล้เคียงกันในกลุ่มโรงเรียนทั้งสามขนาด โดยที่กลุ่มโรงเรียนขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบดังกล่าวสูงที่สุด กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่นมีค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูเท่ากับ 20.480 และมีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบที่ใกล้เคียงกันทั้งในกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ โดยที่กลุ่มโรงเรียนขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบดังกล่าวสูงที่สุด กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติมีค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูเท่ากับ 20.618 ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบมีค่าใกล้เคียงกันในกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ โดยที่กลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบดังกล่าวสูงที่สุด กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษามีค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูเท่ากับ 19.616 โดยมีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบที่ใกล้เคียงกันทั้งในกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ โดยที่กลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบดังกล่าวสูงที่สุด และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนมีค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูเท่ากับ 20.498 ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบมีค่าใกล้เคียงกันในกลุ่มโรงเรียนทั้งสามขนาด โดยที่กลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบดังกล่าวสูงที่สุด ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 11

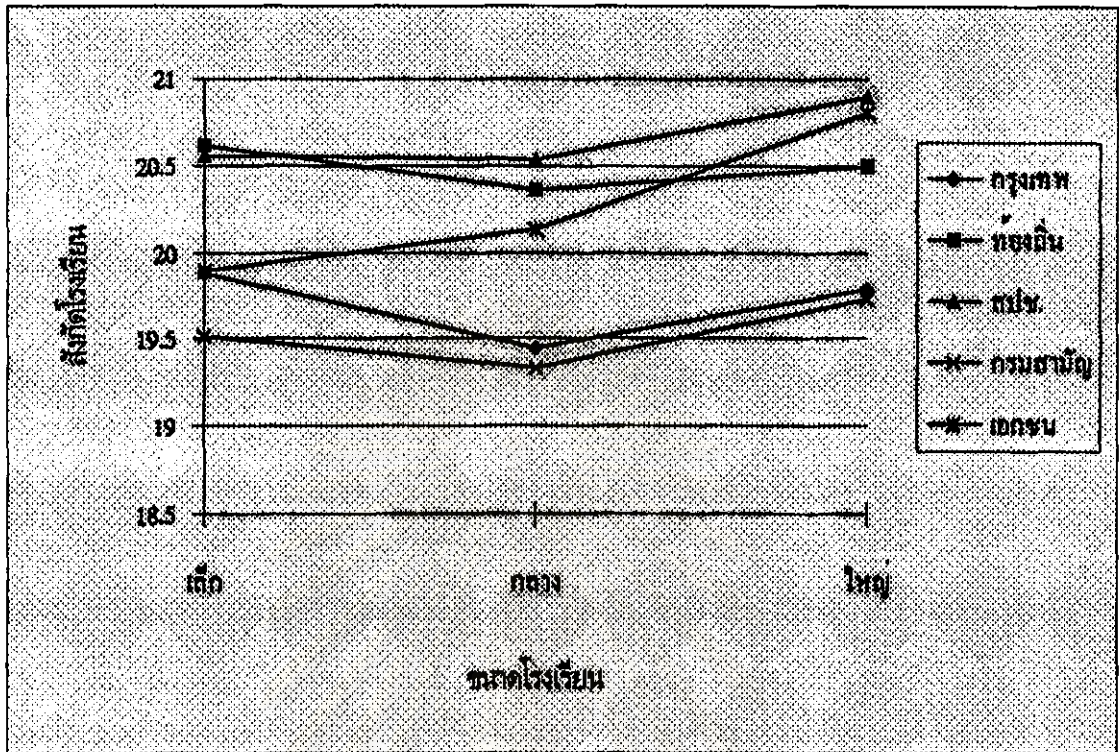
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยและจำนวนของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูจำแนกตามขนาดและสังกัดของโรงเรียน

ขนาดของโรงเรียน สังกัดของโรงเรียน	เล็ก	กลาง	ใหญ่	ค่าเฉลี่ย
สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร	19.886 (72)	19.443 (69)	19.787 (52)	19.701 (193)
สำนักงานศึกษาท้องถิ่น	20.607 (66)	20.362 (79)	20.493 (83)	20.480 (227)
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	20.560 (180)	20.529 (50)	20.938 (47)	20.618 (277)
กรมสามัญศึกษา	19.514 (48)	19.334 (73)	19.731 (223)	19.616 (344)
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน	19.892 (40)	20.134 (59)	20.811 (146)	20.498 (245)
ค่าเฉลี่ย	20.268 (405)	19.927 (330)	20.240 (551)	20.165 (1286)

ผู้วิจัยแสดงกราฟผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมเมื่อจำแนกตามสังกัดและขนาดของโรงเรียนของข้อมูลในตารางที่ 11 เพื่อให้เห็นภาพความสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนที่มีต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูชัดเจนยิ่งขึ้นดังภาพที่ 15

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 15 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม เมื่อจำแนกตามสังกัดและขนาดของโรงเรียน

จากภาพที่ 15 จะเห็นว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่นที่มีขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมสูงกว่าโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโรงเรียนกับสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในกลุ่มโรงเรียนดังกล่าวจึงน่าจะมีค่าเป็นลบ ส่วนกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนที่มีขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมต่ำกว่าโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโรงเรียนกับสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในกลุ่มโรงเรียนดังกล่าว จึงน่าจะมีค่าเป็นบวก

3. ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรล

ผลการวิเคราะห์ในตอนนี้เป็นการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรล เมื่อตัวแปรที่ใช้มีลักษณะแตกต่างกัน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โมเดลที่ผู้วิจัยกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามในทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับเป็นพารามิเตอร์อิสระ การวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 โปรแกรมลิสเรลจะวิเคราะห์ข้อมูลและประมาณค่าพารามิเตอร์สำหรับแต่ละกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับ พร้อมทั้งแสดงค่าดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์และแสดงค่าดัชนีวัดแปรโมเดลถ้าโมเดลยังไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อให้ได้โมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนและสามารถอธิบายข้อมูลของทุกกลุ่มประชากรได้ ส่วนการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 โปรแกรมลิสเรลจะวิเคราะห์ข้อมูล และประมาณค่าพารามิเตอร์สำหรับแต่ละกลุ่มประชากรตามคำสั่งที่นักวิจัยกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามมีค่าคงที่ในทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับ หรือเป็นการวิเคราะห์โมเดลในขั้นตอนที่ 1 อย่างมีเงื่อนไข เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 ขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยจะนำค่าไคสแควร์และองศาความเป็นอิสระ ซึ่งเป็นดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 มาคำนวณหาผลต่าง แล้วจึงนำค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติไคสแควร์เพื่อแปลผลต่อไป โดยใช้หลักการเปรียบเทียบค่าไคสแควร์ของ Jaccard and Wan (1996) กล่าวคือ ถ้าตัวแปรปรับและตัวแปรอิสระที่ศึกษาไม่มีปฏิสัมพันธ์กันและค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามมีค่าเท่ากันในทุกกลุ่มประชากรแล้ว การกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามมีค่าคงที่ในทุกกลุ่มประชากรจะไม่ส่งผลต่อดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลแต่อย่างใด นั่นคือ ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ควรจะไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าตัวแปรปรับและตัวแปรอิสระที่ศึกษามีปฏิสัมพันธ์กันแล้ว การกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามมีค่าคงที่จะส่งผลกระทบต่อดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยของแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่จำแนกตามตัวแปรปรับ ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทแรก เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบโพลีซีเรียล (polyserial correlation) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจัดประเภท ประเภทที่ 2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่อเนื่อง ดังรายละเอียดในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ในแต่ละกลุ่ม
ตัวอย่างที่จำแนกตามสังกัดของโรงเรียน

เมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบโพสิซีเรียลของขนาดของโรงเรียนกับสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครู

ตัวแปร	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4		กลุ่มที่ 5	
	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S
E	1.000		1.000		1.000		1.000		1.000	
S	-0.051	1.00	-0.030	1.000	0.098	1.000	0.114	1.000	0.245	1.000

เมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

ตัวแปร	PD	PH	PV	OH	OV	E	A	B	C	D	S
PD	1.000										
PH	0.362**	1.000									
PV	0.237**	0.523**	1.000								
OH	0.233*	0.459**	0.296**	1.000							
OV	0.078	0.328**	0.485**	0.313**	1.000						
E	0.554**	0.691**	0.760**	0.759**	0.568**	1.000					
A	-0.061**	0.025	0.005	0.157	0.001	0.061	1.000				
B	0.129*	0.167	0.145	0.146	0.075	0.196*	0.369**	1.000			
C	0.030	-0.005	0.021	0.069	-0.040	0.039	0.182	0.052	1.000		
D	-0.013	0.128	0.014	0.119	0.094	0.085	0.269**	0.159	0.055	1.000	
S	-0.062	-0.086	-0.075	-0.024	0.022	-0.043	0.349**	0.241**	-0.006	0.348**	1.000
X	5.914	3.945	3.796	10.624	9.733	19.701	0.167	0.301	-0.645	-0.235	1.896
S.D.	0.699	0.821	0.748	0.720	0.599	1.341	0.825	0.846	0.699	0.794	0.797

เมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

ตัวแปร	PD	PH	PV	OH	OV	E	A	B	C	D	S
PD	1.000										
PH	0.322**	1.000									
PV	0.257**	0.554**	1.000								
OH	0.281*	0.433**	0.337**	1.000							
OV	0.226**	0.331**	0.612**	0.380**	1.000						
E	0.571**	0.658**	0.797**	0.759**	0.685**	1.000					
A	0.114	0.012	0.077	0.132	0.169	0.151	1.000				
B	0.064	0.095	0.017	0.096	0.026	0.079	0.075	1.000			
C	0.042	0.039	0.048	0.017	0.031	0.048	0.163	-0.042	1.000		
D	0.130	0.125	0.003	0.169	0.039	0.128	0.013	-0.014	0.071	1.000	
S	0.003	-0.086	-0.104	0.036	-0.047	-0.028	0.003	0.136	-0.111	0.099	1.000
\bar{X}	6.073	4.107	4.055	11.017	10.072	20.480	0.347	0.158	0.568	0.212	2.079
S.D.	0.672	0.835	0.795	0.699	0.652	1.410	0.532	0.744	0.804	0.468	0.805

เมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

ตัวแปร	PD	PH	PV	OH	OV	E	A	B	C	D	S
PD	1.000										
PH	0.222**	1.000									
PV	0.209**	0.551**	1.000								
OH	0.181*	0.516**	0.207**	1.000							
OV	0.176*	0.399**	0.527**	0.468**	1.000						
E	0.534**	0.696**	0.686**	0.774**	0.690**	1.000					
A	0.016	0.065	-0.031	0.175*	0.114	0.107	1.000				
B	0.091	0.033	0.060	0.174*	0.133	0.119	0.003	1.000			
C	-0.024	0.104	0.047	0.122	0.102	0.099	0.338**	0.178*	1.000		
D	0.059	0.108	0.068	0.192*	0.148	0.177*	0.019	0.179*	0.065	1.000	
S	0.061	0.018	0.085	0.163*	0.072	0.081	0.094	0.469**	-0.155	0.284**	1.000
\bar{X}	5.895	4.344	4.259	11.035	10.163	20.618	0.024	-0.639	0.316	-0.401	1.520
S.D.	0.699	0.821	0.748	0.720	0.599	1.341	0.825	0.846	0.699	0.794	0.797

เมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา

ตัวแปร	PD	PH	PV	OH	OV	E	A	B	C	D	S
PD	1.000										
PH	0.380**	1.000									
PV	0.346**	0.531**	1.000								
OH	0.229**	0.531**	0.317**	1.000							
OV	0.218**	0.388**	0.620**	0.415**	1.000						
E	0.581**	0.706**	0.759**	0.791**	0.686**	1.000					
A	-0.002	0.091	0.033	0.076	0.026	0.102	1.000				
B	0.101	0.087	0.100	0.142*	0.014	0.045	0.082	1.000			
C	0.015	0.047	0.043	-0.003	-0.002	0.017	0.099	0.045	1.000		
D	0.078	0.136	0.246**	0.057	0.208	0.159*	0.046	-0.057	-0.042	1.000	
S	0.022	0.107	0.075	0.185**	0.035	0.086	0.472**	0.128	0.102	-0.017	1.000
\bar{X}	5.886	4.010	3.575	10.764	9.639	19.616	-0.618	-0.295	-0.324	0.279	2.509
S.D.	0.683	0.735	0.672	0.810	0.636	1.413	1.098	0.781	0.903	0.689	0.728

เมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

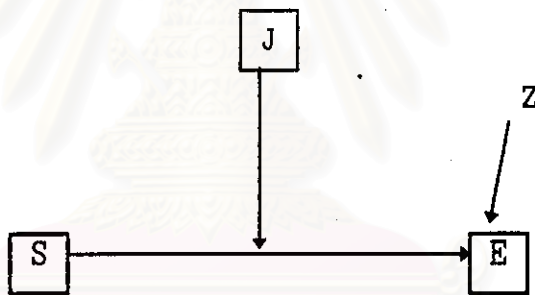
ตัวแปร	PD	PH	PV	OH	OV	E	A	B	C	D	S
PD	1.000										
PH	0.458**	1.000									
PV	0.414**	0.607**	1.000								
OH	0.290**	0.614**	0.445**	1.000							
OV	0.303**	0.380**	0.641**	0.527**	1.000						
E	0.628**	0.748**	0.800**	0.828**	0.735**	1.000					
A	-0.055	0.085	0.080	0.044	-0.002	0.127	1.000				
B	0.229	0.304**	0.356**	0.294*	0.247**	0.033**	0.219	1.000			
C	-0.034	0.063	0.020	-0.070	0.021	0.077	0.014**	0.024**	1.000		
D	0.118	0.056	0.129	0.130	0.185*	0.198*	0.056	0.049	0.029	1.000	
S	0.135	0.115	0.180	0.152	0.185*	0.207*	0.067	0.148	-0.104	0.167	1.000
\bar{X}	6.018	4.512	4.404	10.794	9.846	20.498	0.387	0.753	0.079	0.049	2.433
S.D.	0.873	0.879	0.790	0.982	0.847	1.832	0.508	1.095	1.075	1.003	0.758

หมายเหตุ ** $P < 0.001$, * $P < 0.01$

การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปรับกับตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามโดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรเลขของข้อมูลชุดที่ 1 ประกอบด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลในภาพที่ 16, 19, 21 และ 23 ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ที่ใช้ค่าสหสัมพันธ์ในตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้ (ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์และความหมายของตัวแปรในภาคผนวก ก)

3.1 การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของโมเดลที่มีตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรปรับและตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรจัดประเภท

โมเดลสำหรับการวิเคราะห์ในตอนนี้มีขนาดของโรงเรียน (S) เป็นตัวแปรอิสระ สเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม (E) เป็นตัวแปรตาม และสังกัดของโรงเรียน (J) เป็นตัวแปรปรับ ตัวแปรในโมเดลทั้งหมดเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภท ดังแสดงในภาพที่ 16 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าประมาณพารามิเตอร์ของโมเดลลิสรเลขในแต่ละกลุ่มประชากร ดังตารางที่ 13 และภาพที่ 17



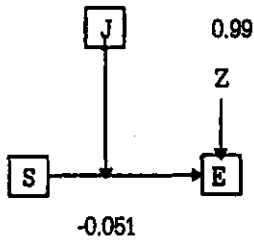
ภาพที่ 16 โมเดลที่มีตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรปรับและตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรจัดประเภท

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรเลขตามโมเดลลิสรเลขกลุ่มพหุในภาพที่ 16 ซึ่งเป็นโมเดลที่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับในขั้นตอนที่ 1 ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 0.0 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 0 ส่วนผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 13.389 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 4 เมื่อคำนวณค่าผลต่างของไคสแควร์ และผลต่างขององศาความเป็นอิสระในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ได้ค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระเท่ากับ 13.389 และ 4 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าผลต่างที่คำนวณได้ดังกล่าวกับค่าวิกฤติไคสแควร์ตามระดับขององศาความเป็นอิสระ แสดงว่า มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0095$)

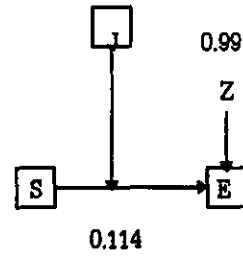
ตารางที่ 13 ค่าประมาณพหาวามิตอร์ในเมทริกซ์ที่สำคัญของโมเดลสัณฐานกลุ่มพหุภาพที่ 16

กลุ่ม ค่าประมาณ พหาวามิตอร์	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5
LY(1.1)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LX(1.1)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
GA(1.1)	-0.061 (0.072)	-0.708	0.098 (0.060)	0.114 (0.054)	0.245 (0.062)
PH(1.1)	1.000 (0.102)	9.798	1.000 (0.085)	13.098	1.000 (0.091)
PS(1.1)	0.997 (0.102)	9.798	0.990 (0.084)	11.747	0.940 (0.085)

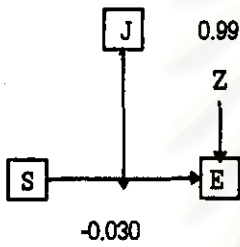
หมายเหตุ กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศร กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น
 กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กลุ่ม 4 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา
 กลุ่ม 5 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาระดับสูง
 ตัวเลขชุดแรก หมายถึง ค่าประมาณพหาวามิตอร์ ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ตัวเลขชุดสุดท้าย หมายถึง ค่าสถิติ t



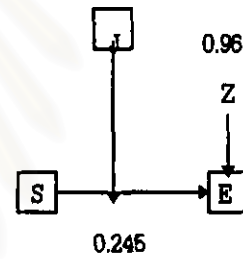
กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร



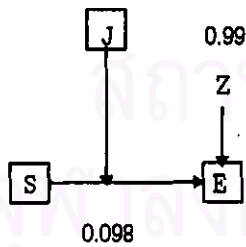
กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษาท้องถิ่น



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาเอกชน



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติ

ภาพที่ 17 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของ

โมเดลอิสระกลุ่มพหุภาพที่ 16 ในแต่ละกลุ่มประชากร

ประเด็นที่น่าสนใจของการวิเคราะห์โมเดลลิสม์เรลกุ่มพหุในภาพที่ 16 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์อิทธิพล ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภท คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมของแต่ละกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับมีค่าเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโรงเรียนกับสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในกลุ่มประชากรนั้นๆ กล่าวคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 2) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (กลุ่ม 4) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) มีค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t ของค่าดังกล่าวเป็น $-0.051 (0.072) -0.708$, $-0.030 (0.066) -0.451$, $0.098 (0.060) 1.636$, $0.114 (0.054) 2.125$ และ $0.245 (0.062) 3.947$ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมของแต่ละกลุ่มโรงเรียนมีทั้งค่าที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมของกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (กลุ่ม 4) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (กลุ่ม 2) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น เมื่อผู้วิจัยกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าคงที่ในทุกกลุ่มประชากรในการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 2 ซึ่งได้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมที่เป็นค่าเฉลี่ยของค่าดังกล่าวจากทุกกลุ่มประชากร ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t เป็น $0.087 (0.028) 3.132$ ค่าที่ได้นี้แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงส่งผลต่อความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลลิสม์เรลกุ่มพหุ นั่นคือ การกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนที่มีต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมมีค่าคงที่ส่งผลกระทบทำให้ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม โดยการคำนวณหาผลต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามในกลุ่มประชากรแต่ละคู่ พบว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) มีค่าสูงที่สุด (0.245) และค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (กลุ่ม 2) มีค่าต่ำที่สุด (-0.030) ซึ่งผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามของกลุ่มประชากรแต่ละคู่โดยใช้เทคนิคของบอนเฟอร์โรนีปรับขยาย พบว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (กลุ่ม 2) แตกต่างจากค่าดังกล่าวของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อคำนวณหาขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนที่มีต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม พบว่า มีค่าระหว่าง -0.016 ถึง -0.296 กลุ่มประชากรคู่ที่มีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนสูงที่สุด คือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) กับกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) ซึ่งมีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์เท่ากับ -0.296 กลุ่มประชากรคู่ที่มีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่ำที่สุดคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) กับกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (กลุ่ม 4) ซึ่งมีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์เท่ากับ -0.016 (ค่าที่เป็นลบ แสดงว่า กลุ่มประชากรคู่ที่ต้องการประมาณค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์นั้นมีค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามแตกต่างกันโดยที่ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามของกลุ่มประชากรกลุ่มหนึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าดังกล่าวของกลุ่มประชากรอีกกลุ่มหนึ่ง) ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครู และผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนที่มีต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มประชากรแต่ละดู

ลำดับที่ของการเปรียบเทียบ (i)	ค่าผลต่างไคสแควร์, ผลต่าง df	ค่าความน่าจะเป็น	$\alpha / (c-i+1)$	กลุ่มประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบ	ค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียน
1	9.571, 1	0.00198*	0.00500	กลุ่ม 1, กลุ่ม 5	-0.051 - 0.245 = -0.296
2	9.052, 1	0.00262*	0.00555	กลุ่ม 2, กลุ่ม 5	-0.030 - 0.245 = -0.275
3	3.358, 1	0.0669	0.00625	กลุ่ม 1, กลุ่ม 4	-0.051 - 0.114 = -0.165
4	2.896, 1	0.0888	0.00714	กลุ่ม 3, กลุ่ม 5	0.098 - 0.245 = -0.147
5	2.833, 1	0.0924	0.00833	กลุ่ม 2, กลุ่ม 4	-0.030 - 0.114 = -0.144
6	2.544, 1	0.111	0.01000	กลุ่ม 4, กลุ่ม 5	0.114 - 0.245 = -0.131
7	2.520, 1	0.112	0.01250	กลุ่ม 1, กลุ่ม 3	-0.051 - 0.098 = -0.149
8	2.041, 1	0.153	0.01666	กลุ่ม 2, กลุ่ม 3	-0.030 - 0.098 = -0.128
9	0.046, 1	0.830	0.02500	กลุ่ม 1, กลุ่ม 2	-0.051 - (-0.030) = -0.021
10	0.040, 1	0.842	0.05000	กลุ่ม 3, กลุ่ม 4	0.098 - 0.114 = -0.016

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติรวม (total type 1 error rate) = 0.05

กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพฯ

กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษาท้องถิ่น

กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

กลุ่ม 4 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา

กลุ่ม 5 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ค่าไคสแควร์ หมายถึง ผลต่างของไคสแควร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 1 และ 2 ของกลุ่มประชากรคู่ที่ต้องการเปรียบเทียบ เมื่อการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์โมเดลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในทุกกลุ่มประชากร ส่วนการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์โมเดลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 แต่มีการกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของ

ตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามในกลุ่มประชากรที่ต้องการ
เปรียบเทียบมีค่าเท่ากัน

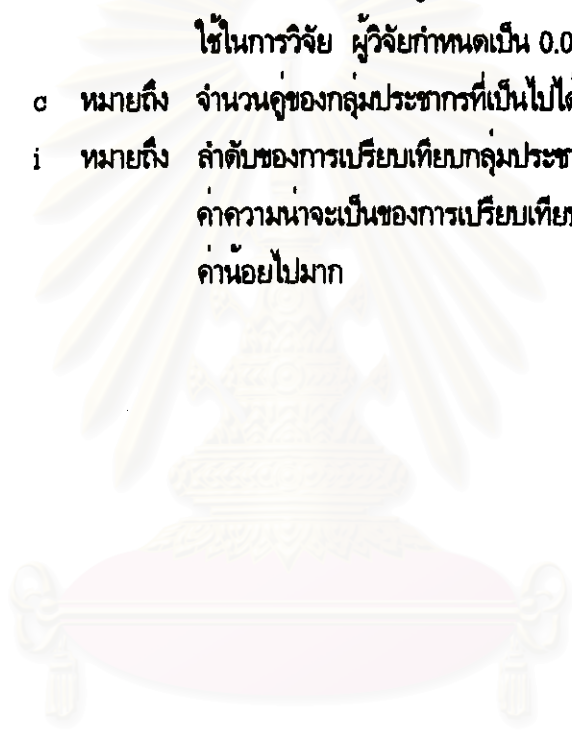
df หมายถึง ผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1
และ 2

ค่าความน่าจะเป็น หมายถึง ความน่าจะเป็นของผลต่างของค่าไคสแควร์ตามระดับของผลต่างของ
องศาความเป็นอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2

α หมายถึง ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ (ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1) ที่
ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดเป็น 0.05

c หมายถึง จำนวนคู่ของกลุ่มประชากรที่เป็นไปได้ทั้งหมด

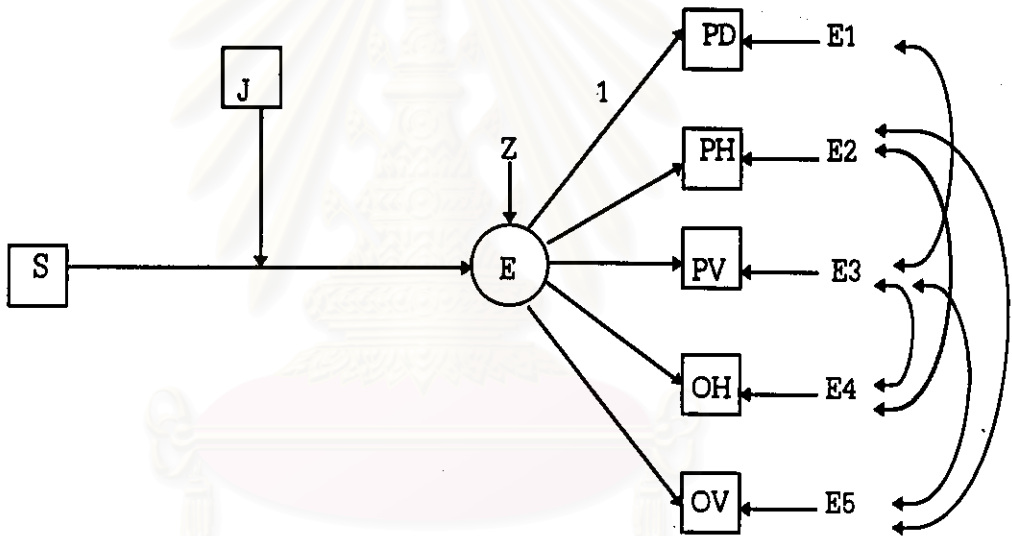
i หมายถึง ลำดับของการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรแต่ละคู่ เมื่อเรียงตามลำดับ
ค่าความน่าจะเป็นของการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรแต่ละคู่จาก
ค่าน้อยไปมาก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของโมเดลที่มีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรตามเป็นตัวแปรแฝง โดยมีตัวแปรปรับเป็นตัวแปรจัดประเภท

โมเดลสำหรับการวิเคราะห์ในตอนนี้มีขนาดของโรงเรียน (S) เป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรแฝง ประสิทธิภาพการใช้ครู (E) เป็นตัวแปรตาม และสังกัดของโรงเรียน (J) เป็นตัวแปรปรับ ตัวแปรในโมเดลมีทั้งตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรแฝง โดยมีตัวแปรตามเป็นตัวแปรแฝงดังภาพที่ 18 ผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) ระหว่างตัวแปรในแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่จำแนกตามตัวแปรปรับในตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าประมาณพารามิเตอร์ของโมเดลลิשראלในแต่ละกลุ่มประชากรดังตารางที่ 15 และภาพที่ 19



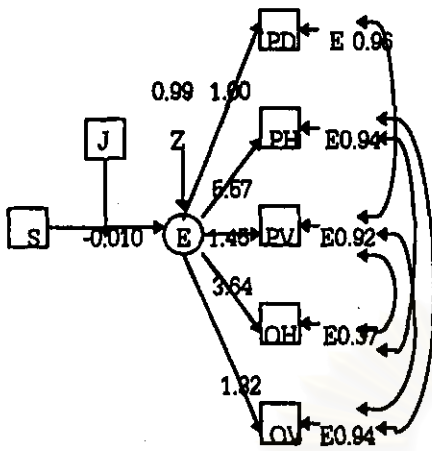
ภาพที่ 18 โมเดลที่มีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรตามเป็นตัวแปรแฝง โดยมีตัวแปรปรับเป็นตัวแปรจัดประเภท

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

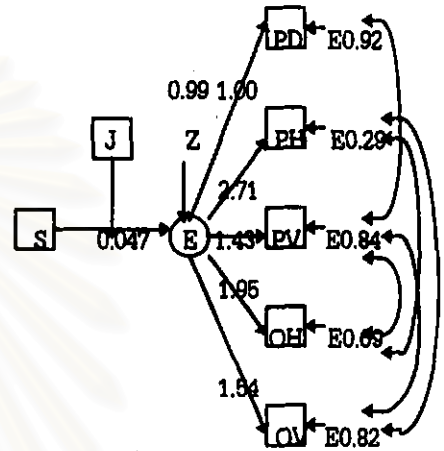
ตารางที่ 15 ค่าประมาณพหาวามิเตอร์ในเมทริกซ์ที่สำคัญของโมเดลสถิตยศาสตร์กลุ่มพหุภาพที่ 18

กลุ่ม คำประมาณ พหาวามิเตอร์	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5
LY(1.1)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LY(2.1)	5.573 (4.817) 1.157	1.886 (0.674) 2.799	2.243 (0.803) 2.793	2.711 (0.774) 3.503	2.039 (0.470) 4.341
LY(3.1)	1.448 (0.310) 4.676	1.732 (0.360) 4.807	3.218 (0.948) 3.393	1.426 (0.208) 6.860	1.389 (0.193) 7.185
LY(4.1)	3.639 (2.915) 1.248	1.627 (0.466) 3.490	2.740 (0.869) 3.083	1.947 (0.468) 4.161	1.521 (0.275) 5.522
LY(5.1)	1.322 (0.483) 2.737	1.363 (0.353) 3.864	2.212 (0.628) 3.624	1.541 (0.318) 4.838	1.598 (0.295) 5.408
LX(1.1)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
GA(1.1)	-0.010 (0.015) -0.661	-0.028 (0.030) -0.922	0.044 (0.020) 2.234	0.047 (0.023) 2.044	0.067 (0.032) 2.104
PH(1.1)	1.000 (0.102) 9.798	1.000 (0.094) 10.630	1.000 (0.085) 11.747	1.000 (0.076) 13.096	1.000 (0.091) 11.045
PS(1.1)	0.065 (0.061) 1.067	0.169 (0.070) 2.408	0.076 (0.039) 1.915	0.135 (0.047) 2.847	0.209 (0.063) 3.328

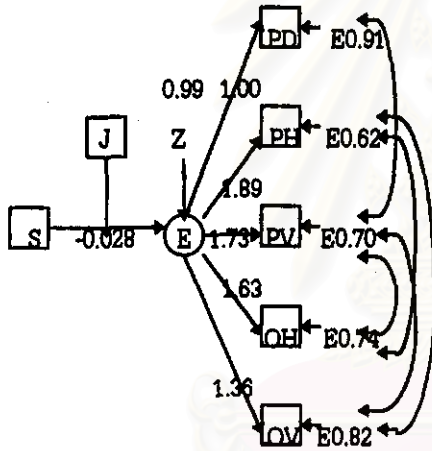
หมายเหตุ กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
 กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
 กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
 กลุ่ม 4 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา
 กลุ่ม 5 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
 ตัวเลขตรงกลาง หมายถึง ค่าประมาณพหาวามิเตอร์ ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ตัวเลขสุดท้าย หมายถึง ค่าสถิติ t



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร



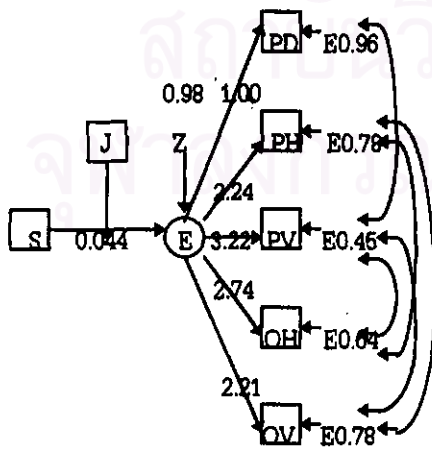
กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติ

ภาพที่ 19 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของ

โมเดลอิสระกลุ่มพหุภาพที่ 18 ในแต่ละกลุ่มประชากร

ผลการวิเคราะห์หัตถิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรลตามโมเดลลิสเรลกลุ่มพหุในภาพที่ 18 ซึ่งเป็นโมเดลที่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับพิจารณาได้จากค่าไคสแควร์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 30.315 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 20 , $p = 0.0649$ ส่วนค่าดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์อื่นๆ ได้แก่ ดัชนี RMSEA = 0.0201 ค่าดัชนี Standardized RMR = 0.0342 ค่าดัชนี GFI = 0.99 และค่าดัชนี CFI = 0.994 จากค่าดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลดังกล่าวข้างต้น แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ค่าไคสแควร์ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ; RMSEA < 0.08 ; Standardized RMR < 0.05 ; GFI > 0.90 ; CFI > 0.90)

ส่วนผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์โมเดลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 แต่ผู้วิจัยกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์หัตถิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามในทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับมีค่าเท่ากัน ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 41.691 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 24 , $p = 0.0140$ เมื่อคำนวณค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ได้ค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระเท่ากับ 11.376 และ 4 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าผลต่างที่คำนวณได้ดังกล่าวกับค่าวิกฤติไคสแควร์ตามระดับขององศาความเป็นอิสระ แสดงว่า มีหัตถิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.024$)

ประเด็นที่น่าสนใจของการวิเคราะห์โมเดลลิสเรลกลุ่มพหุในภาพที่ 18 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หัตถิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีทั้งตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรแฝง คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์หัตถิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของแต่ละกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับมีทั้งค่าที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและไม่มีความสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษาท้องถิ่น (กลุ่ม 2) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (กลุ่ม 4) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) มีค่าประมาณพารามิเตอร์หัตถิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครู ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t ของค่าดังกล่าวเป็น -0.010 (0.015) -0.661 , -0.028 (0.030) -0.922 , 0.044 (0.020) 2.234 , 0.047 (0.023) 2.044 และ 0.067 (0.032) 2.104 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าค่าประมาณพารามิเตอร์หัตถิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (กลุ่ม 4) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าประมาณพารามิเตอร์หัตถิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝง

ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษาท้องถิ่น (กลุ่ม 2) นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น เมื่อผู้วิจัยกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าคงที่ในทุกกลุ่มประชากรในการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 2 ซึ่งได้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูที่เป็นค่าเฉลี่ยของค่าดังกล่าวจากทุกกลุ่มประชากร ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t เป็น 0.026 (0.010) 2.752 ซึ่งเป็นค่าที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงส่งผลต่อความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลลิสเรลกลุ่มพหุ นั่นคือ การกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูมีค่าคงที่ส่งผลกระทบทำให้ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูจากสูตร

ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ = $[1 - (\chi_1^2 / \chi_2^2)] 100$ พบว่า ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูมีค่าเท่ากับ 27.29 ซึ่งแปลความหมายได้ว่า ค่าไคสแควร์ในขั้นตอนที่ 2 จะลดลง 27.29 % ถ้ากำหนดให้ค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูในแต่ละกลุ่มประชากรเป็นพารามิเตอร์อิสระ

ผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูในกลุ่มประชากรแต่ละคู่โดยการคำนวณหาผลต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามในกลุ่มประชากรแต่ละคู่ พบว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) มีค่าสูงที่สุด (0.067) และค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) มีค่าต่ำที่สุด (-0.010) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามของกลุ่มประชากรแต่ละคู่โดยใช้เทคนิคของบอนเฟอร์โรนีปรับขยาย พบว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) แตกต่างจากค่าดังกล่าวของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เพียงกลุ่มเดียว เมื่อคำนวณค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครู พบว่า มีค่าระหว่าง -0.095 ถึง 0.018 กลุ่มประชากรคู่ที่มีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาด

ของโรงเรียนสูงที่สุดคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (กลุ่ม 2) กับกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.095 กลุ่มประชากรคู่ที่มีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่ำที่สุดคือกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) กับกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (กลุ่ม 4) ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.003 (ค่าที่เป็นลบ แสดงว่า กลุ่มประชากรคู่ที่ต้องการประมาณค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์นั้น มีค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามแตกต่างกัน โดยที่ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามของกลุ่มประชากรกลุ่มหนึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าดังกล่าวของกลุ่มประชากรอีกกลุ่มหนึ่ง) ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครู และผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนที่มีต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มประชากรแต่ละคู่

ลำดับที่ของการเปรียบเทียบ (i)	ค่าผลต่างไคสแควร์ ผลต่าง df	ค่าความน่าจะเป็น	$\alpha / (c-i+1)$	กลุ่มประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบ	ค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียน
1	8.300 , 1	0.0041*	0.00500	กลุ่ม 1 , กลุ่ม 3	-0.010 - 0.044 = -0.054
2	5.178 , 1	0.0214	0.00566	กลุ่ม 1 , กลุ่ม 4	-0.010 - 0.047 = -0.057
3	4.693 , 1	0.0247	0.00625	กลุ่ม 1 , กลุ่ม 5	-0.010 - 0.067 = -0.077
4	4.251 , 1	0.0278	0.00714	กลุ่ม 2 , กลุ่ม 3	-0.028 - 0.044 = -0.072
5	4.077 , 1	0.0290	0.00833	กลุ่ม 2 , กลุ่ม 5	-0.028 - 0.067 = -0.095
6	3.827 , 1	0.0308	0.01000	กลุ่ม 2 , กลุ่ม 4	-0.028 - 0.047 = -0.075
7	0.250 , 1	0.8427	0.01250	กลุ่ม 3 , กลุ่ม 5	0.044 - 0.067 = -0.023
8	0.250 , 1	0.8427	0.01666	กลุ่ม 1 , กลุ่ม 2	-0.010 - (-0.028) = 0.018
9	0.167 , 1	0.8816	0.02500	กลุ่ม 4 , กลุ่ม 5	0.047 - 0.067 = -0.020
10	0.006 , 1	0.9582	0.05000	กลุ่ม 3 , กลุ่ม 4	0.044 - 0.047 = -0.003

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติรวม (total type 1 error rate) = 0.05

กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพ

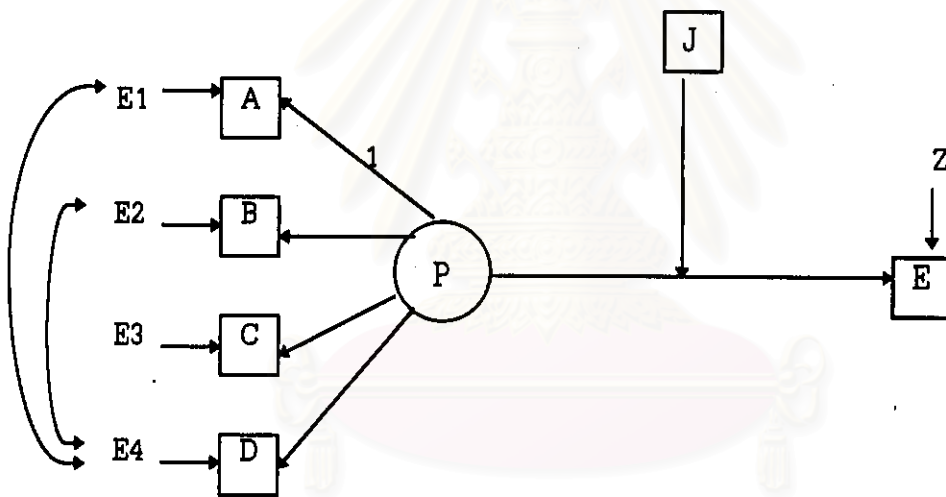
กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น

กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

- กลุ่ม 4 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา
- กลุ่ม 5 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน
- ค่าไคสแควร์ หมายถึง ผลต่างของไคสแควร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 1 และ 2 ของกลุ่มประชากรคู่ที่ต้องการเปรียบเทียบ เมื่อการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์โมเดลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในทุกกลุ่มประชากร ส่วนการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์โมเดลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 แต่มีการกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามในกลุ่มประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบมีค่าเท่ากัน
- df หมายถึง ผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2
- ค่าความน่าจะเป็น หมายถึง ความน่าจะเป็นของผลต่างของค่าไคสแควร์ตามระดับของผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2
- α หมายถึง ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ (ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1) ที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดเป็น 0.05
- c หมายถึง จำนวนคู่ของกลุ่มประชากรที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- i หมายถึง ลำดับของการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรแต่ละคู่ เมื่อเรียงตามลำดับค่าความน่าจะเป็นของการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรแต่ละคู่จากค่าน้อยไปมาก

3.3 การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของโมเดลที่มีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรแฝงและตัวแปรตามเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรปรับเป็นตัวแปรจัดประเภท

โมเดลสำหรับการวิเคราะห์ในตอนนี้มีตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียน (P) เป็นตัวแปรอิสระ สเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม (E) เป็นตัวแปรตาม และสังกัดของโรงเรียน (J) เป็นตัวแปรปรับ ตัวแปรในโมเดลมีทั้งตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรแฝง โดยมีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรแฝง ดังภาพที่ 20 ผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) ระหว่างตัวแปรในแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่จำแนกตามตัวแปรปรับในตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าประมาณพารามิเตอร์ของโมเดลลิสเรลในแต่ละกลุ่มประชากรดังตารางที่ 17 และภาพที่ 21



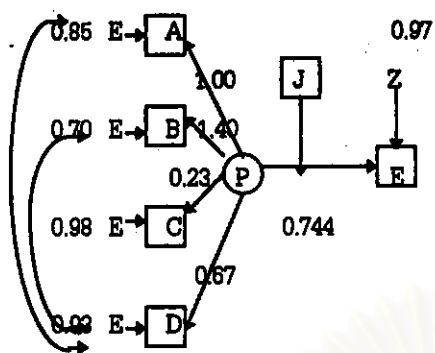
ภาพที่ 20 โมเดลที่มีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรแฝงและตัวแปรตามเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรปรับเป็นตัวแปรจัดประเภท

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

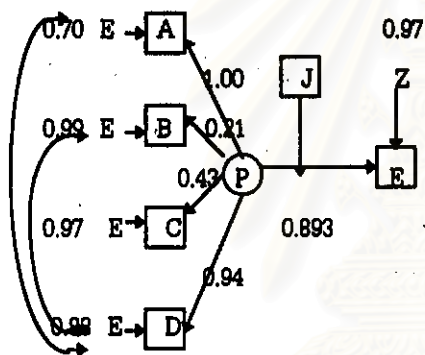
ตารางที่ 17 ค่าประมาณพหาวามิตอร์ในแมทริกซ์ที่สำคัญของโมเดลลิสรกลุ่มพหุภาพที่ 20

กลุ่ม ค่าประมาณ พหาวามิตอร์	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5
LY(1.1)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LX(1.1)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LX(2.1)	1.396 (0.704) 1.983	0.211 (0.288) 0.733	0.484 (0.179) 2.708	0.315 (0.345) 0.913	0.655 (1.054) 0.621
LX(3.1)	0.231 (0.156) 1.478	0.434 (0.507) 0.857	3.730 (3.572) 1.044	0.123 (0.221) 0.557	0.036 (0.119) 0.298
LX(4.1)	0.674 (0.513) 1.316	0.941 (0.526) 1.789	0.198 (0.192) 1.033	0.806 (0.459) 1.754	3.041 (1.766) 1.723
GA(1.1)	0.744 (0.326) 2.285	0.893 (1.034) 0.864	0.413 (0.274) 1.507	1.055 (1.267) 0.833	0.639 (1.042) 0.613
PH(1.1)	0.184 (0.104) 1.779	0.141 (0.165) 0.854	0.096 (0.097) 0.990	0.169 (0.218) 0.774	0.186 (0.298) 0.624
PS(1.1)	1.696 (0.182) 9.328	1.876 (0.218) 8.613	2.210 (0.189) 11.719	1.809 (0.271) 6.679	3.280 (0.321) 10.229

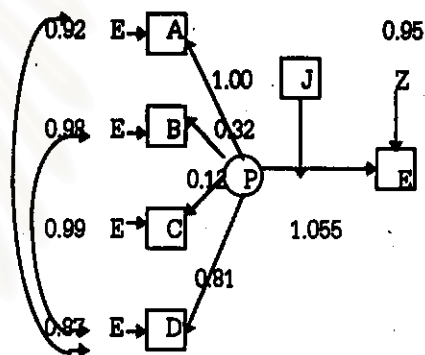
หมายเหตุ กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น
 กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กลุ่ม 4 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา
 กลุ่ม 5 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษากาชน
 ตัวเลขชุดแรก หมายถึง ค่าประมาณพหาวามิตอร์ ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ตัวเลขชุดสุดท้าย หมายถึง ค่าสถิติ t



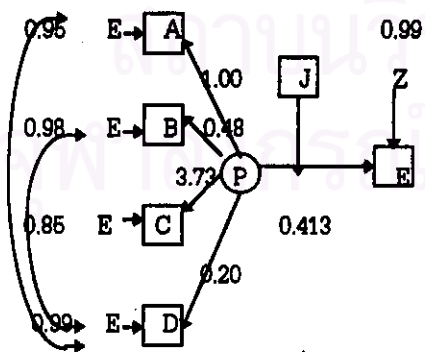
กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร



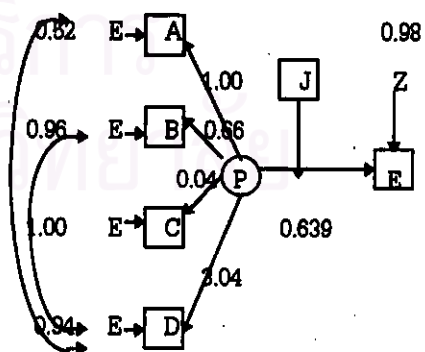
กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษาท้องถิ่น



กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติ
ภาพที่ 21 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของ



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาเอกชน
โมเดลอิสระกลุ่มพหุภาพที่ 20 ในแต่ละกลุ่มประชากร

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยไขกลุ่มที่กลุ่มพหุในโมเดลอิสระกลุ่มพหุในภาพที่ 20 ซึ่งเป็นโมเดลที่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับ พิจารณาได้จากค่าไคสแควร์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 24.863 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 15 , $p = 0.0518$ ส่วนค่าดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์อื่นๆ ได้แก่ ดัชนี $RMSEA = 0.0227$ ค่าดัชนี $Standardized\ RMR = 0.0203$ ค่าดัชนี $GFI = 0.998$ และค่าดัชนี $CFI = 0.931$ จากค่าดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลดังกล่าวข้างต้น แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ค่าไคสแควร์ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ; $RMSEA < 0.08$; $Standardized\ RMR < 0.05$; $GFI > 0.90$; $CFI > 0.90$)

ส่วนผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์โมเดลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 แต่ผู้วิจัยกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามในทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับมีค่าเท่ากัน ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 25.541 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 19 , $p = 0.143$ เมื่อคำนวณค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ได้ค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระเท่ากับ 0.678 และ 4 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าผลต่างที่คำนวณได้ดังกล่าวกับค่าวิกฤตไคสแควร์ตามระดับขององศาความเป็นอิสระ แสดงว่า ไม่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม

ประเด็นที่น่าสนใจของการวิเคราะห์โมเดลอิสระกลุ่มพหุในภาพที่ 20 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีทั้งตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรแฝง คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมของทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับมีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก กล่าวคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (กลุ่ม 2) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (กลุ่ม 4) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) มีค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t เป็น 0.744 (0.326) 2.285 , 0.893 (1.034) 0.864 , 0.413 (0.274) 1.507 , 1.055 (1.267) 0.833 และ 0.639 (1.042) 0.613 ตามลำดับ ดังนั้น เมื่อผู้วิจัยกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าคงที่ในทุกกลุ่มประชากรในการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 2 ซึ่งได้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมที่เป็นค่าเฉลี่ยของค่าดังกล่าวจากทุกกลุ่มประชากร ค่าความคลาดเคลื่อน

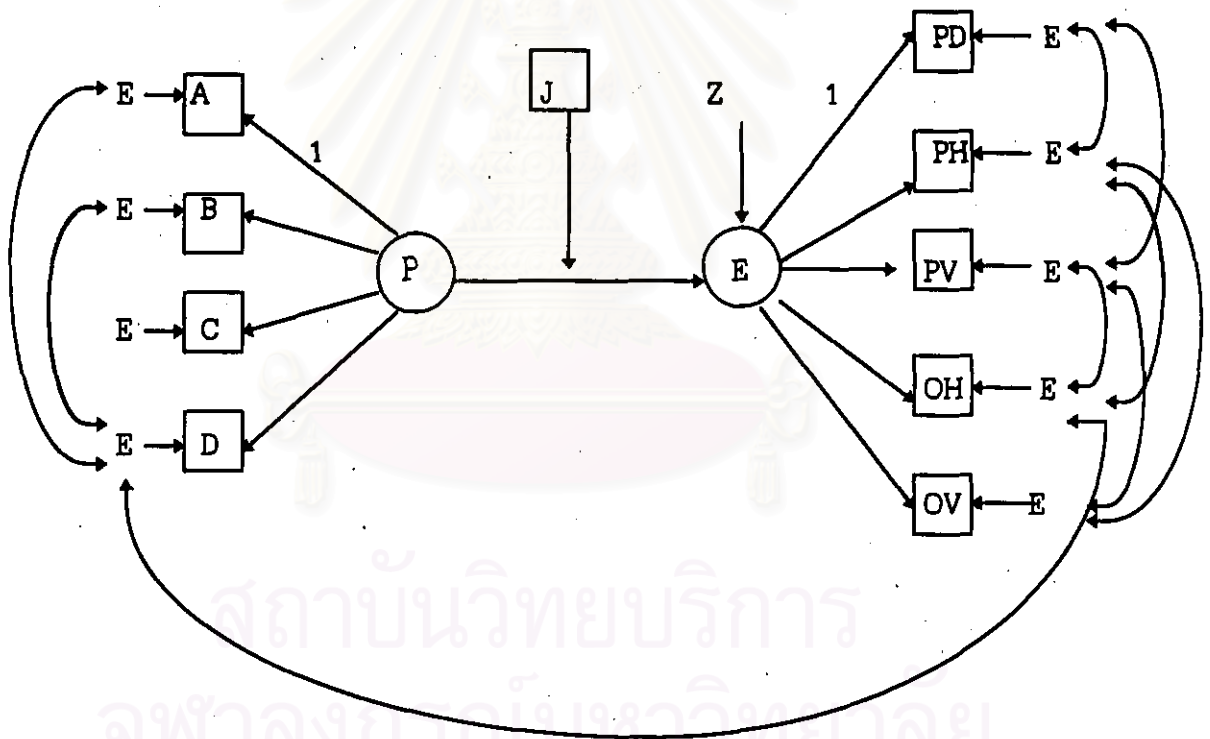
มาตรฐาน และค่าสถิติ t เป็น 0.574 (0.196) 2.928 จึงไม่ส่งผลต่อความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล ลิสเวลกลุ่มพหุ นั่นคือ การกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากร ในโรงเรียนที่มีต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมมีค่าคงที่ไม่ส่งผลกระทบต่อดัชนีวัด ความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 จึงได้ผลการวิเคราะห์อิทธิพล ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบ ประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของโมเดลที่มีตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวแปรแฝง โดยมีตัวแปรปรับเป็นตัวแปรจัดประเภท

โมเดลสำหรับการวิเคราะห์ในตอนนี้มีตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียน (P) เป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครู (E) เป็นตัวแปรตาม และสังกัดของโรงเรียน (J) เป็นตัวแปรปรับ ตัวแปรในโมเดลมีทั้งตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรแฝง โดยมีตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวแปรแฝง ส่วนตัวแปรปรับเป็นตัวแปรจัดประเภทดังภาพที่ 22 ผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) ระหว่างตัวแปรในแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่จำแนกตามตัวแปรปรับในตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ที่ได้ค่าประมาณพารามิเตอร์ของโมเดลอิสระในแต่ละกลุ่มประชากรดังตารางที่ 18 และภาพที่ 23

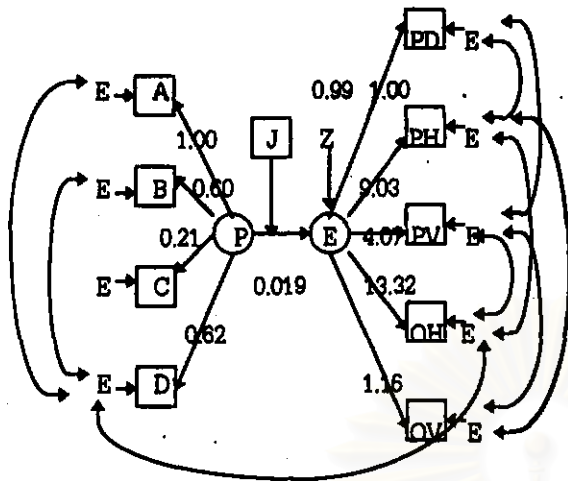


ภาพที่ 22 โมเดลที่มีตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวแปรแฝง โดยมีตัวแปรปรับเป็นตัวแปรจัดประเภท

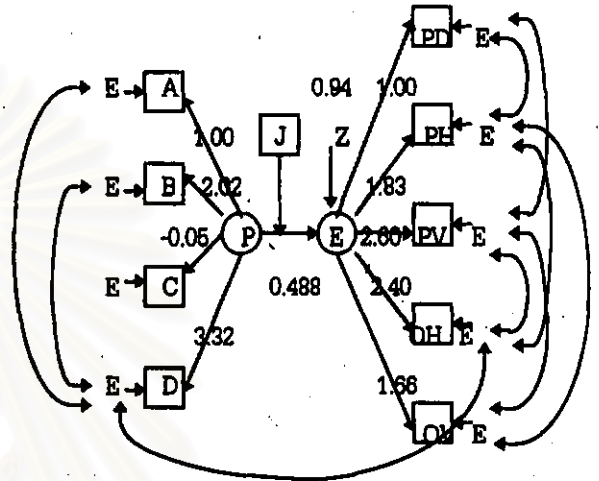
ตารางที่ 18 ค่าประมาณพหุคูณในเมทริกซ์ที่สำคัญของโมเดลโครงสร้างกลุ่มสหภาพที่ 22

กลุ่ม ค่าประมาณ พหุคูณเดี่ยว	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5
LY(1.1)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LY(2.1)	9.034 (10.142) 0.891	2.548 (0.801) 3.181	3.579 (1.366) 2.621	1.828 (0.411) 4.452	1.595 (0.286) 5.576
LY(3.1)	4.072 (2.581) 1.578	1.836 (0.589) 3.118	2.188 (0.830) 2.638	2.600 (0.569) 4.668	1.865 (0.341) 5.465
LY(4.1)	13.315 (18.761) 0.701	1.662 (0.456) 3.648	2.950 (1.012) 2.916	2.401 (0.689) 4.074	1.894 (0.364) 5.203
LY(5.1)	1.155 (0.449) 2.574	1.358 (0.348) 3.890	2.025 (0.665) 3.047	1.855 (0.384) 4.543	1.618 (0.310) 5.220
LX(1.1)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LX(2.1)	0.599 (0.287) 2.094	0.285 (0.378) 0.763	0.459 (0.175) 2.615	2.018 (2.198) 0.918	12.177 (11.040) 1.103
LX(3.1)	0.205 (0.122) 1.683	0.539 (0.629) 0.856	2.271 (1.231) 1.845	-0.047 (0.322) -0.146	0.322 (0.586) 0.549
LX(4.1)	0.621 (0.380) 1.633	1.078 (0.656) 1.642	0.215 (0.193) 1.115	3.317 (3.523) 0.941	4.462 (4.471) 0.998
GA(1.1)	0.019 (0.028) 0.689	0.194 (0.231) 0.841	0.091 (0.060) 1.819	0.488 (0.457) 1.066	1.351 (0.497) 2.716
PH(1.1)	0.430 (0.211) 2.040	0.105 (0.127) 0.833	0.156 (0.094) 1.651	0.027 (0.039) 0.882	0.010 (0.011) 0.947
PS(1.1)	0.008 (0.013) 0.655	0.074 (0.031) 2.392	0.043 (0.025) 1.722	0.048 (0.020) 2.378	0.123 (0.044) 2.788

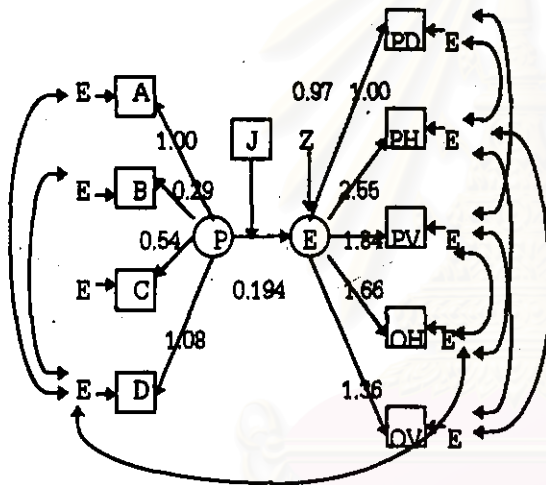
หมายเหตุ กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาภาคพื้น
 กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กลุ่ม 4 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา
 กลุ่ม 5 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษากลาง
 ตัวเลขชุดแรก หมายถึง ค่าประมาณพหุคูณเดี่ยว ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ตัวเลขชุดสุดท้าย หมายถึง ค่าสถิติ t



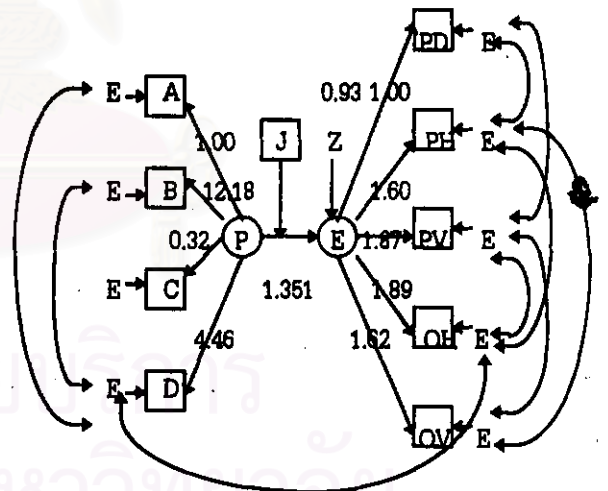
กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร



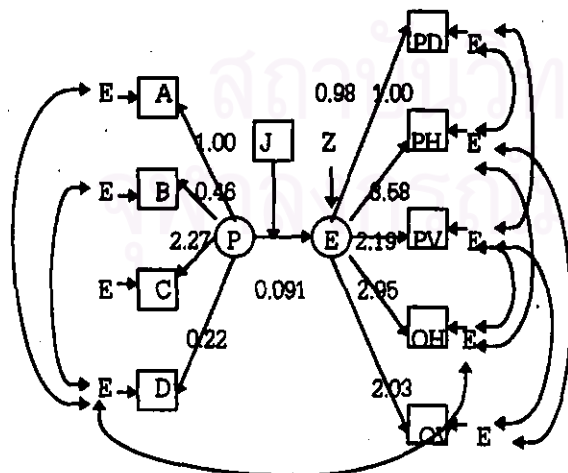
กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน



กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติ

ผลการวิเคราะห์หัตถิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรลตามโมเดลลิสเรลกลุ่มพหุในภาพที่ 22 ซึ่งเป็นโมเดลที่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับพิจารณาได้จากค่าไคสแควร์ มีค่าเท่ากับ 104.942 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 86 , $p = 0.0702$ ส่วนค่าดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์อื่นๆ ได้แก่ ดัชนี RMSEA = 0.0136 ค่าดัชนี Standardized RMR = 0.0298 ค่าดัชนี GFI = 0.981 และค่าดัชนี CFI = 0.990 จากค่าดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลดังกล่าวข้างต้น แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ค่าไคสแควร์ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ; RMSEA < 0.08 ; Standardized RMR < 0.05 ; GFI > 0.90 ; CFI > 0.90)

ส่วนผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์โมเดลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 แต่ผู้วิจัยกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์หัตถิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามในทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับมีค่าเท่ากัน ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 133.731 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 89 , $p = 0.00153$ เมื่อคำนวณค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ได้ค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระเท่ากับ 28.789 และ 4 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าผลต่างที่คำนวณได้ดังกล่าวกับค่าวิกฤติไคสแควร์ตามระดับขององศาความเป็นอิสระ แสดงว่ามีหัตถิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0000$)

ประเด็นที่น่าสนใจของการวิเคราะห์โมเดลลิสเรลกลุ่มพหุในภาพที่ 22 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หัตถิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรแฝง คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์หัตถิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของแต่ละกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับมีทั้งค่าที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและไม่มีความสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษาท้องถิ่น (กลุ่ม 2) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (กลุ่ม 4) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) มีค่าประมาณพารามิเตอร์หัตถิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครู ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t ของค่าดังกล่าวเป็น 0.019 (0.028) 0.669 , 0.194 (0.231) 0.841 , 0.091 (0.050) 1.819 , 0.488 (0.457) 1.066 และ 1.351 (0.497) 2.716 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์หัตถิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าประมาณพารามิเตอร์หัตถิทธิพลของตัวแปรแฝง

ภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (กลุ่ม 2) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (กลุ่ม 4) นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น เมื่อผู้วิจัยกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าคงที่ในทุกกลุ่มประชากรในการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 2 ซึ่งได้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูที่เป็นค่าเฉลี่ยของค่าดังกล่าวจากทุกกลุ่มประชากร ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t เป็น 0.255 (0.060) 4.219 ซึ่งเป็นค่าที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงส่งผลต่อความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลลิสมัลกลุ่มพหุ นั่นคือ การกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูมีค่าคงที่ส่งผลกระทบทันทีให้ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูจากสูตร

ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ = $[1 - (\chi_1^2 / \chi_2^2)] 100$ พบว่า ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูมีค่าเท่ากับ 21.53 ซึ่งแปลความหมายได้ว่า ค่าโคสแควร์ในขั้นตอนที่ 2 จะลดลง 21.53 % ถ้ากำหนดให้ค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูในแต่ละกลุ่มประชากรเป็นพารามิเตอร์อิสระ

ผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูในกลุ่มประชากรแต่ละคู่โดยการคำนวณหาผลต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามในกลุ่มประชากรแต่ละคู่ พบว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) มีค่าสูงที่สุด (1.351) และค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) มีค่าต่ำที่สุด (0.019) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามของกลุ่มประชากรแต่ละคู่โดยใช้เทคนิคของบอนเฟอร์โรนีปรับขยาย พบว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของ

ตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) แตกต่างจากค่าดังกล่าวของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อคำนวณค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคคลากรในโรงเรียนต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครู พบว่ามีค่าระหว่าง -1.332 ถึง 0.103 กลุ่มประชากรครูที่มีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคคลากรในโรงเรียนสูงที่สุดคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (กลุ่ม 2) กับกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (กลุ่ม 5) ซึ่งมีค่าเท่ากับ -1.157 กลุ่มประชากรครูที่มีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคคลากรในโรงเรียนต่ำที่สุดคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กลุ่ม 1) กับกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่ม 3) ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.072 (ค่าที่เป็นลบ แสดงว่ากลุ่มประชากรครูที่ต้องการประมาณค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์นั้น มีค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามแตกต่างกัน โดยที่ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามของกลุ่มประชากรกลุ่มหนึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าดังกล่าวของกลุ่มประชากรอีกกลุ่มหนึ่ง) ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 19

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครู และผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากรที่มีต่อตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มประชากรแต่ละดู

ลำดับที่ของการเปรียบเทียบ (i)	ค่าผลต่างไคสแควร์, ผลต่าง df	ค่าความน่าจะเป็น	$\alpha / (c-i+1)$	กลุ่มประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบ	ค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดของโรงเรียนกับตัวแปรแฝงภูมิหลังของบุคลากร
1	21.732 , 1	0.0000*	0.00500	กลุ่ม 3 , กลุ่ม 5	0.091 - 1.351 = -1.260
2	19.076 , 1	0.0000*	0.00555	กลุ่ม 1 , กลุ่ม 5	0.019 - 1.351 = -1.332
3	6.377 , 1	0.0121	0.00625	กลุ่ม 2 , กลุ่ม 4	0.194 - 0.488 = -0.294
4	5.017 , 1	0.0252	0.00714	กลุ่ม 2 , กลุ่ม 3	0.194 - 0.091 = 0.103
5	4.709 , 1	0.0246	0.00833	กลุ่ม 2 , กลุ่ม 5	0.194 - 1.351 = -1.157
6	4.213 , 1	0.0281	0.01000	กลุ่ม 1 , กลุ่ม 4	0.019 - 0.488 = -0.469
7	3.731 , 1	0.0538	0.01250	กลุ่ม 1 , กลุ่ม 2	0.019 - 0.194 = -0.175
8	3.019 , 1	0.0788	0.01666	กลุ่ม 3 , กลุ่ม 4	0.091 - 0.488 = -0.397
9	2.596 , 1	0.1077	0.02500	กลุ่ม 4 , กลุ่ม 5	0.488 - 1.351 = -0.863
10	0.691 , 1	0.4682	0.05000	กลุ่ม 1 , กลุ่ม 3	0.019 - 0.091 = -0.072

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติรวม (total type 1 error rate) = 0.05

กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพ

กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น

กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

กลุ่ม 4 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา

กลุ่ม 5 หมายถึง กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ค่าไคสแควร์ หมายถึง ผลต่างของไคสแควร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 1 และ 2 ของกลุ่มประชากรคู่ที่ต้องการเปรียบเทียบ เมื่อการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์โมเดลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในทุกกลุ่มประชากร ส่วนการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์โมเดลที่ได้ใน

ขั้นตอนที่ 1 แต่มีการกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามในกลุ่มประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบมีค่าเท่ากัน

df หมายถึง ผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2

ค่าความน่าจะเป็น หมายถึง ความน่าจะเป็นของผลต่างของค่าโคสแควร์ตามระดับของผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2

α หมายถึง ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ (ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1) ที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดเป็น 0.05

c หมายถึง จำนวนคู่ของกลุ่มประชากรที่เป็นไปได้ทั้งหมด

i หมายถึง ลำดับของการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรแต่ละคู่ เมื่อเรียงตามลำดับค่าความน่าจะเป็นของการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรแต่ละคู่จากค่าน้อยไปมาก

4. การเปรียบเทียบผลการศึกษาวิถีพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางกับการศึกษาวิถีพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรเรล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม และผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูโดยใช้ตัวแปรตามที่ละตัวสำหรับผู้บริหาร หัวหน้าหมวด และครูผู้สอน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางกับการศึกษาวิถีพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรเรล ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ใหม่โดยใช้วิธีการทั้งสองวิธีดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้เนื่องจากได้เกิดความผิดพลาดขึ้นในแผนดิสก์บรรจุข้อมูล ทำให้ขนาดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 1,286 โรงเรียน ซึ่งน้อยกว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างจริงที่มีจำนวน 1,290 โรงเรียน ดังนั้น ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จึงอาจไม่เหมือนกับผลการวิเคราะห์ที่คณะผู้วิจัยของโครงการวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพการใช้ครู : การวิเคราะห์เชิงปริมาณระดับมหภาค ได้รายงานไว้

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม พบว่า การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางไม่พบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม กล่าวคือ ค่าสถิติ F ที่ใช้ทดสอบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 1.440 , $df = 8$ และ 1271 , $p = 0.175$ ส่วนการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อสเกลองค์ประกอบประสิทธิภาพการใช้ครูในภาพรวม กล่าวคือ ค่าไคสแควร์มีค่าเท่ากับ 13.389 , $df = 4$, $p = 0.00952$

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับผู้บริหารนั้น การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับผู้บริหาร จำนวน 1 ครั้ง ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 6 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 16.67 ส่วนการวิเคราะห์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับผู้บริหาร จำนวน 2 ครั้ง ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 6 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 33.33 โดยได้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกัน (ได้ผลการวิเคราะห์ว่ามีหรือไม่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์เหมือนกัน) 5 ครั้ง หรือร้อยละ 83.33 และไม่สอดคล้องกัน (ผลการวิเคราะห์ทั้งสองวิธีแย้งกัน) 1 ครั้ง หรือร้อยละ 16.67 ดังผลการเปรียบเทียบในตารางที่ 20 (ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์และความหมายของตัวแปรในภาคผนวก ก)

ผลวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับหัวหน้าหมวดนั้น การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับหัวหน้าหมวด จำนวน 9 ครั้ง ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 16 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 56.25 ส่วนการวิเคราะห์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับหัวหน้าหมวด จำนวน 11 ครั้ง ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 16 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 68.75 โดยได้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกัน (ได้ผลการวิเคราะห์ว่ามีหรือไม่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์เหมือนกัน) 12 ครั้งหรือร้อยละ 75 และไม่สอดคล้องกัน (ผลการวิเคราะห์ทั้งสองวิธีแย้งกัน) 4 ครั้งหรือร้อยละ 25 ดังผลการเปรียบเทียบในตารางที่ 21 (ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์และความหมายของตัวแปรในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบการศึกษานิติพลปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูชุดผู้บริหาร โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและกลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรล

ตัวแปรตาม	ค่าสถิติ F และระดับนัยสำคัญของการศึกษานิติพลปฏิบัติสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง	ค่าไคสแควร์และระดับนัยสำคัญของการศึกษานิติพลปฏิบัติสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรล
กลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครู		
PARADM	1.061 (0.388)	7.274 (0.122)
JOBASS	1.937 (0.051)	13.644 (0.009)**
SUPERV	0.553 (0.816)	0.403 (0.982)
DEVELO	1.079 (0.375)	7.504 (0.112)
JOEVAL	2.282 (0.020)*	10.842 (0.028)*
กลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครู		
SAPROG	0.191 (0.992)	6.618 (0.157)

หมายเหตุ ** $p < 0.01$

* $p < 0.05$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบการศึกษายุทธศาสตร์สัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูชุดหัวหน้าหมวด โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและกลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรล

ตัวแปรตาม	ค่าสถิติ F และระดับนัยสำคัญของการศึกษายุทธศาสตร์สัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง	ค่าไคสแควร์และระดับนัยสำคัญของการศึกษายุทธศาสตร์สัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรล
กลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครู		
PARADM	0.618 (0.763)	13.227 (0.010)**
JOBASS	1.915 (0.054)	11.623 (0.020)*
RELVTE	3.776 (0.000)**	41.048 (0.000)**
SUPERV	1.045 (0.400)	10.961 (0.027)*
DEVELO	3.782 (0.000)**	45.417 (0.000)**
JOEVAL	2.563 (0.009)**	26.925 (0.000)**
กลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครู		
TEHOUR	9.934 (0.000)**	84.568 (0.000)**
NTHOUR	2.150 (0.029)*	29.502 (0.000)**
JOBVAR	3.248 (0.001)**	28.930 (0.000)**
JOBQUA	4.243 (0.000)**	19.934 (0.000)**
JOBSAT	2.001 (0.043)*	15.909 (0.003)**
SAPROG	1.421 (0.183)	7.520 (0.111)
SPPROG	2.188 (0.026)*	9.294 (0.054)
COPROG	0.469 (0.879)	3.464 (0.483)
JOBINV	0.261 (0.978)	3.318 (0.506)
INVOLV	1.086 (0.370)	2.431 (0.657)

หมายเหตุ ** $p < 0.01$

* $p < 0.05$

ส่วนผลวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับครูผู้สอนนั้น การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับครูผู้สอน จำนวน 7 ครั้ง ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 16 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 43.75 ส่วนการวิเคราะห์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับครูผู้สอน จำนวน 11 ครั้ง ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 16 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 68.75 โดยได้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกัน (ได้ผลการวิเคราะห์ว่ามีหรือไม่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์เหมือนกัน) 12 ครั้งหรือร้อยละ 75 และไม่สอดคล้องกัน (ผลการวิเคราะห์ทั้งสองวิธีแย้งกัน) 4 ครั้งหรือร้อยละ 25 ดังผลการเปรียบเทียบในตารางที่ 22 (ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์และความหมายของตัวแปรในภาคผนวก ก)

เมื่อนำผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับผู้บริหาร หัวหน้าหมวด และครูผู้สอนมารวมกัน พบว่า การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครู จำนวน 17 ครั้ง ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 38 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 44.74 ส่วนการวิเคราะห์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครู จำนวน 24 ครั้ง ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 38 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 63.16 โดยได้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกัน 29 ครั้งหรือร้อยละ 76.32 และไม่สอดคล้องกัน 9 ครั้งหรือร้อยละ 23.68 ดังรายละเอียดในตารางที่ 23

ประเด็นที่น่าสนใจเกิดจากตารางที่ 23 คือ การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อตัวแปรตามกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูสำหรับผู้บริหาร หัวหน้าหมวด และครูผู้สอนมากกว่าการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง และอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ที่พบโดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลส่วนใหญ่มีระดับนัยสำคัญที่ต่ำกว่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบการศึกษายุทธวิธีสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูชุดครูผู้สอน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและกลยุทธ์กลุ่มพหุในอิสระ

ตัวแปรตาม	ค่าสถิติ F และระดับนัยสำคัญของการศึกษายุทธวิธีสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง	ค่าไดสแควร์และระดับนัยสำคัญของการศึกษายุทธวิธีสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในอิสระ
กลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครู		
PARADM	0.503 (0.855)	5.865 (0.209)
JOBASS	2.111 (0.032)*	13.852 (0.008)**
RELVTE	1.664 (0.103)	10.465 (0.033)*
SUPERV	2.101 (0.033)*	19.662 (0.001)**
DEVELO	0.855 (0.555)	47.054 (0.000)**
JOEVAL	1.880 (0.059)	10.370 (0.035)*
กลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครู		
TEHOUR	6.863 (0.000)**	85.545 (0.000)**
NTHOUR	1.080 (0.375)	6.219 (0.183)
JOBVAR	3.132 (0.002)**	28.161 (0.000)**
JOBQUA	3.313 (0.001)**	22.638 (0.000)**
JOBSAT	1.632 (0.111)	12.876 (0.012)*
SAPROG	2.016 (0.041)*	10.619 (0.031)*
SPPROG	5.132 (0.000)**	46.247 (0.000)**
COPROG	1.003 (0.432)	3.796 (0.434)
JOBINV	0.336 (0.952)	2.700 (0.609)
INVOLV	0.640 (0.744)	2.887 (0.577)

หมายเหตุ ** $p < 0.01$

* $p < 0.05$

ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบการศึกษานิติพลบัญญัติสัมพันธ์ระหว่างสังกัดกับขนาดของโรงเรียนต่อกลุ่มตัวแปรกระบวนการใช้ครูและกลุ่มตัวแปรผลผลิตที่เกิดกับตัวครูในชุดผู้บริหาร หัวหน้าหมวด และครูผู้สอน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและกลยุทธ์กลุ่มพหุในอิสระ

วิธีการ ชุดข้อมูล	จำนวนครั้ง ของการ วิเคราะห์	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง		กลยุทธ์กลุ่มพหุในอิสระ			ผลการ วิเคราะห์ที่		ผลการ วิเคราะห์ที่ ไม่สอดคล้อง (ครั้ง)
		มีนัยสำคัญ (ครั้ง)		ไม่มีนัยสำคัญ (ครั้ง)	มีนัยสำคัญ 0.05(ครั้ง)	ไม่ มีนัยสำคัญ (ครั้ง)	สอดคล้องกัน (ครั้ง)		
		0.01(ครั้ง)	0.05(ครั้ง)				0.01(ครั้ง)	0.05(ครั้ง)	
ผู้บริหาร	6	-	1	5	1	1	4	5	1
หัวหน้าหมวด	16	6	3	7	9	2	5	12	4
ครูผู้สอน	16	4	3	9	7	4	5	12	4
รวม	38	10	7	21	17	7	14	29	9

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดที่ 2 ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นผลการวิเคราะห์เบื้องต้น ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยและการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นสำคัญ เพื่อแสดงลักษณะการแจกแจงของตัวแปร รวมทั้งการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลจำแนกตามประเภทของสื่อการสอนและระดับการศึกษา ส่วนที่ 2 เป็นผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรล และส่วนที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบผลการศึกษอิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ และการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรล ดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นเพื่อบรรยายลักษณะของตัวแปรสังเกตได้ ด้วยโปรแกรม SPSS-PC ซึ่งจำแนกเป็นสองประเภทคือ ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภทและตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภทประกอบด้วย ค่าความถี่ และร้อยละ ส่วนค่าสถิติของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความโค้ง ค่าความเบ้ ค่าพิสัย คะแนนสูงสุด และคะแนนต่ำสุด ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

1.1.1 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรประเภทสื่อการสอน

ค่าขนาดอิทธิพลซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมีจำนวน 559 ค่า เป็นค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้สื่อการสอนสองทางมากที่สุด จำนวน 285 ค่า คิดเป็นร้อยละ 51.0 รองลงไปคือค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้สื่อการสอนด้วยตนเองและสื่อการสอนทางเดียว จำนวน 199 และ 75 ค่า คิดเป็นร้อยละ 35.6 และ 13.4 ตามลำดับ

1.1.2 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรระดับการศึกษา

ค่าขนาดอิทธิพลซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมี \square ของงานวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษามากที่สุด จำนวน 254 ค่า คิดเป็นร้อยละ 45.4 รองลงไปที่ค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาระดับประถมศึกษาและอุดมศึกษา จำนวน 172 และ 133 ค่า คิดเป็นร้อยละ 30.8 และ 23.8 ตามลำดับ

1.1.3 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง

ค่าเฉลี่ยของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง มีค่าเท่ากับ 33.646 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.377 เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง พบว่า มีค่าความโด่งเท่ากับ 2.006 ส่วนความเบ้มีค่าเท่ากับ 0.831 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองมีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางบวกและมีความโด่งสูงกว่าปกติ

1.1.4 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรขนาดอิทธิพล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดอิทธิพล มีค่าเท่ากับ 0.541 และ 0.713 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของขนาดอิทธิพล พบว่า มีค่าความโด่งเท่ากับ 2.993 ส่วนความเบ้มีค่าเท่ากับ 0.811 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ขนาดอิทธิพลมีการกระจายที่มีลักษณะเบ้ทางบวกและมีความโด่งสูงกว่าปกติ

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภทและตัวแปรต่อเนื่องดังกล่าวข้างต้น แสดงไว้ในตารางที่ 24 และ 25 ตามลำดับ (ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์และความหมายของตัวแปรในภาคผนวก ข)

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภทของข้อมูลชุดที่ 2

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
ประเภทสื่อการสอน		
- สื่อการสอนทางเดียว	75	13.4
- สื่อการสอนสองทาง	285	51.0
- สื่อการสอนด้วยตนเอง	199	35.6
รวม	559	100.0
ระดับการศึกษา		
- ประถมศึกษา	172	30.8
- มัธยมศึกษา	254	45.4
- อุดมศึกษา	133	23.8
รวม	559	100.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องของข้อมูลชุดที่ 2

ตัวแปร	ค่าสถิติ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	พิสัย (Range)	คะแนนสูงสุด (Maximum)	คะแนนต่ำสุด (Minimum)	ค่าความโด่ง (Kurtosis)	ค่าความเบ้ (Skewness)
จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง (S)		33.646	8.377	55.000	65	10	2.006	0.831
ขนาดอิทธิพล (E)		0.541	0.713	6.090	4	-2	2.993	0.811

1.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นสำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์การแจกแจงของตัวแปรที่ใช้แต่ละตัว ด้วยโปรแกรม PRELIS2 โดยพิจารณาจากค่าสถิติ Z ซึ่งเป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรนั้นมีค่าความโค้ง ค่าความเบ้แตกต่างจากศูนย์หรือไม่ และค่าไคสแควร์ซึ่งเป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรนั้นมีค่าความโค้งและค่าความเบ้โดยรวมแตกต่างจากศูนย์หรือไม่ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรทั้งหมดมีการแจกแจงไม่ปกติ ดังผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 26 (ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์และความหมายของตัวแปรในภาคผนวก ข)

นอกจากนั้น ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติพหุนามของตัวแปรที่ใช้ทั้งหมด โดยพิจารณาจากค่าสถิติ Z ของค่าความโค้ง ค่าความเบ้โดยรวมของตัวแปรที่ใช้ทั้งหมด รวมทั้งค่าไคสแควร์ของค่าความโค้งและค่าความเบ้โดยรวมของตัวแปรที่ใช้ทั้งหมด พบว่า ตัวแปรมีการแจกแจงที่ไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติพหุนาม กล่าวคือ ค่าสถิติ Z ของค่าความเบ้โดยรวมเป็น 10.008 , $p = 0.000$ ค่าสถิติ Z ของค่าความโค้งโดยรวมเป็น 5.296 , $p = 0.000$ และค่าไคสแควร์ของค่าความเบ้และค่าความโค้งโดยรวมเป็น 128.199 , $p = 0.000$

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของตัวแปร

ตัวแปร	ความเบ้			ความโค้ง			ความเบ้และความโค้ง	
	ความเบ้	Z-Score	p	ความโค้ง	Z-Score	p	ค่าไคสแควร์	p
K	-0.283	-2.312	0.010	-0.787	-6.383	0.000	46.085	0.000
C	0.110	1.294	0.098	-1.150	-15.938	0.000	255.684	0.000
S	0.831	3.600	0.000	1.984	5.383	0.000	41.932	0.000
E	0.811	3.570	0.000	2.966	6.626	0.000	56.656	0.000

1.3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลจำแนกตามประเภทของสื่อการสอนและระดับการศึกษา

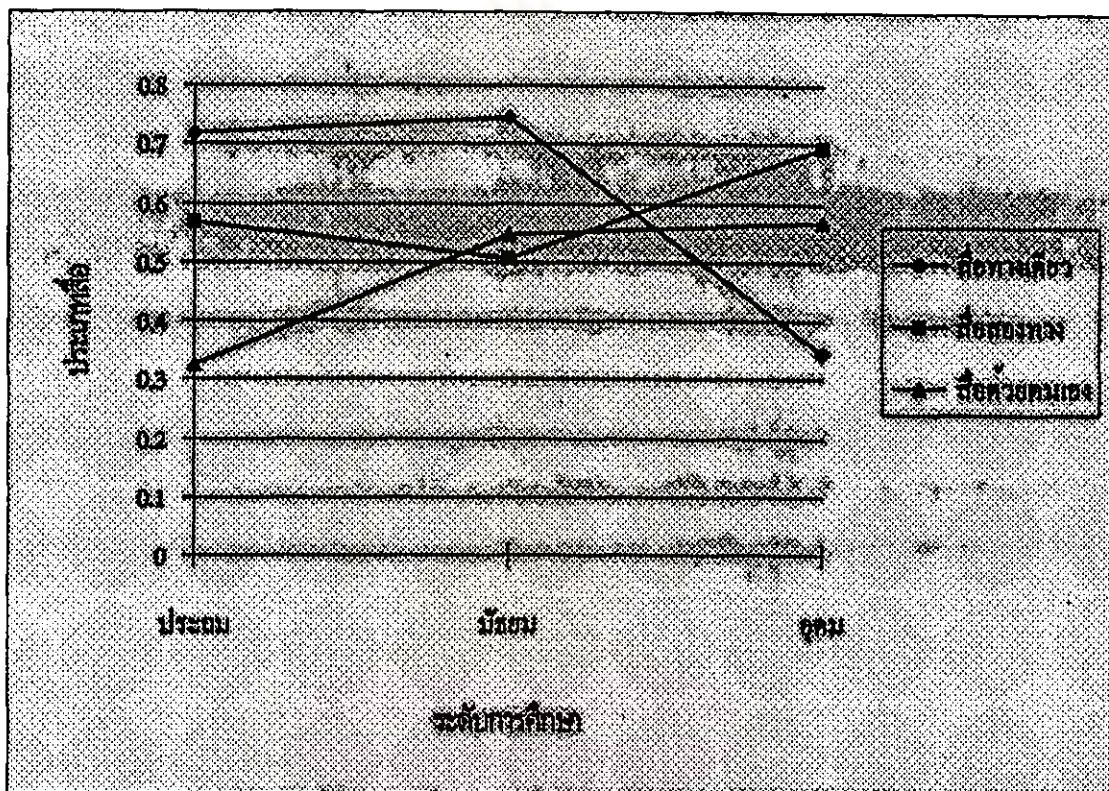
ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพล เมื่อจำแนกตามประเภทของสื่อการสอนและระดับการศึกษา เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษา

ที่มีต่อขนาดอิทธิพล ผลการวิเคราะห์พบว่า หากพิจารณาค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลที่จำแนกตามประเภทของสื่อการสอนแล้ว พบว่า สื่อการสอนทั้งสามประเภทมีค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลที่ใกล้เคียงกัน โดยสื่อการสอนที่มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงที่สุดคือ สื่อการสอนทางเดียว (0.562) รองลงไปที่คือ สื่อการสอนสองทาง (0.556) และสื่อการสอนด้วยตนเองมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลต่ำที่สุด (0.511) และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลที่จำแนกตามระดับการศึกษาแล้ว พบว่า ระดับการศึกษาทั้งสามระดับมีค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลที่ใกล้เคียงกัน โดยระดับอุดมศึกษามีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงที่สุด (0.548) และใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของระดับมัธยมศึกษา (0.544) ส่วนระดับประถมศึกษาที่มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลต่ำที่สุด (0.531) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลจำแนกตามประเภทของสื่อการสอนและระดับการศึกษา พบว่า สื่อการสอนทางเดียวที่ใช้กับระดับมัศึกษามีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงที่สุด (0.745) ส่วนสื่อการสอนด้วยตนเองที่ใช้กับระดับประถมศึกษามีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลต่ำที่สุด (0.324) สื่อการสอนทางเดียวมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.562 ค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลมีค่าใกล้เคียงกันในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.719 และ 0.745 ตามลำดับ ส่วนระดับอุดมศึกษามีค่าเฉลี่ยดังกล่าวต่ำที่สุด (0.344) สื่อการสอนสองทางมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.556 และมีค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลที่ใกล้เคียงกันในระดับประถมศึกษา (0.567) และระดับมัธยมศึกษา (0.506) โดยระดับอุดมศึกษามีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงที่สุด (0.693) สื่อการสอนด้วยตนเองมีค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.511 ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลมีค่าใกล้เคียงกันในระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.546 และ 0.567 ตามลำดับ ส่วนระดับประถมศึกษามีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลต่ำที่สุด (0.324) ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยและจำนวนของขนาดอิทธิพลจำแนกตามประเภทของสื่อการสอนและระดับการศึกษา

ประเภทสื่อการสอน ระดับการศึกษา	สื่อการสอน ทางเดียว	สื่อการสอน สองทาง	สื่อการสอน ด้วยตนเอง	ค่าเฉลี่ย
ประถมศึกษา	0.719 (18)	0.567 (117)	0.324 (37)	0.531 (172)
มัธยมศึกษา	0.745 (24)	0.506 (130)	0.546 (100)	0.544 (254)
อุดมศึกษา	0.344 (33)	0.693 (38)	0.567 (62)	0.548 (133)
ค่าเฉลี่ย	0.562 (75)	0.556 (285)	0.511 (199)	0.541 (559)

ผู้วิจัยแสดงกราฟผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพล เมื่อจำแนกตามประเภทของสื่อการสอน และระดับการศึกษาของข้อมูลในตารางที่ 27 เพื่อให้เห็นภาพความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษาที่มีต่อขนาดอิทธิพลชัดเจนยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 24



ภาพที่ 24 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพล เมื่อจำแนกตามประเภทของสื่อการสอน และระดับการศึกษาของข้อมูลในตารางที่ 27

จากภาพที่ 24 จะเห็นว่า สื่อการสอนสองทาง และสื่อการสอนด้วยตนเองที่นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างระดับประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลต่ำกว่าเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างระดับอุดมศึกษา ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษา กับขนาดอิทธิพลในกลุ่มสื่อการสอนสองทางและกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง จึงน่าจะมีค่าเป็นบวก ส่วนสื่อการสอนทางเดียวที่นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างระดับประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงกว่าเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างระดับอุดมศึกษา ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษา กับขนาดอิทธิพลในกลุ่มสื่อการสอนทางเดียว จึงน่าจะมีค่าเป็นลบ

2. ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรล

ผลการวิเคราะห์ในตอนนี้เป็นการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรล เมื่อตัวแปรที่ใช้มีลักษณะแตกต่างกัน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โมเดลที่ผู้วิจัยกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามในทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับเป็นพารามิเตอร์อิสระ การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ โปรแกรมลิสเรลจะวิเคราะห์ข้อมูลและประมาณค่าพารามิเตอร์สำหรับแต่ละกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับ พร้อมทั้งแสดงค่าดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์และแสดงค่าดัชนีวัดแปรโมเดลถ้าโมเดลยังไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อให้ได้โมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนและสามารถอธิบายข้อมูลของทุกกลุ่มประชากรได้ ส่วนการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 โปรแกรมลิสเรลจะวิเคราะห์ข้อมูล และประมาณค่าพารามิเตอร์สำหรับแต่ละกลุ่มประชากรตามคำสั่งที่นักวิจัยกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามมีค่าคงที่ในทุกกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับ หรือเป็นการวิเคราะห์โมเดลในขั้นตอนที่ 1 อย่างมีเงื่อนไข เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 ขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยจะนำค่าไคสแควร์และองศาความเป็นอิสระ ซึ่งเป็นดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 มาคำนวณหาผลต่าง แล้วจึงนำค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติไคสแควร์เพื่อแปลผลต่อไป โดยใช้หลักการเปรียบเทียบค่าไคสแควร์ของ Jacoard and Wan (1996) กล่าวคือ ถ้าตัวแปรปรับและตัวแปรอิสระที่ศึกษาไม่มีปฏิสัมพันธ์กันและค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามมีค่าเท่ากันในทุกกลุ่มประชากรแล้ว การกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามมีค่าคงที่ในทุกกลุ่มประชากรจะไม่ส่งผลต่อดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลแต่อย่างใด นั่นคือ ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ควรจะไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าตัวแปรปรับและตัวแปรอิสระที่ศึกษามีปฏิสัมพันธ์กันแล้ว การกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามมีค่าคงที่จะส่งผลกระทบต่อดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยของแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่จำแนกตามตัวแปรปรับ ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทแรก เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบโพลีซีเรียล (polyserial correlation) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจัดประเภท ประเภทที่ 2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่อเนื่อง ดังรายละเอียดในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

เมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบโพสิซีวีเรียลของระดับการศึกษากับค่าขนาดอิทธิพล

ตัวแปร	กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว		กลุ่มสื่อการสอนสองทาง		กลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง	
	E	C	E	C	E	C
E	1.000		1.000		1.000	
C	-0.269	1.000	0.031	1.000	0.114	1.000

เมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์

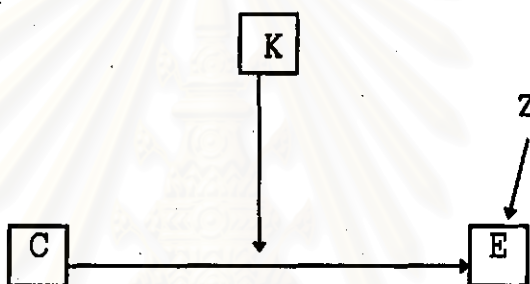
ตัวแปร	กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว		กลุ่มสื่อการสอนสองทาง		กลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง			
	E	S	E	S	E	S		
E	1.000		1.000		1.000			
S	0.332*	1.000	0.013	1.000	-0.078	1.000		
\bar{X}	0.562	31.213	\bar{X}	0.556	33.695	\bar{X}	0.511	34.493
S.D.	0.736	6.723	S.D.	0.696	8.682	S.D.	0.730	8.353

หมายเหตุ ** $p < 0.001$, * $p < 0.01$

การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปรับกับตัวแปรอิสระโดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลของข้อมูลชุดที่ 2 ประกอบด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลในภาพที่ 25 และ 27 ดังต่อไปนี้ (ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์และความหมายของตัวแปรในภาคผนวก ข)

2.1 โมเดลที่มีตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรปรับและตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรจัดประเภท

โมเดลสำหรับการวิเคราะห์ในตอนนี้มีระดับการศึกษา (C) เป็นตัวแปรอิสระ ขนาดอิทธิพล (E) เป็นตัวแปรตาม และประเภทของสื่อการสอน (K) เป็นตัวแปรปรับ ตัวแปรในโมเดลทั้งหมดเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภทดังภาพที่ 25 ผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบโพลีซีเรียล (polyserial correlation) ระหว่างตัวแปรในแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่จำแนกตามตัวแปรปรับในตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าประมาณพารามิเตอร์ของโมเดลอิสระในแต่ละกลุ่มประชากรดังตารางที่ 29 และภาพที่ 26



ภาพที่ 25 โมเดลที่มีตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรปรับและตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรจัดประเภท

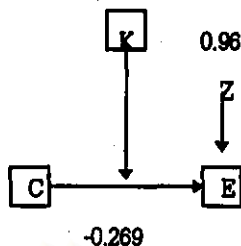
ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในอิสระตามโมเดลอิสระกลุ่มพหุในภาพที่ 25 ในขั้นตอนที่ 1 ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 0.0 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 0 ส่วนผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 8.178 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อคำนวณค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ได้ค่าผลต่างของไคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระเท่ากับ 8.178 และ 2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าผลต่างที่คำนวณได้กับค่าวิกฤติไคสแควร์ตามระดับขององศาความเป็นอิสระ แสดงว่า มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0168$)

ตารางที่ 29 ค่าประมาณพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ที่สำคัญของโมเดลลิสรถกลุ่มพหุภาพที่ 25

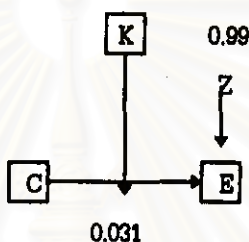
ค่าประมาณ พารามิเตอร์	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3
LY(1,1)	1.000	1.000	1.000
LX(1,1)	1.000	1.000	1.000
GA(1,1)	-0.269 (0.112) -2.403	0.031 (0.059) 0.523	0.114 (0.071) 1.615
PH(1,1)	1.000 (0.164) 6.083	1.000 (0.084) 11.916	1.000 (0.101) 9.950
PS(1,1)	0.928 (0.153) 6.083	0.999 (0.084) 11.916	0.987 (0.099) 9.950

หมายเหตุ กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอน
สองทาง กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง
ตัวเลขชุดแรก หมายถึง ค่าประมาณพารามิเตอร์
ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
ตัวเลขชุดสุดท้าย หมายถึง ค่าสถิติ t

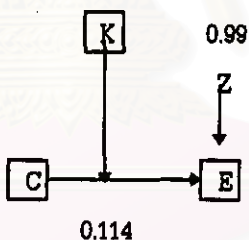
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กลุ่มงานวิจัยที่ใช้สื่อการสอนทางเดียว



กลุ่มงานวิจัยที่ใช้สื่อการสอนสองทาง



กลุ่มงานวิจัยที่ใช้สื่อการสอนด้วยตนเอง

ภาพที่ 26 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของโมเดลอิสระกลุ่มพหุภาพที่ 25 ในแต่ละกลุ่มประชากร

ประเด็นที่น่าสนใจของการวิเคราะห์โมเดลอิสระกลุ่มพหุในภาพที่ 25 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรจัดประเภท คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลของแต่ละกลุ่มประชากรที่จำแนกตามตัวแปรปรับมีค่าเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับขนาดอิทธิพลในกลุ่มประชากรนั้นๆ กล่าวคือ กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว (กลุ่ม 1) กลุ่มสื่อการสอนสองทาง (กลุ่ม 2) และกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง (กลุ่ม 3) มีค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพล ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t ของค่าดังกล่าวเป็น -0.269 (0.112) -2.403 , 0.031 (0.059) 0.523 และ 0.114 (0.071) 1.615 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลของแต่ละกลุ่มประชากรมี

ทั้งค่าที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลของกลุ่มสื่อการสอนทางเดียว (กลุ่ม 1) นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลของกลุ่มสื่อการสอนสองทาง (กลุ่ม 2) และกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง (กลุ่ม 3) นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น เมื่อผู้วิจัยกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าคงที่ในทุกกลุ่มประชากรในการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 2 ซึ่งได้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลที่เป็นค่าเฉลี่ยของค่าดังกล่าวจากทุกกลุ่มประชากร ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t เป็น 0.021 (0.042) 0.051 ค่าที่ได้นี้แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงส่งผลต่อความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลอิสระกลุ่มพหุ นั่นคือ การกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาที่มีต่อขนาดอิทธิพลมีค่าคงที่ส่งผลกระทบต่อระดับนัยวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลโดยการคำนวณหาผลต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามในกลุ่มประชากรแต่ละคู่ พบว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลของกลุ่มสื่อการสอนทางเดียวมีค่าสูงที่สุด (-0.269) และค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลของกลุ่มสื่อการสอนสองทางมีค่าต่ำที่สุด (0.031) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามของกลุ่มประชากรแต่ละคู่โดยใช้เทคนิคของบอนเฟอร์โรนีปรับขยาย พบว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลของกลุ่มสื่อการสอนทางเดียว (กลุ่ม 1) แตกต่างจากค่าดังกล่าวของกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง (กลุ่ม 3) และกลุ่มสื่อการสอนสองทาง (กลุ่ม 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อคำนวณค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษา พบว่า มีค่าระหว่าง -0.083 ถึง -0.383 กลุ่มประชากรคู่ที่มีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษาสูงที่สุด คือ กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว (กลุ่ม 1) กับกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง (กลุ่ม 3) ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.383 กลุ่มประชากรคู่ที่มีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษาต่ำที่สุด คือ กลุ่มสื่อการสอนสองทาง (กลุ่ม 2) กับกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง (กลุ่ม 3) ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.083 (ค่าที่เป็นลบ แสดงว่า กลุ่มประชากรคู่ที่ต้องการประมาณค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์นั้นมีค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามแตกต่างกัน โดยที่ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามของกลุ่มประชากรกลุ่มหนึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าดังกล่าวของกลุ่มประชากรอีกกลุ่มหนึ่ง) ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพล และผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษาของกลุ่มประชากรแต่ละคู่

ลำดับที่ของการเปรียบเทียบ (i)	ค่าผลต่างไคสแควร์ ผลต่าง df	ค่าความน่าจะเป็น	$\alpha / (c-i+1)$	กลุ่มประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบ	ค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษา
1	8.121 , 1	0.0044*	0.017	กลุ่ม 1 , กลุ่ม 3	-0.269 - 0.114 = -0.383
2	5.476 , 1	0.0193*	0.025	กลุ่ม 1 , กลุ่ม 2	-0.269 - 0.031 = -0.300
3	0.809 , 1	0.3680	0.050	กลุ่ม 2 , กลุ่ม 3	0.031 - 0.114 = -0.083

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติรวม (total type 1 error rate) = 0.05

กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว

กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอนสองทาง

กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง

ค่าไคสแควร์ หมายถึง ผลต่างของไคสแควร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 1 และ 2 ของกลุ่มประชากรคู่ที่ต้องการเปรียบเทียบ เมื่อการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์โมเดลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในทุกกลุ่มประชากร ส่วนการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์โมเดลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 แต่มีการกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามในกลุ่มประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบมีค่าเท่ากัน

df หมายถึง ผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2

ค่าความน่าจะเป็น หมายถึง ความน่าจะเป็นของผลต่างของค่าไคสแควร์ตามระดับของผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2

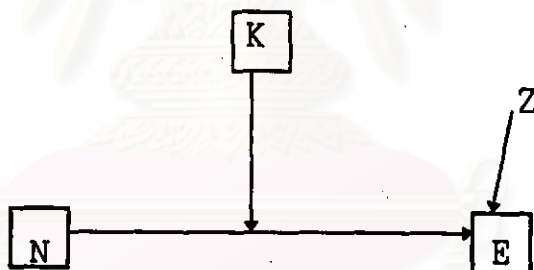
α หมายถึง ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ (ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1) ที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดเป็น 0.05

c หมายถึง จำนวนคู่ของกลุ่มประชากรที่เป็นไปได้ทั้งหมด

- i หมายถึง ลำดับของการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรแต่ละคู่ เมื่อเรียงตามลำดับค่าความน่าจะเป็นของการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรแต่ละคู่จากค่าน้อยไปมาก

2.2 โมเดลที่มีตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรปรับเป็นตัวแปรจัดประเภท และตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรต่อเนื่อง

โมเดลสำหรับการวิเคราะห์ในตอนนี้มีจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง (N) เป็นตัวแปรอิสระ ขนาดอิทธิพล (E) เป็นตัวแปรตาม และประเภทของสื่อการสอน (K) เป็นตัวแปรปรับ ตัวแปรในโมเดลทั้งหมดเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องดังภาพที่ 27 ผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) ระหว่างตัวแปรในแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่จำแนกตามตัวแปรปรับในตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าประมาณพารามิเตอร์ของโมเดลลิสรถในแต่ละกลุ่มประชากรดังตารางที่ 31 และภาพที่ 28



ภาพที่ 27 โมเดลที่มีตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรปรับเป็นตัวแปรจัดประเภท และตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรต่อเนื่อง

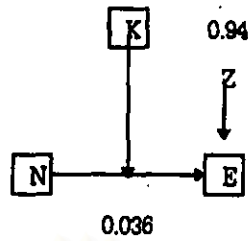
ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรถตามโมเดลลิสรถกลุ่มพหุในภาพที่ 27 ในขั้นตอนที่ 1 ได้ค่าโคสแควร์เท่ากับ 0.0 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 0 ส่วนผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 ได้ค่าโคสแควร์เท่ากับ 9.812 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อคำนวณค่าผลต่างของโคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ได้ค่าผลต่างของโคสแควร์และผลต่างขององศาความเป็นอิสระเท่ากับ 9.812 และ 2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าผลต่างที่คำนวณได้กับค่าวิกฤติโคสแควร์ตามระดับขององศาความเป็นอิสระ แสดงว่า มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0074$)

ตารางที่ 31 ค่าประมาณพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ที่สำคัญของโมเดลอิสระกลุ่มพหุภาพที่ 27

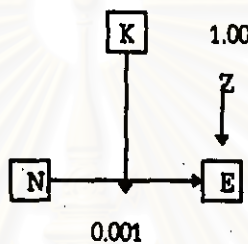
ค่าประมาณ พารามิเตอร์ \	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3
LY(1,1)	1.000	1.000	1.000
LX(1,1)	1.000	1.000	1.000
GA(1,1)	0.036 (0.012) 3.031	0.001 (0.005) 0.225	-0.007 (0.006) -1.106
PH(1,1)	45.197 (7.430) 6.083	75.375 (8.325) 11.916	69.778 (7.013) 9.950
PS(1,1)	0.482 (0.079) 6.083	0.485 (0.041) 11.916	0.530 (0.053) 9.950

หมายเหตุ กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอน
สองทาง กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง
ตัวเลขชุดแรก หมายถึง ค่าประมาณพารามิเตอร์
ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
ตัวเลขชุดสุดท้าย หมายถึง ค่าสถิติ t

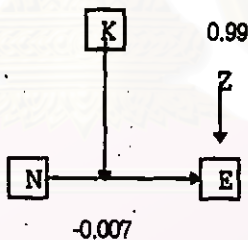
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กลุ่มงานวิจัยที่ใช้สื่อการสอนทางเดียว



กลุ่มงานวิจัยที่ใช้สื่อการสอนสองทาง



กลุ่มงานวิจัยที่ใช้สื่อการสอนด้วยตนเอง

ภาพที่ 28 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของโมเดลลิสรถกลุ่มพหุภาพที่ 27 ในแต่ละกลุ่มประชากร

ประเด็นที่น่าสนใจของการวิเคราะห์โมเดลลิสรถกลุ่มพหุในภาพที่ 27 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ คือ กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว (กลุ่ม 1) กลุ่มสื่อการสอนสองทาง (กลุ่ม 2) และกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง (กลุ่ม 3) มีค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพล ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t ของค่าดังกล่าว เป็น 0.036 (0.012) 3.028 , 0.001 (0.005) 0.225 และ -0.007 (0.006) -1.105 ตามลำดับ จะเห็นว่าค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพลของแต่ละกลุ่มประชากรมีทั้งค่าที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของระดับการศึกษาต่อขนาดอิทธิพลของกลุ่มสื่อการสอนทางเดียว (กลุ่ม 1)

นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพลของกลุ่มสื่อการสอนสองทาง (กลุ่ม 2) และกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง (กลุ่ม 3) นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น เมื่อผู้วิจัยกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าคงที่ในทุกกลุ่มประชากรในการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 2 ซึ่งได้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพลที่เป็นค่าเฉลี่ยของค่าดังกล่าวจากทุกกลุ่มประชากร ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าสถิติ t เป็น 0.001 (0.004) 0.350 ค่าที่ได้นี้แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงส่งผลกระทบต่อความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลลิสเวลกลุ่มพหุ นั่นคือการกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่มีต่อขนาดอิทธิพลมีค่าคงที่ส่งผลกระทบต่อระดับวัดความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพลโดยการคำนวณหาผลต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามในกลุ่มประชากรแต่ละคู่ พบว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพลของกลุ่มสื่อการสอนทางเดียว (กลุ่ม 1) มีค่าสูงที่สุด (0.036) และค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพลของกลุ่มสื่อการสอนสองทาง (กลุ่ม 2) มีค่าต่ำที่สุด (0.001) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามของกลุ่มประชากรแต่ละคู่โดยใช้เทคนิคของบอนเฟอร์โรนีปรับเปลี่ยน พบว่า ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพลของกลุ่มสื่อการสอนทางเดียว (กลุ่ม 1) แตกต่างจากค่าดังกล่าวของกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง (กลุ่ม 3) และกลุ่มสื่อการสอนสองทาง (กลุ่ม 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อคำนวณค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.008 ถึง 0.043 กลุ่มประชากรคู่ที่มีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองสูงที่สุด คือ กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว (กลุ่ม 1) กับกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง (กลุ่ม 3) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.043 กลุ่มประชากรคู่ที่มีค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่ำที่สุดคือ กลุ่มสื่อการสอนสองทาง (กลุ่ม 2) กับกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง (กลุ่ม 3) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.008 ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 32

ตารางที่ 32 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพล และผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่มีต่อค่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มประชากรแต่ละคู่

ลำดับที่ของการเปรียบเทียบ (i)	ค่าผลต่างไคสแควร์, ผลต่าง df	ค่าความน่าจะเป็น	$\alpha / (c-i+1)$	กลุ่มประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบ	ค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง
1	9.807, 1	0.00174*	0.017	กลุ่ม 1, กลุ่ม 3	0.036 - (-0.007) = 0.043
2	7.205, 1	0.00727*	0.025	กลุ่ม 1, กลุ่ม 2	0.036 - 0.001 = 0.035
3	1.028, 1	0.3110	0.050	กลุ่ม 2, กลุ่ม 3	0.001 - (-0.007) = 0.008

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติรวม (total type 1 error rate) = 0.05

กลุ่ม 1 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว

กลุ่ม 2 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอนสองทาง

กลุ่ม 3 หมายถึง กลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง

ค่าไคสแควร์ หมายถึง ผลต่างของไคสแควร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 1 และ 2 ของกลุ่มประชากรคู่ที่ต้องการเปรียบเทียบ เมื่อการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์โมเดลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในทุกกลุ่มประชากร ส่วนการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์โมเดลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 แต่มีการกำหนดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามในกลุ่มประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบมีค่าเท่ากัน

df หมายถึง ผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2

ค่าความน่าจะเป็น หมายถึง ความน่าจะเป็นของผลต่างของค่าไคสแควร์ตามระดับของผลต่างขององศาความเป็นอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2

α หมายถึง ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ (ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1) ที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดเป็น 0.05

c หมายถึง จำนวนคู่ของกลุ่มประชากรที่เป็นไปได้ทั้งหมด

- i หมายถึง ลำดับของการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรแต่ละคู่ เมื่อเรียงตามลำดับ
ค่าความน่าจะเป็นของการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรแต่ละคู่จาก
ค่าน้อยไปมาก

3. การเปรียบเทียบผลการศึกษาคืออิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ กับการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่าง
ประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษา และอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับ
จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่มีต่อขนาดอิทธิพลตามโมเดลในภาพที่ 25 และ 27 ตามลำดับ โดยใช้การ
วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณกับการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์
โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรล ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ใหม่โดยใช้วิธีการทั้งสามวิธีดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้
เนื่องจากผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลตัวแปรจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองของรายงานการวิจัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่างใน
การวิจัยของรายงานวิจัยดังกล่าว 1 เรื่อง ทำให้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นขนาดอิทธิพลในการวิจัยครั้งนี้มี
จำนวน 559 ค่า ซึ่งน้อยกว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างจริงที่มีจำนวน 560 ค่า ดังนั้น ผลการวิเคราะห์อิทธิพล
ปฏิสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จึงอาจไม่เหมือนกับผลการ
วิเคราะห์ที่ผู้วิจัยของรายงานวิจัยเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยวิธีการวิเคราะห์อภิมาน
ได้รายงานไว้

3.1 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับ
การศึกษาต่อขนาดอิทธิพลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางกับการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์
โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรล พบว่า การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและการวิเคราะห์อิทธิพล
ปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับ
การศึกษาต่อขนาดอิทธิพลทั้งสองวิธี กล่าวคือ ค่าสถิติ F ที่ทดสอบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ในการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบสองทางมีค่าเท่ากับ 2.675 , $df = 4$ และ 550 , $p = 0.031$ ส่วนค่าโคสแควร์ที่ใช้
ทดสอบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ในการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลมีค่าเท่ากับ
8.178 , $df = 4$, $p = 0.0168$ ซึ่งจะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุใน
ลิสรลพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับระดับการศึกษาที่มีต่อขนาดอิทธิพลในระดับ
นัยสำคัญทางสถิติที่ต่ำกว่าการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

3.2 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพลโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณกับการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรล พบว่า การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณและการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อขนาดอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองวิธี กล่าวคือ ค่าสถิติ F ที่ใช้ทดสอบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณมีค่าเท่ากับ 5.003 , $df = 2$ และ 553 , $p = 0.0085$ ส่วนค่าไคสแควร์ที่ใช้ทดสอบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ในการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลมีค่าเท่ากับ 9.812 , $df = 2$, $p = 0.0074$ ซึ่งจะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลพบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่มีต่อขนาดอิทธิพลในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ต่ำกว่าการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ นอกจากนี้ ยังสามารถเปรียบเทียบสารสนเทศที่ได้จากการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณกับการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรลที่มีตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม และตัวแปรปรับเป็นตัวแปรสังเกตได้ โดยมีตัวแปรปรับเป็นตัวแปรจัดประเภท ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวแปรต่อเนื่องได้จากตัวอย่างผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อการสอนกับจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองของรายงานวิจัยเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยวิธีการวิเคราะห์อภิมาน ดังนี้ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเมื่อมีขนาดอิทธิพลเป็นตัวแปรตาม และมีตัวแปรทำนาย 2 ตัว คือ ประเภทของสื่อการสอน และจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยสร้างตัวแปรดัมมี่ 2 ตัวแทนประเภทของสื่อการสอน เนื่องจากเป็นตัวแปรจัดประเภท คือ $D1$ และ $D2$ โดยกลุ่มสื่อการสอนทางเดียว กลุ่มสื่อการสอนสองทาง และกลุ่มสื่อสอนด้วยตนเอง มีค่าของตัวแปรดัมมี่ $D1$ และ $D2$ เท่ากับ 1 และ 0 , 0 และ 1 , 0 และ 0 ตามลำดับ ได้สมการการถดถอย ดังนี้

$$E = 0.748 - 1.32 D1 - 0.228 D2 - 0.007 SIZE + 0.043 D1*SIZE + 0.008 D2*SIZE$$

(b1) (b2) (b3) (b4) (b5)

เมื่อ E หมายถึงค่าขนาดอิทธิพล ; $SIZE$ หมายถึง จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง

เมื่อผู้วิจัยแทนค่าตัวแปรดัมมี่ของประเภทสื่อการสอน เพื่อศึกษาอิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่มีต่อขนาดอิทธิพลในแต่ละประเภทของสื่อการสอน พบว่า

กลุ่มสื่อการสอนทางเดียว ($D1 = 1$, $D2 = 0$) มีสมการถดถอยเป็น $E = -0.572 + 0.036 SIZE$

กลุ่มสื่อการสอนสองทาง ($D1 = 0$, $D2 = 1$) มีสมการถดถอยเป็น $E = 0.520 + 0.001 SIZE$

กลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง ($D1 = 0$, $D2 = 0$) มีสมการถดถอยเป็น $E = 0.748 - 0.007 SIZE$

จากสมการถดถอยข้างต้นจะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนดิบของจำนวนตัวอย่าง ในกลุ่มทดลองต่อค่าขนาดอิทธิพลในกลุ่มสื่อการสอนทางเดียว กลุ่มสื่อการสอนสองทาง และกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง มีค่าเท่ากับค่าประมาณพหาวมิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อค่าขนาดอิทธิพล (GA) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรล นั่นคือ มีค่าเท่ากับ 0.036 , 0.001 และ -0.007 ตามลำดับ ประเด็นที่น่าสนใจเกิด คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนดิบของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อค่าขนาดอิทธิพลในสมการถดถอย (b3) ที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ คือ ค่าอิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อค่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มที่มีค่า $D1 = 0$ และ $D2 = 0$ (กลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง) ซึ่งเท่ากับค่าประมาณพหาวมิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อค่าขนาดอิทธิพลในกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเองที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสเรลนั่นเอง นอกจากนี้ จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนดิบของ $D1*SIZE$ ต่อค่าขนาดอิทธิพล (b4 ในสมการถดถอย) มีค่าเท่ากับผลต่างของค่าประมาณพหาวมิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อค่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มที่มีค่า $D1 = 1$, $D2 = 0$ กับกลุ่มที่มีค่า $D1 = 0$, $D2 = 0$ นั่นคือ กลุ่มสื่อการสอนทางเดียวกับกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง $[0.036 - (-0.007) = 0.043]$ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนดิบของ $D2*SIZE$ ต่อค่าขนาดอิทธิพล (b5 ในสมการถดถอย) มีค่าเท่ากับผลต่างของค่าประมาณพหาวมิเตอร์อิทธิพลของจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองต่อค่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มที่มีค่า $D1 = 0$, $D2 = 1$ กับกลุ่มที่มีค่า $D1 = 0$, $D2 = 0$ นั่นคือ กลุ่มสื่อการสอนสองทางกับกลุ่มสื่อการสอนด้วยตนเอง $[0.001 - (-0.007) = 0.008]$