

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนา และตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู โดยการประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ และโมเดล MTMM ดังนั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงนำเสนอตามขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังกล่าว โดยนำเสนอแยกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้น และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้น และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม เพื่อศึกษาลักษณะการกระจาย การแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้ และเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ที่จะนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครู

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูระหว่างกลุ่มโรงเรียนต่างสังกัด การนำเสนอผลการวิเคราะห์ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม

ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูจำแนกตามสังกัด ซึ่งประกอบด้วย ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนามาจากผลการวิเคราะห์โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม

ตอนที่ 4 ผลการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ซึ่งเป็นการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยใช้โมเดล MTMM 3 โมเดลหลัก คือ โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis model : CFA) โมเดลการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม (covariance component analysis model : CCA) และโมเดลผลคูณโดยตรง (direct product model : DPM) รวมทั้งผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสอดคล้องเหมาะสมของโมเดล MTMM กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ระหว่างโมเดล MTMM ทั้ง 3 โมเดลด้วย

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการทำความเข้าใจเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสะดวกยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรต่างๆ ในการนำเสนอ ดังนี้

$\chi^2$	หมายถึง	ค่าสถิติไค-สแควร์ที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ หรือไม่เตลตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์
$R^2$	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การทำนาย (coefficient of determination)
$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
S.D.	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\Lambda_x$	หมายถึง	เมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ
b	หมายถึง	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading)
FS	หมายถึง	สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (factor score coefficient)
SE	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error)
df	หมายถึง	องศาอิสระ (degree of freedom)

#### ตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง

DPARAD	หมายถึง	การบริหารแบบมีส่วนร่วม
DJOBAS	หมายถึง	ลักษณะการมอบหมายงาน
DSUPDE	หมายถึง	การนิเทศและพัฒนาครู
DJOBEV	หมายถึง	การประเมินผลการปฏิบัติงาน
DJOBLO	หมายถึง	ภาระงานของครู
DJOBQU	หมายถึง	คุณภาพของงาน
DJOBSA	หมายถึง	ความพึงพอใจในการทำงาน
DJOBPR	หมายถึง	ความก้าวหน้าในอาชีพครู
DJOBIN!	หมายถึง	ความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู

#### ตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม

PARADM	หมายถึง	การบริหารแบบมีส่วนร่วม
JOBASS	หมายถึง	ลักษณะการมอบหมายงาน
RELVTE	หมายถึง	การมอบหมายงานตรงตามสาขาที่เรียน
SUPERV	หมายถึง	การนิเทศครู
DEVELO	หมายถึง	การพัฒนาครู

JOEVAL	หมายถึง	การประเมินผลการปฏิบัติงาน
TEHOUR	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงสอน
NTHOUR	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงทำงานสนับสนุนการสอนและอื่นๆ
JOBVAR	หมายถึง	ความหลากหลายของงาน
JOBQUA	หมายถึง	คุณภาพของงาน
JOBSAT	หมายถึง	ความพึงพอใจในการทำงาน
SAPROG	หมายถึง	อัตราการเพิ่มเงินเดือน
SPPROG	หมายถึง	อัตราการเลื่อนเงินเดือนสองชั้น
COPROG	หมายถึง	ความก้าวหน้าเทียบกับเพื่อนร่วมงาน
JOBINV	หมายถึง	ความผูกพันกับอาชีพครู
INVOLV	หมายถึง	ความปรารถนาที่จะเป็นครูต่อไปในอนาคต

#### ตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบ

PD	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านกระบวนการใช้ครู ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง
PI	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านกระบวนการใช้ครู ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม
OD	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง
OI	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม

#### ตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐาน

ZPD	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านกระบวนการใช้ครู ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง
ZPI	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านกระบวนการใช้ครู ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม
ZOD	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง
ZOI	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม

## ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้น และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่ใช้ในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่ใช้ในการวิจัย ทั้งตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard-deviation) พิสัย (range) ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าสูงสุด (maximum) ความโด่ง (kurtosis) และความเบ้ (skewness) และผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ เพื่อศึกษาลักษณะการกระจาย และการแจกแจงของตัวแปรแต่ละตัว และเพื่อพิจารณาทดสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ที่จะนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของโมเดลสมการโครงสร้างของกลุ่มพหุประสิทธิภาพการใช้ครู ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่อาศัยหลักการของการวิเคราะห์องค์ประกอบ การเสนอผลการวิเคราะห์ในตอนนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนย่อย ตอนแรกเป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้น และความสัมพัทธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง ตอนที่สอง เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม รายละเอียดของแต่ละตอนมีดังนี้

### 1.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครู ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง

การวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้น และความสัมพัทธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ด้านกระบวนการใช้ครู 4 ตัวแปร ได้แก่ การบริหารแบบมีส่วนร่วม (DPARAD) ลักษณะการมอบหมายงาน (DJOBAS) การนิเทศและพัฒนาครู (DSUPDE) และการประเมินผลการปฏิบัติงาน (DJOBEV) และตัวแปรสังเกตได้ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู 5 ตัวแปร ได้แก่ ภาระงานของครู (DJOBLO) คุณภาพของงาน (DJOBQU) ความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) ความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) และความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN) โดยทำการวิเคราะห์แยกตามกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด ได้แก่ สังกัดสำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร (กทม.) สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (เทศบาล) สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สปช.) กรมสามัญศึกษา (สศ.) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา

เอกชน (สช.) ดังนั้นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้นำเสนอจำแนกตามสังกัดของโรงเรียน โดยมีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

### 1.1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน พบว่า ตัวแปรของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่มีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ซ้าย (ความเบ้มีค่าเป็นลบ) ค่าเฉลี่ยของตัวแปรจึงค่อนข้างสูง และตัวแปรส่วนใหญ่มีความโด่งน้อยกว่าโค้งปกติ (ความโด่งมีค่าเป็นลบ) แสดงว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีการกระจายของข้อมูลมาก ส่วนกลุ่มโรงเรียนสังกัดอื่นๆ นั้น ตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำและมีการกระจายของข้อมูลน้อย โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 8

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่า ตัวแปรสังเกตได้ที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงทั้ง 9 ตัวแปรนั้น ส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง โดยตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ซ้าย (ความเบ้มีค่าเป็นลบ) แสดงว่าในแต่ละตัวแปรนั้น โรงเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนค่อนข้างสูง ยกเว้นตัวแปรการบริหารแบบมีส่วนร่วม (DPARAD) การนิเทศและพัฒนาครู (DSUPDE) และการประเมินผลการปฏิบัติงาน (DJOBEV) ที่มีลักษณะการแจกแจงเบ้ขวา นั่นคือ ในตัวแปรทั้งสามตัวนี้ โรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนค่อนข้างต่ำ และทำให้ค่าเฉลี่ยของตัวแปรค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาค่าความโด่งของตัวแปร พบว่าตัวแปรการบริหารแบบมีส่วนร่วม (DPARAD) ลักษณะการมอบหมายงาน (DJOBAS) การนิเทศและพัฒนาครู (DSUPDE) ภาระงานของครู (DJOBLO) และความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN) มีค่าความโด่งน้อยกว่าโค้งปกติ (ความโด่งมีค่าเป็นลบ) แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรเหล่านี้มีการกระจายมาก ส่วนตัวแปรอื่นๆ ได้แก่ การประเมินผลการปฏิบัติงาน (DJOBEV) คุณภาพของงาน (DJOBQU) ความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) และความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) มีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ (ความโด่งมีค่าเป็นบวก) ซึ่งแสดงว่าตัวแปรเหล่านี้มีการกระจายของข้อมูลน้อย



ตารางที่ 8 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัด  
โดยใช้วิธีการวัดทางตรง

สังกัด	ตัวแปร	DPARAD	DJOBAS	DSUPDE	DJOBV	DJOBLO	DJOBQU	DJOBSA	DJOBPR	DJOBIN
	X	2.892	2.812	2.894	3.032	3.608	3.090	2.857	2.600	3.008
	S.D.	.700	.438	.683	.665	.452	.391	.431	.437	.450
สำนัก การศึกษา กรุงเทพ มหานคร	ค่าสูงสุด	4.90	3.80	4.90	5.20	4.78	4.33	4.00	3.67	4.00
	ค่าต่ำสุด	1.20	1.56	1.44	1.50	2.20	2.00	1.60	1.00	1.70
	พิสัย	3.70	2.24	3.46	3.70	2.58	2.33	2.40	2.67	2.30
	ความโค้ง	-.016	-.447	-.034	.569	-.019	.297	.369	.641	-.108
	ความเบ้	.385	-.276	.410	.526	-.044	-.045	-.287	-.355	-.228
	X	2.976	2.869	2.876	3.040	3.556	3.109	2.865	2.850	3.119
	S.D.	.760	.518	.762	.739	.456	.462	.479	.479	.508
สำนักงาน การศึกษา ท้องถิ่น	ค่าสูงสุด	7.00	4.33	7.00	7.25	4.67	4.14	4.25	4.33	4.40
	ค่าต่ำสุด	1.40	1.40	1.40	1.40	2.33	1.40	1.60	1.60	2.00
	พิสัย	5.60	2.93	5.60	5.85	2.34	2.74	2.65	2.73	2.40
	ความโค้ง	2.914	.147	4.045	4.015	.006	.451	-.055	.121	-.532
	ความเบ้	1.052	.031	1.245	1.055	-.301	-.391	.008	.022	.104
	X	3.089	2.966	2.969	3.094	3.690	3.216	3.046	2.980	3.345
	S.D.	.725	.520	.703	.696	.470	.489	.496	.447	.474
สำนักงาน คณะ กรรมการ การประถม ศึกษา แห่ง ชาติ	ค่าสูงสุด	6.00	4.87	6.00	6.00	4.75	4.67	4.20	4.33	4.67
	ค่าต่ำสุด	1.00	1.40	1.00	1.00	2.20	1.60	1.60	1.67	1.75
	พิสัย	5.00	3.27	5.00	5.00	2.55	3.07	2.60	2.67	2.92
	ความโค้ง	1.810	.374	1.812	1.549	-.337	-.022	-.023	.215	.248
	ความเบ้	.486	-.196	.736	.545	-.226	-.137	-.178	.051	.077
	X	2.671	2.673	2.679	2.778	3.644	2.962	2.635	2.621	2.835
	S.D.	.658	.455	.643	.636	.422	.406	.434	.442	.479
กรมสามัญ ศึกษา	ค่าสูงสุด	5.40	4.00	5.40	5.40	4.89	4.25	4.00	3.90	4.00
	ค่าต่ำสุด	1.20	1.40	1.25	1.25	2.60	1.67	1.40	1.25	1.50
	พิสัย	4.20	2.60	4.15	4.15	2.29	2.58	2.60	2.65	2.50
	ความโค้ง	.695	.054	.681	.634	-.327	.634	-.108	.076	-.261
	ความเบ้	.567	-.177	.549	.490	.111	-.061	.029	-.073	.011
	X	3.294	2.904	3.367	3.417	3.640	3.196	2.982	2.751	3.202
	S.D.	.947	.520	.940	.933	.447	.471	.506	.554	.535
สำนักงาน คณะ กรรมการ การศึกษา เอกชน	ค่าสูงสุด	8.00	5.00	8.00	8.00	4.80	5.00	5.00	4.80	4.50
	ค่าต่ำสุด	1.00	1.40	1.00	1.00	2.20	1.80	1.25	1.20	1.20
	พิสัย	7.00	3.60	7.00	7.00	2.60	3.20	3.75	3.60	3.30
	ความโค้ง	5.585	.692	5.658	5.310	.620	.772	1.498	.607	1.136
	ความเบ้	1.486	-.104	1.359	1.451	-.275	.122	-.322	.091	-.570

สำหรับค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่นที่ใช้วิธีการวัดทางตรงนั้น พบว่า ข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงในลักษณะเบ้ซ้าย นั่นคือในแต่ละตัวแปรนั้นโรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนค่าเฉลี่ยของตัวแปรส่วนใหญ่จึงค่อนข้างต่ำ ยกเว้นตัวแปรภาระงานของครู (DJOBLO) และคุณภาพของงาน (DJOBQU) เท่านั้น ที่โรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนค่อนข้างสูง ดังจะเห็นได้จากการแจกแจงของข้อมูลที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ในด้านการกระจายของข้อมูล พบว่า ข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่มีการกระจายน้อย มีเพียงตัวแปรความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) และความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN) เท่านั้น ที่มีการกระจายมาก

ส่วนค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (ส.ป.ช.) นั้น พบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ การแจกแจงข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่เป็นลักษณะเบ้ขวา และมีการกระจายของข้อมูลน้อย ยกเว้น ตัวแปรภาระงานของครู (DJOBLO) คุณภาพของงาน (DJOBQU) และความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) ที่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง โดยมีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ซ้าย นั่นคือโรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูง และในขณะเดียวกันก็มีการกระจายของข้อมูลสูงด้วย

เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา พบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำซึ่งสังเกตได้จากลักษณะการแจกแจงของข้อมูลที่มีลักษณะเบ้ขวา ยกเว้นตัวแปรลักษณะการมอบหมายงาน (DJOBAS) คุณภาพของงาน (DJOBQU) และความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) ที่มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ส่วนใหญ่มีคะแนนใน 3 ตัวแปรนี้ค่อนข้างสูง ทำให้ค่าเฉลี่ยของตัวแปรค่อนข้างสูง ส่วนในเรื่องการกระจายของข้อมูลนั้น พบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีการกระจายของข้อมูลน้อย ยกเว้น ภาระงานของครู (DJOBLO) ความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) และความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN) ที่มีการกระจายของข้อมูลมาก

ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ที่วัดโดยวิธีการทางตรงก็มีลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กล่าวคือตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ในแต่ละ

ตัวแปรนั้นโรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนน้อย ยกเว้นตัวแปรลักษณะการมอบหมายงาน (DJOBAS) ภาระงานของครู (DJOBLO) ความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) และความผูกพันกับโรงเรียน และวิชาชีพครู (DJOBIN) ที่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง นั่นคือในแต่ละตัวแปรดังกล่าวโรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนค่อนข้างสูง แต่ในด้านการกระจายของข้อมูล พบว่าทุกตัวแปรมีการกระจายของข้อมูลน้อย โดยทุกตัวแปรมีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนในแต่ละสังกัดนั้น ส่วนใหญ่มีค่าค่อนข้างต่ำ และมีการกระจายของข้อมูลน้อย ยกเว้นกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครเท่านั้น ที่ตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง และข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่มีการกระจายมาก

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด พบว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนสังกัดอื่นๆ 6 ตัวแปรได้แก่ ลักษณะการมอบหมายงาน (DJOBAS) ภาระงานของครู (DJOBLO) คุณภาพของงาน (DJOBQU) ความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) ความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) และความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนสังกัดอื่น 3 ตัวแปรได้แก่ การบริหารแบบมีส่วนร่วม (DPARAD) การนิเทศและพัฒนาครู (DSUPDE) และการประเมินผลการปฏิบัติงาน (DJOBEV) ในขณะที่กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น และสังกัดกรุงเทพมหานครมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรอยู่ในระดับกลาง และกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษามีค่าเฉลี่ยของตัวแปรเกือบทั้งหมด (7 ใน 9 ตัวแปร) ต่ำกว่ากลุ่มโรงเรียนสังกัดอื่น

### 1.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครู ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง ของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด โดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เมื่อพิจารณาจากการทดสอบค่าสถิติ bartlett's test of sphericity และค่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ฮอลคิน พบว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด มีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) แสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ ของกลุ่มโรงเรียนแต่ละสังกัด มีความสัมพันธ์กันและเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุต่อไป รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 9 ถึง 11



ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครู ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร (n=193) และสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (n=227)

สังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น									
Bartlett's test of sphericity = 1782.318					p = .000				
Kaiser-Mayer-Olkin measure of sampling adequacy = .885									
$\bar{X}$	2.976	2.869	2.876	3.040	3.556	3.109	2.865	2.850	3.119
S.D.	.760	.518	.762	.739	.456	.462	.479	.479	.508
ตัวแปร	DPARAD	DJOBAS	DSUPDE	DJOBEV	DJOBLO	DJOBQU	DJOBSA	DJOBPR	DJOBIN
DPARAD	-	.564***	.902***	.885***	.362***	.429***	.550***	.494***	.452***
DJOBAS	.587***	-	.485***	.581***	.473***	.673***	.705***	.659***	.673***
DSUPDE	.860***	.524***	-	.887***	.345***	.398***	.476***	.403***	.364***
DJOBEV	.875***	.583***	.898***	-	.391***	.454***	.519***	.451***	.440***
DJOBLO	.249***	.222***	.244***	.279***	-	.629***	.459***	.432***	.487***
DJOBQU	.420***	.581***	.436***	.466***	.523***	-	.769***	.637***	.708***
DJOBSA	.568***	.677***	.460***	.529***	.320***	.684***	-	.626***	.751***
DJOBPR	.524***	.652***	.488***	.512***	.060	.514***	.599***	-	.665***
DJOBIN	.436***	.599***	.382***	.442***	.316***	.595***	.737***	.608***	-
$\bar{X}$	2.892	2.812	2.894	3.032	3.608	3.090	2.857	2.600	3.008
S.D.	.700	.438	.683	.665	.452	.391	.431	.437	.450
Bartlett's test of sphericity = 1354.414					p = .000				
Kaiser-Mayer-Olkin measure of sampling adequacy = .857									
สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร									

หมายเหตุ \*\*\* p < .001

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครู ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง จำนวน 9 ตัวแปร พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) จำนวน 35 คู่ จากทั้งหมด 36 คู่ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวก มีค่าตั้งแต่ .060 ถึง .875 เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่า มีค่าเท่ากับ 1,354.414 ( $p < .001$ ) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์นี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับ

ผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนีไคเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน ซึ่งมีค่าใกล้ 1 (.857) แสดงให้เห็นว่าตัวแปร  
ด้านต่างๆ ในข้อมูลชุดนี้ มีความสัมพันธ์กันมาก และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้วิเคราะห์  
โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุต่อไป

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของ  
กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์  
สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำนวนทั้งหมด 36 คู่ มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .001$ )  
โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เป็นความสัมพันธ์ทางบวก มีค่าตั้งแต่ .345 ถึง  
.902 จากการทดสอบค่าไค-แอสควร์ของดีเทอร์มิแนนท์ของเมทริกซ์ พบว่า ค่าสถิติ Bartlett's  
test of sphericity มีค่า 1,782.318 ( $p < .001$ ) และค่าดัชนีไคเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน มีค่าเข้าใกล้ 1  
(.885) ผลการทดสอบนี้ แสดงให้เห็นว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ข้อมูลชุดนี้ประกอบด้วยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันเหมาะสมที่  
จะนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. และ  
สังกัดกรมสามัญศึกษาในตารางที่ 10 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกคู่เป็นความสัมพันธ์  
ทางบวก มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .01$ ) โดยกลุ่มโรงเรียนในสังกัด  
สปช. มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ .281 ถึง .905 กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรม  
สามัญศึกษามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ .138 ถึง .880 เมื่อพิจารณาค่าสถิติ  
Bartlett's test of sphericity พบว่า มีค่าเท่ากับ 1,997.574 ( $p < .001$ ) และ 2,423.693 ( $p < .001$ )  
ตามลำดับ แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกลุ่มโรงเรียนทั้งสองสังกัดนี้แตกต่าง  
จากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสอดคล้องกับค่าดัชนีไคเซอร์-  
ไมเยอร์-ออลคิน ที่มีค่าเข้าใกล้ 1 โดยมีค่าเท่ากับ .876 และ .871 ตามลำดับ นั่นคือข้อมูล  
ทั้งสองชุดนี้มีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ภายในต่อกัน เหมาะสมที่จะนำไปใช้วิเคราะห์โมเดลสมการ  
โครงสร้างกลุ่มพหุเช่นกัน

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงาน  
คณะกรรมการการศึกษาเอกชน ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงในตารางที่ 11 จำนวน 36 คู่ พบว่า  
มีอยู่ 35 คู่ ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ )  
โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกลุ่มโรงเรียนในสังกัดนี้ เป็นความสัมพันธ์ทาง  
บวกมีค่าตั้งแต่ .124 ถึง .911 เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity พบว่ามีค่า

เท่ากับ 1,761.693 ผลการทดสอบ พบว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์นี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) และมีค่าดัชนี ไกเซอร์-ไมเยอร์-ออลกิน เข้าใกล้ 1 (.827) แสดงว่าตัวแปรต่าง ๆ ของข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์กันสามารถที่จะใช้ในการวิเคราะห์ต่อไปได้

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ของตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ( $n=281$ ) และสังกัดกรมสามัญศึกษา ( $n=344$ )

### สังกัดกรมสามัญศึกษา

Bartlett's test of sphericity = 2423.693  $p = .000$

Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy = .871

$\bar{X}$	2.671	2.673	2.679	2.778	3.644	2.962	2.635	2.621	2.835
S.D.	.656	.455	.643	.636	.422	.406	.434	.442	.479
ตัวแปร	DPARAD	DJOBAS	DSUPDE	DJOBEV	DJOBLO	DJOBQU	DJOBSA	DJOBPR	DJOBIN
DPARAD	-	.581***	.863***	.865***	.188***	.415***	.520***	.528***	.507***
DJOBAS	.481***	-	.525***	.589***	.208***	.652***	.691***	.687***	.665***
DSUPDE	.872***	.477***	-	.880***	.138**	.414***	.484***	.500***	.438***
DJOBEV	.870***	.522***	.905***	-	.163**	.414***	.515***	.519***	.449***
DJOBLO	.281***	.417***	.308***	.293***	-	.393***	.206***	.204***	.325***
DJOBQU	.330***	.690***	.371***	.391***	.571***	-	.686***	.629***	.632***
DJOBSA	.425***	.703***	.412***	.447***	.410***	.724***	-	.622***	.758***
DJOBPR	.359***	.604***	.387***	.408***	.359***	.631***	.600***	-	.673***
DJOBIN	.335***	.626***	.309***	.352***	.491***	.647***	.735***	.537***	-
$\bar{X}$	3.088	2.986	2.969	3.094	3.690	3.216	3.046	2.980	3.345
S.D.	.725	.520	.703	.696	.470	.489	.496	.447	.474

Bartlett's test of sphericity = 1997.574  $p = .000$

Kaiser-Mayer-Olkin measure of sampling adequacy = .876

### สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

หมายเหตุ \*\*  $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ของตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาเอกชน (n=245)

ตัวแปร	DPARAD	DJOBAS	DSUPDE	DJOBEV	DJOBLO	DJOBQU	DJOBSA	DJOBPR	DJOBIN
DPARAD	-								
DJOBAS	.392***	-							
DSUPDE	.907***	.343***	-						
DJOBEV	.908***	.379***	.911***	-					
DJOBLO	.148*	.227***	.248***	.202***	-				
DJOBQU	.124	.555***	.152**	.129*	.538***	-			
DJOBSA	.335***	.673***	.305***	.324***	.249***	.631***	-		
DJOBPR	.400***	.698***	.366***	.359***	.183**	.530***	.645***	-	
DJOBIN	.208***	.581***	.149**	.172**	.228***	.551***	.723***	.577***	-
$\bar{X}$	3.294	2.904	3.367	3.417	3.640	3.196	2.982	2.751	3.202
S.D.	.947	.520	.940	.933	.447	.471	.506	.554	.535

Bartlett's test of sphericity = 1761.693 p = .000

Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy = .827

หมายเหตุ \* p<.05 \*\* p<.01 \*\*\* p<.001

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครู ในแต่ละสังกัด ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงจำนวน 9 ตัวแปร สรุปได้ว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด มีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ตัวแปรสังเกตได้ในแต่ละสังกัดมีความสัมพันธ์กันและเหมาะสมที่จะนำไปใช้วิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุต่อไปทุกสังกัด

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครู ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม

การวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ด้านกระบวนการใช้ครู 6 ตัวแปร ได้แก่ การบริหารแบบมีส่วนร่วม (PARADM) ลักษณะการมอบหมายงาน (JOBASS) การมอบหมายงานตรงสาขาวิชาที่เรียน (RELVTE) การนิเทศครู (SUPERV) การพัฒนาครู (DEVELO) และการประเมินผลการปฏิบัติงาน (JOEVAL) และตัวแปร

สังเกตได้ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู 10 ตัวแปร ได้แก่ จำนวนชั่วโมงสอน (THEOUR) จำนวน ชั่วโมงทำงานสนับสนุนการสอนและอื่นๆ (NTHOUR) ความหลากหลายของงาน (JOBVAR) คุณภาพของงาน (JOBQUA) ความพึงพอใจในการทำงาน (JOBSAT) อัตราการเพิ่มเงินเดือน (SAPROG) อัตราการเลื่อนเงินเดือนสองขั้น (SPPROG) ความก้าวหน้าเทียบกับเพื่อนร่วมรุ่น (COPROG) ความผูกพันกับอาชีพครู (JOBINV) และความปรารถนาที่จะเป็นครูต่อไปในอนาคต (INVOLV) โดยทำการวิเคราะห์แยกตามกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด ได้ผลดังนี้

### 1.2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครู ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด พบว่า ในกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงาน กรุงเทพมหานคร สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนนั้น ตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงในลักษณะเบ้ขวา (ความเบ้มีค่าเป็นบวก) แสดงว่าค่าเฉลี่ยของ ตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าค่อนข้างต่ำ ในขณะที่ตัวแปรส่วนใหญ่ของกลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. และ กรมสามัญศึกษา มีการแจกแจงข้อมูลในลักษณะเบ้ซ้าย (ความเบ้มีค่าเป็นลบ) และมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความโด่งของตัวแปรแล้ว พบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่ของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด มีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ (ความโด่งมีค่าเป็นบวก) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีการกระจายของข้อมูลน้อย รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 12

จากตารางที่ 12 เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมทั้ง 16 ตัวแปร พบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำมีการแจกแจงของข้อมูลที่มีลักษณะเบ้ขวา (ความเบ้มีค่าเป็นบวก) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ในแต่ละตัวแปรนั้นโรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนต่ำ ยกเว้นตัวแปรลักษณะการมอบหมายงาน (JOBASS) การพัฒนาครู (DEVELO) จำนวนชั่วโมงสอน (TEHOUR) ความพึงพอใจในการทำงาน (JOBSAT) ความผูกพันกับอาชีพครู (JOBINV) และความปรารถนาที่จะเป็นครูต่อไปในอนาคต (INVOLV) ที่มีลักษณะการแจกแจงของข้อมูลเบ้ซ้าย (ความเบ้มีค่าเป็นลบ) นั่นคือ ในตัวแปรกลุ่มนี้ โรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูง และมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรค่อนข้างสูง เมื่อพิจารณาค่าความโด่งของตัวแปร พบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ (ความโด่งมีค่าเป็นบวก) แสดงว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีการกระจายของข้อมูลน้อย ยกเว้น ตัวแปรการนิเทศครู (SUPERV) การประเมินผลการปฏิบัติงาน (JOEVAL) จำนวนชั่วโมงทำงานสนับสนุนการสอนและอื่นๆ (NTHOUR) และคุณภาพของงาน (JOBQUA) ที่มีการกระจายของข้อมูลมาก โดยพิจารณาได้จากความโด่งที่มีค่าน้อยกว่าโค้งปกติ (ความโด่งมีค่าเป็นลบ)



ตารางที่ 12 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางข้ออม จำนวนตามสังกัดของกลุ่มโรงเรียน

สังกัด	ตัวแปร	PARADM	JOBASS	RELYTE	SUPERV	DEVELO	JOEVAL	TEHOUR	MTHOUR	JOBVAR	JOBQUA	JOBSAT	SAPROG	SPPROG	COPROG	JOBBIN	INVOLV
สำนัก การศึกษา บว	$\bar{X}$	2.427	3.575	.131	7.267	8.982	7.633	18.037	9.212	3.790	80.649	59.356	6.508	.118	22.079	2.303	22.307
	S.D.	.528	.832	.134	1.348	.105	1.211	2.284	3.658	1.158	6.814	5.517	2.010	.032	1.964	.559	1.289
	ค่าสูงสุด	4.00	5.80	0.60	10.10	9.00	10.60	25.00	21.40	8.20	100.35	74.75	24.96	0.25	27.30	3.80	25.90
	ค่าต่ำสุด	1.00	1.00	0.00	3.60	8.20	4.67	7.88	1.20	1.67	64.63	44.10	0.61	0.04	17.25	0.00	18.78
	ทวิชัย	3.00	4.80	.60	6.50	.80	5.93	17.12	20.20	6.53	35.72	30.65	24.35	2.00	10.05	3.80	7.12
	ความโค้ง	.319	.693	.540	-.275	38.03	-.232	2.043	-.206	1.172	-.259	.181	40.654	.904	.091	1.572	.020
	ความเบ้	.224	-.584	.936	-.087	-6.127	.091	-.855	.327	.787	.044	-.281	5.168	.373	.085	-.343	-.034
สำนักงาน การศึกษา สิงห์	$\bar{X}$	2.611	4.105	.133	7.653	8.940	8.013	19.300	8.925	4.259	94.591	60.834	6.720	.115	23.055	2.833	23.378
	S.D.	.624	.954	.148	1.408	.251	1.325	2.369	4.214	1.300	6.813	5.899	1.959	.058	2.414	.614	1.355
	ค่าสูงสุด	4.50	6.25	0.75	11.17	9.00	12.00	26.80	20.00	8.80	101.37	84.33	27.21	0.74	30.50	4.25	29.00
	ค่าต่ำสุด	1.00	1.00	0.00	4.00	7.20	4.90	6.93	0.00	2.00	64.25	45.60	2.23	0.00	15.60	0.67	19.70
	ทวิชัย	3.50	5.25	.75	7.17	1.80	7.10	19.87	20.00	6.80	37.12	38.73	24.98	.74	14.90	3.58	9.30
	ความโค้ง	.238	.201	1.858	-.324	26.753	-.159	2.699	-.065	.441	-.065	.901	64.392	59.141	.469	.261	.878
	ความเบ้	.098	-.424	1.263	.054	-5.081	.197	-.585	.456	.740	-.152	.372	6.281	5.693	.119	-.446	.350
สนง. คณะ กรรมการ การประ ถมศึกษา แห่งชาติ	$\bar{X}$	2.715	4.052	0.050	8.190	8.956	7.629	21.982	9.195	4.560	63.138	61.770	6.448	0.118	23.149	2.867	23.542
	S.D.	0.605	0.898	0.106	1.409	0.150	1.173	3.859	4.931	1.333	6.618	5.921	2.635	0.031	2.263	0.577	1.384
	ค่าสูงสุด	4.20	6.60	0.60	12.20	9.00	11.67	30.00	31.00	8.60	109.83	80.00	29.27	0.20	29.00	4.20	27.25
	ค่าต่ำสุด	0.67	1.25	0.00	3.88	7.80	3.40	9.52	0.00	2.00	55.50	40.20	3.19	0.00	17.20	1.20	19.20
	ทวิชัย	3.53	5.35	.600	8.32	1.20	8.27	20.48	31.00	6.60	54.30	39.80	28.08	.20	11.80	3.00	8.05
	ความโค้ง	.205	.040	7.036	.039	30.595	1.118	5.39	1.265	-.219	.554	.628	50.044	1.163	-.221	-.484	.065
	ความเบ้	-.123	-.425	2.528	-.079	-5.331	-.186	-.829	.833	.444	-.355	-.128	6.660	-.489	-.239	-.186	-.143

## ตารางที่ 12 (ต่อ)

สังกัด	ตัวแปร	PARADM	JOBASS	RELVTE	SUPERY	DEVELO	JOEVAL	TEHOUR	NTHOUR	JOBVAR	JOBQUA	JOBSTAT	SAPROG	SPPROG	COPROG	JOBIRV	INVOLV
	$\bar{X}$	2.673	4.864	0.658	7.157	8.983	8.713	17.172	10.725	3.961	78.777	57.628	7.305	0.115	22.189	2.555	22.971
	S.D.	0.440	0.714	0.181	1.250	0.087	1.035	8.168	4.023	0.952	8.545	5.960	3.244	0.048	2.049	0.520	1.148
กรม	ค่าสูงสุด	4.38	7.00	1.00	10.80	9.00	9.70	59.81	31.80	8.63	95.63	73.00	31.29	0.41	28.00	3.08	26.00
ชำนาญ	ค่าต่ำสุด	1.00	2.20	0.00	3.60	8.14	4.00	10.33	0.33	1.33	53.61	40.00	2.74	0.00	14.50	1.20	18.80
ศึกษา	พิสัย	3.38	4.80	1.00	7.20	.86	5.70	48.47	31.47	5.29	42.02	33.00	28.55	.41	13.50	2.88	7.20
	ความโค้ง	1.115	.714	-1.38	.000	45.949	.111	12.213	2.063	.016	.379	.135	24.649	5.478	.588	-.357	.435
	ความเบ้	-1.75	-.630	-.268	.018	-6.352	.308	3.232	.771	.337	-.061	-.139	4.516	.728	-.185	-.183	-.325
	$\bar{X}$	2.516	4.775	.139	8.413	8.891	7.911	19.315	6.732	2.534	83.259	59.418	3.108	.002	22.184	2.670	23.205
สนง.คณะ	S.D.	.640	.967	.161	1.428	.308	1.382	3.430	4.769	1.362	7.248	7.563	2.290	.013	2.980	.789	1.453
กรรมการ	ค่าสูงสุด	5.80	6.80	.70	12.00	9.00	12.00	30.09	29.50	8.80	113.69	91.10	13.78	0.12	32.50	4.50	28.14
การ	ค่าต่ำสุด	1.00	2.10	0.00	3.20	7.20	4.00	8.13	0.00	0.40	63.70	36.00	0.00	0.00	14.00	0.40	18.20
ศึกษา	พิสัย	4.80	4.70	.70	8.80	1.80	8.00	21.97	29.50	8.40	49.99	55.10	13.78	.12	18.50	4.10	9.94
เอกชน	ความโค้ง	3.959	-.311	1.087	.332	11.315	.338	.778	2.064	1.550	1.025	1.831	4.684	68.802	.595	-.167	.713
	ความเบ้	1.108	-.304	1.182	-.255	-3.285	.087	-.012	1.073	.945	.073	.627	1.853	8.147	.241	-.188	.068

สำหรับกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่นนั้น เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมแล้ว พบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำเช่นกัน ซึ่งพิจารณาได้จากค่าความเบ้ซึ่งมีค่าเป็นบวกชี้ให้เห็นว่าในตัวแปรเหล่านี้ โรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนต่ำ ยกเว้น ตัวแปรลักษณะการมอบหมายงาน (JOBASS) การพัฒนาครู (DEVELO) จำนวนชั่วโมงสอน (TEHOUR) คุณภาพของงาน (JOBQUA) และความผูกพันกับอาชีพครู (JOBINV) ที่การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าใน 5 ตัวแปรนี้โรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูง ทำให้ค่าเฉลี่ยของตัวแปรค่อนข้างสูง และเมื่อพิจารณาการกระจายของข้อมูล พบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ แสดงว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีการกระจายของข้อมูลน้อย ยกเว้นตัวแปรการนิเทศครู (SUPERV) การประเมินผลการปฏิบัติงาน (JOEVAL) จำนวนชั่วโมงทำงานสนับสนุนการสอนและอื่นๆ (NTHOUR) และคุณภาพของงาน (JOBQUA) ที่มีการกระจายของข้อมูลมาก โดยมีความโด่งของข้อมูลต่ำกว่าโค้งปกติ

ในส่วนของกลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช.พบว่า ตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่ใช้วิธีการวัดทางอ้อม ส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง ยกเว้น ตัวแปรการมอบหมายงานตรงสาขาวิชาที่เรียน (RELVTE) จำนวนชั่วโมงทำงานสนับสนุนการสอนและอื่นๆ (NTHOUR) ความหลากหลายของงาน (JOBVAR) และอัตราการเพิ่มเงินเดือน (SAPROG) ที่กลุ่มโรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนต่ำ และทำให้ทั้ง 4 ตัวแปรนี้มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ในด้านการกระจายของข้อมูล พบว่าตัวแปรเกือบทั้งหมดมีการกระจายของข้อมูลน้อย ยกเว้น ตัวแปรความหลากหลายของงาน (JOBVAR) ความก้าวหน้าเทียบกับเพื่อนร่วมรุ่น (COPROG) และความผูกพันกับอาชีพครู (JOBINV) ที่มีการกระจายของข้อมูลมาก

เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม พบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง โดยมีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ซ้าย ยกเว้นตัวแปรการนิเทศครู (SUPERV) การประเมินผลการปฏิบัติงาน (JOEVAL) จำนวนชั่วโมงสอน (TEHOUR) จำนวนชั่วโมงทำงานสนับสนุนการสอนและอื่นๆ (NTHOUR) ความหลากหลายของงาน (JOBVAR) อัตราการเพิ่มเงินเดือน (SAPROG) และอัตราการเลื่อนเงินเดือนสองชั้น (SPPROG) ที่มีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ขวา และทำให้ตัวแปรในกลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาลักษณะการกระจายของข้อมูลแล้ว พบว่าตัวแปรเกือบทั้งหมดมีการกระจายของข้อมูลน้อย ยกเว้นตัวแปรการมอบหมายงานตรงสาขาวิชาที่เรียน (RELVTE) และความผูกพันกับ

สำหรับตัวแปรด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู พบว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนสังกัดอื่น 7 ตัวแปร ได้แก่ จำนวนชั่วโมงสอน (TEHOUR) ความหลากหลายของงาน (JOBVAR) ความพึงพอใจในการทำงาน (JOBSAT) อัตราการเพิ่มเงินเดือน (SAPROG) อัตราการเลื่อนเงินเดือนสองขั้น (SPPROG) ความก้าวหน้าเทียบกับเพื่อนร่วมงาน (COPROG) และความปรารถนาที่จะเป็นครูต่อไปในอนาคต (INVOLV) กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรสูงกว่าโรงเรียนสังกัดอื่น 2 ตัวแปร คือ จำนวนชั่วโมงทำงานสนับสนุนการสอนและอื่นๆ (NTHOUR) และอัตราการเพิ่มเงินเดือน (SOPROG) แต่ก็มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่ำสุดถึง 3 ตัวแปร คือ จำนวนชั่วโมงสอน (TEHOUR) คุณภาพของงาน (JOBQUA) และความพึงพอใจในการทำงาน (JOBSAT) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ตัวแปรคุณภาพของงาน (JOBQUA) ในขณะที่กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ตัวแปรอัตราการเลื่อนเงินเดือนสองขั้น (SPPROG) แต่ก็มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ในเรื่องความก้าวหน้าเทียบกับเพื่อนร่วมงาน (COPROG) และความผูกพันกับอาชีพครู (JOBINV) กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมต่ำกว่ากลุ่มโรงเรียนในสังกัดอื่นๆ 4 ตัวแปร คือ จำนวนชั่วโมงทำงานสนับสนุนการสอนและอื่นๆ (NTHOUR) ความหลากหลายของงาน (JOBVAR) อัตราเพิ่มเงินเดือน (SAPPROG) และอัตราการเลื่อนเงินเดือนสองขั้น (SPPROG)

โดยภาพรวมแล้ว กลุ่มโรงเรียนสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม สูงกว่ากลุ่มโรงเรียนสังกัดอื่นๆ 8 ตัวแปร รองลงมา คือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 3 ตัวแปร แต่โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาก็มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่ำกว่ากลุ่มโรงเรียนสังกัดอื่นๆ 3 ตัวแปร และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่ำสุดอีก 5 ตัวแปร นอกนั้นกระจายกันไปสังกัดละ 1-2 ตัวแปร

### 1.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครู ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity และค่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน พบว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด มีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) แสดงว่า ตัวแปรต่างๆ ของกลุ่มโรงเรียนในแต่ละสังกัด มีความสัมพันธ์กันและเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพบได้ รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 13 ถึง 15

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครู  
ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (n=193) และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (n=227)

สังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น																
Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy = .781																
	PARADM	JOBASS	RELVTE	SUPERY	DEVELO	JOEVAL	TEHOUR	NTHOUR	JOBVAR	JOBQUA	JOBSAT	SAPPROG	SPPROG	COPROG	JOBNW	INVOLV
$\bar{X}$	2.611	4.105	0.133	7.683	8.940	8.013	19.300	8.625	4.259	84.591	60.634	6.720	0.115	23.055	2.833	23.378
S.D.	.624	.954	.148	1.408	.251	1.325	2.369	4.214	1.300	6.813	5.889	1.959	.068	2.414	.614	1.355
พิกัด	PARADM	JOBASS	RELVTE	SUPERY	DEVELO	JOEVAL	TEHOUR	NTHOUR	JOBVAR	JOBQUA	JOBSAT	SAPPROG	SPPROG	COPROG	JOBNW	INVOLV
PARADM	.044	-.034	.193**	.018	.089	.078	.090	-.004	.110	.115	.004	.023	-.004	.037	.116	
JOBASS	.114	.141*	.395***	-.104	.327***	.035	.045	.189**	.208***	.312***	-.072	-.028	.281***	.202**	.133*	
RELVTE	-.086	-.087	-.045	.025	.018	-.088	-.076	-.009	.072	-.014	-.006	.104	-.052	.027	-.018	
SUPERY	.171**	.368***	-.096	.149*	.635***	.043	.052	.243***	.349***	.624***	-.040	-.036	.304***	.249***	.313***	
DEVELO	.095	-.015	.143*	-.020	-.134*	.093	-.098	-.058	-.024	-.142*	.022	.010	-.062	-.077	-.035	
JOEVAL	.127	.363***	-.089	.698***	-.069	-.015	.033	.273***	.253***	.487***	-.026	.008	.322***	.207***	.218***	
TEHOUR	.108	-.065	.004	-.101	.078	-.074	-.064	-.014	-.022	.002	.003	.051	.025	-.051	.020	
NTHOUR	.018	-.063	.035	-.080	.125	-.156*	.012	-.012	.034	.014	.102	.052	-.049	-.037	-.039	
JOBVAR	.149*	.032	.078	.113	.063	.045	.083	.205**	.224***	.161*	-.056	.034	.208***	.214***	.189**	
JOBQUA	.042	.245***	-.096	.218**	.053	.255***	.132	.314***	.282***	.373***	-.013	-.009	.267***	.169**	.369***	
JOBSAT	.116	.205**	.026	.498***	-.030	.469***	-.042	.198**	.282***	.373***	-.046	.050	.423***	.334***	.362***	
SAPPROG	-.004	.001	.002	-.001	.016	.091	.082	.035	.061	.012	.011	.013	.011	-.058	-.076	
SPPROG	.048	.124	.024	-.088	.101	.035	-.080	.139	.091	.132	.037	.023	.023	.071	.022	
COPROG	.131	.199**	-.040	.207**	-.131	.306***	-.041	.194**	.253***	.467***	.011	.288***	.238***	.263***	.316***	
JOBNW	.081	.069	-.017	.097	-.061	.161*	.091	.015	-.015	.271***	.198**	.178**	.238***	.277***	.439***	
INVOLV	-.068	.061	.010	.188**	.070	.241***	.159*	.151*	.365***	.390***	.048	.088	.366***	.277***	.439***	
$\bar{X}$	2.427	3.875	.131	7.287	8.982	7.633	18.037	9.212	3.790	80.648	59.358	6.508	.118	22.079	2.303	22.307
S.D.	.528	.832	.134	1.348	.106	1.211	2.284	3.858	1.158	6.814	5.517	2.010	.032	1.964	.559	1.289
Bartlett's test of sphericity = 510.563 p = .000 Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy = .698																

สังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร

หมายเหตุ \* p < .05 \*\* p < .01 \*\*\* p < .001



จากตารางที่ 13 เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ใช้วิธีการวัดทางอ้อม จำนวน 16 ตัวแปร พบว่า ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) มีจำนวน 37 คู่ จากทั้งหมด 120 คู่ โดยค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างตัวแปร มีค่าตั้งแต่  $-.156$  ถึง  $.598$  เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity พบว่า มีค่าเท่ากับ  $510.563$  ( $p < .001$ ) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์นี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าว สอดคล้องกับค่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ฮอลคิน ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $.698$  นั่นคือ ตัวแปรในข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์กันและเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ด้วยโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่นจำนวน 120 คู่ พบว่ามีอยู่ 41 คู่ ที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีค่าตั้งแต่  $-.149$  ถึง  $.635$  ค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity มีค่าเท่ากับ  $579.708$  ผลการทดสอบพบว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์นี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) และมีค่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ฮอลคิน เท่ากับ  $.781$  ซึ่งเป็นค่าที่เข้าใกล้ 1 แสดงว่า ตัวแปรต่างๆ ในข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์กันและเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้

จากตารางที่ 14 เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มโรงเรียนในสังกัด สปช. และกรมสามัญศึกษา จำนวน 120 คู่ พบว่ามีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) จำนวน 43 และ 52 คู่ ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกลุ่มโรงเรียนในสังกัด สปช. มีค่าตั้งแต่  $-0.245$  ถึง  $0.574$  และในสังกัดกรมสามัญศึกษามีค่าตั้งแต่  $-.158$  ถึง  $0.580$  เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity พบว่ามีค่าเท่ากับ  $625.332$  ( $p < .001$ ) และ  $988.925$  ( $p < .001$ ) สำหรับกลุ่มโรงเรียนในสังกัด สปช. และกรมสามัญศึกษา ตามลำดับ แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ทั้งสองเมทริกซ์ดังกล่าวแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าว สอดคล้องกับค่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ฮอลคิน ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $.664$  และ  $0.760$  สำหรับกลุ่มโรงเรียนในสังกัด สปช. และกรมสามัญศึกษา ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าข้อมูลทั้งสองชุดนี้ ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันเหมาะสมที่จะนำไปใช้วิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุต่อไปเช่นกัน

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพการไปครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางข้อมูล จากกลุ่มโรงเรียนสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (n=281) และสังกัดกรมสามัญศึกษา (n=344)

สังกัดกรมสามัญศึกษา																
Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy = 0.780																
Bartlett's test of sphericity = 888.925 p = 0.000,																
	PARAOM	JOBASS	RELVTE	SUPERY	DEVELO	JOEVAL	TEHOUR	NTHOUR	JOBVAR	JOBQUA	JOBSAT	SAPROG	SPPROG	COPROG	JOBINV	INVOLV
$\bar{X}$	2.673	4.664	0.558	7.157	8.963	6.713	17.172	10.725	3.961	78.777	57.828	7.305	0.115	22.189	2.555	22.971
S.D.	0.440	0.714	0.181	1.250	0.067	1.035	8.166	4.023	0.952	8.545	6.960	3.244	0.048	2.049	0.520	1.148
PARAOM																
JOBASS	.073															
RELVTE	.121*	.054														
SUPERY	-.062	.363***														
DEVELO	.082	.007	-.074													
JOEVAL	-.132*	.080	.080													
NTHOUR	.108	.228***	-.088	.481***												
JOBVAR	.143**	-.241***	-.184***	-.013	.159**											
JOBQUA	.057	.064	.095	.037	.062	.032	.008	-.042	.051	.057	.020	-.074	-.023	-.002	-.041	-.077
JOBSAT	.134*	.033	-.119*	.211***	-.088	.067	.084	.073	.330***	.112*	.047	.039	.189***	.125*	.074	.054
SAPROG	-.108	.191***	.065	.255***	.025	.075	-.245***	.028	.196***	.407***	.148**	-.122*	.218***	.132**	.100	.172***
SPPROG	.129*	.243***	.002	.574***	.019	.301***	-.049	-.032	.165**	.293***	.402***	-.016	.248**	.211***	.172***	.327***
COPROG	.048	.018	.129*	.112	-.062	.055	.096	-.060	.165**	.293***	.005	.126**	.477***	.477***	.354***	.344***
JOBINV	.068	-.051	-.013	-.017	.074	-.069	.018	-.010	.014	-.039	-.032	-.121*	.108	.049	.044	.059
INVOLV	-.057	.153**	.057	.120***	.014	.187***	-.122*	-.054	.185***	.001	.042	-.097	-.052	.049	-.048	.067
	.025	.060	-.141**	.174**	-.034	.150**	-.058	-.171**	.102	.182**	.367***	-.018	.132*	.240**	.377***	.342***
	.037	.114	.065	.272***	.013	.083	-.056	-.035	.011	.038	.277***	-.073	.132*	.304***	.358***	.496***
$\bar{X}$	2.715	4.052	0.050	8.190	8.966	7.629	21.892	9.186	4.560	83.138	61.770	6.448	0.118	23.149	2.867	23.542
S.D.	0.605	0.898	0.108	1.409	0.150	1.173	3.859	4.801	1.333	8.618	5.921	2.635	0.031	2.263	0.577	1.384
Bartlett's test of sphericity = 625.332 p = 0.000,																
Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy = 0.664																

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

หมายเหตุ \* p < .05 \*\* p < .01 \*\*\* p < .001

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครู  
ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (n=245)

ตัวแปร:	PARADM	JOBASS	RELVTE	SUPERV	DEVELO	JOEVAL	TT-HOUR	NTHOUR	JOBVAR	JOBQUA	JORSAT	SAPPROG	COPPROG	JOBINV	INVOLY
PARADM															
JOBASS	.019														
RELVTE	.072	.306***													
SUPERV	.222***	.426***	.006												
DEVELO	-.215***	.103	-.046	-.082											
JOEVAL	.118	.253***	.002	.504***	-.052										
TEHOUR	-.104	-.196**	-.318***	.101	.108	.069									
NTHOUR	.031	-.055	.046	-.140*	-.070	-.124	-.035								
JOBVAR	.232***	.028	.053	.158**	-.114	-.007	-.113	.191**							
JOBQUA	.071	.264***	-.026	.453***	-.005	.263***	.054	.004	.226***						
JORSAT	.196**	.325***	.041	.559***	-.035	.496***	.001	-.087	.119	.454***					
SAPPROG	-.017	.081	-.030	-.003	.005	.007	-.002	-.033	-.034	-.001	-.027				
SPPROG	-.003	.014	.113	-.091	.054	-.042	-.026	-.015	.031	-.052	-.006	.214***			
COPPROG	.115	.214***	-.045	.474***	.055	.308***	.149**	.020	.081	.337***	.549***	.038	.032		
JOBINV	.050	.152**	-.065	.311***	-.082	.340***	.018	-.081	.210***	.280***	.369***	.141*	-.020	.369***	
INVOLY	.075	.228***	-.051	.318***	.042	.291***	-.028	-.045	.247***	.479***	.428***	.038	-.035	.393***	.475***
$\bar{X}$	2.616	4.775	.139	8.413	8.691	7.811	19.315	6.732	2.834	83.259	59.418	3.108	.002	22.184	23.205
S.D.	.640	.967	.161	1.428	.308	1.392	3.430	4.769	1.362	7.246	7.553	2.290	.013	2.980	1.453
Bartlett's test of sphericity = 816.662	p = .000														
	Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy														

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 120 คู่ พบว่า มีอยู่ 44 คู่ ที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวมีค่าอยู่ระหว่าง  $-.318$  ถึง  $.559$  เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity พบว่ามีค่าเท่ากับ 816.662 ซึ่งผลการทดสอบ สรุปได้ว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังกล่าวนี้มีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) ซึ่งสอดคล้องกับค่าดัชนีไคเซอร์-ไมเยอร์-โอลคิน ที่มีค่าเข้าใกล้ 1 (.758) แสดงให้เห็นว่าข้อมูลชุดนี้ประกอบด้วยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุต่อไปเช่นกัน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูในแต่ละสังกัด ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมจำนวน 16 ตัวแปร ดังแสดงในตารางที่ 13 ถึง 15 สรุปได้ว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวแปรที่วัดได้ในแต่ละสังกัดมีความสัมพันธ์ภายในต่อกัน จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้วิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุต่อไป

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหูของประสิทธิภาพการใช้ครู และผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครู ระหว่างกลุ่มโรงเรียนต่างสังกัด

การวิเคราะห์ในตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหูของ ประสิทธิภาพการใช้ครู และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในโมเดลประสิทธิภาพ การใช้ครูระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด เพื่อนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้ ประสิทธิภาพการใช้ครูให้มีความถูกต้องและเหมาะสมกับกลุ่มโรงเรียนในแต่ละสังกัดการวิเคราะห์ ในตอนนี้ ประกอบด้วยการวิเคราะห์สองชุด ชุดแรกเป็นการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง กลุ่มพหูของประสิทธิภาพการใช้ครูที่ใช้ตัวแปรซึ่งวัดโดยใช้วิธีการทางตรง ด้านกระบวนการใช้ครู จำนวน 4 ตัวแปร และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูจำนวน 5 ตัวแปร รวม 9 ตัวแปร ชุดที่สอง เป็นการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหูของประสิทธิภาพการใช้ครู ที่ใช้ตัวแปรซึ่งวัดโดย ใช้วิธีการทางอ้อม ด้านกระบวนการใช้ครูจำนวน 6 ตัวแปร และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู จำนวน 10 ตัวแปร รวม 16 ตัวแปร การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหูในแต่ละชุด ดำเนินการวิเคราะห์โดยแยกออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรก เป็นการวิเคราะห์เพื่อสร้างตัวบ่งชี้ ประสิทธิภาพการใช้ครู 2 มิติ คือ มิติด้านกระบวนการใช้ครู (P) และมิติด้านผลผลิตที่เกิดกับตัว ครู (O) ขั้นตอนที่สอง เป็นการวิเคราะห์เพื่อสร้างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยรวม (E) โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง (second order factor analysis) ตามโมเดลใน แผนภาพที่ 7 และ 8

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ จะนำเสนอผลการวิเคราะห์โมเดลสมการ โครงสร้างกลุ่มพหู โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนแรก เป็นผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความ ไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด เพื่อพิจารณาคัดเลือกโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีที่สุด สำหรับใช้ในการ พัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติ ส่วนที่สอง เป็นการนำเสนอรายละเอียดผลการ วิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหูของประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติที่มีความสอดคล้องกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ดีที่สุด และส่วนที่สาม เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง กลุ่มพหูของประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม



## 2.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครู ระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด

การวิเคราะห์ในตอนนี้ เป็นการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครูระหว่างกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด ทั้งโมเดลที่ใช้ตัวแปรซึ่งวัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม ประกอบด้วย สมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลและความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในโมเดล ซึ่งได้แก่ ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภายนอกแฝงบนตัวแปรสังเกตได้ ( $\Lambda_x$ ) หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง ( $\Phi$ ) และค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ ( $\Theta_\epsilon$ ) รวม 5 สมมติฐานหลัก โดยให้ความสำคัญในการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ และค่าความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู โดยมีรายละเอียดของผลการทดสอบสมมติฐานดังกล่าว ในตารางที่ 16

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูระหว่าง  
กลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด

สมมุติฐาน	$\chi^2$	df	$\chi^2 / df$	p	GFI	NFI	RFI	RMR
<b>โมเดลที่ใช้ตัวแปรซึ่งวัด</b>								
<b>โดยใช้วิธีการทางตรง</b>								
1) $H_{form}$	57.06	64.00	0.892	0.72	1.00	0.99	0.98	0.004
2) $H_{\Lambda_r}$	166.07	92.00	1.805	0.00	0.97	0.98	0.97	0.07
3) $H_{\phi}$	58.03	68.00	0.853	0.80	1.00	0.99	1.00	0.08
4) $H_{\Lambda_x\phi}$	174.32	96.00	1.816	0.00	0.96	0.98	0.97	0.05
5) $H_{\Lambda_x\phi\theta_s}$	357.74	132.00	2.710	0.00	0.92	0.96	0.95	0.05
<hr/>								
$\Delta\chi^2_{2-1}$	109.01**	$\Delta df_{2-1} = 28$						
$\Delta\chi^2_{3-1}$	0.97	$\Delta df_{3-1} = 4$						
$\Delta\chi^2_{4-2}$	8.25	$\Delta df_{4-2} = 4$						
$\Delta\chi^2_{5-4}$	183.42**	$\Delta df_{5-4} = 36$						
<hr/>								
<b>โมเดลที่ใช้ตัวแปรซึ่งวัด</b>								
<b>โดยใช้วิธีการทางอ้อม</b>								
1) $H_{form}$	354.26	403.00	0.879	0.96	0.97	0.90	0.85	0.27
2) $H_{\Lambda_r}$	434.57	459.00	0.947	0.79	0.96	0.88	0.84	0.63
3) $H_{\phi}$	390.55	415.00	0.942	0.80	0.96	0.89	0.84	1.34
4) $H_{\Lambda_x\phi}$	490.43	471.00	1.041	0.26	0.94	0.86	0.83	1.61
5) $H_{\Lambda_x\phi\theta_s}$	2423.24	535.00	4.529	0.00	0.81	0.33	0.25	1.99
<hr/>								
$\Delta\chi^2_{2-1}$	80.31*	$\Delta df_{2-1} = 56$						
$\Delta\chi^2_{3-1}$	36.29**	$\Delta df_{3-1} = 12$						
$\Delta\chi^2_{4-2}$	55.86**	$\Delta df_{4-2} = 12$						
$\Delta\chi^2_{5-4}$ 1)	1,932.81**	$\Delta df_{5-4} = 64$						
<hr/>								
หมายเหตุ	*p < .05	**p < .01						
$\Delta\chi^2_{a-b}$	หมายถึง ผลต่างของค่าไค-สแควร์ที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลตามสมมุติฐานที่ a และ b							
$\Delta df_{a-b}$	หมายถึง ผลต่างของค่าองศาอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลตามสมมุติฐานที่ a และ b							

จากตารางที่ 16 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง พบว่า โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ โมเดลที่มีการกำหนดเงื่อนไขตามสมมติฐานที่ 1 และ 3 พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ ( $\chi^2 = 57.06$  และ  $58.03$  ตามลำดับ) ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 และมีค่าเข้าใกล้ 1 ( $P = .72$  และ  $.80$  ตามลำดับ) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (goodness-of-fit index : GFI) ดัชนีความกลมกลืนที่เพิ่มขึ้น (normed fit index : NFI, relative fit index : RFI) มีค่าเข้าใกล้ 1 หรือเท่ากับ 1 รวมทั้งดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (root mean squared residual : RMR) มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ อย่างไรก็ตาม โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลดีที่สุด ได้แก่ โมเดลตามสมมติฐานที่ 1 ซึ่งเป็นโมเดลที่ไม่มีเงื่อนไขในการกำหนดให้กลุ่มโรงเรียนทุกสังกัดมีค่าพารามิเตอร์เท่ากัน พิจารณาได้จากอัตราส่วนไค-สแควร์ ต่อองศาอิสระ ( $\chi^2 / df$  ratio) มีค่าต่ำและค่าความน่าจะเป็นเข้าใกล้ 1 เมื่อเทียบกับโมเดลตามสมมติฐานอื่นๆ ที่มีการกำหนดเงื่อนไขให้ค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าเท่ากันร่วมอยู่ด้วย และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลในแต่ละสมมติฐาน ได้ผลดังนี้

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 ( $H_{0om}$ ) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลโดยไม่มีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มโรงเรียนต่างสังกัดมีค่าเท่ากัน ซึ่งก็คือ การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละกลุ่มประชากรนั่นเอง ผลการทดสอบ พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน โดยให้ค่าไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 57.06 ( $df = 64$ ,  $p = .72$ ) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน มีค่าเข้าใกล้ 1 หรือเท่ากับ 1 ( $GFI = 1.00$ ,  $NFI = .99$ ,  $RFI = .98$ ) แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งเป็นหลักฐานยืนยันว่ารูปแบบของโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 ( $H_{A_2}$ ) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภายนอกแฝงบนตัวแปรสังเกตได้ หรือค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร โดยการกำหนดให้เมทริกซ์พารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าเท่ากันทั้ง 5 สังกัด ผลการทดสอบ พบว่า ปฏิเสธสมมติฐาน โดยให้ค่าไค-สแควร์เท่ากับ 166.07 ( $df = 92$ ,  $p = .00$ ) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนมีค่าลดลง ( $GFI = .97$ ,  $NFI = .98$ ,  $RFI = .97$ ) แสดง

ว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 2 และ 1 มีค่าเท่ากับ 109.01 (166.07-57.06) ที่  $df$  เท่ากับ 28 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .01$ ) หมายความว่า ค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด มีความแปรเปลี่ยนไปหรือมีค่าไม่เท่ากันนั่นเอง

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 3 ( $H_0$ ) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนเฉพาะค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝงซึ่งก็คือความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูเพียงค่าเดียว เนื่องจาก เมื่อกำหนดเงื่อนไขบังคับให้ความแปรปรวนของตัวแปรแฝงดังกล่าวมีค่าเท่ากันทุกสังกัด ทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ลิสเรลไม่สามารถประมาณค่าได้ เพราะเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมในการเทียบความกลมกลืนไม่เป็นบวก (fitted covariance matrix is not positive definite) ผลการทดสอบสมมติฐานนี้พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน โดยผลการวิเคราะห์ให้ค่าไค-สแควร์เท่ากับ 58.03 ( $df = 68, p = .80$ ) ดังนั้นวัดระดับความกลมกลืนมีค่าสูงเข้าใกล้ 1 หรือเท่ากับ 1 ( $GFI = 1.00, NFI = .99, RFI = 1.00$ ) แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 3 และ 1 มีค่าเท่ากับ 0.97 (58.03 - 57.06) ที่  $df$  เท่ากับ 4 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรแฝงประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครูและด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มโรงเรียน

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 4 ( $H_{\lambda, \phi}$ ) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ ตามเงื่อนไขในสมมติฐานที่ 2 และเพิ่มความเท่ากันของพารามิเตอร์ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง ตามเงื่อนไขในสมมติฐานที่ 3 ให้มีค่าเท่ากันระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด ผลการทดสอบพบว่า ปฏิเสธสมมติฐาน โดยไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 174.32 ( $df=96, p=.00$ ) แสดงว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ ระหว่างสมมติฐานที่ 4 และ 2 มีค่าเท่ากับ 8.25 ที่  $df$  เท่ากับ 4 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าพารามิเตอร์ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝงไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบสมมติฐานที่ 3 ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนเฉพาะค่าพารามิเตอร์ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง ( $\Phi$ ) เพียงอย่างเดียว แต่สาเหตุที่ทำให้โมเดลซึ่งมีการกำหนดเงื่อนไขตามสมมติฐานที่ 4 นี้ ไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เพราะพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ ( $\Lambda_x$ ) มีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม

โรงเรียนตามผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 แต่เมื่อกำหนดให้มีค่าเท่ากันจึงทำให้โมเดลดังกล่าวนี้ ไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 5 ( $H_{A, 00_5}$ ) การทดสอบสมมติฐานนี้ เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ ตามเงื่อนไขกำหนดในสมมติฐานที่ 4 และเพิ่มเงื่อนไขกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ ( $\Theta_5$ ) มีค่าเท่ากันระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปฏิเสธสมมติฐาน โดยมีค่าไค-สแควร์เท่ากับ 357.74 ( $df = 132$ ,  $p = .00$ ) แสดงว่า โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 5 และ 4 มีค่าเท่ากับ 183.42 ที่  $df$  เท่ากับ 36 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .01$ ) ผลการทดสอบสมมติฐานนี้ ชี้ให้เห็นว่า ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ มีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มโรงเรียน

ผลการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงดังกล่าวรายละเอียดข้างต้น สรุปได้ว่า โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูดังกล่าวนี้ มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้และค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ โดยโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีที่สุด ได้แก่ โมเดลที่ไม่มีเงื่อนไขกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูมีค่าเท่ากันระหว่างกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม จากตารางที่ 16 พบว่า โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีที่สุดได้แก่โมเดลตามสมมติฐานที่ 1 ซึ่งเป็นโมเดลที่ไม่มีเงื่อนไขบังคับให้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของโมเดลมีค่าเท่ากันระหว่างกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 และมีค่าสูงมากเข้าใกล้ 1 ( $\chi^2 = 354.26$ ,  $df = 403$ ,  $p = .96$ ) นั่นคือค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI = .99) ดัชนีความกลมกลืนที่เพิ่มขึ้น (NFI = .90, RFI = .85) มีค่าเข้าใกล้ 1 รวมทั้งดัชนี RMR มีค่าต่ำเข้าใกล้ศูนย์ นอกจากนี้อัตราส่วนไค-สแควร์ต่อองศาอิสระ



มีค่าต่ำที่สุด แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีที่สุด สำหรับโมเดลที่มีการกำหนดเงื่อนไขตามสมมติฐานที่ 2, 3 และ 4 เมื่อพิจารณาค่าไค-สแควร์ จะเห็นได้ว่ามีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 และมีค่าเข้าใกล้ 1 ( $\chi^2 = 434.57, 390.55, 490.43; df = 459, 415, 471, p = .79, .80, .26$  ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แต่อย่างไรก็ตาม ทั้ง 3 โมเดลดังกล่าวนี้มีค่าดัชนี RMR ซึ่งเป็นดัชนีที่บอกขนาดของเศษที่เหลือโดยเฉลี่ย จากการเปรียบเทียบระดับความกลมกลืนของโมเดลสองโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีค่าสูง (RMR = .63, 1.34 และ 1.61 ตามลำดับ) และผลการวิเคราะห์ให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standardized residuals) สูงกว่า 2.00 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ยังไม่สมบูรณ์ และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ในแต่ละสมมติฐานได้ผล ดังนี้

การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครู ของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม มีลักษณะเช่นเดียวกับการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลที่วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง ดังที่กล่าวถึงแล้วข้างต้น แต่มีส่วนแตกต่างกันตรงที่ การทดสอบสมมติฐานที่ 3 ของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนเฉพาะค่าพารามิเตอร์ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง แต่การทดสอบสมมติฐานที่ 3 ของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อม เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนรวมทั้งเมทริกซ์ ผลการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อมจากตารางที่ 16 พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐานที่ 1 ( $H_{1om}$ ) แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก จึงเป็นหลักฐานยืนยันว่า รูปแบบของโมเดลยังคงไม่แปรเปลี่ยน ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 ( $H_{A_1}$ ) พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แต่ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 2 และ 1 มีค่าเท่ากับ 80.31 ที่  $df$  เท่ากับ 56 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) นั่นคือ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้มีความแปรเปลี่ยนไประหว่างกลุ่มโรงเรียน ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 3 ( $H_{0d}$ ) พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐานเช่นเดียวกัน แต่ค่าสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดลเริ่มมีค่าลดลง ขณะที่ดัชนี RMR มีค่าสูงขึ้น แสดงว่าความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ลดลง ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 3 และ 1 มีค่าเท่ากับ 36.29 ที่  $df$  เท่ากับ 12 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .01$ ) ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 3 นี้ชี้ให้เห็นว่า ค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง แปรเปลี่ยนไประหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5

สังกัด ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 4 ( $H_{\Lambda_x, \phi}$ ) เป็นการเพิ่มข้อกำหนดให้ทั้งเมทริกซ์พารามิเตอร์ ( $\Lambda_x$ ) และ ( $\Phi$ ) มีค่าเท่ากันระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด พบว่าไม่ปฏิเสธสมมติฐาน แต่ค่าสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดลลดลง และค่าดัชนี RMR มีค่าสูงมากขึ้น แสดงว่าความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ลดลงมาก ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 4 และ 2 มีค่าเท่ากับ 55.86 ที่ df เท่ากับ 12 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .01$ ) หมายความว่า ค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝงมีความแปรเปลี่ยนไประหว่างกลุ่มโรงเรียน สอดคล้องกับผลการทดสอบในสมมติฐานที่ 3 สำหรับผลการทดสอบสมมติฐานสุดท้าย ( $H_{\Lambda_x, \phi, \theta_s}$ ) เมื่อเพิ่มข้อกำหนดเกี่ยวกับความเท่ากันของเมทริกซ์พารามิเตอร์ ( $\Theta_s$ ) เข้าไป พบว่า ปฏิเสธสมมติฐาน แสดงว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 5 และ 4 มีค่าเท่ากับ 1932.81 ที่ df เท่ากับ 64 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .01$ ) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ ( $\Lambda_x$ ) ค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง ( $\Phi$ ) และค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ ( $\Theta_s$ )

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครู ระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด พบว่าโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง มีความแปรเปลี่ยนเฉพาะค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ และค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ ระหว่างกลุ่มโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม แต่มีความแตกต่างกันตรงที่โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม นอกจากจะมีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวแล้วยังมีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝงด้วย และพบว่าโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีที่สุด ได้แก่ โมเดลตามสมมติฐาน  $H_{\text{form}}$  ซึ่งเป็นโมเดลที่ไม่มีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ มีค่าเท่ากันระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด ผลการวิเคราะห์ครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การรวมตัวแปรในการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู มีข้อกำหนดในการรวมแตกต่างกันระหว่างสังกัด ดังนั้นการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติในการวิจัยครั้งนี้ จึงใช้ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครู ที่ไม่มีเงื่อนไขกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

มีค่าเท่ากันระหว่างกลุ่มโรงเรียนตามสมมุติฐาน  $H_{10m}$  โดยมีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ ดังปรากฏในหัวข้อ 2.2

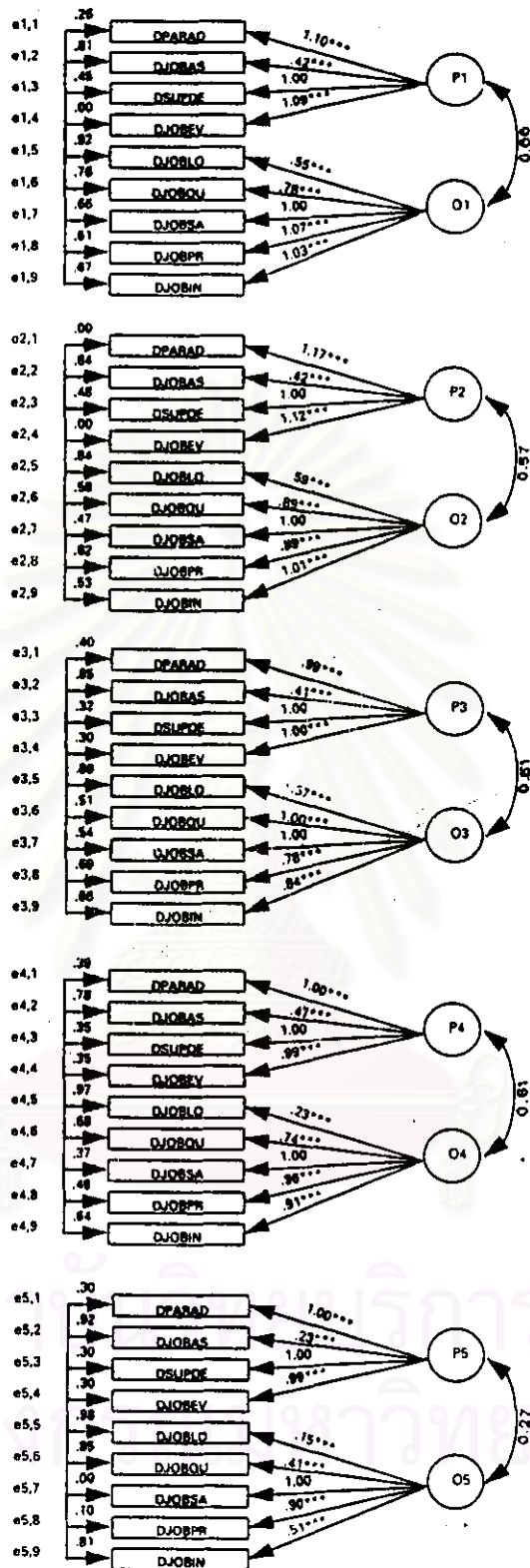
## 2.2 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครู สองมิติของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ เป็นการเสนอรายละเอียดต่อจาก ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูระหว่างกลุ่มโรงเรียน ซึ่งจาก ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูดังกล่าว พบว่า การรวม ตัวแปรในการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู มีข้อกำหนดในการรวมแตกต่างกันระหว่าง กลุ่มโรงเรียนต่างสังกัด ตามผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพ การใช้ครูที่ไม่มีเงื่อนไขกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของโมเดลระหว่างกลุ่มโรงเรียนต่างสังกัด มีค่าเท่ากัน และพบว่าโมเดลตามเงื่อนไขดังกล่าวนี้ เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูล เจริญประจักษ์ดีที่สุด ทั้งในกรณีที่เป็นโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการ ทางตรงและทางอ้อม รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ แสดงไว้ในตารางที่ 17, 18 และแผนภาพ ที่ 12, 13 ตามลำดับ

ตารางที่ 17 และ 18 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง กลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม ตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วยค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) และสัมประสิทธิ์ คะแนนองค์ประกอบ (FS) และสัมประสิทธิ์การทำนาย ( $R^2$ ) ในการวิเคราะห์โมเดลสมการ โครงสร้างกลุ่มพหุ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร การนิเทศครู (SUPERV) และความพึงพอใจในการทำงาน (JOBSAT) ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญของ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูตามลำดับ ให้มีค่าเท่ากับ 1.00 ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล และการแปล ความหมายของผลการวิเคราะห์ สาเหตุที่กำหนดให้ตัวแปรดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 1.00 นั้น สืบเนื่องมาจากผลการวิจัยเรื่อง “ประสิทธิภาพการใช้ครู : การวิเคราะห์เชิงปริมาณระดับมหภาค” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาชาติ, 2539) และผลการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู และการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครู โดยใช้การวิเคราะห์โมเดล สมการโครงสร้างกลุ่มพหุ (วรวณีย์ แกมเกต, นางลักษณ์ วิรัชชัย, สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2540) ซึ่ง เป็นการศึกษานำร่องของการวิจัยครั้งนี้ พบว่าตัวแปรดังกล่าวเป็นตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญ

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างร่วมของตัวแปรเชิงประสิทธิผลการใช้คู่มือมี ครอบคลุมโดยวิธีการทางตรง จำนวนความสัมพันธ์ของกลุ่มโรงเรียน

ตัวแปร	กลุ่มโรงเรียนสังกัด											
	สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร				สำนักการศึกษาท้องถิ่น				ส.ปช.			
	b(SE)	FS	R <sup>2</sup>	b(SE)	FS	R <sup>2</sup>	b(SE)	FS	R <sup>2</sup>	b(SE)	FS	R <sup>2</sup>
องค์ประกอบด้านกระบวนการใช้คู่มือ												
DPARAD	1.10*** (.05)	.45	.93	1.17*** (.07)	.85	1.00	.99*** (.03)	.21	.84	1.00*** (.03)	.25	.85
DJOBAS	.42*** (.04)	-.01	.35	.42*** (.04)	-.22	.29	.41*** (.04)	.02	.28	.47*** (.04)	.12	.39
DSUPE	1.00	-.20	.80	1.00	-.62	.77	1.00	.37	.90	1.00	.34	.88
DJOBEBV	1.09*** (.04)	.73	1.00	1.12*** (.07)	.72	1.00	1.00*** (.03)	.37	.91	.99*** (.03)	.31	.88
องค์ประกอบผลลัพธ์ที่เกี่ยวกับตัวคู่มือ												
DJOBLO	.55*** (.12)	.14	.16	.59*** (.07)	.06	.30	.57*** (.07)	-.03	.26	.23*** (.06)	-.04	.05
DJOBQU	.78*** (.07)	.05	.42	.89*** (.05)	.29	.66	1.00*** (.07)	.65	.74	.74*** (.06)	.23	.54
DJOBESA	1.00	.28	.57	1.00	.58	.78	1.00	.50	.71	1.00	.80	.86
DJOBPR	1.07*** (.12)	.51	.63	.89*** (.07)	.45	.62	.78*** (.06)	.34	.53	.96*** (.06)	.68	.76
DJOBIN	1.03*** (.08)	.17	.55	1.01*** (.07)	.35	.72	.84*** (.05)	.27	.56	.91*** (.06)	.06	.59
contribution to chi-square		14.67			16.77			16.54			6.24	
% contribution to chi-square		25.71			29.39			29.00			10.94	
standardized residual		1.02			1.18			.97			.71	
$\chi^2$							57.06					
CFI							1.00					
NFI							.99					
RMR							.0041					
หมายเหตุ	** p < .01    *** p < .001											
	ค่าลบในวงเล็บ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน											
	(df=64, p=.72)											



แผนภาพที่ 12 โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติจากผลการวิเคราะห์โมเดลสมการ  
โครงสร้างกลุ่มพหุของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง จำแนกตาม  
สังกัดของกลุ่มโรงเรียน



มากที่สุดของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ในกรณีที่เป็นการศึกษาจากตัวแปรที่วัดโดยวิธีการทางอ้อมและเพื่อให้สามารถแปลความหมายเชิงเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์โมเดลในกรณีที่ใช้ตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการวัดทางตรงได้ ผู้วิจัยจึงกำหนดให้ตัวแปรดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 1.00 ในการวิเคราะห์โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครู ของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงด้วย

จากตารางที่ 17 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร จากผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครู ของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง พบว่า กลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด มีตัวแปรที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) จำนวน 9 ตัวแปรเท่ากัน นั่นคือ ตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงทุกตัวแปรเป็นตัวแปรสำคัญของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด แต่มีลำดับความสำคัญแตกต่างกัน กล่าวคือตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านกระบวนการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น กรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ได้แก่ ตัวแปรการบริหารแบบมีส่วนร่วม (DPARAD) รองลงมาคือ การประเมินผลการปฏิบัติงาน (DJOBEV) การนิเทศและพัฒนาครู (DSUPDE) และลักษณะการมอบหมายงาน (DJOBAS) ตามลำดับ ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านกระบวนการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียน สปช. ได้แก่ ตัวแปรการประเมินผลการปฏิบัติงาน (DJOBEV) รองลงมาคือ การบริหารแบบมีส่วนร่วม (DPARAD) การนิเทศและพัฒนาครู (DSUPDE) และลักษณะการมอบหมายงาน (DJOBAS) ตามลำดับ

ในด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู พบว่า ลำดับความสำคัญของตัวแปรมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก กล่าวคือตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร คือ ความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) รองลงมาคือ ความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN) ความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) คุณภาพของงาน (DJOBQU) และภาระงานของครู (DJOBLO) ตามลำดับ ในขณะที่ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น คือ ความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN) รองลงมาคือ ความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) คุณภาพของงาน (DJOBQU) ความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) และภาระงานของครู (DJOBLO) ตามลำดับ โดยที่ตัวแปรคุณภาพของงาน (DJOBQU) และความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากัน ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช.

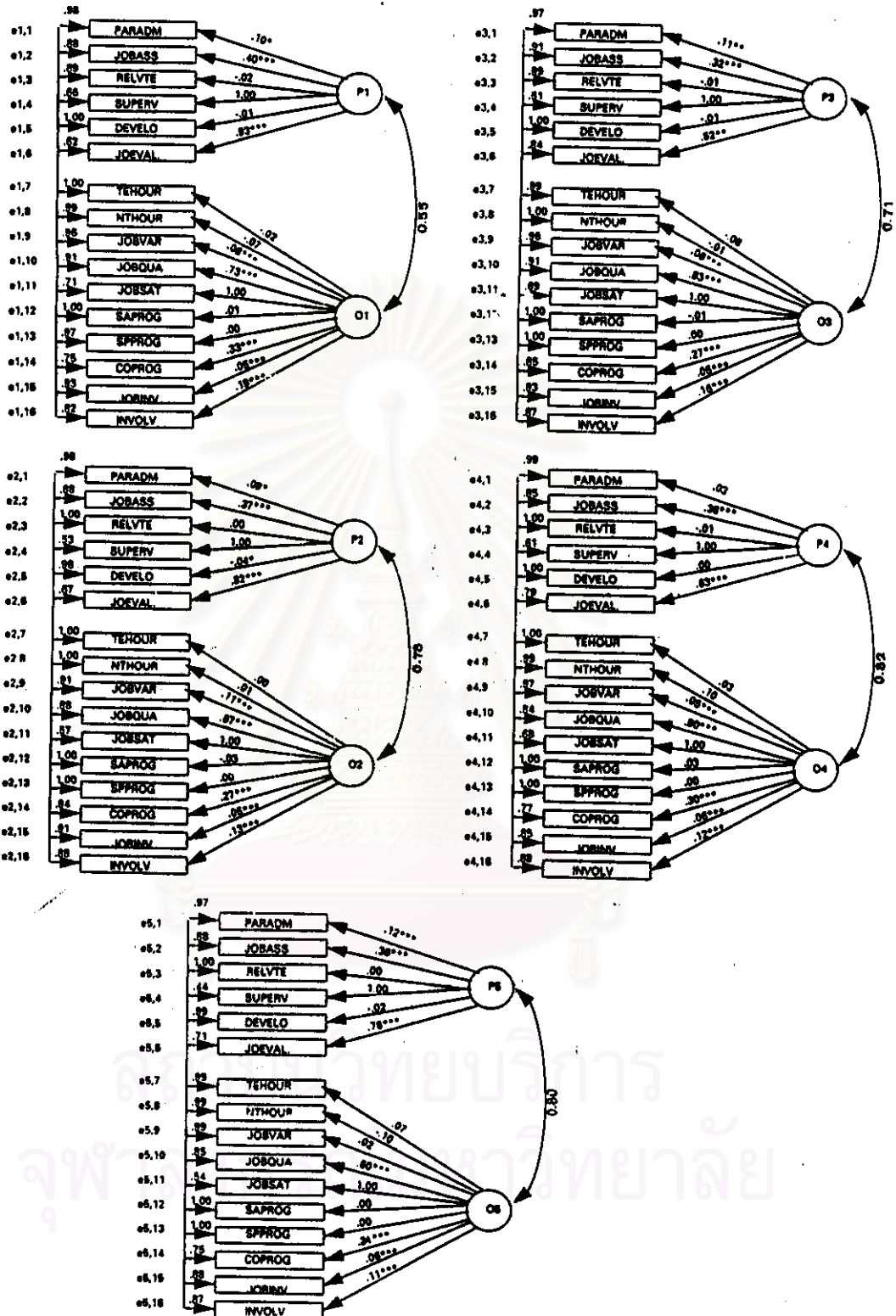
ได้แก่ ตัวแปรคุณภาพของงาน (DJOBQU) และความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) ซึ่งมีน้ำหนักความสำคัญเท่ากัน รองลงมา ได้แก่ ความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN) ความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) และภาระงานของครู (DJOBLO) ตามลำดับ สำหรับกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนนั้น พบว่ามีลำดับความสำคัญของตัวแปรเหมือนกัน กล่าวคือ ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู คือ ความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) รองลงมาคือ ความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) ความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN) คุณภาพของงาน (DJOBQU) และภาระงานของครู (DJOBLO) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมขององค์ประกอบด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูนี้ พบว่า ตัวแปรภาระงานของครู (DJOBLO) เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุดในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด ในขณะที่ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดนั้น มีความแตกต่างกันออกไป โดยตัวแปรความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) เป็นตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียน 3 สังกัด คือ กลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. กรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ส่วนตัวแปรความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) และความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN) เป็นตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ของกลุ่มโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร และสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร จากผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม จากตารางที่ 18 พบว่ากลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด มีจำนวนตัวแปรที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ไม่เท่ากัน และมีลำดับความสำคัญแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ตัวแปรที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิตินี้เกือบทั้งหมดเป็นตัวแปรชุดเดียวกัน กล่าวคือ ตัวแปรด้านกระบวนการใช้ครูที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีน้ำหนักความสำคัญ 3 ลำดับแรกเหมือนกันในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด คือ การนิเทศครู (SUPERV) รองลงมาได้แก่ การประเมินผลการปฏิบัติงาน (JOEVAL) และลักษณะการมอบหมายงาน (JOBASS) ตามลำดับ ส่วนที่แตกต่างกัน คือ ตัวแปรการบริหารแบบมีส่วนร่วม (PARADM) ที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติและมีน้ำหนักความสำคัญเป็นลำดับที่สี่ของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัด ยกเว้นกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา นอกจากนี้ตัวแปรการพัฒนาครู (DEVELO) ที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีน้ำหนักความสำคัญเป็นลำดับที่ 5 ของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้างกลุ่มของตัวแปรที่ประสิทธิผลการใช้ชุดเครื่องมือ ของตัวแปรที่วัดโดยวิธีสัมพัทธ์ของงาน จำนวนตามสังกัด  
 เน้นไปที่สมการวิเคราะห์ในมิติตรงตามสมมติฐานที่สร้างขึ้นจากแบบจำลอง

ตัวแปร	การวิเคราะห์แบบในมิติตรงตามสมมติฐานที่สร้างขึ้นจากแบบจำลอง						การวิเคราะห์แบบในมิติตรงตามสมมติฐานที่สร้างขึ้นจากแบบจำลอง											
	สัมพัทธ์กับประจักษ์การงาน Δ			กลุ่มมาตรฐาน			สัมพัทธ์กับประจักษ์การงาน			กลุ่มมาตรฐาน								
	b (SE)	FS	R <sup>2</sup>	b (SE)	FS	R <sup>2</sup>	b (SE)	FS	R <sup>2</sup>	b (SE)	FS	R <sup>2</sup>						
<b>องค์ประกอบด้านกระบวนการใช้ชุดเครื่องมือ</b>																		
PALADN	.07*** (.02)	.04	.02	.10* (.04)	.11	.04	.09* (.04)	.06	.03	.11** (.04)	.34	.05	.03 (.03)	.04	.01	.12*** (.03)	.10	.06
JOBASS	.22*** (.03)	.03	.08	.40*** (.07)	.14	.23	.37*** (.06)	.14	.22	.31*** (.06)	.11	.18	.18*** (.05)	.24	.28	.36*** (.06)	.14	.21
RELVTE	-.05*** (.01)	.23	.06	-.02 (.01)	-.25	.02	.00 (.01)	-.21	.00	-.01 (.01)	-.35	.01	-.01 (.01)	-.03	.00	.00 (.01)	-.17	.00
SUPELV	1.00 (.07)	.47	.77	1.00 (.01)	.36	.57	1.00 (.01)	.43	.72	1.00 (.01)	.65	.74	1.00 (.01)	.36	.63	1.00 (.01)	.57	.81
DEVELO	.07*** (.03)	.08	.01	-.01 (.01)	-.02	.00	-.04 (.02)	-.15	.03	-.01 (.01)	.06	.00	.00 (.01)	.01	.00	-.02 (.02)	-.08	.01
JOEVAL	.65*** (.04)	.12	.40	.93*** (.13)	.39	.61	.82*** (.09)	.26	.55	.52*** (.08)	.13	.29	.63*** (.07)	.20	.37	.76*** (.09)	.25	.50
<b>องค์ประกอบด้านสมมติฐานที่เกี่ยวกับตัวแปร</b>																		
TEHOUR	.13*** (.15)	.01	.02	-.02 (.05)	-.14	.00	.00 (.04)	.00	.00	-.08 (.06)	-.02	.01	.03 (.08)	.00	.00	.07 (.04)	.15	.02
NTHOUR	-.04 (.15)	.00	.00	-.07 (.08)	-.03	.01	.01 (.06)	.00	.00	-.01 (.08)	.02	.00	.10 (.06)	.05	.01	-.10 (.05)	-.03	.02
JOBJVAR	.04*** (.05)	-.05	.02	.08** (.03)	.22	.07	.11*** (.02)	.75	.18	.08*** (.02)	.24	.07	.05*** (.01)	-.10	.05	.02 (.02)	-.28	.01
JOBJQUA	.71*** (.22)	.02	.24	.73*** (.16)	.07	.18	.67*** (.11)	.06	.22	.83*** (.16)	.07	.17	.80*** (.11)	.17	.29	.60*** (.08)	.06	.28
JOBSAT	1.00 (.09)	.07	.67	1.00 (.01)	.25	.50	1.00 (.03)	.43	.67	1.00 (.04)	.25	.52	1.00 (.04)	.24	.54	1.00 (.02)	.40	.71
SAPROG	-.02 (.09)	.01	.00	.01 (.04)	-.04	.00	-.03 (.03)	-.03	.00	-.01 (.04)	-.03	.00	.00 (.04)	.00	.00	.00 (.02)	-.04	.00
SIPPROG	.00 (.00)	.56	.00	.00 (.00)	.78	.05	.00 (.00)	.66	.00	.00 (.00)	-.30	.00	.00 (.00)	-.10.89	.00	.00 (.00)	-.89	.00
COPROG	.26*** (.07)	.08	.34	.33*** (.05)	.60	.44	.27*** (.04)	.26	.29	.27*** (.04)	.45	.27	.30*** (.03)	.58	.41	.31*** (.03)	.36	.43
JOBDIV	.05*** (.02)	.09	.18	.05*** (.01)	.97	.14	.05*** (.01)	.51	.18	.05*** (.01)	.75	.13	.06*** (.01)	1.25	.27	.06*** (.01)	.70	.23
INVOLV	.12*** (.04)	.03	.21	.19*** (.03)	.69	.32	.13*** (.02)	.30	.22	.16*** (.03)	.44	.25	.12*** (.02)	.21	.22	.11*** (.02)	.29	.25
contribution to chi-square					76.90			60.05			60.08			89.02			68.21	
% contribution to chi-square					21.71			16.95			16.96			25.13			19.25	
standardized residual					1.99			1.60			1.89			1.87			1.85	
Z	37.87	df=47	p=.83															
GFI	1.00																	
NFI	.99																	
RMR	.09																	

หมายเหตุ \*p < .05 \*\*p < .01 \*\*\*p < .001  
 Δ เป็นสมการวิเคราะห์ที่ตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามการศึกษาร่วมกัน (2539) โดยที่ตัวแปรต้นเป็นตัวแปรที่มีค่าสูงที่สุดในตัวแปร 1 เพื่อใช้บอกทิศทางความสัมพันธ์  
 และสมการวิเคราะห์ที่ตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามการศึกษาร่วมกัน



แผนภาพที่ 13 โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูตงมิติจากผลการวิเคราะห์โมเดลสมการ  
โครงสร้างกลุ่มพุทธของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมจำแนกตาม  
สังกัดของกลุ่มโรงเรียน

ด้านกระบวนการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น แต่เป็นตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนในสังกัดอื่นๆ

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู พบว่า ตัวแปรที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ในกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น และ สปช. เป็นตัวแปรชุดเดียวกัน และมีลำดับความสำคัญเหมือนกันจำนวน 6 ตัวแปร โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือ ความพึงพอใจในการทำงาน (JOBSAT) รองลงมา คือ คุณภาพของงาน (JOBQUA) ความก้าวหน้าเทียบกับเพื่อนร่วมงาน (COPROG) ความปรารถนาที่จะเป็นครูต่อไปในอนาคต (INVOLV) ความหลากหลายของงาน (JOBVAR) ความผูกพันกับอาชีพครู (JOBINV) ในขณะที่ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน 4 ลำดับแรกก็คือ ชุดของตัวแปร 4 ลำดับแรกดังกล่าวข้างต้นด้วยเช่นกันแต่มีความแตกต่างกันเล็กน้อยตรงที่ลำดับที่ 5 และ 6 กล่าวคือ ตัวแปรความผูกพันกับอาชีพครู (JOBINV) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงกว่าตัวแปรความหลากหลายของงาน (JOBVAR) เล็กน้อยในกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน แต่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรความหลากหลายของงานไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ผลการวิเคราะห์ครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูทั้งด้านกระบวนการใช้ครูและด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัดนั้น ส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกัน แต่แตกต่างกันตรงที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ ของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูในการวิจัยครั้งนี้กับผลการวิเคราะห์โมเดลลิสมัลแบบโมเดลคงที่สำหรับกลุ่มประชากรรวมกลุ่มเดียวของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2539) พบว่า ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัดสอดคล้องกันกับผลการวิเคราะห์โมเดลลิสมัลสำหรับกลุ่มประชากรรวมกลุ่มเดียว จำนวน 8 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรลักษณะการมอบหมายงาน (JOBASS) การนิเทศครู (SUPERV) การประเมินผลการปฏิบัติงาน (JOEVAL) คุณภาพของงาน (JOBQUA) ความพึงพอใจในการทำงาน (JOBSAT) ความก้าวหน้าเทียบกับเพื่อนร่วมงาน (COPROG) ความผูกพันกับอาชีพ (JOBINV) และความปรารถนาที่จะเป็นครูต่อไปในอนาคต (INVOLV) ยกเว้น ตัวแปรการบริหาร



แบบมีส่วนร่วม (PARADM) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ เกือบทุกสังกัด ยกเว้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และตัวแปรความหลากหลายของงาน (JOBVARI) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีนัยสำคัญเกือบทุกสังกัดเช่นกัน ยกเว้นผลการวิเคราะห์ข้อมูลในกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ส่วนที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนก็คือ ตัวแปรการมอบหมายงานตรงสาขาวิชาที่เรียน (RELVTE) และจำนวนชั่วโมงสอน (TEHOUR) ที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉพาะในการวิเคราะห์โมเดลอิสระแบบโมเดลคงที่สำหรับกลุ่มประชากรรวมกลุ่มเดียว แต่ไม่มีนัยสำคัญในการวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด 3 ลำดับแรกในด้านกระบวนการใช้ครู และ 3 ลำดับแรกในผลผลิตที่เกิดกับตัวครูนั้น มีความสอดคล้องกันทุกสังกัดของการวิเคราะห์ แต่มีขนาดของค่าน้ำหนักองค์ประกอบแตกต่างกัน

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ เกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด ที่ใช้ตัวแปรซึ่งวัดโดยวิธีการทางตรง (ตารางที่ 17) และใช้ตัวแปรที่วัดโดยวิธีการทางอ้อม (ตารางที่ 18) พบว่า ผลการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกันค่อนข้างมาก กล่าวคือ มีตัวแปรเดียวกันที่วัดโดยใช้วิธีการต่างกันแต่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติเหมือนกันอยู่เป็นจำนวนมากในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด เมื่อพิจารณาความสำคัญของตัวแปรแต่ละด้านพบว่า ในด้านกระบวนการใช้ครูนั้น ตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง และค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติเกือบทั้งหมด ต่างก็เป็นตัวแปรที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อวัดตัวแปรนั้นโดยวิธีการทางอ้อม ยกเว้น ตัวแปรการบริหารแบบมีส่วนร่วม (DARADM) ที่ไม่มีนัยสำคัญของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเพียงตัวแปรเดียว ส่วนในด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู พบว่า ตัวแปรคุณภาพของงาน (DJOBLO) ความพึงพอใจในการทำงาน (DJOB SAT) ความผูกพันกับโรงเรียน และวิชาชีพครู (DJOBIN) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อวัดค่าของตัวแปรเหล่านี้โดยวิธีการทางตรง ต่างก็เป็นตัวแปรที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญเช่นกันเมื่อวัดค่าตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อม สำหรับตัวแปรความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญ เมื่อวัดโดยวิธีการตรงในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัดนั้น มีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ เมื่อวัดตัวแปรนี้ทางอ้อมโดยพิจารณาจากความก้าวหน้าเทียบกับเพื่อนร่วมรุ่น (COPROG) ส่วนตัวแปรภาระงานของครู (DJOBLO) ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด เมื่อวัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรงนั้น ไม่เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุเมื่อวัดค่าตัวแปรนี้ทางอ้อม

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหูของประสิทธิภาพการ  
ใช้ครู ที่ใช้ตัวแปรซึ่งวัดโดยใช้วิธีการทั้งทางตรงและทางอ้อม พบว่า ตัวแปรที่มีความสำคัญของ  
ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ส่วนใหญ่มี  
ความสอดคล้องกัน และโมเดลที่ใช้ตัวแปรซึ่งวัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม มีความสอดคล้องกับข้อมูล  
เชิงประจักษ์สูงกว่าโมเดลที่ใช้ตัวแปรซึ่งวัดด้วยวิธีการทางตรง โดยพิจารณาได้จากอัตราส่วน  
ไค-สแควร์ต่อองศาอิสระ ของโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สุดของตัวแปร  
ซึ่งวัดด้วยวิธีการทางอ้อม มีค่าต่ำกว่าอัตราส่วนไค-สแควร์ต่อองศาอิสระของโมเดลที่ใช้ตัวแปรซึ่ง  
วัดด้วยวิธีการทางตรง

### 2.3 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหูของประสิทธิภาพการ ใช้ครู โดยภาพรวมของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด

เพื่อให้ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่เป็นภาพรวม ผู้วิจัยจึงทำการ  
วิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหูขั้นตอนที่สอง โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ  
เชิงยืนยันอันดับที่สอง (second order confirmatory factor analysis) เพื่อนำผลการวิเคราะห์ที่ได้  
ไปใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม (E) การวิเคราะห์โมเดลสมการ  
โครงสร้างกลุ่มพหูในขั้นตอนนี้ มีการกำหนดค่าตั้งต้นของพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบ  
ของตัวแปรสังเกตได้ตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทั้ง 9 ตัวแปร และ 16 ตัวแปร ที่ได้  
จากผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหูในขั้นตอนแรก ซึ่งเป็นโมเดลของตัวบ่งชี้  
ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติที่ใช้ตัวแปรซึ่งวัดด้วยวิธีการทางตรงและทางอ้อม ในตารางที่  
17 และ 18 ตามลำดับ สำหรับผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองตามโมเดล  
สมการโครงสร้างกลุ่มพหู ในขั้นตอนนี้ แสดงไว้ในตารางที่ 19, 20 และแผนภาพที่ 14, 15  
ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 19, 20 และแผนภาพที่ 14, 15 จะสังเกตเห็นว่าผลการ  
วิเคราะห์ในส่วนต้นของการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง ตรงกับผลการวิเคราะห์ในตาราง  
ที่ 17, 18 และแผนภาพที่ 12, 13 ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นผลมาจากการที่ผู้วิจัยกำหนดเงื่อนไขบังคับ  
ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหูขั้นตอนที่สอง ให้ค่าประมาณพารามิเตอร์น้ำหนัก  
องค์ประกอบอันดับแรกตรงกับค่าน้ำหนักองค์ประกอบในตารางที่ 17, 18 สำหรับโมเดลที่ใช้ตัวแปร  
ซึ่งวัดด้วยวิธีการทางตรงและทางอ้อม ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์จึงมีส่วนที่เพิ่มเข้ามาคือ ค่า  
น้ำหนักองค์ประกอบอันดับที่สองของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม ผลการวิเคราะห์  
จากตารางที่ 19 และ 20 พบว่าค่าดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ได้ค่าไค-สแควร์เท่ากับ 58.46 และ 332.55 ตามลำดับ ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.00 และค่า GFI เท่ากับ 1.00 แสดงว่าโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม ซึ่งอยู่ในรูปของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก

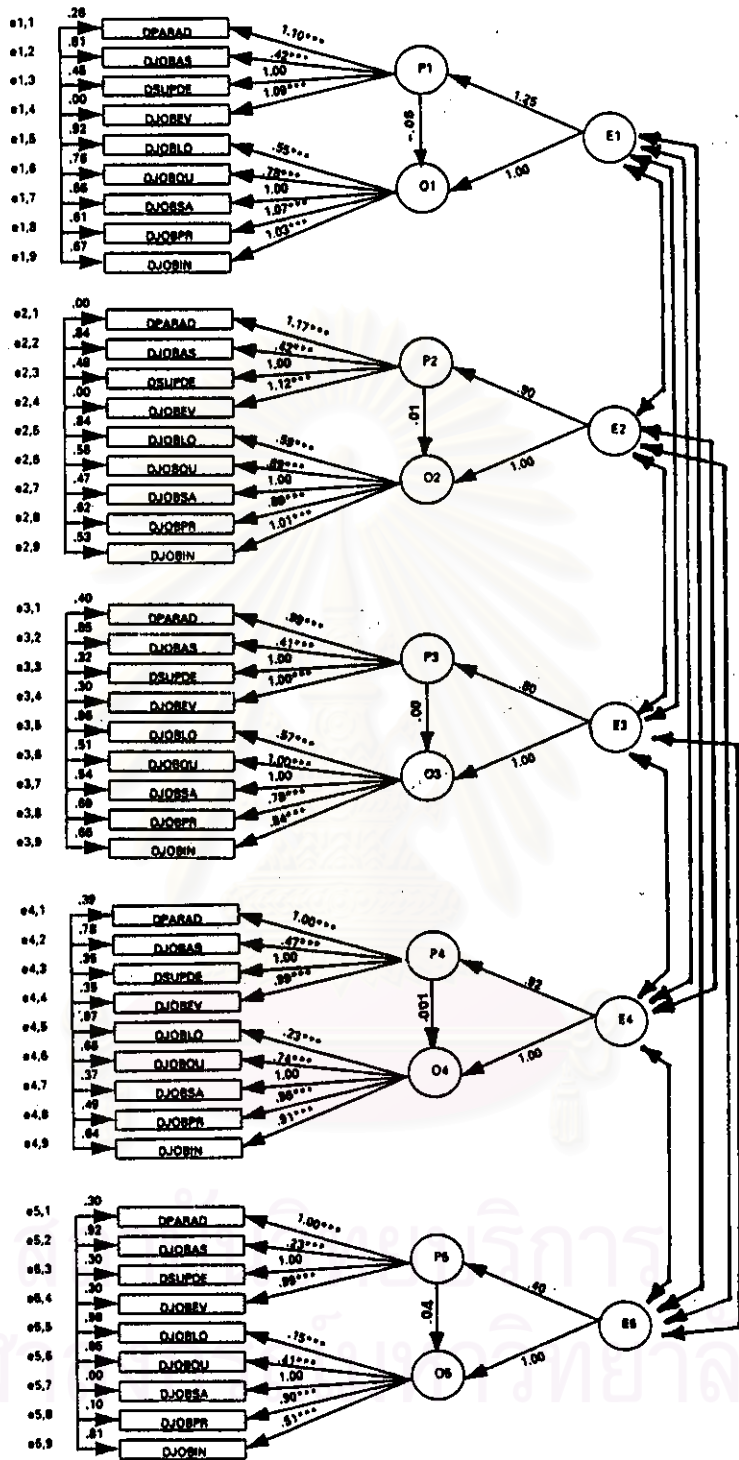
เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูที่วัดตัวแปรด้วยวิธีการทางตรงของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัดพบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้ง 2 ด้านมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .01$ ) โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการใช้ครูมีค่าตั้งแต่ 0.40 ถึง 1.25 และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูมีค่าเท่ากับ 1.00 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมของกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัด เกิดจากองค์ประกอบด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูมากเป็นอันดับแรก และเกิดจากองค์ประกอบด้านกระบวนการใช้ครูเป็นอันดับรอง ยกเว้นสังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร องค์ประกอบด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูมีความแปรผันรวมกันกับตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูร้อยละ 100 ส่วนองค์ประกอบกระบวนการใช้ครู มีความแปรผันรวมกันกับตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ตั้งแต่ร้อยละ 6 ถึงร้อยละ 54

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครูและด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ที่วัดตัวแปรด้วยวิธีการทางอ้อมของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัดพบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้ง 2 ด้าน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบด้านกระบวนการใช้ครูมีค่าตั้งแต่ 0.14 ถึง 0.20 และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูมีค่าเท่ากับ 1.00 เช่นเดียวกัน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด เกิดจากองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูมากกว่าองค์ประกอบด้านกระบวนการใช้ครู ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูที่วัดตัวแปรด้วยวิธีการทางตรง องค์ประกอบด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู มีความแปรผันรวมกันกับประสิทธิภาพการใช้ครูร้อยละ 100 เช่นเดียวกัน ส่วนองค์ประกอบกระบวนการใช้ครูมีความแปรผันรวมกันกับตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ตั้งแต่ร้อยละ 29 ถึงร้อยละ 66

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มของตัวแปรที่ประสิทธิผลการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ ของตัวแทนองค์กรของโรงเรียน

ตัวแปร	กลุ่มโรงเรียนสังกัด											
	สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร			สำนักการศึกษาท้องถิ่น			ส.ป.ช.			กรมสามัญศึกษา		
	b(SE)	FS	R <sup>2</sup>	b(SE)	FS	R <sup>2</sup>	b(SE)	FS	R <sup>2</sup>	b(SE)	FS	R <sup>2</sup>
<b>ตัวแปรอิสระ</b>												
<b>ตัวแปรตาม</b>												
DPARAD	1.10*** (.06)	.45	.93	1.17*** (.07)	.93	1.00	1.00*** (.03)	.25	.85	1.00*** (.03)	.26	.91
DJOBAS	.42*** (.04)	-.01	.35	.42*** (.04)	-.21	.29	.47*** (.04)	.12	.39	.23*** (.04)	.30	.16
DSUPDE	1.00	-.21	.80	1.00	-.59	.77	1.00	.34	.88	1.00	.50	.91
DJOBVEV	1.09*** (.04)	.74	1.00	1.12*** (.07)	.71	1.00	1.00*** (.03)	.31	.88	.99*** (.03)	.30	.91
<b>องค์ประกอบสมการที่ติดกับตัวแปร</b>												
DJOBLO	.59*** (.12)	.13	.16	.59*** (.07)	.06	.30	.57*** (.07)	-.03	.26	.23*** (.06)	.24	.04
DJOBQU	.78*** (.07)	.05	.42	.89*** (.06)	.29	.66	1.00*** (.07)	.64	.74	.74*** (.06)	-.07	.28
DJOBSA	1.00	.28	.57	1.00	.57	.78	1.00	.50	.71	1.00	1.78	1.47
DJOBPR	1.07*** (.12)	.51	.83	.89*** (.07)	.45	.62	.78*** (.06)	.34	.53	.96*** (.06)	1.14	.89
DJOBIN	1.03*** (.08)	.17	.55	1.01*** (.07)	.35	.72	.84*** (.05)	.27	.56	.91*** (.06)	-.23	.35
<b>ตัวแปรอิสระ</b>												
<b>ตัวแปรตาม</b>												
P	1.25*** (0.14)		.54	0.90*** (0.12)		.32	.80*** (0.02)		.25	.92*** (0.09)		.37
O	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		1.00
Z <sup>2</sup>												
GFI												
NFI												
RMR												

หมายเหตุ \*\* p < .01 \*\*\* p < .001



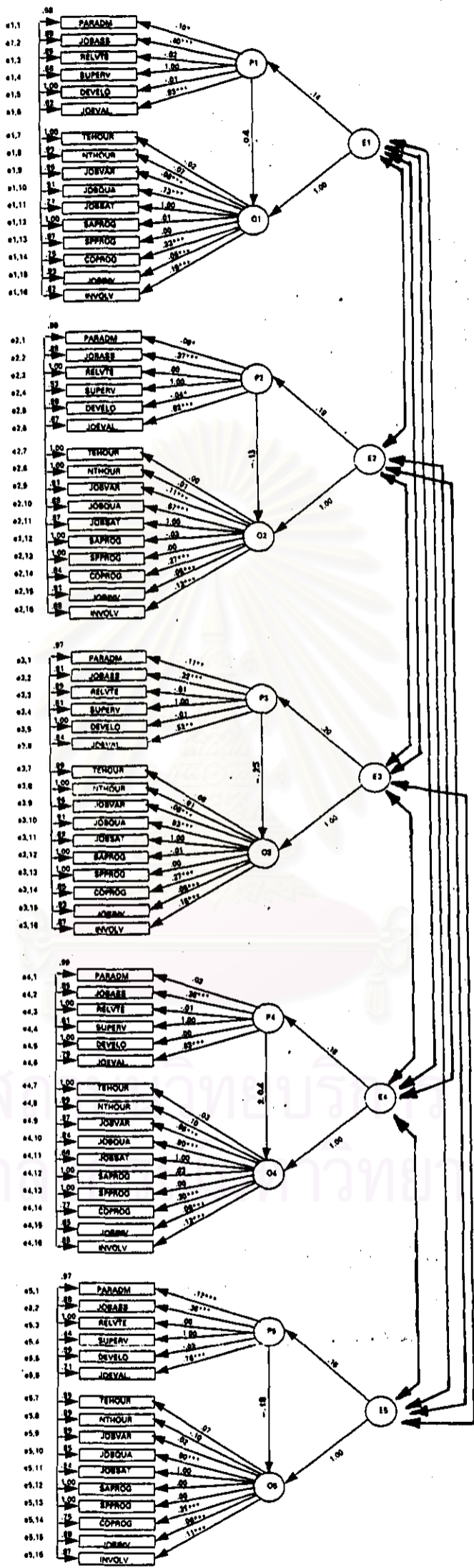
แผนภาพที่ 14 โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมจากผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง จำแนกตามสังกัดของกลุ่มโรงเรียน



ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างร่วมกับปัจจัยประสิทธิผลการทำธุรกิจ โดยพิจารณาของตัวแปรที่คิดโดยผู้วิจัยการวิจัย งานและงานสัมฤทธิ์ของโรงเรียน

ตัวแปร	คุณสมบัตินายครู						การวิเคราะห์แบบโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มครู						ครู						
	สัมพันธภาพกับโรงเรียน			สัมพันธภาพกับนักเรียน			สัมพันธภาพกับผู้บริหาร			สัมพันธภาพกับเพื่อน			สัมพันธภาพกับสังคม			สัมพันธภาพกับครอบครัว			
	b (SE)	FS	R <sup>2</sup>	b (SE)	FS	R <sup>2</sup>	b (SE)	FS	R <sup>2</sup>	b (SE)	FS	R <sup>2</sup>	b (SE)	FS	R <sup>2</sup>	b (SE)	FS	R <sup>2</sup>	
ประสิทธิภาพของโรงเรียนที่ประเมินสัมฤทธิ์ผลของโรงเรียน																			
PARADIM	.10* (.04)	.11	.04	.09* (.04)	.06	.03	.11** (.04)	.34	.05	.03 (.03)	.04	.01	.12*** (.03)	.10	.06				
JOBASS	.40*** (.07)	.14	.23	.37*** (.06)	.13	.22	.32*** (.06)	.10	.18	.38*** (.05)	.22	.28	.36*** (.06)	.14	.22				
RELVTE	-.02 (.01)	-.26	.02	.00 (.01)	-.19	.00	-.01 (.01)	-.20	.01	-.01 (.01)	-.02	.00	.00 (.01)	-.17	.00				
SUPERV	1.00 (.01)	.37	.57	1.00 (.04)	.44	.72	1.00 (.06)	.67	.74	1.00 (.01)	.34	.63	1.00 (.01)	.58	.81				
DEVELO	-.01 (.01)	-.01	.00	-.04* (.02)	-.15	.03	-.01 (.01)	.07	.00	.00 (.01)	.04	.00	-.02 (.02)	-.07	.01				
JOEVAL	.93*** (.13)	.38	.61	.82*** (.09)	.25	.55	.52*** (.08)	.12	.29	.63*** (.07)	.22	.37	.76*** (.09)	.25	.50				
สัมพันธภาพด้านสมรรถนะที่เกี่ยวกับสังคม																			
TEHOUR	-.02 (.05)	-.08	.00	.00 (.04)	.00	.00	-.08 (.06)	-.01	.01	.03 (.08)	.00	.00	.07 (.04)	.15	.02				
NTHOUR	-.07 (.08)	-.03	.01	.01 (.06)	.00	.00	-.01 (.08)	.02	.00	.10 (.06)	.06	.01	-.10 (.05)	-.03	.02				
JOBVAR	.08** (.03)	.22	.07	.11** (.02)	.76	.18	.08*** (.02)	.22	.07	.05*** (.01)	-.18	.05	.02 (.02)	-.28	.01				
JOBQUA	.73*** (.16)	.06	.18	.67*** (.11)	.06	.22	.83*** (.16)	.07	.17	.80*** (.11)	.18	.29	.60*** (.08)	.06	.28				
JOBSAT	1.00 (.01)	.25	.50	1.00 (.03)	.44	.67	1.00 (.04)	.26	.52	1.00 (.04)	.23	.54	1.00 (.02)	.40	.71				
SAPROG	.01 (.04)	-.03	.00	-.03 (.03)	-.03	.00	-.01 (.04)	-.04	.00	.03 (.04)	-.01	.00	.00 (.02)	-.04	.00				
SPPROG	.00 (.00)	.98	.05	.00 (.00)	.67	.00	.00 (.00)	-.34	.00	.00 (.00)	-.11.15	.00	.00 (.00)	-.91	.00				
COFPROG	.33*** (.05)	.62	.44	.27*** (.04)	.24	.29	.27*** (.04)	.45	.27	.30*** (.03)	.58	.41	.31*** (.03)	.36	.43				
JOBRVY	.05*** (.01)	.97	.14	.05*** (.01)	.47	.18	.05*** (.01)	.78	.13	.06*** (.01)	1.25	.27	.06*** (.01)	.70	.23				
INVOLV	.19*** (.03)	.68	.32	.13*** (.02)	.31	.22	.16*** (.03)	.42	.25	.17*** (.02)	.20	.22	.11*** (.02)	.29	.25				
ประสิทธิภาพของโรงเรียนที่ประเมินสัมฤทธิ์ผลของโรงเรียน																			
P	.14*** (.02)	.29	.19*** (.02)	.19*** (.02)	.62	.55	.20*** (.03)	.29	.55	.18*** (.02)	.29	.1.00	.16*** (.02)	.66	1.00				
O	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
X <sup>2</sup>																			
GFI																			
NFI																			
RMR																			
หมายเหตุ	*p < .05 **p < .01 ***p < .001																		

\*p < .05 \*\*p < .01 \*\*\*p < .001



แผนภาพที่ 15 โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมจากผลการวิเคราะห์โมเดล  
สมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม  
จำแนกตามสังกัดของกลุ่มโรงเรียน

ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของ  
ตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อมทั้งสองขั้นตอน ดังกล่าวรายละเอียดข้างต้นนั้น  
ผู้วิจัยนำค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบที่ได้ ไปใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู  
สองมิติ และประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม ดังจะกล่าวถึงในตอนต่อไปนี้

### ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู

จากผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของประสิทธิภาพการใช้ครูโดย  
ใช้ตัวแปรที่วัดด้วยวิธีการทางตรงและทางอ้อม ซึ่งได้นำเสนอรายละเอียดในตอนที่ 2 ไปแล้วนั้น  
ผู้วิจัยได้นำสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (factor score coefficient) ที่ได้จากผลการวิเคราะห์ใน  
แต่ละโมเดลทั้งสองขั้นตอนไปใช้ในการสร้างสเกลองค์ประกอบ ซึ่งในที่นี้คือ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ  
การใช้ครู 2 มิติ คือ มิติกระบวนการใช้ครู และผลผลิตที่เกิดกับตัวครู และตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ  
การใช้ครูโดยภาพรวม จำแนกตามสังกัดของกลุ่มโรงเรียน ในการสร้างตัวบ่งชี้ดังกล่าวนี้ ผู้วิจัย  
ดำเนินการสร้างตัวบ่งชี้ทั้งในรูปของคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน สำหรับการสร้างตัวบ่งชี้ใน  
รูปคะแนนมาตรฐานนั้น ดำเนินการโดยแปลงค่าของตัวแปรสังเกตได้ที่อยู่ในรูปคะแนนดิบให้เป็น  
คะแนนมาตรฐานซี (z-score) ก่อนที่จะรวมตัวแปรสร้างเป็นตัวบ่งชี้ จากนั้นจึงคำนวณหาค่า  
สถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้ที่ได้ทั้งหมด โดยใช้โปรแกรม SPSS / PC โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์  
ดังตารางที่ 21 และ 22

ตารางที่ 21 ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด จำแนกตามวิธี  
การที่ใช้วัดตัวแปร

ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาขึ้น	
จากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง	จากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม
กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร $PD1 = 0.45^{***}(D\text{PARAD}) - 0.01^{***}(D\text{JOBAS})$ $-0.20^{***}(D\text{SUPDE}) + 0.73^{***}(D\text{JOBEB})$	$H11 = 0.11^{*}(P\text{ARADM}) + 0.14^{***}(J\text{OBASS})$ $-0.25(\text{RELVTE}) + 0.36^{***}(\text{SUPERV})$ $-0.02(\text{DEVELO}) + 0.39^{***}(J\text{OEVAL})$
$OD1 = 0.14^{***}(D\text{JOBLO}) + 0.05^{***}(D\text{JOBQU})$ $+0.28^{***}(D\text{JOBSA}) + 0.51^{***}(D\text{JOBPR})$ $+0.17^{***}(D\text{JOBIN})$	$O11 = -0.14(\text{TEHOUR}) - 0.03(\text{INTHOUR})$ $+0.22^{**}(J\text{OBVARI}) + 0.07^{***}(J\text{OBQUA})$ $+0.25^{***}(J\text{OBSAT}) - 0.04(\text{SAPROG})$ $+0.78(\text{SPPROG}) + 0.60^{***}(\text{COPROG})$ $+0.97^{***}(J\text{OBINV}) + 0.69^{***}(\text{INVOVL})$

## ตารางที่ 21 (ต่อ)

## ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาขึ้น

จากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง	จากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม
<p>กลุ่มโรงเรียนสังกัดสนง. การศึกษาท้องถิ่น</p> <p>PD2 = 0.95*** (DPARAD) - 0.22*** (DJOBAS) -0.62*** (DSUPDE) + 0.72*** (DJOBEV)</p> <p>OD2 = 0.06*** (DJOBLO) + 0.29*** (DJOBQU) +0.58*** (DJOBSA) + 0.45*** (DJOBPR) +0.35*** (DJOBIN)</p>	<p>PI2 = 0.06*(PARADM) +0.14*** (JOBASS) - 0.21(RELVTE) +0.43 (SUPERV) -0.15*(DEVELO)+0.26*** (JOEVAL)</p> <p>OI2 = 0.00(TEHOUR) +0.00(NTHOUR) +0.75*** (JOBVAR)+0.06*** (JOBQUA) + 0.43*** (JOBSAT)-0.03(SAPROG) +0.66 (SPPROG)+ 0.26*** (COPROG) + 0.51*** (JOBINV)+0.30*** (INVOLV)</p>
<p>กลุ่มโรงเรียนสังกัด สปข.</p> <p>PD3 = 0.21*** (DPARAD) + 0.02*** (DJOBAS) +0.37*** (DSUPDE) + 0.37*** (DJOBEV)</p> <p>OD3 = -0.03*** (DJOBLO) + 0.65*** (DJOBQU) +0.50*** (DJOBSA) + 0.34*** (DJOBPR) +0.27*** (DJOBIN)</p>	<p>PI3 = 0.34** (PARADM) +0.11*** (JOBASS) -0.35(RELVTE) +0.65*** (SUPERV) +0.06 (DEVELO) +0.13** (JOEVAL)</p> <p>OI3 = -0.02(TEHOUR) +0.02(NTHOUR) +0.24*** (JOBVAR) +0.07 (JOBQUA) +0.25*** (JOBSAT) -0.03 (SAPROG) -3.30 (SPPROG) +0.45*** (COPROG) +0.75*** (JOBINV) +0.44*** (INVOLV)</p>
<p>กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา</p> <p>PD4 = 0.25*** (DPARAD) + 0.12*** (DJOBAS) +0.34*** (DSUPDE) + 0.31*** (DJOBEV)</p> <p>OD4 = -0.04*** (DJOBLO) + 0.23** (DJOBQU) +0.80*** (DJOBSA) + 0.68*** (DJOBPR) +0.06*** (DJOBIN)</p>	<p>PI4 = 0.04 (PARADM) + 0.24*** (JOBASS) -0.03 (RELVTE) + 0.36*** (SUPERV) +0.01 (DEVELO) +0.20*** (JOEVAL)</p> <p>OI4 = 0.00 (TEHOUR) + 0.05 (NTHOUR) -0.10*** (JOBVAR) +0.17*** (JOBQUA) + 0.24*** (JOBSAT) +0.00 (SAPROG) -10.89 (SPPROG) + 0.58*** (COPROG) +1.25*** (JOBINV) +0.21*** (INVOLV)</p>
<p>กลุ่มโรงเรียนสังกัด สนง. การศึกษาเอกชน</p> <p>PD5 = 0.26*** (DPARAD)+0.28*** (DJOBAS) 0.50*** (DSUPDE)+0.30*** (DJOBEV)</p> <p>OD5 = 0.24** (DJOBLO)-0.43*** (DJOBQU) +2.57*** (DJOBSA)-1.54*** (DJOBPR) -0.64*** (DJOBIN)</p>	<p>PI5 = 0.10*** (PARADM)+0.14*** (JOBASS) -0.17 (RELVTE)+0.57*** (SUPERV) - 0.08 (DEVELO)+0.25*** (JOEVAL)</p> <p>OI5 = 0.15 (TEHOUR) -0.03 (NTHOUR) -0.28 (JOBVAR) +0.06*** (JOBQUA) +0.40*** (JOBSAT) -0.04 (SAPROG) -0.89 (SPPROG) + 0.36*** (COPROG) +0.70*** (JOBINV) +0.29*** (INVOLV)</p>

หมายเหตุ \*\* p &lt; .01 \*\*\*p &lt; .001

จากตารางที่ 21 สรุปได้ว่า ตัวแปรที่สำคัญของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครูที่วัดค่าตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง สำหรับกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด ได้แก่ การบริหารแบบมีส่วนร่วม (DPARAD) ลักษณะการมอบหมายงาน (DJOBAS) การนิเทศและการพัฒนาครู (DSUPDE) และการประเมินผลการปฏิบัติงาน (DJOBEV) และตัวแปรที่สำคัญในด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ได้แก่ ภาระงานของครู (DJOBLO) คุณภาพของงาน (DJOBQU) ความพึงพอใจในการทำงาน (DJOBSA) ความก้าวหน้าในอาชีพครู (DJOBPR) และความผูกพันกับโรงเรียนและวิชาชีพครู (DJOBIN)

สำหรับตัวแปรที่สำคัญของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู ที่วัดค่าของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อม สำหรับกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด ได้แก่ ลักษณะการมอบหมายงาน (JOBASS) การนิเทศครู (SUPERV) และการประเมินผลการปฏิบัติงาน (JOEVAL) และตัวแปรที่มีความสำคัญของตัวบ่งชี้ในด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ได้แก่ คุณภาพของงาน (JOBQUA) ความพึงพอใจในการทำงาน (JOBSAT) ความก้าวหน้าเทียบกับเพื่อนร่วมรุ่น (COPROG) ความผูกพันกับอาชีพครู (JOBINV) และความปรารถนาที่จะเป็นครูต่อไปในอนาคต (INVOLV)

จากนั้นผู้วิจัยได้นำสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบของตัวแปรทั้งหมดที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม จากผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุขั้นตอนที่สองมาสร้างสมการของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมของแต่ละสังกัดอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งสามารถแสดงสมการในรูปคะแนนดิบได้ดังตารางที่ 22

**สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม มีดังนี้**

ED	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมในรูปคะแนนดิบ ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง
EI	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมในรูปคะแนนดิบ ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม
ZED	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมในรูปคะแนนมาตรฐาน ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง
ZEI	หมายถึง	ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมในรูปคะแนนมาตรฐาน ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม



ตารางที่ 22 ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม ของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด  
จำแนกตามวิธีการที่ใช้วัดตัวแปร

ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม	
จากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง	จากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง
<p>กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร</p> <p>ED1 = .45***DPARAD -.01***DJOBAS            -.21***DSUPDE +.74***DJOBEV            +.13***DJOBLO +.05***DJOBQU            +.28***DJOBSA +.51***DJOBPR            +.17***DJOBIN</p>	<p>EI1 = .11*PARADM+.14***JOBASS            -.26 RELVTE+.37***SUPERV            +.01 DEVELO+.38***JOEVAL            -.08 TEHOUR - .03 NTHOUR            +.22**JOBVAR+.06***JOBQUA            +.25***JOBSAT-.03 SAPROG            +.98 SPPROG+.62***COPROG            +.97***JOBINV+.68***INVOLV</p>
<p>กลุ่มโรงเรียนสังกัด สอนง. การศึกษาท้องถิ่น</p> <p>ED2 = .93***DPARAD-.21***DJOBAS            -.59***DSUPDE+.71***DJOBEV            +.06***DJOBLO+.29***DJOBQU            +.57***DJOBSA+.45***DJOBPR            +.35***DJOBIN</p>	<p>EI2 = .06*PARADM+.13***JOBASS            -.19 RELVTE+.44 SUPERV            -.15*DEVELO+.25***JOEVAL            +.00 TEHOUR+.00 NTHOUR            +.76***JOBVAR+.06***JOBQUA            +.44***JOBSAT-.03 SAPROG            +.67 SPPROG+.24***COPROG            +.47***JOBINV+.31***INVOLV</p>
<p>กลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช.</p> <p>ED3 = .21***DPARAD+.02***DJOBAS            +.37***DSUPDE+.37***DJOBEV            -.03***DJOBLO+.64***DJOBQU            +.50***DJOBSA+.34***DJOBPR            +.27***DJOBIN</p>	<p>EI3 = .34**PARADM+.10***JOBASS            -.20 RELVTE+.67***SUPERV            +.07 DEVELO+.12**JOEVAL            -.01 TEHOUR+.02 NTHOUR            +.22***JOBVAR+.07 JOBQUA            +.26***JOBSAT-.04 SAPROG            -3.34 SPPROG+.45***COPROG            +.78***JOBINV+.42***INVOLV</p>

## ตารางที่ 22 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม	
จากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง	จากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง
<p>กลุ่มสังกัดกรมสามัญศึกษา</p> <p>ED4 = .25***DPARAD+.12***DJOBAS            +.34***DSUPDE+.31***DJOBEV            -.05***DJOBLO+.24**DJOBQU            +.77***DJOBSA+.66***DJOBPR            +.07***DJOBIN</p> <p>กลุ่มโรงเรียนสังกัด สอน. การศึกษาเอกชน</p> <p>ED5 = .26***DPARAD+.30***DJOBAS            +.50***DSUPDE+.30***DJOBEV            +.11***DJOBLO-.07***DJOBQU            +1.78***DJOBSA+1.14***DJOBPR            -.23***DJOBIN</p>	<p>EI4 = .04 PARADM+.22***JOBASS            -.02 RELVTE+.34***SUPERV            +.04 DEVELO+.22***JOEVAL            +.00 TEHOUR+.06 NTHOUR            -.11***JOBVAR+.18***JOBQUA            +.23***JOBSAT-.01 SAPROG            -11.15 SPPROG+.58***COPROG            +1.25***JOBINV+.20***INVOLV</p> <p>EI5 = .10***PARADM+.14***JOBASS            -.17 RELVTE+.58***SUPREV            -.07 DEVELO+.25***JOEVAL            +.15 TEHOUR-.03 NTHOUR            -.28 JOBVAR+.06***JOBQUA            +.40***JOBSAT-.04 SAPROG            -.91 SPPROG+.36***COPROG            +.70***JOBINV+.29***INVOLV</p>

หมายเหตุ \*p < .05 \*\*p < .01 \*\*\*p < .001

จากสมการตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูทั้งหมดที่ปรากฏในตารางที่ 21 และ 22 ผู้วิจัยนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าสถิติพื้นฐานอื่นๆ ของตัวบ่งชี้ของกลุ่มโรงเรียนแต่ละสังกัด ทั้งตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติ และตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม ดังปรากฏในตารางที่ 23 และ 24 ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้ พบว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูงที่สุด เมื่อวัดค่าของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง ทั้งในด้านกระบวนการใช้ครูและด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ในกรณีที่วัดค่า

ของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อม พบว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูงที่สุดในด้านกระบวนการใช้ครู และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ตามลำดับ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 23 อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม ในกรณีของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงนั้น พบว่ากลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมสูงที่สุดและกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร มีประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมต่ำที่สุด ส่วนในกรณีของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม พบว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร มีประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมสูงที่สุด และกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา มีประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมต่ำที่สุด รายละเอียดดังตารางที่ 24



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติ ของกลุ่มโรงเรียน  
5 สังกัด จำแนกตามวิธีที่ใช้ในการวัดตัวแปร

สังกัด	ค่าสถิติ	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูเฉพาะด้าน							
		วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง				วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อม			
		PD	ZPD	OD	ZOD	PI	ZPI	OI	ZOI
กรุงเทพ มหานคร	Mean	2.908	.000	3.297	.001	6.190	.000	49.221	.009
	S.D.	.651	.959	.402	.921	.927	.837	3.210	2.188
	Max.	5.04	3.16	4.30	2.30	8.32	1.91	58.11	7.43
	Min	1.35	-2.31	2.26	-2.37	3.90	-2.39	41.12	-5.88
	Range	3.69	5.47	2.04	4.67	4.42	4.30	16.99	13.31
	Kurtosis	.431	.446	-.269	-.269	-.439	-.224	-.174	.560
	Skewness	.517	.522	-.092	-.094	.053	-.071	-.051	-.089
สำนักงาน การศึกษา ท้องถิ่น	Mean	2.602	.000	1.151	.000	4.749	.001	48.699	.003
	S.D.	.741	.961	.724	1.502	.943	.777	3.722	1.684
	Max.	6.82	5.61	7.23	4.31	7.40	2.53	61.98	7.47
	Min	1.00	-1.95	2.97	-4.56	2.65	-1.71	40.49	-3.73
	Range	5.815	7.56	4.26	8.87	4.75	4.24	21.49	11.20
	Kurtosis	4.041	4.70	-.033	-.016	-.237	.042	.054	.920
	Skewness	1.203	1.356	-.210	-.216	.098	.202	.317	.454
สำนักงาน คณะกรรมการ การ การ ประถม ศึกษาแห่ง ชาติ	Mean	2.951	.000	5.419	.000	8.205	.001	44.444	.008
	S.D.	.650	.925	.729	1.513	1.084	.966	2.925	3.497
	Max.	5.76	3.98	7.65	4.65	11.22	2.49	53.13	12.55
	Min	1.01	-2.75	3.18	-4.66	5.01	-2.93	34.77	-10.26
	Range	4.750	6.73	4.47	9.31	6.21	5.42	18.36	22.81
	Kurtosis	1.952	1.918	.138	.154	.270	.282	.204	1.255
	Skewness	.658	.646	-.107	-.104	-.108	-.253	-.038	.226
กรมสามัญ ศึกษา	Mean	2.760	.000	4.596	.000	5.266	.000	47.004	.123
	S.D.	.588	.936	.674	1.549	.676	.641	3.263	10.922
	Max.	5.15	3.68	6.59	4.57	7.40	1.99	57.33	29.37
	Min	1.52	-2.03	2.84	-4.06	3.18	-2.18	.36.11	-67.16
	Range	3.63	5.71	3.75	8.63	4.22	4.17	21.22	96.53
	Kurtosis	.543	.433	-.080	-.079	.151	.216	.300	5.461
	Skewness	.511	.465	.041	.040	.006	-.079	.096	-.704
สำนักงาน คณะกรรมการ การศึกษา เอกชน	Mean	4.378	.000	9.352	.002	6.958	.000	47.095	.001
	S.D.	1.030	1.163	1.630	3.109	1.114	.839	4.471	1.636
	Max.	9.32	5.28	16.32	13.26	9.74	2.11	66.68	5.01
	Min	1.62	-3.15	4.28	-9.77	2.83	-3.12	34.75	-9.39
	Range	7.70	8.43	12.04	23.03	6.91	5.23	31.93	14.40
	Kurtosis	5.023	4.026	1.451	1.480	.724	.614	2.049	7.243
	Skewness	1.239	.994	-.204	-.222	-.317	-.226	.705	-1.315

จากตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติของครูโรงเรียนสังกัดต่างๆ ในกรณีของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงพบว่า ตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการใช้ครูที่อยู่ในรูปคะแนนดิบของกลุ่มโรงเรียนสังกัดต่างๆ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.602 ถึง 4.378 ส่วนตัวบ่งชี้ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ในรูปคะแนนดิบมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.151 ถึง 9.352 ในกรณีของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมพบว่า ตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการใช้ครูที่อยู่ในรูปคะแนนดิบมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.749 ถึง 8.205 ส่วนตัวบ่งชี้ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ในรูปคะแนนดิบมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 44.444 ถึง 49.221 สำหรับค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานนั้นมีค่าเป็นศูนย์ นอกจากนี้ยังพบว่าตัวบ่งชี้ส่วนใหญ่มีการแจกแจงแบบปกติ พิจารณาได้จากค่าความเบ้มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง -0.38 ถึง 1.356 และมีค่าความโด่งอยู่ระหว่าง -0.016 ถึง 1.952 ยกเว้นตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการใช้ครูที่วัดตัวแปรด้วยวิธีการทางตรง ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา ท้องถิ่นและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน รวมทั้งตัวบ่งชี้ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูที่วัดตัวแปรด้วยวิธีการทางอ้อมของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ที่มีลักษณะการแจกแจงแบบเบ้ขวา และเบ้ซ้ายเล็กน้อย และมีการกระจายค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับตัวบ่งชี้ตัวอื่นๆ พิจารณาได้จากความโด่งมีค่าสูงมากกว่าความโด่งปกติ

ตารางที่ 24 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม ของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด จำแนกตามวิธีที่ใช้ในการวัดตัวแปร

สังกัด	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยรวม				
	ค่าสถิติ	วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง		วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อม	
		ZED	ED	ZEI	EI
กรุงเทพ- มหานคร	Mean	.001	6.170	.011	56.258
	S.D.	1.686	.951	2.663	3.734
	Max	4.630	8.930	8.250	66.370
	Min	-4.240	3.870	-6.260	47.27
	Range	8.870	5.060	14.150	19.100
	Kurtosis	-.352	-.282	.067	-.336
	Skewness	.128.036	.128	.048	.037



## ตารางที่ 24 (ต่อ)

สังกัด	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยรวม				
	ค่าสถิติ	วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง		วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อม	
		ZED	ED	ZEI	EI
สนง. การศึกษา ท้องถิ่น	Mean	-.001	7.749	.004	53.716
	S.D.	2.128	1.270	2.132	4.427
	Max	6.540	12.410	7.750	69.430
	Min	-6.490	3.980	-4.620	44.090
	Rang	13.030	8.430	12.370	25.340
	Kurtosis	-.042	.166	.198	.072
	Skewness	-.077	.069	.382	.305
	สพข.	Mean	-.001	8.338	.009
S.D.		2.102	1.177	3.776	3.640
Max		6.430	11.810	13.620	64.570
Min		-6.690	4.670	-9.760	42.300
Rang		13.120	7.140	23.380	22.270
Kurtosis		.323	.270	1.457	.459
Skewness		-.248	-.227	.309	-.089
กมลสามัญ ศึกษา		Mean	.000	7.247	.126
	S.D.	2.235	1.126	11.228	3.697
	Max	5.960	10.290	30.750	63.260
	Min	-5.500	4.520	-68.600	40.310
	Rang	11.460	5.770	99.350	22.950
	Kurtosis	-.263	-.296	5.257	.226
	Skewness	-.025	.003	-.672	.124
	สนง.การศึกษา เอกชน	Mean	.002	12.321	.001
S.D.		3.268	2.016	2.213	5.276
Max		13.780	20.290	6.800	76.380
Min		-10.840	5.570	-11.200	38.520
Rang		24.620	14.720	18.000	37.860
Kurtosis		1.607	1.589	4.132	1.786
Skewness		-1.90	-.078	-.761	.540

จากตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม พบว่า เมื่อวัดค่าของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง ค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมในรูปคะแนนดิบ มีค่าอยู่ระหว่าง 6.170 ถึง 12.321 โดยกลุ่มของโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมสูงสุด คือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน รองลงมาคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น กรมสามัญศึกษา และสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ตามลำดับ แต่เมื่อวัดค่าของตัวแปรทางอ้อมกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครกลับเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น สปช. และกรมสามัญศึกษา ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้รวมในรูปคะแนนดิบระหว่าง 52.386 ถึง 56.258 เมื่อพิจารณาการแจกแจงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม พบว่า ตัวบ่งชี้ส่วนใหญ่มีการแจกแจงแบบปกติ พิจารณาได้จากค่าความเบ้และค่าความโด่ง มีค่าเข้าใกล้ศูนย์

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม ทั้งในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน พบว่าตัวบ่งชี้ที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดด้วยวิธีการต่างกัน มีความสัมพันธ์กันสูงมาก รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 25 ถึง 28

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติ ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร และสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น

สังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น								
$\bar{X}$	-.0003	-.0002	.001	.003	2.602	5.151	4.750	48.699
S.D.	.961	1.503	.776	1.684	.741	.724	.943	3.722
ตัวบ่งชี้	ZPD	ZOD	ZPI	ZOI	PD	OD	PI	OI
ZPD	-	.473***	.422***	.359***	.998***	.473***	.423***	.498***
ZOD	.614***	-	.646***	.538***	.510***	1.00***	.669***	.738***
ZPI	.498***	.627***	-	.450***	.450***	.646***	.958***	.630***
ZOI	.288***	.437***	.281***	-	.379***	.539***	.481***	.820***
PD	1.000***	.616***	.500***	.290***	-	.510***	.544***	.526***
OD	.614***	1.000***	.626***	.437***	.616***	-	.669***	.739***
PI	.533***	.671***	.958***	.300***	.535***	.671***	-	.660***
OI	.459***	.608***	.450***	.853***	.461***	.608***	.487***	-
$\bar{X}$	.000	.001	-.0004	.009	2.908	3.297	6.190	49.221
S.D.	.959	.921	.837	2.188	.651	.402	.927	3.210

สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

หมายเหตุ \*\*\*p < .001

จากตารางที่ 25 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติที่พัฒนาขึ้นในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร และสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) ทุกคู่ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบ ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร มีค่าตั้งแต่ .461 ถึง .671 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ .281 ถึง .627 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปของคะแนนดิบกับคะแนนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ .300 ถึง 1.00 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบ ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น มีค่าตั้งแต่ .510 ถึง .739 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนน

มาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ .422 ถึง .646 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบ กับคะแนนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ .379 ถึง 1.00

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของมิติที่พัฒนาได้ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานของกลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. และกรมสามัญศึกษา พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ดังกล่าว มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญเกือบทุกคู่ ( $p < .05$ ) โดยกลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบ ตั้งแต่ .425 ถึง .676 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ .092 ถึง .593 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ .091 ถึง 1.00 ส่วนกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบมีค่าตั้งแต่ .515 ถึง .697 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ .065 ถึง .679 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน มีค่าอยู่ระหว่าง .075 ถึง 1.00 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของมิติ ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติและกรมสามัญศึกษา

สังกัดกรมสามัญศึกษา								
$\bar{X}$	.0001	.0004	-.0001	.123	2.761	4.596	5.266	47.004
S.D.	.936	1.549	.641	10.922	.588	.674	.676	3.263
ตัวบ่งชี้	ZPD	ZOD	ZPI	ZOI	PD	OD	PI	OI
ZPD	-	.640***	.505***	.152**	1.000	.640***	.527***	.553***
ZOD	.468***	-	.679***	.074	.626***	1.000	.697***	.730***
ZPI	.386***	.593***	-	.065	.493***	.678***	.991***	.617***
ZOI	.092	.162**	.137*	-	.155**	.075	.087	.145**
PD	1.000***	.464***	.384***	.091	-	.626***	.515***	.541***
OD	.467***	1.000***	.593***	.161**	.464***	-	.697***	.731***
PI	.427***	.675***	.923***	.173**	.425***	.676***	-	.629***
OI	.427***	.660***	.426***	.350***	.426***	.657**	.509***	-
$\bar{X}$	-.0003	-.0003	.001	.008	2.951	5.419	8.205	44.444
S.D.	.925	1.513	.966	3.497	.650	.729	1.084	2.925
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ								

หมายเหตุ \* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติที่พัฒนาได้ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกคู่ ( $p < .001$ ) โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบ มีค่าตั้งแต่ .477 ถึง .663 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ .429 ถึง .560 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบกับคะแนนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ .397 ถึง 1.00 รายละเอียดดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ตัวบ่งชี้	ZPD	ZOD	ZPI	ZOI	PD	OD	PI	OI
ZPD	-							
ZOD	.547***	-						
ZPI	.517***	.560***	-					
ZOI	.429***	.506***	.527***	-				
PD	.996***	.498***	.486***	.397***	-			
OD	.548***	1.000***	.561***	.509***	.498***	-		
PI	.511***	.592***	.982***	.518***	.477***	.593***	-	
OI	.572***	.659***	.644***	.757***	.534***	.663***	.653***	-
$\bar{X}$	.000	.002	-.0004	.001	4.378	9.352	6.958	47.095
S.D.	1.163	3.109	.839	1.636	1.030	1.630	1.114	4.471

หมายเหตุ \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม จากตารางที่ 28 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมที่พัฒนาขึ้นในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกคู่ ( $p < .01$ )



ตารางที่ 28 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่าง  
ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน  
ของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด

สังกัด	ตัวบ่งชี้ ( $\bar{X}$ S.D.)	ZED	ZEI	ED	EI
กรุงเทพมหานคร	ZED (.001, 1.686)	-			
	ZEI (.011, 2.663)	.530***	-		
	ED (6.170, .951)	.995***	.507***	-	
	EI (56.258, 3.734)	.673***	.876***	.650***	-
สนง. การศึกษาท้องถิ่น	ZED (-.001, 2.128)	-			
	ZEI (.004, 2.132)	.656***	-		
	ED (7.749, 1.270)	.993***	.640***	-	
	EI ( 53.716, 4.427)	.772***	.890***	.753***	-
สพข.	ZED (-.001, 2.102)	-			
	ZEI (.009, 3.776)	.296***	-		
	ED (8.338, 1.177)	.994***	.286***	-	
	EI (53.085, 3.640)	.741***	.472***	.719***	-
กรมสามัญศึกษา	ZED (.003, 2.235)	-			
	ZEI (.126, 11.228)	.147**	-		
	ED (7.247, 1.126)	.996***	.157**	-	
	EI (52.386, 3.697)	.757***	.176***	.740***	-
สนง.การศึกษาเอกชน	ZED (.002, 3.268)	-			
	ZEI (.001), 2.213)	.654***	-		
	ED (12.321, 2.016)	.987***	.645***	-	
	EI (54.226, 5.276)	.755***	.846***	.746***	-

หมายเหตุ \*\* p < .01 \*\*\*p < .001

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม ซึ่งพัฒนามา  
จากตัวแปรที่วัดโดยวิธีการทางตรงและทางอ้อม ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพ  
มหานคร สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น สพข. กรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการ

การศึกษาเอกชนที่อยู่ในรูปคะแนนดิบมีค่าเท่ากับ .650, .753, .740, และ .746 ตามลำดับ และที่อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ .530, .656, .296, .147, และ .654 ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม ที่อยู่ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด มีค่าตั้งแต่ .507 ถึง .995, .640 ถึง .993, .286 ถึง .994, .157 ถึง .996 และ .645 ถึง .987 ตามลำดับ

กล่าวโดยสรุป จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาขึ้น จะเห็นได้ว่า ตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้น มีความสัมพันธ์กันสูงมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) และเป็นความสัมพันธ์ทางบวกทุกคู่ ในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด ทั้งในกรณีความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐาน และความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบกับคะแนนมาตรฐาน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้โดยภาพรวมตั้งแต่ .650 ถึง .753, .147 ถึง .656 และ .157 ถึง .996 ตามลำดับ และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้สองมิติมีค่าตั้งแต่ .425 ถึง .739, .065 ถึง .679 และ .075 ถึง 1.00 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาในมิติของความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้สองมิติ และตัวบ่งชี้โดยภาพรวม ที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อมจะเห็นได้ว่า ตัวบ่งชี้ดังกล่าวที่พัฒนาขึ้นจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการต่างกัน ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) ในทุกกรณีของความสัมพันธ์ และทุกสังกัด จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ตัวบ่งชี้ ในรูปคะแนนดิบในการแปลความหมายเชิงเปรียบเทียบเกี่ยวกับระดับประสิทธิภาพการใช้ครู ของกลุ่มโรงเรียนในสังกัดต่างๆ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้

จากค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ที่คำนวณได้ในรูปคะแนนดิบในตารางที่ 23 และ 24 เมื่อนำค่าของตัวบ่งชี้มาพิจารณาเปรียบเทียบกันในกรณีของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติ พบว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูงที่สุด เมื่อวัดค่าของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรงทั้งในด้านกระบวนการใช้ครูและด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู โดยมีค่าของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูเฉลี่ย 4.378 และ 9.352 ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่นมีประสิทธิภาพการใช้ครูต่ำที่สุด เมื่อวัดค่าของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรงทั้งในด้านกระบวนการใช้ครูและด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู โดยมีค่าของตัวบ่งชี้เท่ากับ 2.602 และ 1.151 ตามลำดับ สำหรับประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติ เมื่อวัดค่าของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อม พบว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. มี

ประสิทธิภาพการใช้ครูสูงที่สุดในด้านกระบวนการใช้ครู และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น มีประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครูต่ำที่สุด โดยมีค่าของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูเฉลี่ย 8.205 และ 4.749 ตามลำดับ ส่วนในด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูพบว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูงที่สุด ขณะที่กลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. มีประสิทธิภาพการใช้ครูต่ำที่สุด โดยมีค่าของตัวบ่งชี้เฉลี่ย 49.221 และ 44.444 ตามลำดับ ส่วนในกรณีของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมพบว่า เมื่อวัดค่าของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง กลุ่มโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูงที่สุดคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร รองลงมาคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น กรมสามัญศึกษา และสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร แต่เมื่อวัดค่าของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อม กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร เป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น สปช. และกรมสามัญศึกษา ตามลำดับ สำหรับการจัดลำดับที่ของประสิทธิภาพการใช้ครู จากค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้สองมิติและค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้โดยภาพรวม ที่คำนวณได้ในรูปคะแนนดิบปรากฏรายละเอียดดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ลำดับของประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด

ลำดับที่	ประสิทธิภาพการใช้ครู					
	วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง			วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อม		
	PD	OD	ED	PI	OI	EI
1	สนง.เอกชน (4.378)	สนง.เอกชน (9.352)	สนง.เอกชน (12.321)	สปช. (8.205)	กทม. (49.221)	กทม. (56.258)
2	สปช. (2.951)	สปช. (5.419)	สปช. (8.338)	สนง.เอกชน (6.958)	สนง.ท้องถิ่น (48.699)	สนง.เอกชน (54.226)
	กทม. (2.908)	กรมสามัญฯ (4.596)	สนง.ท้องถิ่น (7.749)	กทม. (6.190)	สนง.เอกชน (47.095)	สนง.ท้องถิ่น (53.716)
4	กรมสามัญฯ (2.760)	กทม. (3.297)	กรมสามัญฯ (7.247)	กรมสามัญฯ (5.266)	กรมสามัญฯ (47.004)	สปช. (53.085)
5	สนง. ท้องถิ่น (2.602)	สนง. ท้องถิ่น (1.151)	กทม. (6.170)	สนง.ท้องถิ่น (4.749)	สปช. (44.444)	กรมสามัญฯ (53.386)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู

จากตารางที่ 29 จะเห็นได้ว่าลำดับของประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติที่วัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรงด้านกระบวนการใช้ครู (PD) และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู (OD) ของแต่ละสังกัด มีความสอดคล้องกันมาก ในขณะที่ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติของกลุ่มโรงเรียนสังกัดต่างๆ ที่วัดค่าตัวแปรโดยใช้วิธีการทางอ้อมมีความสอดคล้องกันน้อย ระหว่างประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู (PI) และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู (OI) เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพการใช้ครูในด้านเดียวกัน แต่วัดค่าตัวแปรโดยใช้วิธีการต่างกัน พบว่า ลำดับความมีประสิทธิภาพของกลุ่มโรงเรียนต่างๆ ยังคงมีความสอดคล้องกันมากในด้านกระบวนการใช้ครู ที่วัดค่าตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง (PD) และทางอ้อม (PI) ส่วนประสิทธิภาพด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูนั้นไม่มีความสอดคล้องกัน และเมื่อพิจารณาลำดับของประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวม ที่วัดตัวแปรด้วยวิธีการต่างกัน พบว่า ลำดับของประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น มีความสอดคล้องกันระหว่างวิธีการวัดตัวแปรทั้งสองวิธี ส่วนลำดับประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดอื่นๆ ไม่สอดคล้องกัน

จากผลการศึกษาความสอดคล้องของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ระหว่างตัวบ่งชี้ที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดด้วยวิธีการทางตรงและทางอ้อม พบว่า มีทั้งส่วนที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกัน ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจว่า ตัวบ่งชี้ที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดด้วยวิธีการต่างกันดังกล่าวนี้ โดยภาพรวมแล้ว มีความตรงหรือให้ผลการวัดที่สอดคล้องกันหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาขึ้นนี้ โดยใช้โมเดล MTMM ดังจะกล่าวถึงรายละเอียดในตอนต่อไป

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### ตอนที่ 4 ผลการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยใช้โมเดล MTMM

ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูสองมิติ คือ มิติกระบวนการใช้ครู และผลผลิตที่เกิดกับตัวครูซึ่งพัฒนาขึ้นตามหลักการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ จากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม ดังผลการวิเคราะห์ที่นำเสนอไว้ในตอนที่ 2 และ 3 นั้น พบว่า ตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นจากตัวแปรที่วัดด้วยวิธีการต่างกันทั้งสองวิธี มีความสัมพันธ์กันสูง ทั้งความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ดังนั้นในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานเป็นข้อมูลในการตรวจสอบ

เมื่อทดสอบสมมุติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ ของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัดนั้น เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ โดยใช้การทดสอบไค-สแควร์ของดีเทอร์มิแนนท์ (determinant) ของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ พบว่า ค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity มีค่าสูง (231.429, 269.428, 203.578, 403.365, และ 305.143 ตามลำดับ ( $p = .00$ ) และค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of sampling adequacy) มีค่าสูงเข้าใกล้ 1 (0.733, 0.764, 0.668, 0.682, และ 0.796 ตามลำดับ) ในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด แสดงว่า ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อมมีความสัมพันธ์กันมาก ซึ่งชี้ให้เห็นว่า วิธีการวัดตัวแปรทั้งสองวิธี ที่นำมาใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูในครั้งนี้ น่าจะให้ผลการวัดสอดคล้องกัน หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งคือ วิธีการวัดตัวแปรทั้งสองวิธีเป็นการวัดองค์ประกอบ หรือคุณลักษณะ (trait) เดียวกันนั่นเอง ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาขึ้น

การตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู สำหรับการวิจัยครั้งนี้ เป็นการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยใช้โมเดล MTMM (multitrait - multimethod model : MTMM model) 3 วิธีหลักคือ วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การวิเคราะห์ส่วนประกอบ ความแปรปรวนร่วม และการวิเคราะห์โมเดลผลคูณโดยตรง ซึ่งดำเนินการวิเคราะห์โดยนำเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อมเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ตามวิธีการดังกล่าว ในที่นี้จะเรียกเมทริกซ์สหสัมพันธ์นี้ว่า เมทริกซ์ MTMM ซึ่งเป็นการวัดคุณลักษณะ 2 อย่างคือ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู (process) และด้านผลผลิตที่เกิด



กับตัวครู (outcome) ด้วยวิธีการวัดตัวแปร 2 วิธี คือการวัดโดยตรง (direct measure) และวัดโดยอ้อม (indirect measure) ดังนั้นเมทริกซ์ MTMM ดังกล่าว จึงมีรูปแบบเป็น 2 trait x 2 method MTMM design รายละเอียดของผลการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู

การวิเคราะห์ในตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์โมเดล MTMM โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ซึ่งประกอบด้วย 4 โมเดลย่อย ได้แก่ 1) โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะ (CFA-model with correlated trait factors : CFA - CT) 2) โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะ - วิธีที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะ และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเฉพาะ (CFA - model with correlated trait factors and correlated uniquenesses : CFA - CTCU) 3) โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะ - วิธี ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะ แต่ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบวิธี (CFA - model with correlated trait factors but uncorrelated method factors : CFA - CTUM) และ 4) โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะ - วิธีที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบวิธี (CFA - model with correlated trait factors and correlated method factors : CFA - CTCM) โดยที่โมเดลย่อยที่ 1 เป็นโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันที่มีเฉพาะองค์ประกอบคุณลักษณะเพียงอย่างเดียว (trait - only factor analysis model) ส่วนโมเดลย่อยที่ 2, 3 และ 4 เป็นโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันที่มีทั้งองค์ประกอบคุณลักษณะและวิธีวัด (trait - method factor analysis model) การวิเคราะห์ในแต่ละโมเดลย่อยดังกล่าว เป็นการวิเคราะห์แยกตามสังกัดของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ตามโมเดลย่อยทั้ง 4 โมเดล แสดงในตารางที่ 30 ถึง 33

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน แบบ Triat - Only Factor Analysis (CFA-CT)

สังกัด	ตัวแปร	องค์ประกอบคุณลักษณะ		error variance	R-square
		PROCESS	OUTCOME		
เมทริกซ์นำหน้าองค์ประกอบ					
กรุงเทพ	PD	.70***(.07)	-	.51	.49
มหานคร	OD	-	.98***(.09)	.05	.95
	PI	.71***(.07)	-	.49	.51
	OI	-	.45***(.08)	.80	.20
	$\chi^2 = .042, df = 1, p = .84$	COR(PROCESS,OUTCOME)=		.90	
	GFI = 1.00				
เมทริกซ์นำหน้าองค์ประกอบ					
สนง. การศึกษา	PD	.56***(.07)	-	.69	.31
ท้องถิ่น	OD	-	.87***(.15)	.25	.75
	PI	.75***(.07)	-	.43	.57
	OI	-	.62***(.07)	.62	.38
	$\chi^2 = .30, df = 1, p = 0.59$	COR(PROCESS,OUTCOME)=		.98	
	GFI = 1.00				
เมทริกซ์นำหน้าองค์ประกอบ					
สพช.	PD	.55***(.06)	-	.70	.30
	OD	-	.86***(.15)	.26	.74
	PI	.70***(.07)	-	.51	.49
	OI	-	.19**(.07)	.96	.04
	$\chi^2 = .075, df = 1, p = .78$	COR(PROCESS,OUTCOME)=		.99	
	GFI = 1.00				
เมทริกซ์นำหน้าองค์ประกอบ					
กรมสามัญศึกษา	PD	.69***(.05)	-	.52	.48
	OD	-	.68***(.17)	.54	.46
	PI	.73***(.05)	-	.47	.53
	OI	-	.11 (.06)	.99	.01
	$\chi^2 = 2.99, df = 1, p = .08$	COR(PROCESS,OUTCOME)=		1.35	
	GFI = 1.00				
เมทริกซ์นำหน้าองค์ประกอบ					
สนง. การศึกษา	PD	.69***(.06)	-	.53	.47
เอกชน	OD	-	.76***(.06)	.42	.58
	PI	.75***(.06)	-	.43	.57
	OI	-	.67***(.06)	.56	.44
	$\chi^2 = 2.12, df = 1, p = 0.15$	COR(PROCESS,OUTCOME)=		1.01	
	GFI = 1.00				

หมายเหตุ \*p < .05    \*\*p < .01    \*\*\*p < .001

จากตารางที่ 30 เป็นผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ที่มีเฉพาะองค์ประกอบคุณลักษณะเพียงอย่างเดียว (trait-only factor analysis) ในการอธิบายความแปรปรวนของการวัดตัวแปรสังเกตได้ที่วัดจากวิธีการต่างกัน โดยที่องค์ประกอบคุณลักษณะต่างกันมีความสัมพันธ์กันได้ และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ ( $\chi^2 = 0.04, 0.30, 0.08, 2.99$  และ  $2.12$  ตามลำดับ) ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 และมีค่าเข้าใกล้ 1 ( $p = .84, .59, .78, .08$ , และ  $.15$  ตามลำดับ) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ความสอดคล้องนี้ยังเห็นได้จาก ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 ในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R-square) ของตัวแปร ซึ่งในที่นี้คือ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู แสดงว่า ตัวบ่งชี้แต่ละตัวส่วนใหญ่มีค่าความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ดี (0.51-0.95) มีตัวบ่งชี้บางตัวเท่านั้นที่มีค่าความเที่ยงค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมของกลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. และกรมสามัญศึกษา ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.04 และ 0.01 ตามลำดับ

อนึ่ง ในการพิจารณาค่าน้ำหนักขององค์ประกอบของตัวบ่งชี้ ว่ามีค่าสูงบนองค์ประกอบใดหรือไม่นั้น ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ว่า ค่าน้ำหนักขององค์ประกอบต้องมีค่าเกิน 0.3 จึงจะถือว่ามีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงตามกฎหัวแม่มือ (rule of thumb) ของ Kim และ Mueller (1978 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2537) ดังนั้น เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักขององค์ประกอบของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด พบว่า ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครู ที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง (PD) และทางอ้อม (PI) ของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด มีค่าน้ำหนักขององค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีค่าสูงบนองค์ประกอบคุณลักษณะแง่ด้านกระบวนการใช้ครู (PROCESS) โดยมีค่าตั้งแต่ 0.55 ถึง 0.75 สำหรับตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรง (OD) และทางอ้อม (OI) พบว่า ค่าน้ำหนักขององค์ประกอบส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีค่าสูงบนองค์ประกอบคุณลักษณะแง่ด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูในกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัด โดยมีค่าตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.95 ยกเว้น ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครูที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม (OI) ของกลุ่ม

โรงเรียนสังกัด สปข. ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .01$ ) แต่มีค่าน้อยกว่า 0.3 และกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ดังกล่าว ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะแฝง พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์ MTMM โดยใช้โมเดล CFA-CT ดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็น ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาขึ้นมีความตรง แต่มีประเด็นที่น่าสังเกตคือ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะแฝงด้านกระบวนการใช้ครูและด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ของกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน พบว่า มีค่าเกิน 1 เล็กน้อย แสดงว่าข้อมูล MTMM ของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 2 สังกัด อาจไม่สอดคล้องกับโมเดล CFA - CT อย่างสมบูรณ์ หรืออาจเป็นเพราะว่าข้อมูล MTMM ของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 2 สังกัดนี้ มีอิทธิพลของวิธีการวัดตัวแปรเข้ามาเกี่ยวข้องก็ได้

ผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบ CFA-CTCU ในตารางที่ 31 เป็นโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะ-วิธี ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเฉพาะของตัวแปรสังเกตได้ที่วัดภายใต้วิธีการวัดเดียวกัน แต่ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเฉพาะของตัวแปรสังเกตได้ที่วัดด้วยวิธีการต่างกัน เพื่อศึกษาอิทธิพลของวิธีแทนองค์ประกอบวิธี ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัด ยกเว้นสังกัด สปข. พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ ( $\chi^2 = 0.27, 0.001, 4.69, 0.71$  และ  $0.01$  ตามลำดับ) ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 และมีค่าเข้าใกล้ 1 ( $p = 0.60, 0.97, 0.03, 0.40$  และ  $0.94$  ตามลำดับ) แสดงว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ความสอดคล้องนี้ยังเห็นได้จาก ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนมีค่าสูงเท่ากับ 1 (GFI = 1.00) เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านกระบวนการใช้ครู และด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ที่พัฒนามาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด ส่วนใหญ่มีนัยสำคัญที่ระดับ .001 และมีค่าสูงบนองค์ประกอบคุณลักษณะ โดยมีค่าตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.76 และองค์ประกอบเฉพาะของตัวบ่งชี้ที่วัดตัวแปรด้วยวิธีการเดียวกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .05$ ) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้  
ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด ด้วยวิธีการวิเคราะห์  
องค์ประกอบเชิงยืนยัน แบบ Correlated Uniqueness Model (CFA-CTCU)

สังกัด	ตัวแปร	องค์ประกอบคุณลักษณะ		องค์ประกอบ เฉพาะ	error variance	R- square
		PROCESS	OUTCOME			
กรุงเทพ มหานคร	$\Lambda_x$					
	PD	.68***(.05)	-	.32***(.07)	.55	.45
	OD	-	.69***(.05)		.54	.46
	PI	-.70***(.07)	-		.53	.47
	OI	-	.66***(.08)	.62***(.10)	.56	.44
	$\chi^2 = .27, df = 1$ p = .60 GFI = 1.00	COR(PROCESS, OUTCOME) =		.69		
สนง. การศึกษา ท้องถิ่น	$\Lambda_x$					
	PD	.76***(.04)	-		.42	.58
	OD	-	.73***(.04)	.11**(.06)	.46	.54
	PI	-.76***(.06)	-		.42	.58
	OI	-	.73***(.06)	.81***(.08)	.46	.54
	$\chi^2 = .001, df = 1$ p = .97 GFI = 1.00	COR(PROCES, OUTCOME) =		.64		
สพข.	$\Lambda_x$					
	PD	.70***(.05)	-		.52	.48
	OD	-	.55***(.07)	.30***(.08)	.74	.26
	PI	-.76***(.06)	-		.48	.52
	OI	-	.35***(.09)	.34***(.10)	.88	.12
	$\chi^2 = 4.69, df = 1$ p = .03 GFI = .99	COR(PROCESS, OUTCOME) =		.64		
กรมสามัญ ศึกษา	$\Lambda_x$					
	PD	-.68***(.05)	-		.55	.45
	OD	-	.34**(.10)	.40***(.09)	.89	.11
	PI	.69***(.05)	-		.54	.46
	OI	-	.19 (.11)	.21*(.10)	.96	.04
	$\chi^2 = 0.71, df = 1$ p = 0.40 GFI = 1.00	COR(PROCESS, OUTCOME) =		-1.19		
สนง. การศึกษา เอกชน	$\Lambda_x$					
	PD	.69***(.04)	-		.52	.48
	OD	-	.71***(.04)	.12*(.05)	.49	.51
	PI	-.69***(.06)	-		.52	.48
	OI	-	.71***(.06)	.96***(.09)	.49	.51
	$\chi^2 = .01, df = 1$ p = 0.94 GFI = 1.00	COR(PROCESS, OUTCOME) =		.88		
หมายเหตุ	*p < .05	**p < .01	***p < .001			



คุณลักษณะแฝง พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์ MTMM ด้วยโมเดล CFA-CTCU นี้ แสดงว่า ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาขึ้นมีความตรง แต่มีประเด็นที่น่าสังเกตคือ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูด้านกระบวนการใช้ครูที่พัฒนาจากตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม (PI) ของกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัด มีค่าเป็นลบ ยกเว้นกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. พบว่า โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบ CFA-CTUM ซึ่งเป็นโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะ - วิธี (trait - method factor analysis) ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะแต่ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบวิธี โดยที่องค์ประกอบคุณลักษณะและองค์ประกอบวิธีไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังแสดงในตารางที่ 32 เมื่อพิจารณาค่าไค-สแควร์ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มโรงเรียนสังกัด สปช. กรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน พบว่า มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ ( $\chi^2 = 3.41, 0.82$  และ  $1.29$  ตามลำดับ) และมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 รวมทั้งค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนมีค่าสูงเข้าใกล้ 1 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แต่เมื่อพิจารณาค่าประมาณพารามิเตอร์ที่ได้ พบว่า มีค่าอยู่นอกช่วงค่าที่สามารถยอมรับได้ ในผลการวิเคราะห์โมเดลของกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัด กล่าวคือ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะแฝงมีค่าเกิน 1 (1.10 ถึง 1.43) ในกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัด ยกเว้น กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน นอกจากนี้ สัมประสิทธิ์การทำนาย (R-square) มีค่าเกิน 1 อันมีผลทำให้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าติดลบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ข้อมูล MTMM ในการวิจัยครั้งนี้ ไม่สอดคล้องเหมาะสมกับโมเดล CFA - CTUM และอาจจะเนื่องมาจากจุดอ่อนของโมเดล CFA - CTUM ที่มักจะให้ผลการวิเคราะห์ที่ไม่ถูกต้อง (improper solution) (Marsh and Bailey, 1991; Marsh et al., 1991; Marsh and Grayson, 1995; Kiers, Takane, and Berge, 1996)

ตารางที่ 32 ผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้  
ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด ด้วยวิธีการวิเคราะห์  
องค์ประกอบเชิงยืนยัน แบบ Correlated Trait/Uncorrelated Method (CFA-CTUM)

สังกัด	ตัวแปร	องค์ประกอบคุณลักษณะ		องค์ประกอบวิธี		error variance	R-square
		PROCESS	OUTCOME	DIRECT	INDIRECT		
กรุงเทพ มหานคร	$\Lambda_x$						
	PD	1.00	-	1.00	-	-	1.78
	OD	-	1.00	-.37**(.12)	-	-	1.23
	PI	.57***(.08)	-	-	1.00	-	1.33
	OI	-	.38***(.07)	-	.06(.05)	0.85	0.15
			COR(PROCESS,OUTCOME) $\chi^2 = 7.46, df=1, p=.006$		= 1.01 GFI = .98		
สนง. การศึกษา ท้องถิ่น	$\Lambda_x$						
	PD	1.00	-	1.00	-	-	1.70
	OD	-	1.00	-.55***(.11)	-	-	1.45
	PI	.54***(.07)	-	-	1.00	-	1.30
	OI	-	.46***(.07)	-	.18***(.05)	0.75	0.25
			COR(PROCESS,OUTCOME) $\chi^2 = 12.04, df=1, p=.001$		= 1.06 GFI = .97		
สพท.	$\Lambda_x$						
	PD	1.00	-	1.00	-	-	1.96
	OD	-	1.00	-.97***(.22)	-	-	1.97
	PI	.40***(.06)	-	-	1.00	-	1.17
	OI	-	.09*(.04)	-	.05 (.05)	0.99	0.01
			COR(PROCESS,OUTCOME) $\chi^2 = 3.41, df=1, p=.07$		= 1.43 GFI = .99		
กรม สามัญ ศึกษา	$\Lambda_x$						
	PD	1.00	-	1.00	-	-	2.02
	OD	-	1.00	-.73***(.15)	-	-	1.52
	PI	.50***(.06)	-	-	1.00	-	1.25
	OI	-	.11**(.04)	-	.01 (.04)	0.99	0.01
			COR(PROCESS,OUTCOME) $\chi^2 = .82, df=1, p=.36$		= 1.37 GFI = 1.30		
สนง. การศึกษา เอกชน	$\Lambda_x$						
	PD	1.00	-	1.00	-	-	1.92
	OD	-	1.00	-.42***(.09)	-	-	1.22
	PI	.55***(.07)	-	-	1.00	-	1.30
	OI	-	.48***(.07)	-	.27***(.05)	0.70	0.30
			COR(PROCESS,OUTCOME) $\chi^2 = 1.29, df=1, p=0.26$		= 0.97 GFI = 1.00		
หมายเหตุ		*p < .05	**p < .01	***p < .001			

สำหรับผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน แบบ CFA-CTCM ในตารางที่ 33 ซึ่งเป็นโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะ - วิธี ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะ และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบวิธี โดยที่องค์ประกอบคุณลักษณะและองค์ประกอบวิธีไม่มีความสัมพันธ์กัน ผลการวิเคราะห์ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด ซึ่งพิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ ที่แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ ( $\chi^2 = 0.08, 2.56, 0.75, 2.98$  และ  $1.16$  ตามลำดับ) ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 ( $p = .78, .11, .39, .08$  และ  $.28$  ตามลำดับ) แสดงว่าไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ความสอดคล้องนี้ยังพิจารณาได้จากดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าสูงเข้าใกล้ 1 หรือเท่ากับ 1

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู พบว่า ตัวบ่งชี้ส่วนใหญ่มีน้ำหนักองค์ประกอบของคุณลักษณะแฝงสูงกว่าองค์ประกอบวิธี และมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) ในกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัด (0.44 - 1.00) ยกเว้น ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะแฝงและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบวิธี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) เกือบทุกสังกัด ยกเว้นความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบวิธี จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ มีรูปแบบเดียวกันในกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัด กล่าวคือ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะมีค่าสูง ( $0.63 < r < .96$ ) และมีทิศทางเป็นบวก ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบวิธีมีค่าต่ำ ( $-0.03 < r < -0.50$ ) และมีทิศทางเป็นลบ ยกเว้นกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ชี้ให้เห็นว่า ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัดมีความตรงเชิงสูงเข้า (convergent validity) แต่ขนาดความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) และไม่มีอิทธิพลของวิธีการวัดตัวแปร (method bias) ยกเว้นกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ขององค์ประกอบคุณลักษณะแฝงและองค์ประกอบวิธี มีค่าเท่ากับ 1 เท่ากัน แต่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านกระบวนการใช้ครูที่พัฒนามาจากตัวแปรสังเกตได้ที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อม (PI) มีค่าเป็นลบบนองค์ประกอบคุณลักษณะแฝง และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคุณลักษณะและวิธี พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงมากและมีค่าเกิน 1

ตารางที่ 33 ผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้  
ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด ด้วยวิธีการวิเคราะห์  
องค์ประกอบเชิงยืนยัน แบบ Correlated Trait/Correlated Method (CFA-CTCM)

สังกัด	ตัวแปร	องค์ประกอบคุณลักษณะ		องค์ประกอบวิธี		error variance	R-square
		PROCESS	OUTCOME	DIRECT	INDIRECT		
กรุงเทพ มหานคร	$\Lambda_x$						
	PD	1.00	-	1.00	-	-	1.99
	OD	-	1.00	-.01(.03)	-	0.02	0.98
	PI	1.00***(.06)	-	-	1.00	-	1.99
	OI	-	.44***(.07)	-	.00(.04)	0.80	0.20
		COR(PROCESS,OUTCOME)=.63		COR(DIRECT,INDIRECT)=-.50			
		$\chi^2 = .08, df=1, p=.78$		GFI = 1.00			
สนง. การศึกษา ท้องถิ่น	$\Lambda_x$						
	PD	1.00	-	1.00	-	-	2.03
	OD	-	1.00	-.43**(.04)	-	-	1.37
	PI	.56***(.05)	-	-	1.00	-	1.33
	OI	-	.45***(.05)	-	.20***(.05)	0.75	0.25
		COR(PROCESS,OUTCOME)=.89		COR(DIRECT,INDIRECT)=-.17			
		$\chi^2 = 2.56, df=1, p=.11$		GFI = .99			
สพช.	$\Lambda_x$						
	PD	1.00	-	1.00	-	-	2.01
	OD	-	1.00	-.51***(.06)	-	-	1.29
	PI	.53***(.05)	-	-	1.00	-	1.28
	OI	-	.13**(.05)	-	.07(.05)	0.98	0.02
		COR(PROCESS,OUTCOME)=.96		COR(DIRECT,INDIRECT)=-.15			
		$\chi^2 = 0.75, df=1, p=.39$		GFI = 1.00			
กรม สามัญ ศึกษา	$\Lambda_x$						
	PD	1.00	-	1.00	-	-	2.00
	OD	-	1.00	1.00**(.04)	-	-	2.00
	PI	-1.00**(.05)	-	-	1.00	-	2.01
	OI	-	.00(.02)	-	.07*(.04)	0.99	0.01
		COR(PROCESS,OUTCOME)=1.5		COR(DIRECT,INDIRECT)= 1.5			
		$\chi^2 = 2.98, df=1, p=.08$		GFI = 1.00			
สนง. การศึกษา เอกชน	$\Lambda_x$						
	PD	1.00	-	1.00	-	-	2.04
	OD	-	1.00	-.46***(.05)	-	-	1.30
	PI	.53***(.05)	-	-	1.00	-	1.28
	OI	-	.45***(.05)	-	.29***(.05)	0.71	0.29
		COR(PROCESS,OUTCOME)=.96		COR(DIRECT,INDIRECT)=-.03			
		$\chi^2 = 1.16, df=1, p=.28$		GFI = 1.00			

หมายเหตุ \*p < .05 \*\*p < .01 \*\*\*p < .001

ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์ MTMM ด้วยโมเดล CFA-CTCM ดังกล่าวรายละเอียดข้างต้น มีประเด็นที่น่าสนใจอีกประการหนึ่ง คือ ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ให้ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย ส่วนใหญ่มีค่าเกิน 1 และทำให้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าเป็นลบ ในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด ซึ่งชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนของโมเดล CFA-CTCM ที่ให้ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์อยู่นอกช่วงของค่าที่สามารถยอมรับได้ ตามผลการวิจัยของ Brannick และ Spector (1990) Marsh และ Bailey (1991) และ Kenny และ Kashy (1992)

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู

การวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม (CCA) ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมที่ไม่ทราบสเกลขององค์ประกอบ (CCA with unknown scale factor) หรือเรียกว่า การวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมที่สเกลองค์ประกอบเป็นอิสระ (CCA with scale free factor) เนื่องจากหน่วยการวัดตัวแปรสังเกตได้ไม่เท่ากัน และข้อมูล MTMM ซึ่งอยู่ในรูปของเมทริกซ์ MTMM ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐาน ซึ่งทำให้สเกลการวัดสูญหายไป จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้ การวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมที่ไม่ทราบสเกลขององค์ประกอบ และเพื่อให้การแปลความหมายผลการวิเคราะห์มีความชัดเจน สามารถแปลความหมายได้อย่างตรงไปตรงมา ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การกำหนดให้ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม ( $\Phi^*$ ) ทุกองค์ประกอบไม่มีความสัมพันธ์กัน (diagonal  $\Phi^*$ ) และโมเดลแบบไดอะโกนัลนี้ มีความเหมาะสมสำหรับรูปแบบการวัดที่เป็น 2 measurement design ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงเป็นการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมแบบไดอะโกนัลที่ไม่ทราบสเกลขององค์ประกอบ (diagonal CCA with unknown scale factors)

การระบุโมเดลการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมที่ไม่ทราบสเกลขององค์ประกอบ ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม 3 องค์ประกอบที่ไม่สัมพันธ์กัน (โดยการกำหนดเมทริกซ์เปรียบเทียบที่เป็นการเปรียบเทียบชนิดตั้งฉาก) ซึ่งได้แก่ ส่วนประกอบทั่วไป (g) ส่วนประกอบคุณลักษณะ (t) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบคุณลักษณะ (trait contrast) ระหว่างคุณลักษณะที่ 1 กับคุณลักษณะที่ 2 และส่วนประกอบวิธี (m) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบวิธีการวัด (method contrast) ระหว่างวิธีวัดที่ 1 (การวัดโดยตรง) กับวิธีวัดที่ 2 (การวัดโดยอ้อม) โดยกำหนดให้ส่วนประกอบทั่วไปมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งจะทำให้การประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมของการเปรียบเทียบคุณลักษณะและวิธี ถูกประมาณค่าโดย



เปรียบเทียบกับความแปรปรวนของส่วนประกอบทั่วไป เพื่อแก้ปัญหาการระบุความเป็นได้ค่าเดียวไม่พอดีของโมเดล (underidentification of model)

เมทริกซ์การเปรียบเทียบ K (contrast matrix k) สำหรับรูปแบบการวัดคุณลักษณะ 2 อย่าง ด้วยวิธีการวัด 2 วิธี (2 trait x 2 method measurement design) ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นแบบ orthonormal contrasts เป็นดังนี้ และมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 34

$$K = \begin{bmatrix} 1/2 & 1/2 & 1/2 \\ 1/2 & -1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 1/2 & -1/2 \\ 1/2 & -1/2 & -1/2 \end{bmatrix}$$

g      trait    method

จากตารางที่ 34 ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์เมทริกซ์ MTMM ของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู โดยใช้โมเดลการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมแบบไดอะโกนัลที่ไม่ทราบสเกลขององค์ประกอบ ซึ่งประกอบด้วย scale factor ( $D_x$ ), เมทริกซ์เปรียบเทียบ K ที่กำหนด (fixed contrast matrix k), ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม ( $\Phi^*$ ) และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ( $\theta$ ) ในการวัดตัวแปรสังเกตได้ โดยที่ scale factor เป็นพารามิเตอร์ที่จะปรับหรือทำให้ความแตกต่างของสเกลการวัดหมดไป เมทริกซ์เปรียบเทียบ K ที่กำหนด (fixed contrast matrix k) อันประกอบด้วย ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม 3 ส่วน คือ ส่วนประกอบทั่วไป ( $\delta_x$ ) ส่วนประกอบคุณลักษณะ ( $\delta_y$ ) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบที่อธิบายความแตกต่างของความแปรปรวนระหว่างคุณลักษณะแฝงด้านกระบวนการใช้ครู (P) และผลผลิตที่เกิดกับตัวครู (O) และส่วนประกอบวิธี  $\delta_m$  ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบที่อธิบายความแตกต่างของความแปรปรวนระหว่างวิธีการวัดตัวแปรโดยใช้วิธีการทางตรง (D) และทางอ้อม (I) ผลการวิเคราะห์ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด ( $\chi^2 = 1.14, 0.01, 0.58, 0.03$ , และ  $0.62$ ;  $p = 0.29, 0.93, 0.45, 0.86$ , และ  $0.43$  ตามลำดับ) ผลการประมาณค่า scale factor มีค่าแตกต่างกันไป ระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด ได้แก่ สังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร (1.08 ถึง 1.82) สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น (1.08 ถึง 2.57) สปช. (1.07 ถึง 2.54) กรมสามัญศึกษา (0.21 ถึง 1.77) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (1.60 ถึง 4.83) และมีความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ ซึ่ง

ในที่นี้คือ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู มีค่าตั้งแต่ 0.11 ถึง 0.83, 0.28 ถึง 0.69, 0.36 ถึง 0.97, 0.73 ถึง 1.00 และ 0.36 ถึง 0.53 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า โดยภาพรวมแล้ว กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา มีความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้สูงที่สุดในขณะที่กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ต่ำที่สุด แสดงว่า กลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษามีความเที่ยงในการวัดตัวแปรต่ำที่สุด และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีความเที่ยงในการวัดตัวแปรสูงที่สุด

เมื่อพิจารณาสวนประกอบความแปรปรวนร่วม ( $\Phi^2$ ) พบว่า ความแปรปรวนของส่วนประกอบคุณลักษณะและส่วนประกอบวิธีส่วนใหญ่มีค่าเป็นลบ ยกเว้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน แต่อย่างไรก็ตาม ความแปรปรวนที่มีค่าติดลบดังกล่าวมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั้นแสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ อันเนื่องมาจากส่วนประกอบคุณลักษณะและองค์ประกอบวิธีมีน้อยมาก เมื่อเทียบกับความแปรปรวนอันเนื่องมาจากองค์ประกอบทั่วไป (ซึ่งกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1) ซึ่งสะท้อนให้เห็นความแปรปรวนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ อันเป็นผลเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างบุคคล

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 34 ผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด ด้วยวิธีการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมแบบไดอะโกนัลที่ไม่ทราบสเกลขององค์ประกอบ (Diagonal CCA With Unknown Scale Factors)

สังกัด	ตัวแปร	Scale Factor ( $D_x$ )	Fixed contrast matrix K			error variance	R-square
			$\delta_g$	$\delta_{il}$	$\delta_{ml}$		
กรุงเทพ	PD	1.376	0.5	0.5	0.5	0.482	0.518
มหานคร	OD	1.748	0.5	-0.5	0.5	0.111	0.889
	PI	1.080	0.5	0.5	-0.5	0.602	0.398
	OI	1.823	0.5	-0.5	-0.5	0.829	0.171
			Covariance component $\Phi^*$				
$\chi^2 = 1.136$			1.00	(symmetric)			
df = 1			0	0.037			
p = 0.287			0	0	-0.052		
สนง.	PD	1.081	0.5	0.5	0.5	0.691	0.309
การศึกษา	OD	2.572	0.5	-0.5	0.5	0.283	0.717
ท้องถิ่น	PI	1.147	0.5	0.5	-0.5	0.467	0.533
	OI	2.087	0.5	-0.5	-0.5	0.625	0.375
			Covariance component $\Phi^*$				
$\chi^2 = 0.008$			1.00	(symmetric)			
df = 1			0	-0.003			
p = 0.927			0	0	-0.019		
สพข.	PD	1.068	0.5	0.5	0.5	0.696	0.304
	OD	2.542	0.5	-0.5	0.5	0.362	0.638
	PI	1.247	0.5	0.5	-0.5	0.626	0.374
	OI	1.266	0.5	-0.5	-0.5	0.970	0.030
			Covariance component $\Phi^*$				
$\chi^2 = 0.579$			1.00	(symmetric)			
df = 1			0	-0.031			
p = 0.447			0	0	-0.064		

ตารางที่ 34 (ต่อ)

สังกัด	ตัวแปร	Scale Factor $D_x$	Fixed contrast matrix K			error variance	R-square
			$\delta_g$	$\delta_{.1}$	$\delta_{.m1}$		
กรม	PD	1.771	0.5	0.5	0.5	0.725	0.275
สามัญ	OD	1.445	0.5	-0.5	0.5	0.817	0.183
ศึกษา	PI	1.140	0.5	0.5	-0.5	0.886	0.114
	OI	0.208	0.5	-0.5	-0.5	0.996	0.004
			Covariance component $\Phi^*$				
$\chi^2 = 0.030$			1.00	(symmetric)			
df = 1			0	-0.324			
p = 0.862			0	0	-0.324		
สนง.	PD	1.601	0.5	0.5	0.5	0.496	0.504
การศึกษา	OD	4.833	0.5	-0.5	0.5	0.357	0.643
เอกชน	PI	1.292	0.5	0.5	-0.5	0.369	0.631
	OI	2.182	0.5	-0.5	-0.5	0.527	0.493
			Covariance component $\Phi^*$				
$\chi^2 = 0.615$			1.00	(symmetric)			
df = 1			0	0.032			
p = 0.433			0	0	0.032		

ผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้วยวิธีการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมแบบไดอะโกนัลที่สเกลองค์ประกอบเป็นอิสระ (diagonal CCA with scale free factor) ดังกล่าวรายละเอียดข้างต้น สรุปได้ว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลดีมากในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด แต่อย่างไรก็ตามผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล พบว่า เมทริกซ์พารามิเตอร์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง ( $\Phi$ ) ไม่เป็นบวก (Phi is not positive definite) เกือบทุกสังกัด ยกเว้นกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ซึ่งหากพิจารณาตามผลการประมาณค่าความแปรปรวนของส่วนประกอบคุณลักษณะ และส่วนประกอบวิธีที่ได้ สามารถสรุปได้ว่าเมทริกซ์ MTMM ของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ไม่มีความตรงเชิงคู่เข้า แต่มีความตรงเชิงจำแนก โดยพิจารณาได้จากขนาดความแปรปรวนของส่วนประกอบคุณลักษณะ และส่วนประกอบวิธีมีค่าต่ำ ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์ M TMM จะมีความตรงเชิงคู่เข้าและความ

ตรงเชิงจำแนกตามหลักการของการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วมนั้น จะต้องมีความแปรปรวนของส่วนประกอบคุณลักษณะมีค่าสูง และความแปรปรวนของส่วนประกอบวิธีมีค่าต่ำ

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์โมเดลผลคูณโดยตรงในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู

การวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) และการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม (CCA) ดังกล่าวแล้วนั้น เป็นการศึกษาอิทธิพลของวิธีการวัดโดยใช้โมเดลแบบบวก (additive model) แต่การวิเคราะห์โมเดล MTMM ที่จะกล่าวถึงในส่วนนี้ เป็นการศึกษาอิทธิพลของวิธีวัด โดยใช้โมเดลแบบคูณ (multiplicative model) กล่าวคือ ขนาดของความสัมพันธ์ที่เพิ่มขึ้นระหว่างผลการวัดคุณลักษณะต่างกันด้วยวิธีวัดเดียวกัน ขึ้นอยู่กับระดับความสัมพันธ์ของคุณลักษณะด้วย ซึ่งเป็นโมเดลที่รวมองค์ประกอบคุณลักษณะและวิธีในเชิงผลคูณ

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์โมเดลผลคูณโดยตรง (DPM) ที่มีความคลาดเคลื่อนวิวิธพันธ์ (heteroscedastic error term) ในรูปของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง (second order factor analysis model) โดยใช้โปรแกรมลิสเรลเวอร์ชัน 8.14 ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 35

ตารางที่ 35 ผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียน 5 สังกัด ด้วยวิธีการวิเคราะห์โมเดลผลคูณโดยตรงที่มีความคลาดเคลื่อนวิวิธพันธ์ (Heteroscedastic error term)

สังกัด	ผลการทดสอบโมเดล					
	$\chi^2$	df	p	GFI	NFI	NNFI
กรุงเทพมหานคร	71.395	2	0.00	0.885	0.695	0.087
สนง.การศึกษาท้องถิ่น	61.319	2	0.00	0.902	0.775	0.331
สพช.	97.107	3	0.00	0.877	0.527	0.055
กรมสามัญศึกษา	124.335	3	0.00	0.865	0.694	0.393
สนง.การศึกษาเอกชน	4.864	1	0.03	0.990	0.984	0.923



จากตารางที่ 35 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์ MTMM ของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้วยวิธีการวิเคราะห์โมเดล DPM พบว่า โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ( $p < .05$ ) แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลตามทฤษฎี สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้ ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI, NFI, NNFI) ส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่า 0.9 ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่เสนอรายละเอียดผลการประมาณค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จากผลการวิเคราะห์ในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า โมเดล DPM ไม่สอดคล้องเหมาะสมกับข้อมูล นั่นคือ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาขึ้นจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการต่างกัน ไม่มีอิทธิพลของวิธีวัดที่เกิดขึ้นในเชิงผลคูณ แสดงว่า ข้อมูล MTMM ของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นนี้เหมาะสมกับโมเดลแบบบวกมากกว่าโมเดลแบบคูณ

จากผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม และการวิเคราะห์โมเดลผลคูณโดยตรง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 36

เมื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดล MTMM กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ระหว่างโมเดล CFA CCA และ DPM จากตารางที่ 36 จะเห็นได้ว่า โมเดล DPM เป็นโมเดลที่ไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของกลุ่มโรงเรียนในทุกสังกัด ส่วนโมเดล CFA และ CCA ส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของกลุ่มโรงเรียนเกือบทุกสังกัด แต่เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า โมเดล CCA ให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในรูปของค่าไค-สแควร์ และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนอื่นๆ (GFI, NFI) ที่แสดงให้เห็นว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก ในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า กระบวนการวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าของโมเดลยังมีปัญหา โดยโปรแกรมจะรายงานให้ทราบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วม ระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง (PHI) ไม่เป็นบวก (Phi is not positive definite) ในการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มโรงเรียน 4 สังกัด ยกเว้นสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ที่ไม่มีปัญหาดังกล่าว และเมื่อพิจารณารายละเอียดของผลการวิเคราะห์โมเดล CFA ทั้ง 4 โมเดลย่อยพบว่าโมเดล CFA-CTUM และโมเดล CFA - CTCM เป็นโมเดลที่ให้ผลการวิเคราะห์ที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด (improper solution) แม้ว่าผลการวิเคราะห์จะให้ค่าสถิติที่บ่งชี้ว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ก็ตาม กล่าวคือ ค่าประมาณพารามิเตอร์ที่ได้อยู่นอกช่วงค่าที่สามารถยอมรับได้ (inadmissible parameter estimates) โดยมีความสัมพันธ์ระหว่าง

ตารางที่ 36 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล MTMM ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ของกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การวิเคราะห์ส่วนประกอบ ความแปรปรวนร่วม และการวิเคราะห์โมเดลผลคูณโดยตรง

โมเดล	สังกัด	$\chi^2$	df	p	GFI	NFI	ปัญหา
CFA-CT	กรุงเทพฯ	.042	1	.84	1.00	1.00	-
	สนง.ท้องถิ่น	.300	1	.59	1.00	1.00	-
	สพช.	.075	1	.78	1.00	1.00	-
	กรมสามัญฯ	2.99	1	.08	1.00	.99	a
	สนง.เอกชน	2.12	1	.15	1.00	.99	a
CFA-CTCU	กรุงเทพฯ	.27	1	.60	1.00	1.00	-
	สนง.ท้องถิ่น	.001	1	.97	1.00	1.00	-
	สพช.	4.69	1	.03	.99	.98	-
	กรมสามัญฯ	.71	1	.40	1.00	1.00	a
	สนง.เอกชน	.005	1	.94	1.00	1.00	-
CFA-CTUM	กรุงเทพฯ	7.64	1	.006	.98	.97	a, b
	สนง.ท้องถิ่น	12.04	1	.001	.97	.96	a, b
	สพช.	3.41	1	.07	.99	.98	a, b
	กรมสามัญฯ	.82	1	.36	1.00	1.00	a, b
	สนง.เอกชน	1.29	1	.26	1.00	1.00	b
CFA-CTCM	กรุงเทพฯ	.075	1	.78	1.00	1.00	b
	สนง.ท้องถิ่น	2.56	1	.11	.99	.99	b
	สพช.	.75	1	.39	1.00	1.00	b
	กรมสามัญฯ	2.98	1	.08	1.00	.99	a, b
	สนง.เอกชน	1.16	1	.28	1.00	.99	b
CCA	กรุงเทพฯ	1.136	1	.29	1.00	1.00	c
	สนง.ท้องถิ่น	.008	1	.93	1.00	1.00	c
	สพช.	.58	1	.45	1.00	1.00	c
	กรมสามัญฯ	.03	1	.86	1.00	1.00	c
	สนง.เอกชน	.62	1	.43	1.00	1.00	-
DPM	กรุงเทพฯ	71.40	2	.00	.89	.70	-
	สนง.ท้องถิ่น	61.32	2	.00	.90	.78	-
	สพช.	97.11	3	.00	.88	.53	-
	กรมสามัญฯ	124.43	3	.00	.87	.69	-
	สนง.เอกชน	4.86	1	.03	.99	.98	-

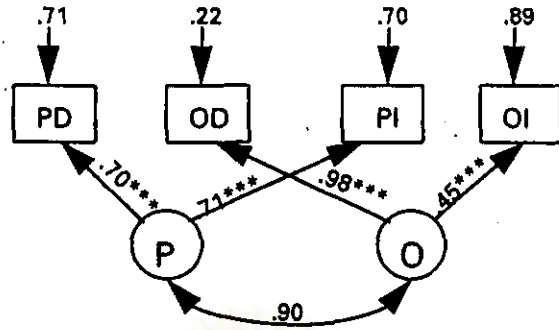
หมายเหตุ

- a หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบมีค่าเกิน 1  
 b หมายถึง ความเที่ยง (R-square) ของตัวแปร มีค่าเกิน 1  
 c หมายถึง ความแปรปรวนขององค์ประกอบไม่เป็นบวก (Phi is not positive definite)

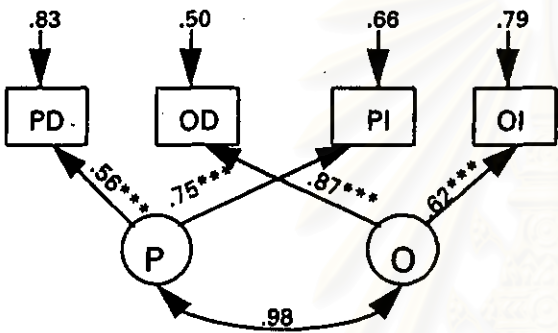
องค์ประกอบมีค่าเกิน 1 ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าเป็นลบ อันเนื่องมาจากค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R-square) มีค่าเกิน 1 สำหรับโมเดล CFA-CT และ CFA-CTCU นั้น ให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีพอๆ กัน แต่ทั้ง 2 โมเดลมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบมีค่าเกิน 1 เล็กน้อยในกลุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา นอกจากนี้โมเดล CFA-CTCU ยังให้ค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของบางตัวแปรมีค่าเป็นลบ สอดคล้องกันในกลุ่มโรงเรียนทุกสังกัด ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความไม่เหมาะสมของโมเดลกับข้อมูล ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าประมาณพารามิเตอร์มีความลำเอียง

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า โมเดล MTMM ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีที่สุด สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ โมเดล CFA-CT โดยพิจารณาจากการเป็นโมเดลที่ให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ให้ค่าสถิติบ่งชี้ว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างมีนัยสำคัญ ให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ที่สามารถยอมรับได้มากที่สุด และไม่มีปัญหาในกระบวนการวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ หรือปัญหาการระบุโมเดล ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์โมเดล CFA-CT ดังแผนภาพที่ 16 จากผลการวิเคราะห์โมเดลดังกล่าวนี้ ชี้ให้เห็นว่าตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาขึ้นมาจากตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทั้งทางตรงและทางอ้อม มีความตรงเชิงโครงสร้าง และไม่มีอิทธิพลของวิธีการวัดตัวแปรเกิดขึ้นในข้อมูล

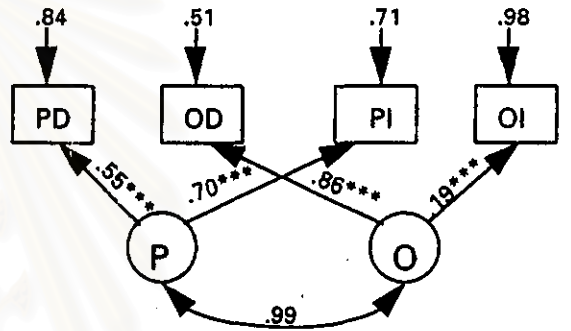
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



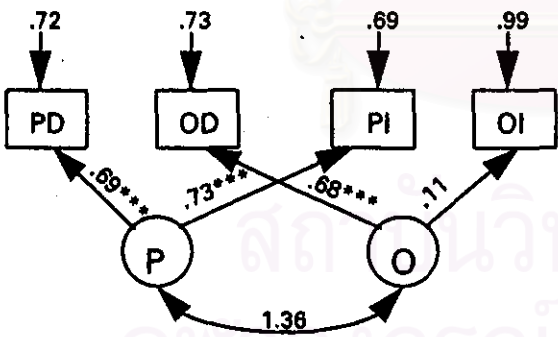
สังกัด สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร



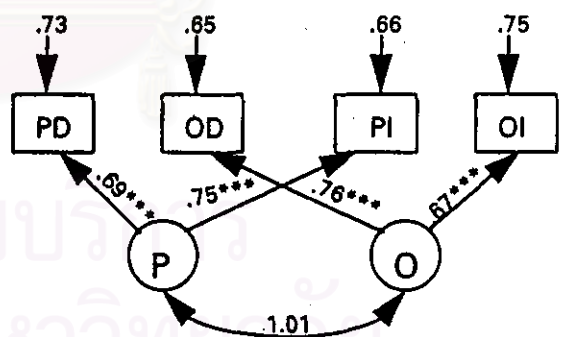
สังกัดสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น



สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ



สังกัดกรมสามัญศึกษา



สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

แผนภาพที่ 16 โมเดลการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู จากผลการวิเคราะห์โมเดล MTMM ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน จำแนกตามสังกัดของกลุ่มโรงเรียน

นอกจากการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยยังได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นกับตัวแปรซึ่งเป็นเกณฑ์ภายนอกอื่นๆ ได้แก่ ความมีชื่อเสียงด้านวิชาการของโรงเรียน (FAMOUS1) ชื่อเสียงด้านจริยธรรมของโรงเรียน (FAMOUS2) ชื่อเสียงด้านการสอนวิชาชีพของโรงเรียน (FAMOUS3) การได้รับรางวัลโรงเรียนดีเด่น/โรงเรียนพระราชทาน (REWARD) ซึ่งผลการวิเคราะห์จำแนกหาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้ครูของโรงเรียน ในโครงการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2539) พบว่า ตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับระดับประสิทธิภาพการใช้ครูของโรงเรียน รวมทั้งได้นำตัวแปรเกี่ยวกับเกียรติยศชื่อเสียงของผู้บริหาร (FAMOUS4) ประสิทธิภาพการใช้ครูในอดีต (SHCEFF) ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2539) ระบุไว้ และตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติได้พัฒนาขึ้น (ET) มาใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ครั้งนี้ด้วย เพื่อให้เป็นหลักฐานเพิ่มเติมประกอบการศึกษาตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ซึ่งผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพื่อตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้พบว่า ตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรซึ่งเป็นเกณฑ์ภายนอกหลายตัวแปร โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาได้มากที่สุด คือ การได้รับรางวัลโรงเรียนดีเด่น/โรงเรียนพระราชทาน ( REWARD) รองลงมาคือ ความมีชื่อเสียงด้านวิชาการของโรงเรียน(FAMOUS1) และพบว่าตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยภาพรวมที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) สำหรับรายละเอียดอื่นๆปรากฏในภาคผนวก ก

### ข้อจำกัดของการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีข้อจำกัดอยู่บางประการที่ควรกล่าวถึง ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้อาจทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลบางส่วนไม่สมบูรณ์ ได้แก่

1. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ ทำการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ด้านกระบวนการใช้ครูและด้านผลผลิตที่เกิดกับตัวครู ซึ่งพัฒนามาจากตัวแปรที่วัดด้วยวิธีการทางตรงและทางอ้อม โดยใช้โมเดล MTMM ที่มีรูปแบบเป็นการวัดคุณลักษณะ 2 อย่าง ด้วยวิธีวัด 2 วิธี (2 trait x 2 method measurement design) จึงทำให้มีข้อจำกัดในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เนื่องจากจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่าเท่ากับจำนวนค่าของความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของพารามิเตอร์ทั้งหมดในโมเดล ทำให้องศาอิสระ (degree of freedom) ของค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 0 ซึ่งผู้วิจัยต้องกำหนดให้พารามิเตอร์



ต้องการประมาณค่ามีค่าเท่ากัน 1 คู่ เพื่อให้เหลือองศาอิสระในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ ด้วยเหตุนี้จึงไม่สามารถตรวจสอบอิทธิพลของวิธีวัดและสารสนเทศอื่นๆ ในลักษณะของโมเดลสอดแทรก (nested model) ได้

2. โมเดลผลคูณโดยตรง (DPM) ไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงไม่สามารถใช้โมเดลนี้ในการตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ และอิทธิพลของวิธีวัดที่เกิดขึ้นในข้อมูลได้

3. ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบขั้นตอนแรก เพื่อสร้างสเกลองค์ประกอบกระบวนการใช้ครู และสเกลองค์ประกอบผลผลิตที่เกิดกับตัวครูนั้น ผู้วิจัยยอมให้ตัวแปรแฝงองค์ประกอบกระบวนการใช้ครู และตัวแปรแฝงผลผลิตที่เกิดกับตัวครูมีความสัมพันธ์กัน แต่ไม่ได้กำหนดให้ตัวแปรแฝงดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันในเชิงสาเหตุดังเช่นการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุในขั้นตอนที่สอง เนื่องจากข้อจำกัดในการระบุโมเดล



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย