


ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐ
: การวิเคราะห์ลิสมเรลและเครือข่ายใยประสาท



นางสาวศศิมาจ ขวัญเมือง

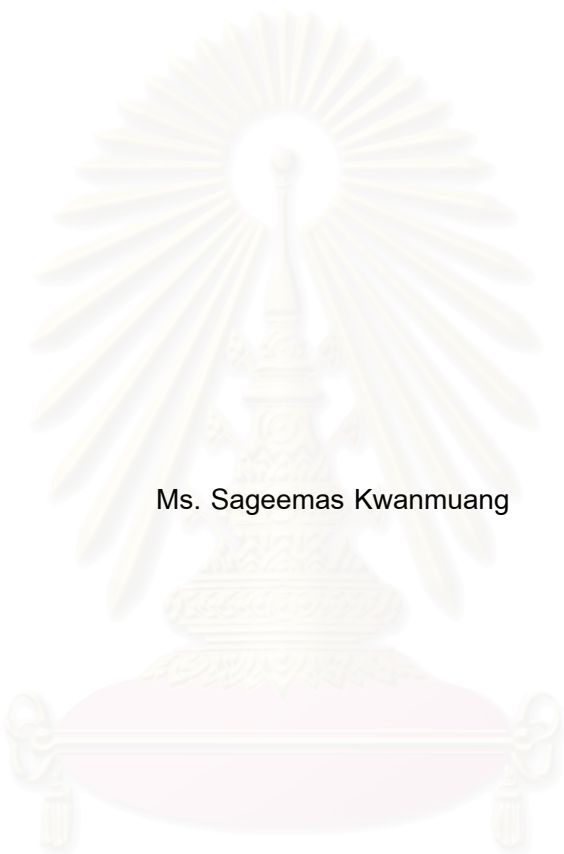
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-53-2354-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FACTORS AFFECTING RESEARCH PRODUCTIVITY OF FACULTY
MEMBERS IN GOVERNMENT UNIVERSITIES
: LISREL AND NEURAL NETWORK ANALYSES



Ms. Sageemas Kwanmuang

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy in Educational Research Methodology
Department of Educational Research and Psychology
Faculty of Education Chulalongkorn University
Academic Year 2005
ISBN 974-53-2354-3

ศศิมาจ ขวัญเมือง: ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐ:
การวิเคราะห์ลิสเรลและเครือข่ายประสาท (FACTORS AFFECTING RESEARCH
PRODUCTIVITY OF FACULTY MEMBERS IN GOVERNMENT UNIVERSITIES: LISREL AND
NEURAL NETWORK ANALYSES) อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ. ดร. สุวิมล ร่องวานิช,
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: รศ. ดร. สุชาดา บวรกิตติวงศ์: 202 หน้า, ISBN 974-53-2354-3

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านความเป็น
นักวิจัย ปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัย และปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยที่ส่งผล
ต่อผลิตภาพการวิจัย 2) ตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สถาบัน
อุดมศึกษาของรัฐในคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดต่างกัน และ 3) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัย
ที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยระหว่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลกับการวิเคราะห์ด้วยเครือข่าย
ประสาท กลุ่มตัวอย่างคืออาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีผลงานวิจัยในช่วงเวลา 3 ปีที่ผ่านมา
จำนวน 300 คน จากมหาวิทยาลัยของรัฐ 16 แห่ง เครื่องมือการวิจัยเป็นแบบสอบถามผลิตภาพการวิจัยและ
แบบวัดความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัยและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัย มีช่วงพิสัยค่า
ความเที่ยงระหว่าง .76 - .96 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยาย ด้วยโปรแกรม SPSS 11.5 วิเคราะห์
ตรวจสอบความตรงและความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลด้วยโปรแกรม LISREL 8.52 วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อ
ผลิตภาพการวิจัยด้วยเครือข่ายประสาทด้วยโปรแกรม Clementine 7.0

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) อาจารย์มีค่าเฉลี่ยผลิตภาพการวิจัยคิดเป็น 0.4 เรื่องต่อคนต่อปี 2) ปัจจัย
ด้านความเป็นนักวิจัยและสมรรถภาพการวิจัย มีค่าเฉลี่ยระดับสูง แต่มีค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะของ
สถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยระดับปานกลาง 3) โมเดลผลิตภาพการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิง
ประจักษ์ดี (ไค-สแควร์ = 80.007, $p = 0.132$ ที่องศาอิสระ = 67, GFI = .963, AGFI = .942, RMR = 0.161)
ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลิตภาพการวิจัยระหว่างคณะขนาดใหญ่และขนาดเล็ก พบว่า
โมเดลไม่แปรเปลี่ยนด้านรูปแบบ แต่มีความแปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบและพารามิเตอร์
อื่น ๆ ส่วนผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในโมเดลจากการวิเคราะห์ด้วยลิสเรลและเครือข่าย
ประสาท พบว่าคุณลักษณะส่วนบุคคล สมรรถภาพการวิจัย คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย
และความเป็นนักวิจัยมีอิทธิพลทางตรงต่อการมีผลิตภาพการวิจัย 4) การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่
ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยวิเคราะห์ด้วยลิสเรลและเครือข่ายประสาท พบว่าให้ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกัน

ภาควิชา วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
สาขาวิชา วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา
ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนิสิต..... ศศิมา ขวัญเมือง
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... รศ. ดร. สุวิมล ร่องวานิช
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... รศ. ดร. สุชาดา บวรกิตติวงศ์

##458 46389 27 : MAJOR: EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY

KEY WORD: RESEARCH PRODUCTIVITY/RESEARCH COMPETENCE/ STRUCTURAL EQUATION MODEL/LISREL/NEURAL NETWORK ANALYSIS

SAGEEMAS KWANMUANG: FACTORS AFFECTING RESEARCH PRODUCTIVITY OF FACULTY MEMBERS IN GOVERNMENT UNIVERSITIES: LISREL AND NEURAL NETWORK ANALYSES. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. SUWIMON WONGWANICH, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. SUCHADA BOWARNKITIWONG, Ph.D.
202 pp. ISBN 974-53-2354-3

The purposes of this study were 1) to study researcher characteristics, researchership, research competence and institutional support for research work as factors affecting research productivity, 2) to test for invariance of research productivity models across groups with size difference in Pedagogy Department, and 3) to compare the results of factors affecting research productivity using LISREL and Neural Network analyses. The sample consisted of 300 faculty members from 16 government universities. The research instruments were rating scales measuring research productivity, researchership, research competence and institutional support for research work. The reliabilities of the instrument ranged from .76-.96. Data were analyzed through using descriptive statistics, LISREL, and Neural Network analyses.

The major findings were: 1) The average of each faculty member's research productivity was 0.40 pieces per year; 2) Researchership and research competence were high in average, and institutional support for research work was moderate; 3) Research productivity model fitted nicely to empirical data (Chi-square=85.692, $p=0.072$ $df=68$, GFI=0.961, AGFI=0.939, RMR=0.041). The test of model invariance across 2 groups of departments with different size indicated that the two models were invariant in form, and varied in loading and other parameters. The causal relationship using LISREL and Neural Network analyses suggested that researcher characteristic, research competence, institutional support for research work and researchership had direct effects on research productivity; 4) The comparison of analyses with LISREL and Neural Network indicated similar results.

Department	Educational Research and Psychology	Student's signature..... <i>Sageemas Kwanmuang</i>
Field of study	Educational Research Methodology	Advisor's signature..... <i>Suwimon Wongwanich</i>
Academic year	2005	Co-Advisor's signature..... <i>Suchada Bowarnkitiwong</i>

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล ว่องวาณิช ท่านอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ทุ่มเทและเสียสละเวลาให้คำปรึกษารวมทั้งให้ข้อคิดที่มีประโยชน์ยิ่งต่อผู้วิจัยด้วยความเมตตาและความปรารถนาดี รวมทั้งเป็นผู้จุดประกายให้ผู้วิจัยรู้จักการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครือข่ายประสาท ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา บวรกิติวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์และการวิเคราะห์ทางสถิติ ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร. นงลักษณ์ วิรัชชัย ท่านประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ช่วยกระตุ้นไฟปัญญาให้แก่ผู้วิจัยทั้งด้านแนวคิด และวิธีวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อวยพร เรืองตระกูล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริยุภา พูลสุวรรณ อาจารย์จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ยิ่งต่อการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่สนับสนุนทุนการศึกษา ระดับปริญญาเอกให้แก่ผู้วิจัยตลอดระยะเวลา 3 ปี และขอขอบคุณ ผศ. อัจฉรา สังข์สุวรรณ ผศ. คันธรส แสนวงศ์ ผศ. บุญมี บุญยะผลานันท์ ดร. พยุง มีสังข์ คุณประคอง ชื้อสงวนและพี่ ๆ น้อง ๆ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอีกหลายท่านที่คอยให้กำลังใจ รวมทั้งช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้วิจัยหลายประการ จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ จากทั้ง 16 มหาวิทยาลัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานที่ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย ขอขอบคุณ ดร.ดิเรก สุขสุนัย นาวาตรีหญิง ดร. วัชรพร เชนสุวรรณ เรือเอกหญิงปิยะมาภรณ์ ไชค อวยชัย คุณศุภวรรณ ทรงอำนาจคุณ คุณพิศสมัย อรทัย คุณฉัตรชนก สายสุวรรณ คุณวิชณู ทรัพย์สมบัติ คุณวิเวชา ปัญจมานนท์ คุณชยุตม์ ภิรมย์สมบัติและคุณสมพงษ์ ปั่นหุ่น ที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อสุธีรพันธ์และคุณแม่เย็นจิต ขวัญเมือง รวมทั้งน้องสาว น้องชาย คุณสุชนัน ขวัญเมือง และคุณนภัส ขวัญเมือง ที่ช่วยสนับสนุนเงินทุนและกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์เสมอมา ขอขอบคุณนาวาอากาศโท นรชัย ณ วิเชียร สามี่ ที่เข้าใจและให้อิสระเต็มที่แก่ผู้วิจัยในการเรียนและการทำวิทยานิพนธ์ โดยให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยมาโดยตลอด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	5
วัตถุประสงค์.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สถาบันอุดมศึกษา.....	8
ตอนที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัย.....	14
ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับโมเดลลิสเรลและการวิเคราะห์กลุ่มพหุ.....	22
ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายใยประสาท.....	28
ตอนที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทกับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล.....	41
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	45
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	45
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	63
4. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	63

4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
	ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณลักษณะส่วนบุคคลและ ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย.....	67
	ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลิตภาพการวิจัยตามตัวแปรข้อมูลส่วนบุคคลและ ข้อมูลของสถานศึกษา.....	89
	ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรม ลิสเรล.....	91
	ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ผลิตภาพการวิจัย.....	93
	ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยเครือข่าย ใยประสาท.....	99
	ตอนที่ 6 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย ด้วยโปรแกรมลิสเรลและเครือข่ายใยประสาท.....	100
	ตอนที่ 7 การวิเคราะห์ต้นทุนไม่การตัดสินใจ.....	105
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	108
	สรุปผลการวิจัย.....	109
	อภิปรายผลการวิจัย.....	113
	ข้อเสนอแนะ.....	120
	รายการอ้างอิง.....	124
	ภาคผนวก.....	131
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	202

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ฟังก์ชันการแปลงค่า.....	35
3.1	จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่มีผลงานวิจัยจำแนกตามมหาวิทยาลัย.....	46
3.2	ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามจำแนกตามองค์ประกอบ.....	55
3.3	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่าง ตัวแปรในองค์ประกอบความเป็นนักวิจัย.....	56
3.4	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบความเป็น นักวิจัย.....	58
3.5	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่าง ตัวแปรในองค์ประกอบสมรรถภาพการวิจัย.....	59
3.6	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบสมรรถภาพ การวิจัย.....	60
3.7	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่าง ตัวแปรในองค์ประกอบคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย.....	61
3.8	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบ คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย.....	62
4.1	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล....	68
4.2	จำนวนและร้อยละของตำแหน่งทางวิชาการจำแนกตามเพศและกลุ่มอายุ.....	69
4.3	ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย.....	72
4.4	จำนวนและร้อยละของข้อมูลผลิตภาพการวิจัย.....	73
4.5	จำนวนและร้อยละของงานวิจัยตามประเภทและงบประมาณที่ใช้ทำวิจัย.....	75
4.6	จำนวนและร้อยละจำแนกตามเพศและความเป็นนักวิจัย.....	76
4.7	จำนวนและร้อยละจำแนกตามเพศและสมรรถภาพการวิจัย.....	77
4.8	จำนวนและร้อยละจำแนกตามเพศและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการ ทำวิจัย.....	78
4.9	จำนวนและร้อยละจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและความเป็นนักวิจัย.....	79
4.10	จำนวนและร้อยละจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและสมรรถภาพการวิจัย.....	80

4.11	จำนวนและร้อยละจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและคุณลักษณะของ สถานศึกษาที่เื้อื่อต่อการทำวิจัย.....	81
4.12	จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มอายุและความเป็นนักวิจัย.....	82
4.13	จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มอายุและสมรรถภาพการวิจัย.....	83
4.14	จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มอายุและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เื้อื่อต่อ การทำวิจัย.....	84
4.15	จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มประสบการณ์การทำงานและความเป็น นักวิจัย.....	85
4.16	จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มประสบการณ์การทำงานและสมรรถภาพการ วิจัย.....	86
4.17	จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มประสบการณ์การทำงานและคุณลักษณะของ สถานศึกษาที่เื้อื่อต่อการทำวิจัย.....	87
4.18	เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย.....	89
4.19	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลิตภาพการวิจัยตามข้อมูลส่วนบุคคลและ ข้อมูลของสถานศึกษา.....	90
4.20	ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และค่าสถิติผลการวิเคราะห์ อิทธิพลของโมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ ครุศาสตร์.....	92
4.21	ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัยจำแนกตามขนาด ของคณะ.....	95
4.22	เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล ผลิตภาพการวิจัย.....	97
4.23	ผลการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดล ผลิตภาพการวิจัยระหว่างกลุ่มอาจารย์จำแนกตามขนาดคณะ.....	98
4.24	ข้อมูลเบื้องต้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิต ภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมเครือข่ายใยประสาทด้วยโปรแกรม Clementine.....	100
4.25	ค่าสถิติการวิเคราะห์อิทธิพลโมเดลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรสังเกตได้).....	101
4.26	การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และค่าความสำคัญ.....	102

	หน้า
4.27 ค่าสถิติการวิเคราะห์อิทธิพลโมเดลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรแฝง).....	103
4.28 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมเครือข่ายประสาท (ตัวแปรแฝง).....	104
4.29 ค่าอิทธิพลและค่าความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย.....	104



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 เซลล์ประสาท (neuron).....	30
2.2 เซลล์ประสาทของ MuCulloch และ Pitts Model.....	31
2.3 โครงสร้างการทำงานของเครือข่ายประสาท.....	33
2.4 ผลลัพธ์ที่ผ่านฟังก์ชันการแปลงค่า.....	34
2.5 กระบวนการเรียนรู้ของเครือข่ายประสาท.....	35
2.6 ลักษณะงานของเครือข่ายประสาท.....	37
2.7 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	43
3.1 โมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้น.....	47
3.2 โมเดลเครือข่ายประสาท.....	53
3.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดความเป็นนักวิจัย.....	57
3.4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดสมรรถภาพการวิจัย.....	60
3.5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดคุณลักษณะของสถานศึกษา ที่เอื้อต่อการทำวิจัย.....	63
4.1 โมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัย.....	92
4.2 โมเดลรูปแบบอิทธิพลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรสังเกตได้).....	102
4.3 โมเดลรูปแบบอิทธิพลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรแฝง).....	103
4.4 ต้นไม้การตัดสินใจผลิตภาพการวิจัย.....	107

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถาบันอุดมศึกษาถือเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญของประเทศ มีหน้าที่หลักในการผลิตและถ่ายทอดความรู้ให้แก่สังคม ด้วยเหตุนี้พันธกิจหนึ่งของสถาบันอุดมศึกษาคือการทำวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม การวิจัยจึงเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญถึงความแตกต่างด้านคุณภาพของสถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่ง (ปรีชญา เวสวัธย์, 2546) องค์ประกอบที่สำคัญของระบบการวิจัยในมหาวิทยาลัยคือ ผู้ผลิตงานวิจัยอันได้แก่ อาจารย์และนักวิจัย ซึ่งผลงานวิจัยที่เกิดขึ้น เรียกว่าผลิตภาพการวิจัย ผลิตภาพการวิจัย (research productivity) จึงหมายถึงจำนวนผลงานวิจัยของแต่ละบุคคลหรือกลุ่มบุคคลในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์การวัดผลิตภาพการวิจัยไว้หลายเกณฑ์ ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ในการวิเคราะห์ผลิตภาพการวิจัยจากการสังเคราะห์การวัดผลิตภาพการวิจัยจากงานวิจัยของสมใจ จิตพิทักษ์ (2532) สุรณี พิพัฒน์โรจนกมล (2538) สุชาดา ปภาพจน์ (2539) สุนันท์ ปันนุพา (2540) อาทิตยา ช้างสีสังข์ (2545) Hughes (1995) Kotrlík และคณะ (2002) Sax และคณะ (2002) และ Williams (2003) และจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาจำนวน 5 ท่าน ได้ข้อสรุปว่า เกณฑ์การวัดผลิตภาพการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทบาทหน้าที่ในโครงการวิจัย การตีพิมพ์ผลงานวิจัย บทประมาณการทำวิจัยและขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่เป็นงานวิจัยส่วนบุคคลและเป็นคณะ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตภาพการวิจัย (สมใจ จิตพิทักษ์, 2532; สุรณี พิพัฒน์โรจนกมล, 2538; สุชาดา ปภาพจน์, 2539; อาทิตยา ช้างสีสังข์, 2545; Kotrlík และคณะ, 2002; Marsh และ Hattie, 2002; Sax และคณะ, 2002; Whitmire, 2003 และ Williams, 2003) พบว่า มีปัจจัยหลายด้านที่มีผลต่อผลิตภาพการวิจัย แต่ปัจจัยที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อผลิตภาพการวิจัยในลำดับต้น ประกอบด้วย 4 ปัจจัย ปัจจัยแรกคือ ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยที่สอง ปัจจัยด้านความเป็นนักวิจัย ปัจจัยที่สาม ด้านสมรรถภาพการวิจัย และปัจจัยสุดท้าย ปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อผลิตภาพการวิจัยพบว่า นักวิจัยส่วนใหญ่มักนำตัวแปรด้านคุณลักษณะส่วนบุคคลมารวมในการวิเคราะห์ด้วยหลายตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ประสบการณ์การทำงาน สถานภาพทางวิชาการ และเงินเดือน

ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยมีความขัดแย้งกันหลายประการ ผู้วิจัยพิจารณาเลือกตัวแปรเฉพาะที่มีอิทธิพล หรือสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลิตภาพการวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 1 ตัวแปร ได้แก่ อายุ ผลการวิจัยของสมใจ จิตพิทักษ์ (2532) และสุชาดา ปภาพจน์ (2539) ซึ่งศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร พบว่าคุณลักษณะส่วนบุคคลด้านชีวสังคม ได้แก่ อายุ สามารถอธิบายความแปรปรวนในผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าอาจารย์ที่มีอายุน้อยจะมีผลงานวิจัยสูงกว่าอาจารย์ที่มีอายุมาก

แม้ว่าผลิตภาพการวิจัยเป็นสิ่งที่แสดงถึงคุณภาพของสถานศึกษา แต่ก็พบว่าการสร้างงานวิจัยให้เกิดขึ้นเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยปัจจัยหลายประการในการสนับสนุน ปัจจัยที่สำคัญอีกประเด็น คือ ผู้สร้างงานวิจัยมีความเป็นนักวิจัยหรือไม่เพียงใด ผู้วิจัยสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับคุณลักษณะ/คุณสมบัติของนักวิจัยที่พึงประสงค์จากนักวิชาการหลายท่าน (นิภา ศรีไพโรจน์, 2527; สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2527; ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2531; จรัส สุวรรณเวลาและคณะ, 2534; ธวัชชัย วรพงศธร, 2543; ภัทรา นิคมานนท์, 2539; และพัศตร์พิมล มหรรณพ, 2539) พบว่านักวิจัยควรมีความเป็นนักวิจัย 9 ประการ ได้แก่ 1) ความเป็นผู้อยากรู้ อยากเห็น 2) ความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณ 3) ความเป็นผู้มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ 4) ความเป็นผู้มีใจกว้าง 5) ความเป็นผู้มีความซื่อสัตย์ 6) ความเป็นผู้มีความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ 7) ความเป็นผู้มีความขยันหมั่นเพียร 8) ความเป็นผู้มีความอดทน และ 9) ความเป็นผู้มีทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ

คณะกรรมการวิจัยสาขามนุษยศาสตร์และศิลปศาสตร์ของโครงการบัณฑิตศึกษาประเทศอังกฤษ (2004) กำหนดว่าผู้สร้างงานวิจัยได้จะต้องมีสมรรถภาพการวิจัยด้วย ผู้วิจัยจึงสรุปปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัย จากคณะกรรมการวิจัยสาขามนุษยศาสตร์และศิลปศาสตร์ของโครงการบัณฑิตศึกษาประเทศอังกฤษ (2004) และจากงานวิจัยของจารึก อาจวารินทร์ (2528) สุชาดา ปภาพจน์ (2539) และอาทิตยา ช้างสีสังข์ (2545) ได้ 5 ประการ ได้แก่ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในงานวิจัย และการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย

ปัจจัยสุดท้าย ปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษามีส่วนช่วยให้เกิดงานวิจัยได้เช่นกัน (สมใจ จิตพิทักษ์, 2532; สุชาดา ปภาพจน์, 2539; อาทิตยา ช้างสีสังข์, 2545; Dundar และ Lewis, 1998; Kotrlík และคณะ, 2002) ผู้วิจัยสังเคราะห์ตัวแปรด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยได้ 6 ประการ ประกอบด้วย 1) การสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงาน 2) เงินทุนการวิจัย 3) บรรยากาศทางวิชาการของหน่วยงาน 4) ภาระงาน 5) แหล่งค้นคว้าข้อมูล และ 6) อุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย ซึ่งการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลิตภาพการวิจัยจะช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนให้มีผลิตภาพการวิจัยได้ข้อมูลในการพัฒนาหรือจัดสรรสิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัย

เพื่อให้อาจารย์สามารถสร้างงานวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามงานวิจัยของ Dunder และ Lewis (1998) และ Kotlik และคณะ (2002) ระบุว่าขนาดของสถานศึกษามีผลต่อการมีผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์ต่างกันด้วย

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยดังกล่าวข้างต้น พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ใช้การวิเคราะห์ถดถอย (สมใจ จิตพิทักษ์, 2532; สุรณี พิพัฒน์โรจนกมล, 2538; สุชาดา ปภาพจน์, 2539; อาทิตยา ช้างสีสังข์, 2545; Kotlik และคณะ, 2002; Marsh และ Hattie, 2002; Sax และคณะ, 2002; Whitmire, 2003 และ Williams, 2003) การวิเคราะห์ถดถอยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยที่เป็นตัวแปรแฝงไปวิเคราะห์ในลักษณะตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด และมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าตัวแปรเหล่านั้นไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดจึงไม่สอดคล้องกับข้อมูลจริง งานวิจัย 4 เรื่องใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (สมใจ จิตพิทักษ์, 2532; สุรณี พิพัฒน์โรจนกมล, 2538; สุชาดา ปภาพจน์, 2539 และอาทิตยา ช้างสีสังข์, 2545) เป็นการวิเคราะห์ที่ให้สารสนเทศใกล้เคียงกับการวิเคราะห์ถดถอย ต่างกันเพียงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์มุ่งศึกษาความมีอยู่ ขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรสองตัว และลักษณะของตัวแปรทั้งสองเป็นตัวแปรสุ่ม ขณะที่การวิเคราะห์ถดถอย ตัวแปรตามเป็นตัวแปรสุ่มแต่ตัวแปรต้นเป็นตัวแปรกำหนด (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) และพบว่ามีงานวิจัยเพียง 3 เรื่อง (สุนันท์ บัณฑุพา, 2540; Hughes, 1995; Marsh และ Hattie, 2002) ใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (LISREL) เพื่อศึกษาองค์ประกอบเกี่ยวกับผลิตภาพการวิจัยและปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย การวิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลเป็นเทคนิคที่ใช้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นวิธีการที่รวมตัวแปรแฝงเข้าไว้ในโมเดลการวิเคราะห์และมีการผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นที่ว่าไม่มีความคลาดเคลื่อนจากการวัดตัวแปร แต่ทั้งนี้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลยังมีข้อจำกัดด้านการเขียนคำสั่งเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลมีลักษณะซับซ้อนไม่เหมือนโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) แต่ผลจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลสามารถที่จะตอบคำถามวิจัยได้อย่างลึกซึ้งและครอบคลุมถึงลักษณะของอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม

ปัจจุบันมีการประยุกต์วิธีวิเคราะห์ข้อมูลจากศาสตร์ทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ได้แก่ การวิเคราะห์เครือข่ายประสาท (neural network analysis) (Tan และคณะ, 1996; Ader และ Bramsen, 1998; Ragothaman, Davies และ Moen, 1998; Sinha และ McKim, 2000; Gonzalez และ DesJardins, 2002) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบสถิติแบบดั้งเดิม ได้แก่ การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก การวิเคราะห์จำแนกกับการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทแบบต่าง ๆ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการพยากรณ์และการจำแนกกลุ่ม ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน ทั้งนี้

การวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นใด ๆ และเป็นการวิเคราะห์ที่มีความแม่นยำสูง อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทยังไม่เป็นที่นิยมในนักวิจัยทางสังคมศาสตร์มากนัก เพราะหลักการคำนวณด้วยเครือข่ายประสาทที่ใช้การวิเคราะห์ผ่านการทำงานของข้อมูลแอบแฝง (hidden node) หลายตัวโดยผ่านฟังก์ชันแปลงค่า ผลค่าน้ำหนักที่ได้จึงเป็นการประมาณค่าของโปรแกรม ที่ไม่สามารถหาความสัมพันธ์หรือเปรียบเทียบค่าใด ๆ ได้ ปัจจุบันยังไม่พบการนำการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทมาใช้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ มีเพียงงานวิจัยของ Ader และ Bramsen (1998) ที่ทดลองนำข้อมูลการวิจัยที่วิเคราะห์ด้วยสมการเชิงโครงสร้างที่ใช้โปรแกรมลิสเรลมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเครือข่ายประสาท ผลการทดลอง พบว่า ค่าน้ำหนักของการคำนวณด้วยเครือข่ายประสาท มีความสอดคล้องกับค่าอิทธิพลของการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล โดยพารามิเตอร์ในโมเดลลิสเรลที่มีค่าอิทธิพลสูงจะมีค่าน้ำหนักในการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทสูงเช่นกัน ทั้งนี้ Ader และ Bramsen (1998) ให้ข้อคิดเห็นว่าการออกแบบและการคำนวณค่าน้ำหนักของการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทยังเป็นเรื่องที่ยังยาก

เครือข่ายประสาท (neural network: NN หรือ artificial neural network: ANN) คือโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์ให้มีความสามารถในการเรียนรู้ การจำ การจัดการกับข้อมูลที่คลุมเครือ ซ้ำซ้อน กำกวม และไม่สมบูรณ์ได้ ทำให้การประมวลผลมีความแม่นยำ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง โดยอาศัยพื้นฐานหลักการการทำงานของระบบประสาทของมนุษย์ เป็นเทคนิคที่เน้นการจัดกระทำกับข้อมูล (data driven) มาสร้างเป็นข้อสรุป หลักเครือข่ายที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์คือ Backpropagation (แพร่กระจายย้อนกลับ) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักในปัจจุบันกับค่าน้ำหนักในอดีต โดยพิจารณาจากความคลาดเคลื่อน ผลการวิเคราะห์จะสิ้นสุดเมื่อผลรวมของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อยกว่าระดับที่ผู้วิจัยกำหนด

จากสาระที่นำเสนอข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีคำถามวิจัยหลัก ๆ 2 ประเด็น ประเด็นแรกคือ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพการวิจัยแต่ละปัจจัยส่งผลอย่างไรต่อผลิตภาพการวิจัย ประเด็นที่สอง โมเดลผลิตภาพการวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เมื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล กับเครือข่ายประสาท มีผลการวิเคราะห์เป็นอย่างไร เหมือนและ/หรือต่างกันหรือไม่ อย่างไร และตัวแปรใด หรือปัจจัยใดที่ทำให้โมเดลผลิตภาพการวิจัยแตกต่างกัน ทั้งนี้ผลการวิจัยที่ได้้นนอกจากจะเป็นข้อค้นพบถึงสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพการวิจัยแล้ว ยังให้สารสนเทศเพิ่มเติมด้านเทคนิควิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาท ช่วยให้นักวิจัยมองเห็นความสัมพันธ์เต็มรูปของโมเดลผลิตภาพการวิจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลแบบทั่วถึงกันหมด (fully connected) ในขณะที่การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลไม่สามารถทำได้

คำถามวิจัย

1. ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านความเป็นนักวิจัย ปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัย และปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ส่งผลอย่างไรต่อผลผลิตภาพการวิจัย
2. โมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้นผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐที่อยู่ในคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดของคณะต่างกันจะทำให้โมเดลมีความแปรเปลี่ยนหรือไม่อย่างไร
3. โมเดลผลผลิตภาพการวิจัยเมื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล กับเครือข่ายใยประสาทม์ผลการวิเคราะห์เป็นอย่างไร เหมือนและ/หรือต่างกันหรือไม่ อย่างไร และตัวแปรใด หรือปัจจัยใดที่ทำให้โมเดลผลผลิตภาพการวิจัยแตกต่างกัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านความเป็นนักวิจัย ปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัย และปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัย
2. เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐในคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยระหว่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลกับการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายใยประสาท

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลผลิตภาพการวิจัยในระดับบุคคล เพราะอาจารย์เป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยโดยตรง อย่างไรก็ตามหากนักวิจัยต้องการศึกษาผลผลิตภาพการวิจัยของสถานศึกษา นักวิจัยต้องเก็บข้อมูลจากสถานศึกษาไม่น้อยกว่า 100 สถานศึกษา และใช้เทคนิคการวิเคราะห์พหุระดับ แต่ผลการวิเคราะห์จะไม่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์เป็นรายบุคคล ซึ่งไม่เป็นประโยชน์ต่อการสนับสนุนการมีผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อผลผลิตภาพการวิจัย แต่การวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย เนื่องจากทั้ง 4 ปัจจัยเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อผลผลิตภาพการวิจัยในลำดับต้น

ผู้วิจัยสนใจศึกษาแต่เฉพาะอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ในมหาวิทยาลัยของรัฐสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย จำนวน 16 แห่ง เพื่อต้องการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรสาขาวิชาที่อาจส่งผลกระทบต่อผลิตภาพการวิจัย ทั้งนี้ไม่รวมมหาวิทยาลัยราชภัฏ เนื่องจากขณะที่ทำการศึกษาระดับราชภัฏยังไม่เปลี่ยนแปลงเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏ และศึกษาเฉพาะผู้ที่มีผลงานวิจัยระหว่างปีงบประมาณ 2545 -2547 เท่านั้น ตามผลการวิจัยของต่างประเทศที่ต้องการแยกผู้ที่มีผลงานวิจัยต่อเนื่องจากผู้ที่มีผลงานวิจัยบางช่วงเวลาออกจากกัน ทั้งนี้เพื่อควบคุมการมุ่งสร้างผลงานวิจัยเพื่อตำแหน่งทางวิชาการและเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตภาพการวิจัยโดยตรง

ข้อจำกัดของการวิจัย

เกณฑ์การวัดผลิตภาพการวิจัยสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ใช้เกณฑ์เชิงปริมาณในการคำนวณเพียงอย่างเดียว เนื่องจากเกณฑ์เชิงคุณภาพ ได้แก่ คุณภาพของวารสารทางวิชาการ เป็นเกณฑ์ที่ยังไม่มีการสร้างหรือระบุคุณภาพของวารสารที่เผยแพร่ในประเทศไว้ชัดเจน และรางวัลที่ได้รับจากการวิจัย ไม่ว่าจะเป็นรางวัลที่แต่ละมหาวิทยาลัยจัดให้ หรือรางวัลงานวิจัยจากหน่วยงานระดับประเทศ ได้แก่ สภาวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) พบว่ามีอาจารย์ส่วนน้อยที่ได้รับรางวัลดังกล่าว

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ผลิตภาพการวิจัย หมายถึง อัตราส่วนผลรวมของผลงานวิจัย ที่เป็นผลงานส่วนบุคคลและเป็นคณะ ทั้งที่เสร็จแล้วและกำลังดำเนินการอยู่เทียบกับช่วงระยะเวลา 3 ปี

คุณลักษณะส่วนบุคคล หมายถึง ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ

ความเป็นนักวิจัย หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่มีความเป็นผู้อยากรู้ อยากเห็น ความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณ ความเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความเป็นผู้มีใจกว้าง ความเป็นผู้มีชีวิตซื่อสัตย์ ความเป็นผู้มีความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ ความเป็นผู้มีความขยันหมั่นเพียร ความเป็นผู้มีความอดทน และ ความเป็นผู้มีทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ

สมรรถภาพการวิจัย หมายถึง ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการทำวิจัยที่อาจารย์มีประกอบด้วยทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารสำหรับการวิจัย และการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย

คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย หมายถึง การประเมินของอาจารย์แต่ละคนที่มีต่อการสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงาน เงินทุนการวิจัย บรรยากาศทางวิชาการของหน่วยงาน ภาระงาน แหล่งค้นคว้าข้อมูล และอุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย

เครือข่ายใยประสาท หมายถึง โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์ให้มีความสามารถในการเรียนรู้ การจำ และการจัดการกับข้อมูลที่คลุมเครือ ซับซ้อน กำกวมและไม่สมบูรณ์ได้ ทำให้การประมวลผลมีความแม่นยำ รวดเร็ว มีประสิทธิภาพสูง โดยอาศัยพื้นฐานหลักการทำงานของระบบประสาทของมนุษย์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สารสนเทศเกี่ยวกับความเป็นนักวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐว่าประกอบด้วยองค์ประกอบใดบ้าง และมีองค์ประกอบใดที่เด่นชัด ซึ่งสารสนเทศดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการกระตุ้น หรือสนับสนุนอาจารย์ให้พัฒนาได้เต็มตามศักยภาพตามแต่ละองค์ประกอบ

2. ได้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์ในแต่ละมหาวิทยาลัยในช่วงระยะเวลา 3 ปี ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารระดับสูงในการพิจารณาปรับภาระงาน หรือเร่งพัฒนาคุณภาพของอาจารย์ด้านการทำวิจัย ตลอดจนการตีพิมพ์หรือการนำเสนอผลงานวิจัยรวมทั้งช่วยให้หน่วยงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนา และยกระดับมหาวิทยาลัยให้เป็นมหาวิทยาลัยวิจัยได้ในอนาคต

3. ผลการวิจัยด้านปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยจะช่วยให้หน่วยงานต้นสังกัดระดับกระทรวงได้แนวทางในการสนับสนุนให้เกิดผลิตภาพการวิจัยในแต่ละมหาวิทยาลัยมากขึ้น อีกทั้งผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยมีอิทธิพลต่อการมีผลิตภาพการวิจัยหรือไม่อย่างไร ทำให้ผู้บริหารระดับสูงสามารถนำผลการวิจัยไปกำหนดนโยบายให้เหมาะสมกับแต่ละมหาวิทยาลัยได้

4. ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลทางการศึกษาด้วยเทคนิควิเคราะห์แนวโน้ม คือ เครือข่ายใยประสาท การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีดังกล่าวเน้นการจัดกระทำกับข้อมูล (data driven) โดยตรงจึงให้สารสนเทศที่สอดคล้องกับข้อมูลจริงมากที่สุดและเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่มีจำนวนน้อยได้ ผลการวิจัยนี้จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่าทางวิชาการ

5. ได้ข้อสรุปถึงความสอดคล้องของผลการวิเคราะห์โมเดลผลิตภาพการวิจัยระหว่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลกับการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายใยประสาท อันจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการ โดยเฉพาะด้านวิธีวิทยาที่สามารถหาข้อสรุปได้จากการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาท และการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ: การวิเคราะห์หีสเรลและเครือข่ายใยประสาท แบ่งการนำเสนอเป็น 5 ตอนด้วยกัน กล่าวคือ ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สถาบันอุดมศึกษา ตอนที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับโมเดลหีสเรลและการวิเคราะห์กลุ่มพหุ ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายใยประสาท และตอนที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทกับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมหีสเรล

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สถาบันอุดมศึกษา

การศึกษาเกี่ยวกับผลิตภาพในสถาบันอุดมศึกษาเริ่มตั้งแต่ต้น ค.ศ. 1970 ในระยะแรกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภาพใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการสอน ด้านการวิจัย และด้านการบริการวิชาการสู่สังคม ระยะเวลาต่อมา การศึกษาเกี่ยวกับผลิตภาพมักมุ่งเน้นที่ด้านการวิจัยมากขึ้น และปัจจุบันยังมีการศึกษาผลิตภาพการวิจัยอย่างต่อเนื่อง (Dundar และ Lewis, 1998; Sax และคณะ, 2002) ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนผลิตภาพการวิจัยของแต่ละมหาวิทยาลัยกลายเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญประการหนึ่งของการเป็นมหาวิทยาลัยวิจัย (Nowaczyk และ Underwood, 1995; Lombardi, 2001) และเป็นตัวบ่งชี้หลักของระดับอัตราเงินเดือน การเลื่อนขั้น เลื่อนตำแหน่ง และการพิจารณาจ้างงาน (Kotrlík และคณะ, 2002)

คำว่าผลิตภาพการวิจัย ใช้ตรงกับภาษาอังกฤษว่า research productivity เป็นคำประสมระหว่างคำว่า research + productivity ทั้งนี้นักวิชาการได้ให้ความหมายของคำว่าผลิตภาพการวิจัยไว้ดังนี้

ความหมายของคำว่าผลิตภาพ

คำว่า ผลิตภาพ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า productivity โดยพจนานุกรม Oxford advanced learner's ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 6 (2000) ให้คำอธิบายว่า ผลิตภาพ หมายถึง อัตราที่บุคคล องค์กร หรือประเทศสามารถผลิตสินค้า หรือสิ่งของโดยเปรียบเทียบกับระยะเวลาในการทำงานและจำนวนเงินที่ใช้ผลิตสิ่งนั้น ๆ สอดคล้องกับ พจนานุกรม online (2004) ที่ระบุว่า ผลิตภาพคือ สังกัปเชิงวิศวกรรมที่นับปริมาณการทำงาน ได้แก่ จำนวนสินค้า หรือจำนวนการให้บริการ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งสังกัปดังกล่าวสัมพันธ์กับสังกัปเรื่องประสิทธิผลของเศรษฐศาสตร์ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของ

จำนวนผลิตผล กับจำนวนของทรัพยากร ได้แก่ เวลา และจำนวนเงิน เป็นต้น ส่วนองค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO, 1969 อ้างถึงในสมใจ จิตพิทักษ์, 2532) ให้ความหมาย ผลิตภาพว่า หมายถึง อัตราส่วนระหว่างผลิตผลต่อปัจจัยป้อนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุผลนั้น ๆ เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งหรือวิธีการผลิตกับสิ่งที่ถูกผลิต เป็นความสัมพันธ์เชิงปริมาณที่สามารถวัดได้ ส่วน Schermarhorn (1999) ให้ความหมายของผลิตภาพไว้ว่าเป็น ผลการปฏิบัติงานที่มีทั้งปริมาณและคุณภาพ โดยคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรให้มีประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด สามารถวัดได้ทั้งระดับบุคคล กลุ่ม หรือองค์การซึ่งสามารถแสดงออกมาในด้านประสิทธิภาพ (effectiveness) และประสิทธิผล (efficiency) Schermarhorn อธิบายเพิ่มเติมว่าผลงานที่มีประสิทธิภาพ (performance effectiveness) คือการวัดผลิตผล (output) ของงานหรือเป้าหมายที่พึงประสงค์ที่อยู่ภายใต้ความพึงพอใจและการให้บริการแก่ลูกค้า สำหรับผลงานที่มีประสิทธิผล (performance efficiency) คือการวัดต้นทุน (resource cost) สัมพันธ์กับเป้าหมายที่พึงประสงค์ (goal accomplishment) เป็นการวัดผลลัพธ์เปรียบเทียบกับปัจจัยป้อน (input)

ความหมายของผลิตภาพดังกล่าวข้างต้นค่อนข้างมีความสอดคล้องในทางเดียวกัน คือหมายถึง อัตราส่วนระหว่างผลิตผล (จำนวนชิ้นงาน) กับปัจจัยป้อน (เวลา) โดยสามารถวัดได้ทั้งในระดับบุคคล และระดับองค์การ

ความหมายของคำว่าผลิตภาพการวิจัย

Massy และ Wilger (1995) ให้ความเห็นว่า ผลิตภาพการวิจัยคือจำนวนบทความที่ได้รับการตีพิมพ์หารด้วยเวลาที่ทำงานวิจัยจนแล้วเสร็จ

Deane และคณะ (1996) ให้ความหมายผลิตภาพการวิจัยว่าเป็น การปฏิบัติงานด้านการวิจัยที่เป็นปัจจัยป้อน และได้ผลผลิตเป็นบทความวิจัย หรือเอกสารทางวิชาการ

Sax และคณะ (2002) กล่าวว่าผลิตภาพการวิจัยคือ การเขียนบทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์หรือได้รับการยอมรับเพื่อการตีพิมพ์ในระยะเวลา 2 ปีที่ผ่านมา

สมใจ จิตพิทักษ์ (2532) ให้ความหมายผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์ว่าหมายถึง จำนวนผลงานวิจัยเทียบกับเวลารับราชการอันประกอบด้วย จำนวนรายงานการวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว และจำนวนการวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่โดยจำแนกเป็นวิจัยคนเดียว และวิจัยเป็นคณะ

สัมมา รุณิธย์ (2536) กล่าวว่า ผลิตภาพการวิจัยหมายถึง ผลงานวิจัยโดยเฉลี่ย ในช่วงระยะเวลาที่รับราชการที่เป็นผลงานส่วนบุคคลและเป็นคณะวิจัย ทั้งที่สำเร็จแล้วและกำลังดำเนินการอยู่

สุรณี พิพัฒน์โรจนกมล (2538) กล่าวว่าผลิตภาพการวิจัยหมายถึง อัตราส่วนของปริมาณงานวิจัย หรือ ผลผลิตที่ได้จากการค้นคว้าหาข้อเท็จจริงอย่างมีระบบ โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่ง

เทียบกับระยะเวลาหลังจากการฝึกอบรมการวิจัย โดยปริมาณงานวิจัยประกอบด้วยจำนวนรายงานวิจัยที่เสร็จแล้วและจำนวนงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ จำแนกเป็นการทำวิจัยคนเดียวและการทำวิจัยเป็นคณะ รวมถึงปริมาณการเขียนบทความลงในวารสารการวิจัย

สุชาติดา ปภากจน์ (2539) ให้ความหมายความสามารถในการผลิตผลงานวิจัยของอาจารย์ไว้ว่า หมายถึง จำนวนผลงานวิจัยของอาจารย์หารด้วยระยะเวลาบริหารการ จำนวนผลงานวิจัยประกอบด้วยจำนวนรายงานการวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว และจำนวนงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่โดยจำแนกเป็นวิจัยคนเดียวและวิจัยเป็นทีม

สุนันท์ ปันนทูปา (2540) กล่าวว่าผลิตภาพการวิจัยหมายถึง อัตราส่วนของปริมาณผลงานวิจัยทั้งจำนวนและผลงานวิจัยที่สร้างเสร็จแล้วและกำลังดำเนินการอยู่และบทความวิจัย โดยเทียบกับระยะเวลาหลังสำเร็จการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Gillett (1997) ให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า ตัวบ่งชี้ผลการปฏิบัติงานในระดับอุดมศึกษาสามารถวัดได้จาก อัตราส่วนระหว่างผลผลิต (ผลสัมฤทธิ์) กับปัจจัยป้อน (ทรัพยากรที่ใช้) ซึ่งการนับผลการปฏิบัติงานจะมีบริบทแตกต่างกัน ถ้าเป็นผลิตภาพการวิจัยจะคิดจากจำนวนงานวิจัยที่ตีพิมพ์เทียบกับจำนวนนักวิจัยและเงินทุนที่ใช้ในการวิจัยเป็นต้น แต่ Kun Shin Im, Kee Young Kim และ Joon S. Kim (1998) ระบุว่ามุมมองเกี่ยวกับผลิตภาพการวิจัยมีหลายมุมมองขึ้นอยู่กับเกณฑ์การวัดผลิตภาพการวิจัย ในปัจจุบันยังไม่มีข้อสรุปที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดสำหรับการกำหนดความหมายหรือเกณฑ์การวัดผลิตภาพการวิจัย ดังนั้นการกำหนดความหมายของผลิตภาพการวิจัยจึงต้องสอดคล้องกับเกณฑ์ในการวัดผลิตภาพการวิจัยด้วย

จากความหมายของผลิตภาพการวิจัยดังกล่าวมาข้างต้น พบว่านักวิชาการทั้งหมดต่างให้ความหมายสอดคล้องไปในทางเดียวกัน โดยหมายถึงอัตราส่วนระหว่างผลผลิตปริมาณผลงานวิจัยกับระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของผลิตภาพในเชิงวิศวกรรม

เกณฑ์การวัดผลิตภาพการวิจัย

นักวิชาการในโลกตะวันตกจำนวนมากได้เสนอความคิดเกี่ยวกับการวัดผลิตภาพการวิจัยและความเหมาะสมในการใช้เกณฑ์ในการวัดผลิตภาพการวิจัยไว้ต่าง ๆ กัน การสังเคราะห์เกณฑ์ในการพิจารณาผลิตภาพการวิจัย แบ่งออกได้เป็น 3 แบบดังนี้

แบบแรกคือ เกณฑ์การวัดผลิตภาพการวิจัยแบบดั้งเดิม เกณฑ์การวัดผลิตภาพการวิจัยแบบดั้งเดิมนี้นักจะใช้จำนวนงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการที่มีคุณภาพเป็นหลัก (Norris, 1978; Harrington และ Levine, 1986; Lancaster, 1991; Nowaczyk และ Underwood, 1995; Bloedel, 2001) Smith (1999) ได้สรุปเกณฑ์การวัดผลิตภาพการวิจัยระดับบุคคลเพิ่มเติมไว้ 2 ประเด็นคือ ประเด็นแรก การวัดเชิงปริมาณ ได้แก่ จำนวนบทความที่

ตีพิมพ์และจำนวนหน้าของบทความนั้น ๆ ประเด็นที่สองคือการวัดเชิงคุณภาพ ประกอบไปด้วย ประเภทของการตีพิมพ์ แหล่งที่พิมพ์ และตัวบ่งชี้คุณภาพภายใน ได้แก่ จำนวนของการอ้างอิงที่กล่าวถึงในบทความ ชนิดของแหล่งอ้างอิง และความทันสมัยของแหล่งอ้างอิง สำหรับ Massy และ Wilger (1995) ให้ความเห็นว่า ผลผลิตภาพการวิจัยควรพิจารณาจากจำนวนบทความที่ได้รับการตีพิมพ์หารด้วยเวลาที่ทำงานวิจัยจนแล้วเสร็จ สอดคล้องกับการสังเคราะห์เกณฑ์การวัดปริมาณและคุณภาพงานวิจัยของ สมใจ จิตพิทักษ์ (2532) ซึ่งได้ข้อสรุปว่า มาตรฐานวัดเชิงปริมาณ ได้แก่ จำนวนบทความในหนังสือและรายงานทางวิชาการที่ได้ตีพิมพ์ รวมถึงจำนวนบทความที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ จำนวนปริญญาณิพนธ์ที่ได้มีส่วนสนับสนุน และจำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับ ส่วนมาตรฐานวัดเชิงคุณภาพ ได้แก่ คุณภาพของวารสาร การอ้างอิง การประเมินโดยผู้ที่เกี่ยวข้อง จำนวนบทความพิเศษ จำนวนครั้งที่ได้เป็นผู้ตัดสินงานวิจัย หรือเป็นบรรณาธิการ และรางวัลที่ได้รับ ส่วน Kun Shin Im, Kee Young Kim และ Joon S. Kim (1998) ระบุว่าเกณฑ์การวัดผลผลิตภาพการวิจัย คือ การนับจำนวนหน้าของบทความของผู้วิจัยแต่ละคน แต่ Whitmire (2003) กล่าวว่าผลผลิตภาพการวิจัยวัดได้จากจำนวนผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารที่ต้องผ่านคณะผู้พิจารณาตัดสิน จำนวนของตำรา ทูสนับสนับสนุนจากภายนอก และจำนวนงานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมทางวิชาการ จะเห็นได้ว่าแม้เกณฑ์ในการวัดผลผลิตภาพการวิจัยจะแตกต่างกันอยู่บ้าง แต่ทั้งนี้เกณฑ์ดังกล่าวยังเน้นการนับจำนวนเป็นหลัก จึงจัดเป็นการวัดผลผลิตภาพการวิจัยแบบดั้งเดิมทั้งสิ้น

Bloedel (2001) ให้ข้อเสนอแนะว่าวิธีนี้แม้จะได้รับการยอมรับและนำไปใช้ในหลายมหาวิทยาลัยก็ตาม แต่ประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณาคือบรรทัดฐานในการตัดสินผลผลิตภาพการวิจัย และผลงานวิจัยที่ไม่ได้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการย่อมไม่ได้หมายความว่าไม่มีคุณภาพ ทั้งนี้วิธีการนำจำนวนผลผลิตภาพการวิจัยมาใช้ ส่งผลให้การวิจัยถูกมองว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้พิจารณาเกี่ยวกับการจ้างงานและการเลื่อนขั้นเลื่อนตำแหน่ง ซึ่ง Bloedel กล่าวว่า การสร้างผลผลิตภาพการวิจัยอย่างยั่งยืนควรมาจากแรงกระตุ้นจากภายในตัวผู้ทำวิจัยเอง

แบบที่สองคือ เกณฑ์การวัดผลผลิตภาพการวิจัยแบบผลกระทบ นักวิชาการหลายท่านให้ข้อเสนอแนะว่าการนับจำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการที่ยอมรับได้นั้นมีความไม่สมเหตุสมผลเพียงพอ (Massy และ Wilger, 1995; Bloedel, 2001; Sharobeam และ Howard, 2002) เนื่องจากธรรมชาติของงานวิจัยทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการใช้เกณฑ์การพิจารณาผลผลิตภาพการวิจัยโดยการนับจำนวนบทความที่ตีพิมพ์เพียงอย่างเดียวจึงไม่เหมาะสมเท่าที่ควร Bloedel (2001) ให้ข้อเสนอแนะเกณฑ์ที่น่าจะเป็นไปได้ในการวัดผลผลิตภาพการวิจัยคือ ผลกระทบต่อตัวผู้ทำวิจัยในแต่ละสาขาวิชา (impact of the faculty person on his/her field) และผลกระทบต่อสาขาวิชา (impact of the field) ดังนั้นผลกระทบต่อผู้วิจัยในแต่ละสาขาวิชา

จึงขึ้นอยู่กับผลกระทบต่อสาขาวิชาด้วย ทั้งนี้การวัดผลกระทบทั้งสองอย่างให้พิจารณาจากเกณฑ์การประเมินภายนอกที่ยอมรับได้ เช่น เกณฑ์ของ National Institutes of Health (NIH) หรือ National Science Foundation (NSF)

Baser และ Pema (2004) มีความเห็นว่าการวัดผลผลิตภาพการวิจัย ควรใช้ผลรวมของการนับจำนวนหน้าของงานต่อบุคคล คูณด้วยค่าน้ำหนักของวารสาร ทั้งนี้การให้ค่าน้ำหนักของวารสารให้คำนวณจากค่า citation-based ranking การนับเอกสารที่ใช้ในการคำนวณแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ประเภทแรกคือ จำนวนงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการที่ได้รับการจัดอันดับทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ประเภทที่สอง ได้แก่ หนังสือ ตำรา การเป็นบรรณาธิการ หนังสือหรือวารสาร รวมทั้งจำนวนบทความที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ หรือ ตำรานั้น ๆ และการนำเสนอบทความในการสัมมนาทางวิชาการ หรือเอกสารที่กำลังดำเนินการอยู่ สำหรับประเภทสุดท้ายคืองานอื่น ๆ ที่ไม่ได้มีการระบุอันดับ ได้แก่ งานที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารที่มีค่าน้ำหนักเท่ากับศูนย์ (weight of zero in the citation-based ranking)

แบบที่สามคือ เกณฑ์การวัดผลผลิตภาพการวิจัยแบบการคำนวณทางเศรษฐมิติ ได้แก่ ผลงานวิจัยของ Moore และคณะ (2002) เรื่องอิทธิพลของแบบฝึกการประเมินการวิจัยที่มีต่อผลผลิตภาพ ซึ่งกล่าวว่าการคิดผลผลิตภาพการวิจัยควรพิจารณาจากปัจจัยประกอบหลายประการ ได้แก่ แบบฝึกการประเมินการวิจัย (research assessment exercise; RAE) และคุณลักษณะส่วนบุคคลอื่น ๆ โดยสามารถคำนวณได้จากสมการ $P_{it} = X\beta + \delta RAE + \varepsilon$ โดยที่ P_{it} หมายถึง จำนวนงานวิจัยโดยเฉลี่ยในแต่ละปีของแต่ละบุคคล X คือเวกเตอร์ของตัวแปรความสามารถของบุคคลมีค่ายกกำลังสอง (square term) δ คือการวัดอิทธิพลของ RAE โดยอิสระ ซึ่งถ้าค่า δ มีค่ามากกว่า 0 แสดงว่า RAE มีอิทธิพลโดยตรงต่อผลผลิตภาพการวิจัย จากเกณฑ์การวัดผลผลิตภาพการวิจัยทั้ง 3 แบบต่างให้สารสนเทศที่แตกต่างกัน

ข้อสังเกตจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่องผลผลิตภาพการวิจัยพบประเด็นที่น่าสนใจ 2 ประเด็น ประเด็นแรกพบว่า งานวิจัยทางสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์สามารถใช้เกณฑ์การวัดแบบดั้งเดิมได้เนื่องจากไม่มีข้อถกเถียงเรื่องวิธีดำเนินการวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย ส่วนงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมักใช้เกณฑ์แบบผลกระทบ (impact) แต่ยังพบข้อถกเถียงระหว่างงานวิจัยบริสุทธิ์ (pure science) กับงานวิจัยประยุกต์ (applied science) เพราะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันของข้อค้นพบเชิงทฤษฎีกับสิทธิบัตร ส่วนเกณฑ์แบบสุดท้ายเริ่มพบมากในการคิดผลผลิตภาพงานวิจัยในหมู่นักสถิติ นักเศรษฐศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ส่วนใหญ่เป็นการคำนวณประกอบการวิจัยนโยบาย (policy research) ประเด็นที่สองพบว่า เกณฑ์การวัดผลผลิตภาพการวิจัยมี 2 มุมมอง มุมมองแรกคือ

ผลิตภาพการวิจัยใช้การวัดเชิงปริมาณ โดยนับจำนวนของงานที่ผลิตได้ (output) ต่อเวลาหรือปัจจัยป้อน (input) ซึ่งสอดคล้องกับนิยามของผลิตภาพเชิงวิศวกรรม ส่วนอีกมุมมอง เป็นการคำนึงถึงคุณภาพของงานวิจัยควบคู่กับปริมาณของงานวิจัย ส่งผลให้เกิดการคำนวณผลิตภาพการวิจัยแบบต่าง ๆ โดยมีองค์ประกอบแวดล้อมอื่น ๆ มาเกี่ยวข้อง ผลการวัดมีค่าออกมาเป็นตัวเลขเหมือนกันแต่วิธีคำนวณยุ่งยากและซับซ้อนกว่ามาก สอดคล้องกับนิยามผลิตภาพเชิงเศรษฐศาสตร์

การคำนวณผลิตภาพการวิจัย

การสังเคราะห์การคำนวณผลิตภาพการวิจัยพบว่า มีการคำนวณผลิตภาพการวิจัยใน 3 ลักษณะ ดังนี้ ลักษณะแรกเป็นการคำนวณบนพื้นฐานนิยามผลิตภาพเชิงวิศวกรรม คือ

$$\text{ผลิตภาพการวิจัย} = \frac{\text{ผลผลิตการวิจัย}}{\text{ระยะเวลา}}$$

การคำนวณจะกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนแบ่งเป็นงานวิจัยที่เสร็จแล้วกับงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ ซึ่ง สุรณี พิพัฒน์โรจนกมล (2538) สุนันท์ ปันนุฑา (2540) และ อาทิตยา ช้างสีสังข์ (2545) กำหนดค่าน้ำหนักคะแนนงานวิจัยที่เสร็จแล้วและบทความวิจัยแต่ละเรื่องเท่ากับ 100 คะแนน ส่วนสมใจ จิตพิทักษ์ (2532) กำหนดค่าน้ำหนักคะแนนเท่ากับ 10 คะแนน และ สัมมา ธรนิธย์ (2536) กำหนดค่าน้ำหนักคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน ส่วนโครงการวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ใช้การพิจารณาตามสัดส่วนที่แล้วเสร็จตามการรับรู้ของแต่ละบุคคล ทั้งนี้มีคะแนนเต็มเท่ากับค่าน้ำหนักคะแนนงานวิจัยที่เสร็จแล้ว สำหรับการให้ค่าน้ำหนักคะแนนผลงานวิจัยที่ดำเนินการเป็นคณะ สมใจ จิตพิทักษ์ (2532) และ สัมมา ธรนิธย์ (2536) ได้กำหนดให้หัวหน้าทีมและผู้ร่วมทีมมีค่าน้ำหนักคะแนนเท่ากัน แต่งานวิจัยของสุรณี พิพัฒน์โรจนกมล (2538) สุนันท์ ปันนุฑา (2540) และ อาทิตยา ช้างสีสังข์ (2545) กำหนดค่าน้ำหนักคะแนนให้ผู้ที่ทำหน้าที่หัวหน้าคณะวิจัยได้คะแนนมากกว่าผู้ร่วมทีม 2 เท่า สำหรับงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนซึ่งดัดแปลงมาจากเกณฑ์การแบ่งสัดส่วนในการทำวิจัยของข้าราชการพลเรือน

การคำนวณผลิตภาพการวิจัยลักษณะที่สองคือ การนับจำนวนผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการต่าง ๆ ภายในระยะเวลาที่กำหนด 2 ปี ได้แก่ งานวิจัยของ Hughes (1995) Sax และคณะ (2002) และ Whitmire (2003) ส่วนงานวิจัยของ Kun Shin Im, Kee Young Kim และ Joon S. Kim (1998) ใช้การนับจำนวนหน้าของผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

ลักษณะสุดท้ายคือ การคำนวณโดยนับจำนวนการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการต่าง ๆ เช่นเดียวกับลักษณะการคำนวณผลิตภาพการวิจัยแบบที่สอง เพียงแต่มีการคิดค่าน้ำหนักคะแนนให้ผู้เป็นหัวหน้าทีมวิจัยเท่ากับ 1 คะแนนในทุกกรณี ผู้ร่วมทีมวิจัยอันดับที่สอง 0.5 คะแนน

(กรณีมีผู้วิจัย 2 คน) และผู้ร่วมทีมวิจัยที่เหลือเท่ากับ 0.33 คะแนน (กรณีมีผู้วิจัยมากกว่า 2 คน) ได้แก่ งานวิจัยของ Kottrlik และคณะ (2002)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยพิจารณาใช้เกณฑ์การวัดผลผลิตภาพการวิจัยแบบดั้งเดิม นอกจากจะเป็นเกณฑ์ที่ยอมรับในระดับสากลแล้ว ยังเป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และสอดคล้องกับสถานการณ์จริงในการปฏิบัติงานวิจัยในประเทศไทย อีกทั้งเกณฑ์ดังกล่าวยังมีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตภาพการวิจัยในประเทศไทยอยู่มาก ซึ่งเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์เพื่อศึกษาระดับการพัฒนาการวิจัยในประเทศไทยได้อีกด้วย สรุปความหมายของผลผลิตภาพการวิจัยสำหรับการวิจัยครั้งนี้คือ อัตราส่วนผลรวมของผลงานวิจัย ที่เป็นผลงานส่วนบุคคลและเป็นคณะ ทั้งที่เสร็จแล้วและกำลังดำเนินการอยู่เทียบกับช่วงระยะเวลา 3 ปี

สรุปการคำนวณผลผลิตภาพงานวิจัยสำหรับการวิจัยครั้งนี้คือ การนับจำนวนงานวิจัยทุกชิ้นที่กำลังดำเนินการแล้วเสร็จและกำลังดำเนินการอยู่ในช่วงระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมาเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Hughes (1995) Sax และคณะ (2002) และ Whitmire (2003) การกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนงานวิจัยที่แล้วเสร็จให้หลักเดียวกับงานวิจัยของ สมใจ จิตพิทักษ์ (2532) ค่าน้ำหนักคะแนนผู้เป็นหัวหน้าโครงการเท่ากับ 1 คะแนน และผู้ร่วมทีมวิจัยที่เหลือคนละ 1.0 คะแนนเทียบกับจำนวนนักวิจัยทั้งหมด

สำหรับงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ใช้การกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ ปรับปรุงจากงานวิจัยของสุรณี พิพัฒน์โรจนกุล (2538) สุพันธ์ ปัทมพญา (2540) และอาทิตยา ช้างสีสังข์ (2545) ที่กำหนดคะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการทำวิจัยไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้ การนำเสนอโครงร่างวิจัย การศึกษาปัญหาและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การสร้างเครื่องมือหรือการทดลองใช้เครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลหรือแปลผล การสรุปและอภิปรายผล และการจัดทำเป็นรูปเล่มแต่ยังไม่ได้เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีคะแนนเท่ากับ 0.15 คะแนน รวมมีคะแนนทุกขั้นตอนเท่ากับ 1.0 คะแนน (ตัวอย่างการคำนวณผลผลิตภาพการวิจัยนำเสนอในส่วนวิธีดำเนินการวิจัย)

ตอนที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สถาบันอุดมศึกษาของรัฐได้ 4 ปัจจัยคือ ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ด้านความเป็นนักวิจัย ด้านสมรรถภาพการวิจัย และด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละปัจจัยดังนี้

1. ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตภาพการวิจัยพบว่า มีงานวิจัยเกี่ยวกับผลผลิตภาพการวิจัย จำนวน 9 เรื่องที่นำตัวแปรคุณลักษณะส่วนบุคคลเข้าร่วมในการวิเคราะห์ด้วย ได้แก่ อายุ (สมใจ จิตพิทักษ์, 2532; สุนันท์ ปันนุพา, 2540; Hughes, 1995; Sax และคณะ, 2002; Kotlik และคณะ, 2002) เพศ (สมใจ จิตพิทักษ์, 2532; สุชาติดา ปภาพจน์, 2539; Hughes, 1995; Dundar และ Lewis, 1998; Williams, 2003) ระดับการศึกษา (สมใจ จิตพิทักษ์, 2532; สุชาติดา ปภาพจน์, 2539; อาทิตยา ช้างสีสังข์, 2545; Williams, 2003) ตำแหน่งทางวิชาการ (สมใจ จิตพิทักษ์, 2532; สุชาติดา ปภาพจน์, 2539; Sax และคณะ, 2002; Kotlik และคณะ, 2002) อายุราชการ (สุชาติดา ปภาพจน์, 2539; อาทิตยา ช้างสีสังข์, 2545) และสถานภาพทางเศรษฐกิจ (สุชาติดา ปภาพจน์, 2539; Hughes, 1995; Sax และคณะ, 2002; Kotlik และคณะ, 2002) ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยมีความขัดแย้งกันหลายประการ ผู้วิจัยพิจารณาเลือกตัวแปรเฉพาะที่มีอิทธิพล หรือสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลผลิตภาพการวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 1 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรอายุ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

อายุ

สมใจ จิตพิทักษ์ (2532) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพบว่า ปัจจัยประเภทลักษณะส่วนบุคคลได้แก่ อายุ มีความสัมพันธ์กับผลผลิตภาพการวิจัย โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงต่อผลผลิตภาพการวิจัยเท่ากับ -0.2561 และสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลผลิตภาพการวิจัยได้ร้อยละ 15.63 บุคลากรที่มีอายุต่ำกว่า 30 ปี มีผลผลิตภาพการวิจัยสูงกว่าผู้ที่มีอายุ 46 ปีขึ้นไป สอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันท์ ปันนุพา (2540) ที่ศึกษาเรื่องสภาพแวดล้อมการฝึกอบรมวิจัย ปัจจัยที่เอื้อต่อการทำวิจัยและคุณลักษณะของนักวิจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยของมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยกว่า 50 ปี มีค่าเฉลี่ยผลผลิตภาพการวิจัยมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 51 ปีขึ้นไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sax และคณะ (2002) พบว่า อาจารย์ที่มีอายุมากจะมีผลผลิตภาพการวิจัยน้อยกว่าอาจารย์ที่มีอายุน้อย ขณะที่งานวิจัยของ Kotlik และคณะ (2002) ศึกษาพบว่า ระดับอายุของอาจารย์ในคณะเกษตรไม่มีผลต่อระดับผลผลิตภาพการวิจัย

2. ปัจจัยด้านความเป็นนักวิจัย

นิภา ศรีไพโรจน์ (2527) สุวัฒน์ วัฒนวงศ์ (2527) ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2531) กล่าวถึงคุณลักษณะนักวิจัยตามหลักของ National Committee on Secondary Education (1972) ของประเทศสหรัฐอเมริกาไว้ว่า คุณลักษณะนักวิจัยประกอบด้วยคุณลักษณะ 3 ด้านคือ **ด้านแรก ด้านอารมณ์และแรงขับภายใน (emotion-drive)** ผู้ที่ประสบความสำเร็จในการวิจัยนั้น

มักจะมีแรงขับในทางอารมณ์ต่าง ๆ ดังนี้ 1.1) เป็นผู้มีมีความอยากรู้ อยากเห็นอันเกิดจากแรงขับภายในตัวเอง 1.2) เป็นผู้ที่มีความสุขภายในอันเกิดจากการสร้างสรรค์ผลงานของตน และ 1.3) เป็นผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นคนที่มุ่งหวัง หรือต้องการจะทำอะไรให้สำเร็จและมีความรู้สึกที่ว่า งานนั้นมีคุณค่าต่อตนเองและผู้อื่น **ด้านที่สอง ด้านความรู้และประสิทธิภาพ (knowledge - efficiency)** ผู้เป็นนักวิจัยที่ประสบความสำเร็จมักมีลักษณะเด่นในการมีความรู้ที่มีประสิทธิภาพในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้ 2.1) เป็นผู้มีมีความสามารถในการค้นหา เลือกรู้ และใช้ความรู้จากผลงานวิจัยที่ผ่านมาได้อย่างรวดเร็ว 2.2) เป็นผู้มีมีความรู้ความสามารถที่จะใช้กระบวนการทดลองที่เหมาะสมกับสภาพปัญหา และมีความสามารถในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตรรกวิทยาในการทดลอง 2.3) เป็นผู้มีมีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือวิจัยประเภทต่าง ๆ และสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม 2.4) เป็นผู้มีมีความรู้และทักษะในการวิเคราะห์ แปลผลและสรุปผลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2.5) มีความสามารถในการตรวจสอบ วิพากษ์วิจารณ์ และจัดระบบข้อมูลตลอดจนการเขียนรายงาน **ด้านที่สาม ด้านการตัดสินใจและบังคับตน (decision - control)** นักวิจัยที่ดีควรจะสามารถด้านการตัดสินใจและบังคับตนเองในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้ 3.1) เป็นคนกล้าคิด 3.2) เป็นคนอดทน มีวิริยะ อุตสาหะ ไม่เบื่อง่าย 3.3) เป็นคนใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น 3.4) เป็นคนถ่อมตน ไม่ยกตนข่มท่าน มีความสุขุมรอบคอบ และสุภาพต่อคนทั่วไป ไม่ใช้อารมณ์ในการตัดสินใจ แต่ใช้ปัญญาและความสุขุมรอบคอบในการตัดสินใจทุก ๆ อย่าง 3.5) มีความซื่อสัตย์ต่อหลักวิชา คือ ยึดมั่นในหลักวิชาที่ดีงามและยุติธรรม เป็นคนที่มีพลังในการใช้ปัญญาความคิดที่มีเหตุผลชั้นสูง 3.6) มีแนวทางเป็นของตนเอง มีความคิดที่เป็นอิสระและนำตนไปในทางที่ดีงาม 3.7) รู้จักประมาณตน คือ รู้จักกำลังและขอบเขตความสามารถของตน 3.8) เป็นผู้มีมีความสามารถในการควบคุมตนเอง ให้เป็นไปตามหลักวิชาที่ดีงามและยุติธรรม 3.9) มีความเชื่อในกฎเกณฑ์ของธรรมชาติ คือ เชื่อว่าธรรมชาติมีเอกลักษณ์ มีกฎการเปลี่ยนแปลง เหตุและผล 3.10) มีความเชื่อมั่นว่าตนเองมีศักยภาพ เข้าใจสังคมและเข้าใจการควบคุมตนเอง และ 3.11) เป็นผู้มีมีความเชื่อว่ามีโอกาสที่จะค้นหาความจริงได้เพื่อประโยชน์แก่ตนเองและสังคม

จรัส สุวรรณเวลาและคณะ (2534) กล่าวถึงคุณลักษณะของนักวิจัยไว้ 7 ประการดังนี้ คุณลักษณะประการแรก การมีความสงสัย หรือเป็นผู้ที่มีความคิดไม่เชื่อสิ่งใดง่าย ๆ ต้องมีหลักฐานหรือเหตุผลประกอบ คุณลักษณะประการที่สอง การมีวิจรรย์ญาณ นักวิจัยจะต้องมีความสามารถในการใช้เหตุผล มีความสามารถไตร่ตรองแยกแยะสิ่งที่ควรเชื่อและไม่ควรเชื่อได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นนักวิจัยจะต้องมีความรู้พื้นฐานในแต่ละเรื่องเป็นเบื้องต้น คุณลักษณะประการที่สาม การมีใจกว้าง นักวิจัยต้องเป็นผู้ที่ไม่ยึดมั่นความคิดของตนจนเกินไป จะต้องรับฟังความเห็นของผู้อื่น หรือยอมรับข้อมูลหลักฐานเพิ่มเติมเมื่อความคิดเห็นหรือหลักฐานนั้นเป็นที่เชื่อถือได้ ตลอดจน

ผู้ที่เป็นนักวิจัยจะต้องไม่มีอคติต่อบุคคลหรือหลักฐานที่ได้มา คุณลักษณะประการที่สี่ ความเป็นผู้ริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจะต้องสามารถนำข้อมูลมาปะติดปะต่อวิเคราะห์ และสังเคราะห์ขึ้นเป็นกฎเกณฑ์ หรือเป็นสิ่งที่ขยายความรู้ ข้อเท็จจริงให้กว้างขึ้น การที่จะเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้นั้น นักวิจัยต้องมีความเกาะติดกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยมีจุดมุ่งหมายของการทำให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ คุณลักษณะประการที่ห้า ความเป็นผู้มีความซื่อสัตย์ทั้งต่อตนเองและต่อผู้อื่น โดยนักวิจัยต้องพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ อย่างปราศจากอคติ ไม่พยายามเปลี่ยนแปลงข้อมูลเพื่อประโยชน์ต่อ ตนเองหรือผู้อื่น จะต้องมีความมุ่งมั่นที่จะได้ความจริงจากธรรมชาติอย่างแท้จริง จึงต้องพูดและกระทำด้วยความซื่อสัตย์ คุณลักษณะประการที่หก ความเป็นผู้มีความขยันหมั่นเพียร การวิจัยมักต้องใช้ความพยายามจึงจะทำให้ได้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น เพราะฉะนั้นนักวิจัยจึงต้องมีความอดุสาหะที่จะทำวิจัยในทุกขั้นตอนของการวิจัย และจะต้องเป็นผู้ที่มีความละเอียดในการทำงานด้วย คุณลักษณะประการที่เจ็ด เป็นผู้มีความสุขกับการทำงาน เป็นความปิติที่เกิดจากการทำงานและการค้นพบ ซึ่งคุณลักษณะนี้จะช่วยให้นักวิจัยดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่อง

พัทตร์พิมล มหรรณพ (2539) ภัทรา นิคมานนท์ (2539) และธวัชชัย วรพงศธร (2543) กล่าวถึงคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับนักวิจัยซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของจรัส สุวรรณเวลาและคณะ (2534) ที่กล่าวมาข้างต้น ภัทรา นิคมานนท์ (2539) มีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่านักวิจัยจะต้องมีความสามารถในการบริหารงานวิจัยทั้งในเรื่องความตรงต่อเวลาในการทำวิจัย และควรมีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกับบุคคลหลาย ๆ ฝ่าย อีกทั้งต้องรู้จักการประมาณกำลังความสามารถของตน ทั้งด้านกำลังทรัพย์ สถิติปัญญา เวลา และทรัพยากรอื่น ๆ ส่วนพัทตร์พิมล มหรรณพ (2539) เสนอประเด็นที่ควรเพิ่มเติมคือ นักวิจัยควรมีความเป็นนานาชาติ อันหมายถึงมีความสามารถทางวิชาการโดยเฉพาะการอ่าน และการเขียนบทความเป็นภาษาต่างประเทศ ทั้งนี้พัทตร์พิมล มหรรณพ ให้ความเห็นเพิ่มเติมว่าปัจจุบันเป็นยุคโลกาภิวัตน์ ฉะนั้นนักวิจัยต้องสามารถเรียนรู้ผลงานวิจัยจากภายนอกรวมทั้งสามารถเผยแพร่ผลงานวิจัยไปสู่ภายนอกได้เช่นกัน ส่วนธวัชชัย วรพงศธร (2543) กล่าวว่าคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของนักวิจัยคือ การเป็นผู้ที่ใฝ่หาความรู้ มีจิตสำนึกและวิญญูณของนักวิชาการและนักวิจัยทำให้เป็นผู้ที่ติดตามแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอโดยไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่

Rosnow และ Rosenthal (1993) กล่าวว่าการที่นักวิจัยจะสร้างสรรค์ผลงานออกมาได้นั้นจะต้องมีทัศนคติ หรือปรากฏการณ์ทางจิต (posture of the mind) 9 ประการดังนี้ ประการแรก นักวิจัยต้องมีความกระตือรือร้น (enthusiasm) Rosnow และ Rosenthal อ้างคำกล่าวของ Tolman (1959 อ้างถึงใน Rosnow และ Rosenthal, 1993) ว่าจุดเริ่มต้นของการเป็นนักวิจัยที่ดีคือต้องมีความรู้ลึกซึ้งและสนใจในงานที่ทำทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้กฎระเบียบที่ถูกต้อง ประการที่สอง ความมี

ใจกว้าง (open-mindedness) Rosnow และ Rosenthal กล่าวว่า การสังเกต การเอาใจใส่ ความอยากรู้อยากเห็น และควมมีใจกว้างเป็นคุณสมบัติของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี เพราะการค้นพบหลาย ๆ สิ่งเกิดขึ้นโดยบังเอิญ ซึ่งทัศนคติด้านควมมีใจกว้างจะช่วยให้ นักวิจัยเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและจากบุคคลรอบข้างได้เป็นอย่างดี ประการที่สาม สามัญสำนึกของนักวิจัย (common sense) บางครั้งสามัญสำนึกของนักวิจัยช่วยให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปในแนวทางที่เหมาะสมและควรจะเป็น ประการที่สี่ ความสามารถในการแสดงบทบาทนักวิจัย (role-taking ability) เนื่องจากนักวิจัยต้องมีบทบาทในการวิพากษ์ และตรวจสอบงานวิจัย จึงต้องมีการแสดงบทบาทนั้นอย่างเหมาะสม ประการที่ห้า มีความคิดริเริ่ม (inventiveness) นักวิจัยนอกจากจะมีความคิดริเริ่มในเรื่องการตั้งปัญหาวิจัยแล้วยังต้องมีความคิดในการจัดหาทุนวิจัย สถานที่วิจัย การเลือกหาแนวทางในการวิเคราะห์แบบใหม่ การวางแผนและการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ รวมทั้งการวางแผนในการดำเนินการวิจัยให้เป็นไปตามเป้าหมาย ประการที่หก มีความเชื่อมั่นในการตัดสินใจของตนเอง (confidence in one's own judgment) ประการที่เจ็ด มีความเสมอต้นเสมอปลายและใส่ใจในรายละเอียด (consistency and care about details) ทั้งนี้เพราะไม่มีงานวิจัยใด ๆ ที่จะมีข้อมูลและรายละเอียดทุกอย่างที่นักวิจัยต้องการตั้งนั้นการจดบันทึกที่เป็นระบบ และสม่ำเสมอจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่เป็ประโยชน์ในการวิเคราะห์มากขึ้น ประการที่แปด ความสามารถในการสื่อสาร (ability to communicate) และประการที่เก้า มีคุณธรรมและจริยธรรมต่อทุนที่ได้รับ (integrity and honest scholarship) ส่วน Labaree (2003) กล่าวว่า การเปลี่ยนบทบาทจากครูมาเป็นนักวิจัยทางการศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญ 3 ประการดังนี้ ประการแรก ความมั่นคง (maturity) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญและจำเป็นมาก ผลการสำรวจเกี่ยวกับอายุเฉลี่ยของผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาเอก พบว่ามีอายุเฉลี่ย 35 ปี โดยสาขาวิทยาศาสตร์เป็นสาขาที่มีผู้จบปริญญาเอกที่มีอายุเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 32 ปี ขณะที่สาขาทางการศึกษามีผู้จบปริญญาเอกโดยมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 44 ปี แสดงว่าผู้ที่ผ่านการเรียนระดับปริญญาเอกของสาขาการศึกษาจะต้องมีประสบการณ์ในการทำงานมาก่อน ซึ่งจะสอดคล้องกับคุณสมบัติในประการที่สอง คือ การมีประสบการณ์วิชาชีพ (professional experience) การมีประสบการณ์ตรงจะช่วยให้ นักวิจัยเข้าใจสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดีกว่าการศึกษาจากทฤษฎีที่มีมา ประการสุดท้าย คือ การอุทิศให้กับการศึกษา (dedication to education)

การสังเคราะห์ข้อคิดเห็นและงานวิจัยของนักวิชาการดังที่กล่าวแล้วข้างต้นสรุปได้ว่า นักวิจัยควรมีคุณลักษณะหรือมีความเป็นนักวิจัย 9 ประการ แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบได้แก่ องค์ประกอบแรก ด้านความคิด ประกอบด้วย ความเป็นผู้อยากรู้อยากเห็น ความเป็นผู้มีวิจารณ์ญาณและความเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ องค์ประกอบที่สอง ด้านจิตวิจัย ประกอบด้วย ความเป็นผู้มีใจกว้าง

ความเป็นผู้มีชีวิตที่ดีและความเป็นผู้มีมีความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ องค์ประกอบที่สาม ด้านการบังคับตน ประกอบด้วย ความเป็นผู้มีวินัยและความเป็นผู้มีใจอดทน และองค์ประกอบสุดท้ายคือความเป็นผู้มีทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ

3. ปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัย

การศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพการวิจัยพบว่า มีงานวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพการวิจัยไม่มากนัก โดยมีแนวโน้มในการศึกษา 2 แนวทาง แนวทางแรก คือ การศึกษาระดับสมรรถภาพการวิจัยตามการรับรู้ของแต่ละบุคคล ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังงานวิจัยของจารึก อัจฉารินทร์ (2528) สกัดองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพการวิจัยของนักวิจัยทางการศึกษาได้ 8 องค์ประกอบ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ ด้านความสามารถในการทำวิจัยและลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย และผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของประภารัต มีเหลือ (2540) เกี่ยวกับสมรรถภาพของครุ นักวิจัยพบว่า สมรรถภาพที่สำคัญมี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านความรู้ ความสามารถในระเบียบวิธีวิจัยและการดำเนินการวิจัย ด้านทักษะในการพัฒนาการเรียนการสอน ด้านจรรยาบรรณนักวิจัย ด้านบุคลิกภาพและคุณธรรมของครู ด้านทักษะในการเก็บรวบรวมข้อมูล ด้านความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้และการใช้ข้อมูลข่าวสารและ ด้านความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้

แนวทางที่สอง คือ การศึกษาความสัมพันธ์ โดยมีตัวแปรสมรรถภาพการวิจัยเป็นตัวแปรต้น ได้แก่ งานวิจัยของสุชาติ ปภากจน์ (2539) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลงานวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร โดยแบ่งตัวแปรสมรรถภาพการวิจัยออกเป็น 2 ด้านคือ จิตอาภรณ์และความรู้ความสามารถ สำหรับงานวิจัยของอาทิตย์ ช้างสีสังข์ (2545) วิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์วิทยาลัยพยาบาลสังกัดกระทรวงกลาโหมและสำนักงานตำรวจแห่งชาติ พบว่า สมรรถภาพการวิจัย ประกอบด้วยตัวแปร การอ่านงานวิจัย การเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับการวิจัย การรับรู้ความสามารถของตนในการทำวิจัย ทักษะคติเชิงวิทยาศาสตร์ และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิจัยส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย

คณะกรรมการวิจัยสาขามนุษยศาสตร์และศิลปศาสตร์ ของโครงการบัณฑิตศึกษาของประเทศอังกฤษ (2004) กำหนดสมรรถภาพการวิจัยไว้ 7 ประการ ได้แก่ ทักษะและเทคนิควิจัย สิ่งแวดล้อมการวิจัย การบริหารงานวิจัย ประสิทธิภาพส่วนบุคคล ทักษะการสื่อสาร การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยและประการสุดท้ายการวางแผนอาชีพ โดยระบุรายละเอียดในการประเมินสมรรถภาพการวิจัยไว้ทั้งสิ้น 36 ข้อ ผู้วิจัยพิจารณาแล้วพบว่าข้อกำหนดสมรรถภาพการวิจัยของคณะกรรมการวิจัยสาขามนุษยศาสตร์และศิลปศาสตร์ของโครงการบัณฑิตศึกษาของประเทศอังกฤษ มีความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันและครอบคลุมทุกตัวแปรในงานวิจัยของ จารึก

อาจวารินทร์ (2528) สุชาติดา ปภาพจน์ (2539) และอาทิตยา ช้างสีสังข์ (2545) โดยเพิ่มประเด็นเกี่ยวกับทักษะการหาทุนสำหรับการวิจัยตลอดจนทักษะการทำงานเป็นที่วิจัยด้วย

สรุปได้ว่าสมรรถภาพการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้หมายถึง ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการทำวิจัยที่อาจารย์มี ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบตามแนวของคณะกรรมการวิจัยสาขามนุษยศาสตร์และ ศิลปศาสตร์ของโครงการบัณฑิตศึกษาของประเทศอังกฤษ (2004) ดังนี้

องค์ประกอบแรก ทักษะและเทคนิควิจัย เป็นความสามารถในการจำแนกและตรวจสอบปัญหา มีความคิดดั้งเดิมที่อิสระและมีวิจารณ์ญาณและสามารถพัฒนาเป็นบริบทเชิงทฤษฎี มีความรู้ในเรื่องที่ทำวิจัยและเรื่องที่เกี่ยวข้องรวมทั้งมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์วิธีวิทยาและเทคนิคการวิจัยที่เหมาะสมกับงานวิจัย สามารถวิเคราะห์ ประเมินผล สรุป และสะท้อนข้อเสนอแนะการวิจัย

องค์ประกอบที่สอง ทักษะการหาทุน เป็นความสามารถที่จะเข้าใจในบริบทที่ทำวิจัยทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ มีความตระหนักในสิทธิของบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัย สามารถนำการปฏิบัติการวิจัยที่ดีไปประยุกต์ใช้กับผู้เรียน หน่วยงาน มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติการวิจัย เข้าใจเรื่องกระบวนการรับทุนและประเมินผลการวิจัย ระบุหลักการและเลือกเทคนิคการวิจัยได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งเข้าใจกระบวนการทางวิชาการหรือการได้ประโยชน์ทางการเงินของผลการวิจัย

องค์ประกอบที่สาม การบริหารงานวิจัย เป็นความสามารถในการจัดการโครงการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้แหล่งข้อมูลและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการออกแบบและดำเนินการวิจัย สามารถระบุแหล่งข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องจากแหล่งอื่น ๆ ได้ และสามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการจัดการข้อมูล การบันทึกและการนำเสนอข้อมูล

องค์ประกอบที่สี่ ทักษะสื่อสารในการวิจัย เป็นความสามารถในการเขียนรายงานวิจัย การสร้างข้อสรุปสำคัญและการเสนอความคิดจากการรับฟังได้ชัดเจนด้วยเทคนิคที่หลากหลาย และสามารถตอบ ข้อซักถามเกี่ยวกับงานวิจัยของตนเอง รวมทั้งมีส่วนในการส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นที่รู้จัก และให้การสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพแก่ผู้อื่นและองค์ประกอบสุดท้าย การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย เป็นการมีสัมพันธภาพที่ดีต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ความเข้าใจในพฤติกรรมของตนและผลกระทบต่อบุคคลอื่นที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยสำเร็จทั้งแบบทางการและไม่เป็นทางการ และความสามารถในการรับฟัง การให้และรับผลตอบกลับ และการตอบสนองกลับต่อผู้อื่น

4. ปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

ผลการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การทำงานวิจัยนอกจากจะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับนักวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นยังพบว่า มีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องอีก ดังเช่นงานวิจัยของสมใจ จิตพิทักษ์ (2532) ศึกษาปัจจัยด้านลักษณะหน่วยงานพบว่า ตัวแปรขนาดของหน่วยงาน การสนับสนุนจากหน่วยงาน ความเป็นธรรมในการจัดสรรทุนวิจัย ความเห็นความสำคัญของผู้บริหารระดับมหาวิทยาลัย และการนำผลการวิจัยไปใช้ในการวางนโยบายการตัดสินใจในระดับมหาวิทยาลัย มีความสัมพันธ์กับผลิตภาพการวิจัย สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลิตภาพการวิจัยได้ สอดคล้องกับการวิเคราะห์การบริหารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตภาพการวิจัยของวิทยาลัยครูกรณีศึกษาวิทยาลัยครูสุรินทร์ ของสัมมา ธรณิย์ (2536) ที่พบว่า ปัจจัยด้านสถาบัน ได้แก่ การสนับสนุนทุนวิจัย บรรยากาศทางวิชาการของสถาบัน และผู้บริหารสถาบัน เป็นปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องกับผลิตภาพการวิจัย งานวิจัยของสุนันท์ ปัทมพญา (2540) พบว่าปัจจัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย ได้แก่ แหล่งค้นคว้าข้อมูล เงินสนับสนุนการวิจัย วัสดุอุปกรณ์การวิจัย การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน เวลาที่ใช้ในการทำวิจัยและผลตอบแทนที่ได้รับมีอิทธิพลทางตรงในระดับต่ำต่อผลิตภาพการวิจัย แต่อาทิตย์ ช้างสีสังข์ (2545) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์วิทยาลัยพยาบาลสังกัดกระทรวงกลาโหมและสำนักงานตำรวจแห่งชาติพบว่า ปัจจัยด้านแหล่งค้นคว้าข้อมูล เงินทุนสนับสนุนการทำวิจัย อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน ผู้บริหารและเพื่อนร่วมงาน เวลาสำหรับการทำวิจัย ภาระงานที่เอื้อต่อการทำวิจัย และผลตอบแทนที่จะได้รับจากการทำวิจัยไม่มีผลต่อผลิตภาพการวิจัย

Hughes (1995) พบว่า ตัวแปรการได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยมีอิทธิพลทางตรงต่อผลิตภาพการวิจัย ขณะที่ Whitmire (2003) ศึกษาคุณลักษณะของห้องสมุดที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของบุคคลากรโดยควบคุมตัวแปรคุณลักษณะทางชีวสังคมและคุณลักษณะทางวิชาชีพแล้วพบว่า คุณลักษณะของห้องสมุด เช่น จำนวนวารสาร จำนวนหนังสือ ระเบียบการยืม-คืน และคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลรวมทั้งการบริการสืบค้นข้อมูลเป็นต้น มีผลต่อผลิตภาพการวิจัย และงานวิจัยของ Dundar และ Lewis (1998) ศึกษาเรื่องการจำแนกประเภทผลิตภาพการวิจัยในระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนด้านบุคลากรและตัวแปรแวดล้อมอื่น ๆ แล้วพบว่า ปัจจัยด้านสถาบัน (institution) และภาควิชา (department) ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย โดยมหาวิทยาลัยเอกชนมีแนวโน้มที่จะมีผลิตภาพการวิจัยมากกว่ามหาวิทยาลัยของรัฐ ผลการศึกษาเรื่องอิทธิพลของภาควิชาพบว่า การสนับสนุนในทางบวกของภาควิชาที่มีอิทธิพลต่อการมีผลิตภาพการวิจัยที่สูงขึ้น

ผลการวิจัยของสมใจ จิตพิทักษ์ (2532) Dundar และ Lewis (1998) Kotlik และคณะ (2002) พบว่า ขนาดของสถานศึกษามีผลต่อผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์ และงานวิจัยของ Sax และคณะ (2002) พบว่าคุณลักษณะของคณะวิชาที่จัดอยู่ในกลุ่มต่างกันส่งผลให้บุคลากรมีผลิตภาพการวิจัยต่างกันด้วย

งานวิจัยของ Dundar และ Lewis (1998) Kotlik และคณะ (2002) พบว่า อัตราส่วนระหว่างนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาต่ออาจารย์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับระดับผลิตภาพการวิจัยในระดับภาควิชา ซึ่งงานวิจัยของ Dundar และ Lewis (1998) ได้ขอค้นพบเพิ่มเติมว่าอัตราส่วนระหว่างนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาต่ออาจารย์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับระดับผลิตภาพการวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิศวกรรม และฟิสิกส์ และในทางกลับกันอัตราส่วนระหว่างนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาต่ออาจารย์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลิตภาพการวิจัยของสาขาสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ สอดคล้องกับ Kotlik และคณะ (2002) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์คณะเกษตรศาสตร์พบว่า จำนวนบัณฑิตระดับปริญญาเอกที่อาจารย์รับเป็นที่ปรึกษามีอิทธิพลต่อผลิตภาพการวิจัย โดยอัตราส่วนดังกล่าวสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลิตภาพการวิจัยได้ร้อยละ 37 และจำนวนชั่วโมงของการมีผู้ช่วยนักวิจัยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลิตภาพการวิจัย

Fox (1983) ศึกษาเรื่องผลิตภาพการตีพิมพ์ของนักวิทยาศาสตร์พบว่า ผลิตภาพสามารถอธิบายโดย 2 ส่วนประกอบกันคือ คุณลักษณะและพฤติกรรมส่วนบุคคล กับคุณลักษณะระดับสถาบัน (institutional characteristics) สอดคล้องกับ Bland และ Ruffin (1992) ที่ศึกษาเอกสารเรื่องคุณลักษณะของสภาพแวดล้อมที่มีต่อการสร้างงานวิจัย ผลการศึกษาได้ขอค้นพบว่า ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในระดับสถาบันและภาควิชาเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดผลิตภาพการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 4 คุณลักษณะคือ วัฒนธรรมองค์กร การกระจายอำนาจในองค์กร ธรรมมาภิบาล และประสิทธิภาพของผู้นำ

สรุปได้ว่าตัวแปรปัจจัยด้านคุณลักษณะที่เอื้อต่อการทำวิจัยที่มีผลต่อผลิตภาพการวิจัยคือ

- 1) การสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงาน (สมใจ จิตพิทักษ์, 2532; สุพันธ์ ปันนุพา, 2540; อาทิตยา ช้างสีสังข์, 2545; Dundar และ Lewis, 1998)
- 2) เงินทุนการวิจัย (สมใจ จิตพิทักษ์, 2532; สัมมา ธรนิษฐ์, 2536; สุพันธ์ ปันนุพา, 2540; อาทิตยา ช้างสีสังข์, 2545; Hughes, 1995)
- 3) บรรยากาศทางวิชาการของหน่วยงาน (สัมมา ธรนิษฐ์, 2536; Dundar และ Lewis, 1998; Kotlik และคณะ, 2002)
- 4) ภาระงาน (Dundar และ Lewis, 1998; Kotlik และคณะ, 2002)
- 5) แหล่งค้นคว้าข้อมูล (สุพันธ์ ปันนุพา, 2540; Dundar และ Lewis, 1998) และ
- 6) อุปกรณ์สำหรับการวิจัย (สุพันธ์ ปันนุพา, 2540; Dundar และ Lewis, 1998)

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับโมเดลลิสเรลและการวิเคราะห์กลุ่มพหุ

โมเดลลิสเรล

โมเดลลิสเรล หรือโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (Linear Structural Relationship Model หรือ LISREL Model) เป็นโมเดลการวิจัยที่แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่นักวิจัยสร้างขึ้นตามทฤษฎีแทนปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงตามธรรมชาติ เนื่องจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในธรรมชาติมีโครงสร้างความสัมพันธ์ที่หลากหลายและซับซ้อน ซึ่งในการวิจัย นักวิจัยไม่สามารถศึกษาได้ครบทุกองค์ประกอบ เนื่องจากข้อจำกัดด้านต่าง ๆ ดังนั้นโมเดลการวิจัยที่สร้างขึ้นจึงเป็นการประยุกต์ทฤษฎีเข้ากับสภาพการณ์ที่เป็นจริง ตามระเบียบวิธีอนุมานทำให้ได้เป็นโมเดลที่เป็นสมมุติฐานการวิจัยหรือโมเดลวิจัย โมเดลการวิจัยจึงเป็นแผนภาพจำลองของโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและชุดของข้อตกลงเบื้องต้นที่ยอมรับว่าเป็นจริง จากนั้นนักวิจัยจึงนำโมเดลการวิจัยไปตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

โมเดลลิสเรลเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่เกิดจากการวิเคราะห์ข้อมูล 3 วิธีคือ การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) การวิเคราะห์อิทธิพล (path analysis) และการวิเคราะห์ถดถอย (regression analysis) มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล 2) การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล 3) การประมาณค่าพารามิเตอร์จากโมเดล 4) การทดสอบความสอดคล้องกลไกระหว่างโมเดลเชิงประจักษ์กับโมเดลลิสเรล จัดว่าเป็นการตรวจสอบความตรงของโมเดล โดยใช้การเปรียบเทียบเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมที่ได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์และจากโมเดลลิสเรล 5) การปรับโมเดล และ 6) การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งในขั้นตอนการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดลลิสเรลถ้าพบที่ไม่สอดคล้อง นักวิจัยสามารถปรับโมเดลลิสเรลและดำเนินการซ้ำตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น ถ้าพบว่ามี ความสอดคล้องระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์และโมเดลลิสเรลจึงจะแปลความหมายของข้อมูลได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

ลักษณะของโมเดลลิสเรล

ลักษณะของโมเดลลิสเรลประกอบด้วยโมเดลที่สำคัญ 2 โมเดล คือ โมเดลการวัด (measurement model) และโมเดลสมการโครงสร้าง (structural equation model) สำหรับโมเดลการวัดมีโมเดลย่อยอีก 2 โมเดลคือ โมเดลการวัดสำหรับตัวแปรภายนอก และโมเดลการวัดสำหรับตัวแปรภายใน ซึ่งโมเดลการวัดทั้งสองเป็นโมเดลแสดงความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝงภายนอกกับตัวแปรสังเกตได้ ซึ่งโมเดลการวัดสามารถแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนในการวัด (measurement error) ได้โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

(confirmatory factor analysis) ส่วนโมเดลสมการโครงสร้าง เป็นโมเดลแสดงความสัมพันธ์ โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝงในโมเดลการวิจัย ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเส้นได้ หลายรูปแบบ ทั้งในรูปของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal relationships) โมเดล แบบอิทธิพลทางเดียวหรือแบบอิทธิพลย้อนกลับ (recursive or non-recursive models) รวมทั้ง โมเดลที่มีปัญหาการร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity)

ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลสามารถมีตัวแปรได้ทั้งตัวแปรจัดประเภท และตัวแปรต่อเนื่อง ซึ่งเป็นประการสำคัญที่ทำให้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลครอบคลุมการ วิเคราะห์ทางสถิติแทบทุกชนิด การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลจะผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้น เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง ความคลาดเคลื่อนให้มีความสัมพันธ์กันได้ การนำความคลาดเคลื่อนมาศึกษาด้วยจึงทำให้การ วิเคราะห์มีความถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์แบบเดิม นอกจากนี้โปรแกรมลิสเรลยังสามารถ วิเคราะห์อิทธิพลร่วมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีการคำนวณค่าดัชนีความกลมกลืนไปพร้อม ๆ กับการวิเคราะห์ ซึ่งต่างจากการวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบเดิม (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

สรุปได้ว่าลักษณะเด่นของโปรแกรมลิสเรลมี 4 ประการดังนี้ ประการแรก โปรแกรมลิสเรล สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้หลายวิธีได้แก่ วิธี Maximum Likelihood: ML, วิธี Instrumental Variables: IV, วิธี Two – Stage Least Squares: TSLS, วิธี Unweighted Least Squares: ULS, วิธี Generalized Least Square: GLS, วิธี Generalized Weighted Least Squares: WLS, และวิธี Diagonal Weighted Least Squares: DLS ประการที่สอง สามารถประมาณค่าของเทอมความคลาดเคลื่อนได้ จึงทำให้การประมาณค่าขนาดอิทธิพลมีความ ถูกต้องมากขึ้นและยอมให้เทอมของความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่เท่ากับศูนย์ได้ ซึ่งเป็นการผ่อนคลาย ข้อตกลงเบื้องต้น ประการที่สาม โปรแกรมลิสเรลสามารถคำนวณความสอดคล้องได้พร้อม ๆ กับการ วิเคราะห์ข้อมูล สามารถตรวจสอบความตรงและดัชนีวัดความพอเหมาะของโมเดลการวิจัย รวมทั้ง การปรับโมเดลการวิจัยให้สอดคล้องกับความเป็นจริงได้ง่ายกว่าการวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบเดิม ประการสุดท้าย การมีโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลขั้นต้น (PRELIS: PREprocess for LISrel) เพื่อ คัดเลือกข้อมูลและสรุปข้อมูลที่เป็นตัวแปรพหุนามเพื่อเตรียมข้อมูลให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังช่วยในการเตรียมเมทริกซ์สหสัมพันธ์สำหรับตัวแปรต่อเนื่องและตัวแปรแบบจัด ประเภทได้ และสามารถใช้เปลี่ยนรูป (transform) ตัวแปร รวมทั้งการเปลี่ยนรูปตัวแปรให้เป็น คะแนนปกติ (normal scores) ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งในการวิเคราะห์ที่มีตัวแปรเป็นแบบจัดประเภท (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542; Joreskog, 2004)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทั่ว ๆ ไปมักจะมีทั้งจุดเด่นและจุดด้อย โปรแกรมสถิติเรลก็มีจุดด้อยเช่นเดียวกัน ประการแรกผู้ที่ใช้งานโปรแกรมสถิติเรลต้องเรียนรู้การใช้คำสั่งซึ่งมีสัญลักษณ์และรูปแบบค่อนข้างซับซ้อน ประการที่สองคือ โปรแกรมสถิติเรลที่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ และการแจกแจงของตัวแปรต้องเป็นโค้งปกติ ซึ่งนักวิจัยควรจะต้องมีการตรวจสอบข้อมูลว่ามีความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นนี้หรือไม่ ประการที่สาม กรณีการวิเคราะห์ข้อมูลที่สอดแทรกเป็นระดับลดหลั่น (hierarchical nested data) โปรแกรมสถิติเรลไม่ได้นำเอาเรื่องความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่าง (sampling error) มาวิเคราะห์ด้วยทำให้ผลการวิเคราะห์ไม่ดีเท่าผลที่ได้จากการใช้โปรแกรม HLM และประการสุดท้ายเมื่อโปรแกรมสถิติเรลให้ผลการทดสอบว่าโมเดลการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงว่าโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุนั้นสอดคล้องกับปรากฏการณ์จริงตามข้อตกลงเบื้องต้น หากโมเดลการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลนักวิจัยจะสรุปว่า โมเดลการวิจัยไม่สอดคล้องกับปรากฏการณ์จริงและปฏิเสธสมมติฐานด้วยความเชื่อมั่นสูงอย่างไรก็ตามนักวิจัยต้องแปลผลด้วยความระมัดระวัง หากเมื่อตรวจสอบพบว่า โมเดลการวิจัยสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ก็ไม่ได้หมายความว่า โมเดลการวิจัยนั้นสอดคล้องกับปรากฏการณ์จริงเสมอไป อำนาจของการวิเคราะห์โมเดลสถิติเรลจึงจำกัดอยู่เพียงการพิสูจน์ว่าโมเดลการวิจัยไม่ถูกต้อง แต่ไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่า โมเดลการวิจัยถูกต้อง (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

การวิเคราะห์กลุ่มพหุ

Joreskog และ Sorbom (1989) ได้พัฒนาโปรแกรมสถิติเรลให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มพร้อมกันได้ โดยที่กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มประชากรนั้นอาจเป็นกลุ่มที่เกิดจากการจัดแบ่งกลุ่มตามตัวแปรจัดประเภท เช่น ตัวแปรเพศ ระดับการศึกษา ช่วงอายุ กลุ่มประชากรที่มาจากประเทศต่างกัน หรือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง ได้แก่ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กล่าวได้ว่าการวิเคราะห์กลุ่มพหุใช้ได้กับการวิจัยที่มีการแบ่งกลุ่มทุกประเภท โดยมีเงื่อนไขในการแบ่งกลุ่มว่าหน่วย ตัวอย่างทุกหน่วยต้องเป็นสมาชิกของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเพียงกลุ่มเดียว (mutually exclusive)

วัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์กลุ่มพหุคือ การตรวจสอบว่าโมเดลสถิติเรลซึ่งเป็นกรอบความคิด (conceptual framework) ที่นักวิจัยสร้างขึ้นจากทฤษฎีนั้นสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของแต่ละกลุ่มหรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องกลมกลืนกัน นักวิจัยจะสามารถนำโมเดลสถิติเรลที่ตรวจสอบแล้วมาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และนำข้อค้นพบไปใช้ประโยชน์ต่อไป

หัวใจสำคัญของการวิเคราะห์กลุ่มพหุ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาจากกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่ม โดยมีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ (constraints) ให้โมเดลลิสมัลที่เป็นกรอบความคิดในการวิจัยนั้น มีลักษณะเป็นแบบเดียวกันสำหรับการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลและข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าผลการวิเคราะห์ให้ค่าไค-สแควร์ ในการทดสอบความกลมกลืนมีค่าต่ำกว่าค่าวิกฤตอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปได้ว่าโมเดลลิสมัลที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกกลุ่ม และโมเดลมีลักษณะเป็นแบบเดียวกัน มีชื่อเรียกว่า โมเดลลิสมัลไม่แปรเปลี่ยน (invariance across group)

จุดเด่นของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ประการแรก มีการนำความคลาดเคลื่อนในการวัดมาร่วมวิเคราะห์ในโมเดลการวัด ประการที่สอง มีการผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับเทอมความคลาดเคลื่อนหลายข้อ ประการที่สามมีกระบวนการตรวจสอบความตรงของโมเดล หรือความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ชัดเจน และผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ ประการที่สี่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลแต่ละกลุ่มประชากรและประการสุดท้าย มีการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน (invariance) ของค่าพารามิเตอร์ในโมเดลระหว่างกลุ่ม ประชากรที่ต่างกันได้

จุดเด่นที่สำคัญประการที่ 4 และ 5 นี้ ทำให้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุมีประโยชน์มากในการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบ หรือทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มประชากรที่มีลักษณะต่างกันได้ดี เนื่องจากประชากรในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ มักมีความแตกต่างกันในหลายคุณลักษณะ เช่น เชื้อชาติ ศาสนา เศรษฐฐานะ และถิ่นที่อยู่ เป็นต้น

หลักการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล หมายถึง การทดสอบว่าโมเดลลิสมัลตามทฤษฎีที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วยจำนวนตัวแปรในโมเดล รูปแบบลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นแบบเดียวกันหมดทุกกลุ่ม เมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8 เมทริกซ์ในการวิเคราะห์โมเดลลิสมัลมีขนาดของเมทริกซ์เท่ากัน มีรูปแบบเมทริกซ์ (matrix form) และสถานะเมทริกซ์ (matrix model) เป็นแบบเดียวกันทุกกลุ่ม

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล เป็นการทดสอบที่ต้องทำหลังจากที่ได้ทดสอบพบว่า รูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากร ถ้ายังพิสูจน์ไม่ได้ว่ารูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยน ก็ไม่ควรทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล หมายถึง การทดสอบต่อจากการทดสอบความไม่

แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล เป็นการทดสอบว่าค่าพารามิเตอร์ในแต่ละเมทริกซ์มีค่าเท่ากันทุกกลุ่มประชากร โดยหลักการทดสอบจะทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์พารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุด (least restriction) ไปจนถึงการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์พารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดมากที่สุด (most restriction)

ขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลกลุ่มพหุ

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์กลุ่มพหุ ไม่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ

การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มโดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในโปรแกรมลิสเรล เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลลิสเรลแต่ละกลุ่มประชากรแยกกัน และเพื่อทดสอบว่าโมเดลลิสเรลสำหรับกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มนั้นสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการวิเคราะห์จะรายงานค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (goodness of fit indices) ของการทดสอบกลุ่มประชากรในภาพรวม และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนรวม (overall goodness of fit) ที่ได้มาจากดัชนีวัดระดับความกลมกลืนจากกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มรวมกัน ถ้าผลการวิเคราะห์ได้ค่าไค-สแควร์รวมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าโมเดลแต่ละกลุ่มประชากรสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกกลุ่ม ถ้าได้ค่าไค-สแควร์รวมมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าโมเดลของประชากรอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ในกรณีที่ผลการวิเคราะห์ไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ต้องปรับโมเดลและวิเคราะห์ใหม่ เพื่อให้ได้โมเดลที่ปรับแก้ที่มีลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์กลุ่มพหุมีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ

เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนที่ 1 โดยในขั้นตอนนี้มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ระหว่างกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่ม การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ต้องทำการวิเคราะห์หลายครั้งตามจำนวนสมมติฐานที่ต้องการตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์สรุป

เป็นการคำนวณหาผลต่างของดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานในขั้นตอนที่ 2 ระหว่างคู่ที่มีเงื่อนไขบังคับน้อยกับมีเงื่อนไขบังคับมาก จากผลต่างของดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ได้นำมาตีความหมายสรุปผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับโมเดลกลุ่มพหุทั้งหมด

ในการวิเคราะห์สรุปนี้ ถ้าจุดมุ่งหมายของการวิจัยมุ่งตอบปัญหาว่ามีความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มประชากรหรือไม่ อย่างไร การตีความหมายจะเน้นที่ลักษณะผลการทดสอบสมมติฐานว่าโมเดลที่ไม่แปรเปลี่ยนมีลักษณะอย่างไร พารามิเตอร์ใดที่แปรเปลี่ยน มีลักษณะอย่างไร พารามิเตอร์ใดแปรเปลี่ยน และพารามิเตอร์ใดไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากร

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนคำสั่งสำหรับการวิเคราะห์กลุ่มพหุ

ประการที่ 1 ในคำสั่งบรรทัด DA ต้องระบุว่ามีจำนวนกลุ่มเท่าไร เช่น NG = 2

ประการที่ 2 ในคำสั่งกลุ่มที่ 2 เป็นต้นไปถ้ามีคำสั่งส่วนใดมีค่าตรงกับคำสั่งของกลุ่มที่ 1 ให้ละเว้นไม่ต้องเขียนคำสั่ง

ประการที่ 3 การเขียนคำสั่งระบุรูปแบบและสถานะของเมทริกซ์พารามิเตอร์ และการกำหนดค่าตั้งต้น ใช้คำสั่ง PA หรือ MA และ VA ได้เช่นเดียวกับการเขียนคำสั่งลิสเรลตามปกติ แต่การเรียกชื่อสมาชิกพารามิเตอร์แต่ละตัวจะเพิ่มตัวเลขแทนกลุ่ม ตัวอย่างเช่น BE (2,3,4) หมายถึงพารามิเตอร์ BE แถวที่ 3 สดมภ์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

ประการที่ 4 การกำหนดเงื่อนไขบังคับ (constrain) ระหว่างกลุ่ม

ให้กำหนดพารามิเตอร์อิสระในคำสั่งของกลุ่มแรกก่อน จากนั้นใช้คำสั่ง EQ กำหนดพารามิเตอร์ แต่ละกลุ่มให้เท่ากัน ตัวอย่างเช่น ต้องการให้พารามิเตอร์ BE (3,4) มีค่าเท่ากัน ให้เขียนคำสั่งดังนี้ คำสั่งในกลุ่มที่ 1 FR BE (3,4) คำสั่งในกลุ่มที่ 2 EQ BE (2,3,4) BE (3,4) คำสั่งในกลุ่มที่ 3 EQ BE (3,3,4) BE (3,4)

ประการที่ 5 เมทริกซ์พารามิเตอร์ที่กำหนดรูปแบบ ในกลุ่มที่ 1 ไว้เป็นแบบใด ในกลุ่มต่อมา ต้องเป็นแบบเดียวกัน โดยเฉพาะ กลุ่มที่ 1 ถ้ามีการกำหนดรูปแบบของเมทริกซ์เป็น ID เมทริกซ์ในกลุ่มตัวอย่างต่อมาจะเป็น DI, FU, SY ไม่ได้ สรุปคือ รูปแบบและสถานะเมทริกซ์กลุ่มหลังต้องไม่ขัดแย้งกับกลุ่มแรก

ประการที่ 6 โปรแกรมลิสเรลมีคำสั่งพิเศษ ในการวิเคราะห์กลุ่มพหุดังนี้

SP= เมทริกซ์มีสถานะเหมือนเดิม (same) คือมีสถานะเหมือนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่มาก่อน

SS= เมทริกซ์มีค่าตั้งต้นเหมือนเดิม (same starting value) คือมีค่าตั้งต้นแบบเดียวกับกลุ่มที่มาก่อน

PS= เมทริกซ์มีสถานะและค่าตั้งต้นเหมือนเดิม (same pattern and starting value)

IN= เมทริกซ์ไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม (invariance cross group)

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายประสาท

ความหมายของเครือข่ายประสาท

เครือข่ายประสาท (neural network: NN หรือ artificial neural network: ANN) คือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์ให้มีความสามารถในการเรียนรู้ การจำ การจัดการกับข้อมูลที่คลุมเครือ ชับซ้อน กำกวมและไม่สมบูรณ์ได้ ทำให้การประมวลผลมีความแม่นยำ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง โดยอาศัยพื้นฐานหลักการ

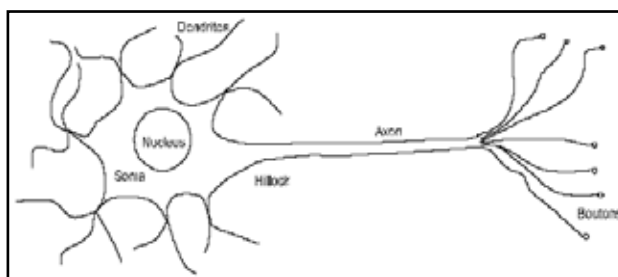
ทำงานของระบบประสาทของมนุษย์ เครือข่ายใยประสาทเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีส่วนหนึ่งที่ได้มาจากวิชาชีววิทยาและชีวฟิสิกส์อันเกี่ยวข้องกับเซลล์สมองของมนุษย์ เครือข่ายใยประสาท คือการเรียนรู้ของสิ่งประดิษฐ์ (machine learning) และ เป็นหนึ่งในสาขาย่อยของปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence: AI) ที่สามารถทำงานได้แม้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่ปกติ อีกทั้งยังสามารถสอนให้รับรู้สภาพการณ์ใหม่ ๆ ได้โดยการเพิ่มรูปแบบการเรียนรู้เข้าไปอีก ซึ่งคุณสมบัติข้อนี้ไม่สามารถหาได้จากโปรแกรมวิเคราะห์ทั่วไป (นวนลภา บัติประโคน, 2541)

เครือข่ายใยประสาทจัดเป็นเทคนิคหนึ่งในการทำเหมืองข้อมูล โดยการทำเหมืองข้อมูลหมายถึงกระบวนการในการค้นพบการหาความสัมพันธ์และแนวโน้มของข้อมูลอย่างมีความหมายผ่านฐานข้อมูลขนาดใหญ่โดยใช้เทคโนโลยีในการจดจำรูปแบบ (pattern recognition) ซึ่งเทียบเท่ากับเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยคณิตศาสตร์และสถิติ เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลประกอบด้วยเทคนิคสำคัญ 3 เทคนิคกล่าวคือ เทคนิคที่หนึ่ง กฎความสัมพันธ์ (association rules) ได้แก่ Aprior, Frequent Pattern-Growth เทคนิคที่สองคือ การจำแนกกลุ่ม (classification) ได้แก่ ID3, C5.0, CART และ เครือข่ายใยประสาท เทคนิคสุดท้ายคือ การจัดกลุ่ม (clustering) ได้แก่ K-Means, Hierarchical, Kohonen's Self Organizing Map

ดังนั้นเครือข่ายใยประสาทจึงสามารถที่จะ "เรียนรู้" ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการสร้างความฉลาดด้วยการค้นหาโครงสร้างรูปแบบ (pattern) ที่มีอยู่ในตัวข้อมูล และใช้ความรู้นั้นเพื่อจัดการกับข้อมูลอื่น ๆ ต่อไป Haykin (1994 อ้างถึงใน Garson, 1998) กล่าวว่าเครือข่ายใยประสาทคือกระบวนการทำงานของหน่วยงานจำนวนมาก ที่เป็นการทำงานโดยการจดจำความรู้เดิมและนำความรู้เดิมนั้นมาใช้ประโยชน์ เป็นการทำงานที่คล้ายคลึงการทำงานของสมอง ซึ่งมี 2 เรื่องที่ต้องคำนึงถึงคือ 1) ความรู้ที่ได้เป็นผลมาจากการเรียนรู้ของเครือข่ายใยประสาท 2) น้ำหนักของการเชื่อมต่อระหว่าง neuron หรือน้ำหนักของการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทจะถูกเก็บไว้ใช้เพื่อการคำนวณ

ประวัติการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายใยประสาท

เครือข่ายใยประสาทเกิดจาก Warren McCulloch นักชีววิทยาระบบประสาท และ Walter Pitts นักสถิติและนักคณิตศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก นำระบบประสาทของสมอง (neuron) (ภาพ 2.1) มาสร้างเป็นรูปแบบการทำงานของสมองด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ McCulloch และ Pitts แสดงการคำนวณบนพื้นฐาน binary-valued ประกอบด้วยส่วนสำคัญภายหลังเรียกว่า perceptron (ภาพ 2.2)

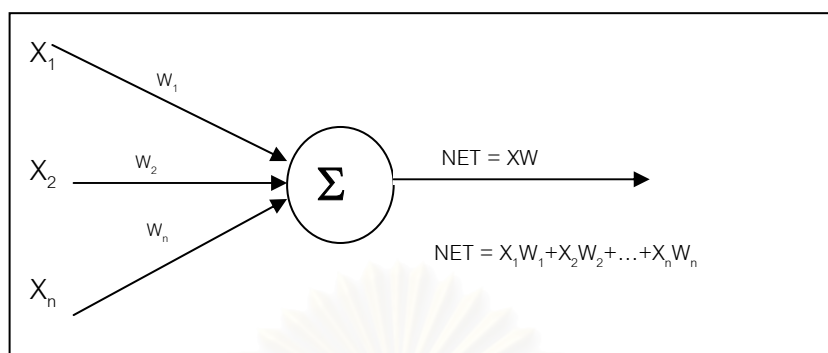


ภาพ 2.1 เซลล์ประสาท (neuron)

Neuron เป็นหน่วยพื้นฐานการทำงานที่เล็กที่สุดของระบบประสาท ในสมองของคนมี neuron ประมาณ 10-12 พันล้านเซลล์ ส่วนประกอบที่สำคัญของ neuron คือ 1) ตัวเซลล์ (cell body) มีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง ทำหน้าที่ประมวลคำสั่ง 2) เดนไดรท์ (dendrite) คือส่วนที่เป็นแขนงสั้นยื่นออกจากตัวเซลล์ ทำหน้าที่นำกระแสประสาทเข้าสู่ neuron (เซลล์ประสาท) 3) แอกซอน (axon) เป็นส่วนของเซลล์ประสาทที่เป็นกิ่งยื่นยาวออกไปจากตัวเซลล์อีกด้านหนึ่งทำหน้าที่นำคำสั่งหรือกระแสประสาทออกจากเซลล์ประสาทไปสู่เดนไดรท์ของเซลล์ประสาทตัวอื่น 4) ไซแนปส์ (synapse) คือบริเวณที่ปลายของแอกซอนของเซลล์ประสาทหนึ่งกับปลายเดนไดรท์ของเซลล์ประสาทอื่นมาสัมผัสติดต่อกัน หรือเป็นบริเวณที่อยู่ติดกันที่สุด

มโนทัศน์ของ McCulloch และ Pitts (1943 อ้างถึงใน Garson, 1998) เป็นรากฐานของการคำนวณเครือข่ายประสาท ซึ่ง neuron ประดิษฐ์ (artificial neuron) จะยอมให้มีการผ่านข้อมูลไปได้ก็ต่อเมื่อมีแรงมากพอในระดับขั้นต่ำที่ยอมรับได้ และแรงในระดับที่ยอมรับได้จะถูกคำนวณเรียกว่าค่าน้ำหนัก (weight) ซึ่งการส่งผ่านไปยังส่วนอื่น ๆ จะขึ้นอยู่กับค่าน้ำหนักนี้ บางครั้งการส่งผ่านต้องใช้ค่าน้ำหนักมาก หรือในบางกรณีก็ใช้ค่าน้ำหนักน้อยได้ (ภาพ 2.2)

จากภาพที่ 2.2 X_1, X_2, \dots, X_n เป็นข้อมูลเข้า (input) แต่ละตัว แทนสัญญาณประสาทและเขียนแทนด้วยเวกเตอร์ X และ W_1, W_2, \dots, W_n เป็นค่าน้ำหนัก (weights) แต่ละตัวแทนความเข้มของไซแนปส์ เขียนแทนด้วยเวกเตอร์ W ผลรวม (Σ) แทนตัวเซลล์ (cell body) NET เป็นข้อมูลออก (output) เมื่อทำการรวมผลคูณระหว่าง $X_i W_i$ แล้วจะได้สมการทางคณิตศาสตร์คือ $\sum_{i=1}^n x_i w_i$ หรือเท่ากับ $NET = X_1 W_1 + X_2 W_2 + \dots + X_n W_n$ ดังนั้นเซลล์ประสาทเทียมที่จำลองขึ้นสามารถเปรียบเทียบเซลล์ประสาทของมนุษย์ได้ดังนี้ เซลล์ประสาทเทียม (nodes) เทียบเท่ากับตัวเซลล์ (cell body) เดนไดรท์เทียบเท่ากับข้อมูลเข้า (input) แอกซอน เทียบเท่ากับข้อมูลออก (output) และไซแนปส์ เทียบเท่ากับ ค่าน้ำหนัก (weights)



ภาพ 2.2 เซลล์ McCulloch และ Pitts Model (คัดลอกจาก Jain และ Mao, 1996)

หลังจากการคิดค้นของ McCulloch และ Pitts ในปี 1943 จนถึงช่วงหลังสงครามในปี 1949 Donald O. Hebb เขียนหนังสือชื่อ Organization of behavior แสดงถึงรูปแบบ (model) ทางชีววิทยาที่อธิบายการเรียนรู้กับการทำงานของ perceptron ได้อย่างมีเหตุผลและนำมาใช้ในการสร้างอัลกอริทึมของเครือข่ายประสาท (Boden, 1996) ต่อมารู้จักกันในนาม Hebb's rule และ Hebb เป็นผู้คิด backpropagation rule ซึ่ง Hebb เชื่อว่าการเลียนแบบของเดิมโดยใช้ความจำระยะยาวจะช่วยให้เกิดการปรับเชิงโครงสร้างของเครือข่ายประสาท ไม่ใช่การปรับน้ำหนักเพื่อเชื่อมต่อ

ต่อมาในปี 1956 Marvin Minsky, John McCarthy, Nathaniel Rochester และ Claude Shannon จัดการประชุมนานาชาติครั้งแรกเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ จุดมุ่งหมายของการประชุมเพื่อหากระบวนการพื้นฐานในการตีความลักษณะ หรือทิศทางของการเรียนรู้ หรืออื่น ๆ ที่สิ่งประดิษฐ์ (machine) สามารถสร้างขึ้นมาให้เหมือนหรืออธิบายการทำงานเกี่ยวกับความฉลาดได้อย่างถูกต้องในการประชุมครั้งนั้น Rochester นักวิจัยจาก IBM นำเสนอเรื่องเกี่ยวกับเครือข่ายประสาทเป็นครั้งแรก (Garson, 1998) ปีถัดมา Frank Rosenblatt จากมหาวิทยาลัยคอร์เนลเขียนหนังสือการทำงาน of perceptron และนำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับเครือข่ายประสาทเป็นเรื่องแรก Rosenblatt (1961 อ้างถึงใน Boden, 1996; Garson, 1998) พัฒนาอัลกอริทึมของเครือข่ายประสาทในหลาย ๆ รูปแบบ และนำเสนอแนวคิดในการเลือก neurons อย่างสุ่มในกระบวนการเรียนรู้ Rosenblatt ได้สร้างโครงสร้างระบบ artificial neural system 3 ชั้นในการทำงาน ได้แก่ 1) sensory units ทำหน้าที่รับสัญญาณเข้า (input signals) 2) response units ทำหน้าที่ส่งสัญญาณออก (output signals) และ 3) associative units ทำหน้าที่ส่งต่อสัญญาณภายใน Rosenblatt กล่าวว่า neural ประกอบด้วย 2 ชั้น (layer) คือ ข้อมูลเข้า และ ข้อมูลออก เชื่อมต่อโดยฟังก์ชันเชิงเส้น (linear step function) ส่วนข้อมูลเข้า และ ข้อมูลออก เรียก perceptron systems ในช่วงแรกใช้การพิสูจน์ตามหลักการแยกประเภทปัญหา (หลัก XOR) แต่ยังพบปัญหาด้านการแปลผล

Minsky – Papert (1969 อ้างถึงใน Garson, 1998) วิพากษ์ว่าโครงสร้างของเครือข่ายใยประสาทจะต้องมีความซับซ้อนมากกว่า 2 ชั้น โดยมีชั้นกลางที่เรียกว่าชั้นแอบแฝง (hidden layers) และรูปแบบใหม่นี้จะสามารถใช้อธิบายลักษณะที่ไม่ใช่เชิงเส้นตรงได้ ต่อมาเมื่อมีการศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายใยประสาทในแง่มุมต่าง ๆ ที่หลากหลายมากขึ้น มีการนำเครือข่ายใยประสาทไปใช้ในศาสตร์หลายสาขา จนกระทั่งปี ค.ศ. 1989 เครือข่ายใยประสาทได้รับการฟื้นฟูขึ้นมาใหม่อีกครั้งโดย Hornik และคณะ (1989 อ้างถึงใน Garson, 1998) ที่สาธิตการทำงานของเครือข่ายใยประสาท โดยให้การประมาณค่าข้อมูลเข้าและข้อมูลออกได้ทั้งความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่เชิงเส้นตรง

ประเภทการทำงานของเครือข่ายใยประสาท

ประเภทการทำงานหรือการเรียนรู้ของเครือข่ายใยประสาทแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันตามวิธีการเรียนรู้ตามโครงสร้างการเชื่อมต่อภายในและตามลักษณะการทำงาน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด (Jain และ Mao, 1996; นวลนภา บัติประโคน, 2541) ได้แก่ การเรียนรู้แบบมีการสอน การเรียนรู้แบบไม่มีการสอน และ การเรียนรู้แบบผสม อธิบายการทำงานในแต่ละวิธีดังนี้

1. **การเรียนรู้แบบมีการสอน (supervised learning)** เป็นการเรียนรู้ที่จะต้องกำหนดข้อมูลเข้า – ข้อมูลออก ตามที่ต้องการ โดยการกำหนดข้อมูลเข้า ต้องสัมพันธ์กับการกำหนดข้อมูลออก ผลการคำนวณที่ต้องการจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณของเครือข่ายใยประสาท ในช่วงที่กำลังเรียนรู้ (training) และเครือข่ายใยประสาทจะปรับค่าน้ำหนักให้เหมาะสมกับข้อมูลออกที่เรากำหนดไว้ หลังจากการเรียนรู้แล้ว เมื่อใส่ข้อมูลเข้า เข้าไปใหม่ เครือข่ายใยประสาทจะทดสอบโดยเปรียบเทียบกับความรู้เดิมและให้ค่าข้อมูลออก ออกมาตรงกับค่าที่เราต้องการ ผลต่างระหว่างผลลัพธ์จริงกับผลลัพธ์เป้าหมายคือ ค่าความคลาดเคลื่อนหรือค่าความผิดพลาด การเรียนรู้แบบมีการสอนแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) auto-associative learning คือการให้ผลของข้อมูลออกเหมือนข้อมูลเข้า และ 2) hetero-associative learning คือการให้ผลค่าข้อมูลออกแตกต่างจากข้อมูลเข้าเดิม เมื่อเปรียบเทียบกับบริบททางการศึกษาแล้วเปรียบเหมือนกับการเรียนโดยอาศัยประสบการณ์ เช่น ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องการแก้สมการ ผู้สอนจะต้องนำโจทย์เกี่ยวกับการแก้สมการมาให้ผู้เรียนทดลองทำมาก ๆ พร้อมทั้งเฉลยคำตอบให้ด้วย อัลกอริทึมที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์คือ Backpropagation

2. **การเรียนรู้แบบไม่มีการสอน (unsupervised learning)** จะตรงข้ามกับการเรียนรู้แบบมีการสอนตรงที่การใส่ข้อมูลจะใส่เฉพาะข้อมูลเข้าเท่านั้น โดยปล่อยให้เครือข่ายใยประสาททำงานไปเรื่อย ๆ จนได้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ หรือถึงระดับที่ต้องการจึงแสดงผลข้อมูลออกออกมา ผลของข้อมูลออกที่ออกมาจะมีลักษณะของการคาดเดาความน่าจะเป็น เปรียบเสมือนการ

สอนโดยการให้อ่านเอง เช่นการสอนเรื่องการแก้สมการ ผู้สอนจะจัดเอกสาร ตำรา หนังสือ หรือสื่อทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ จำนวนมากให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้และศึกษาด้วยตนเอง จนพบคำตอบของปัญหา หรือพบวิธีการแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง จากนั้นผู้สอนทำการทดสอบโดยให้โจทย์เรื่องการแก้สมการ ซึ่งโจทย์ที่ให้ใหม่นี้เป็นโจทย์ที่ผู้เรียนไม่เคยพบมาก่อน แต่ถ้าผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาโจทย์ได้ แสดงว่าการเรียนรู้สำเร็จ สิ่งที่เรียนรู้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลทำนองนี้ได้ แต่ถ้าทำไม่ได้ไม่ค่อยดีต้องเปลี่ยนวิธีการให้ความรู้ (train) ใหม่ การเรียนรู้แบบไม่มีการสอนนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้มีระบบการเรียนรู้ใกล้เคียงกับระบบสมองของมนุษย์มากที่สุด หรือสามารถเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเครือข่ายการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-organizing network) อัลกอริทึมที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์คือ Kohonen's Self Organizing Map (SOM)

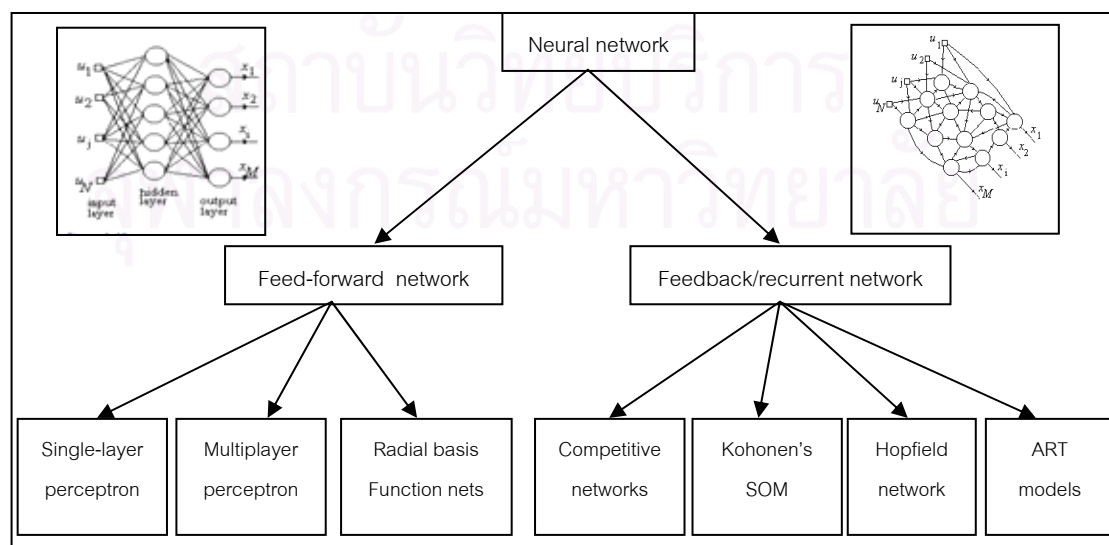
3. การเรียนรู้แบบผสม (hybrid learning) เป็นการเรียนรู้ผสมระหว่างแบบมีการสอนและแบบไม่มีการสอน

ลักษณะการเชื่อมโยงของเครือข่ายประสาท มีโครงสร้างการทำงาน 2 แบบ ได้แก่

1. แบบไปข้างหน้า (feed - forward network) เป็นการทำงานของ neural network ที่เชื่อมต่อไม่เป็นวงหรือไม่มีการย้อนกลับ ได้แก่ single-layer perceptron, multiplayer perceptron และ radial basis function net

2. แบบย้อนกลับ (feedback network หรือ recurrent network) เป็นการทำงานที่มีการเชื่อมต่อเป็นวงหรือมีการย้อนกลับ ได้แก่ competitive networks, Kohonen's SOM, Hopfield network และ ART models

โครงสร้างการทำงานทั้ง 2 แบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลเป็นหลัก แต่ที่นิยมกันมากคือโครงสร้างแบบไปข้างหน้า แสดงให้เห็นดังภาพ 2.3



ภาพ 2.3 โครงสร้างการทำงานของเครือข่ายประสาท (คัดลอกจาก Jain และ Mao, 1996)

ประเภทของเครือข่ายประสาทที่ใช้ในการวิจัย

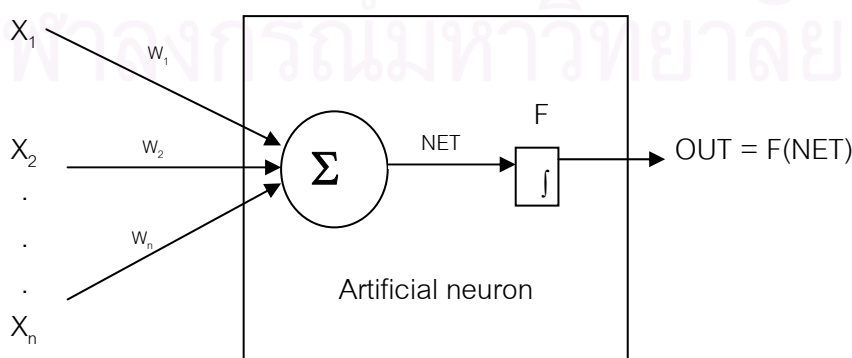
ประเภทของเครือข่ายประสาทที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ Backpropagation มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Backpropagation คือเครือข่ายที่ได้รับการพัฒนาจาก Rumelhart ในปี ค.ศ. 1986 เป็นเครือข่ายที่มีชั้นไม่ต่ำกว่า 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นข้อมูลเข้า ชั้นข้อมูลออก และชั้นแอบแฝง (hidden layer) การเชื่อมโยงระหว่างชั้นของเซลล์ประสาทเป็นแบบไปข้างหน้า แบบตามลำดับชั้น (hierarchical) และแบบทั่วถึง (fully-connected) แต่ไม่มีการเชื่อมโยงภายในชั้น และเป็นการเรียนรู้แบบมีการสอนเครือข่าย Backpropagation ได้รับความนิยมมากและมีการนำไปประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ มากที่สุดในปัจจุบัน (นวลนภา บัติประโคน, 2541)

อัลกอริทึมของเครือข่าย Backpropagation ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรก การส่งผ่าน (forward pass) โหนดในชั้นข้อมูลเข้าจะทำการส่งข้อมูลไปยังชั้นถัดไปเรื่อย ๆ จนถึงชั้นข้อมูลออก เครือข่ายจะคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลออก ส่วนที่สอง คือ การย้อนกลับ (backward pass) เป็นการส่งค่าความคลาดเคลื่อนนั้นย้อนกลับลงมายังโหนดในชั้นที่ต่ำกว่า และทำการปรับค่าน้ำหนักใหม่ จากนั้นทำการส่งผ่านและย้อนกลับไปยังชั้นถัดไปเรื่อย ๆ จนค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง (root mean square error) มีค่าน้อยกว่าระดับที่ผู้วิจัยกำหนด

หลักการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาท

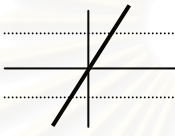
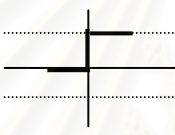


หลักการพื้นฐานของการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทนอกจากเป็นการรวมผลคูณของ $X_i W_i$ แล้วยังต้องใช้ฟังก์ชันการแปลงค่า (activation function) เพื่อการคำนวณหาขีดระดับของการส่งข้อมูลหรือศักยภาพการกระทำของเครือข่ายประสาทฟังก์ชันการแปลงค่ามีวัตถุประสงค์เพื่อการปรับข้อมูลผลลัพธ์ให้อยู่ภายในเกณฑ์ที่กำหนด (ส่วนใหญ่มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1) แสดงเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ดังนี้ ข้อมูลออก (OUT) = F(NET) ดังภาพ 2.4



ภาพ 2.4 ผลลัพธ์ที่ผ่านฟังก์ชันการแปลงค่า

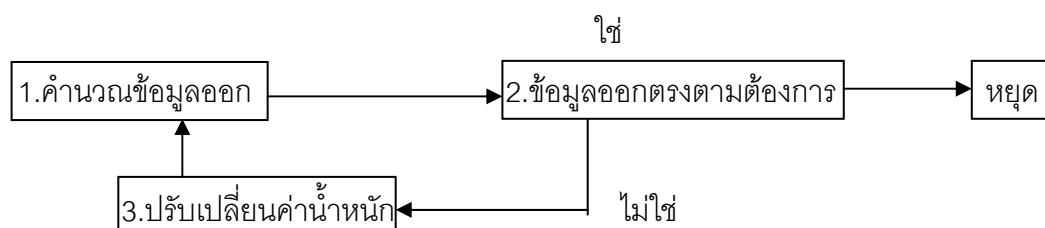
การเลือกรูปแบบฟังก์ชันการแปลงค่าขึ้นอยู่กับกรอกแบบเครือข่ายประสาท ฟังก์ชันการแปลงค่าที่นิยมได้แก่ ฟังก์ชันเชิงเส้น (linear function) ฟังก์ชันขั้นบันได (binary-threshold unit หรือ step function) ฟังก์ชันซิกมอยด์ (sigmoid function) และฟังก์ชันไฮเพอร์บอลิก (hyperbolic function) ดังรายละเอียดตารางที่ 2.1

ตาราง 2.1 ฟังก์ชันการแปลงค่า

ฟังก์ชันการแปลงค่า	รูปแบบ	สมการทางคณิตศาสตร์	ผลลัพธ์
เชิงเส้น		$F(\text{NET}) = X$	ทุกค่า
ขั้นบันได		$F(\text{NET}) = \begin{cases} 1; \text{NET} > T \\ 0; \text{NET} \leq T \end{cases}$	1 หรือ 0
ซิกมอยด์		$F(\text{NET}) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$	ระหว่าง 1 ถึง 0
ไฮเพอร์บอลิก		$F(\text{NET}) = \tanh(X)$	ระหว่าง -1 ถึง 1

กระบวนการเรียนรู้ของเครือข่ายประสาท

นวนลภา บัติประโคน (2541) สรุปกระบวนการเรียนรู้ของเครือข่ายประสาทไว้ 3 กระบวนการดังนี้ (ภาพ 2.5) 1) การคำนวณข้อมูลออก 2) การเปรียบเทียบข้อมูลออกที่เกิดขึ้นจริงกับข้อมูลเป้าหมาย ถ้าค่าความคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ก็หยุดการสอน ถ้ายังไม่ยอมรับให้เข้าสู่กระบวนการที่ 3 3) ปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนักและเริ่มทำซ้ำกระบวนการที่ 1 ใหม่จนได้ผลลัพธ์ที่ต้องการจึงหยุด



ภาพ 2.5 กระบวนการเรียนรู้ของเครือข่ายประสาท

เครือข่ายใยประสาทใช้การทำงานโดยการรับคำสั่งจากตัวเลข เช่น 0 กับ 1 หรือ 1 กับ -1 ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลของเครือข่ายใยประสาท จะต้องเป็นข้อมูลที่เป็นตัวเลขอาจเป็นค่าต่อเนื่องหรือค่าไม่ต่อเนื่องก็ได้ ลักษณะงานที่เครือข่ายใยประสาทสามารถทำงานได้/ปฏิบัติได้ จำแนกตามการรวบรวมของ Jain และ Mao (1996) มีดังนี้

1. Pattern classification เป็นการแยกประเภทของสิ่งที่ใส่เข้า (input) เช่น เสียงพูด หรือสัญลักษณ์ในการเขียนเครือข่ายใยประสาทจะทำงานโดยดูจากลักษณะเด่นของสิ่งที่ใส่เข้า และทำการแยกประเภทตามลักษณะเด่นนั้น ๆ หากมีลักษณะเด่นเหมือนกันจะจัดอยู่กลุ่มเดียวกัน งานที่ใช้หลักการแยกประเภทของเครือข่ายใยประสาทได้แก่ การเทียบเสียงพูดว่าตรงกับเสียงของใคร หรือ การจำแนกลักษณะคลื่นสมอง (ภาพ 2.6a)

2. Clustering / categorization เป็นการจัดกลุ่มที่ใช้การทำงานแบบ การเรียนรู้แบบไม่มีการสอน (การใส่ข้อมูลเข้าเพียงอย่างเดียว ระบบจะเรียนรู้จากข้อมูล จากนั้นจึงให้ค่าข้อมูลออกมา) การทำงานแบบนี้เป็นการหาความเหมือนของรูปแบบและลักษณะที่มีเหมือนกันของข้อมูลมาอยู่กลุ่มเดียวกัน (ภาพ 2.6b)

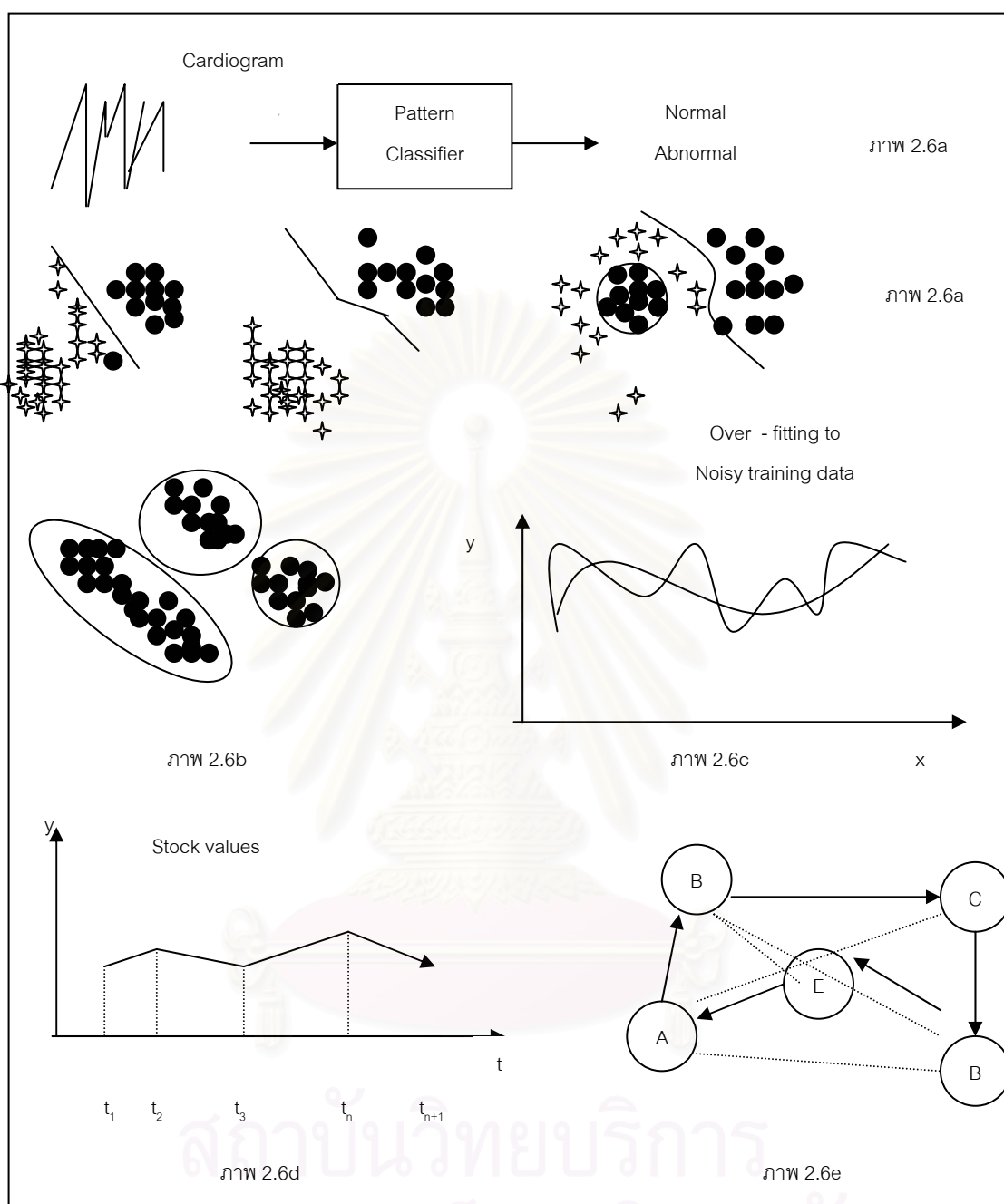
3. Function approximation กรณีข้อมูลเข้า และ ข้อมูลออก มีลักษณะเป็นคู่ เช่น (X_1, Y_1) , $(X_1, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$ โดยเครือข่ายใยประสาทจะจัดกระทำให้เกิดฟังก์ชันที่ยังไม่ทราบขึ้น (μ) และเครือข่ายใยประสาทจะประมาณค่าที่ใกล้เคียงออกมา (μ) (ภาพ 2.6c)

4. Prediction / forecasting เป็นการพยากรณ์โดยอาศัยข้อมูลในปัจจุบันผลที่ได้จะมีความแม่นยำมาก ตัวอย่างเช่น $n = \{Y(t_1), Y(t_2), \dots, Y(t_n)\}$ ในระยะเวลา t_1, t_2, \dots, t_n เครือข่ายใยประสาทจะพยากรณ์กลุ่ม $Y(t_{n+1})$ ในเวลา t_{n+1} การพยากรณ์ในลักษณะนี้ใช้มากในการตัดสินใจทางธุรกิจ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์หรือการพยากรณ์อากาศ (ภาพ 2.6d)

5. Optimization เป้าหมายของการทำงานคือการแสวงหาทางเลือกที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ (ภาพ 2.6e)

การประยุกต์ใช้เครือข่ายใยประสาทกับการวิจัยทางสังคมศาสตร์

การประยุกต์ใช้เครือข่ายใยประสาทกับการวิจัยทางสังคมศาสตร์แบ่งการนำเสนอเป็น 4 ด้านดังต่อไปนี้ ด้านแรกคือ การคำนวณ ด้านที่สองคือ ลักษณะข้อมูล ด้านที่สามคือ การวิเคราะห์ทางสถิติ และด้านสุดท้ายคือ ปัญหาและอุปสรรค



ภาพ 2.6 ลักษณะงานของเครือข่ายใยประสาท (คัดลอกบางส่วนจาก Jain และ Mao, 1996)

1. ด้านการคำนวณ

Kai Hwang (1989 อ้างถึงใน Garson, 1998) กล่าวว่าเครือข่ายใยประสาท มีความแตกต่างกับการคำนวณโดยใช้สถิติแบบเดิม 7 ประการคือ 1) สามารถใช้กับข้อมูลจำนวนมาก (massive parallelism) โดยเครือข่ายใยประสาทสามารถใช้กับการคำนวณที่มีจำนวนมาก ๆ ได้ดี และใช้เวลาในการคำนวณน้อย 2) ข้อมูลที่มีความเกี่ยวเนื่องกันสูง (high inter connectivity)

เนื่องจากเครือข่ายประสาทประกอบด้วย neuron จำนวนมาก ดังนั้นเมื่อจัดการกับข้อมูลจึงมีความแม่นยำมาก 3) กระบวนการไม่ซับซ้อน (simple processing) การประมวลผลโดยเครือข่ายประสาทเป็นการทำงานที่ง่าย เป็นการนำผลรวมของข้อมูลเข้ามาสร้างฟังก์ชันเป็นค่าน้ำหนักแล้วคำนวณค่าข้อมูลออก ออกมา 4) แยกการเสนอออกเป็นส่วน ๆ (distributed representation) โดยค่าน้ำหนักที่เชื่อม ต่อ เป็นค่าที่ได้จากค่าความคลาดเคลื่อน หรือข้อมูลที่ใส่เข้าไปใหม่ เพื่อนำมาคำนวณเป็นข้อมูลออก ผลการคำนวณขึ้นอยู่กับข้อมูลเข้า และข้อมูลที่มีอยู่เดิม 5) แก้ปัญหาข้อมูลที่ผิดพลาดได้ (fault tolerance) โดยเครือข่ายประสาทสามารถทำงานโดยที่มีค่า outlier หรือค่าที่ผิดปกติมาก ๆ ใน model ได้โดยไม่มีผลต่อข้อมูลออก 6) การคำนวณจากข้อมูลทั้งหมด (collective computation) การแก้ปัญหาหรือการคำนวณเป็นการประมวลผลจาก neuron ทั้งหมดในระบบ และ 7) จัดโครงสร้างการทำงานได้เอง (self-organization) การที่เครือข่ายประสาทสามารถปรับโครงสร้างการคำนวณได้ ขึ้นอยู่กับแบบแผนของข้อมูลเข้าที่แตกต่างกัน

2. ด้านลักษณะข้อมูล

Haykin (1994 อ้างถึงใน Garson, 1998) สรุปถึงลักษณะข้อมูลที่เหมาะสมกับการทำงานของเครือข่ายประสาทไว้ดังนี้ 1) ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์แบบไม่ใช่เชิงเส้นตรง เครือข่ายประสาทสามารถใช้กับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรงได้ โดยเฉพาะการวิเคราะห์ด้วยสถิติขั้นสูง 2) ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูลเข้า-ข้อมูลออก การวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทไม่ต้องการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล อีกทั้งยังไม่มีข้อตกลงเกี่ยวกับลักษณะการแจกแจงใด ๆ ของข้อมูลเข้า และ ข้อมูลออก ในกรณีนี้จะเหมือนกับสถิตินอนพาราเมตริกซ์ 3) ข้อมูลมีความยืดหยุ่นสูง เครือข่ายประสาทสามารถทำงานกับข้อมูลที่มีความแตกต่างมาก ๆ ได้ หรือมีการรบกวนจากสิ่งแวดล้อม (ใช้ในกรณีแยกเสียง หรือการพยากรณ์อากาศ เป็นต้น) 4) evidential response โดยเครือข่ายประสาทไม่เพียงแต่ใช้ในการแยกประเภทเท่านั้นยังให้ผลของข้อมูลที่เชื่อถือได้อีกด้วย ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์สำหรับการแยกประเภทในอนาคตได้ 5) contextual information กล่าวคือ เครือข่ายประสาทมีการทำงานที่รวมถึงความสามารถในการหาปฏิสัมพันธ์ (interaction) ด้วย 6) แก้ปัญหาข้อมูลที่ผิดพลาดได้ (fault tolerance) หมายความว่าเครือข่ายประสาทสามารถทำงานโดยที่มีค่า outlier หรือค่าที่ผิดปกติมาก ๆ ใน model ได้โดยไม่มีผลต่อข้อมูลออก 7) VLSI (very large scale implementation) การทำงานของเครือข่ายประสาทสามารถทำงานกับข้อมูลที่มีจำนวนมาก ๆ หรือมีลักษณะการวัดที่มาก ๆ ได้ และใช้เวลาในการคำนวณน้อยกว่าวิธีเดิม ๆ 8) uniformity of analysis and design เครือข่ายประสาทมีรูปแบบการวิเคราะห์และการทำงานเป็นเอกลักษณ์ และ 9) neurobiological analogy เนื่องจากเครือข่ายประสาทจำลองการทำงานเช่นเดียวกับการทำงานของสมองจึงมีประสิทธิภาพสูงทั้งในเชิง ความเร็ว

และการคาดเดา หรือการคำนวณความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นในขณะที่โปรแกรมเครือข่ายประสาทมีขนาดเล็ก (สามารถคำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะทั่วไปได้) เช่นเดียวกับสมองของมนุษย์ที่มีขนาดเล็กแต่มีประสิทธิภาพสูงมาก

3. ด้านการวิเคราะห์ทางสถิติ

การนำเครือข่ายประสาทมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ เริ่มขึ้นในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 (Ader และ Bramsen, 1998) ระยะเวลาแรกเป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทกับสถิติอื่น ๆ เช่น การวิเคราะห์ถดถอย การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Wilson และ Hardgrave, 1995; Sinha และ McKim, 2000; Gonzalez และ DesJardins, 2002) ระยะเวลาต่อมา มีการศึกษาและพัฒนาการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาททวิช่วงขวางขึ้น อาทิเช่นงานวิจัยของ Yang, Browne และ Picton (2002) ที่นำเครือข่ายประสาทมาประยุกต์ใช้เป็นการวิเคราะห์พหุลำดับ (multistage neural network) Ader และ Bramsen (1998) แสดงความเห็นเกี่ยวกับการวิเคราะห์รูปแบบสมการเชิงโครงสร้าง (SEM) กับเครือข่ายประสาทว่า มีความคล้ายคลึงกันโดยที่ข้อมูลเข้าและข้อมูลออกของเครือข่ายประสาทเปรียบเสมือนโมเดลการวัดของ SEM ขณะที่ hidden layers เปรียบเสมือนตัวแปรแฝงภายใน ทั้งนี้ Ader และ Bramsen ทดลองนำผลการวิจัยของ Bramsen (1995 อ้างถึงใน Ader และ Bramsen, 1998) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ของผลที่เกิดขึ้นหลังเหตุการณ์สงครามโลก ได้แก่ อาการที่เกิดขึ้นเรื้อรังหลังเกิดความเครียด (post-traumatic stress disorder) ความไม่สุขสบายเกี่ยวกับกระเพาะอาหาร และคุณลักษณะส่วนบุคคล กับระยะเวลาที่เผชิญสงคราม วิเคราะห์ด้วย SEM กับเครือข่ายประสาท ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าน้ำหนักที่เกิดจากการเรียนรู้ของเครือข่ายประสาท มีค่าใกล้เคียงกับการประมาณค่าพารามิเตอร์ของ SEM และผลของการวิเคราะห์ด้วย SEM ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการกำหนดข้อมูลแอบแฝงสำหรับการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาท Ader และ Bramsen กล่าวว่า การวิเคราะห์ด้วย SEM และ เครือข่ายประสาทยังมีอีกหลายจุดที่น่าสนใจ ได้แก่ ความสอดคล้องของผลการประมาณค่าพารามิเตอร์กับค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ประมาณได้กับจำนวน hidden layers เป็นต้น แต่อุปสรรคสำคัญของการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทคือ การใส่ข้อมูลที่ผู้วิจัยจะต้องแปลงข้อมูลที่เป็นค่าต่อเนื่องให้เป็นข้อมูลที่มีค่าไม่ต่อเนื่องก่อน

4. ปัญหาและอุปสรรค

Garson (1998) สรุปอุปสรรคที่ทำให้เครือข่ายประสาทไม่ได้นำมาใช้อย่างแพร่หลายทางสังคมศาสตร์ไว้ 4 ประการ ดังนี้ **ประการแรก** neuron model เป็น model สำหรับพยากรณ์จึงไม่ได้อธิบายความเป็นเหตุผล ขณะที่ชั้นแอบแฝงเปรียบเสมือนกล่องดำ (black box) ที่ไม่สามารถ

จินตนาการถึงสิ่งที่อยู่ภายในได้ และการวิเคราะห์ของเครือข่ายประสาทใช้อัลกอริทึมซึ่งให้ค่าน้ำหนักที่ไม่สามารถอธิบายที่มาได้ นักสังคมศาสตร์ส่วนใหญ่ต้องการรู้เหตุผลว่า การคิดเพื่อกำหนดค่าน้ำหนักมีหลักการหรือวิธีการอย่างไร **ประการที่สอง** รูปแบบเครือข่ายประสาทมีหลายรูปแบบ และมีความซับซ้อนในแต่ละรูปแบบ บางครั้งรูปแบบที่มีก็ไม่เหมาะสมกับข้อมูลทางสังคมศาสตร์ การสร้าง หรือการพัฒนาโปรแกรมจึงเป็นเรื่องยากสำหรับนักสังคมศาสตร์ **ประการที่สาม** เครือข่ายประสาทไม่ได้ทำความร่วมมือกับ SAS หรือ SPSS ดังนั้นเครือข่ายประสาทจึงไม่เป็นที่นิยมเท่าที่ควรเพราะต้องแสวงหาโปรแกรมเอง **ประการสุดท้าย** การใช้ศัพท์ที่แตกต่างจากทางสังคมศาสตร์ ทำให้ผู้ใช้ใหม่เกิดความสับสน ความจริงศัพท์บางคำของเครือข่ายประสาท มีความหมายเหมือนกับศัพท์ทางสังคมศาสตร์ เช่น case หรือ observation ศัพท์ทางเครือข่ายประสาท เรียกว่า patterns ส่วนคำว่า ตัวแปรต้น ศัพท์ทางเครือข่ายประสาท เรียกว่า ข้อมูลเข้า (input) คำว่า ตัวแปรตาม ศัพท์ทางเครือข่ายประสาท เรียกว่า ข้อมูลออก (output) หรือ targets และ คำว่า การประมาณค่า (estimation) ศัพท์ทางเครือข่ายประสาท เรียกว่า training, learning หรือ self-organization เป็นต้น

การศึกษาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทพบว่า มีผู้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปทั้งในเชิงพาณิชย์ (commercial ware) และสาธารณะ (free or share ware) จำนวนมาก ส่วนใหญ่ใช้อัลกอริทึมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ (backpropagation) ผู้วิจัยศึกษาวิธีใช้งาน 2 โปรแกรมได้แก่ โปรแกรม Clementine version 7 และ EasyNN-Plus version 6 พบว่า ทั้งสองโปรแกรมให้ความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลพอควร โดยโปรแกรม Clementine เป็นโปรแกรมที่บริษัท SPSS เป็นผู้พัฒนาขึ้น มีราคาค่อนข้างสูง แต่ใช้งานง่ายเนื่องจากการโยนสัญลักษณ์ (symbol) ต่อกันไม่ต้องเรียนรู้คำสั่งที่ซับซ้อน ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปแบบตาราง อีกทั้งยังสามารถวิเคราะห์ด้วยวิธีอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับเครือข่ายประสาทเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการทำงานของโปรแกรมได้ เช่น ต้นไม้แห่งการตัดสินใจ (decision tree) ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์สามารถเตรียมในรูปแบบตารางด้วยโปรแกรม SPSS ได้

สำหรับโปรแกรม EasyNN-Plus เป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยทดลองใช้จากการดาวน์โหลดใช้ฟรี 60 วันพบว่า มีความสะดวกในการวิเคราะห์และให้สารสนเทศได้ดีเช่นกัน แตกต่างตรงที่โปรแกรม EasyNN-Plus สามารถวิเคราะห์ได้เฉพาะเครือข่ายประสาทเท่านั้น ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จัดเตรียมในรูปแบบข้อความ (text file) หรือ การคั่นด้วยคอมม่า (comma separated value file) ด้วยโปรแกรม Microsoft excel อีกทั้งโปรแกรม EasyNN-Plus มีราคาถูกกว่าโปรแกรม Clementine นักวิจัยสามารถซื้อเป็นเจ้าของได้เอง จึงมีความสะดวกในการใช้งาน

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทกับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Clementine ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สังกัดสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ส่วนที่แตกต่างระหว่างการวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทกับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลเท่าที่ผู้วิจัยศึกษามี 8 ประการดังต่อไปนี้

ประการแรก ลักษณะตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ กล่าวคือการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล ตัวแปรสังเกตได้ต้องมีมาตรวัดตั้งแต่ระดับอันดับขึ้นไป (ordinal scale) ในขณะที่การวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทไม่มีข้อจำกัดของตัวแปรคือ สามารถใช้ได้กับตัวแปรจัดประเภทและตัวแปรต่อเนื่อง

ประการที่สอง ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรทั้งตัวแปรภายนอกและตัวแปรภายในรวมทั้งความคลาดเคลื่อนต้องเป็นการแจกแจงแบบปกติ รวมทั้งการใช้ค่าสถิติไค-สแควร์เป็นสถิติวัดระดับความกลมกลืน ที่มีข้อตกลงเบื้องต้นข้อหนึ่งว่า ตัวแปรสังเกตได้ภายนอกต้องมีการแจกแจงปกติ ไม่มีความโด่ง ขณะที่การวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายใยประสาทไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นใด ๆ เกี่ยวกับการแจกแจงของข้อมูล

ประการที่สาม จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในขณะที่การวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายใยประสาทมีจุดมุ่งหมายเพื่อหารูปแบบของข้อมูลเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจหรือตรวจสอบข้อมูลใหม่ในอนาคต

ประการที่สี่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์โมเดลผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรล ผู้วิจัยต้องมีความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สมการโครงสร้างเชิงเส้น รวมทั้งต้องรู้จักการปรับโมเดลในลักษณะต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แต่การวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายใยประสาท ผู้วิจัยเพียงแต่ใส่ข้อมูลเบื้องต้นให้กับโปรแกรม โปรแกรมจะคำนวณผลลัพธ์จนได้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าระดับที่ผู้วิจัยกำหนดแล้วหยุดทำงานเองโดยอัตโนมัติ เมื่อผู้วิจัยให้โปรแกรมกำหนดค่าเบื้องต้นเอง จะใช้เวลาในการคำนวณไม่มากนัก แต่ถ้าผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดค่าเบื้องต้น โปรแกรมจะใช้เวลาคำนวณนานขึ้นหลายเท่าตัว

ประการที่ห้า คำสั่งในการวิเคราะห์ข้อมูล เครือข่ายใยประสาทมีลักษณะการวิเคราะห์ข้อมูลแบบเชื่อมต่อกันทั้งหมด (fully connected) ผู้วิจัยจึงไม่สามารถกำหนดเส้นทางความสัมพันธ์ของข้อมูลได้เอง แตกต่างจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลที่ผู้วิจัยสามารถ

กำหนดเส้นทางความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัวได้ ทั้งนี้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลไม่สามารถเชื่อมโยงแบบทั่วถึงกันหมดแบบเครือข่ายใยประสาทได้ ดังนั้นการวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทเปรียบเสมือนการวิเคราะห์โมเดลเต็มรูปที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัวที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม จึงให้สารสนเทศด้านความน่าจะเป็นในการโยงตัวแปรทุกตัวเข้าด้วยกันได้ละเอียดกว่าการวิเคราะห์จากโมเดลสมมติฐานด้วยโปรแกรมลิสเรล

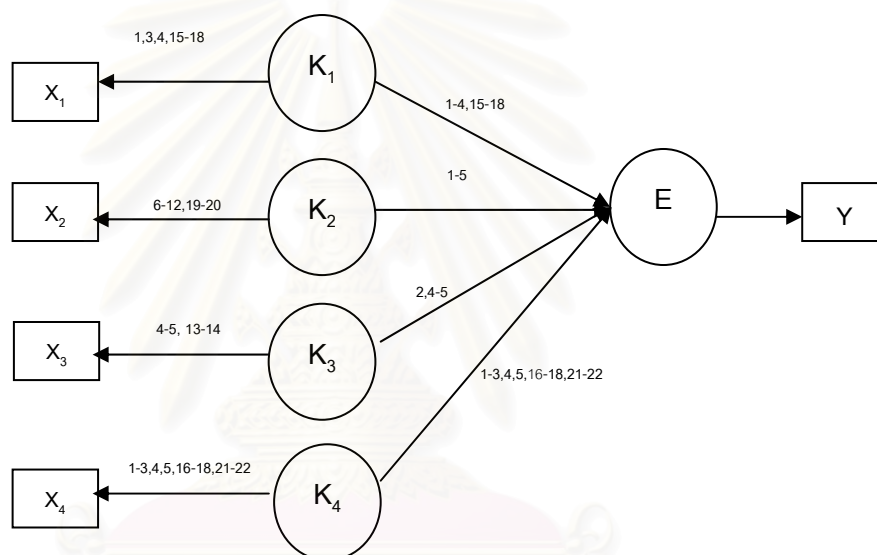
ประการที่หก การแปลความหมาย การวิเคราะห์ลิสเรล ทิศทางของลูกศรแสดงน้ำหนักความสำคัญของตัวบ่งชี้ในขณะ ที่การวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาท ลูกศรแสดงการส่งผ่านข้อมูลโดยค่าน้ำหนัก (weight) ข้อมูลแต่ละเส้นไม่มีความหมายในการตีความการเป็นองค์ประกอบหรือค่าอิทธิพลใด ๆ เป็นเพียงข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ในระดับการแปลงค่าเท่านั้น

ประการที่เจ็ด ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ลิสเรลให้ผลการวิเคราะห์ทั้งภาพรวมของโมเดลและภาพย่อยของพารามิเตอร์แต่ละตัว พร้อมแสดงค่าสถิติทดสอบอย่างชัดเจน ขณะที่การวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทให้ผลการทดสอบในภาพรวมอย่างเดียวและไม่มีค่าสถิติใด ๆ ในการทดสอบความตรงของโมเดลเนื่องจากเครือข่ายใยประสาทเป็นโปรแกรมอัตโนมัติที่เรียนรู้ข้อมูลจนสร้างเป็นข้อสรุปได้เองการวิเคราะห์จึงมีหลายรูปแบบ การตรวจสอบผลการวิเคราะห์ที่ใช้การพิจารณาจากผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใด

ประการที่แปด วิธีวิเคราะห์ เครือข่ายใยประสาท สามารถแยกการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกลุ่มหรือเป็นชุดข้อมูลได้ เป็นการเพิ่มทางเลือกในการวิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสมกับข้อมูลได้อีกวิธีหนึ่ง จะเห็นได้ว่าเครือข่ายใยประสาทเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ใช้การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่ไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นใด ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ถึงแม้เครือข่ายใยประสาทจะไม่มีพารามิเตอร์ที่มีคุณสมบัติทางสถิติ แต่เป็นวิธีคำนวณที่ทำให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์พื้นฐานของตัวแปรแต่ละตัวได้ดีในระดับหนึ่ง เหมาะสมที่จะศึกษาถึงการปรับใช้ในโอกาสต่อไป

สรุปจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตภาพการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยประกอบไปด้วย 4 ปัจจัย ปัจจัยแรกคือ ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ ปัจจัยที่สองคือ ปัจจัยด้านความเป็นนักวิจัย แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบแรก ด้านความคิด ประกอบด้วย ความเป็นผู้อยากรู้อยากเห็น ความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณและ ความเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ องค์ประกอบที่สอง ด้านจิตวิจัย ประกอบด้วย ความเป็นผู้มีใจกว้าง ความเป็นผู้มีชีวิตซื่อสัตย์และ ความเป็นผู้มีความสุข ในการค้นพบสิ่งใหม่ องค์ประกอบที่สาม ด้านการบังคับตน ประกอบด้วย ความเป็นผู้มีวินัยและ ความเป็นผู้มีความอดทน องค์ประกอบสุดท้ายคือ ทักษะทางภาษา ประกอบด้วยความเป็นผู้มีทักษะทาง

ภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ ปัจจัยที่สามคือ ปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัย ได้แก่ 1) ทักษะและเทคนิควิจัย 2) ทักษะการหาทุน 3) การบริหารงานวิจัย 4) ทักษะสื่อสารสำหรับการวิจัย และ 5) การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย และปัจจัยสุดท้ายคือ ปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย แบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) นโยบายการสนับสนุนการวิจัย ประกอบด้วย การสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงาน เงินทุนการวิจัย บรรยากาศทางวิชาการของหน่วยงาน และภาระงาน 2) แหล่งค้นคว้าข้อมูล และ 3) อุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย โดยมีโมเดลกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยดังภาพที่ 2.7



ภาพ 2.7 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

X_1 = ตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ

X_2 = ตัวแปรเกี่ยวกับความเป็นนักวิจัย ได้แก่ ความเป็นนักวิจัยด้านความคิด ด้านจิตวิจัย ด้านการบังคับตน และด้านความเป็นผู้มีทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ

X_3 = ตัวแปรเกี่ยวกับสมรรถภาพการวิจัย ได้แก่ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารสำหรับการวิจัย และการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย

X_4 = ตัวแปรเกี่ยวกับปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ได้แก่ นโยบายการสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูล และอุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย

K_1 = ตัวแปรแฝงตัวที่ 1 คุณลักษณะส่วนบุคคล

K_2 = ตัวแปรแฝงตัวที่ 2 ความเป็นนักวิจัย

K_3 = ตัวแปรแฝงตัวที่ 3 สมรรถภาพการวิจัย

K_4 = ตัวแปรแฝงตัวที่ 4 คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

E = ตัวแปรแฝง ผลผลิตภาพการวิจัย

Y = ตัวแปรคะแนนผลผลิตภาพการวิจัย

1 = สมใจ จิตพิทักษ์ (2532)

2 = สุนันท์ ปันนุกา (2540)

3 = สัมมา ธรนิธย์ (2536)

4 = สุชาดา ปภาพจน์ (2539)

5 = อาทิตยา ช้างสีสังข์, เรือเอกหญิง (2545)

6 = นิภา ศรีไพโรจน์ (2527)

7 = สุวัฒน์ วัฒนวงศ์ (2527)

8 = ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2531)

9 = จรัส สุวรรณเวลาและคณะ (2534)

10 = ธวัชชัย วรพงศ์ธร (2543)

11 = ภัทรา นิคมานนท์ (2539)

12 = พักตร์พิมล มหรรณพ (2539)

13 = จารึก อาจวารินทร์ (2528)

14 = คณะกรรมการวิจัยสาขามนุษยศาสตร์และศิลปศาสตร์ โครงการบัณฑิตศึกษาประเทศอังกฤษ (2004)

15 = Blackburn และ Tien (1996)

16 = Dundar และ Lewis (1998)

17 = Sax และคณะ (2002)

18 = Whitmire (2003)

19 = Rosnow และ Rosenthal (1993)

20 = Labaree (2003)

21 = Hughes (1995)

22 = Kotrlik และคณะ (2002)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal relationship) มุ่งเน้นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ผลผลิตภาพการวิจัยระหว่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลและเครือข่ายใยประสาทและศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัย การดำเนินการวิจัยแบ่งการนำเสนอเป็น 4 ตอนคือ 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ 4) การวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียดในแต่ละตอนมีดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐจำนวน 16 สถาบัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคืออาจารย์ในคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่มีผลการดำเนินงานด้านการทำวิจัยอย่างน้อย 1 เรื่องในช่วงระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ. 2545 - 2547 จำนวน 16 สถาบัน ได้แก่ 1) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 3) มหาวิทยาลัยขอนแก่น 4) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 5) มหาวิทยาลัยนเรศวร 6) มหาวิทยาลัยบูรพา 7) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 8) มหาวิทยาลัยศิลปากร 9) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 10) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 11) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 12) มหาวิทยาลัยทักษิณ 13) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี 14) มหาวิทยาลัยรามคำแหง 15) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และ 16) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผลการสำรวจเบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนคณาจารย์ที่มีผลงานวิจัยในช่วงเวลาดังตั้งปีงบประมาณ พ.ศ. 2545 - 2547 พบว่า มีผู้ทำงานวิจัยและเผยแพร่ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตจำนวน 239 คนคิดเป็นร้อยละ 19 ของจำนวนคณาจารย์ทั้งหมด ประกอบกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่หน่วยวิจัยในแต่ละมหาวิทยาลัย ระบุว่าคณาจารย์หลายท่านมีผลงานวิจัยแต่ยังไม่ได้เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตอีกจำนวนหนึ่ง ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นและจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่าในโมเดลลิสเรลจำนวน 30 ค่า โดยใช้ขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 10 คนต่อ 1 ค่า (Hair และคณะ, 1998) ซึ่งสอดคล้อง

กับการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำในการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาท (Garson, 1998; Hair และคณะ, 1998) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจึงเท่ากับ 300 คน ผู้วิจัยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 3 เดือน ตั้งแต่ 4 กุมภาพันธ์ – 6 พฤษภาคม 2548 ได้รับแบบสอบถามกลับคืนทั้งสิ้น 465 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 36.47 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด ผู้วิจัยบรรณาธิการ (edit) ข้อมูลที่ตอบในแบบสอบถามที่มีผลติภาพการวิจัยมาใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 300 ฉบับคิดเป็นร้อยละ 64.52 ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนทั้งหมด (ตาราง 3.1)

ตาราง 3.1 จำนวนประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่มีผลงานวิจัยจำแนกตามมหาวิทยาลัย

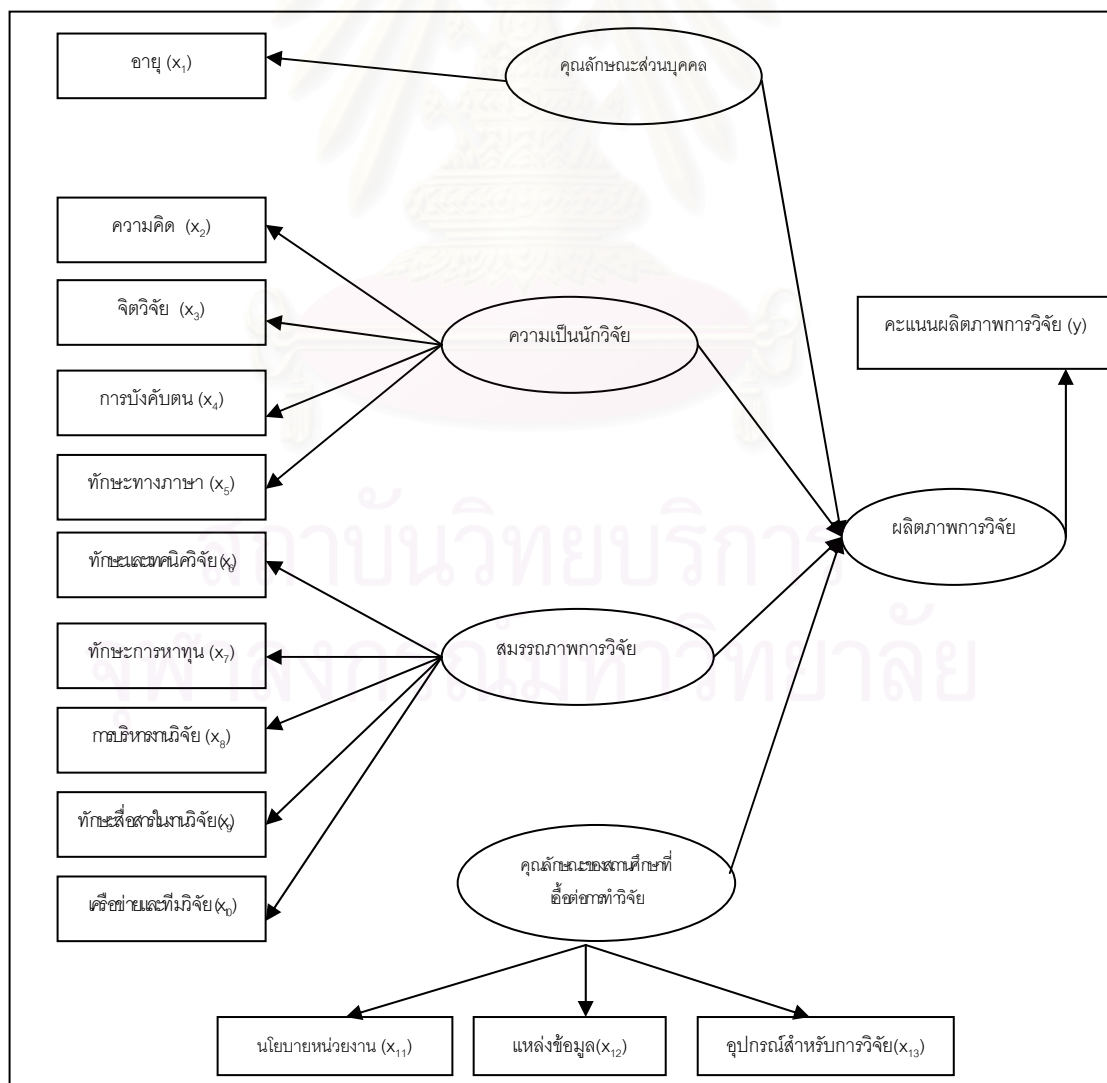
มหาวิทยาลัย	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลงานวิจัย (คน)	ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลงานวิจัย (%)
1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	134	53	40	75.47
2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	100	35	23	65.71
3. มหาวิทยาลัยขอนแก่น	92	29	19	65.52
4. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	113	37	33	89.19
5. มหาวิทยาลัยนเรศวร	31	15	8	53.33
6. มหาวิทยาลัยบูรพา	57	22	18	81.82
7. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	88	25	12	48.00
8. มหาวิทยาลัยศิลปากร	57	29	19	65.52
9. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	125	60	31	51.67
10. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	103	50	28	56.00
11. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	50	15	9	60.00
12. มหาวิทยาลัยทักษิณ	39	16	9	56.25
13. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี	50	30	23	76.67
14. มหาวิทยาลัยรามคำแหง	133	13	4	30.77
15. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	46	17	14	82.35
16. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	57	19	10	52.63
รวม	1275	465	300	64.52

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยแยกนำเสนอตามวิธีวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 วิธีคือ วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล และเครือข่ายประสาท ทั้งนี้ตัวแปรภายนอกสังเกตได้และตัวแปรภายในสังเกตได้ของการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลมีความหมายเช่นเดียวกับข้อมูลเข้าและข้อมูลออกของการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทตามลำดับ โดยการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทผู้วิจัยสามารถกำหนดชั้นข้อมูลแอบแฝง (hidden node) ได้ หรือให้โปรแกรมกำหนดให้ รายละเอียดของตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธีมีดังนี้

1. ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรล

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรลประกอบด้วย ตัวแปรแฝงภายนอก ตัวแปรแฝงภายใน ตัวแปรภายนอกสังเกตได้และตัวแปรภายในสังเกตได้ มีรายละเอียดดังนี้ (ภาพ 3.1)



ภาพ 3.1 โมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้น

1.1 ตัวแปรภายในแฝงและตัวแปรสังเกตได้ภายใน (endogenous latent and observed variables) ได้แก่ ผลผลิตภาพการวิจัย (Y) หมายถึง อัตราส่วนผลรวมของผลงานวิจัยที่เป็นผลงานส่วนบุคคลและเป็นคณะ ทั้งที่เสร็จแล้วและกำลังดำเนินการอยู่เทียบกับช่วงระยะเวลา 3 ปี

การวัดผลผลิตภาพการวิจัยนั้นจะคำนวณจากผลรวมของคะแนนงานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว และคะแนนงานวิจัยที่กำลังดำเนินการ ในช่วงระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ. 2545-ปัจจุบัน โดยพิจารณาจากเกณฑ์ในการคิดผลผลิตภาพการวิจัย 2 เกณฑ์คือ บทบาทหน้าที่ในโครงการวิจัย และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

1. บทบาทหน้าที่ในโครงการวิจัย กำหนดตามความรับผิดชอบในการทำวิจัย แบ่งได้ 2 ระดับ ดังนี้

1.1 หัวหน้าโครงการ	กำหนดให้มีค่าน้ำหนักเท่ากับ	1
1.2 ผู้ร่วมทีมวิจัย	กำหนดให้มีค่าน้ำหนักเท่ากับ	$\frac{1.0}{\text{จำนวนนักวิจัย}}$

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย กำหนดค่าน้ำหนักตามความก้าวหน้าในการทำวิจัยดังนี้

2.1 กำลังเสนอโครงร่างวิจัย	กำหนดให้มีค่าน้ำหนักเท่ากับ	0.15
2.2 กำลังดำเนินการช่วงศึกษาปัญหา และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	กำหนดให้มีค่าน้ำหนักเท่ากับ	0.30
2.3 กำลังดำเนินการช่วงสร้างเครื่องมือ และทดลองใช้เครื่องมือ	กำหนดให้มีค่าน้ำหนักเท่ากับ	0.45
2.4 กำลังดำเนินการจัดส่งและหรือ กำลังเก็บรวบรวมข้อมูล	กำหนดให้มีค่าน้ำหนักเท่ากับ	0.60
2.5 กำลังดำเนินการช่วงวิเคราะห์ข้อมูล และหรือแปลผล	กำหนดให้มีค่าน้ำหนักเท่ากับ	0.75
2.6 กำลังดำเนินการช่วงสรุปผลและ อภิปรายผล	กำหนดให้มีค่าน้ำหนักเท่ากับ	0.90
2.7 จัดพิมพ์เป็นรูปเล่มฉบับสมบูรณ์	กำหนดให้มีค่าน้ำหนักเท่ากับ	1.00

โดยกำหนดให้งานวิจัยแต่ละเรื่องมีค่าคะแนนผลผลิตเท่ากับ 10 คะแนน การคำนวณค่าผลผลิตภาพการวิจัยแต่ละเรื่องสำหรับงานวิจัยที่เสร็จแล้วและงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่สามารถเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

คะแนนผลผลิตภาพการวิจัยเรื่องที่ i = คะแนนผลผลิต \times บทบาทหน้าที่ \times ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

$$\text{หรือ } RP_i = 10 \times R_{ij} \times P_{io}$$

โดย RP_i = คะแนนผลผลิตภาพการวิจัยที่ทำเสร็จแล้วเรื่องที่ i , $i = 1, \dots, m$

R_{ij} = บทบาทหน้าที่ของผู้วิจัยเรื่องที่ i , $j = 1, 2$

P_{io} = ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเรื่องที่ i , $o = 1, \dots, 7$

$$\text{สรุปผลรวมคะแนนผลผลิตภาพการวิจัยคือ } RP = \sum_{i=1}^m RP_i$$

ตัวอย่างการคำนวณผลผลิตภาพการวิจัย

การคำนวณผลผลิตภาพการวิจัย สำหรับการวิจัยในครั้งนี้มีวิธีคิดจากสูตรดังกล่าวข้างต้น แต่เพื่อความสะดวกในการกรอกข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยออกแบบให้กลุ่มตัวอย่างกรอกข้อมูลผลผลิตภาพการวิจัยเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ งานวิจัยส่วนบุคคล และส่วนที่สองคือ งานวิจัยเป็นคณะ มีรายละเอียดดังนี้

1. **งานวิจัยส่วนบุคคล** หมายถึง การวิจัยที่ทำคนเดียวโดยไม่จำกัดว่าทุนที่ใช้เป็นทุนส่วนตัวหรือทุนสนับสนุนจากแหล่งใด และไม่จำกัดว่าเป็นการวิจัยในนามของบุคคลหรือในนามของหน่วยงาน

ตัวอย่างเช่น อาจารย์ ก. มีผลงานวิจัยส่วนบุคคลในรอบ 3 ปีที่ผ่านมาจำนวน 2 เรื่อง โดยเรื่องแรกเป็นงานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว และอาจารย์ ก. ได้เผยแพร่ผลงานวิจัยโดยการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ งานวิจัยเรื่องที่ 2 เป็นงานวิจัยที่กำลังดำเนินการ อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและทดลองใช้เครื่องมือ ดังนั้น อาจารย์ ก. มีคะแนนผลผลิตภาพการวิจัยสำหรับงานวิจัยส่วนบุคคลเท่ากับ

$$\begin{aligned} RP_1 &= 10 \times 1 \times 1 \\ &= 10 \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\begin{aligned} RP_2 &= 10 \times 1 \times 0.45 \\ &= 4.5 \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(2)$$

2. งานวิจัยเป็นคณะ หมายถึง งานวิจัยที่ทำร่วมกันโดยกลุ่มบุคคล (ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป) โดยไม่จำกัดแหล่งที่มาของทุนและไม่จำกัดว่าเป็นการวิจัยโดยอิสระหรือในนามหน่วยงาน

ตัวอย่างเช่น อาจารย์ ก. นอกจากทำงานวิจัยส่วนบุคคลแล้วยังทำหน้าที่หัวหน้าคณะทำงานวิจัยที่เสร็จแล้วอีก 1 เรื่อง ขณะนี้อยู่ระหว่างการเตรียมการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารและอาจารย์ ก. ยังเป็น 1 ใน 5 ของคณะวิจัยที่มีอาจารย์ ข. เป็นหัวหน้าทีมอีก 1 เรื่อง ซึ่งเป็นงานวิจัยที่กำลังดำเนินการในช่วงวิเคราะห์ข้อมูล เพราะฉะนั้นอาจารย์ ก. จึงได้คะแนนในส่วนนี้เท่ากับ

$$\begin{aligned} RP_3 &= 10 \times 1 \times 1 \\ &= 10 \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\begin{aligned} RP_4 &= 10 \times \frac{1}{5} \times 0.75 \\ &= 1.5 \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(4)$$

สรุปอาจารย์ ก. มีคะแนนผลิตภาพการวิจัยรวมเท่ากับ

$$\begin{aligned} RP &= (1) + (2) + (3) + (4) \\ &= 10 + 4.5 + 10 + 1.5 \\ &= 26 \end{aligned}$$

ดังนั้น คะแนนผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์ ก. = 26 คะแนนต่อช่วงระยะเวลา 3 ปี หรือเท่ากับ 8.67 คะแนนต่อปี หรือเท่ากับ 0.86 เรื่องต่อปี

1.2 ตัวแปรภายนอกแฝงและตัวแปรสังเกตได้ภายนอก (exogenous latent and observed variable) ตัวแปรภายนอกแฝงในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านความเป็นนักวิจัย ปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัย และปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

1.2.1 คุณลักษณะส่วนบุคคล ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัวแปรคือ

ก. อายุ (x_1) หมายถึง อายุในปีปัจจุบันของกลุ่มตัวอย่าง

1.2.2 ความเป็นนักวิจัย หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลในด้านลักษณะนิสัยส่วนตัว และวิธีการทำงานที่ส่งผลต่อการทำวิจัย สามารถวัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 9 ตัว แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบได้แก่ องค์ประกอบแรก ด้านความคิด (x_2) ประกอบด้วย ความเป็นผู้อยากรู้ อยากเห็น ความเป็นผู้มีวิจารณญาณและ ความเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ องค์ประกอบที่สอง ด้าน

จิตวิสัย (x_3) ประกอบด้วย ความเป็นผู้มีใจกว้าง ความเป็นผู้มีชีวิตที่ซื่อสัตย์และ ความเป็นผู้มีความสุข ในการค้นพบสิ่งใหม่ องค์ประกอบที่สาม ด้านการบังคับตน (x_4) ประกอบด้วย ความเป็นผู้มีวินัยและ ความเป็นผู้มีชีวิตที่อดทน องค์ประกอบสุดท้ายคือ ทักษะทางภาษา (x_5) ประกอบด้วย ความเป็นผู้มีทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ มีรายละเอียดดังนี้

ก. ความเป็นผู้อยากรู้ อยากเห็น หมายถึง ความพอใจของบุคคลที่ต้องการจะแสวงหาความรู้หรือเรียนรู้มากขึ้นในเรื่องใหม่ ๆ สถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม

ข. ความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณ หมายถึง ความสามารถในการคิดพินิจพิจารณา คัดใช้เหตุผลและการประเมินข้อมูลเพื่อแยกแยะสิ่งที่ควรเชื่อกับสิ่งที่ไม่ควรเชื่อ

ค. ความเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการสร้างแนวคิดใหม่โดยนำแนวความรู้เดิมมาดัดแปลง และนำข้อมูลหรือสิ่งต่าง ๆ มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เป็นความรู้หรือข้อเท็จจริงได้

ง. ความเป็นผู้มีใจกว้าง หมายถึง ความสามารถในการยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิจารณ์ของผู้อื่นและการยอมเปลี่ยนแนวคิดของตนเอง

จ. ความเป็นผู้มีชีวิตที่ซื่อสัตย์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลโดยมีใจเป็นกลาง และสามารถแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่าง ๆ โดยปราศจากอคติ

ฉ. ความเป็นผู้มีชีวิตที่สุขในการค้นพบสิ่งใหม่ หมายถึง ความรู้สึกพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากการทำงานและความรู้สึกดีใจเมื่อค้นพบความรู้ใหม่

ช. ความเป็นผู้มีวินัย หมายถึง ความตั้งใจและกระตือรือร้นที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่าง มุ่งมั่นและมีความละเอียดรอบคอบในทุกขั้นตอนของการทำงาน

ซ. ความเป็นผู้มีชีวิตที่อดทน หมายถึง ความพยายามในการทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีโดยไม่ย่อท้อ

ณ. ความเป็นผู้มีทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ หมายถึง ความสามารถทางวิชาการในการอ่าน การพูด การฟังและการเขียนบทความเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย เป็นภาษาต่างประเทศ

1.2.3 สมรรถภาพการวิจัย หมายถึง ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการทำวิจัยที่อาจารย์มี สามารถวัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัว คือ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารสำหรับการวิจัย และการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย

ก. ทักษะและเทคนิควิจัย (x_6) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกและตรวจสอบปัญหา มีความคิดดั้งเดิมที่อิสระและมีวิจรรย์ญาณและสามารถพัฒนาเป็นบริบทเชิงทฤษฎีมี

ความรู้ในเรื่องที่ทำวิจัยและเรื่องที่เกี่ยวข้องรวมทั้งมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์วิธีวิทยาและเทคนิคการวิจัยที่เหมาะสมกับงานวิจัย สามารถวิเคราะห์ ประเมินผล สรุป และสะท้อนข้อเสนอแนะการวิจัย

ข. ทักษะการหาทุน (x_7) หมายถึง ความสามารถที่จะเข้าใจในบริบทที่ทำวิจัยทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ มีความตระหนักในสิทธิของบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัย สามารถนำการปฏิบัติการวิจัยที่ดีไปประยุกต์ใช้กับผู้เรียน / หน่วยงาน มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติการวิจัย เข้าใจเรื่องกระบวนการรับทุนและประเมินผลการวิจัย ระบุหลักการและเลือกเทคนิคการวิจัยได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งเข้าใจกระบวนการทางวิชาการหรือการได้ประโยชน์ทางการเงินของผลการวิจัย

ค. การบริหารงานวิจัย (x_8) หมายถึง ความสามารถในการจัดการโครงการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้แหล่งข้อมูลและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการออกแบบและดำเนินการวิจัย สามารถระบุแหล่งข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องจากแหล่งอื่น ๆ ได้ และสามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการจัดการข้อมูล การบันทึกและการนำเสนอข้อมูล

ง. ทักษะสื่อสารในการวิจัย (x_9) หมายถึง ความสามารถในการเขียนรายงานวิจัย การสร้างข้อสรุปสำคัญและการเสนอความคิดจากการรับฟังได้ชัดเจนด้วยเทคนิคที่หลากหลาย และสามารถตอบ ข้อซักถามเกี่ยวกับงานวิจัยของตนเอง รวมทั้งมีส่วนในการส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นที่รู้จัก และให้การสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพแก่ผู้อื่น

จ. การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (x_{10}) หมายถึง การมีสัมพันธภาพที่ดีต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ความเข้าใจในพฤติกรรมของตนและผลกระทบต่อบุคคลอื่นที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยสำเร็จทั้งแบบทางการและไม่เป็นทางการ และความสามารถในการรับฟัง การให้และรับผลตอบกลับ และการตอบสนองกลับต่อผู้อื่น

1.2.4 คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยเป็นการวัดตามการรับรู้ของแต่ละบุคคลที่มีต่อการสนับสนุนการวิจัยจาก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) นโยบายการสนับสนุนการวิจัย (x_{11}) ประกอบด้วย การสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงาน เงินทุนการวิจัย บรรยายภาคทางวิชาการของหน่วยงาน และภาระงาน 2) แหล่งค้นคว้าข้อมูล (x_{12}) ประกอบด้วย แหล่งค้นคว้าข้อมูล และ 3) อุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย (x_{13}) ประกอบด้วย อุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก. การสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงาน หมายถึง การรับรู้ของบุคคลที่มีต่อการสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงานและผู้บริหารในการกำหนดนโยบาย การอำนวยความสะดวกและการพิจารณาความดีความชอบซึ่งเป็นผลจากการทำวิจัย

ข. เงินทุนการวิจัย หมายถึง การรับรู้ของบุคคลที่มีต่อการได้รับเงินสนับสนุนในการทำวิจัยจากหน่วยงานต้นสังกัด และหน่วยงานอื่น ๆ หรือการใช้เงินทุนตัวเองในการทำวิจัย

ค. บรรยากาศทางวิชาการของหน่วยงาน หมายถึง การรับรู้ของบุคคลที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการสร้างงานวิจัย การสนับสนุนกิจกรรมทางการวิจัย และการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

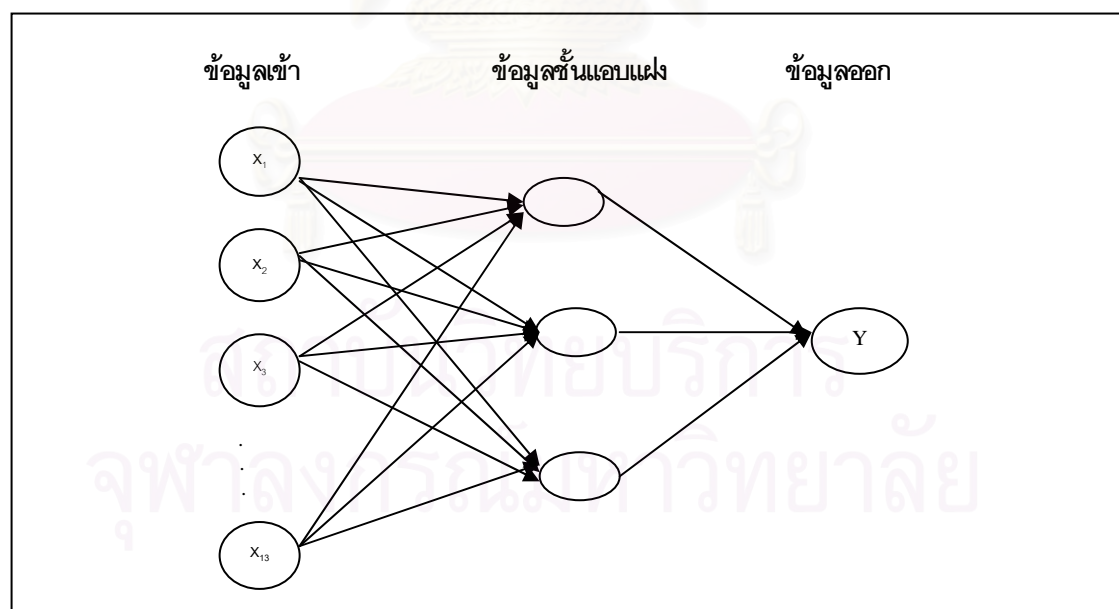
ง. ภาระงาน หมายถึง การรับรู้ของบุคคลที่มีต่อภาระงานได้แก่ อัตราส่วนระหว่างนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาต่ออาจารย์

จ. แหล่งค้นคว้าข้อมูล หมายถึง การรับรู้ของบุคคลที่มีต่อจำนวนตำรา เอกสารงานวิจัย ที่ใช้ในการค้นคว้า

ฉ. อุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย หมายถึง การรับรู้ของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการพิมพ์รายงานการวิจัย

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยเครือข่ายใยประสาท

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยเครือข่ายใยประสาท ประกอบด้วย ตัวแปรที่เป็นข้อมูลเข้า และตัวแปรที่เป็นข้อมูลออก มีรายละเอียดดังนี้ (ภาพ 3.2)



ภาพ 3.2 โมเดลข่ายงานใยประสาท

2.1 ข้อมูลเข้า (input) ประกอบด้วยข้อมูลเข้าทั้งหมด 13 ข้อมูล (x_1 - x_{13}) เหมือนกับตัวแปรภายนอกสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลแตกต่างกันเพียงการวิเคราะห์ด้วย

เครือข่ายใยประสาทที่มีข้อตกลงเบื้องต้นว่าการเชื่อมต่อของข้อมูลเข้าทุกตัวจะต้องโยงไปทั่วทุกตัว (fully connection) ของชั้นข้อมูลแอบแฝง

2.2 ข้อมูลออก (output) มีจำนวน 1 ข้อมูลออกได้แก่ คะแนนผลิภาพการวิจัย (Y)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 1 ชุด ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพทางวิชาการ และประสบการณ์ในการทำงาน ส่วนที่ 2 แบบวัดความเป็นนักวิจัย ส่วนที่ 3 แบบวัดสมรรถภาพการวิจัย ส่วนที่ 4 แบบสอบถามคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย และส่วนที่ 5 แบบสอบถามผลิภาพการวิจัย โดยแบบสอบถามส่วนที่ 1,5 เป็นแบบเลือกตอบและคำถามปลายเปิด แบบสอบถามส่วนที่ 2-4 เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับให้ผู้ตอบเลือกตอบในระดับที่ตรงกับความสามารถหรือการรับรู้ของตนมากที่สุด

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามผลิภาพการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารรายงานวิจัยที่เกี่ยวกับความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยและผลิภาพการวิจัย สร้างนิยามเชิงโครงสร้างและนิยามปฏิบัติการ สร้างข้อคำถามโดยพัฒนาและปรับปรุงจากข้อคำถามเกี่ยวกับความเป็นนักวิจัย จากแบบสอบถามของ สมใจ จิตพิทักษ์ (2532) สุชาติดา ปภาพจน์ (2539) สุนันท์ ปันนุพา (2540) และ อาทิตยา ช้างสีสังข์ (2545) สร้างข้อคำถามสมรรถภาพการวิจัยโดยแปล พัฒนาและปรับปรุงจากแบบสอบถามของสมาคมวิจัยและคณะกรรมการวิจัยทางมนุษยศาสตร์และศิลปศาสตร์ประเทศไทย (2004) สำหรับแบบสอบถามคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ผู้วิจัยพัฒนาและปรับปรุงจากแบบสอบถามในงานวิจัยของสมใจ จิตพิทักษ์ (2532) สุชาติดา ปภาพจน์ (2539) สุนันท์ ปันนุพา (2540) อาทิตยา ช้างสีสังข์ (2545) และ Kotrilk และคณะ (2002)

ขั้นตอนที่ 2 นำแบบวัดสมรรถภาพการวิจัยที่แปลจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภาษาแปลข้อคำถามกลับเป็นภาษาอังกฤษ ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 3 นำแบบสอบถามที่สร้างเรียบร้อยแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 8 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content

validity) และความถูกต้องของภาษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิโดยการปรับภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 30 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน (internal consistency of reliability) โดยวิธีการสัมประสิทธิ์แอลฟาตามสูตรครอนบาค มีค่าพิสัยความเที่ยงอยู่ระหว่าง .76 - .96 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงรายด้านแสดงดังตารางที่ 3.2

ตาราง 3. 2 ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามจำแนกตามองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	ค่าความเที่ยง
ความเป็นนักวิจัย	21	.90
- ด้านความคิด	6	.80
- ด้านจิตวิสัย	6	.76
- ด้านการบังคับตน	4	.76
- ด้านภาษา	5	.92
สมรรถภาพการวิจัย	25	.96
- ทักษะและเทคนิควิจัย	6	.91
- ทักษะการหาทุน	7	.88
- การบริหารงานวิจัย	4	.88
- ทักษะสื่อสารสำหรับการวิจัย	5	.88
- การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	3	.92
คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย	10	.90

คุณภาพของแบบสอบถามผลิตภาพการวิจัย

ผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ให้ผลการตรวจสอบดังนี้

ความตรงเชิงโครงสร้างองค์ประกอบความเป็นนักวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันพบว่าตัวแปรที่บ่งชี้องค์ประกอบด้านความคิด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .513 ถึง .609 อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดปานกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงสุดคือความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณกับความเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (.609) และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุดคือความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณกับความเป็นผู้อยากรู้ อยากเห็น (.513)

ตัวแปรที่บ่งชี้องค์ประกอบด้านจิตวิจรรย์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .422 ถึง .509 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดปานกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงสุดคือความเป็นผู้มีความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่กับความเป็นผู้มีชีวิตที่ซื่อสัตย์ (.509) และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุดคือความเป็นผู้มีความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่กับความเป็นผู้มีใจกว้าง (.422)

ตัวแปรที่บ่งชี้องค์ประกอบด้านการบังคับตน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .564 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดปานกลาง ค่า Bartlett's Test of Sphericity = 981.53, df = 36, p = .000 ค่า KMO = .906 แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตาราง 3.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบความเป็นนักวิจรรย์

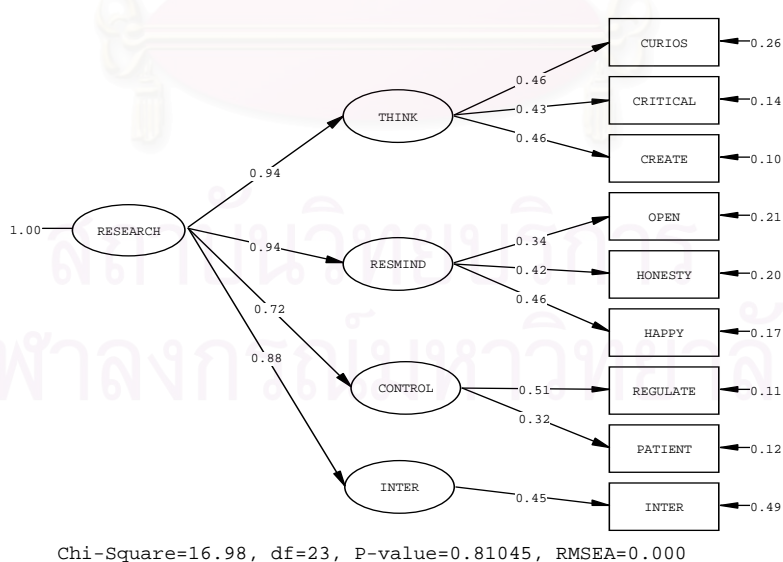
ตัวแปร	Curios	Critical	Create	Open	Honesty	Happy	Regulate	Patient	Inter
Curios	1.000								
Critical	.513**	1.000							
Create	.557**	.609**	1.000						
Open	.309**	.391**	.414**	1.000					
Honesty	.372**	.499**	.484**	.457**	1.000				
Happy	.471**	.491**	.553**	.422**	.509**	1.000			
Regulate	.368**	.448**	.461**	.468**	.501**	.527**	1.000		
Patient	.285**	.339**	.396**	.336**	.408**	.437**	.564**	1.000	
Inter	.283**	.333**	.378**	.239**	.283**	.381**	.251**	.258**	1.000
Mean	4.134	4.255	4.24	4.39	4.158	4.450	4.300	4.167	3.330
SD	0.690	0.564	0.559	0.571	0.613	0.615	0.611	0.477	0.832

Bartlett's Test of Sphericity = 981.53,df = 36, p = .000
KMO = .906

** p<.01

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองตามโมเดลการวัดองค์ประกอบความเป็นนักวิจัยในตารางที่ 3.3-3.4 และภาพที่ 3.3 พบว่าองค์ประกอบความเป็นนักวิจัย มีจำนวน 4 องค์ประกอบและโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี พิจารณาได้จาก ค่าไค-สแควร์ ($\chi^2 = 16.98$, $df = 23$, $P = .81$) ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.988 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.976 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ 0.008

ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทั้งหมดมีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .32 ถึง .94 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว น้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบมีอัตราส่วนเท่ากับ 27:27:21:25 โดยในองค์ประกอบด้านความคิดพบว่า ตัวแปรแต่ละตัวมีค่าน้ำหนักใกล้เคียงกัน น้ำหนักความสำคัญของความเป็นผู้อยากรู้อยากเห็นและความเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีค่าน้ำหนักเท่ากันคือ 34% ความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณมีค่าน้ำหนักน้อยที่สุดในองค์ประกอบนี้ องค์ประกอบที่สอง ด้านจิตวิจรรย์ ตัวแปรความเป็นผู้มีความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงที่สุด มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 38 % รองลงมาได้แก่ ความเป็นผู้มีศีลธรรม (34%) และความเป็นผู้มีใจกว้าง (28%) ตามลำดับ องค์ประกอบที่สาม ด้านการบังคับตน ตัวแปรความเป็นผู้มีวินัย (61%) มีน้ำหนักสูงกว่าความเป็นผู้มีความอดทน (39%) ประมาณ 22%



ภาพ 3.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดความเป็นนักวิจัย

ตาราง 3. 4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบความเป็นนักวิจัย

องค์ประกอบ/ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ			R ²	% น้ำหนัก องค์ประกอบ	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
	be	SE	T			
ด้านความคิด	.939	.094	10.000	.881	27	
Curios	.463	-	-	.449	34	.261
Critical	.427	.039	10.918	.573	32	.466
Create	.456	.040	11.458	.667	34	.650
ด้านจิตวิสัย	.939	.103	9.096	.882	27	
Open	.340	-	-	.355	28	.213
Honesty	.425	.046	9.306	.480	34	.286
Happy	.459	.047	9.765	.557	38	.360
ด้านการบังคับตน	.721	.077	9.343	.520	21	
Regulate	.511	-	-	.699	61	.827
Patient	.322	.031	10.261	.455	39	.471
ด้านภาษา	.882	.111	7.954	.778	25	
Inter	.450			.292	100	.291
$\chi^2 = 16.975$ df. = 23 P = .810 GFI = 0.988 AGFI = 0.976 RMR = 0.008						

ความตรงเชิงโครงสร้างองค์ประกอบด้านสมรรถภาพการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าตัวแปรที่บ่งชี้องค์ประกอบสมรรถภาพการวิจัย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .578 ถึง .834 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดปานกลางตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงสุดคือทักษะการหาทุนกับทักษะสื่อสารสำหรับการวิจัย (.834) และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุดคือทักษะและเทคนิควิจัยกับการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (.578) ค่า Bartlett's Test of Sphericity = 1288.1, df = 10, p = .000 ค่า KMO = .899 แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตามโมเดลการวัดองค์ประกอบสมรรถภาพการวิจัย พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีพิจารณาได้จาก ค่าไค-สแควร์ ($\chi^2 = 4.088$,

df = 4, P = .394) ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.995 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.980 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ 0.004

ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทั้งหมดมีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .527 ถึง .635 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว น้ำหนักความสำคัญของตัวแปรมีอัตราส่วนเท่ากับ 19:21:22:20:18 โดยตัวแปรแต่ละตัวมีค่าน้ำหนักใกล้เคียงกัน ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือการบริหารงานวิจัยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .635 มีค่าความแปรผันร่วมกับสมรรถภาพการวิจัยร้อยละ 79.2 รองลงมาคือทักษะการหาทุน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .605 มีค่าความแปรผันร่วมกับสมรรถภาพการวิจัยร้อยละ 86.9 โดยตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุดคือการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .527 มีความแปรผันร่วมกับสมรรถภาพการวิจัยร้อยละ 51.2 ดังแสดงในตาราง 3.6 และภาพที่ 3.4

ตาราง 3.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบสมรรถภาพการวิจัย

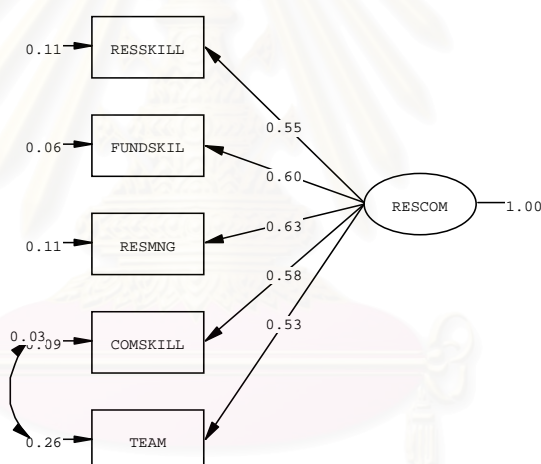
ตัวแปร	Resskill	Fundskill	Resmng	Comskill	Team
Resskill	1.000				
Fundskill	.799**	1.000			
Resmng	.767**	.823**	1.000		
Comskill	.753**	.834**	.796**	1.000	
Team	.578**	.673**	.650**	.696**	1.000
Mean	4.063	3.841	3.934	3.935	3.940
S.D.	0.643	0.649	0.713	.654	.736

Bartlett's Test of Sphericity = 1288.1, df = 10, p = .000
KMO = .899

** p < .01

ตาราง 3.6 ผลการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบ
สมรรถภาพการวิจัย

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ			R ²	% น้ำหนัก องค์ประกอบ	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
	be	SE	T			
Resskill	.548	.030	18.184	.727	19	.263
Fundskill	.605	.029	21.104	.869	21	.594
Resmng	.635	.033	19.497	.792	22	.325
Comskill	.584	.030	19.568	.796	20	.339
Team	.527	.038	13.972	.512	18	.072
$\chi^2 = 4.088$ df = 4 P = .394		GFI = 0.995		AGFI = 0.980	RMR = 0.004	



Chi-Square=4.09, df=4, P-value=0.39425, RMSEA=0.009

ภาพ 3.4 ผลการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดสมรรถภาพการวิจัย

ความตรงเชิงโครงสร้างองค์ประกอบด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการ ทำวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันพบว่า ตัวแปรที่บ่งชี้องค์ประกอบคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .352 ถึง .621 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดปานกลางตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือ

นโยบายด้านการสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงานกับบรรยากาศทางวิชาการของหน่วยงาน (.621) และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุดคือนโยบายด้านเงินทุนวิจัยกับอุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย (.352) ค่า Bartlett's Test of Sphericity = 714.30, df = 15, p = .000 ค่า KMO = .845 แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 3.7

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ตามโมเดลการวัดองค์ประกอบคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยในตารางที่ 3.8 และภาพที่ 3.5 พบว่า องค์ประกอบคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยมีจำนวน 3 องค์ประกอบและโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี พิจารณาได้จาก ค่าไค-สแควร์ ($\chi^2 = 9.497$, df. = 7, P = .219) ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.990 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.969 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ 0.036

ตาราง 3.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

ตัวแปร	INSUPP	INFUND	INORCUL	INWORK	SOURCE	MATERIAL
INSUPP	1.000					
INFUND	.502**	1.000				
INORCUL	.621**	.561**	1.000			
INWORK	.375**	.361**	.472**	1.000		
SOURCE	.418**	.475**	.508**	.612**	1.000	
MATERIAL	.410**	.352**	.474**	.549**	.597**	1.000
Mean	3.398	3.227	3.005	3.247	3.167	3.291
SD	0.903	0.818	0.946	0.847	1.018	1.165

Bartlett's Test of Sphericity = 714.30, df = 15 p = .000
KMO = .845

** p<.01

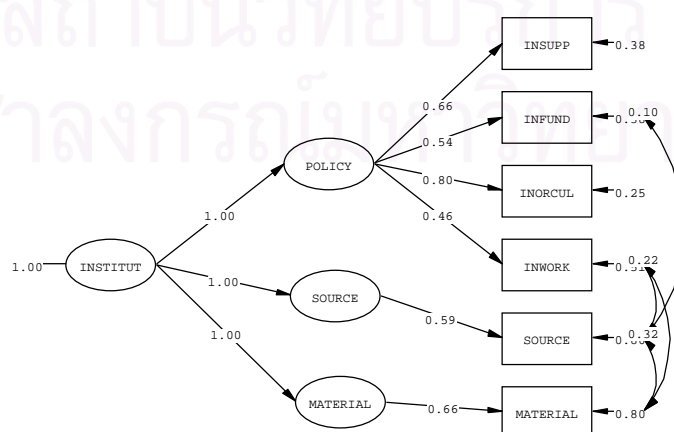
ค่าน้ำหนักขององค์ประกอบของตัวแปรทั้งหมดมีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .461 ถึง 1.000 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว น้ำหนักความสำคัญของทั้ง 3 องค์ประกอบมีอัตราส่วนเท่ากัน (33.33) โดยในองค์ประกอบด้านนโยบาย พบว่าตัวแปรแต่ละตัวมีค่าน้ำหนักใกล้เคียงกัน

ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือบรรยากาศทางวิชาการของหน่วยงาน น้ำหนักความสำคัญของบรรยากาศทางวิชาการมีค่ามากที่สุดคิดเป็น 32% รองลงมาได้แก่ การสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงาน (27%) เงินทุนวิจัย (22%) และภาระงาน (19%) องค์ประกอบ แหล่งค้ำค้ำมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .586 มีความแปรผันร่วมกับคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยร้อยละ 30.1 และองค์ประกอบ อุปกรณ์การทำวิจัย มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .665 มีความแปรผันร่วมกับคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยร้อยละ 35.6 ดังแสดงในตาราง 3.8 และภาพที่ 3.5

ตาราง 3.8 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ			R ²	% น้ำหนักองค์ประกอบ	สปส.คะแนนองค์ประกอบ
	be	SE	T			
นโยบาย	1.000	.074	13.430	1.000	33.34	
Insupp	.662	-	-	.538	27	.283
Infund	.542	.052	10.330	.438	22	.227
Inorcul	.801	.066	12.068	.718	32	.510
Inwork	.461	.054	8.499	.294	19	.093
แหล่งค้ำค้ำ	1.000	.106	9.433	1.000	33.33	
Source	.586	-	-	.301	100	.017
อุปกรณ์การทำวิจัย	1.000	.095	10.569	1.000	33.33	
Material	.665	-	-	.356	100	.102

$\chi^2 = 9.497$ $df = 7$ $P = .219$ $GFI = .990$ $AGFI = .969$ $RMR = .036$



Chi-Square=9.50, df=7, P-value=0.21891, RMSEA=0.035

ภาพ 3.5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. สืบค้นข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนงานวิจัยของอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐจากที่อยู่เว็บ (web site) ของสำนักงานการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และจากที่อยู่เว็บของมหาวิทยาลัยทั้ง 16 แห่ง
2. จัดทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากมหาวิทยาลัยทั้ง 16 แห่ง
3. ดำเนินการแจกแบบสอบถามให้กับคณาจารย์ในแต่ละมหาวิทยาลัยในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวน 9 แห่งด้วยตนเอง พร้อมนัดเวลารับแบบสอบถามกลับคืนและดำเนินการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ โดยขอความอนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่ภาควิชา หรือเจ้าหน้าที่สารบัญของแต่ละคณะเป็นผู้ดำเนินการส่งแบบสอบถามให้คณาจารย์ทุกท่าน พร้อมกันนี้ผู้วิจัยได้สอดซองติดแสตมป์เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่งแบบสอบถามกลับคืนทางไปรษณีย์
4. ผู้วิจัยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 3 เดือน ตั้งแต่ 4 กุมภาพันธ์ – 6 พฤษภาคม 2548 ได้รับแบบสอบถามกลับคืนทั้งสิ้น 460 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 36.60 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด ผู้วิจัยบรรณาธิกร (edit) คัดเลือกแบบสอบถามที่มีข้อมูลสมบูรณ์ โดยเฉพาะข้อมูลผลผลิตภาพการวิจัยมาใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 300 ฉบับ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 6 ตอน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 11.5 โปรแกรม LISREL version 8.52 และโปรแกรม Clementine 7.0 ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามและค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวิจัยเป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบลักษณะข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง และค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลเพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของตัวแปร

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลผลิตภาพการวิจัยตามข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลของสถานศึกษา

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนที่ 1 กำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล
- ขั้นตอนที่ 2 ระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล
- ขั้นตอนที่ 3 ประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล
- ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบความตรงของโมเดล
- ขั้นตอนที่ 5 การปรับโมเดล
- ขั้นตอนที่ 6 การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลผลิตภาพการวิจัย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในแต่ละกลุ่มประชากรและคำนวณค่าดัชนีวัดความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เป็นการวิเคราะห์โดยไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับความเท่ากันของค่าพารามิเตอร์

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในแต่ละกลุ่มประชากรและการคำนวณค่าดัชนีวัดความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ซึ่งสามารถกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ ของโมเดลในทุกกลุ่มประชากรมีค่าเท่ากันได้ขึ้นอยู่กับจำนวนสมมติฐานที่ต้องการทดสอบ

ตอนที่ 5 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยด้วยเครือข่ายประสาท ด้วยโปรแกรม Clementine มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ ในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดมาตรฐานของข้อมูลเข้าและข้อมูลออก

ขั้นตอนที่ 3 เลือกแบบจำลองเครือข่ายประสาท โดยใช้อัลกอริทึม Backpropagation

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลและระบุหมายเลขข้อมูลเข้าในการประมาณค่าตั้งต้น

ขั้นตอนที่ 5 ฝึกการเรียนรู้จากข้อมูลส่วนที่ใช้สำหรับฝึกการเรียนรู้ จนกระทั่งได้ค่าผลลัพธ์ที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 6 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทกับข้อมูลออก

ขั้นตอนที่ 8 สรุปผลการวิเคราะห์ พิจารณาจากค่าความถูกต้องของการพยากรณ์และค่าความสำคัญ (ค่าความไว)

ตอนที่ 6 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรม ลิสเรลและเครือข่ายประสาท

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 3 ประการคือ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านความเป็นนักวิจัย ปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัยและปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย 2) เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สถาบันมหาวิทยาลัยของรัฐ ในคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดต่างกัน และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยระหว่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสมเรลกับการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายใยประสาท

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอเป็น 7 ตอน คือ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามและค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย ซึ่งจะให้ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย การกระจายของข้อมูล และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลิตภาพการวิจัยตามข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลของสถานศึกษา ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสมเรล ตอนที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลิตภาพการวิจัย ตอนที่ 5 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยเครือข่ายใยประสาท ตอนที่ 6 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสมเรลและเครือข่ายใยประสาท และตอนที่ 7 การวิเคราะห์ต้นไม้มการตัดสินใจ

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการทำความเข้าใจเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสะดวกยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกำหนดสัญลักษณ์แทนความหมายต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ค่าสถิติแทน

N	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม
Mean	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปร
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปร
Max	หมายถึง	คะแนนสูงสุด
Min	หมายถึง	คะแนนต่ำสุด

C.V.	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย
Sk	หมายถึง	ค่าความเบ้
Ku	หมายถึง	ค่าความโด่ง
χ^2	หมายถึง	ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนประเภทค่าสถิติไค-สแควร์
be	หมายถึง	ค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์การถดถอย
R^2	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การทำนาย
R	หมายถึง	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
df	หมายถึง	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
p	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
RMR	หมายถึง	ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ
GFI	หมายถึง	ดัชนีวัดวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index)
AGFI	หมายถึง	ดัชนีวัดวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Goodness of Fit Index)
TE	หมายถึง	อิทธิพลโดยรวม
DE	หมายถึง	อิทธิพลทางตรง
IE	หมายถึง	อิทธิพลทางอ้อม
สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรแฝง		
CHA	หมายถึง	คุณลักษณะส่วนบุคคล
RES	หมายถึง	ความเป็นนักวิจัย
COMP	หมายถึง	สมรรถภาพการวิจัย
INST	หมายถึง	คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย
RP	หมายถึง	ผลิตภาพการวิจัย
สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรสังเกตได้		
rp	หมายถึง	ผลิตภาพการวิจัย
age	หมายถึง	อายุ
think	หมายถึง	ความเป็นนักวิจัยด้านความคิด
resmind	หมายถึง	ความเป็นนักวิจัยด้านจิตวิจัย
control	หมายถึง	ความเป็นนักวิจัยด้านการบังคับตน
inter	หมายถึง	ความเป็นนักวิจัยด้านภาษา

resskill	หมายถึง	ทักษะและเทคนิควิจัย
fundskill	หมายถึง	ทักษะการหาทุน
resmng	หมายถึง	การบริหารงานวิจัย
comskill	หมายถึง	ทักษะการสื่อสารในงานวิจัย
team	หมายถึง	การสร้างเครือข่ายและการทำงานเป็นทีม
policy	หมายถึง	นโยบายสนับสนุนการวิจัย
source	หมายถึง	แหล่งค้นคว้าข้อมูล
material	หมายถึง	อุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณลักษณะส่วนบุคคลและค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัยการวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ในตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของตัวแปรเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของคณาจารย์ และค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ เกี่ยวกับโมเดลผลิตภาพการวิจัย ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เชื่อมต่อการทำวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนสูงสุด (max) คะแนนต่ำสุด (min) ค่าความเบ้ (sk) ค่าความโด่ง (ku) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกนำเสนอจำนวนและร้อยละของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนที่สอง นำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัย ส่วนที่สาม ผลการวิเคราะห์ตารางไขว้ (crosstab) ของตัวแปรข้อมูลส่วนบุคคลกับความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เชื่อมต่อการวิจัย และส่วนที่สี่ ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย

1.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 465 คน จาก 1,275 คนคิดเป็นร้อยละ 36.47 แบ่งเป็นผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลงานวิจัยที่เสร็จแล้วและกำลังดำเนินการในช่วงเวลา 3 ปีที่ผ่านมา

จำนวน 300 คน คิดเป็นร้อยละ 64.52 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด (รายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 465 คนแสดงในภาคผนวก)

จำนวนกลุ่มตัวอย่างมากกว่าครึ่งเป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 54.67 ส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 40 ปีคิดเป็นร้อยละ 73.33 มีประสบการณ์การทำงานในมหาวิทยาลัยที่สังกัดมากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 64.66 มีสถานภาพทางวิชาการในตำแหน่งอาจารย์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ในระดับใกล้เคียงกันคิดเป็นร้อยละ 35.67 และ 33.67 ตามลำดับ โดยอาจารย์ที่มีตำแหน่งศาสตราจารย์มีจำนวนน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 1.33 (ตาราง 4.1)

ตาราง 4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
-หญิง	164	54.67
-ชาย	136	45.33
รวม	300	100.00
2. อายุ		
- น้อยกว่า 30 ปี	23	7.67
- 31 - 40 ปี	57	19.00
- 41 - 50 ปี	94	31.33
- 51 - 60 ปี	122	40.67
- มากกว่า 60 ปี	4	1.33
รวม	300	100.00
3. ประสบการณ์การทำงาน		
- น้อยกว่า 10 ปี	109	36.34
- 11 – 20 ปี	75	25.00
- 21 – 30 ปี	88	29.33
- มากกว่า 30 ปี	28	9.33
รวม	300	100.00
4. สถานภาพทางวิชาการ		
- อาจารย์	107	35.67
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์	101	33.67
- รองศาสตราจารย์	88	29.33
- ศาสตราจารย์	4	1.33
รวม	300	100.00

ตาราง 4.2 จำนวนและร้อยละของตำแหน่งทางวิชาการจำแนกตามเพศและกลุ่มอายุ

สถานภาพทางวิชาการ	เพศ						อายุ											
	ชาย		หญิง		รวม		<30		31-40		41-50		51-60		>60		รวม	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
อาจารย์	52(38.2)		55(33.5)		107(35.7)		23(100.0)		37(64.9)		30(31.9)		17(13.9)		0(0.0)		107(35.7)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	43(31.6)		58(35.4)		101(33.7)		0(0.0)		18(31.6)		36(38.3)		45(36.9)		2(50.0)		101(33.7)	
รองศาสตราจารย์	38(28.0)		50(30.5)		88(29.3)		0(0.0)		2(3.5)		27(28.7)		58(47.6)		1(25.0)		88(29.3)	
ศาสตราจารย์	3(2.2)		1(0.6)		4(1.3)		0(0.0)		0(0.0)		1(1.1)		2(1.6)		1(25.0)		4(1.3)	
รวม	136(100.0)		164(100.0)		300(100.0)		23(100.0)		57(100.0)		94(100.0)		122(100.0)		4(100.0)		300(100.0)	

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานภาพทางวิชาการจำแนกตาม เพศและอายุ พบว่า กลุ่มอาจารย์ทั้งเพศหญิงและเพศชายมีสถานภาพทางวิชาการตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์และรองศาสตราจารย์ในระดับที่ใกล้เคียงกัน แต่ในตำแหน่งศาสตราจารย์พบว่า เพศชายมีผู้ดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์มากกว่าเพศหญิง

อาจารย์ที่มีอายุระหว่าง 51-60 ปี มีสถานภาพทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 35 ของจำนวนผู้มีสถานภาพทางวิชาการทั้งหมด รองลงมาได้แก่กลุ่มอายุ 41-50 ปี 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 21.33 และ 6.67 ตามลำดับ โดยกลุ่มอาจารย์ที่มีอายุน้อยกว่า 30 ปีมีตำแหน่งอาจารย์ทุกคนคิดเป็นร้อยละ 100.00

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย จำแนกตาม ตัวแปรแฝงภายนอก และตัวแปรแฝงภายใน ได้แก่ คุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย และ ผลิตภาพการวิจัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาลักษณะการกระจายและการแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัว ค่าสถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนสูงสุด (max) คะแนนต่ำสุด (min) ค่าความเบ้ (sk) ค่าความโด่ง (ku) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) โดยแยกวิเคราะห์ผลแต่ละตัวแปรดังต่อไปนี้

คุณลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ ตัวแปรอายุ พบว่า อายุมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46.84 ปี เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่ามีค่าเท่ากับ 9.343 และ

19.945 ตามลำดับ จะเห็นว่าข้อมูลมีการกระจายปานกลาง แสดงว่าอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์มีระดับอายุไม่ต่างกันมากนัก

ความเป็นนักวิจัย ประกอบด้วยตัวแปร ความคิด จิตวิสัย การบังคับตน และความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ ตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง (3.33-4.332) มีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ซ้ายและมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (0.507-0.832) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (11.103-24.985) พบว่ามีการกระจายน้อยถึงปานกลาง แสดงว่า อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์มีความคิด จิตวิสัย การบังคับตน และทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับใกล้เคียงกัน

สมรรถภาพการวิจัย ประกอบด้วยตัวแปร ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัย และการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย ตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยในระดับปานกลางค่อนข้างมาก (3.481-4.063) มีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ซ้ายและมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (0.643-0.736) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (15.826-18.675) พบว่ามีการกระจายน้อย แสดงว่าอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์มีทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัย และการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยในระดับใกล้เคียงกัน

คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ประกอบด้วยตัวแปรนโยบายการสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูล และอุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย ตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยในระดับปานกลาง (3.167-3.291) มีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ซ้ายและมีความโด่งต่ำกว่าโค้งปกติ เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (0.689-1.165) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (21.404-35.399) พบว่ามีการกระจายค่อนข้างมาก แสดงว่าอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์มีการรับรู้ต่อนโยบายการสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูล และอุปกรณ์สำหรับทำการวิจัยในระดับที่แตกต่างกัน

ผลิตภาพการวิจัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.641 แสดงว่าอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์มีผลิตภาพการวิจัยในระดับน้อย มีลักษณะการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ขวา มีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (3.951) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (85.123) พบว่ามีการกระจายมาก แสดงว่าอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์มีผลิตภาพการวิจัยในระดับแตกต่างกัน

จากค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้จำนวน 13 ตัว ได้แก่ ความคิด จิตวิสัย การบังคับตน ความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัย การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย นโยบายสนับสนุนการ

วิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูล อุปกรณ์สำหรับทำวิจัยและผลผลิตภาพการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์เพื่อจัดระดับของค่าเฉลี่ยออกเป็น 3 ระดับ เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบและตีความค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ คือ คะแนนเฉลี่ย 1.00-2.33 = ระดับพอใช้ คะแนนเฉลี่ย 2.34-3.67 = ระดับปานกลาง และ 3.68-5.00 = ระดับดีหรือระดับสูง เมื่อนำเกณฑ์ดังกล่าวไปใช้กำหนดระดับคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรจำนวนดังกล่าว พบว่า ในภาพรวมตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 13 ตัวแปร มีคะแนนเฉลี่ยในระดับปานกลางถึงสูง โดยมีตัวแปรสังเกตได้ 7 ตัว มีคะแนนเฉลี่ยในระดับสูง เรียงตามลำดับได้ดังนี้ จิตวิจัย (4.332) การบังคับตน (4.234) ความคิด (4.209) ทักษะและเทคนิควิจัย (4.063) การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (3.941) ทักษะสื่อสารในการวิจัย (3.935) การบริหารงานวิจัย (3.934) โดยตัวแปร 3 ตัวแรกนั้นเป็นตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแฝงภายนอกความเป็นนักวิจัย แสดงว่าอาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประเมินตนเองว่ามีความเป็นนักวิจัยในระดับสูงโดยมีความสามารถในการรับฟังความคิดเห็นและคำวิจารณ์ของผู้อื่น การพิจารณาข้อมูลโดยมีใจเป็นกลาง และมีความรู้สึกพึงพอใจที่เกิดจากการทำวิจัย นอกจากนี้กลุ่มอาจารย์ยังมีความตั้งใจและกระตือรือร้นที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมุ่งมั่น มีความละเอียดรอบคอบและพยายามทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีโดยไม่ย่อท้อ มีความต้องการที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ รวมทั้งมีความสามารถในการคิดพินิจพิจารณาเพื่อใช้เหตุผลในการแยกแยะข้อมูลต่าง ๆ ได้และยังสามารถสร้างแนวคิดใหม่โดยนำ รูปแบบความรู้เดิมมาดัดแปลงให้เป็นความรู้หรือข้อเท็จจริงได้

สมรรถภาพการวิจัยในภาพรวมจากตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 5 ตัวแปร มีค่าเฉลี่ยในระดับสูง แสดงว่าอาจารย์มีทักษะและความสามารถในการทำวิจัยด้าน ทักษะและเทคนิควิจัย การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัย และมีความสามารถในการบริหารงานวิจัยในระดับสูง แต่มีทักษะด้านการหาทุนในระดับปานกลาง สำหรับคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย พบว่าค่าเฉลี่ยตัวแปร 3 ตัวในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งในตัวแปรนี้ถามถึงระดับการรับรู้ของบุคคลต่อความเพียงพอ/เหมาะสมของนโยบายการสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูล และอุปกรณ์การทำวิจัยที่สถาบันต้นสังกัดจัดให้ จากผลของค่าเฉลี่ยในระดับปานกลางซึ่งแสดงว่ากลุ่มอาจารย์มีการรับรู้เกี่ยวกับนโยบายการวิจัย แหล่งและอุปกรณ์สนับสนุนการวิจัยว่าไม่เพียงพอต่อความต้องการเท่าที่ควร

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนและร้อยละของข้อมูลผลผลิตภาพการวิจัยจากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คนมีการวิจัย 863 เรื่อง พบว่า อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์มีผลงานวิจัยในช่วงปีงบประมาณ 2545 – ปัจจุบัน จำนวน 1-2 เรื่องมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.33 และมีงานวิจัยมากกว่า 3 เรื่องในช่วงเวลาดังกล่าวเพียง 128 คน คิดเป็นร้อยละ 42.67 งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยแบบเป็นคณะ คิดเป็นร้อยละ 58.75 และมีการดำเนินการวิจัยเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี

งบประมาณ 2545 – 2547 คิดเป็นร้อยละ 25.20, 29.95 และ 33.12 ตามลำดับ โดยงานวิจัยแต่ละเรื่องใช้เวลาในการทำวิจัยอยู่ในช่วง 1 ปี – 1 ปี 11 เดือนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 67.27 รองลงมาได้แก่ ช่วง 2 ปี – 2 ปี 11 เดือน คิดเป็นร้อยละ 13.61 และใช้เวลาทำวิจัยมากกว่า 3 ปีน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 4.88

อาจารย์ที่ให้ข้อมูลครั้งนี้มีบทบาทเป็นหัวหน้าโครงการวิจัยมากกว่าเป็นผู้ร่วมโครงการวิจัยถึง 2 เท่า คิดเป็นร้อยละ 65.50 และ 33.22 ตามลำดับ ด้านงบประมาณที่ใช้ทำวิจัยส่วนใหญ่มีงบประมาณน้อยกว่า 100,000.- บาท คิดเป็นร้อยละ 49.42 รองลงมาได้แก่ มากกว่า 400,000.- บาท คิดเป็นร้อยละ 24.78 สำหรับสถานภาพงานวิจัย พบว่างานวิจัยจำนวน 523 เรื่องเป็นงานวิจัยที่ทำเสร็จแล้วคิดเป็นร้อยละ 60.60 ส่วนที่เหลือจำนวน 340 เรื่องเป็นงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ คิดเป็นร้อยละ 39.40 และในงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่นั้นอยู่ในขั้นตอนจัดส่ง/เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์/แปลผล และสรุป/อภิปรายผล มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 60.00 สำหรับงานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว ส่วนใหญ่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับคณะ ระดับสถาบัน ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ คิดเป็นร้อยละ 69.98

ตาราง 4.3 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลผลิตภาพการวิจัย

ตัวแปร	Min	Max	Mean	S.D.	C.V.	Sk	S.E.	Ku	S.E.
คุณลักษณะส่วนบุคคล	25.000	65.000	46.843	9.343	19.945	-.610	.141	-.698	.281
อายุ	25.000	65.000	46.843	9.343	19.945	-.610	.141	-.698	.281
ความเป็นนักวิจัย	1.950	5.000	4.039	0.444	10.992	-.636	.141	1.544	.281
ความคิด	1.830	5.000	4.209	0.507	12.045	-.787	.141	1.920	.281
จิตวิจัย	1.830	5.000	4.332	0.481	11.103	-.960	.141	2.581	.281
การบังคับตน	1.250	5.000	4.234	0.482	11.384	-1.161	.141	4.466	.281
ความสามารถทางภาษาฯ	1.000	5.000	3.330	0.832	24.985	-.121	.141	-.393	.281
สมรรถภาพการวิจัย	1.560	5.000	3.939	0.601	15.257	-.742	.141	1.062	.281
ทักษะและเทคนิควิจัย	1.500	5.000	4.063	0.643	15.826	-.788	.141	1.148	.281
ทักษะการหาทุน	1.710	5.000	3.481	0.649	18.644	-.602	.141	.568	.281
การบริหารงานวิจัย	1.000	5.000	3.934	0.713	18.124	-.709	.141	.902	.281
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	1.600	5.000	3.935	0.654	16.620	-.581	.141	.491	.281
การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	1.000	5.000	3.941	0.736	18.675	-.792	.141	1.260	.281

ตาราง 4.3 (ต่อ)

ตัวแปร	Min	Max	Mean	S.D.	C.V.	Sk	S.E.	Ku	S.E.
คุณลักษณะของสถานศึกษา ที่เอื้อต่อการทำวิจัย	1.400	5.000	3.221	0.697	21.639	-.218	.141	-.081	.281
นโยบายการสนับสนุนการวิจัย	1.250	5.000	3.219	0.689	21.404	-.196	.141	-.138	.281
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	1.000	5.000	3.167	1.018	32.144	-.264	.141	-.328	.281
อุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย	1.000	5.000	3.291	1.165	35.399	-.278	.141	-.645	.281
ผลิตภาพการวิจัย	0.06	27.50	4.641	3.951	85.123	2.058	.141	6.290	.281
ผลิตภาพการวิจัย	0.06	27.50	4.641	3.951	85.123	2.058	.141	6.290	.281

ตาราง 4.4 จำนวนและร้อยละของข้อมูลผลิตภาพการวิจัย

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
1. จำนวนเรื่องที่ทำวิจัยต่อคน		
- 1 เรื่อง	90	30.00
- 2 เรื่อง	82	27.33
- 3 เรื่อง	44	14.67
- 4 เรื่องขึ้นไป	84	28.00
รวม	300 (คน)	100.00
2. ประเภทของงานวิจัย		
- บุคคล	356	41.25
- คณะ	507	58.75
รวม	863 (เรื่อง)	100.00
3. ปีงบประมาณที่ทำวิจัย		
- 2545	159	25.20
- 2546	189	29.95
- 2547	209	33.12
- 2548	74	11.73
รวม	631 (เรื่อง)	100.00

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย		
- น้อยกว่า 6 เดือน	46	5.90
- 6-11 เดือน	65	8.34
- 1 ปี – 1 ปี 11 เดือน	524	67.27
- 2 ปี – 2 ปี 11 เดือน	106	13.61
- 3 ปีขึ้นไป	38	4.88
รวม	779 (เรื่อง)	100.00
5. บทบาทของผู้วิจัย		
- ที่ปรึกษาโครงการ	11	1.28
- หัวหน้าโครงการ	564	65.50
- ผู้ร่วมวิจัย	286	33.22
รวม	861 (เรื่อง)	100.00
6. งบประมาณที่ใช้ในการทำวิจัย		
- น้อยกว่า 100,000 บาท	341	49.42
- 100,001 – 240,000 บาท	118	17.10
- 240,001 – 400,000 บาท	60	8.70
- 400,001 – 1,000,000 บาท	86	12.46
- มากกว่า 1,000,000 บาท	85	12.32
รวม	690 (เรื่อง)	100.00
7. สถานภาพงานวิจัย		
- เสร็จ	523	60.60
- กำลังดำเนินการ	340	39.40
รวม	863 (เรื่อง)	100.00
8. การดำเนินการวิจัย		
- ได้โครงร่าง/เสนอโครงร่าง	33	9.74
- ศึกษาปัญหา/ทบทวนวรรณกรรม	39	11.50
- สร้างเครื่องมือ/ทดลองใช้	64	18.88
- จัดส่ง/เก็บรวบรวมข้อมูล	84	24.78
- วิเคราะห์/แปลผล	68	20.06
- สรุป/อภิปรายผล	52	15.04
รวม	340 (เรื่อง)	100.00

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
9. การเผยแพร่ผลงานวิจัย		
- ทำเป็นเล่มยังไม่ตีพิมพ์	157	30.36
- ระดับคณะ	81	15.37
- ระดับสถาบัน	85	16.13
- ระดับประเทศ	155	29.41
- ระดับนานาชาติ	45	8.73
รวม	523 (เรื่อง)	100.00

ตาราง 4.5 จำนวนและร้อยละของงานวิจัยจำแนกตามประเภทและงบประมาณที่ใช้ทำวิจัย

ประเภทงานวิจัย	งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว		งานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่		รวม							
	N	%	N	%	N	%						
- บุคคล	239	67.13	117	32.87	356	100.00						
- คณะ	284	56.02	223	43.98	507	100.00						
รวม	523	60.60	340	39.40	863	100.00						
	งบประมาณที่ใช้ในการวิจัย											
	< 1 แสน		1-2.4 แสน		2.4-4 แสน		4 แสน-1 ล้าน		> 1 ล้าน		รวม	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
- บุคคล	202	69.18	37	12.67	21	7.19	22	7.53	10	3.43	292	100.00
- คณะ	139	34.92	81	20.35	39	9.80	64	16.08	75	18.85	398	100.00
รวม	341	49.42	118	17.10	60	8.70	86	12.46	85	12.32	690	100.00

จากตารางที่ 4.5 พบว่าอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์มากกว่าครึ่งทำงานวิจัยเป็นคณะและทำวิจัยเสร็จแล้วจำนวน 284 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 56.02 ส่วนงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่มีจำนวน 223 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 43.98 สำหรับงานวิจัยส่วนบุคคลส่วนใหญ่ทำวิจัยเสร็จแล้วคิดเป็นร้อยละ 67.13 เมื่อจำแนกตามงบประมาณที่ใช้ทำวิจัยต่อเรื่อง พบว่า งานวิจัยทั้งส่วนบุคคลและ เป็นคณะ ส่วนใหญ่มีงบประมาณที่ใช้ในการทำวิจัยน้อยกว่า 100,000.- บาทคิดเป็นร้อยละ 49.42 สำหรับงานวิจัยที่มีงบประมาณมากกว่า 400,000.- บาท พบว่าเป็นงานวิจัยส่วนบุคคลจำนวน 32 เรื่องและงานวิจัยเป็นคณะจำนวน 139 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 4.64 และ 20.14 ตามลำดับ

1.3 ผลการวิเคราะห์ตารางไขว้ (crosstab) ของตัวแปรข้อมูลส่วนบุคคลกับความ เป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ต้องการแสดงให้เห็นถึงระดับความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัยและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพทางวิชาการ และประสบการณ์การทำงาน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์เพื่อจัดระดับค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยออกเป็น 3 ระดับ เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบและตีความ คือ คะแนนเฉลี่ย 1.00-2.33 = ระดับพอใช้ คะแนนเฉลี่ย 2.34-3.67 = ระดับปานกลางและ 3.68-5.00 = ระดับดี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 4.6 จำนวนและร้อยละจำแนกตามเพศและความเป็นนักวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	ชาย		หญิง		รวม	
		N	%	N	%	N	%
ความเป็นนักวิจัย	พอใช้	1	0.70	1	0.60	2	0.70
	ปานกลาง	16	11.90	37	22.60	53	17.70
	ดี	119	87.40	126	76.80	245	81.60
ความคิด	พอใช้	1	0.70	1	0.60	2	0.70
	ปานกลาง	7	5.10	38	23.20	45	15.00
	ดี	128	94.20	125	76.20	253	84.30
จิตวิจัย	พอใช้	1	0.70	1	0.60	2	0.70
	ปานกลาง	7	5.10	20	12.20	27	9.00
	ดี	128	94.20	143	87.20	271	90.30
การบังคับตน	พอใช้	1	0.70	0	0.00	1	0.30
	ปานกลาง	14	10.30	15	9.10	29	9.70
	ดี	121	89.00	149	90.90	270	90.00
ความสามารถทางภาษา	พอใช้	16	11.80	19	11.60	35	11.70
	ปานกลาง	78	57.40	85	51.80	163	54.30
	ดี	42	30.90	60	36.60	102	34.00
รวม		136	100.00	164	100.00	300	100.00

ตาราง 4.6 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและความเป็นนักวิจัย พบว่ากลุ่มอาจารย์ส่วนใหญ่ทั้งเพศหญิงและเพศชายมีความเป็นนักวิจัยระดับดีคิดเป็นร้อยละ 76.80 และ 87.40 ตามลำดับ เมื่อแยกพิจารณาตามตัวบ่งชี้ย่อยในปัจจุบันความเป็นนักวิจัย พบว่าอาจารย์เพศหญิงและเพศชายมีความเป็นนักวิจัยด้านความคิด จิตวิจัย การบังคับตนในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ แต่มีความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับปานกลาง โดยมีอาจารย์เพียง 1 ใน 3 เท่านั้นที่มีความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับดี

ตาราง 4.7 จำนวนและร้อยละจำแนกตามเพศและสมรรถภาพการวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	ชาย		หญิง		รวม	
		N	%	N	%	N	%
สมรรถภาพการวิจัย	พอใช้	1	0.70	4	2.40	5	1.70
	ปานกลาง	19	14.00	58	35.40	77	25.70
	ดี	116	85.30	102	62.20	218	72.60
ทักษะและเทคนิควิจัย	พอใช้	1	0.70	4	2.40	5	1.70
	ปานกลาง	19	14.00	46	28.00	65	21.70
	ดี	116	85.30	114	69.50	230	76.60
ทักษะการหาทุน	พอใช้	2	1.50	7	4.30	9	3.00
	ปานกลาง	26	19.10	58	35.40	84	28.00
	ดี	108	79.40	99	60.40	207	69.00
การบริหารงานวิจัย	พอใช้	1	0.70	7	4.30	8	2.70
	ปานกลาง	23	16.90	52	31.70	75	25.00
	ดี	112	82.40	105	64.00	217	72.30
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	พอใช้	2	1.50	4	2.40	6	2.00
	ปานกลาง	29	21.30	56	34.10	85	28.30
	ดี	105	77.20	104	63.40	209	69.70
การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	พอใช้	2	1.50	6	3.70	8	2.67
	ปานกลาง	43	31.60	56	34.10	99	33.00
	ดี	91	66.90	102	62.20	193	64.33
รวม		136	100.00	164	100.00	300	100.00

ตาราง 4.7 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและสมรรถภาพการวิจัย พบว่าอาจารย์ทั้งเพศหญิงและเพศชายส่วนใหญ่มีสมรรถภาพการวิจัยในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 62.20 และ 85.30 ตามลำดับ เมื่อแยกพิจารณาตามตัวบ่งชี้ย่อยในปัจจุบันสมรรถภาพการวิจัยพบว่า เพศชายมีทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย และทักษะสื่อสารในการวิจัย ในระดับดีมากกว่าระดับปานกลางประมาณ 4 เท่า ในขณะที่เพศหญิงมีความสามารถด้านต่าง ๆ ข้างต้นในระดับดีมากกว่าระดับปานกลางประมาณ 2 เท่า ส่วนการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย พบว่า ทั้งเพศชายและเพศหญิงมีความสามารถด้านนี้ในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 66.90 และ 62.20 ตามลำดับ

ตาราง 4.8 จำนวนและร้อยละจำแนกตามเพศและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	ชาย		หญิง		รวม	
		N	%	N	%	N	%
คุณลักษณะของ สถานศึกษาที่เอื้อต่อ การทำวิจัย	พอใช้	15	11.00	22	13.40	37	12.30
	ปานกลาง	84	61.80	103	62.80	187	62.30
	ดี	37	27.20	39	23.80	76	25.30
นโยบายสนับสนุนการ วิจัย	พอใช้	14	10.30	18	11.00	32	10.70
	ปานกลาง	86	63.20	98	59.80	184	61.30
	ดี	36	26.50	48	29.30	84	28.00
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	พอใช้	31	22.80	39	23.80	70	23.30
	ปานกลาง	52	38.20	62	37.80	114	38.00
	ดี	53	39.00	63	38.40	116	38.70
อุปกรณ์สำหรับทำ การวิจัย	พอใช้	30	22.10	40	24.40	70	23.30
	ปานกลาง	39	28.70	58	35.40	97	32.30
	ดี	67	49.30	66	40.20	133	44.30
รวม		136	100.00	164	100.00	300	100.00

ตาราง 4.8 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย พบว่าอาจารย์ทั้งเพศหญิงและเพศชายระบุว่าสถานศึกษาของตนมีลักษณะที่เอื้อต่อการทำวิจัยระดับปานกลางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 62.80 และ 61.80 ตามลำดับ เมื่อแยกพิจารณาตามตัวบ่งชี้ย่อยของปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

แล้ว พบว่าอาจารย์มีความเห็นว่านโยบายสนับสนุนการวิจัยของสถานศึกษาอยู่ในระดับปานกลางมากที่สุด ขณะที่แหล่งค้นคว้าข้อมูลและอุปกรณ์สำหรับทำการวิจัยอยู่ในระดับดีมากที่สุด

ตาราง 4.9 จำนวนและร้อยละจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและความเป็นนักวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	อาจารย์		ผศ.		รศ. - ศ.		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%
ความเป็นนักวิจัย	พอใช้	0	0.00	2	2.00	0	0.00	2	0.70
	ปานกลาง	22	20.60	17	16.80	14	15.22	53	17.70
	ดี	85	79.40	82	81.20	78	84.78	245	81.60
ความคิด	พอใช้	0	0.00	2	2.00	0	0.00	2	0.70
	ปานกลาง	17	15.90	16	15.80	12	13.60	45	15.00
	ดี	90	84.10	83	82.20	80	86.40	253	84.30
จิตวิจัย	พอใช้	0	0.00	2	2.00	0	0.00	2	0.70
	ปานกลาง	11	10.30	12	11.90	4	4.50	27	9.00
	ดี	96	89.70	87	86.10	88	95.50	271	90.30
การบังคับตน	พอใช้	0	0.00	1	1.00	0	0.00	1	0.30
	ปานกลาง	11	10.30	11	10.90	7	8.00	29	9.70
	ดี	96	89.70	89	88.10	85	92.00	270	90.00
ความสามารถทางภาษา	พอใช้	14	13.10	11	10.90	10	11.40	35	11.70
	ปานกลาง	60	56.10	57	56.40	46	51.10	163	54.30
	ดี	33	30.80	33	32.70	36	37.50	102	34.00
รวม		107	100.00	101	100.00	92	100.00	300	100.00

ตาราง 4.9 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและความเป็นนักวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีสถานภาพทางวิชาการระดับ อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์และศาสตราจารย์ ส่วนใหญ่มีความเป็นนักวิจัยระดับดี คิดเป็นร้อยละ 79.40, 81.20 และ 84.78 ตามลำดับ เมื่อแยกพิจารณาตามตัวบ่งชี้ย่อยในปัจจุบันความเป็นนักวิจัยแล้ว พบว่าอาจารย์ที่มีสถานภาพทางวิชาการระดับต่าง ๆ มีความเป็นนักวิจัยด้านความคิด จิตวิจัย การบังคับตนในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ แต่มีความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับปานกลาง โดยมีอาจารย์เพียง 1 ใน 3 เท่านั้นที่มีความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับดี

ตาราง 4.10 จำนวนและร้อยละจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและสมรรถภาพการวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	อาจารย์		ผศ.		รศ. - ศ.		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%
สมรรถภาพการวิจัย	พอใช้	0	0.00	3	3.00	2	2.20	5	1.70
	ปานกลาง	38	35.50	21	20.80	18	19.60	77	25.70
	ดี	69	64.50	77	76.20	72	78.20	218	72.60
ทักษะและเทคนิควิจัย	พอใช้	0	0.00	3	3.00	2	2.30	5	1.70
	ปานกลาง	32	29.90	19	18.80	14	15.20	65	21.70
	ดี	75	70.10	79	78.20	76	82.50	230	76.60
ทักษะการหาทุน	พอใช้	2	1.90	4	4.00	3	3.30	9	3.00
	ปานกลาง	45	42.10	22	21.80	17	18.50	84	28.00
	ดี	60	56.00	75	74.20	72	78.20	207	69.00
การบริหารงานวิจัย	พอใช้	3	2.80	3	3.00	2	2.30	8	2.70
	ปานกลาง	31	29.00	22	21.80	22	23.90	75	25.00
	ดี	73	68.20	76	75.20	68	73.80	217	72.30
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	พอใช้	2	1.90	2	2.00	2	2.20	6	2.00
	ปานกลาง	34	31.80	27	26.70	24	26.10	85	28.30
	ดี	71	66.40	72	71.30	66	71.70	209	69.70
การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	พอใช้	1	0.90	4	4.00	3	3.20	8	2.70
	ปานกลาง	37	34.60	28	22.70	34	37.00	99	33.00
	ดี	69	64.50	69	68.30	55	59.80	193	64.30
รวม		107	100.00	101	100.00	92	100.00	300	100.00

ตาราง 4.10 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและสมรรถภาพการวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีสถานภาพทางวิชาการระดับ อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์และศาสตราจารย์ส่วนใหญ่มีสมรรถภาพการวิจัยในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 64.50, 76.20 และ 78.20 ตามลำดับ เมื่อแยกพิจารณาตามตัวบ่งชี้ย่อยในปัจจัยสมรรถภาพการวิจัยพบว่า อาจารย์ที่มีสถานภาพทางวิชาการระดับต่าง ๆ ล้วนมีสมรรถภาพการวิจัยด้านทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยในระดับดีเป็นส่วนใหญ่

ตาราง 4.11 จำนวนและร้อยละจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและคุณลักษณะของสถานศึกษา
ที่เอื้อต่อการทำวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	อาจารย์		ผศ.		รศ. - ศ.		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%
คุณลักษณะของ สถานศึกษาที่เอื้อต่อ การทำวิจัย	พอใช้	11	10.30	11	10.90	15	16.30	37	12.30
	ปานกลาง	68	63.50	64	63.40	55	59.80	187	62.40
	ดี	28	26.20	26	25.70	22	23.90	76	25.30
นโยบายสนับสนุน การวิจัย	พอใช้	8	7.50	12	11.90	12	13.10	32	10.70
	ปานกลาง	69	64.50	56	55.40	59	64.10	184	61.30
	ดี	30	28.00	33	32.70	21	22.80	84	28.00
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	พอใช้	31	29.00	21	20.80	18	19.50	70	23.30
	ปานกลาง	36	33.60	44	43.60	34	37.00	114	38.00
	ดี	40	37.40	36	35.60	40	43.50	116	38.70
อุปกรณ์สำหรับทำ การวิจัย	พอใช้	29	27.10	22	21.80	19	20.70	70	23.30
	ปานกลาง	33	30.80	36	35.60	28	30.40	97	32.30
	ดี	45	42.10	43	42.60	45	48.90	133	44.40
รวม		107	100.00	101	100.00	92	100.00	300	100.00

ตาราง 4.11 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีสถานภาพทางวิชาการระดับอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์และศาสตราจารย์ส่วนใหญ่ระบุว่าสถานศึกษาของตนมีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการทำวิจัยระดับปานกลางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 63.50, 63.40 และ 59.80 ตามลำดับ โดยมีนโยบายสนับสนุนการวิจัยในระดับปานกลางมากที่สุด แต่มีแหล่งค้นคว้าและข้อมูลอุปกรณ์สำหรับทำการวิจัยในระดับดี

ตารางที่ 4.12 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มอายุและความเป็นนักวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีอายุน้อยกว่า 35 ปี 36-45 ปี 46-55 ปี และมากกว่า 55 ปี ส่วนใหญ่มีความเป็นนักวิจัยระดับดี คิดเป็นร้อยละ 79.60, 87.00, 82.90 และ 74.50 ตามลำดับ เมื่อแยกพิจารณาตามตัวบ่งชี้ย่อยในปีวิจัยความเป็นนักวิจัยแล้ว พบว่าอาจารย์กลุ่มอายุระดับต่าง ๆ มีความเป็นนักวิจัยด้านความคิด จิตวิจัย การบังคับตนในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ แต่มีความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับปานกลาง

ตาราง 4.12 จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มอายุและความเป็นนักวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	< 35 ปี		36-45 ปี		46-55 ปี		> 55 ปี		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ความเป็นนักวิจัย	พอใช้	0	0.00	0	0.00	1	0.70	1	2.00	2	0.70
	ปานกลาง	10	20.40	7	13.00	24	16.40	12	23.50	53	17.70
	ดี	39	79.60	47	87.00	121	82.90	38	74.50	245	81.60
ความคิด	พอใช้	0	0.00	0	0.00	1	0.70	1	2.00	2	0.70
	ปานกลาง	10	20.40	6	11.10	20	13.70	9	17.60	45	15.00
	ดี	39	79.60	48	88.90	125	85.60	41	80.40	253	84.30
จิตวิจัย	พอใช้	0	0.00	0	0.00	1	0.70	1	2.00	2	0.70
	ปานกลาง	3	6.10	3	5.60	13	8.90	8	15.60	27	9.00
	ดี	46	93.90	51	94.40	132	60.40	42	82.40	271	90.30
การบังคับตน	พอใช้	0	0.00	0	0.00	1	0.70	0	0.00	1	0.30
	ปานกลาง	4	8.20	1	1.90	20	13.70	4	7.80	29	9.70
	ดี	45	91.80	53	98.10	125	85.60	47	92.20	270	90.00
ความสามารถทางภาษา	พอใช้	4	8.20	5	9.30	22	15.00	4	7.80	35	11.70
	ปานกลาง	32	65.30	24	44.40	81	55.50	26	51.00	163	54.30
	ดี	13	26.50	25	46.30	43	29.50	21	41.20	102	34.00
รวม		49	100.00	54	100.00	146	100.00	51	100.00	300	100.00

ตาราง 4.13 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มอายุและสมรรถภาพการวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีอายุน้อยกว่า 35 ปี 36-45 ปี 46-55 ปี และมากกว่า 55 ปี ส่วนใหญ่มีสมรรถภาพการวิจัยในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 59.20, 75.90, 75.30 และ 74.50 ตามลำดับ เมื่อแยกพิจารณาตามตัวบ่งชี้ย่อยในปัจจุบันสมรรถภาพการวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีอายุระดับต่าง ๆ ล้วนมีสมรรถภาพการวิจัยด้านทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่การพิจารณาแยกตามกลุ่มอายุ พบว่าอาจารย์ที่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี จะมีสมรรถภาพการวิจัยทั้งระดับปัจจัยและระดับตัวบ่งชี้ในระดับปานกลางและระดับดีในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน ขณะที่กลุ่มอายุช่วงอื่นพบความแตกต่างระหว่างสมรรถภาพการวิจัยทั้งระดับปัจจัยและระดับตัวบ่งชี้ในระดับดีและระดับปานกลาง ในอัตราส่วนประมาณ 3 ต่อ 1

ตาราง 4.13 จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มอายุและสมรรถภาพการวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	< 35 ปี		36-45 ปี		46-55 ปี		> 55 ปี		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
สมรรถภาพการวิจัย	พอใช้	0	0.00	0	0.00	4	2.70	1	2.00	5	1.70
	ปานกลาง	20	40.80	13	24.10	32	22.00	12	23.50	77	25.70
	ดี	29	59.20	41	75.90	110	75.30	38	74.50	218	72.60
ทักษะและเทคนิคการวิจัย	พอใช้	0	0.00	0	0.00	4	2.70	1	2.00	5	1.70
	ปานกลาง	16	32.70	9	16.70	27	18.50	13	25.50	65	21.70
	ดี	33	67.30	45	83.30	115	78.80	37	72.50	230	76.60
ทักษะการหาทุน	พอใช้	1	2.00	0	0.00	6	4.10	2	4.00	9	3.00
	ปานกลาง	24	49.00	14	25.90	34	23.30	12	23.50	84	28.00
	ดี	24	49.00	40	74.10	106	72.60	37	72.50	207	69.00
การบริหารงานวิจัย	พอใช้	0	0.00	2	3.70	4	2.70	2	3.90	8	2.70
	ปานกลาง	16	32.70	13	24.10	36	24.70	10	19.60	75	25.00
	ดี	33	67.30	39	72.20	106	72.60	39	76.50	217	72.30
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	พอใช้	1	2.00	0	0.00	4	2.70	1	2.00	6	2.00
	ปานกลาง	20	40.80	13	24.10	35	24.00	17	33.30	85	28.30
	ดี	28	57.00	41	75.90	107	73.30	33	64.70	209	69.70
การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	พอใช้	1	2.00	0	0.00	5	3.40	2	3.90	8	2.70
	ปานกลาง	16	32.70	16	29.60	47	32.20	20	39.20	99	33.00
	ดี	32	65.30	38	70.40	94	64.40	29	56.90	193	64.30
รวม		49	100.00	54	100.00	146	100.00	51	100.00	300	100.00

ตาราง 4.14 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มอายุและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เลือกการทำวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีอายุน้อยกว่า 35 ปี 36-45 ปี 46-55 ปี และมากกว่า 55 ปี ส่วนใหญ่ระบุว่าสถานศึกษาของตนมีคุณลักษณะที่เลือกการทำวิจัยระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 61.20, 63.00, 63.00 และ 60.80 ตามลำดับ โดยมีนโยบายสนับสนุนการวิจัยและแหล่งค้นคว้าข้อมูลในระดับปานกลางมากที่สุด แต่มีอุปสรรคสำหรับทำการวิจัยในระดับดี

ตาราง 4.14 จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มอายุและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เชื่อถือต่อ
การทำวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	< 35 ปี		36-45 ปี		46-55 ปี		> 55 ปี		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
คุณลักษณะของ สถานศึกษาที่ เชื่อถือต่อการทำ วิจัย	พอใช้	5	10.20	7	13.00	17	11.60	8	15.70	37	12.30
	ปานกลาง	30	61.20	34	63.00	92	63.00	31	60.80	187	62.40
	ดี	14	28.60	13	24.00	37	25.40	12	23.50	76	25.30
นโยบายสนับสนุน การวิจัย	พอใช้	3	6.10	7	13.00	15	10.30	7	13.70	32	10.70
	ปานกลาง	31	63.30	29	53.70	92	63.00	32	62.80	184	61.30
	ดี	15	30.60	18	33.30	39	26.70	12	23.50	84	28.00
แหล่งค้นคว้า ข้อมูล	พอใช้	16	32.70	13	24.10	29	19.90	12	23.50	70	23.30
	ปานกลาง	20	40.80	15	27.80	60	41.10	19	37.30	114	38.00
	ดี	13	26.50	26	48.10	57	39.00	20	39.20	116	38.70
อุปกรณ์สำหรับ ทำการวิจัย	พอใช้	13	26.50	13	24.10	32	21.90	12	23.50	70	23.30
	ปานกลาง	16	32.70	19	35.20	47	32.20	15	29.40	97	32.30
	ดี	20	40.80	22	40.70	67	45.90	24	47.10	133	44.40
รวม		49	100.00	54	100.00	146	100.00	51	100.00	300	100.00

ตาราง 4.15 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มประสบการณ์การทำงาน และความเป็นนักวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีประสบการณ์การทำงานน้อยกว่า 10 ปี 11-20 ปี 21-30 ปี และมากกว่า 30 ปี ส่วนใหญ่มีความเป็นนักวิจัยระดับดี คิดเป็นร้อยละ 86.30, 82.70, 76.20 และ 78.60 ตามลำดับ เมื่อแยกพิจารณาตามตัวบ่งชี้ย่อยในปัจจุบันความเป็นนักวิจัยแล้ว พบว่าอาจารย์ที่มีประสบการณ์การทำงานในกลุ่มต่าง ๆ มีความเป็นนักวิจัยด้านความคิด จิตวิจัย การบังคับตนในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ แต่มีความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับปานกลาง

ตาราง 4.16 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มประสบการณ์การทำงาน และสมรรถภาพการวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีประสบการณ์การทำงานน้อยกว่า 10 ปี 11-20 ปี 21-30 ปี และมากกว่า 30 ปี ส่วนใหญ่มีสมรรถภาพการวิจัยระดับดี คิดเป็นร้อยละ 70.60, 78.70, 69.30 และ 75.00 ตามลำดับ เมื่อแยกพิจารณาตามตัวบ่งชี้ย่อยในปัจจุบันสมรรถภาพการวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีประสบการณ์การทำงานในกลุ่มต่าง ๆ ล้วนมีสมรรถภาพการวิจัยด้านทักษะและเทคนิค

วิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยในระดับดีเป็นส่วนใหญ่

ตาราง 4.15 จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มประสบการณ์การทำงานและความเป็นนักวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	< 10 ปี		11-20 ปี		21-30 ปี		> 30 ปี		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ความเป็นนักวิจัย	พอใช้	1	0.90	0	0.00	1	1.10	0	0.00	5	0.70
	ปานกลาง	14	12.80	13	17.30	20	22.70	6	21.40	53	17.70
	ดี	94	86.30	62	82.70	67	76.20	22	78.60	245	81.60
รวม		109	100.00	75	100.00	88	100.00	28	100.00	300	100.00
ความคิด	พอใช้	1	0.90	0	0.00	1	1.10	0	0.00	2	0.70
	ปานกลาง	12	11.00	9	12.00	16	18.20	8	28.60	45	15.00
	ดี	96	88.10	66	88.00	71	80.70	20	71.40	253	84.30
รวม		109	100.00	75	100.00	88	100.00	28	100.00	300	100.00
จิตวิจัย	พอใช้	1	0.90	0	0.00	1	1.10	0	0.00	2	0.70
	ปานกลาง	5	4.60	8	10.70	8	9.10	6	21.40	27	9.00
	ดี	103	94.50	67	89.30	79	89.80	22	78.60	271	90.30
รวม		109	100.00	75	100.00	88	100.00	28	100.00	300	100.00
การบังคับตน	พอใช้	1	0.90	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.30
	ปานกลาง	7	6.40	8	10.70	12	13.60	2	7.10	29	9.70
	ดี	101	92.70	67	89.30	76	86.40	26	92.90	270	90.00
รวม		109	100.00	75	100.00	88	100.00	28	100.00	300	100.00
ความสามารถทางภาษา	พอใช้	9	8.20	13	17.30	12	13.60	1	3.60	35	11.70
	ปานกลาง	61	56.00	34	45.40	54	61.40	14	50.00	163	54.30
	ดี	39	35.80	28	37.30	22	25.00	13	46.40	102	34.00
รวม		109	100.00	75	100.00	88	100.00	28	100.00	300	100.00

ตาราง 4.16 จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มประสบการณ์การทำงานและสมรรถภาพการวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	< 10 ปี		11-20 ปี		21-30 ปี		> 30 ปี		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
สมรรถภาพการวิจัย	พอใช้	1	0.90	1	1.30	2	2.30	1	3.60	5	1.70
	ปานกลาง	31	28.50	15	20.00	25	28.40	6	21.40	77	25.70
	ดี	77	70.60	59	78.70	61	69.30	21	75.00	218	72.60
ทักษะและเทคนิควิจัย	พอใช้	1	0.90	1	1.30	2	2.30	1	3.60	5	1.70
	ปานกลาง	25	23.00	13	17.30	20	22.70	7	25.00	65	21.70
	ดี	83	76.10	61	81.40	66	75.00	20	71.40	230	76.60
ทักษะการหาทุน	พอใช้	2	1.80	2	2.70	2	2.30	3	10.70	9	3.00
	ปานกลาง	36	33.00	16	21.30	28	31.80	4	14.30	84	28.00
	ดี	71	65.20	57	76.00	58	65.90	21	75.00	207	69.00
การบริหารงานวิจัย	พอใช้	3	2.80	1	1.30	2	2.30	2	7.10	8	2.70
	ปานกลาง	27	24.80	16	21.30	26	29.50	6	21.40	75	25.00
	ดี	79	72.40	58	77.40	60	68.20	20	71.50	217	72.30
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	พอใช้	2	1.80	0	0.00	2	2.30	2	7.10	6	2.00
	ปานกลาง	34	31.20	15	20.00	28	31.80	8	28.60	85	28.30
	ดี	73	67.00	60	80.00	58	65.90	18	64.30	209	69.70
การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	พอใช้	1	0.90	2	2.70	2	2.30	3	10.70	8	2.70
	ปานกลาง	30	27.50	27	36.00	33	37.50	9	32.10	99	33.00
	ดี	78	71.60	46	61.30	53	60.20	16	57.20	193	64.30
รวม		109	100.00	75	100.00	88	100.00	28	100.00	300	100.00

ตาราง 4.17 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มประสบการณ์การทำงาน และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีประสบการณ์การทำงานน้อยกว่า 10 ปี 11-20 ปี 21-30 ปี และมากกว่า 30 ปี ส่วนใหญ่ระบุว่าสถานศึกษาของตนมีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการทำวิจัยระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 61.50, 56.00, 70.50 และ 57.10 ตามลำดับ โดยมีนโยบายสนับสนุนการวิจัยและแหล่งค้นคว้าข้อมูลในระดับปานกลางมากที่สุด แต่มีอุปสรรคสำหรับทำการวิจัยในระดับดี

ตาราง 4.17 จำนวนและร้อยละจำแนกตามกลุ่มประสบการณ์การทำงานและคุณลักษณะของ
สถานศึกษาที่เลือกต่อการทำวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	< 10 ปี		11-20 ปี		21-30 ปี		> 30 ปี		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
คุณลักษณะของ สถานศึกษาที่ เลือกต่อการทำ วิจัย	พอใช้	8	7.30	12	16.00	9	10.20	8	28.60	37	12.30
	ปานกลาง	67	61.50	42	56.00	62	70.50	16	57.10	187	62.30
	ดี	34	31.20	21	28.00	17	19.30	4	14.30	76	25.30
นโยบายสนับสนุน การวิจัย	พอใช้	5	4.60	12	16.00	8	9.10	7	25.00	32	10.70
	ปานกลาง	66	60.60	41	54.70	61	69.30	16	57.10	184	61.30
	ดี	38	34.90	22	29.30	19	21.60	5	17.90	84	28.00
แหล่งค้นคว้า ข้อมูล	พอใช้	27	24.80	19	25.30	14	15.90	10	35.70	70	23.30
	ปานกลาง	40	36.70	28	37.30	34	38.60	12	42.90	114	38.00
	ดี	42	38.50	28	37.30	40	45.50	6	21.40	116	38.70
อุปกรณ์สำหรับ ทำการวิจัย	พอใช้	26	23.90	18	24.00	16	18.20	10	35.70	70	23.30
	ปานกลาง	33	30.30	25	33.30	31	35.20	8	28.60	97	32.30
	ดี	50	45.90	32	42.70	41	46.60	10	35.70	133	44.30
รวม		109	100.00	75	100.00	88	100.00	28	100.00	300	100.00

1.4 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในโมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัย เป็นการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้จำนวน 14 ตัวแปร ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 105 คู่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 65 คู่ คิดเป็นร้อยละ 61.90 ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนใหญ่มีทิศทางบวก ขนาดปานกลาง มีค่าพิสัยตั้งแต่ -.006 ถึง .834 โดยตัวแปรทักษะการหาทุน (fundskill) ทักษะและเทคนิควิจัย (resskill) การบริหารงานวิจัย (resmng) ทักษะสื่อสารในการวิจัย (comskill) การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (team) และนโยบายการสนับสนุนการวิจัย (policy) เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากที่สุด ขณะที่ตัวแปรอายุมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นน้อยที่สุดและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มตัวแปรแฝงความเป็นนักวิจัย มีค่าพิสัยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง .286 ถึง .654 ขนาดปานกลาง โดยตัวแปรความคิด (think) และจิตวิจย (resmind) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด (.654) และตัวแปรการบังคับตน (control) กับความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ (inter) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด (.286)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มตัวแปรแฝงสมรรถภาพการวิจัย มีค่าพิสัยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง .578 ถึง .834 ขนาดปานกลางค่อนข้างมาก โดยตัวแปรทักษะการหาทุน (fundskill) และทักษะสื่อสารในการวิจัย (comskill) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด (.834) และตัวแปรทักษะและเทคนิควิจัย (resskill) กับการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (team) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อยที่สุด (.578)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มตัวแปรแฝงคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย มีค่าพิสัยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง .570 ถึง .640 ขนาดปานกลาง โดยตัวแปรนโยบายการสนับสนุนการวิจัย (policy) และแหล่งค้นคว้าข้อมูล (source) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด (.640) และตัวแปรนโยบายการสนับสนุนการวิจัย (policy) กับอุปกรณ์สำหรับทำการวิจัยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อยที่สุด (.570)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ภายนอกและตัวแปรสังเกตได้ภายในพบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างต่ำและมีทั้งค่าบวกและค่าลบ (-.006-.275) มีเฉพาะตัวแปรแฝงสมรรถภาพการวิจัย ได้แก่ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย ความเป็นนักวิจัย ได้แก่ ความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ และคุณลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตภาพการวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ศูนย์ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์นอกจากจะใช้เพื่อการอธิบายความมีอยู่ ขนาด และทิศทางของระดับความสัมพันธ์แล้วยังสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในโมเดลลิสเรลและการวิเคราะห์กลุ่มพหุต่อไปด้วย

ตาราง 4.18 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ
ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย

ตัวแปร	rp	age	think	resmind	control	inter	resskill	fundskill	resmng	comskill	team	policy	source	material
rp	1.000													
age	.114*	1.000												
think	.149*	.043	1.000											
resmind	.110	-.079	.654*	1.000										
control	.090	-.082	.516*	.638*	1.000									
inter	.145*	.042	.390*	.377*	.286*	1.000								
resskill	.191*	.056	.631*	.622*	.508*	.418*	1.000							
fundskill	.275*	.089	.615*	.608*	.506*	.454*	.799*	1.000						
resmng	.205*	.015	.547*	.594*	.494*	.373*	.767*	.823*	1.000					
comskill	.251*	.077	.603*	.618*	.486*	.450*	.753*	.834*	.796*	1.000				
team	.152*	-.032	.527*	.547*	.439*	.361*	.578*	.673*	.650*	.696*	1.000			
policy	-.006	-.088	.117*	.131*	.143*	.069	.221*	.252*	.231*	.206*	.195*	1.000		
source	-.057	.060	.043	.044	.074	-.033	.183*	.169*	.163*	.173*	.139*	.640*	1.000	
material	-.060	.039	.050	.090	.102	-.033	.235*	.212*	.223*	.183*	.146*	.570*	.597*	1.000
Mean	4.641	46.843	4.209	4.332	4.234	3.330	4.063	3.481	3.934	3.935	3.941	3.219	3.167	3.291
S.D.	3.951	9.343	0.507	0.481	0.482	0.832	0.643	0.649	0.713	0.654	0.736	0.689	1.018	1.165

*p < .05

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลิตภาพการวิจัยตามตัวแปรข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลของ สถานศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะ
ศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีข้อมูลส่วนบุคคลต่างกัน ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพทางวิชาการ และ
ประสบการณ์การทำงาน และข้อมูลของสถานศึกษาต่างกัน ได้แก่ ขนาดของสถานศึกษา ดัง
รายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 4.19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลิตภาพการวิจัยตามข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลของสถานศึกษา

ตัวแปร	Mean	S.D.	df	SS	MS	df	SS	MS	F	Sig.	Levene	Sig.
			bet.	Bet.	Bet.	with.	With.	With.			stat	
เพศ			1	133.694	133.694	298	4533.996	15.215	8.787**	.003	11.463	.001
ชาย	5.374	4.545										
หญิง	4.033	3.272										
สถานภาพทางวิชาการ			2	81.817	40.908	297	4585.873	15.441	2.649	.072	4.259	.015
อาจารย์	3.947	3.622										
ผศ.	4.936	3.897										
รศ.-ศ.	5.124	4.291										
อายุ			3	60.155	20.052	296	4607.535	15.566	1.288	.279	2.920	.034
< 30 ปี	3.942	2.825										
36 – 45 ปี	4.134	3.519										
46 – 55 ปี	5.028	4.423										
> 55 ปี	4.740	3.822										
ประสบการณ์			3	28.115	9.372	296	4639.576	15.674	.598	.617	.831	.478
< 10 ปี	4.820	4.372										
11 – 20 ปี	4.880	4.168										
21 – 30 ปี	4.167	3.219										
> 30 ปี	4.789	3.787										
ขนาดคณะ			1	22.414	22.414	298	4645.276	15.588	1.438	.231	1.826	.178
ขนาดใหญ่	4.861	4.098										
ขนาดเล็ก	4.301	3.702										

** p < .01

หมายเหตุ Levene Statistic = ค่าที่ใช้ทดสอบ homogeneity of variance พบว่า 3 ตัวแปร ได้แก่ เพศ สถานภาพทางวิชาการ และอายุผ่านข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลิตภาพการวิจัยจากตาราง 4.19 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ สถานภาพทางวิชาการ อายุ ประสบการณ์การทำงาน และตัวแปรข้อมูลของสถานศึกษา ได้แก่ ขนาดของคณะ โดยพิจารณาจากค่า F พบว่าทุกค่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นตัวแปรเพศที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสมเรล

ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุ ผลิตภาพการวิจัยแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยโดยมีตัวแปรคุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยเป็นตัวแปรภายนอกแฝง และตัวแปรผลิตภาพการวิจัยเป็นตัวแปรภายในแฝง รวมตัวแปรสังเกตได้ใน การวิจัยทั้งหมด 14 ตัว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 80.007, $p = 0.132$ ที่องศาอิสระเท่ากับ 67 มีค่า GFI เท่ากับ .963 และค่า AGFI เท่ากับ .942 ค่า RMR เท่ากับ 0.161

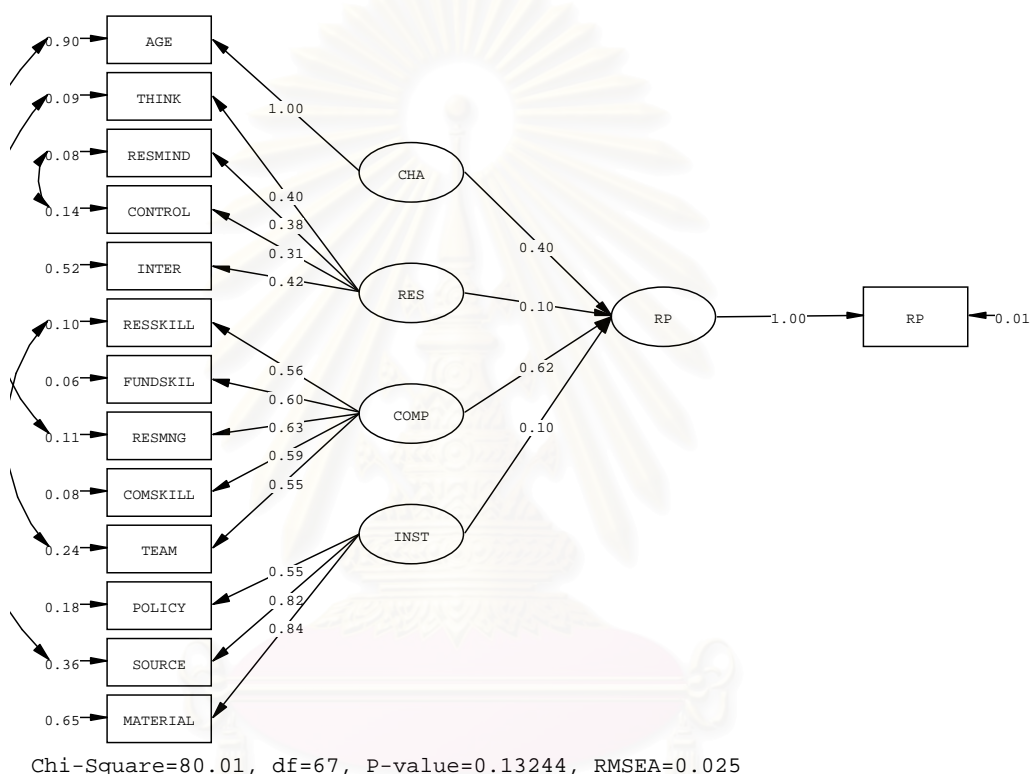
สำหรับค่าความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้ พบว่าตัวแปรที่มีค่าความเที่ยงสูงสุดคือ ผลิตภาพการวิจัยมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .99 รองลงมาคือ ทักษะการหาทุน มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .85 ทักษะการสื่อสารในการวิจัย และการบริหารงานวิจัย มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .80, .78 ตามลำดับ

ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R-square) ตัวแปรผลิตภาพการวิจัยมีค่าเท่ากับ .936 แสดงว่าตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรผลิตภาพการวิจัยได้ร้อยละ 93.60

เมื่อพิจารณาตัวแปรผลิตภาพการวิจัย พบว่าได้รับอิทธิพลทางตรงจากคุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย มีค่าอิทธิพลทางบวก เท่ากับ 0.398, 0.100, 0.623 และ 0.100 ตามลำดับ แสดงว่าอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีสมรรถภาพการวิจัยด้านทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและที่วิจัยสูง จะส่งผลให้อาจารย์มีผลิตภาพการวิจัยสูงขึ้นด้วย ประกอบกับคุณลักษณะส่วนบุคคลของอาจารย์ได้แก่ อายุที่มากขึ้นส่งผลให้อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์มีผลิตภาพการวิจัยเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันอาจารย์ที่มีความเป็นนักวิจัยสูง ได้แก่ ด้านความคิด ด้านจิตวิจัย ด้านการบังคับตน และด้านความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติมาก จะส่งผลให้อาจารย์มีผลิตภาพการวิจัยสูง

คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยตามการรับรู้ของอาจารย์ แสดงให้เห็นว่าอาจารย์ที่มีการรับรู้เกี่ยวกับ นโยบายการสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูล และอุปกรณ์สำหรับการทำวิจัยของหน่วยงานสอดคล้องกับการมีผลิตภาพการวิจัย หรือในทางกลับกันกรณีที่อาจารย์รับรู้ว่าคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูล และอุปกรณ์สำหรับการทำวิจัยของหน่วยงานมีน้อยกว่าความต้องการ จะมีผลิตภาพงานวิจัยน้อย

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าทั้งบวกและลบ คู่ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงสุดคือ คุณลักษณะส่วนบุคคลกับผลิตภาพการวิจัย มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .94 รองลงมาได้แก่ สมรรถภาพการวิจัยกับความเป็นนักวิจัย มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .87 และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยกับสมรรถภาพการวิจัยมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .28 ดังภาพที่ 4.1 และตารางที่ 4.20



ภาพ 4.1 โมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัย

ตาราง 4.20 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และค่าสถิติผลการวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์

ตัวแปรเหตุ	ตัวแปรผล	ผลิตภาพการวิจัย		
		อิทธิพลรวม (TE)	อิทธิพลทางอ้อม (IE)	อิทธิพลทางตรง (DE)
คุณลักษณะส่วนบุคคล		0.398*	-	0.398*
ความเป็นนักวิจัย		0.100	-	0.100
สมรรถภาพการวิจัย		0.623*	-	0.623*
คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย		0.100	-	0.100

ค่าสถิติ

ไค-สแควร์ = 80.007 df = 67, p = .132 GFI = .963 AGFI = .942 RMR = .161

ตัวแปร rp

ความเที่ยง .99

ตัวแปร age think resmind control inter resskill

ความเที่ยง .99 .63 .64 .41 .25 .75

ตัวแปร fundskill resmng comskill team policy source material

ความเที่ยง .85 .78 .81 .56 .63 .65 .53

สมการโครงสร้างตัวแปร ผลิตภาพการวิจัย

R-SQUARE .936

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

	Rp	characteristic	researchership	competency	institution
Rp	1.000				
Characteristic	0.949	1.000			
Researchership	0.162	-0.004	1.000		
Competency	0.258	0.076	0.871	1.000	
Institution	-0.013	-0.092	0.126	0.288	1.000

* p < .05

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลิตภาพการวิจัย

จากการทดสอบความตรงของโมเดลผลิตภาพการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 300 คนซึ่งพบว่ามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดังกล่าวในตอนที 3 แล้วนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการต่อ เพื่อวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลิตภาพการวิจัยระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดของคณะวิชาต่างกัน เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบว่าเมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8 เมทริกซ์ในการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล มีขนาดเมทริกซ์เท่ากัน มีรูปแบบเมทริกซ์ (matrix form) และสถานะเมทริกซ์ (matrix mode) เป็นแบบเดียวกันหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ รูปแบบลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีลักษณะเช่นเดียวกันระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในคณะวิชาที่มีขนาดใหญ่และขนาดเล็กหรือไม่ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multiple group analysis) ด้วยโปรแกรมลิสเรล

การตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลผลิตภาพการวิจัย มีสมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยน ลดหลั่นกันรวม 5 สมมติฐาน ดังนี้

1. การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล (model form)
2. การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ภายนอก (LX) และภายใน (LY) กับสมมติฐานข้อ 1
3. การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของเทอมความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ภายนอก (TD) และภายใน (TE) กับสมมติฐานข้อ 2
4. การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของขนาดเส้นทางอิทธิพลจากตัวแปรภายนอกแฝงกับตัวแปรภายในแฝง (GA) กับสมมติฐานข้อ 3
5. การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝง (PH) และของตัวแปรภายในแฝง (PS) กับสมมติฐานข้อ 4

ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์กลุ่มพหุ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความเบ้ ความโด่ง ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลผลิตภาพการวิจัย จำนวน 14 ตัวแปร (ตาราง 4.21) พบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง ตัวแปรในปัจจุบันมีความเป็นนักวิจัยมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ส่วนตัวแปรในปัจจุบันคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัยมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ซ้ายและตัวแปรบางตัวมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่า มีช่วงการกระจายน้อยถึงค่อนข้างมาก โดยตัวแปรผลผลิตภาพการวิจัย และตัวแปรในปัจจุบันคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัย มีการกระจายมากที่สุด เมื่อศึกษาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรแยกพิจารณาตามขนาดของคณะ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดเล็ก (น้อยกว่า 80 คน) จะมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดใหญ่ (มากกว่า 80 คน) เล็กน้อย ยกเว้นตัวแปรทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า และกลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ขนาดเล็กมีผลผลิตภาพการวิจัยต่ำกว่ากลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ขนาดใหญ่

ตาราง 4.21 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลผลิตภาพการวิจัยจำแนกตามขนาดของคณะ

ขนาดคณะ	ตัวแปร	Min	Max	Mean	S.D.	C.V.	Sk	S.E.	Ku	S.E.	
ขนาดใหญ่	คุณลักษณะส่วนบุคคล										
	อายุ	25.000	65.000	46.291	9.438	20.388	-.462	.180	-.834	.358	
	ความเป็นนักวิจัย										
	ความคิด	2.000	5.000	4.154	0.494	11.892	-.530	.180	1.297	.358	
	จิตวิจัย	2.170	5.000	4.292	0.483	11.253	-.700	.180	1.068	.358	
	การบังคับตน	1.250	5.000	4.193	0.488	11.638	-1.316	.180	6.239	.358	
	ความสามารถทางภาษาฯ	1.000	5.000	3.371	0.828	24.562	-.088	.180	-.329	.358	
	สมรรถภาพการวิจัย										
	ทักษะและเทคนิควิจัย	1.500	5.000	3.982	0.633	15.896	-.913	.180	1.775	.358	
	ทักษะการหาทุน	1.710	5.000	3.735	0.666	17.831	-.670	.180	.601	.358	
	การบริหารงานวิจัย	1.000	5.000	3.834	0.751	19.588	-.802	.180	.948	.358	
	ทักษะสื่อสารในการวิจัย	1.600	5.000	3.871	0.684	17.670	-.583	.180	.470	.358	
	การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	1.000	5.000	3.866	0.744	19.245	-.902	.180	1.704	.358	
	คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย										
	นโยบายการสนับสนุนการวิจัย	1.380	5.000	3.173	0.663	20.895	-.191	.180	-.055	.358	
	แหล่งค้นคว้าข้อมูล	1.000	5.000	3.154	0.980	31.072	-.278	.180	-.210	.358	
	อุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย	1.000	5.000	3.110	1.132	36.399	-2.18	.180	-.620	.358	
	ผลผลิตภาพการวิจัย										
	ผลผลิตภาพการวิจัย	0.060	27.500	4.861	4.098	84.303	1.972	.180	6.170	.358	
ขนาดเล็ก	คุณลักษณะส่วนบุคคล										
	อายุ	26.000	62.000	47.692	9.170	19.227	-.866	.223	-.125	.442	
	ความเป็นนักวิจัย										
	ความคิด	1.830	5.000	4.294	0.519	12.087	-1.241	.223	3.516	.442	
	จิตวิจัย	1.830	5.000	4.394	0.473	10.765	-1.427	.223	5.863	.442	
	การบังคับตน	2.750	5.000	4.296	0.468	10.894	-.922	.223	1.373	.442	
	ความสามารถทางภาษาฯ	1.400	5.000	3.268	0.837	25.612	-.169	.223	-.491	.442	
	สมรรถภาพการวิจัย										
	ทักษะและเทคนิควิจัย	2.170	5.000	4.187	0.640	15.285	-.702	.223	.299	.442	
	ทักษะการหาทุน	2.290	5.000	4.005	0.587	14.657	-.342	.223	-.117	.442	
	การบริหารงานวิจัย	2.500	5.000	4.089	0.623	15.236	-.227	.223	-.541	.442	
	ทักษะสื่อสารในการวิจัย	2.200	5.000	4.033	0.594	14.728	-.449	.223	.167	.442	
	การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	1.670	5.000	4.057	0.711	17.525	-.612	.223	.348	.442	

ตาราง 4.21 (ต่อ)

ขนาดคณะ	ตัวแปร	Min	Max	Mean	S.D.	C.V.	Sk	S.E.	Ku	S.E.	
ขนาดเล็ก	คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย										
	นโยบายการสนับสนุนการวิจัย	1.250	4.750	3.291	0.724	21.999	-.257	.223	-.198	.442	
	แหล่งค้นคว้าข้อมูล	1.000	5.000	3.188	1.078	33.814	-.259	.223	-.469	.442	
	อุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย	1.000	5.000	3.570	1.165	32.633	-.454	.223	-.542	.442	
	ผลผลิตภาพการวิจัย										
	ผลผลิตภาพการวิจัย	0.130	22.500	4.301	3.702	2.231	2.231	.223	6.692	.442	

การตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลผลิตภาพการวิจัย (ตาราง 4.22) ของกลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ขนาดใหญ่ คือมีจำนวนอาจารย์ในคณะมากกว่า 80 คน (ได้แนวทแยง) จำนวน 14 ตัวแปรได้ค่าสหสัมพันธ์ 105 คู่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 65 คู่ คิดเป็นร้อยละ 61.90 ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนใหญ่มีทิศทางบวก ขนาดปานกลาง มีค่าพิสัยตั้งแต่ -.005 ถึง .856 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ .005 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างนโยบายการสนับสนุนการวิจัย (policy) กับความสามารถทางภาษา (inter) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดมีค่าเท่ากับ .856 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างทักษะสื่อสารในงานวิจัย (comskill) กับทักษะการหาทุน (fundskill) โดยตัวแปรอายุมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ น้อยที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ศูนย์และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลผลิตภาพการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ขนาดเล็ก คือมีจำนวนอาจารย์ในคณะน้อยกว่า 80 คน (เหนือแนวทแยง) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 49 คู่ คิดเป็นร้อยละ 46.66 ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนใหญ่มีทิศทางบวก ขนาดปานกลาง มีค่าพิสัยตั้งแต่ -.001 ถึง .803 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ -.001 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างอายุ (age) กับการบริหารงานวิจัย (resmng) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดมีค่าเท่ากับ .803 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างทักษะและเทคนิควิจัย (resskill) กับทักษะการหาทุน (fundskill) โดยตัวแปรอายุมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ น้อยที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ศูนย์และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ขนาดใหญ่

ตาราง 4.22 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพ
การวิจัย

ตัวแปร	rp	age	think	resmind	control	inter	resskill	fundskil	resmng	comskil	team	policy	source	material
Mean	4.301	47.692	4.294	4.394	4.296	3.268	4.187	4.005	4.089	4.033	4.057	3.291	3.188	3.570
S.D.	3.702	9.170	0.519	0.473	0.468	0.837	0.640	0.587	0.623	0.594	0.711	0.724	1.078	1.165
rp		.040	.123	.070	.039	.017	.171	.242*	.166	.231*	.063	-0.08	-.079	-.143
age	.166*		.210*	-.001	-.079	.162	.124	.151	.090	.133	.098	-0.039	.133	-.040
think	.183*	-.082		.652*	.476*	.369*	.619*	.647*	.481*	.618*	.587*	.090	.056	-.051
resmind	.146*	-.140	.648*		.558*	.302*	.533*	.544*	.522*	.536*	.548*	.155	.119	.092
control	.131	-.098	.531*	.681*		.198*	.454*	.464*	.398*	.407*	.424*	.166	.241*	.050
inter	.215*	-.027	.426*	.440*	.356*		.335*	.393*	.332*	.417*	.389*	.173	.145	.100
resskill	.225*	-.005	.626*	.670*	.530*	.499*		.803*	.725*	.751*	.548*	.234*	.224*	.154
fundskill	.323*	.034	.584*	.637*	.517*	.528*	.791*		.786*	.787*	.641*	.310*	.269*	.140
resmng	.248*	-.043	.573*	.626*	.534*	.425*	.785*	.832*		.752*	.536*	.179	.214*	.121
comskill	.278*	.034	.588*	.657*	.520*	.490*	.751*	.856*	.812*		.710*	.155	.219*	.094
team	.219*	-.126	.476*	.537*	.435*	.363*	.585*	.681*	.700*	.683*		.130	.118	.081
policy	.051	-.133	.119	.102	.116	.005	.196*	.200*	.247*	.226*	.225*		.626*	.650*
source	-.042	.008	.030	-.010	-.042	-.160*	.153*	.108	.134	.146*	.153*	.653*		.629*
material	.010	.068	.078	.059	.106	-.104	.251*	.204*	.239*	.205*	.153*	.507*	.588*	
Mean	4.861	46.291	4.154	4.292	4.193	3.371	3.982	3.735	3.834	3.871	3.866	3.173	3.154	3.110
S.D.	4.098	9.438	0.494	0.483	0.488	0.828	0.633	0.666	0.751	0.684	0.744	0.663	0.980	1.132
ตัวแปร	rp	age	think	resmind	control	inter	resskill	fundskil	resmng	comskil	team	policy	source	material

*p < .05

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์
ขนาดใหญ่ (ใต้แนวทแยง) และขนาดเล็ก (เหนือแนวทแยง)

ตาราง 4.23 ผลการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดล
ผลิตภาพการวิจัยระหว่างกลุ่มอาจารย์จำแนกตามขนาดคณะ

สมมติฐาน ข้อที่	โมเดลตามสมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	p	GFI	ผลต่าง χ^2	ผลต่าง df	ค่า χ^2 จากตาราง (.05)	ค่า χ^2 จากตาราง (.01)
1	รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน	154.79	131	1.18	0.07	0.91	-	-	-	-
2	LX LY ไม่แปรเปลี่ยน และข้อ 1	172.88	143	1.21	0.04	0.90	18.08	12	21.03	26.22
3	TD TE ไม่แปรเปลี่ยน และข้อ 2	190.35	159	1.19	0.04	0.89	17.48	16	26.30	32.00
4	GA ไม่แปรเปลี่ยนและ ข้อ 3	195.22	161	1.21	0.03	0.89	4.87	2	5.99	9.21
5	PH PS ไม่แปรเปลี่ยน และข้อ 4	204.82	169	1.21	0.03	0.88	9.59	8	15.51	20.09

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลโดยไม่มีข้อกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มขนาดของคณะมีค่าเท่ากัน กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละกลุ่มประชากรนั่นเอง ผลการทดสอบพบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 154.79 ($df = 131$, $p = 0.07$, $GFI = 0.91$) แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ รูปแบบของโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างขนาดของคณะ

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2-5 เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร เทอมความคลาดเคลื่อน เส้นทางอิทธิพลจากตัวแปรภายนอกแฝงกับตัวแปรภายในแฝง เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝงและตัวแปรภายในแฝง โดยกำหนดให้พารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าเท่ากันระหว่างกลุ่มของขนาดคณะ ผลการทดสอบพบว่า ปฏิเสธสมมติฐาน โดยค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 172.87 ($df = 143$, $p = 0.04$, $GFI = 0.90$) 190.35 ($df = 159$, $p = 0.04$, $GFI = 0.89$) 195.22 ($df = 161$, $p = 0.03$, $GFI = 0.89$) 204.82 ($df = 169$, $p = 0.03$, $GFI = 0.88$) แสดงว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลต่างไค-สแควร์ยืนยันว่าทุกโมเดลมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ผลต่าง $\chi^2 = 18.08$, 17.48, 4.87 และ 9.59; $df = 12$, 16, 2 และ 8; χ^2 (ตาราง) = 26.22, 32.00, 9.21 และ 20.09 ตามลำดับ)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า โมเดลที่ไม่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงว่าโมเดลไม่แปรเปลี่ยนตามขนาดของคณะที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 นั่นคือโมเดลผลิตรายการวิจัยของประชากรอาจารย์ในคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ที่มีขนาดใหญ่และขนาดเล็กมีรูปแบบโมเดลและมีพารามิเตอร์ของโมเดลเดียวกัน สำหรับผลการวิเคราะห์โมเดลที่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ (โมเดลสมมติฐาน 2-5) พบว่าไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่าโมเดลผลิตรายการวิจัยของอาจารย์ที่สังกัดคณะขนาดใหญ่กับขนาดเล็กมีพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ LY LX TE TD GA PH และ PS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลดีที่สุดได้แก่ โมเดลตามสมมติฐานข้อที่ 1 ซึ่งเป็นโมเดลที่ไม่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ พิจารณาได้จากอัตราส่วนโค-สแควร์ต่อองศาอิสระมีค่าต่ำสุดและมีค่าความน่าจะเป็นเข้าใกล้ 1 เมื่อเทียบกับโมเดลตามสมมติฐานอื่น ๆ

ตอนที่ 5 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตรายการวิจัยด้วยเครือข่ายประสาท

การวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการแสดงให้เห็นถึงผลการคำนวณค่าพารามิเตอร์ด้วยการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทจากโปรแกรม Clementine มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคำตอบว่าปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อผลิตรายการวิจัย ซึ่งเครือข่ายประสาทจะแสดงแต่ผลลัพธ์เท่านั้นและไม่อธิบายถึงการหาข้อสรุปในคำตอบดังกล่าวเป็นรูปธรรมหรือเรียกว่ากล่องดำ (black box) โดยมีตัวแปรคุณลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ ความเป็นนักวิจัย ได้แก่ ความคิด จิตวิสัย การบังคับตนและความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ สมรรถภาพการวิจัย ได้แก่ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในงานวิจัย การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ได้แก่ นโยบายสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้ทำวิจัย รวมทั้งสิ้น 13 ตัวแปรเป็นข้อมูลเข้า (input) และตัวแปรผลิตรายการวิจัยเป็นข้อมูลออก (output) รายละเอียดของการวิเคราะห์มีดังนี้

จากตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทด้วยโปรแกรม Clementine ด้วยวิธี Quick mode Expert ค่าการเรียนรู้ (learning rate) เท่ากับ 0.9 ค่าโมเมนตัม (momentum) เท่ากับ 0.3 พบว่าผลการวิเคราะห์สามารถทำนายความถูกต้องได้ร้อยละ 90.84 โดยตัวแปรอายุมีความสำคัญต่อการมีผลิตรายการวิจัยมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ทักษะการหาทุน ทักษะสื่อสารในการวิจัย ทักษะและเทคนิควิจัย และนโยบายสนับสนุนการวิจัย ตามลำดับ ส่วนความเป็นนักวิจัยด้านความคิด และการบริหารงานวิจัยมีความสำคัญต่อการมีผลิตรายการวิจัยน้อยที่สุด

ตาราง 4.24 ข้อมูลเบื้องต้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพ การวิจัยวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทโปรแกรม Clementine

ข้อมูลเบื้องต้น	
Input nodes: 13	Hidden layer 1 nodes: 20
Output nodes: 1	Algorithm: Backpropagation
Training example rows: 150	Validating example rows: 150
Target error: below .01	Estimated accuracy: 90.845
Learning rate 0.9	Momentum 0.3
ข้อมูลเข้า	ค่าความสำคัญ
อายุ	0.0663
ความคิด	0.0042
จิตวิสัย	0.0107
การบังคับตน	0.0116
ความสามารถทางภาษาฯ	0.0213
ทักษะและเทคนิควิจัย	0.0419
ทักษะการหาทุน	0.0637
การบริหารงานวิจัย	0.0016
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	0.0432
การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	0.0082
นโยบายสนับสนุนการวิจัย	0.0239
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	0.0170
อุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย	0.0237

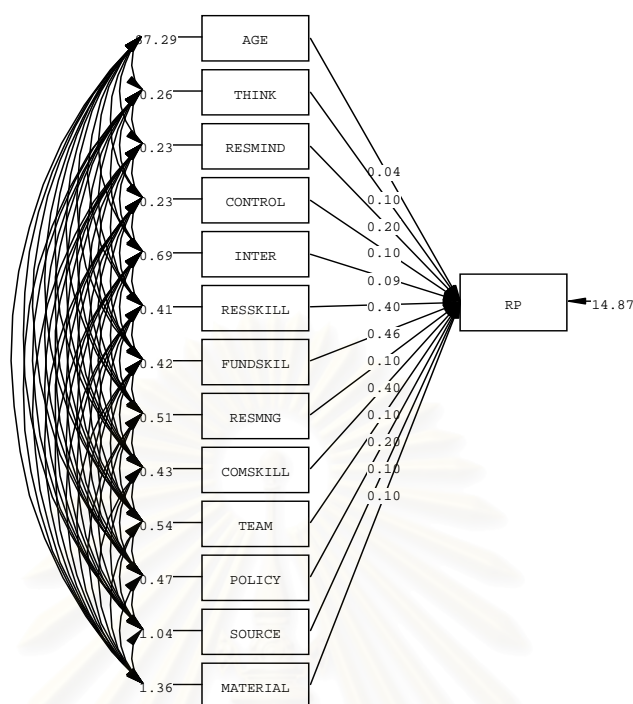
ตอนที่ 6 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรม ลิสเรลและเครือข่ายประสาท

การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรลและเครือข่ายประสาท มีจุดมุ่งหมายเพื่อการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละวิธีว่ามีความสอดคล้องหรือแตกต่างกันเพียงใด เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทจาก

ตอนที่ 5 นั้น พบว่าการจะนำค่าความสำคัญมาเปรียบเทียบกับค่าน้ำหนักที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลได้นั้น จะต้องเป็นการวิเคราะห์ในลักษณะเดียวกัน ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ข้อมูลใหม่โดยคำนึงถึงความสอดคล้องของตัวแปรและหลักการในการวิเคราะห์เป็น 2 ประการ ประการแรก การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กรณีตัวแปรเป็นตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลแบบการวิเคราะห์อิทธิพลที่เป็นการนำตัวแปรสังเกตได้ทั้งภายในและภายนอกมาวิเคราะห์ในลักษณะไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด (ตาราง 4.25 และภาพที่ 4.2) ผลการวิเคราะห์ พบว่าตัวแปรทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การสื่อสารในการวิจัยมีค่าอิทธิพลในอันดับต้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ค่าความสำคัญด้วยเครือข่ายใยประสาทแล้ว พบว่าสอดคล้องกัน แสดงดังตารางที่ 4.26

ตาราง 4.25 ค่าสถิติการวิเคราะห์อิทธิพลโมเดลผลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรสังเกตได้)

ตัวแปรเหตุ	ตัวแปรผล			
	อิทธิพลรวม (TE)	อิทธิพลทางอ้อม (IE)	อิทธิพลทางตรง (DE)	
อายุ	0.043	-	0.043	
ความคิด	0.100	-	0.100	
จิตวิจัย	0.200	-	0.200	
การบังคับตน	0.100	-	0.100	
ความสามารถทางภาษาฯ	0.086	-	0.086	
ทักษะและเทคนิควิจัย	0.400	-	0.400	
ทักษะการหาทุน	0.456	-	0.456	
การบริหารงานวิจัย	0.100	-	0.100	
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	0.400	-	0.400	
การสร้างเครือข่ายและทีม วิจัย	0.100	-	0.100	
นโยบายการสนับสนุนการวิจัย	0.200	-	0.200	
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	0.100	-	0.100	
อุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย	0.100	-	0.100	
ค่าสถิติ				
ไค-สแควร์ = 20.057	df = 88, p = 1.000	GFI = .990	AGFI = .988	RMR = .140
สมการโครงสร้างตัวแปร	ผลผลิตภาพการวิจัย			
R-SQUARE	.09			



Chi-Square=20.51, df=88, P-value=1.00000, RMSEA=0.000

ภาพ 4.2 โมเดลรูปแบบอิทธิพลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรสังเกตได้)

ตาราง 4.26 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และค่าความสำคัญ

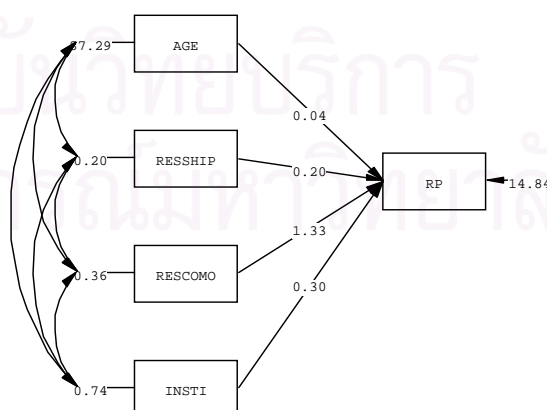
ตัวแปร/ข้อมูล	โปรแกรม (ลิสเรล)		(เครือข่ายใยประสาท)	
	ค่าอิทธิพล	ร้อยละ/ ลำดับที่	ค่าความสำคัญ	ร้อยละ/ ลำดับที่
อายุ	0.043	1.80(13)	0.066	19.94(1)
ความคิด	0.100	4.19(6)	0.004	1.21(12)
จิตวิจัย	0.200	8.39(4)	0.010	3.02(10)
การบังคับตน	0.100	4.19(6)	0.011	3.32(9)
ความสามารถทางภาษาฯ	0.086	3.62(12)	0.021	6.34(7)
ทักษะและเทคนิควิจัย	0.400	16.77(2)	0.041	12.39(4)
ทักษะการหาทุน	0.456	19.12(1)	0.063	19.03(2)
การบริหารงานวิจัย	0.100	4.19(6)	0.001	0.30(13)
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	0.400	16.77(2)	0.043	12.99(3)
การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	0.100	4.19(6)	0.008	2.42(11)
นโยบายสนับสนุนการวิจัย	0.200	8.39(4)	0.023	6.95(5)
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	0.100	4.19(6)	0.017	5.14(8)
อุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย	0.100	4.19(6)	0.023	6.95(5)

ประการที่สอง การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กรณีตัวแปรเป็นตัวแปรแฝงทั้งหมด ในการนี้ ผู้วิจัยจัดตัวแปรทั้ง 13 ตัวใหม่เป็น 4 องค์ประกอบตามโมเดลผลิตภาพการวิจัยที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล ได้แก่ คุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัย เพื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลและเครือข่ายใยประสาทอีกครั้ง ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล แสดงดังตาราง 4.27 และภาพที่ 4.3 การวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทแสดงดังตาราง 4.28

ตาราง 4.27 ค่าสถิติการวิเคราะห์อิทธิพลโมเดลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรแฝง)

ตัวแปรเหตุ	ตัวแปรผล		
	อิทธิพลรวม (TE)	อิทธิพลทางอ้อม (IE)	อิทธิพลทางตรง (DE)
คุณลักษณะส่วนบุคคล	0.044*	-	0.044*
ความเป็นนักวิจัย	0.200	-	0.200
สมรรถภาพการวิจัย	1.334*	-	1.334*
คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย	0.300	-	0.300
ค่าสถิติ			
ไค-สแควร์ = 11.129	df = 8, p = 0.194	GFI = .985	AGFI = .972 RMR = .182
สมการโครงสร้างตัวแปร	ผลิตภาพการวิจัย		
R-SQUARE	.07		

* P < .05



Chi-Square=11.13, df=8, P-value=0.19448, RMSEA=0.036

ภาพ 4.3 โมเดลรูปแบบอิทธิพลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรแฝง)

ตาราง 4.28 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยการวิเคราะห์เครือข่ายประสาท (ตัวแปรแฝง)

ข้อมูลเบื้องต้น	
Input nodes: 4	Hidden layer 1 nodes: 3
Output nodes: 1	Algorithm: Backpropagation
Training example rows: 150	Validating example rows: 150
Target error: below .01	Estimated accuracy: 90.729
Learning rate 0.9	Momentum 0.3
ข้อมูลเข้า	ค่าความสำคัญ
คุณลักษณะส่วนบุคคล	0.0566
ความเป็นนักวิจัย	0.0573
สมรรถภาพการวิจัย	0.1141
คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย	0.0612

จากตารางที่ 4.28 พบว่าสมรรถภาพการวิจัย มีค่าความสำคัญต่อการมีผลิตภาพการวิจัยมากที่สุด รองลงมาได้แก่ คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ความเป็นนักวิจัย และคุณลักษณะส่วนบุคคลตามลำดับ เมื่อนำผลการวิเคราะห์ค่าความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทไปเปรียบเทียบกับค่าอิทธิพลจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล (ตาราง 4.27) พบว่าค่าอิทธิพลและค่าความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบมีความสอดคล้องกันทุกองค์ประกอบ โดยองค์ประกอบสมรรถภาพการวิจัยเป็นองค์ประกอบที่มีค่าอิทธิพลมากที่สุด (1.315) รองลงมาได้แก่ คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ความเป็นนักวิจัย และคุณลักษณะส่วนบุคคล โดยมีค่าอิทธิพลเท่ากับ .300, .200 และ .044 สอดคล้องกับการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทที่มีค่าความสำคัญเท่ากับ .114, .061, .057 และ .056 ตามลำดับ แสดงดังตาราง 4.29 ตาราง 4.29 ค่าอิทธิพลและค่าความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย

ตัวแปร/ข้อมูล	ค่าอิทธิพล (ลิสเรล)	ค่าความสำคัญ (เครือข่ายประสาท)
คุณลักษณะส่วนบุคคล	0.044	0.056
ความเป็นนักวิจัย	0.200	0.057
สมรรถภาพการวิจัย	1.334	0.114
คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย	0.300	0.061

ตอนที่ 7 การวิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจ

ผลการวิจัยตอนนี้แสดงการวิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจ (decision tree) ด้วยโปรแกรม Clementine เพื่อศึกษารูปแบบของการมีผลสัมฤทธิ์การวิจัย ผู้วิจัยสนใจศึกษาตัวแปรสังเกตได้จากองค์ประกอบสมรรถภาพการวิจัย ได้แก่ 1) ทักษะและเทคนิควิจัย 2) ทักษะการหาทุน 3) การบริหารงานวิจัย 4) ทักษะการสื่อสารในการวิจัย และ 5) การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย มาใช้ในการวิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจ เนื่องจากตัวแปรทั้ง 5 ตัวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบและค่าความสำคัญสูงที่สุด และองค์ประกอบสมรรถภาพการวิจัยเป็นองค์ประกอบที่มีค่าอิทธิพลและค่าความสำคัญสูงเช่นเดียวกัน แต่การวิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจเหมาะสมกับข้อมูลที่มีมาตรานามบัญญัติหรือเรียงอันดับมากกว่ามาตราช่วงหรืออัตราส่วน ผู้วิจัยจึงแบ่งกลุ่มอาจารย์ออกเป็น 2 กลุ่มตามระดับของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 โดยกลุ่ม 1 คืออาจารย์ที่มีคะแนนในด้านต่าง ๆ สูงกว่า 80% หรือมีคะแนน 4 คะแนนขึ้นไปจากมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ส่วนกลุ่ม 2 คือกลุ่มอาจารย์ที่มีคะแนน น้อยกว่า 80% หรือมีคะแนนน้อยกว่า 4 คะแนน และแบ่งผู้มีผลสัมฤทธิ์การวิจัยออกเป็น 3 ระดับ คือระดับต่ำ (low) ปานกลาง (moderate) และระดับสูง (high)

การบริหารงานวิจัย (D_RMNG) = 2.0 [Mode: low] (114)

ทักษะและเทคนิควิจัย (D_RESKIL) = 2.0 [Mode: low] (79)

ทักษะสื่อสารในการวิจัย (D_COM) = 2.0 [Mode: low] (68)

การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (D_TEAM) = 2.0 [Mode: low] => low (53, 0.453)

การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (D_TEAM) = 1.0 [Mode: moderate] => moderate (15, 0.467)

ทักษะสื่อสารในการวิจัย (D_COM) = 1.0 [Mode: moderate] (11)

การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (D_TEAM) = 2.0 [Mode: moderate] => moderate (4, 1.0)

การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (D_TEAM) = 1.0 [Mode: low] => low (7, 0.429)

ทักษะและเทคนิควิจัย (D_RESKIL) = 1.0 [Mode: low] => low (35, 0.571)

การบริหารงานวิจัย (D_RMNG) = 1.0 [Mode: high] (186)

การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (D_TEAM) = 2.0 [Mode: moderate] => moderate (38, 0.474)

การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (D_TEAM) = 1.0 [Mode: high] (148)

ทักษะการหาทุน (D_FUND) = 2.0 [Mode: low] (31)

ทักษะสื่อสารในการวิจัย (D_COM) = 2.0 [Mode: low] => low (12, 0.5)

ทักษะสื่อสารในการวิจัย (D_COM) = 1.0 [Mode: moderate] => moderate (19, 0.421)

ทักษะการหาทุน (D_FUND) = 1.0 [Mode: high] (117)

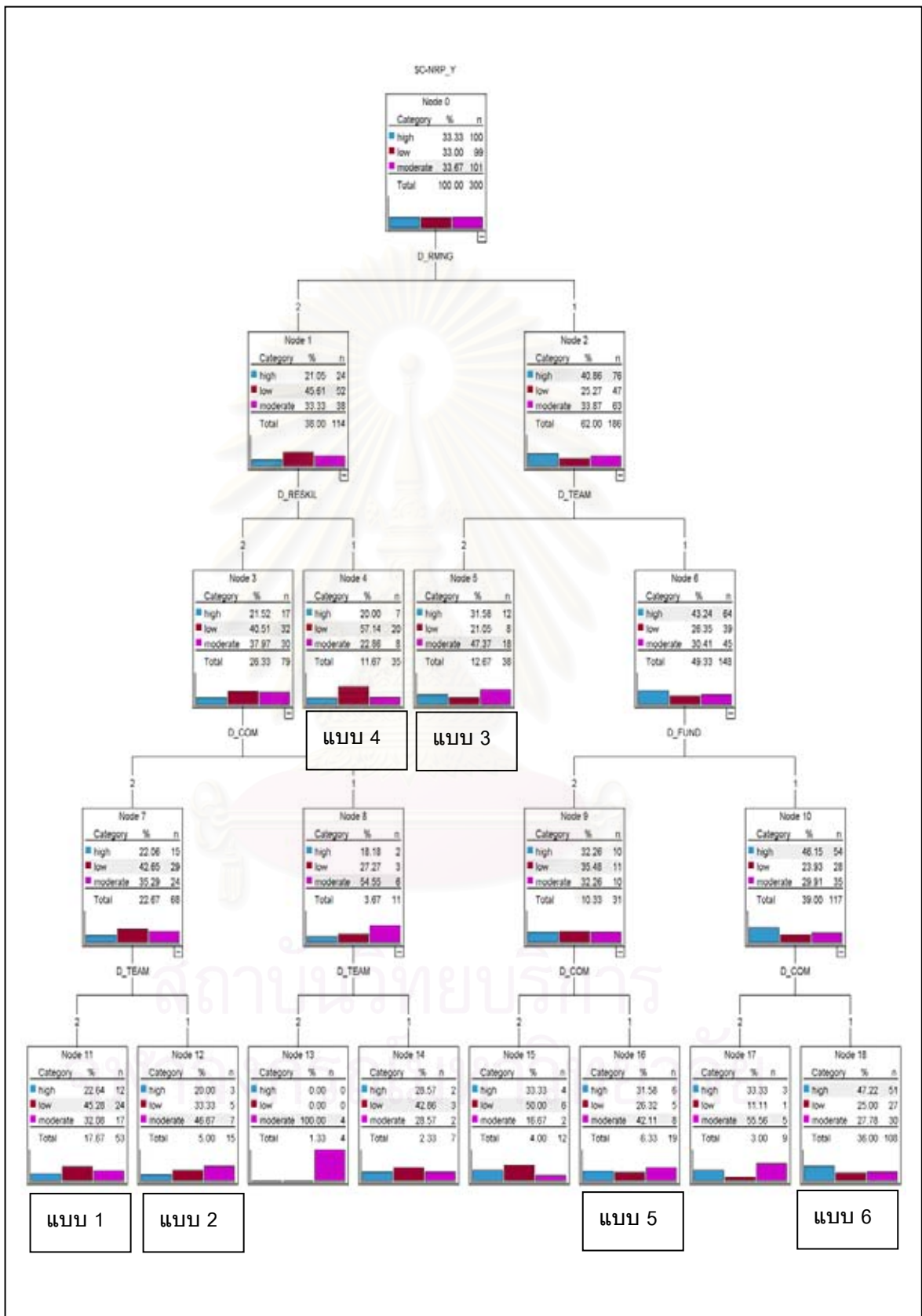
ทักษะสื่อสารในการวิจัย (D_COM) = 2.0 [Mode: moderate] => moderate (9, 0.556)

ทักษะสื่อสารในการวิจัย (D_COM) = 1.0 [Mode: high] => high (108, 0.472)

ผลการวิจัยที่ปรากฏในแผนภาพที่ 4.4 และข้อมูลการวิเคราะห์ข้างต้น พบว่าอาจารย์ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับสูงมีจำนวน 108 คนจากกลุ่มตัวอย่าง 300 คนคิดเป็นร้อยละ 36.00 ที่เหลือร้อยละ 28.33 และ 35.67 เป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับปานกลางและระดับต่ำ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแต่ละตัวแปรได้แก่ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะการสื่อสารในการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย พบว่ามีรูปแบบของการผสมผสานตัวแปรในลักษณะต่าง ๆ กัน ถึง 10 รูปแบบ โดยแต่ละแบบจะมีตัวแปรประกอบแตกต่างกันด้วย ผู้วิจัยนำเสนอเฉพาะรูปแบบที่มีจำนวนอาจารย์มากกว่า 15 คนคิดเป็น 6 รูปแบบ แบบแรก อาจารย์ที่มีความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยระดับต่ำ และมีทักษะการสื่อสารในงานวิจัย ทักษะและเทคนิควิจัย และความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยในระดับต่ำทุกตัวด้วยแล้ว มีแนวโน้มเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับต่ำถึงร้อยละ 8.00 จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ขณะเดียวกันถ้าอาจารย์มีความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยในระดับสูง แต่มีทักษะการสื่อสารในงานวิจัย ทักษะและเทคนิควิจัย และความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยในระดับต่ำทุกตัวด้วยแล้ว มีแนวโน้มเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 2.33 (แบบ 2)

แบบที่สาม ถ้าอาจารย์มีความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยต่ำ แต่มีความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยระดับสูง มีแนวโน้มเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 6.00 แบบที่สี่ ถ้าอาจารย์มีทักษะและเทคนิควิจัยสูงแต่มีความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยต่ำ มีโอกาสเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับต่ำคิดเป็นร้อยละ 6.67 แบบที่ห้า กรณีที่อาจารย์มีทักษะสื่อสารในการวิจัยสูง แต่มีทักษะการหาทุนต่ำ และมีความสามารถในการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยรวมทั้งมีความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยในระดับสูงด้วยแล้ว จะเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 2.67 แบบที่หก กรณีที่อาจารย์มีทักษะสื่อสารในการวิจัยระดับสูง และมีทักษะการหาทุน มีความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยและการบริหารงานวิจัยระดับสูงทุกตัวแล้ว มีแนวโน้มเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับสูงได้ถึงร้อยละ 17.00

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4.4 ต้นไม้การตัดสินใจผลิตรูปภาพการวิจัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สังกัดมหาวิทยาลัยของรัฐ: การวิเคราะห์ถดถอยและเครือข่ายประสาท เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (correlation research) มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 3 ประการคือ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านความเป็นนักวิจัย ปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัยและปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย 2) เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐในคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดต่างกัน และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยระหว่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมถดถอยกับการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาท

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ อาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์จากมหาวิทยาลัยของรัฐจำนวน 1,275 คนจากสถานศึกษา 16 แห่งทั่วประเทศ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ อาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์จากมหาวิทยาลัยของรัฐที่มีผลิตภาพการวิจัยในช่วงปีงบประมาณ 2545 ถึงปัจจุบัน จำนวน 300 คน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41-60 ปี มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 11 ปี และมีสถานภาพทางวิชาการระดับอาจารย์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยแยกการนำเสนอตามวิธีวิเคราะห์ 2 วิธีคือ การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมถดถอยและเครือข่ายประสาท ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมถดถอยประกอบด้วยตัวแปรแฝง 5 ตัวแบ่งเป็นตัวแปรแฝงภายใน 1 ตัว คือ ผลิตภาพการวิจัย และตัวแปรแฝงภายนอก 4 ตัว คือ คุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัยและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมเครือข่ายประสาทประกอบด้วยข้อมูล 14 ตัว แบ่งเป็นข้อมูลเข้า 13 ตัว ได้แก่ อายุ ความคิด จิตวิสัย การบังคับตน ความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัย การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย นโยบายสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูลและอุปกรณ์สำหรับการทำวิจัยและข้อมูลออก 1 ตัว ได้แก่ ผลิตภาพการวิจัย

กรอบแนวคิดของงานวิจัยนี้ได้มาจากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของประเทศไทยและต่างประเทศจำนวน 20 เรื่อง แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบคือ คุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ผู้วิจัยสังเคราะห์วิธีคำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาจากงานวิจัยและความเห็นของผู้เชี่ยวชาญสรุปเป็นสูตรสำหรับการคำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาได้ดังนี้ อัตราส่วนผลรวมของผลงานวิจัยที่เป็นผลงานส่วนบุคคลและเป็นคณะ ทั้งที่เสร็จแล้วและกำลังดำเนินการอยู่เทียบกับช่วงระยะเวลา 3 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบวัดความเป็นนักวิจัย แบบวัดสมรรถภาพการวิจัย แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย และแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในวัดด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามสูตรของครอนบาค มีค่าพิสัยความเที่ยงระหว่าง .76 - .96 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่าค่าไค-สแควร์ มีช่วงพิสัยระหว่าง 4.088-16.975 ($df = 4 - df = 23$) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยาย การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาและการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายใยประสาท

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 เพื่อตอบคำถามวิจัย 3 ประเด็นสำคัญ 1) ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยส่งผลอย่างไรต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา 2) โมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้นผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของอาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐสังกัดในคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ขนาดต่างกัน มีความแปรเปลี่ยนหรือไม่ อย่างไร และ 3) โมเดลโมเดลผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเมื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ลิสเรลกับเครือข่ายใยประสาทมีผลการวิเคราะห์เป็นอย่างไร เหมือนและ/หรือต่างกันหรือไม่ อย่างไร และตัวแปรใด หรือปัจจัยใดที่ทำให้โมเดลผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาแตกต่างกัน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ตัวแปรในการวิจัยจัดแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มแรกตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะและความสามารถของอาจารย์ในการทำวิจัย ได้แก่ ความเป็นนักวิจัย และสมรรถภาพการวิจัย กลุ่มที่สองตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย นโยบายการ

สนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูลและอุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย และกลุ่มสุดท้าย ผลิตภาพการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

กลุ่มแรก ความเป็นนักวิจัยและสมรรถภาพการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแยกนำเสนอ แต่ละปัจจัยได้ดังนี้ ความเป็นนักวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว ได้แก่ ความคิด จิตวิสัย การบังคับตน และทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ ซึ่งความคิด เป็นผลรวมของความพอใจของบุคคลที่ต้องการจะแสวงหาความรู้หรือเรียนรู้มากขึ้นในเรื่องใหม่ สถานการณ์ใหม่ ที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม ความสามารถในการคิดพินิจพิเคราะห์ คิดใช้เหตุผลและประเมินข้อมูลเพื่อแยกแยะสิ่งที่ควรเชื่อกับสิ่งที่ไม่ควรเชื่อ และความสามารถในการสร้างแนวคิดใหม่ โดยนำแนวความรู้เดิมมาดัดแปลงและนำข้อมูลหรือสิ่งต่าง ๆ มาวิเคราะห์ สังเคราะห์เป็นความรู้หรือข้อเท็จจริงได้ ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง แสดงว่าอาจารย์มีความเป็นผู้ยากรู้ยากเห็น มีวิจรรณญาณ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในระดับสูง

การวัดจิตวิสัยในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการประเมินตนเองของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์เกี่ยวกับความสามารถในการยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิจารณ์ของผู้อื่น การยอมเปลี่ยนแนวคิดของตนเอง ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลโดยมีใจเป็นกลาง สามารถแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่าง ๆ โดยปราศจากอคติ รวมถึงความรู้สึกพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากการทำงานและความรู้สึกดีใจเมื่อค้นพบความรู้ใหม่ การวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่าอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์มีความเป็นผู้มีใจกว้าง มีความซื่อสัตย์และมีความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ โดยคะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบนี้มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบอื่น ๆ

อาจารย์มีระดับความสามารถในการบังคับตนในระดับสูง หมายความว่า อาจารย์มีความตั้งใจและกระตือรือร้นที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมุ่งมั่นให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีโดยไม่ย่อท้อและมีความละเอียดรอบคอบในทุกขั้นตอนของการทำงานอย่างมาก

ทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ เป็นความสามารถทางวิชาการในการอ่าน การพูด การฟังและการเขียนบทความเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยเป็นภาษาต่างประเทศ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลแล้วพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่มีความสามารถด้านการอ่านเอกสารวิชาการเป็นภาษาต่างประเทศมากกว่าทักษะการพูดและการเขียนรายงานวิจัยเป็นภาษาต่างประเทศ

สมรรถภาพการวิจัย ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัว ได้แก่ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในงานวิจัย และการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย ซึ่งทักษะและเทคนิควิจัยเป็นการศึกษาความสามารถของอาจารย์ในการมีทักษะการทำวิจัยและสามารถนำเทคนิคการวิจัยมาใช้ให้เหมาะสมกับการวิจัยของตนได้อย่างเหมาะสมด้วยแบบประเมินตนเอง ผลการวิเคราะห์พบว่าอาจารย์มีความรู้ในเรื่องที่ทำวิจัยและสามารถเลือกใช้เทคนิคการวิจัย ตลอดจน

การวิเคราะห์ สรุป ประเมินผล รวมทั้งสามารถสะท้อนข้อเสนอแนะการวิจัยได้ แสดงว่าอาจารย์มีสมรรถภาพการวิจัยด้านทักษะและเทคนิควิจัยในระดับสูง

ทักษะการหาทุนสนับสนุนการวิจัยของอาจารย์ ผลการวิเคราะห์พบว่า อาจารย์มีความสามารถในการแสวงหาทุน และเข้าใจกระบวนการรับทุนรวมถึงการจัดสรรผลประโยชน์ในการวิจัยในระดับปานกลางค่อนข้างสูง (3.481)

การบริหารงานวิจัยเป็นตัวแปรที่ระบุถึงความสามารถในการจัดการโครงการวิจัยได้อย่างเหมาะสมกับเวลาและทรัพยากรที่มีอยู่ ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า อาจารย์มีความสามารถในการบริหารโครงการวิจัย โดยตั้งเป้าหมายการดำเนินการรวมทั้งการจัด ลำดับการดำเนินการได้อีกทั้งสามารถจัดสรรบุคคล งบประมาณ และทรัพยากรอื่น ๆ ได้ดีอีกด้วย

ทักษะสื่อสารในการวิจัย เป็นความสามารถด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนรายงานวิจัย ที่ส่งเสริมให้งานวิจัยของตนเผยแพร่เป็นที่รู้จักแก่ผู้สนใจทั้งในการประชุมทางวิชาการหรือการตีพิมพ์ลงในวารสารทางวิชาการในระดับต่าง ๆ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า อาจารย์มีทักษะสื่อสารในการวิจัยระดับสูง

การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย เป็นการแสดงถึงความมีสัมพันธภาพที่ดีต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยตลอดจนมีความเข้าใจในพฤติกรรมของตนเองและผลกระทบต่อบุคคลอื่นที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยสำเร็จทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ มีความสามารถในการรับฟัง ให้และรับผลตอบกลับจากผู้อื่น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า อาจารย์มีความสามารถในการสร้างสัมพันธภาพและสร้างความไว้วางใจให้เกิดขึ้นในกลุ่มสมาชิกได้เป็นอย่างดี

กลุ่มที่สอง คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ นโยบายการสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูลและอุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยวัดจากการรับรู้ของอาจารย์ที่มีต่อนโยบายสนับสนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยในด้านเงินสนับสนุนการวิจัย บรรยากาศทางวิชาการของหน่วยงาน และการจัดสรรภาระงาน จำนวนแหล่งค้นคว้าข้อมูล ได้แก่ ตำรา เอกสารและงานวิจัย ตลอดจนการจัดอุปกรณ์ทำการวิจัย เช่น คอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมเพียงพอ ผลการวิเคราะห์พบว่า อาจารย์มีการรับรู้ในเรื่องดังกล่าวในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่าการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยด้านการวิจัยยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของอาจารย์ในการทำวิจัยเท่าที่ควร

กลุ่มที่สาม ผลผลิตภาพการวิจัย คะแนนผลิตภาพการวิจัยได้มาจากการคำนวณอัตราส่วนงานวิจัยของอาจารย์เป็นรายบุคคลแบ่งเป็นงานวิจัยที่ดำเนินการคนเดียวและดำเนินการเป็นคณะ ทั้งที่เสร็จแล้วและกำลังดำเนินการอยู่ ในช่วงระยะเวลา 3 ปี (ปีงบประมาณ 2545 - 2547) โดยพิจารณาจาก บทบาทของผู้วิจัย (หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมวิจัย) และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผลการวิเคราะห์พบว่าอาจารย์มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลผลิตภาพการวิจัยระดับต่ำ คิดเป็น 0.46 เรื่องต่อคน ต่อปี งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยแบบเป็นคณะ โดยงานวิจัยแต่ละเรื่องใช้เวลาในการทำวิจัยอยู่ในช่วง 1 ปี – 1 ปี 11 เดือน อาจารย์ที่ให้ข้อมูลครั้งนี้มีบทบาทเป็นหัวหน้าโครงการวิจัยมากกว่าเป็นผู้ร่วมโครงการวิจัยถึง 2 เท่า ด้านงบประมาณที่ใช้ทำวิจัยส่วนใหญ่มีงบประมาณน้อยกว่า 100,000.- บาท สำหรับสถานภาพงานวิจัย พบว่างานวิจัยร้อยละ 60.60 เป็นงานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว และได้รับการเผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับคณะ ระดับสถาบัน ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ คิดเป็นร้อยละ 69.98

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตภาพการวิจัย พบว่าเพศสามารถอธิบายความแปรปรวนของการมีผลผลิตภาพการวิจัยได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเพศชายมีผลผลิตภาพการวิจัยสูงกว่าเพศหญิง

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 ค่าความตรงและค่าอิทธิพลในโมเดลผลผลิตภาพการวิจัย: การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสรเอล

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ /ครุศาสตร์ พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 80.007, $p = 0.132$ ที่องศาอิสระเท่ากับ 67 มีค่า GFI เท่ากับ .963 และค่า AGFI เท่ากับ .942 ค่า RMR เท่ากับ 0.161

การพิจารณาตัวแปรผลผลิตภาพการวิจัย พบว่าได้รับอิทธิพลทางตรงจาก คุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย เป็นอิทธิพลทางบวก เท่ากับ 0.398, .100, .623 และ .100 ตามลำดับ

2.2 ผลการวิเคราะห์โมเดลผลผลิตภาพการวิจัยด้วยการวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาท

ผลการวิเคราะห์โมเดลผลผลิตภาพการวิจัยด้วยการวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทจากโปรแกรม Clementine พบว่า สมรรถภาพการวิจัยมีค่าความสำคัญต่อการมีผลผลิตภาพการวิจัยมากที่สุด (.129) รองลงมาได้แก่ คุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย มีค่าความสำคัญต่อผลผลิตภาพการวิจัยเท่ากับ .055, .034 และ .033 ตามลำดับ

2.3 ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลผลิตภาพการวิจัย

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลผลิตภาพการวิจัยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มพหุ สรุปได้ว่าโมเดลผลผลิตภาพการวิจัยมีรูปแบบไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มอาจารย์ที่สังกัดในคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดใหญ่ (อาจารย์มากกว่า 80 คน) และขนาดเล็ก (อาจารย์น้อยกว่า

80 คน) หรือกล่าวได้ว่า อาจารย์ที่สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ขนาดต่างกันมีรูปแบบของโมเดลและพารามิเตอร์เดียวกัน แต่มีค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบ เทอมความคลาดเคลื่อนเส้นทางอิทธิพล เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝงและตัวแปรภายในแฝง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรลและเครือข่ายประสาท

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรลและเครือข่ายประสาทด้วยโปรแกรม Clementine ให้ผลการวิเคราะห์แบ่งการอธิบายได้ 3 ประเด็น ประเด็นแรก การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์รายตัวแปร พบว่าตัวแปรทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะสื่อสารในงานวิจัย ทักษะการหาทุน นโยบายสนับสนุนการวิจัย และอุปกรณ์สำหรับทำการวิจัยเป็นตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (ลิสเรล) และค่าความสำคัญ (Clementine) ในลำดับต้น ๆ สอดคล้องกัน

ประเด็นที่สอง การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์รายปัจจัย พบว่า ค่าเส้นทางอิทธิพล (ลิสเรล) และค่าความสำคัญ (Clementine) ของแต่ละองค์ประกอบมีความสอดคล้องกันทุกองค์ประกอบ และประเด็นที่สาม ความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยการวิเคราะห์ลิสเรล พบว่า ตัวแปรในโมเดลผลิตภาพการวิจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรผลิตภาพการวิจัยได้ร้อยละ 93.60 ขณะที่การทำนายผลการมีผลิตภาพการวิจัยจากการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทด้วยโปรแกรม Clementine สามารถทำนายความถูกต้องในการจัดกลุ่มคนจำแนกตามการมีผลิตภาพการวิจัยได้ร้อยละ 90.84

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยการวิเคราะห์ด้วยลิสเรลและเครือข่ายประสาท มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย 5 ประการ ดังนี้

1. ความเป็นนักวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์

ความเป็นนักวิจัย ประกอบด้วยคุณลักษณะด้านความคิด จิตวิสัย การบังคับตน และทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ โดยความคิดประกอบด้วยความเป็นผู้อยากรู้ อยากเห็น ความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณ และความเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จิตวิสัยเป็นคุณลักษณะของอาจารย์ที่เป็นผู้มีใจกว้าง มีความซื่อสัตย์ และมีความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ การบังคับตนประกอบด้วย ความเป็นผู้มีวินัย ความเป็นผู้มีความอดทน คุณลักษณะด้านทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ เป็นคุณลักษณะของอาจารย์ด้านการพูด การอ่าน การฟังและการเขียนเป็นภาษาต่างประเทศ ผลการวิจัยนี้พบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่มีความเป็นนักวิจัยมาก (ได้คะแนนเกิน

80%) แต่ยังมีอาจารย์อีกจำนวนหนึ่งที่มีความเป็นนักวิจัยน้อย โดยพบว่าตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ ประเด็นนี้กล่าวได้ว่าอาจารย์มีความสามารถในการพูด การอ่าน การฟังและการเขียนงานวิจัยเป็นภาษาต่างประเทศต่ำ (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-3.99) โดยที่การทำวิจัยในยุคปัจจุบันต้องอ้างอิงการศึกษาเอกสารทางวิชาการจากแหล่งต่าง ๆ ให้ครอบคลุมทั้งเอกสารในและต่างประเทศ อาจารย์จึงจำเป็นต้องมีความสามารถในการอ่านและการเขียนเรียบเรียงออกมาเป็นภาษาที่เข้าใจได้ การมีความสามารถด้านนี้น้อยอาจส่งผลต่อการสร้างผลิตภาพการวิจัยในภาพรวม ซึ่งผลของการมีผลิตภาพการวิจัยต่ำสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการนำนโยบายลงสู่การปฏิบัติ อีกทั้งยังเป็นเกณฑ์ที่ชี้วัดระดับคุณภาพและศักยภาพของอาจารย์ตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพ ดังนั้น การจะพัฒนาอาจารย์ด้านความเป็นนักวิจัยควรเน้นที่การพัฒนาทักษะด้านความสามารถในการสื่อสารเป็นภาษาต่างประเทศ นั่นคือ การทำให้อาจารย์อ่านงานวิจัยที่เป็นภาษาต่างประเทศมากขึ้นและนำผลจากการอ่านมาใช้ในงานวิจัยของตน การสนับสนุนให้อาจารย์ได้มีโอกาสเข้าร่วมประชุม สัมมนาหรือเสนอผลงานวิชาการระดับนานาชาติ ทั้งนี้การพัฒนาทักษะดังกล่าวเป็นเรื่องที่ต้องเกิดจากความต้องการพัฒนาตนเองของอาจารย์และแรงสนับสนุนจากหน่วยงานประกอบกัน

2. สมรรถภาพการวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ พบว่าสัดส่วนอาจารย์ที่มีสมรรถภาพการวิจัยมากและอาจารย์ที่มีสมรรถภาพการวิจัยน้อยมีค่าใกล้เคียงกัน ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้วยโปรแกรมลิสเรล พบว่าปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัยซึ่งมีอิทธิพลทางตรง และมีค่าเป็นบวกต่อการมีผลิตภาพการวิจัย โดยปัจจัยด้านสมรรถภาพการวิจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนในผลิตภาพการวิจัยได้ 51% ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของสุชาติ ปาพจน์ (2539) ที่พบว่าสมรรถภาพการวิจัยด้านความรู้ความสามารถ สามารถทำนายความแปรปรวนในผลิตภาพการวิจัยได้ (4.1%) แต่ปริมาณความแปรปรวนที่อธิบายได้มีค่าสูงกว่ามาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยของอาทิตยา ช้างสีสังข์ (2545) ที่พบว่า สมรรถภาพของนักวิจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลิตภาพการวิจัยได้ร้อยละ 19.20 ข้อค้นพบจากการวิจัยยืนยันชัดเจนว่า สมรรถภาพการวิจัยเป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของการมีผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์ได้ แสดงว่าถ้าอาจารย์มีสมรรถภาพการวิจัยมากย่อมมีผลิตภาพการวิจัยมากขึ้นด้วย

การส่งเสริมให้เกิดการสร้างผลิตภาพการวิจัยจึงต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาสมรรถภาพการวิจัยให้มากและควรศึกษาถึงกลยุทธ์รูปแบบต่าง ๆ ที่ช่วยพัฒนาสมรรถภาพการวิจัยของอาจารย์ให้เพิ่มมากขึ้น สมรรถภาพการวิจัย ประกอบด้วย ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหา

ทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารสำหรับการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย ซึ่งการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยและทักษะและเทคนิควิจัยมีค่าเฉลี่ยในระดับสูงที่สุด ถึงแม้ข้อมูลเบื้องต้นระบุว่างานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยระดับคณะ (ผู้วิจัยตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป) มากกว่างานวิจัยระดับบุคคลก็ไม่ได้หมายความว่าอาจารย์ทุกคนสามารถทำงานวิจัยเป็นคณะได้ การดำเนินการวิจัยเป็นคณะของอาจารย์ในทางปฏิบัติมักเป็นการดำเนินงานกับกลุ่มบุคคลที่คุ้นเคยกัน หรือเคยร่วมงานกันมาก่อน จึงไม่เปิดโอกาสให้นักวิจัยรุ่นใหม่ได้เข้ามามีส่วนร่วมมากนัก หากนักวิจัยรุ่นใหม่ได้เข้าร่วมโครงการวิจัย ส่วนใหญ่เป็นเรื่องความสัมพันธ์ส่วนตัวระหว่างนักวิจัยมากกว่าเป็นการจัดการโดยระบบ

ผลการวิเคราะห์หาค่าการตัดสินใจระหว่างตัวแปรสมรรถภาพการวิจัยกับผลผลิตภาพการวิจัย พบว่าการบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัย ทักษะการหาทุน และการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยเป็นตัวแปรสำคัญในการมีผลผลิตภาพการวิจัย กล่าวได้ว่าถ้าอาจารย์มีทักษะดังกล่าวในระดับสูง จะมีแนวโน้มเป็นผู้ที่มีผลผลิตภาพการวิจัยสูงด้วย ถึงแม้ทั้ง 4 ทักษะจะเป็นทักษะของแต่ละบุคคลแต่มีความเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น ๆ อยู่มาก แสดงให้เห็นว่าการจะสร้างผลผลิตภาพการวิจัยได้นั้นจะต้องมีความสามารถในการประสานงานและสามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่นทั้งที่เป็นผู้ร่วมวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี กลยุทธ์ที่ควรพัฒนานักวิจัยให้มีสมรรถภาพการวิจัยที่ดีจึงควรเป็นการจัดการเชิงนโยบายด้านการสนับสนุนให้มีผู้ที่ทำหน้าที่ติดต่อประสานระหว่างนักวิจัยกับหน่วยงาน รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักวิจัยได้พัฒนาตนเองในการเข้าร่วมการอบรม หรือเข้าร่วมทีมวิจัยกับบุคคลอื่น ๆ เพื่อสร้างทักษะด้านการสื่อสารในการวิจัย การทำงานเป็นทีมและการบริหารงานวิจัยให้กับตนเองได้มากขึ้น

3. ผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์

ข้อมูลเกี่ยวกับการมีผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ พบว่ามีผลผลิตภาพการวิจัยเฉลี่ย 0.4 เรื่อง/ปี ซึ่งการศึกษาของสมใจ จิตพิทักษ์ (2532) สุชาดา ปภาพจน์ (2539) สุพันธ์ ปัทมพิพา (2540) และ อาทิตยา ช้างสีสังข์ (2545) ระบุว่าอาจารย์/นักวิชาการมีผลงานวิจัยเฉลี่ยระหว่าง 0.04-0.15 เรื่องต่อปี ถึงแม้สูตรที่ใช้ในการคิดผลผลิตภาพการวิจัยจะแตกต่างกัน แต่โดยสรุปอาจารย์มีผลผลิตภาพการวิจัยไม่ถึง 1 เรื่องต่อปี ซึ่งนับว่าน้อยมาก แสดงว่าในช่วงเวลาที่ผ่านมานโยบายด้านการวิจัยจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานการอุดมศึกษา (ทบวงมหาวิทยาลัย) สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว) และนโยบายด้านการวิจัยของทุกมหาวิทยาลัย ช่วยกระตุ้นให้เกิดการสร้างผลผลิตภาพการวิจัยไม่มากเท่าที่ควร ประกอบกับการตื่นตัวเรื่องการสร้างงานวิจัยของอาจารย์ที่เกิดจากแรงจูงใจภายในหรือการกระตุ้นจากภายนอกในการนำผลการวิจัยมาใช้

ประกอบการพิจารณาความก้าวหน้าทางวิชาชีพของอาจารย์ ซึ่งมีมหาวิทยาลัยในต่างประเทศบางแห่งใช้การกำหนดเกณฑ์การผลิตงานวิจัยสำหรับการประเมินการจ้างงาน และการเลื่อนขั้นเลื่อนตำแหน่ง (Lombardi, 2001; Kotrlík และคณะ, 2002)

4. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสมิเรลและเครือข่ายใยประสาทพบว่า ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ และสมรรถภาพการวิจัย ได้แก่ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีผลิตภาพการวิจัยในระดับในระดับต้น รองลงมา ได้แก่ คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เลือกต่อการทำวิจัยและความเป็นนักวิจัย ผลการวิเคราะห์ตารางไขว้ (crosstabs) พบว่าอาจารย์ที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 35 ปีจะมีสมรรถภาพการวิจัยระดับปานกลางและระดับดีใกล้เคียงกัน ในขณะที่อาจารย์อายุมากกว่า 36 ปีขึ้นไปจะมีคะแนนสมรรถภาพการวิจัยระดับดีเกินร้อยละ 75.00 แสดงให้เห็นว่าอาจารย์ที่มีอายุมากขึ้นมีแนวโน้มที่จะมีสมรรถภาพการวิจัยสูงขึ้นด้วย

ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในโมเดลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ขนาดใหญ่และขนาดเล็ก มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ เทอมความคลาดเคลื่อน ค่าอิทธิพลและเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝงกับตัวแปรภายในแฝง ความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวนี้ สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากค่าเฉลี่ยของตัวแปรในโมเดลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ต่างขนาด มีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมใจ จิตพิทักษ์ (2532) และ Dundar และ Lewis (1998) ที่ระบุว่าขนาดของคณะต่างกันมีผลให้ผลิตภาพการวิจัยต่างกันด้วย เป็นผลให้เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดต่างกันมีรูปแบบความสัมพันธ์ต่างกันด้วย ทำให้เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมที่ได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์ กับเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมที่ได้จากการประมาณค่าตามโมเดลลิสมิเรลมีค่าแตกต่างกัน เป็นผลให้โมเดลที่มีการกำหนดเงื่อนไขให้ค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวข้างต้นมีค่าเท่ากันในขนาดของคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ต่างกัน ไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงว่า ค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวมีความแปรเปลี่ยนระหว่างขนาดของคณะ ดังนั้นผลการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้จึงชี้ให้เห็นว่า การรวมตัวแปรในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการ

วิจัยมีข้อกำหนดในการรวมแตกต่างกันระหว่างขนาดของคณะ การนำไปปรับใช้จึงต้องพิจารณาให้เหมาะสม

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการมีผลผลิตภาพการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยสังเคราะห์ตัวแปรจากเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สร้างเป็นโมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัย โดยมีตัวแปรภายในแฝง 4 ตัว ได้แก่ คุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยส่งผลต่อตัวแปรภายนอกแฝง ได้แก่ ผลิตภาพการวิจัย เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โมเดลผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรลและเครือข่ายประสาทพบว่าผลลัพธ์ที่มีค่าสอดคล้องกันสูง แต่ผู้วิจัยเน้นการเสนอและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรลเป็นหลักด้วยเหตุผล 2 ประการ ประการแรก การวิเคราะห์ลิสเรลเป็นการวิเคราะห์ที่บูรณาการโมเดลการวัดตามหลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ และโมเดลโครงสร้างตามหลักการวิเคราะห์อิทธิพลกับวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ตามหลักสถิติ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2548) จึงให้ผลการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมภาพรวมทั้งโมเดลและภาพย่อยของค่าพารามิเตอร์แต่ละตัว อาจกล่าวได้ว่า การวิเคราะห์โมเดลลิสเรล นักวิจัยจะต้องสร้างโมเดลการวิจัยขึ้นมาก่อน (model driven) จากนั้นค่อยทดสอบสมมติฐานว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ ต่างจากการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาท ที่ไม่คำนึงถึงรูปแบบของโมเดลการวัด รวมทั้งไม่มีความสัมพันธ์เฉพาะตัวแปรบางตัว

ประการที่สอง การวิเคราะห์ด้วยลิสเรลใช้หลักการทางสถิติ มีวิธีวิเคราะห์และการแปลผลตายตัว ต่างจากการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทที่เป็นการทำงานของโปรแกรมเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด ถึงแม้ผลการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทจะใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ แต่วิธีการคำนวณที่ใช้มีความซับซ้อน ยากแก่การทำความเข้าใจ จึงมีผู้คิดหลักการวิเคราะห์หรือการทำงานเรียกว่า อัลกอริทึมเป็นตัวแทนของวิธีวิเคราะห์ซึ่งมีวัตถุประสงค์การทำงานแบบเดียวกัน แต่วิธีการคำนวณที่ใช้แตกต่างกันตามผู้พัฒนาโปรแกรม อย่างไรก็ตามค่าน้ำหนัก เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทด้วยอัลกอริทึม backpropagation ซึ่งไม่สามารถแปลผลการวิเคราะห์ในเชิงตัวเลขมากนักหรือแปลความหมายใด ๆ ได้ อีกทั้งบางโปรแกรมไม่แสดงผลการคิดค่าน้ำหนักให้ด้วย มีเพียงค่าความไวและค่าความสำคัญเท่านั้นที่แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต้นที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม สารสนเทศที่ได้จึงนำเสนอเป็นภาพรวมไม่สามารถลงรายละเอียดแต่ละเส้นอิทธิพลได้ ผู้วิจัยทดลองใช้โปรแกรม EasyNN-Plus ในการวิเคราะห์เครือข่ายประสาท ที่ให้สารสนเทศถึงขนาดของเส้นน้ำหนักและวิธีคิดค่าต่าง ๆ แต่โปรแกรม EasyNN-Plus สามารถวิเคราะห์ได้เพียงเครือข่ายประสาทเท่านั้น อีกทั้งไม่เป็นที่นิยมในนักวิจัยทางสังคมศาสตร์มากนักเนื่องจากมีโปรแกรม Clementine ที่บริษัท SPSS เป็นผู้พัฒนาขึ้นและเป็นส่วนเชื่อมต่อกับ

โปรแกรม SPSS เดิม จึงมีความสะดวกในการใช้งานมากกว่า ประกอบกับมีวิธีวิเคราะห์หลายวิธี รวมอยู่ด้วย ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Clementine ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ แต่ผู้วิจัยทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลชุดเดียวกันด้วยโปรแกรม EasyNN-Plus และ Clementine ผลที่ได้ไม่สอดคล้องกัน เท่าที่ควร ผลที่เกิดแบบนี้สืบเนื่องจากการสร้างอัลกอริทึมของทั้งสองโปรแกรมไม่เหมือนกัน ซึ่งยาก แก่ผู้ใช้โปรแกรมในการตรวจสอบ อีกทั้งบริษัท SPSS ไม่เปิดเผยหลักการคำนวณไว้ให้ คำนวณนักจึง ถือเป็นความลับ หรือกล่องดำ (black box) ต่อไป


เมื่อเปรียบเทียบด้านข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธีแล้วโปรแกรมลิสเรลให้สารสนเทศ ทางด้านสถิติในการแปลผลมากกว่าเครือข่ายประสาท ส่วนเครือข่ายประสาทเหมาะสำหรับการ วิเคราะห์เพื่อคัดเลือกตัวแปรที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย หรือใช้เพื่อการจัดกลุ่มสิ่งที่ต้องการ ศึกษา

5. การเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมลิสเรลและเครือข่ายประสาทในการวิเคราะห์ โมเดลผลิตภาพการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ด้วย โปรแกรมลิสเรลกับเครือข่ายประสาท พบว่าให้ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกันดังกล่าวแล้วข้างต้น ผลจากการใช้ทั้ง 2 โปรแกรมในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยมีความเห็นเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม 5 ด้านดังนี้ ด้านแรก คู่มือการใช้โปรแกรม โปรแกรมลิสเรลและโปรแกรม Clementine ที่ใช้วิเคราะห์เครือข่ายประสาท มีคู่มือสำหรับศึกษาและทำความเข้าใจการใช้โปรแกรม ตั้งแต่การเตรียมข้อมูล การบันทึก ข้อมูล รายละเอียดวิธีวิเคราะห์แบบต่าง ๆ และการแปลผลการวิเคราะห์อย่างละเอียด เอกสาร ดังกล่าวจัดทำเป็นรูปเล่มฉบับสมบูรณ์ คู่มือของโปรแกรม Clementine มีความหนามากกว่า 700 หน้า ส่วนโปรแกรมลิสเรล คู่มือมีความหนา 500 หน้า

ด้านที่สอง ความสะดวกในการใช้โปรแกรมและเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โปรแกรม ลิสเรลเป็นโปรแกรมที่มีฐานการทำงานบนปฏิบัติการ window ซึ่งนักวิจัยส่วนใหญ่มีความคุ้นเคย เป็นอย่างดี แต่การสร้างคำสั่ง หรือการใช้โปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล นักวิจัยจะต้องมีความรู้ พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรมและสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ลิสเรลสามารถแสดงผลได้ 2 ลักษณะคือลักษณะข้อความ และรูปภาพ ผลลัพธ์ในลักษณะข้อความ จะแสดงรายละเอียดถึงคำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ การเปรียบเทียบการประมาณค่าของโปรแกรมกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เป็น ต้น ซึ่งนักวิจัยสามารถระบุผลลัพธ์ที่ต้องการ ให้โปรแกรมวิเคราะห์และแสดงค่าได้อีก ส่วนผลลัพธ์ ลักษณะที่สอง จะแสดงเป็นรูปโมเดลที่ได้จากการคำนวณ สามารถบันทึกเป็นไฟล์ .wmf และ .gif ได้

เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลขึ้นอยู่กับ ความซับซ้อนของโมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยเฉพาะโมเดลที่มีความซับซ้อนมากจะใช้เวลาในการวิเคราะห์มาก การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลในแต่ละครั้งจะใช้เวลาไม่ถึง 1 วินาที แต่นักวิจัยจะต้องทำการวิเคราะห์หลายครั้ง หรือทำการปรับโมเดลหลายครั้งเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด บางโมเดลวิจัยใช้การวิเคราะห์มากกว่า 20 ครั้ง หรือใช้เวลาเป็นวันหรือเป็นเดือนในการวิเคราะห์โมเดลเดียว ทั้งนี้เทคนิคในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลมีมากมายขึ้นอยู่กับความชำนาญหรือวิธีที่นักวิจัยแต่ละคนถนัดซึ่งแต่ละบุคคลจะใช้เวลาในการวิเคราะห์ไม่เท่ากัน แต่อย่างไรก็ตามถ้าโมเดลมีความซับซ้อนมาก จะใช้เวลาในการวิเคราะห์มากกว่าโมเดลที่มีความซับซ้อนน้อย

โปรแกรม Clementine เป็นโปรแกรมที่บริษัท SPSS พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ขั้นตอน คือ การเตรียมข้อมูล ซึ่งสามารถนำข้อมูลจากไฟล์ข้อมูล .sav , .xls, .txt มาใช้ในการวิเคราะห์ได้ โดยนักวิจัยต้องกำหนดสถานะของตัวแปรแต่ละตัวว่ามีสถานะใด แบ่งเป็น 4 สถานะคือ ข้อมูลเข้า ข้อมูลออก เป็นทั้งข้อมูลเข้าและข้อมูลออก และเป็นตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ จากนั้นเลือกวิธีวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทเป็น 1 ใน 12 วิธีวิเคราะห์ของโปรแกรม Clementine มีลักษณะเป็นสัญลักษณ์  ที่บรรจุรูปแบบและคำสั่งการวิเคราะห์ไว้ข้างใน ขั้นตอนสุดท้าย คือการแสดงผลการวิเคราะห์ โปรแกรมจะแสดงผลการวิเคราะห์เป็นสัญลักษณ์เช่นเดียวกัน นักวิจัยสามารถดูรายละเอียดผลการวิเคราะห์ได้โดยการเข้าไปดูข้อมูลในสัญลักษณ์นั้น ๆ สำหรับเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทในแต่ละครั้งใช้เวลาไม่ถึง 1 วินาที เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล แต่นักวิจัยไม่ต้องปรับโมเดลที่ได้จากการวิเคราะห์เครือข่ายประสาท เพราะโปรแกรมจะทำงานและหยุดอัตโนมัติเมื่อได้ผลลัพธ์ออกมา แต่การวิเคราะห์เครือข่ายประสาทแสดงแต่ผลลัพธ์เท่านั้นและไม่แสดงรูปใด ๆ กล่าวโดยสรุปการเปรียบเทียบความสะดวกในการใช้โปรแกรมและเวลาที่ใช้ในการคำนวณของโปรแกรมลิสเรลและ Clementine ในการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทแล้วพบว่า นักวิจัยต้องเรียนรู้คำสั่งและการอ่านผลการวิเคราะห์เหมือนกัน แต่การวิเคราะห์ข่ายงานประสาทใช้เวลาในการวิเคราะห์น้อยกว่าโปรแกรมลิสเรล

ด้านที่สาม วิธีการประมาณค่า โปรแกรมลิสเรลมีวิธีการประมาณค่า (method of estimation) 7 แบบ ได้แก่ Instrumental Variables (IV), Two-Stage Least Squares (TSLS), Unweighted Least Squares (ULS), Generalized Least Squares (GLS), Maximum Likelihood (ML), Generally Weighted Least Squares (WLS) และ Diagonally Weighted Least Squares (DWLS) ส่วน โปรแกรม Clementine มีการประมาณค่า 5 แบบ ได้แก่ Neural Networks, Rule Induction, Kohonen Network, Association Rules, Statistical Models และ Clustering Models

ด้านที่สี่ การตรวจสอบโมเดล โปรแกรมลิสมัลให้ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หลายวิธี เช่น SEs, t value, χ^2 , Goodness of Fit Index (GFI) , Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) , Root Mean Square Residual (RMR) เป็นต้น ขณะที่การวิเคราะห์เครือข่ายประสาทแสดงค่า Estimated accuracy ซึ่งมีความหมายเทียบเท่ากับค่านัยสำคัญทางสถิติ (Significant) (Willett, 2001) ส่วนผลลัพธ์แสดงค่าความสำคัญของข้อมูลเข้า (relative importance as input) ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.0 -1.0 และด้านที่ห้า ความยืดหยุ่นในการวิเคราะห์ โปรแกรมลิสมัลสามารถประยุกต์ใช้ได้กับโมเดลวิจัยหลายรูปแบบ ทั้งนี้เพราะโปรแกรมลิสมัลเป็นโปรแกรมที่รวมโมเดลการวัดและโมเดลโครงสร้างไว้ในการวิเคราะห์ อีกทั้งยังสามารถวิเคราะห์กลุ่มพหุได้อีก ประกอบกับมีโปรแกรม PRELIS ที่สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีมาตราเรียงอันดับหรือตัวแปรที่มีขีดจำกัด (censored variables) และสามารถประมาณค่า asymptotic covariance matrix เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ WLS ได้อีกด้วย

สำหรับการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทมีหลักการวิเคราะห์ที่ผสมผสานระหว่างศาสตร์ของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ และหลักผู้เชี่ยวชาญ (domain expertise) จึงเหมาะกับการวิเคราะห์เพื่อทำนายหรือหารูปแบบของสิ่งที่ต้องการศึกษาได้เป็นอย่างดีและมีความแม่นยำสูง ถึงแม้เครือข่ายประสาทไม่ระบุหลักการวิเคราะห์ไว้ชัดเจนแต่ผลจากการวิจัยหลายชิ้น พบว่าผลที่ได้จากการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบดั้งเดิม ได้แก่ การวิเคราะห์ถดถอย ไค-สแควร์ และสมการโครงสร้าง ทั้งนี้หลักการทางคณิตศาสตร์ของเครือข่ายประสาทยังใช้การวิเคราะห์ถดถอยช่วยในการประมาณค่าอีกด้วย (Luan, 2001)

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยที่ได้จากการศึกษาค่าเฉลี่ยของตัวแปรในโมเดลผลิตภาพการวิจัย การวิเคราะห์ความตรงของโมเดลด้วยโปรแกรมลิสมัลและเครือข่ายประสาท การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลิตภาพการวิจัย ผู้วิจัยพบประเด็นที่น่าสนใจสำหรับนำเสนอเป็นข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาโมเดลวิจัย ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการนำผลวิจัยไปใช้ ดังนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโมเดลวิจัย

1. โมเดลผลิตภาพการวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แต่เป็นโมเดลที่ยังต้องศึกษาเพิ่มเติมถึงขนาดและทิศทางของเส้นอิทธิพลหลัก เช่น พบว่า มีอิทธิพลทางตรงระหว่างความเป็นนักวิจัยและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัยมีค่าต่ำ จึงควรศึกษาทฤษฎีหรือองค์ความรู้ที่อธิบายเกี่ยวกับอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงความเป็นนักวิจัยและ

คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัยทั้งในลักษณะอิทธิพลทางอ้อมและอิทธิพลย้อนกลับ (non-recursive) ที่มีผลต่อผลิตภาพการวิจัย ทั้งนี้ยังมีเส้นอิทธิพลระหว่างสมรรถภาพการวิจัยกับผลิตภาพการวิจัยก็เป็นสิ่งที่น่าศึกษาในลักษณะอิทธิพลย้อนกลับเช่นเดียวกัน

2. โมเดลผลิตภาพการวิจัยในครั้งนี้พัฒนาจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ประการหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุด้วยวิธีวิเคราะห์ 2 วิธี ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์จึงซับซ้อนไม่มากนักและงานวิจัยนี้ได้ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการสร้างผลิตภาพวิจัยด้านอื่น ๆ เช่น เงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรจากหน่วยงานเพื่อการดำเนินการวิจัยของแต่ละสถาบัน ความเครียดของอาจารย์ในการทำงานหรือสถานภาพการทำงาน ได้แก่ ข้าราชการหรือพนักงานของรัฐ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการนำผลการวิจัยไปใช้

1. โครงสร้างองค์การ

มหาวิทยาลัยควรจัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลงานวิจัยระดับคณะโดยเฉพาะบทบาทของหน่วยงานวิจัยนอกจากจะมีหน้าที่ในการออกนโยบายการวิจัยให้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยแล้ว ควรมีหน้าที่ในการจัดการงานธุรการเกี่ยวกับการวิจัยด้วย เพราะการวิจัยแต่ละเรื่องต้องมีความใช้จ่าย โดยเฉพาะงานวิจัยที่ซับซ้อน ใช้เวลาในการศึกษานาน ก็ยังมีความใช้จ่ายและภาระงานมากขึ้นตามไปด้วย เมื่อหน่วยงานจัดผู้ทำหน้าที่ประสาน ติดตาม ทวงถาม หรือสนับสนุนการทำวิจัยของอาจารย์ไว้พร้อม ถือเป็นโอกาสให้อาจารย์ได้ศึกษาค้นคว้ามากขึ้น อาจารย์สามารถปฏิบัติงานวิจัยได้อย่างเต็มตามศักยภาพ

2. นโยบายและการสนับสนุน

จากข้อค้นพบของการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัยและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัยมีอิทธิพลต่อผลิตภาพการวิจัยในระดับที่ต่างกัน อันเป็นผลมาจากปัจจัยด้านตัวบุคคลและปัจจัยด้านสถานศึกษาที่มีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลิตภาพการวิจัยแยกตามขนาดของคณะแล้วพบว่า โมเดลแปรเปลี่ยนหรือกล่าวได้ว่ารูปแบบโมเดลแตกต่างกัน ดังนั้น กระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงานต้นสังกัด ควรนำผลการวิจัยไปพิจารณาปรับระบบการสรรหา คัดเลือก การฝึกอบรม รวมทั้งการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการวิจัยให้เหมาะสมมากขึ้น ทั้งนี้ เพราะผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านตัวบุคคล ได้แก่ สมรรถภาพการวิจัยมีความสำคัญและมีผลต่อการมีผลิตภาพการวิจัยมากกว่าปัจจัยด้านสถานศึกษา

ด้านนโยบายและการสนับสนุนการวิจัย ผู้บังคับบัญชาระดับสูงของสถาบัน ผู้อำนวยการ คณบดีและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างงานวิจัยให้เกิดขึ้น ควรพิจารณาจัดทำโครงการสนับสนุน การทำวิจัยของอาจารย์ให้เป็นรูปธรรม ได้แก่ การจัดทุนสนับสนุนการวิจัย การจัดฝึกอบรมนักวิจัย รุ่นใหม่ การยอมรับและยกย่องรวมทั้งการนำผลิตภาพการวิจัยมาใช้ประกอบการพิจารณาความดี ความชอบ และควรมีการจัดทำ ทำเนียบนักวิจัยในแต่ละสถาบันถึงความชำนาญพิเศษของอาจารย์ ด้านทฤษฎีและเทคนิควิธีต่าง ๆ พร้อมทั้งสนับสนุนให้อาจารย์ที่มีประสบการณ์การทำวิจัยมาก ๆ เป็นที่ปรึกษางานวิจัยของนักวิจัยรุ่นใหม่ หรือจัดเป็นอาศรมนักวิจัยให้เกิดขึ้นในแต่ละสถาบันอย่าง เป็นรูปธรรม เนื่องจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า อาจารย์ที่มีอายุมากและมีสมรรถภาพการวิจัย สูงจะมีผลิตภาพการวิจัยสูงด้วย ดังนั้นการให้ความสำคัญแก่ผู้มีประสบการณ์การวิจัย จึงเป็นเรื่องที่ ควรทำอย่างต่อเนื่อง

มหาวิทยาลัยควรหาช่องทางการเผยแพร่ผลงานวิจัยทั้งในการประชุมทางวิชาการ ระดับประเทศและระดับนานาชาติ ให้การสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานวิจัยโดยการตีพิมพ์ผลงานวิจัย ในวารสารวิชาการระดับต่าง ๆ รวมทั้งการจัดผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการเขียนรายงานวิจัยเป็น ภาษาต่างประเทศเพื่อการตีพิมพ์ในโอกาสต่อไป

3. อาจารย์

ผลการวิจัยพบว่า อายุ สมรรถภาพการวิจัยและความเป็นนักวิจัยเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการมี ผลิตภาพการวิจัย เนื่องจากอาจารย์เป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างผลิตภาพการวิจัย ดังนั้น สถาบันการศึกษาแต่ละแห่งควรส่งเสริมการศึกษาต่อในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งในการศึกษาต่อระดับปริญญาเอก หรือหลังปริญญาเอก/ การฝึกอบรมด้านความรู้และเทคนิคในการทำวิจัยหลาย ๆ แบบ เพื่อให้อาจารย์ได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเองและทางอ้อมที่ได้จากการ เรียนรู้จากบุคคลอื่น ๆ โดยหน่วยงานจะต้องจัดปัจจัยจูงใจให้อาจารย์นอกเหนือจากปัจจัยจูงใจส่วน บุคคล ได้แก่ การให้รางวัลตอบแทนการสร้างผลงานวิจัย การยกย่อง การสนับสนุน หรือแม้แต่การ อำนวยความสะดวกให้กับอาจารย์ที่มีความประสงค์จะทำงานวิจัยให้มากขึ้น เพราะยังมีอาจารย์ ส่วนหนึ่งที่มุ่งภาระงานด้านการสอนเป็นหลัก

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาดัชนีหรือเกณฑ์การวัดผลิตภาพการวิจัยด้านอื่น ๆ มาใช้ประกอบการคำนวณ ด้วย เช่น จำนวนบทความที่นำเสนอในที่ประชุมระดับต่าง ๆ คุณภาพของวารสาร การมีส่วนร่วมใน การดำเนินการวิจัยของผู้ร่วมวิจัย และรางวัลที่ได้รับจากงานวิจัย เป็นต้น เนื่องจาก สมศ.และ สกศ. ต่างมีการให้รางวัลผู้มีผลงานวิจัยดีเด่น แต่เนื่องจากขณะทำวิจัยมีผู้ที่ได้รับรางวัลดังกล่าวน้อย จึงไม่

สามารถนำมารวมเป็นดัชนีในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ดังนั้นถ้าจะศึกษาการมีผลผลิตภาพการวิจัยในอนาคต ควรพิจารณาการคิดคะแนนผลผลิตภาพการวิจัยให้มีความเหมาะสมครอบคลุมมากขึ้นทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

2. ควรศึกษาการพัฒนาการของผลผลิตภาพการวิจัยเมื่อระยะเวลาผ่านไปช่วงหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์และความเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตภาพการวิจัย

3. ควรใช้การจำลองข้อมูลที่เป็นตัวแปรระดับกลุ่มหรือจัดประเภทเปรียบเทียบกับ การวิจัย โดยใช้ข้อมูลจริงเมื่อประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทในการวิจัย เพราะการวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทสามารถใช้ได้กับข้อมูลทั้งจัดประเภทและต่อเนื่อง แต่เนื่องจากพื้นฐานของการวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทมีเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการคัดแยกกลุ่มและการพยากรณ์เข้ากลุ่มเป็นหลัก ในกรณีที่ค่าข้อมูลเป็นค่าต่อเนื่องพบว่าจะใช้เวลาในการวิเคราะห์ที่นานและโปรแกรมยังไม่สามารถประมาณค่าการพยากรณ์ความถูกต้องของข้อมูลได้ดีเท่าที่ควร

4. ควรเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายใยประสาทจากหลาย ๆ โปรแกรมเพื่อหารตัดสินใจที่ดีที่สุดใ้ในนการวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทมาปรับใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จรัส สุวรรณเวลา และคณะ. (2534). *บนเส้นทางสู่มหาวิทยาลัยวิจัย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จารึก อัจฉารินทร์. (2528). *การวิเคราะห์ตัวประกอบสมรรถภาพนักวิจัยทางการศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทบวงมหาวิทยาลัย. (2546). *ข้อมูลสารสนเทศอุดมศึกษา ปี 2545*. แหล่งที่มา:
<http://www.mua.go.th> [10/01/04]

ธวัชชัย วรพงษ์ศิริ. (2543). *หลักการวิจัยทางสาธารณสุขศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). *โมเดลลิสม์ สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2548). *สถิติขั้นสูง*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นวนนภา บัติประโคน. (2541). *การประยุกต์ใช้งานระบบประสาทในการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิภา ศรีไพโรจน์. (2527). *หลักการวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพมหานคร: ศึกษาพร.

บุญเสริม กิจศิริกุล. (2546). *ปัญหาประดิษฐ์เบื้องต้น*. แหล่งที่มา:
<http://www.chula.ac.th/eng> [10/04/03]

ปรัชญา เวสารัชช. (2546). *ข้อเสนอต่อการปฏิรูประบบวิจัยในมหาวิทยาลัย*. กรุงเทพมหานคร: โครงการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศ.

ประภรณ์ มีเหลือ. (2540). *การศึกษาสมรรถภาพของครุฑนักวิจัย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พัศตร์พิมล มหรรณพ. (2539). *นักวิจัยที่พึงปรารถนา*. *วารสารสาธารณสุขศาสตร์*. 26 (3): 200-204.

ภัทรา นิคมานนท์. (2539). *ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย*. กรุงเทพมหานคร: อักษราพัฒนา.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2531). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: ศึกษาพร.

- วัลลภ กันทรัพย์. (2538). *ครูกับนักวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน*. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สมใจ จิตพิทักษ์. (2532). *ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาพัฒนศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สัมมา รัตนีย์. (2536). *การวิเคราะห์การบริหารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตภาพการวิจัยของวิทยาลัยครู ภาควิชาวิทยาลัยครูสุรินทร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, ภาควิชาบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สีดา เจตรีย์. (2520). *วิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ แนวการทำวิจัย วิทยานิพนธ์ บรรณานุกรม และเชิงอรรถ*. กรุงเทพมหานคร: แพรวพิทยา.
- สุชาดา ปภาพจน์. (2539). *ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการผลิตผลงานวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, วิชาเอกการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุนันท์ ปันนุกา. (2540). *สภาพแวดล้อมการฝึกอบรมการวิจัย ปัจจัยที่เอื้อต่อการทำวิจัยและคุณลักษณะนักวิจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยของมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุธรรม อารีกุลและคณะ. (2543). *รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการประเมินผลงานการวิจัยในภาพรวมของประเทศระหว่างปีงบประมาณ 2535 – 2539*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สุรณี พิพัฒน์โรจนกมล. (2538). *ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลผลิตภาพการวิจัยของผู้ผ่านโปรแกรมการฝึกอบรมการวิจัย จากกระทรวงศึกษาธิการ*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. (2527). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- อาทิตยา ช้างสีสังข์, เรือเอกหญิง. (2545). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์วิทยาลัยพยาบาลสังกัดกระทรวงกลาโหมและสำนักงานตำรวจแห่งชาติ*. รายงานวิจัยของวิทยาลัยพยาบาลกองทัพเรือ.

ภาษาอังกฤษ

- Ader, H. J. & Bramsen, I. (1998). *Representation of a structural equation model as a neural network*. In Liebrand, W. B. G., Nowak, A. & Hegselmann, R. (ed.), *Computer modeling of social processes*. London: SAGE Publication.
- Baker, J. C. & Martin, F. G. (1998). A neural network guide to teaching. *Phi Delta Kappa*, 431, 7-50. Available from: <http://cdnet3.car.chula.ac.th/> [August 2, 2003]
- Baser, O. & Pema, E. (2004). Publications over the academic life-cycle: Evidence for academic economists. *Economics bulletin*, 1(1); 1-8. Available from: [http://www.economistsbulletin.com/2004/volume 1/EB-04A10001A.pdf](http://www.economistsbulletin.com/2004/volume%201/EB-04A10001A.pdf) [March 15, 2004]
- Bland, C. J. & Ruffin, M. T. (1992). Characteristics of a productive research environment: Literature review. *Academic medicine*, 67; 385-397. Available from: <http://www.aamc.org/members/msmr/measuringfacultycont.htm> [March 15, 2004]
- Blackburn, R. T. & Tien, F. F. (1996). Faculty rank system, research motivation and faculty research productivity: Measure refinement and theory testing. *The Journal of higher education*, 67. Available from: http://vnweb.hwwwilsonweb.com/hww/results/results_single.jhtml?nn=183 [April 2, 2004]
- Bloedel, J. R. (2001). Judging research productivity on an entrepreneurial campus. *Evaluation research productivity*. 105. Available from: [http://merrill.ku.edu/publications/2001whitepaper/ bloedel.html](http://merrill.ku.edu/publications/2001whitepaper/bloedel.html) [March 15, 2004]
- Boden, M. A. (1996). *Artificial intelligence*. San Diego: Academic Press.
- Deane, E. & et al. (1996). *Women, research and research productivity in the post-1987 university: Opportunities and constraints*. Nepean: University of Western Sydney.
- Dundar, H. & Lewis, D. R. (1998). Determinants of research productivity in higher Education. *Research in higher education* 39 (6): 607-631.
- Fox, M. F. (1983). Publication productivity among scientists: A critical review. *Social studies of science*, 13: 285-305. Available from: <http://www.aamc.org/members/msmr/measuringfacultycont.htm> [March 15, 2004]

- Garson, G. D. (1998). *Neural networks an introductory guide for social scientists*. London: SAGE Publication.
- Gillett, R. (1997). Research performance indicators based on peer review: A critical analysis. *International encyclopedia of higher education*. New Delhi: Cosmo.
- Gonzalez, Julie. M. B. & DesJardins, S. L. (2002). Artificial neural networks: A new Approach to predicting application behavior. *Research in higher education*, 43(2); 235-258.
- Guimaraes, T. (1998). Assessing research productivity: Important but neglected considerations. . *Decision Line*. May. Available from: http://www.bm.ust.hk/~ismt/research_29_3.pdf [January 5, 2005]
- Hand, D. J. (1993). *Artificial intelligence frontiers in statistics*. London: Chapman & Hall.
- Hair, J. F. and others. (1998). *Multivariate data analysis*. New Jersey: Prentice - Hall.
- Harrington, M. S. & Levine, D. U. (1986). Relationship between faculty characteristics and research productivity. *Journal of dental education*. 50 (9): 518-525.
- Henery, R. J. (1994). Classification. In Michie, D., Spiegelhalter, D. J. and Taylor, C. C. (ed.), *Machine learning, neural and statistical classification*. Available from: <http://www.amsta.leeds.ac.uk/~chaeles/statlog/whole.pdf> [August 8, 2003]
- Hughes, C. A. (1995). *Factors related to faculty publishing productivity*. Available from: http://www.iatul.org/conference/proceedings/vol08*papers/hughes.pdf [January 20, 2004]
- Jain, A. K. & Mao, J. (1996). Artificial neural networks: a tutorial. *Computer*. 29 (3): 31-43.
- Joreskog, K. G. & Sorbom, D. (1989). *LISREL 7: User's reference guide*. Lincolnwood. Scientific software international.
- Joreskog, K. G. and others. (2000). *LISREL 8: New statistical features*. Lincolnwood. Scientific software international.
- Joreskog, K. G. & Sorbom, D. (2001). *LISREL 8: User's reference guide*. Lincolnwood. Scientific software international.
- Joreskog, K. G. (2004). *Structural equation modeling with ordinal variables using LISREL*. Available from: <http://www.ssicentral.com> [June 20, 2004]

- Kun Shin Im, & Kee Young Kim, & Joon S. Kim. (1998). A response to assessing research productivity: Important but neglected considerations. *Decision Line*. September/October. Available from:
http://www.bm.ust.hk/~ismt/research/mis_rank_1997.pdf [January 1, 2004].
- Kotrlik, J. W., et al. (2002). Factors associated with research productivity of agricultural education faculty. *Journal of agricultural education*. 43 (3). Available from:
<http://pubs.aged.tamu.edu/jae/pdf/vol43/43-0301.pdf> [February 20, 2004]
- Labaree, D. F. (2003). The peculiar problem of preparing educational researchers. *Educational researcher*. 32 (4). Available from:
http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/results/results_single.jhtml?nn=33
[December 17, 2003]
- Lancaster, F. W. (1991). *Bibliometric methods in assessing productivity and impact of research*. Perth: Curtin University of Technology.
- Liebrand, B. G., & Nowak, A., & Hegselmann, R. (1998). *Computer modeling of social processes*. London: SAGE Publications.
- Lombardi, J. V. (2001). The strategic principles for competitive universities in the twenty-first century. *The Center reports*. (March). Available from:
<http://thecenter.ufl.edu> [July 19, 2003]
- Luan, J. (2001). *Data mining as driven by knowledge management in higher education -Persistence clustering and prediction*. Available from:
http://www.cabrillo.edu/services/poo/oir_reports/UCSFpaper.pdf [October 16, 2005]
- Marsh, H. W. & Hattie, J. (2002). The relation between research productivity and teaching effectiveness complementary, antagonistic or independent constructs? *Journal of Higher Education*. 73(5): 603-641.
- Massy, W. F. & Wilger, A. K. (1995). Improving productivity. *Change*. 27 (4): 10-20.
- Moore, W. J. & et al. (2002). *Productivity effects of research assessment exercises*. Available from:
http://www.bus.lsu.edu/economics/papers/pap02_15.pdf [March 15, 2004]
- National Committee on Secondary Education. (1972). *American Youth in the mid-seventies*. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.

- Norris, G. (1978). *The effective university: A management by objective approach*. West mead: Saxon House.
- Nowaczyk, R. H. & Underwood, D. G. (1995). Possible indicators of research quality for colleges and universities. *Education policy analysis archives*. 3 (20). Available from: <http://epaa.asu.edu/epaa/v3n20.html> [October 25, 2003]
- Oxford advanced learner's dictionary*. (2000). Oxford: Oxford university press.
- Panagiotopoulos, D. A. & Newcomb, R. W. & Singh, S. K. (1999). Planning with a functional neural network architecture. *IEEE Xplore*. 10 (1). Available from: <http://search.ieeexplore.ieee.org/> [August 2, 2003]
- Productivity. (2004). *The free dictionary*. Available from: <http://www.thefreedictionary.com/Productivity> [February 10, 2004]
- Ragothaman, S., Davies, T. L. & Moen, D. H. (1998). Using artificial intelligence techniques to predict M.B.A. admission decisions. *College student journal*. 32 (1). 125-134. Available from: <http://cdnet3.car.chula.ac.th/> [May 8, 2003]
- Rosnow, R. L. & Rosenthal. R. (1993). *Beginning behavioural research: a conceptual primer*. New York: Macmillan publishing company.
- Sax, L. J., et al. (2002). Faculty research productivity: Exploring the role of gender and family-related factors. *Research in higher education*. 43 (4): 423-446.
- Schermerhorn, J. R. (1999). *Management*. New York: John Wiley & Sons.
- Sharobeam, M. H. & Howard, K. (2002). Teaching demands versus research productivity. *Journal of college science teaching*. May; 436-441. Available from: http://www.nsta.org/main/news/stories/college_science.php?news_ [March 15, 2004]
- Sinha, S.K. & McKim, R. A. (2000). Artificial neural network for measuring organizational effectiveness. *Journal of computing in civil engineering*. 14 (1).
- Smith, K. (1999). Using information research techniques to track the effects of recent changes in Australian science policy. *IFLA council and general conference*. Available from: <http://www.ifla.org/IV/ifla65/papers/058-84e.htm> [March 15, 2004]
- Tan, C. L. & Quah, T. S. & The, H. H. (1996). An artificial neural network that models human decision making. *Computer*. 3 (3).

- Whitmire, E. (2003). *What do faculty need? Academic library resources and services that increase research productivity*. ACRL Eleventh national conference. April 10-13, 2003. Available from:
http://www.ala.org/content/navigationmenu/ACRL/events_and_conferences/whitmire.pdf [November 10, 2003]
- Willett, T. (2001). *Opening the black box: How data mining works with examples for social scientists in higher education research*. Available from:
http://www.garilan.edu/research/reports/cair_dm_workshop.pdf [October 16, 2005]
- Williams, H. A. (2003). *A mediated hierarchical regression analysis of factors related to research productivity of human resource development postsecondary faculty*. Dissertation Doctor of Philosophy in Vocational education. Louisiana state university. Available from: <http://etd02.lnx390.lsu.edu/docs/available/etd-0326103-212409/> [April 2, 2004]
- Wilson, R. L. & Hardgrave, B. C. (1995). Predicting graduate student success in an MBA program: regression versus classification. *Educational and psychological measurement*. 55. 186-195.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร. นงลักษณ์ วิรัชชัย
ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร. พวงเพชร วัชรอยู่
ภาควิชาจิตวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. รองศาสตราจารย์ ดร. บุญเวียง ขจรศิลป์
ภาควิชาการ ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. รองศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญณี แนนวาท
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. รองศาสตราจารย์ ดร. ชนศักดิ์ ป้ายเที่ยง
คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
6. รองศาสตราจารย์ ดร. มานพ ชูนิล
ภาควิชาจิตวิทยา คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนต์ชัย เทียนทอง
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตติกรณ์ จงวิศาล
ภาควิชาจิตวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
9. อาจารย์ ดร. ประไพ จันทร์สากุล
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สถาบันนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กุมภาพันธ์ 2548

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม

เรียน ท่านอาจารย์ที่นับถือ

ดิฉันนางสาวศจีมาจ ขวัญเมือง อาจารย์ประจำสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กำลังทำวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ: การวิเคราะห์ลิทธิผลและรายงานนโยบาย” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยสนใจศึกษาปัจจัยที่ส่งเสริมให้อาจารย์มีผลิตภาพการวิจัยในสถาบันทั้งลักษณะพฤติกรรมส่วนบุคคลและการรับรู้ของบุคคลต่อปัจจัยด้านต่าง ๆ

ในการนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีคุณสมบัติเหมาะสม สามารถให้ข้อมูลที่ เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยนี้ได้ ซึ่งความอนุเคราะห์จากท่านจะทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี อนึ่ง การนำเสนอข้อมูลในครั้งนี้จะแสดงเป็นภาพรวม ไม่ระบุเป็นรายบุคคลหรือระดับสถาบัน จึงขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามตามที่แนบมาพร้อมนี้จำนวน 1 ชุด ขอความกรุณาท่าน นำแบบสอบถามใส่ซองเปล่าติดสแตมป์ที่แนบมาพร้อมนี้และนำส่งคืนทางไปรษณีย์ภายใน วันที่..... จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง

หวังว่าคงได้รับความกรุณาด้วยดีและขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวศจีมาจ ขวัญเมือง)

ผู้วิจัย

ท่านที่ต้องการติดต่อสอบถามหรือให้ความเห็นเกี่ยวกับงานวิจัยนี้ กรุณาโทร 09-316-8930
หรือ e-mail มาที่ sageemas@gmail.com

เพื่อเป็นกรอบอ้างอิง คำว่า **วิจัยส่วนบุคคล** หมายถึง การวิจัยที่ทำคนเดียว โดยไม่จำกัดว่าทุนที่ใช้เป็นทุนส่วนตัวหรือทุนสนับสนุนจากแหล่งใด และไม่จำกัดว่าเป็นการวิจัยในนามของบุคคลหรือในนามของหน่วยงาน

วิจัยเป็นคณะ หมายถึง การวิจัยที่ทำร่วมกันโดยกลุ่มบุคคล (ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป) โดยไม่จำกัดแหล่งที่มาของทุนและไม่จำกัดว่าเป็นการวิจัยโดยอิสระหรือในนามของหน่วยงาน

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 แบบวัดความเป็นนักวิจัย

ตอนที่ 3 แบบวัดสมรรถภาพการวิจัย

ตอนที่ 4 แบบสอบถามปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

ตอนที่ 5 แบบสอบถามจำนวนผลงานวิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง และกรอกข้อมูลตามสภาพความเป็นจริง

1. เพศ 1) ชาย 2) หญิง

2. อายุปี

3. ตำแหน่งทางวิชาการ 1) อาจารย์ 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์

3) รองศาสตราจารย์ 4) ศาสตราจารย์

4. ประสบการณ์การทำงาน (ในมหาวิทยาลัยที่ท่านสังกัด).....ปี

ตอนที่ 2 แบบวัดความเป็นนักวิจัย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่าน โดยใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1 หมายถึง ท่านไม่มีความสามารถในเรื่องนี้หรือมีระดับพฤติกรรมน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง ท่านมีความสามารถในเรื่องนี้น้อยหรือมีระดับพฤติกรรมน้อย
- 3 หมายถึง ท่านมีความสามารถในเรื่องนี้ปานกลางหรือมีระดับพฤติกรรมปานกลาง
- 4 หมายถึง ท่านมีความสามารถในเรื่องนี้มากหรือมีระดับพฤติกรรมมาก
- 5 หมายถึง ท่านมีความสามารถในเรื่องนี้มากที่สุดหรือมีระดับพฤติกรรมมากที่สุด

ข้อ	คุณลักษณะ	ระดับความสามารถ/ พฤติกรรม				
		น้อย → มาก				
		1	2	3	4	5
1	ท่านเป็นคนชอบหาคำอธิบายว่าทำไมจึงเกิดเหตุการณ์หรือการเปลี่ยนแปลงใด ๆ					
2	ท่านอยากรู้และสนใจทุกเรื่องที่ไม่เคยรู้มาก่อน					
3	ท่านสามารถวิเคราะห์ได้ว่าเรื่องใดมีหรือไม่มีเหตุผลเหมาะสม					
4	ท่านใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาข้อมูลและเสนอทางเลือกที่สมเหตุสมผลได้					
5	ท่านสามารถนำแนวคิดเดิมมาปรับหรือขยายและประยุกต์ใช้กับการทำงานของท่านได้					
6	ท่านสามารถ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ห่องค์ความรู้จากข้อมูลที่มีอยู่					
7	ท่านยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิจารณ์ของผู้อื่นเกี่ยวกับผลงานของท่านเสมอ					
8	ท่านพร้อมที่จะทำความเข้าใจรับสิ่งใหม่และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นอยู่เสมอ					
9	ท่านสังเกตและบันทึกข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ ตามความเป็นจริง โดยไม่นำความคิดเห็นของตนไปเกี่ยวข้อง					
10	ท่านสามารถให้คำวิพากษ์เชิงวิชาการในงานของผู้อื่นได้ตรงไปตรงมา โดยปราศจากอคติ					
11	ท่านพอใจที่สามารถสร้างสรรค์ผลงานใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง					

ข้อ	คุณลักษณะ	ระดับความสามารถ/ พฤติกรรม				
		น้อย → มาก				
		1	2	3	4	5
12	ท่านรู้สึกดีใจเมื่อได้อ่านเอกสาร รายงานวิจัยหรือได้ค้นพบข้อมูลใหม่ ๆ					
13	ท่านสามารถบังคับตนเองให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ					
14	ท่านยินดีที่จะแก้ไขปรับปรุงการดำเนินงานของท่านให้ถูกต้องตามหลักการอยู่เสมอ ไม่ว่าจะมีความยุ่งยากเพียงใดในการทำแบบนี้					
15	ท่านจะใช้ความพยายามอย่างเต็มที่ในการทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จ					
16	ท่านสามารถข่มอารมณ์ตนเองต่อปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ได้					
17	ท่านสามารถอ่านเอกสารทางวิชาการเป็นภาษาต่างประเทศได้อย่างเข้าใจ					
18	ท่านสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ได้กับบุคคลอื่น โดยเฉพาะนักวิชาการชาวต่างประเทศ					
19	ท่านมีความสามารถในการเขียนและเรียบเรียงผลงานวิชาการเพื่อการเผยแพร่เป็นภาษาต่างประเทศ					
20	เมื่อท่านเข้าฟังการประชุมสัมมนาในระดับนานาชาติ ท่านสามารถจับใจความสำคัญได้					
21	ท่านมักสมัครเป็นสมาชิกวารสาร/สมาคมทางวิชาชีพทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติอยู่เสมอ					

ตอนที่ 3 แบบวัดสมรรถภาพการวิจัย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่าน โดยใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1 หมายถึง ท่านไม่มีความสามารถในเรื่องนี้หรือมีระดับพฤติกรรมน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง ท่านมีความสามารถในเรื่องนี้พอใช้หรือมีระดับพฤติกรรมน้อย
- 3 หมายถึง ท่านมีความสามารถในเรื่องนี้ค่อนข้างดีหรือมีระดับพฤติกรรมปานกลาง
- 4 หมายถึง ท่านมีความสามารถในเรื่องนี้ดีหรือมีระดับพฤติกรรมมาก
- 5 หมายถึง ท่านมีความสามารถในเรื่องนี้ดีที่สุดหรือมีระดับพฤติกรรมมากที่สุด

ข้อ	คุณสมบัติ	ระดับความสามารถ/ พฤติกรรม				
		น้อย → มาก				
		1	2	3	4	5
1	ท่านสามารถตั้งปัญหาวิจัยได้เหมาะสมกับสภาพปัญหา					
2	ท่านสามารถออกแบบการวิจัยให้เหมาะสมกับปัญหาวิจัยและมีความเป็นไปได้					
3	ท่านสามารถเลือกเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้เชื่อมโยงและสอดคล้องกับตัวแปรที่ศึกษา					
4	ท่านสามารถประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีและเทคนิคการวิจัยให้สอดคล้องกับงานวิจัยของท่านได้อย่างเหมาะสม					
5	ท่านสามารถวิเคราะห์และประเมินผลการวิจัยของตนเองและของผู้อื่นได้					
6	ท่านสามารถสรุปผลการวิจัยและสะท้อนข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยได้					
7	ท่านสามารถทำความเข้าใจในบริบทของเรื่องที่ทำวิจัยอย่างกว้างขวางทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ					
8	ท่านสามารถระบุถึงประเด็นเกี่ยวกับสิทธิของนักวิจัยอื่นที่มีต่อหัวข้อการวิจัยและบุคคลที่อาจได้รับผลกระทบจากการวิจัย					
9	ท่านสามารถนำการปฏิบัติการวิจัยที่ดีไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานและ/หรือกับผู้เรียน					
10	ท่านสามารถปรับแผนการดำเนินงานให้เหมาะสมกับสถานการณ์เพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ได้					
11	ท่านสามารถระบุขั้นตอนหรือกระบวนการขอรับทุนสนับสนุนการวิจัยและการประเมินผลการวิจัย					
12	ท่านสามารถระบุหลักการและเลือกเทคนิคการวิจัยให้เหมาะสมกับงานวิจัย					
13	ท่านสามารถเสนอของบประมาณ/ค่าใช้จ่ายในโครงการวิจัยได้เหมาะสมและชี้แจงได้ (justified)					
14	ท่านบริหารโครงการวิจัยโดยการตั้งเป้าหมายการดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมายและจัดลำดับการดำเนินการได้					
15	ท่านสามารถจัดสรรบุคคล งบประมาณ เวลา และทรัพยากรมาทำวิจัยจนสำเร็จ					
16	ท่านสามารถระบุแหล่งข้อมูลที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับงานวิจัยจากแหล่งอื่น ๆ ได้					
17	ท่านสามารถเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมกับปัญหาวิจัยของท่าน					
18	ท่านสามารถเขียนรายงานวิจัยได้อย่างถูกต้องและสื่อสารกับผู้ใช้งานวิจัยได้อย่างชัดเจน					

ข้อ	คุณสมบัติ	ระดับความสามารถ/ พฤติกรรม				
		น้อย → มาก				
		1	2	3	4	5
19	ท่านสามารถสร้างข้อสรุปสำคัญและเสนอความคิดต่อผู้สนใจงานวิจัยจากการรับฟังการบรรยายอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการได้ชัดเจนด้วยเทคนิคที่หลากหลาย					
20	เมื่อเข้าร่วมการสัมมนาหรือการสอบ ท่านสามารถตอบข้อซักถามเกี่ยวกับผลการวิจัยของท่านได้					
21	ท่านมีส่วนในการส่งเสริมงานวิจัยของท่านให้เป็นที่รู้จักแก่สาธารณชน					
22	ท่านสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพของบุคคลอื่นทั้งด้านการสอน การติดตาม หรือการสาธิตโดยนำเสนอผลการวิจัยของท่านแก่ผู้อื่น					
23	ท่านมีบุคคลที่ท่านชอบพอและเต็มใจทำการวิจัยกับท่านเป็นจำนวนมาก					
24	ท่านมีความสามารถในการประสานประโยชน์ระหว่างทีมวิจัย					
25	ท่านสามารถสร้างความไว้วางใจและกระตุ้นให้สมาชิกผูกพันในการทำงานวิจัยกับท่าน					

ตอนที่ 4 แบบสอบถามปัจจัยด้านคุณลักษณะที่เอื้อต่อการทำวิจัย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับการรับรู้ของท่าน โดยใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1 หมายถึง ท่านรับรู้ว่าคุณสมบัติตรงกับความเป็นจริงน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง ท่านรับรู้ว่าคุณสมบัติตรงกับความเป็นจริงน้อย
- 3 หมายถึง ท่านรับรู้ว่าคุณสมบัติตรงกับความเป็นจริงปานกลาง
- 4 หมายถึง ท่านรับรู้ว่าคุณสมบัติตรงกับความเป็นจริงมาก
- 5 หมายถึง ท่านรับรู้ว่าคุณสมบัติตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับการรับรู้				
		น้อย → มาก				
		1	2	3	4	5
1	หน่วยงานของท่านมีนโยบายสนับสนุนการทำวิจัยโดยการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัย					
2	หน่วยงานของท่านนำผลงานวิจัยของอาจารย์แต่ละคนมาใช้ประกอบการพิจารณาความดีความชอบ					

ข้อ	ข้อความ	ระดับการรับรู้				
		น้อย —————> มาก				
		1	2	3	4	5
3	หน่วยงานต้นสังกัดจัดเงินหรือหาเงินสนับสนุนสำหรับการทำวิจัยเพียงพอ					
4	หน่วยงานอื่น ๆ <u>ที่ไม่ใช่หน่วยงานต้นสังกัด</u> ของท่านให้เงินสนับสนุนการทำวิจัยเพียงพอ					
5	ทุกคนในหน่วยงานทำวิจัยและมีกิจกรรมการวิจัยอย่างต่อเนื่อง					
6	หน่วยงานของท่านสนับสนุน จัดหาช่องทางการเผยแพร่ผลงานวิจัยและการทำวิจัยของท่านเสมอ					
7	การจัดตารางสอน/ภาระงานมีความเหมาะสมสอดคล้องกับการทำวิจัยของท่าน					
8	การมีนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาในความดูแลช่วยเพิ่มพูนทักษะด้านการวิจัยของท่าน					
9	หน่วยงานของท่านจัดแหล่งข้อมูลในการสืบค้นให้ เช่น ตำรา เอกสารและงานวิจัยเพียงพอ					
10	หน่วยงานของท่านจัดอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ เพื่อสนับสนุนการทำวิจัยเพียงพอ					

ตอนที่ 5 จำนวนผลงานวิจัย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง และกรอกข้อมูลตามสภาพความเป็นจริง

ผลงานวิจัยของท่านในรอบ 3 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปีประมาณ 2545 – 2547 ท่านมีผลงานวิจัยที่เสร็จแล้วและกำลังดำเนินการอยู่ ดังนี้

(ข้อมูลที่น่าเสนอเกี่ยวกับผลงานวิจัยของท่านบางส่วน ผู้วิจัยสืบค้นจากที่อยู่เว็บ (website) จากหน่วยงานที่ท่านสังกัด ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ท่านในการกรอกข้อมูล)

งานวิจัยส่วนบุคคลที่ทำเสร็จแล้วตั้งแต่ปีงบประมาณ 2545 – 2547 (ขอความกรุณาระบุให้ครบทั้ง 3 ปี)

งานวิจัยส่วนบุคคลที่ทำเสร็จแล้ว	เรื่องที่ชื่อเรื่อง	ปีงบประมาณ	ระยะเวลาที่ใช้ทำวิจัย (ปี)	แหล่งทุน	ทุนวิจัย ทั้งโครงการ (บาท)	การเผยแพร่ผลงานวิจัยลงในวารสาร				
						ระดับนานาชาติ	ระดับประเทศ	ระดับสถาบัน	ระดับคณะ	จัดทำเป็นเล่มยังไม่ได้พิมพ์ ในวารสาร
1										
2										
3										
4										
5										

ความคิดเห็นเพิ่มเติม.....

.....

งานวิจัยส่วนบุคคลและกำลังดำเนินการในปัจจุบัน

งานวิจัยส่วนบุคคลและกำลังดำเนินการในปัจจุบัน	เรื่องที่/ชื่อเรื่อง	ปีงบประมาณ	ระยะเวลา ทำวิจัย (ปี)	แหล่งทุน	ทุนวิจัย ที่ โครงการ (บาท)	สถานภาพงานวิจัยของท่าน					
						ได้โครงสร้าง/กำลังเสนอ โครงสร้าง	ศึกษาปัญหา/ ทบทวน วรรณกรรม	สร้างเครื่องมือ /ทดลองใช้	จัดส่ง/เก็บข้อมูล	วิเคราะห์/แปลผล	สรุป/อภิปรายผล
1											
2											
3											
4											
5											

ความคิดเห็นเพิ่มเติม.....

.....

งานวิจัยเป็นคนที่ทำเสร็จแล้วตั้งแต่ปีงบประมาณ 2545 – 2547 (ขอความกรุณาระบุให้ครบทั้ง 3 ปี)

งานวิจัยเป็นคนที่ทำเสร็จแล้ว	เรื่อง/ชื่อเรื่อง	ปีงบประมาณ	จำนวนผู้ร่วมคณะวิจัยทั้งหมด	ท่านทำหน้าที่			ระยะเวลา ทำวิจัย (ปี)/ แหล่งทุน	ทุนวิจัย ที่ โครงการ (บาท)	การเผยแพร่ผลงานวิจัยลงในวารสาร					
				ที่ปรึกษาโครงการ	หัวหน้าโครงการ	ผู้ร่วมโครงการ			ระดับนานาชาติ	ระดับประเทศ	ระดับสถาบัน	ระดับคณะ	จัดทำเป็นเล่มยังไม่ตีพิมพ์ ในวารสาร	
1														
2														
3														
4														
5														

ความคิดเห็นเพิ่มเติม.....

.....

งานวิจัยเป็นคณะและกำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

งานวิจัยเป็นคณะและกำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน	เรื่อง/ชื่อเรื่อง	ปีงบประมาณ	ท่านทำหน้าที่			ระยะเวลา ทำวิจัย (ปี)/ แหล่งทุน	ทุนวิจัย ที่ โครงการ (บาท)	สถานภาพงานวิจัยของท่าน					
			จำนวนผู้ร่วมคณะวิจัยทั้งหมด					ได้โครงสร้าง/กำลังเสนอ โครงสร้าง	ศึกษาปัญหา/ ทบทวน วรรณกรรม	สร้างเครื่องมือ /ทดลองใช้	จัดส่ง/เก็บข้อมูล	วิเคราะห์/แปลผล	สรุป/อภิปรายผล
			ที่ปรึกษาโครงการ	หัวหน้าโครงการ	ผู้ร่วมโครงการ								
1													
2													
3													
4													
5													

ความคิดเห็นเพิ่มเติม.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้สละเวลาในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ ข้อมูลที่ได้จากท่านเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาวิจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย



ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์โมเดลผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DATE: 10/10/2005
TIME: 22:09

L I S R E L 8.52

BY

Karl G. J'reskog & Dag S''rbom
This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2002
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file F:\rp 8 oct.LS8:
TI factor affecting rp full model 10 oct 2005
DA NI=14 NO=300 NG=1 MA=CM
LA
RP AGE THINK RESMIND CONTROL INTER RESSKILL FUNDSKILL RESMNG COMSKILL
TEAM POLICY SOURCE MATERIAL
KM
1.000
0.114 1.000
0.149 0.043 1.000
0.110 -0.079 0.654 1.000
0.090 -0.082 0.516 0.638 1.000
0.145 0.042 0.390 0.377 0.286 1.000
0.191 0.056 0.631 0.622 0.508 0.418 1.000
0.275 0.089 0.615 0.608 0.506 0.454 0.799 1.000
0.205 0.015 0.547 0.594 0.494 0.373 0.767 0.823 1.000
0.251 0.077 0.603 0.618 0.486 0.450 0.753 0.834 0.796 1.000
0.152 -0.032 0.527 0.547 0.439 0.361 0.578 0.673 0.650 0.696 1.000
-0.006 -0.088 0.117 0.131 0.143 0.069 0.221 0.252 0.231 0.206 0.195 1.000
-0.057 0.060 0.043 0.044 0.074 -0.033 0.183 0.169 0.163 0.173 0.139 0.640 1.000
-0.060 0.039 0.050 0.090 0.102 -0.033 0.235 0.212 0.223 0.183 0.146 0.570 0.597 1.000
SD
3.951 9.343 0.507 0.481 0.482 0.832 0.643 0.649 0.713 0.654 0.736 0.689 1.018 1.165
SE
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 /
MO NX=13 NY=1 NK=4 NE=1 LY=FU,FI LX=FU,FI GA=FU,FI PH=FU,FR PS=FU,FI TE=FU,FI
TD=FU,FI
FR GA 1 1 GA 1 3
VA 0.10 GA 1 2 GA 1 4
FR LX (3,2) LX (4,2) LX (5,2) LX (2,2) LX (7,3) LX (8,3) LX (9,3) LX (10,3) LX (6,3) LX (12,4) LX
(13,4) LX (11,4)
FR TD 2 2 TD 3 3 TD 4 4 TD 5 5 TD 6 6 TD 7 7 TD 8 8 TD 9 9 TD 10 10 TD 11 11 TD 12 12 TD 13
13
VA 0.01 TE 1 1
VA 0.9 TD 1 1
VA 1.0 LX 1 1 LY 1 1 PS 1 1
FR TD 4 3 TH 1 1 TD 10 6 TD 12 1 TD 8 2
LE
RP

LK
 CHA RES COMP INST
 PD
 OU ME=ML RS ND=3 SC AD=OFF

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Number of Input Variables 14
 Number of Y - Variables 1
 Number of X - Variables 13
 Number of ETA - Variables 1
 Number of KSI - Variables 4
 Number of Observations 300

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Covariance Matrix

	RP	AGE	THINK	RESMIND	CONTROL	INTER
RP	15.610					
AGE	4.208	87.292				
THINK	0.298	0.204	0.257			
RESMIND	0.209	-0.355	0.159	0.231		
CONTROL	0.171	-0.369	0.126	0.148	0.232	
INTER	0.477	0.326	0.165	0.151	0.115	0.692
RESSKILL	0.485	0.336	0.206	0.192	0.157	0.224
FUNDSKIL	0.705	0.540	0.202	0.190	0.158	0.245
RESMNG	0.577	0.100	0.198	0.204	0.170	0.221
COMSKILL	0.649	0.470	0.200	0.194	0.153	0.245
TEAM	0.442	-0.220	0.197	0.194	0.156	0.221
POLICY	-0.016	-0.566	0.041	0.043	0.047	0.040
SOURCE	-0.229	0.571	0.022	0.022	0.036	-0.028
MATERIAL	-0.276	0.424	0.030	0.050	0.057	-0.032

Covariance Matrix

	RESSKILL	FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY
RESSKILL	0.413					
FUNDSKIL	0.333	0.421				
RESMNG	0.352	0.381	0.508			
COMSKILL	0.317	0.354	0.371	0.428		
TEAM	0.274	0.321	0.341	0.335	0.542	
POLICY	0.098	0.113	0.113	0.093	0.099	0.475
SOURCE	0.120	0.112	0.118	0.115	0.104	0.449
MATERIAL	0.176	0.160	0.185	0.139	0.125	0.458

Covariance Matrix

	SOURCE	MATERIAL
SOURCE	1.036	
MATERIAL	0.708	1.357

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Parameter Specifications

LAMBDA-X

	CHA	RES	COMP	INST
AGE	0	0	0	0
THINK	0	1	0	0
RESMIND	0	2	0	0
CONTROL	0	3	0	0
INTER	0	4	0	0

RESSKILL	0	0	5	0
FUNDSKIL	0	0	6	0
RESMNG	0	0	7	0
COMSKILL	0	0	8	0
TEAM	0	0	9	0
POLICY	0	0	0	10
SOURCE	0	0	0	11
MATERIAL	0	0	0	12

GAMMA

	CHA	RES	COMP	INST
RP	13	0	14	0

PHI

	CHA	RES	COMP	INST
CHA	15			
RES	16	0		
COMP	17	18	0	
INST	19	20	21	0

THETA-DELTA-EPS

	RP
AGE	22
THINK	0
RESMIND	0
CONTROL	0
INTER	0
RESSKILL	0
FUNDSKIL	0
RESMNG	0
COMSKILL	0
TEAM	0
POLICY	0
SOURCE	0
MATERIAL	0

THETA-DELTA

	AGE	THINK	RESMIND	CONTROL	INTER	RESSKILL
AGE	0					
THINK	0	23				
RESMIND	0	0	24			
CONTROL	0	0	25	26		
INTER	0	0	0	0	27	
RESSKILL	0	0	0	0	0	28
FUNDSKIL	0	0	0	0	0	0
RESMNG	0	30	0	0	0	0
COMSKILL	0	0	0	0	0	0
TEAM	0	0	0	0	0	33
POLICY	0	0	0	0	0	0

SOURCE	36	0	0	0	0	0
MATERIAL	0	0	0	0	0	0

THETA-DELTA

	FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY	SOURCE
FUNDSKIL	29					
RESMNG	0	31				
COMSKILL	0	0	32			
TEAM	0	0	0	34		
POLICY	0	0	0	0	35	
SOURCE	0	0	0	0	0	37
MATERIAL	0	0	0	0	0	0

THETA-DELTA

MATERIAL

MATERIAL 38

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Number of Iterations = 17

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

RP

RP 1.000

LAMBDA-X

	CHA	RES	COMP	INST
AGE	1.000	--	--	--
THINK	--	0.402	--	--
		(0.026)		
		15.523		
RESMIND	--	0.385	--	--
		(0.025)		
		15.672		
CONTROL	--	0.309	--	--
		(0.027)		
		11.488		
INTER	--	0.420	--	--
		(0.048)		
		8.778		

RESSKILL	--	--	0.556	--
			(0.030)	
			18.633	
FUNDSKIL	--	--	0.599	--
			(0.029)	
			20.845	
RESMNG	--	--	0.630	--
			(0.033)	
			19.339	
COMSKILL	--	--	0.587	--
			(0.030)	
			19.855	
TEAM	--	--	0.549	--
			(0.037)	
			14.891	
POLICY	--	--	0.547	
			(0.037)	
			14.737	
SOURCE	--	--	0.820	
			(0.055)	
			15.026	
MATERIAL	--	--	0.844	
			(0.064)	
			13.244	

GAMMA

	CHA	RES	COMP	INST
RP	0.398	0.100	0.623	0.100
	(0.024)	(0.299)		
	16.709	2.083		

Covariance Matrix of ETA and KSI

	RP	CHA	RES	COMP	INST
RP	15.578				
CHA	34.897	86.831			
RES	0.641	-0.036	1.000		
COMP	1.020	0.707	0.871	1.000	
INST	-0.050	-0.859	0.126	0.288	1.000

PHI

	CHA	RES	COMP	INST
CHA	86.831			
	(7.156)			
	12.134			

RES	-0.036	1.000		
	(0.551)			
	-0.065			
COMP	0.707	0.871	1.000	
	(0.549)	(0.025)		
	1.288	34.246		
INST	-0.859	0.126	0.288	1.000
	(0.474)	(0.070)	(0.061)	
	-1.811	1.801	4.751	

PSI

RP

1.000

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

RP

0.936

THETA-EPS

RP

0.010

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

RP

0.999

THETA-DELTA-EPS

RP

AGE -30.458
(2.599)
-11.721

THINK --

RESMIND --

CONTROL --

INTER --

RESSKILL --

FUNDSKIL --

RESMNG --

COMSKILL --

TEAM --

POLICY --

SOURCE --

MATERIAL --

THETA-DELTA

AGE THINK RESMIND CONTROL INTER RESSKILL

	AGE	THINK	RESMIND	CONTROL	INTER	RESSKILL
AGE	0.900					
THINK	--	0.095 (0.011) 8.889				
RESMIND	--	--	0.083 (0.010) 8.687			
CONTROL	--	--	0.029 (0.009) 3.423	0.137 (0.013) 10.663		
INTER	--	--	--	0.516 (0.044) 11.633		
RESSKILL	--	--	--	--	0.104 (0.010) 10.272	
FUNDSKIL	--	--	--	--	--	--
RESMNG	--	-0.021 (0.008) -2.749	--	--	--	--
COMSKILL	--	--	--	--	--	--
TEAM	--	--	--	--	-0.032 (0.010) -3.052	--
POLICY	--	--	--	--	--	--
SOURCE	1.068 (0.403) 2.650	--	--	--	--	--
MATERIAL	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

	FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY	SOURCE
FUNDSKIL	0.062 (0.007) 8.792					
RESMNG	--	0.111 (0.011) 9.997				
COMSKILL	--	--	0.083 (0.009) 9.777			
TEAM	--	--	--	0.240 (0.021) 11.330		
POLICY	--	--	--	--	0.176 (0.024) 7.470	
SOURCE	--	--	--	--	--	0.357 (0.052) 6.903
MATERIAL	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

MATERIAL	
MATERIAL	0.645 (0.069) 9.292

Squared Multiple Correlations for X - Variables

AGE	THINK	RESMIND	CONTROL	INTER	RESSKILL
0.990	0.630	0.640	0.410	0.254	0.748

Squared Multiple Correlations for X - Variables

FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY	SOURCE
0.852	0.781	0.805	0.557	0.630	0.653

Squared Multiple Correlations for X - Variables

MATERIAL
0.525

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 67

Minimum Fit Function Chi-Square = 81.227 (P = 0.114)
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 80.007 (P = 0.132)
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 13.007
 90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 39.619)

Minimum Fit Function Value = 0.272
 Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0435
 90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.133)
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0255
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0445)
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.987

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.522
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.478 ; 0.611)
 ECVI for Saturated Model = 0.702
 ECVI for Independence Model = 14.751

Chi-Square for Independence Model with 91 Degrees of Freedom = 4382.693
 Independence AIC = 4410.693
 Model AIC = 156.007
 Saturated AIC = 210.000
 Independence CAIC = 4476.546
 Model CAIC = 334.751
 Saturated CAIC = 703.897

Normed Fit Index (NFI) = 0.981
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.995
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.723
 Comparative Fit Index (CFI) = 0.997
 Incremental Fit Index (IFI) = 0.997
 Relative Fit Index (RFI) = 0.975

Critical N (CN) = 357.431

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.161
 Standardized RMR = 0.0335
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.963
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.942
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.615

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Fitted Covariance Matrix

	RP	AGE	THINK	RESMIND	CONTROL	INTER
RP	15.588					
AGE	4.439	87.731				
THINK	0.258	-0.014	0.256			
RESMIND	0.247	-0.014	0.155	0.231		
CONTROL	0.198	-0.011	0.124	0.148	0.232	
INTER	0.269	-0.015	0.169	0.161	0.130	0.692
RESSKILL	0.567	0.393	0.195	0.186	0.149	0.203
FUNDSKIL	0.611	0.424	0.210	0.201	0.161	0.219
RESMNG	0.643	0.446	0.200	0.211	0.169	0.230
COMSKILL	0.599	0.415	0.205	0.197	0.158	0.214
TEAM	0.560	0.388	0.192	0.184	0.148	0.201

POLICY	-0.027	-0.470	0.028	0.027	0.021	0.029
SOURCE	-0.041	0.364	0.042	0.040	0.032	0.043
MATERIAL	-0.042	-0.725	0.043	0.041	0.033	0.045

Fitted Covariance Matrix

	RESSKILL	FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY
RESSKILL	0.413					
FUNDSKIL	0.333	0.421				
RESMNG	0.350	0.377	0.508			
COMSKILL	0.326	0.351	0.370	0.428		
TEAM	0.274	0.329	0.346	0.322	0.542	
POLICY	0.088	0.094	0.099	0.092	0.087	0.475
SOURCE	0.131	0.142	0.149	0.139	0.130	0.449
MATERIAL	0.135	0.146	0.153	0.143	0.134	0.462

Fitted Covariance Matrix

	SOURCE	MATERIAL
SOURCE	1.030	
MATERIAL	0.693	1.358

Fitted Residuals

	RP	AGE	THINK	RESMIND	CONTROL	INTER
RP	0.022					
AGE	-0.231	-0.440				
THINK	0.041	0.218	0.001			
RESMIND	-0.038	-0.341	0.005	0.000		
CONTROL	-0.026	-0.358	0.002	0.000	0.000	
INTER	0.208	0.341	-0.004	-0.011	-0.015	0.000
RESSKILL	-0.082	-0.057	0.011	0.006	0.008	0.020
FUNDSKIL	0.094	0.116	-0.007	-0.011	-0.003	0.026
RESMNG	-0.065	-0.346	-0.002	-0.007	0.000	-0.009
COMSKILL	0.050	0.055	-0.005	-0.002	-0.005	0.030
TEAM	-0.118	-0.608	0.004	0.010	0.008	0.020
POLICY	0.011	-0.097	0.013	0.017	0.026	0.011
SOURCE	-0.189	0.207	-0.019	-0.018	0.004	-0.071
MATERIAL	-0.234	1.149	-0.013	0.009	0.024	-0.077

Fitted Residuals

	RESSKILL	FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY
RESSKILL	0.000					
FUNDSKIL	0.000	0.000				
RESMNG	0.001	0.004	0.000			
COMSKILL	-0.010	0.002	0.002	0.000		
TEAM	0.000	-0.007	-0.005	0.013	0.000	
POLICY	0.010	0.018	0.014	0.000	0.012	0.000
SOURCE	-0.012	-0.030	-0.031	-0.024	-0.026	0.000
MATERIAL	0.041	0.015	0.032	-0.003	-0.008	-0.004

Fitted Residuals

FUNDSKIL	0.128	0.172				
RESMNG	0.288	1.096	0.308			
COMSKILL	-2.369	0.944	0.367	0.172		
TEAM	0.172	-1.397	-0.609	1.907	0.172	
POLICY	0.667	1.335	0.862	0.022	0.588	-0.973
SOURCE	-0.528	-1.549	-1.304	-1.129	-0.844	0.021
MATERIAL	1.394	0.536	1.011	-0.116	-0.222	-0.856

Standardized Residuals

	SOURCE	MATERIAL
-----	-----	-----
SOURCE	0.973	
MATERIAL	1.606	-0.973

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -2.440
Median Standardized Residual = 0.172
Largest Standardized Residual = 2.368

Stemleaf Plot

```

-24|4
-22|755
-20|3
-18|1
-16|00
-14|540
-12|05
-10|9433308760
-8|877644
-6|73410
-4|643330
-2|6422
-0|2
0|2269377777
2|0917789999
4|234549
6|1716
8|668822457
10|013330
12|01359
14|1
16|167
18|179
20|39
22|7

```

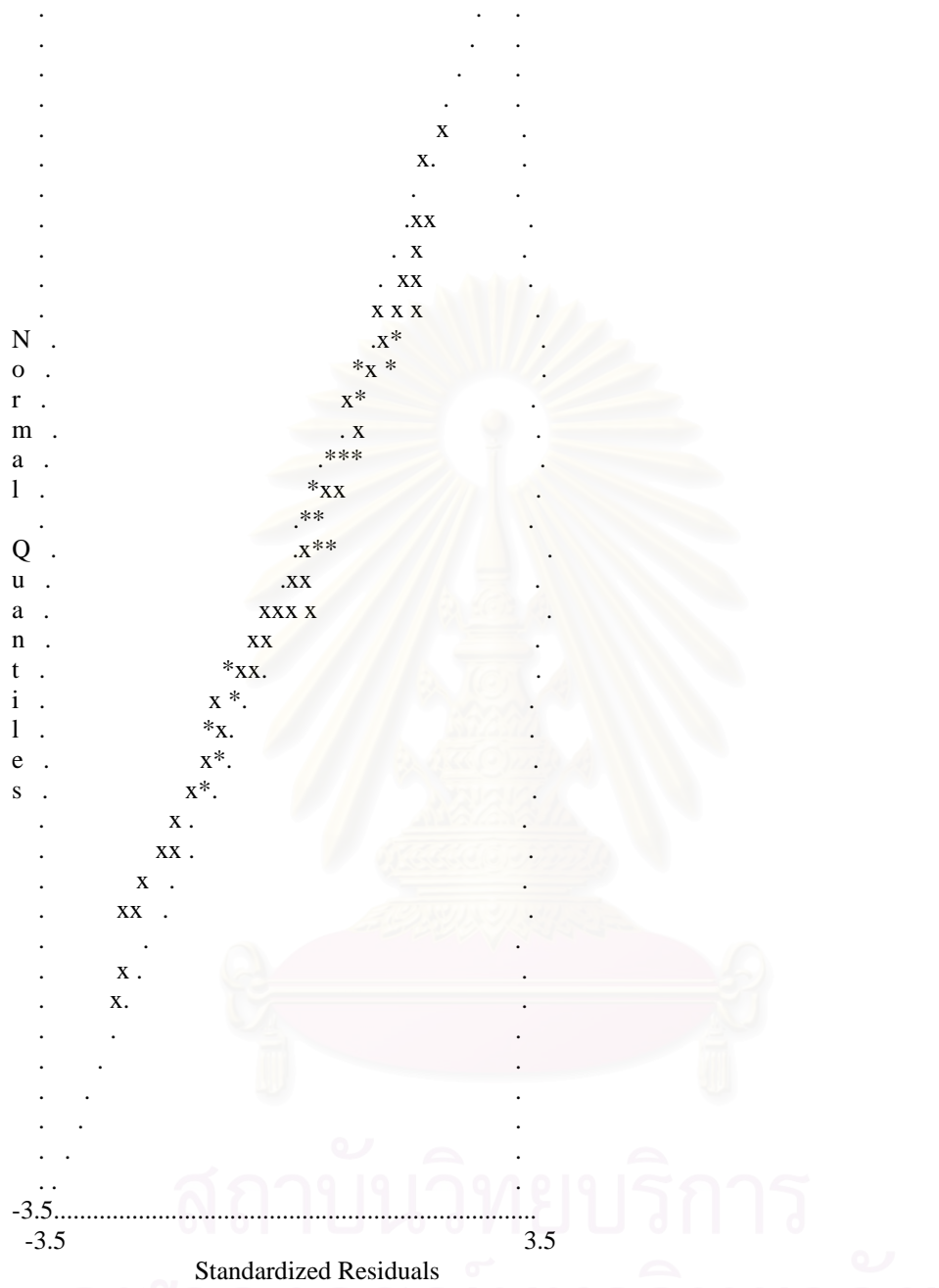
TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Qplot of Standardized Residuals

```

3.5.....
.
.
.
.
.

```



LAMBDA-Y

RP

RP 3.947

LAMBDA-X

CHA RES COMP INST

AGE	9.318	--	--	--
THINK	--	0.402	--	--
RESMIND	--	0.385	--	--
CONTROL	--	0.309	--	--
INTER	--	0.420	--	--
RESSKILL	--	--	0.556	--
FUNDSKIL	--	--	0.599	--
RESMNG	--	--	0.630	--
COMSKILL	--	--	0.587	--
TEAM	--	--	0.549	--
POLICY	--	--	--	0.547
SOURCE	--	--	--	0.820
MATERIAL	--	--	--	0.844

GAMMA

	CHA	RES	COMP	INST
RP	0.939	0.025	0.158	0.025

Correlation Matrix of ETA and KSI

	RP	CHA	RES	COMP	INST
RP	1.000				
CHA	0.949	1.000			
RES	0.162	-0.004	1.000		
COMP	0.258	0.076	0.871	1.000	
INST	-0.013	-0.092	0.126	0.288	1.000

PSI

RP	0.064
----	-------

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	CHA	RES	COMP	INST
RP	0.939	0.025	0.158	0.025

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

RP	1.000
----	-------

LAMBDA-X

	CHA	RES	COMP	INST
AGE	0.995	--	--	--
THINK	--	0.794	--	--
RESMIND	--	0.800	--	--
CONTROL	--	0.640	--	--

INTER	--	0.504	--	--
RESSKILL	--	--	0.865	--
FUNDSKIL	--	--	0.923	--
RESMNG	--	--	0.884	--
COMSKILL	--	--	0.897	--
TEAM	--	--	0.746	--
POLICY	--	--	--	0.794
SOURCE	--	--	--	0.808
MATERIAL	--	--	--	0.725

GAMMA
CHA RES COMP INST

RP 0.939 0.025 0.158 0.025

Correlation Matrix of ETA and KSI

	RP	CHA	RES	COMP	INST
RP	1.000				
CHA	0.949	1.000			
RES	0.162	-0.004	1.000		
COMP	0.258	0.076	0.871	1.000	
INST	-0.013	-0.092	0.126	0.288	1.000

PSI

RP

0.064

THETA-EPS

RP

0.001

THETA-DELTA-EPS

RP

AGE -0.824

THINK --

RESMIND --

CONTROL --

INTER --

RESSKILL --

FUNDSKIL --

RESMNG --

COMSKILL --

TEAM --

POLICY --

SOURCE --

MATERIAL --

THETA-DELTA

AGE THINK RESMIND CONTROL INTER RESSKILL

AGE 0.010
THINK -- 0.370
RESMIND -- -- 0.360

CONTROL	--	--	0.126	0.590		
INTER	--	--	--	--	0.746	
RESSKILL	--	--	--	--	--	0.252
FUNDSKIL	--	--	--	--	--	--
RESMNG	--	-0.057	--	--	--	--
COMSKILL	--	--	--	--	--	--
TEAM	--	--	--	--	--	-0.067
POLICY	--	--	--	--	--	--
SOURCE	0.112	--	--	--	--	--
MATERIAL	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

	FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY	SOURCE
FUNDSKIL	0.148					
RESMNG	--	0.219				
COMSKILL	--	--	0.195			
TEAM	--	--	--	0.443		
POLICY	--	--	--	--	0.370	
SOURCE	--	--	--	--	--	0.347
MATERIAL	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

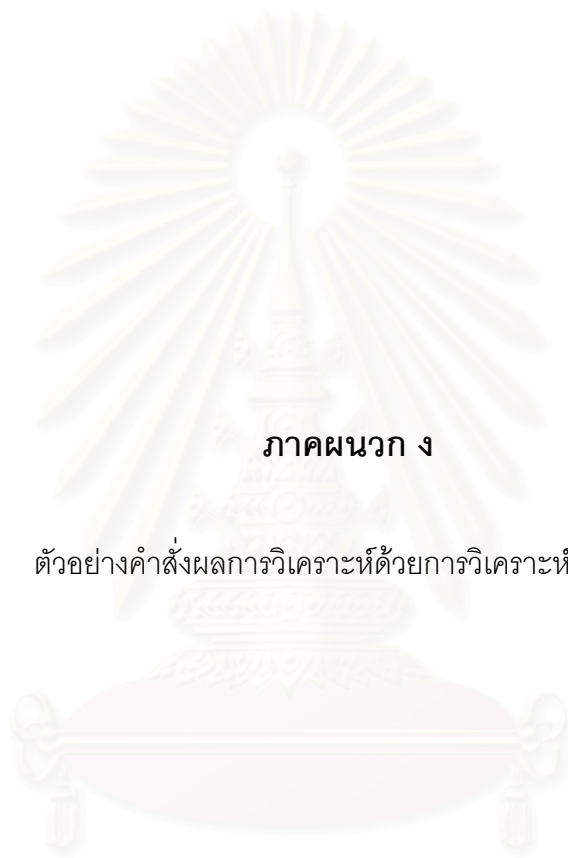
	MATERIAL
MATERIAL	0.475

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	CHA	RES	COMP	INST
RP	0.939	0.025	0.158	0.025

Time used: 0.047 Seconds

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างคำสั่งผลการวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์กลุ่มพหุ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

size 1 > 80

TI FARP model MG 10 oct 2005

DA NI=14 NO=182 NG=2 MA=CM

LA

Y X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 X13

KM

1.000

0.166 1.000

0.183 -0.082 1.000

0.146 -0.140 0.648 1.000

0.131 -0.098 0.531 0.681 1.000

0.215 -0.027 0.426 0.440 0.356 1.000

0.225 -0.005 0.626 0.670 0.530 0.499 1.000

0.323 0.034 0.584 0.637 0.517 0.528 0.791 1.000

0.248 -0.043 0.573 0.626 0.534 0.425 0.785 0.832 1.000

0.278 0.034 0.588 0.657 0.520 0.490 0.751 0.856 0.812 1.000

0.219 -0.126 0.476 0.537 0.435 0.363 0.585 0.681 0.700 0.683 1.000

0.051 -0.133 0.119 0.102 0.116 0.005 0.196 0.200 0.247 0.226 0.225 1.000

-0.042 0.008 0.030 -0.010 -0.042 -0.160 0.153 0.108 0.134 0.146 0.153 0.653 1.000

0.010 0.068 0.078 0.059 0.106 -0.104 0.251 0.204 0.239 0.205 0.153 0.507 0.588 1.000

SD

4.099 9.438 0.494 0.483 0.488 0.828 0.633 0.666 0.751 0.684 0.744 0.663 0.980 1.132

SE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 /

MO NX=13 NY=1 NK=4 NE=1 LY=FU,FI LX=FU,FI GA=FU,FI PH=FU,FR PS=FU,FI TE=FU,FI TD=FU,FI

FR GA 1 1 GA 1 3 PS 1 1

VA 0.10 GA 1 2 GA 1 4

FR LX (3,2) LX (4,2) LX (5,2) LX(2,2) LX (7,3) LX (8,3) LX (9,3) LX (10,3) LX (6,3) LX (12,4) LX (13,4) LX (11,4)

FR TD 2 2 TD 3 3 TD 4 4 TD 5 5 TD 6 6 TD 7 7 TD 8 8 TD 9 9 TD 10 10 TD 11 11 TD 12 12 TD 13 13

VA 0.01 TE 1 1

VA 0.01 TD 1 1

ST 1.0 LY 1 1 LX 1 1

FR TD 4 3 TD 10 1 TD 11 1 TD 7 5

LE

E

LK

K1 K2 K3 K4

PD

OU ME=ML RS FS SS MR MI AD=OFF

size 2 < 80

DA NI=14 NO=118 NG=2 MA=CM

LA

Y X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 X13

KM

1.000

0.040 1.000

0.123 0.210 1.000

0.070 -0.001 0.652 1.000

0.039 -0.079 0.476 0.558 1.000

0.017 0.162 0.369 0.302 0.198 1.000

0.171 0.124 0.619 0.533 0.454 0.335 1.000

0.242 0.151 0.647 0.544 0.464 0.393 0.803 1.000

0.166 0.090 0.481 0.522 0.398 0.332 0.725 0.786 1.000

0.231 0.133 0.618 0.536 0.407 0.417 0.751 0.787 0.752 1.000

0.063 0.098 0.587 0.548 0.424 0.389 0.548 0.641 0.536 0.710 1.000

-0.080 -0.039 0.090 0.155 0.166 0.173 0.234 0.310 0.179 0.155 0.130 1.000

-0.079 0.133 0.056 0.119 0.241 0.145 0.224 0.269 0.214 0.219 0.118 0.626 1.000

-0.143 -0.040 -0.051 0.092 0.050 0.100 0.154 0.140 0.121 0.094 0.081 0.650 0.629 1.000

SD

3.703 9.170 0.519 0.473 0.468 0.837 0.640 0.587 0.623 0.594 0.711 0.724 1.078 1.165

SE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 /

MO NX=13 NY=1 NK=4 NE=1 LY=PS LX=PS GA=PS PH=PS PS=PS TE=PS TD=PS LY=IN LX=IN TE=IN TD=IN

GA=IN PS=IN PH=IN

FR TD 8 2 TD 12 1 TD 11 7

LE

E

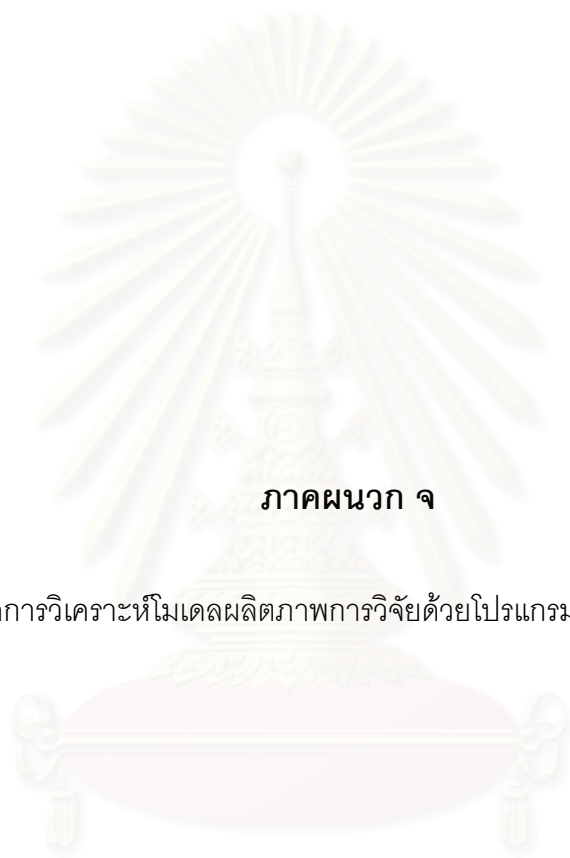
LK

K1 K2 K3 K4

PD

OU SE TV EF MI RS FS ND=3 AD=OFF

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์โมเดลผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรม Clementine

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Analysis rp 9 oct expert

Estimated accuracy: 90.845

Input Layer: 13 neurons

Hidden Layer 1: 20 neurons

Output Layer: 1 neurons

Relative Importance of Inputs

AGE	0.0663223
FUNDSKIL	0.0637928
COMSKILL	0.0432382
RESSKILL	0.0419753
POLICY	0.023915
MATERIAL	0.0237761
INTER	0.0213762
SOURCE	0.0170727
CONTROL	0.0116054
RESMIND	0.0107359
TEAM	0.00828743
THINK	0.00425445
RESMNG	0.00165389

Fields

Target

RP_Y

Inputs

AGE

THINK

RESMIND

CONTROL

INTER

RESSKILL

FUNDSKIL

RESMNG

COMSKILL

TEAM

POLICY

SOURCE

MATERIAL

Build Settings

Method: quick

Stop on: default

Set random seed: false

Prevent overtraining: true

Sample %: 50.0

Training Summary

Model Type: Neural Net

Stream: Stream1

Date built: 12/10/2548, 18:02 น.

Elapsed time for model build: 0 hours, 0 mins, 1 secs

Analysis rp 4 fa expert

Estimated accuracy: 90.664

Input Layer: 4 neurons

Hidden Layer 1: 20 neurons

Output Layer: 1 neurons

Relative Importance of Inputs

RESCOMPE	0.14833
RESHIP	0.0550654
INSTITU	0.0487407
AGE	0.0481481

Fields

Target

RP_Y

Inputs

AGE

RESHIP

RESCOMPE

INSTITU

Build Settings

Method: quick

Stop on: default

Set random seed: false

Prevent overtraining: true

Sample %: 50.0

Training Summary

Model Type: Neural Net

Stream: C:\Documents and Settings\Desktop\dissertation o\rp 9 oct.str

Date built: 12/10/2548, 18:10 น.

Elapsed time for model build: 0 hours, 0 mins, 1 secs

expert one layer

learning rate alpha=0.9

initial Eta=0.3

High Eta=0.1

Eta decay=30

low Eta=0.01



ภาคผนวก จ

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์อิทธิพล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DATE: 10/14/2005

TIME: 0:42

L I S R E L 8.52

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2002

Use of this program is subject to the terms specified in the

Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file F:\งานวิจัย\path 13 oct nn.1.lpj:

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

DA NI=14 NO=300 NG=1 MA=CM

LA

RP AGE THINK RESMIND CONTROL INTER RESSKILL FUNDSKILL RESMNG COMSKILL TEAM POLICY SOURCE

MATERIAL

KM

1.000

0.114 1.000

0.149 0.043 1.000

0.110 -0.079 0.654 1.000

0.090 -0.082 0.516 0.638 1.000

0.145 0.042 0.390 0.377 0.286 1.000

0.191 0.056 0.631 0.622 0.508 0.418 1.000

0.275 0.089 0.615 0.608 0.506 0.454 0.799 1.000

0.205 0.015 0.547 0.594 0.494 0.373 0.767 0.823 1.000

0.251 0.077 0.603 0.618 0.486 0.450 0.753 0.834 0.796 1.000

0.152 -0.032 0.527 0.547 0.439 0.361 0.578 0.673 0.650 0.696 1.000

-0.006 -0.088 0.117 0.131 0.143 0.069 0.221 0.252 0.231 0.206 0.195 1.000

-0.057 0.060 0.043 0.044 0.074 -0.033 0.183 0.169 0.163 0.173 0.139 0.640 1.000

-0.060 0.039 0.050 0.090 0.102 -0.033 0.235 0.212 0.223 0.183 0.146 0.570 0.597 1.000

SD

3.951 9.343 0.507 0.481 0.482 0.832 0.643 0.649 0.713 0.654 0.736 0.689 1.018 1.165

SE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 /

MO NX=13 NY=1 GA=FU,FI PH=DI,FR PS=FU,FR

VA 0.1 GA 1 2 GA 1 3 GA 1 4 GA 1 8 GA 1 10 GA 1 12 GA 1 13

VA 0.4 GA 1 6 GA 1 9

FR GA 1 5 GA 1 1 GA 1 7

VA 0.2 GA 1 11 GA 1 3

PD

OU ME=ML ND=3 SC AD=OFF

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Number of Input Variables 14

Number of Y - Variables 1

Number of X - Variables 13

Number of ETA - Variables 1

Number of KSI - Variables 13

Number of Observations 300

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Covariance Matrix

	RP	AGE	THINK	RESMIND	CONTROL	INTER
RP	15.610					
AGE	4.208	87.292				
THINK	0.298	0.204	0.257			
RESMIND	0.209	-0.355	0.159	0.231		
CONTROL	0.171	-0.369	0.126	0.148	0.232	
INTER	0.477	0.326	0.165	0.151	0.115	0.692
RESSKILL	0.485	0.336	0.206	0.192	0.157	0.224
FUNDSKIL	0.705	0.540	0.202	0.190	0.158	0.245
RESMNG	0.577	0.100	0.198	0.204	0.170	0.221
COMSKILL	0.649	0.470	0.200	0.194	0.153	0.245
TEAM	0.442	-0.220	0.197	0.194	0.156	0.221
POLICY	-0.016	-0.566	0.041	0.043	0.047	0.040
SOURCE	-0.229	0.571	0.022	0.022	0.036	-0.028
MATERIAL	-0.276	0.424	0.030	0.050	0.057	-0.032

Covariance Matrix

	RESSKILL	FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY
--	----------	----------	--------	----------	------	--------


```

-----
RESSKILL  0.413
FUNDSKIL  0.333  0.421
  RESMNG  0.352  0.381  0.508
COMSKILL  0.317  0.354  0.371  0.428
  TEAM    0.274  0.321  0.341  0.335  0.542
POLICY    0.098  0.113  0.113  0.093  0.099  0.475
SOURCE    0.120  0.112  0.118  0.115  0.104  0.449
MATERIAL  0.176  0.160  0.185  0.139  0.125  0.458

```

Covariance Matrix

SOURCE MATERIAL

```

-----
SOURCE    1.036
MATERIAL  0.708  1.357

```

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Parameter Specifications

GAMMA

AGE THINK RESMIND CONTROL INTER RESSKILL

```

-----
RP    1    0    0    0    2    0

```

GAMMA

FUNDSKIL RESMNG COMSKILL TEAM POLICY SOURCE

```

-----
RP    3    0    0    0    0    0

```

GAMMA

MATERIAL

```

-----
RP    0

```

PHI

AGE THINK RESMIND CONTROL INTER RESSKILL

```

-----
    4    5    6    7    8    9

```

PHI

FUNDSKIL RESMNG COMSKILL TEAM POLICY SOURCE

```

-----
    10   11   12   13   14   15

```

PHI

MATERIAL

16

PSI

RP

17

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Number of Iterations = 0

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

GAMMA

AGE THINK RESMIND CONTROL INTER RESSKILL

RP 0.043 0.100 0.200 0.100 0.086 0.400

(0.025) (0.308)

1.741 0.278

GAMMA

FUNDSKIL RESMNG COMSKILL TEAM POLICY SOURCE

RP 0.456 0.100 0.400 0.100 0.200 0.100

(0.396)

1.154

GAMMA

MATERIAL

RP 0.100

Covariance Matrix of Y and X

RP AGE THINK RESMIND CONTROL INTER

RP 16.401

AGE 4.208 87.292

THINK 0.400 0.204 0.257

RESMIND 0.372 -0.355 0.159 0.231

CONTROL 0.307 -0.369 0.126 0.148 0.232

INTER 0.477 0.326 0.165 0.151 0.115 0.692

RESSKILL 0.664 0.336 0.206 0.192 0.157 0.224

FUNDSKIL	0.705	0.540	0.202	0.190	0.158	0.245
RESMNG	0.702	0.100	0.198	0.204	0.170	0.221
COMSKILL	0.689	0.470	0.200	0.194	0.153	0.245
TEAM	0.605	-0.220	0.197	0.194	0.156	0.221
POLICY	0.331	-0.566	0.041	0.043	0.047	0.040
SOURCE	0.464	0.571	0.022	0.022	0.036	-0.028
MATERIAL	0.563	0.424	0.030	0.050	0.057	-0.032

Covariance Matrix of Y and X

	RESSKILL	FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY
RESSKILL	0.413					
FUNDSKIL	0.333	0.421				
RESMNG	0.352	0.381	0.508			
COMSKILL	0.317	0.354	0.371	0.428		
TEAM	0.274	0.321	0.341	0.335	0.542	
POLICY	0.098	0.113	0.113	0.093	0.099	0.475
SOURCE	0.120	0.112	0.118	0.115	0.104	0.449
MATERIAL	0.176	0.160	0.185	0.139	0.125	0.458

Covariance Matrix of Y and X

	SOURCE	MATERIAL
SOURCE	1.036	
MATERIAL	0.708	1.357

PHI

	AGE	THINK	RESMIND	CONTROL	INTER	RESSKILL
AGE	87.292 (6.578) 13.270					
THINK	0.204 (0.010) 26.282	0.257				
RESMIND	-0.355 (0.008) 30.368	0.159	0.231			

CONTROL	-0.369	0.126	0.148	0.232		
			(0.011)			
			21.316			
INTER	0.326	0.165	0.151	0.115	0.692	
			(0.042)			
			16.300			
RESSKILL	0.336	0.206	0.192	0.157	0.224	0.413
			(0.010)			
			42.403			
FUNDSKIL	0.540	0.202	0.190	0.158	0.245	0.333
RESMNG	0.100	0.198	0.204	0.170	0.221	0.352
COMSKILL	0.470	0.200	0.194	0.153	0.245	0.317
TEAM	-0.220	0.197	0.194	0.156	0.221	0.274
POLICY	-0.566	0.041	0.043	0.047	0.040	0.098
SOURCE	0.571	0.022	0.022	0.036	-0.028	0.120
MATERIAL	0.424	0.030	0.050	0.057	-0.032	0.176

PHI

	FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY	SOURCE
FUNDSKIL	0.421					
	(0.007)					
	61.005					
RESMNG	0.381	0.508				
	(0.011)					
	46.938					
COMSKILL	0.354	0.371	0.428			
	(0.008)					
	51.703					
TEAM	0.321	0.341	0.335	0.542		
	(0.021)					
	26.175					
POLICY	0.113	0.113	0.093	0.099	0.475	
			(0.020)			
			23.374			
SOURCE	0.112	0.118	0.115	0.104	0.449	1.036
			(0.044)			
			23.628			
MATERIAL	0.160	0.185	0.139	0.125	0.458	0.708

PHI

MATERIAL

MATERIAL 1.357

(0.064)

21.253

PSI

RP

14.873

(1.244)

11.958

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

RP

0.093

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 88

Minimum Fit Function Chi-Square = 21.244 (P = 1.00)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 20.507 (P = 1.00)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 0.0

90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 0.0)

Minimum Fit Function Value = 0.0711

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.0)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.000

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.427

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.427 ; 0.427)

ECVI for Saturated Model = 0.734

ECVI for Independence Model = 15.422

Chi-Square for Independence Model with 91 Degrees of Freedom = 4382.693

Independence AIC = 4410.693

Model AIC = 54.507

Saturated AIC = 210.000

Independence CAIC = 4476.546

Model CAIC = 134.471

Saturated CAIC = 703.897

Normed Fit Index (NFI) = 0.995

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.016

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.962

Comparative Fit Index (CFI) = 1.000

Incremental Fit Index (IFI) = 1.016

Relative Fit Index (RFI) = 0.995

Critical N (CN) = 1714.839

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.140

Standardized RMR = 0.0311

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.990

Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.988

Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.830

TI factor affecting rp full model 10 oct 2005

Standardized Solution

GAMMA

AGE THINK RESMIND CONTROL INTER RESSKILL

RP 0.098 0.013 0.024 0.012 0.018 0.064

GAMMA

FUNDSKIL RESMNG COMSKILL TEAM POLICY SOURCE

RP 0.073 0.018 0.065 0.018 0.034 0.025

GAMMA

MATERIAL

RP 0.029

Correlation Matrix of Y and X

	RP	AGE	THINK	RESMIND	CONTROL	INTER
RP	1.000					
AGE	0.111	1.000				
THINK	0.195	0.043	1.000			
RESMIND	0.191	-0.079	0.654	1.000		
CONTROL	0.157	-0.082	0.516	0.638	1.000	
INTER	0.141	0.042	0.390	0.377	0.286	1.000
RESSKILL	0.255	0.056	0.631	0.622	0.508	0.418
FUNDSKIL	0.268	0.089	0.615	0.608	0.506	0.454
RESMNG	0.243	0.015	0.547	0.594	0.494	0.373
COMSKILL	0.260	0.077	0.603	0.618	0.486	0.450
TEAM	0.203	-0.032	0.527	0.547	0.439	0.361
POLICY	0.119	-0.088	0.117	0.131	0.143	0.069
SOURCE	0.112	0.060	0.043	0.044	0.074	-0.033
MATERIAL	0.119	0.039	0.050	0.090	0.102	-0.033

Correlation Matrix of Y and X

	RESSKILL	FUNDSKIL	RESMNG	COMSKILL	TEAM	POLICY
RESSKILL	1.000					
FUNDSKIL	0.799	1.000				
RESMNG	0.767	0.823	1.000			
COMSKILL	0.753	0.834	0.796	1.000		
TEAM	0.578	0.673	0.650	0.696	1.000	
POLICY	0.221	0.252	0.231	0.206	0.195	1.000
SOURCE	0.183	0.169	0.163	0.173	0.139	0.640
MATERIAL	0.235	0.212	0.223	0.183	0.146	0.570

Correlation Matrix of Y and X

	SOURCE	MATERIAL
SOURCE	1.000	
MATERIAL	0.597	1.000

PSI

RP

0.907

Regression Matrix Y on X (Standardized)

AGE THINK RESMIND CONTROL INTER RESSKILL

RP 0.098 0.013 0.024 0.012 0.018 0.064

Regression Matrix Y on X (Standardized)

FUNDSKIL RESMNG COMSKILL TEAM POLICY SOURCE

RP 0.073 0.018 0.065 0.018 0.034 0.025

Regression Matrix Y on X (Standardized)

MATERIAL

RP 0.029

Time used: 0.047 Seconds



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ช

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล กรณีกลุ่มตัวอย่าง 465 คน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณลักษณะส่วนบุคคลและค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล
ผลิตภาพการวิจัยการวิจัย

1.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/
ครุศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 465 คน จาก 1,275 คนคิดเป็นร้อยละ 36.47 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวนกลุ่มตัวอย่างมากกว่าครึ่งเป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 50.80 ส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 40 ปีคิดเป็นร้อยละ 70.10 มีประสบการณ์การทำงานในมหาวิทยาลัยที่สังกัดมากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 61.29 มีสถานภาพทางวิชาการในตำแหน่งอาจารย์มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 41.70 อาจารย์ที่มีตำแหน่งศาสตราจารย์มีจำนวนน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0.9 (ตาราง 1)

ตาราง 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
- หญิง	236	50.80
- ชาย	229	49.20
รวม	465	100.00
2. อายุ		
- น้อยกว่า 30 ปี	45	9.70
- 31 - 40 ปี	94	20.20
- 41 - 50 ปี	131	28.20
- 51 - 60 ปี	189	40.60
- มากกว่า 60 ปี	6	1.30
รวม	465	100.00
3. ประสบการณ์การทำงาน		
- น้อยกว่า 10 ปี	180	38.70
- 11 - 20 ปี	105	22.60
- 21 - 30 ปี	129	27.70
- มากกว่า 30 ปี	51	11.00
รวม	465	100.00
4. สถานภาพทางวิชาการ		
- อาจารย์	194	41.70
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์	149	32.00
- รองศาสตราจารย์	118	25.40
- ศาสตราจารย์	4	0.90
รวม	465	100.00

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย

จากค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้จำนวน 13 ตัว ได้แก่ ความคิด จิตวิสัย การบังคับตน ความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ ทักษะและเทคนิควิสัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัย การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย นโยบายสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูล อุปกรณ์สำหรับทำวิจัยและผลิตภาพการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์เพื่อจัดระดับของค่าเฉลี่ยออกเป็น 3 ระดับ เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบและตีความค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ คือ คะแนนเฉลี่ย 1.00-2.33 = ระดับพอใช้ คะแนนเฉลี่ย 2.34-3.67 = ระดับปานกลางและ 3.68-5.00 = ระดับดีหรือระดับสูง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีคะแนนเฉลี่ยด้านความเป็นนักวิจัยและสมรรถภาพการวิจัยในระดับสูง ขณะที่คะแนนเฉลี่ยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยระดับปานกลาง และมีคะแนนเฉลี่ยผลิตภาพการวิจัยระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ ข้อมูลทั้งหมดมีการแจกแจงลักษณะเบ้ซ้ายและสูงกว่าโค้งปกติ มีตัวแปรผลิตภาพการวิจัยที่มีการแจกแจงลักษณะเบ้ขวาและมีความโค้งมาก การกระจายของข้อมูลมีช่วงระหว่าง 11.750-129.875 โดยตัวแปรผลิตภาพการวิจัยมีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด

ตาราง 2 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจัย

ตัวแปร	Min	Max	Mean	S.D.	C.V.	Sk	S.E.	Ku	S.E.
คุณลักษณะส่วนบุคคล									
อายุ	24.000	65.000	46.312	9.901	21.380	-.505	.113	-.904	.226
ความเป็นนักวิจัย									
ความคิด	1.833	5.000	4.163	0.506	12.153	-0.618	0.113	1.302	0.226
จิตวิสัย	1.667	5.000	4.266	0.501	11.750	-0.943	0.113	2.469	0.226
การบังคับตน	1.250	5.000	4.175	0.541	12.958	-1.026	0.113	2.659	0.226
ความสามารถทางภาษาฯ	1.000	5.000	3.189	0.849	26.619	0.003	0.113	-0.419	0.226
สมรรถภาพการวิจัย									
ทักษะและเทคนิควิสัย	1.500	5.000	3.938	0.657	16.677	-0.541	0.113	0.456	0.226
ทักษะการหาทุน	1.286	5.000	3.700	0.680	18.384	-0.505	0.113	0.258	0.226
การบริหารงานวิจัย	1.000	5.000	3.775	0.764	20.230	-0.645	0.113	0.518	0.226
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	1.000	5.000	3.777	0.715	18.930	-0.617	0.113	0.565	0.226
การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	1.000	5.000	3.769	0.824	21.875	-0.806	0.113	1.192	0.226
คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย									
นโยบายการสนับสนุนการวิจัย	1.250	5.000	3.152	0.737	23.386	-0.215	0.113	-0.296	0.226
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	1.000	5.000	3.063	1.050	34.266	-0.262	0.113	-0.458	0.226
อุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย	1.000	5.000	3.178	1.212	38.136	-0.272	0.113	-0.755	0.226
ผลิตภาพการวิจัย									
ผลิตภาพการวิจัย	0.000	27.500	2.994	3.873	129.354	2.149	0.113	6.735	0.226

1.3 ผลการวิเคราะห์ตารางไขว้ (crosstab) ของตัวแปรข้อมูลส่วนบุคคลกับความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ต้องการแสดงให้เห็นถึงระดับความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัยและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ

สถานภาพทางวิชาการ และประสบการณ์การทำงาน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์เพื่อจัดระดับค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยออกเป็น 3 ระดับ เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบและตีความ คือ คะแนนเฉลี่ย 1.00-2.33 = ระดับพอใช้ คะแนนเฉลี่ย 2.34-3.67 = ระดับปานกลางและ 3.68-5.00 = ระดับดี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 3 จำนวนและร้อยละจำแนกตามเพศและความเป็นนักวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	ชาย		หญิง		รวม	
		N	%	N	%	N	%
ความคิด	พอใช้	1	0.437	1	0.424	2	0.430
	ปานกลาง	31	13.537	50	21.186	81	17.419
	ดี	197	86.026	185	78.390	382	82.151
จิตวิจัย	พอใช้	1	0.437	2	0.847	3	0.645
	ปานกลาง	27	11.790	31	13.136	58	12.473
	ดี	201	87.773	203	86.017	404	86.882
การบังคับตน	พอใช้	1.	0.437	1	0.424	2	0.430
	ปานกลาง	34.	14.847	28	11.864	62	13.333
	ดี	194	84.716	207	87.712	401	86.237
ความสามารถทางภาษา	พอใช้	42	18.341	33	13.983	75	16.129
	ปานกลาง	132	57.642	126	53.390	258	55.484
	ดี	55	24.017	77	32.627	132	28.387
รวม		229	100.000	236	100.000	465	100.000

ตาราง 3 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและความเป็นนักวิจัย พบว่ากลุ่มอาจารย์ส่วนใหญ่ทั้งเพศหญิงและเพศชายมีความเป็นนักวิจัยด้านความคิด จิตวิจัย การบังคับตนในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ แต่มีความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับปานกลาง โดยมีอาจารย์เพียง 1 ใน 4 เท่านั้นที่มีความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับดี

ตาราง 4 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและสมรรถภาพการวิจัย พบว่าเพศชายมีทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย และทักษะสื่อสารในการวิจัยในระดับดีมากกว่าระดับปานกลางประมาณ 4 เท่า ในขณะที่เพศหญิงมีความสามารถด้านต่าง ๆ ช้างต้นในระดับดีมากกว่าระดับปานกลางประมาณ 2 เท่า ส่วนการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยพบว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงมีความสามารถด้านนี้ในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 55.45 และ 57.62 ตามลำดับ

ตาราง 5 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย พบว่าอาจารย์ทั้งเพศหญิงและเพศชายระบุว่าสถานศึกษาของตนมีลักษณะที่เอื้อต่อการทำวิจัยระดับปานกลางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 62.80 และ 61.80 ตามลำดับ เมื่อแยกพิจารณาตามตัวบ่งชี้ย่อยของปัจจัยด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยแล้วพบว่าอาจารย์มีความเห็นว่ายบายสนับสนุนการวิจัยของสถานศึกษาอยู่ในระดับปานกลางมากที่สุด ขณะที่แหล่งค้นคว้าข้อมูลและอุปกรณ์สำหรับทำการวิจัยอยู่ในระดับดีมากที่สุด

ตาราง 4 จำนวนและร้อยละจำแนกตามเพศและสมรรถภาพการวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	ชาย		หญิง		รวม	
		N	%	N	%	N	%
ทักษะและเทคนิควิจัย	พอใช้	3	1.310	6	2.542	9	1.935
	ปานกลาง	61	26.638	79	33.475	140	30.108
	ดี	165	72.052	151	63.983	316	67.957
ทักษะการหาทุน	พอใช้	6	2.620	12	5.085	18	3.871
	ปานกลาง	79	34.498	92	38.983	171	36.774
	ดี	144	62.882	132	55.932	276	59.355
การบริหารงานวิจัย	พอใช้	12	5.240	13	5.508	25	5.376
	ปานกลาง	63	27.511	80	33.898	143	30.753
	ดี	154	67.249	143	60.593	297	63.871
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	พอใช้	8	3.493	8	3.390	16	3.441
	ปานกลาง	78	34.061	89	37.712	167	35.914
	ดี	143	62.445	139	58.898	282	60.645
การสร้างเครือข่ายและ ทีมวิจัย	พอใช้	15	6.550	11	4.661	26	5.591
	ปานกลาง	87	37.991	89	37.712	176	37.849
	ดี	127	55.459	136	57.627	263	56.559
รวม		229	100.000	236	100.000	465	100.000

ตาราง 5 จำนวนและร้อยละจำแนกตามเพศและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เชื่อต่อการทำวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	ชาย		หญิง		รวม	
		N	%	N	%	N	%
นโยบายสนับสนุนการ วิจัย	พอใช้	30	13.100	36	15.254	66	14.194
	ปานกลาง	143	62.445	133	56.356	276	59.355
	ดี	56	24.454	67	28.390	123	26.452
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	พอใช้	58	25.328	67	28.390	125	26.882
	ปานกลาง	88	38.428	86	36.441	174	37.419
	ดี	83	36.245	83	35.169	166	35.699
อุปกรณ์สำหรับทำการ วิจัย	พอใช้	53	23.144	70	29.661	123	26.452
	ปานกลาง	71	31.004	76	32.203	147	31.613
	ดี	105	45.852	90	38.136	195	41.935
รวม		229	100.000	236	100.000	465	100.000

ตาราง 6 จำนวนและร้อยละจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและความเป็นนักวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	อาจารย์		ผศ.		รศ. - ศ.		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%
ความคิด	พอใช้	0	0.000	2	1.342	0	0.000	2	0.430
	ปานกลาง	40	20.619	25	16.779	16	13.115	81	17.419
	ดี	154	79.381	122	81.879	106	86.885	382	82.151
จิตวิจัย	พอใช้	1	0.515	2	1.342	0	0.000	3	0.645
	ปานกลาง	28	14.433	22	14.765	8	6.557	58	12.473
	ดี	165	85.052	125	83.893	114	93.443	404	86.882
การบังคับตน	พอใช้	1	0.515	1	0.671	0	0.000	2	0.430
	ปานกลาง	31	15.979	20	13.423	11	9.016	62	13.333
	ดี	162	83.505	128	85.906	111	90.984	401	86.237
ความสามารถทางภาษา	พอใช้	35	18.041	20	13.423	20	16.393	75	16.129
	ปานกลาง	113	58.247	87	58.389	58	47.541	258	55.484
	ดี	46	23.711	42	28.188	44	36.066	132	28.387
รวม		194	100.000	149	100.000	122	100.000	465	100.000

ตาราง 6 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและความเป็นนักวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีสถานภาพทางวิชาการระดับ อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์และศาสตราจารย์ พบว่าอาจารย์ที่มีสถานภาพทางวิชาการระดับต่าง ๆ ี่มีความเป็นนักวิจัยด้านความคิด จิตวิจัย การบังคับตนในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ แต่มีความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับปานกลาง โดยมีอาจารย์เพียง 1 ใน 3 เท่านั้นที่มีความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติในระดับดี

ตาราง 7 จำนวนและร้อยละจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและสมรรถภาพการวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	อาจารย์		ผศ.		รศ. - ศ.		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%
ทักษะและเทคนิควิจัย	พอใช้	3	1.546	4	2.685	2	1.639	9	1.935
	ปานกลาง	78	40.206	35	23.490	27	22.131	140	30.108
	ดี	113	58.247	110	73.826	93	76.230	316	67.957
ทักษะการหาทุน	พอใช้	6	3.093	7	4.698	5	4.098	18	3.871
	ปานกลาง	98	50.515	42	28.188	31	25.410	171	36.774
	ดี	90	46.392	100	67.114	86	70.492	276	59.355
การบริหารงานวิจัย	พอใช้	15	7.732	6	4.027	4	3.279	25	5.376
	ปานกลาง	71	36.598	39	26.174	33	27.049	143	30.753
	ดี	108	55.670	104	69.799	85	69.672	297	63.871
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	พอใช้	9	4.639	4	2.685	3	2.459	16	3.441
	ปานกลาง	80	41.237	49	32.886	38	31.148	167	35.914
	ดี	105	54.124	96	64.430	81	66.393	282	60.645

ตาราง 7 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับ	อาจารย์		ผศ.		รศ. - ศ.		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%
การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	พอใช้	13	6.701	9	6.040	4	3.279	26	5.591
	ปานกลาง	83	42.784	44	29.530	49	40.164	176	37.849
	ดี	98	50.515	96	64.430	69	56.557	263	56.559
รวม		194	100.000	149	100.000	122	100.000	465	100.000

ตาราง 7 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและสมรรถภาพการวิจัย พบว่า อาจารย์ที่มีสถานภาพทางวิชาการระดับต่าง ๆ ล้วนมีสมรรถภาพการวิจัยด้านทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการบริหารงาน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยในระดับดีเป็นส่วนใหญ่

ตาราง 8 จำนวนและร้อยละจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย

ตัวแปร	ระดับ	อาจารย์		ผศ.		รศ. - ศ.		รวม	
		N	%	N	%	N	%	N	%
นโยบายสนับสนุนการวิจัย	พอใช้	29	14.948	19	12.752	18	14.754	66	14.194
	ปานกลาง	117	60.309	82	55.034	77	63.115	276	59.355
	ดี	48	24.742	48	32.215	27	22.131	123	26.452
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	พอใช้	64	32.990	37	24.832	24	19.672	125	26.882
	ปานกลาง	65	33.505	62	41.611	47	38.525	174	37.419
	ดี	65	33.505	50	33.557	51	41.803	166	35.699
อุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย	พอใช้	60	30.928	36	24.161	27	22.131	123	26.452
	ปานกลาง	58	29.897	51	34.228	38	31.148	147	31.613
	ดี	76	39.175	62	41.611	57	46.721	195	41.935
รวม		194	100.000	149	100.000	122	100.000	465	100.000

ตาราง 8 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพทางวิชาการและคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย พบว่าอาจารย์ที่มีสถานภาพทางวิชาการระดับ อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์และศาสตราจารย์ส่วนใหญ่ระบุว่าสถานศึกษาของตนมีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการทำวิจัย ด้านนโยบายสนับสนุนการวิจัยในระดับปานกลางมากที่สุด แต่มีแหล่งค้นคว้าและข้อมูลอุปกรณ์สำหรับทำการวิจัยในระดับดี

1.4 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในโมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัย

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในโมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัย เป็นการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้จำนวน 14 ตัวแปร ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 105 คู่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 73 คู่ คิดเป็นร้อยละ 69.52 ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนใหญ่มีทิศทางบวก ขนาดปานกลาง มีค่าพิสัยตั้งแต่ -.008 ถึง .844 โดยตัวแปรทักษะการบริหารงาน (fundskill) ทักษะและเทคนิควิจัย (resskill) การบริหารงานวิจัย (resmng) ทักษะสื่อสารในการวิจัย (comskill) การสร้างเครือข่าย

และทีมวิจัย (team) และนโยบายการสนับสนุนการวิจัย (policy) เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากที่สุด ขณะที่ตัวแปรอายุมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นน้อยที่สุด

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มตัวแปรแฝงความเป็นนักวิจัย มีค่าพิสัยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง .378 ถึง .646 ขนาดปานกลาง โดยตัวแปรการบังคับตน (control) และจิตวิจัย (resmind) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด (.646) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มตัวแปรแฝงสมรรถภาพการวิจัย มีค่าพิสัยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง .630 ถึง .844 ขนาดปานกลางค่อนข้างมาก โดยตัวแปร ทักษะการหาทุน (fundskill) และการบริหารงานวิจัย (resmng) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด (.844) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มตัวแปรแฝงคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย มีค่าพิสัยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง .615 ถึง .675 ขนาดปานกลาง โดยตัวแปรนโยบายการสนับสนุนการวิจัย (policy) และแหล่งค้นคว้าข้อมูล (source) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด (.675)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในภายนอกและตัวแปรสังเกตได้ในพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างต่ำและมีค่าเป็นบวก (.035 - .275) ตัวแปรเกือบทั้งหมดมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นนโยบายสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูลและอุปกรณ์การทำวิจัยที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ศูนย์ และไม่มีความสำคัญทางสถิติ

ตาราง 9 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล
ผลิตภาพการวิจัย

ตัวแปร	rp	age	think	resmind	control	inter	resskill	fundskill	resmng	comskill	team	policy	source	material
rp	1.000													
age	0.113*	1.000												
think	0.168*	0.049	1.000											
resmind	0.172*	-0.018	0.624*	1.000										
control	0.136*	0.003	0.500*	0.646*	1.000									
inter	0.221*	0.070	0.405*	0.386*	0.378*	1.000								
resskill	0.269*	0.114*	0.617*	0.601*	0.519*	0.457*	1.000							
fundskill	0.333*	0.122*	0.596*	0.587*	0.518*	0.528*	0.805*	1.000						
resmng	0.288*	0.067	0.535*	0.555*	0.502*	0.433*	0.773*	0.844*	1.000					
comskill	0.322*	0.113*	0.568*	0.585*	0.488*	0.482*	0.753*	0.834*	0.810*	1.000				
team	0.251*	0.053	0.516*	0.541*	0.435*	0.401*	0.630*	0.719*	0.706*	0.749*	1.000			
policy	0.067	-0.008	0.114*	0.120*	0.124*	0.135*	0.196*	0.284*	0.245*	0.231*	0.246*	1.000		
source	0.040	0.098*	0.070	0.081	0.095	0.056	0.183*	0.195*	0.173*	0.190*	0.187*	0.675*	1.000	
material	0.035	0.097*	0.069	0.122	0.107	0.055	0.230*	0.222*	0.217*	0.177*	0.190*	0.615*	0.647*	1.000
Mean	2.994	46.312	4.163	4.266	4.175	3.189	3.938	3.700	3.775	3.777	3.769	3.152	3.063	3.178
S.D.	3.873	9.901	0.506	0.501	0.541	0.849	0.657	0.680	0.764	0.715	0.824	0.737	1.050	1.212

*p < .05

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การวิจัยตามตัวแปรข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลของสถานศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การวิจัยของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีข้อมูลส่วนบุคคลต่างกัน ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพทางวิชาการ และประสบการณ์การทำงาน และข้อมูลของสถานศึกษาต่างกัน ได้แก่ ขนาดของสถานศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์การวิจัยตามข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลของสถานศึกษา

ตัวแปร	Mean	S.D.	df	SS	MS	df	SS	MS	F	Sig.	Levene	Sig.
			bet.	Bet.	Bet.	with.	With.	With.			stat	
เพศ			1	17.581	17.581	463	6943.002	14.996	1.172	.279	9.450	.002
ชาย	3.191	4.384										
หญิง	2.802	3.299										
สถานภาพทางวิชาการ			2	240.357	120.178	462	6720.226	14.546	8.262**	.000	6.681	.001
อาจารย์	2.177	3.328										
ผศ.	3.345	3.952										
รศ.-ศ.	3.864	4.331										
อายุ			3	167.347	55.782	461	6793.236	14.736	3.785*	.011	3.012	.030
< 30 ปี	2.077	2.842										
36 – 45 ปี	2.690	3.455										
46 – 55 ปี	3.616	4.379										
> 55 ปี	2.811	3.752										
ประสบการณ์			3	36.134	12.045	461	6924.449	15.020	.802	.493	.797	.496
< 10 ปี	2.918	4.136										
11 – 20 ปี	3.486	4.156										
21 – 30 ปี	2.843	3.292										
> 30 ปี	2.629	3.679										
ขนาดคณะ			1	.119	.119	463	6960.463	15.033	.008	.929	.621	.431
ขนาดใหญ่	3.005	3.948										
ขนาดเล็ก	2.972	3.740										

** p < .01

* p < .05

หมายเหตุ Levene Statistic = ค่าที่ใช้ทดสอบ homogeneity of variance พบว่า 3 ตัวแปร ได้แก่ เพศ สถานภาพทางวิชาการ และอายุผ่านข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์การวิจัยจากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ สถานภาพทางวิชาการ อายุ ประสบการณ์การทำงาน และตัวแปรข้อมูลของสถานศึกษา ได้แก่ ขนาดของคณะ โดยพิจารณาจากค่า F พบว่าทุกค่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นตัวแปรสถานภาพทางวิชาการและกลุ่มอายุที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรล

ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุ ผลิตภาพการวิจัยแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยโดยมีตัวแปรคุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยเป็นตัวแปรภายนอกแฝง และตัวแปรผลิตภาพการวิจัยเป็นตัวแปรภายในแฝง รวมตัวแปรสังเกตได้ในการวิจัยทั้งหมด 14 ตัว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

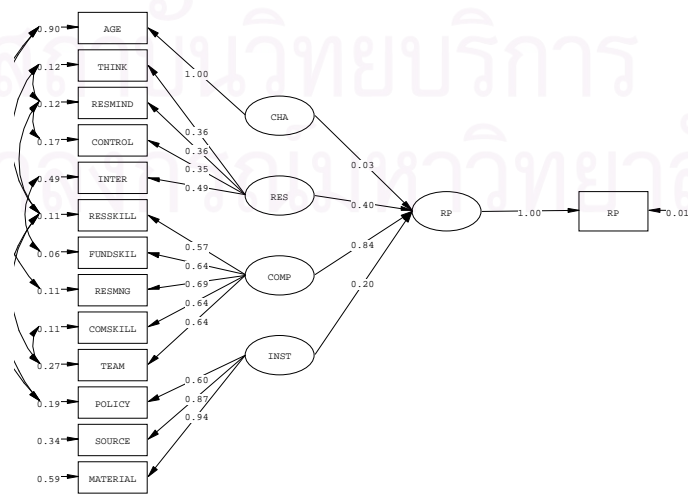
ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 76.555, $p = 0.086$ ที่องศาอิสระเท่ากับ 61 มีค่า GFI เท่ากับ .977 และค่า AGFI เท่ากับ .960 ค่า RMR เท่ากับ 0.096

สำหรับค่าความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้ พบว่าตัวแปรที่มีค่าความเที่ยงสูงสุดคือ ผลิตภาพการวิจัยมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .99 รองลงมาคือ ทักษะการหาทุน มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .87 การบริหารงานวิจัย และทักษะการสื่อสารในการวิจัย มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .81, .79 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R-square) ตัวแปรผลิตภาพการวิจัยมีค่าเท่ากับ .119 แสดงว่าตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรผลิตภาพการวิจัยได้ร้อยละ 11.90

เมื่อพิจารณาตัวแปรผลิตภาพการวิจัย พบว่าได้รับอิทธิพลทางตรงจากคุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยมีค่าอิทธิพลทางบวก เท่ากับ 0.028, 0.400, 0.843 และ 0.200 ตามลำดับ แสดงว่าอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีสมรรถภาพการวิจัยด้านทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะสื่อสารในการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยสูง จะส่งผลให้อาจารย์มีผลิตภาพการวิจัยสูงขึ้นด้วย ประกอบอาจารย์ที่มีความเป็นนักวิจัยสูง ได้แก่ ด้านความคิด ด้านจิตวิจัย ด้านการบังคับตน และด้านความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติมาก จะส่งผลให้อาจารย์มีผลิตภาพการวิจัยสูง

คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัยตามการรับรู้ของอาจารย์ แสดงให้เห็นว่าอาจารย์ที่มีการรับรู้เกี่ยวกับนโยบายการสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูล และอุปกรณ์สำหรับการทำวิจัยของหน่วยงานสอดคล้องกับการมีผลิตภาพการวิจัยหรือในทางกลับกันกรณีที่อาจารย์รับรู้ว่านโยบายการสนับสนุนการวิจัย แหล่งค้นคว้าข้อมูล และอุปกรณ์สำหรับการทำวิจัยของหน่วยงานมีน้อยกว่าความต้องการ จะมีผลิตภาพงานวิจัยน้อย

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวกทั้งหมด คู่ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงสุดคือ สมรรถภาพการวิจัยกับความเป็นนักวิจัย มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .88 รองลงมาได้แก่สมรรถภาพการวิจัยกับผลิตภาพการวิจัย มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .33 และความเป็นนักวิจัยกับผลิตภาพการวิจัยมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .30 ดังภาพที่ 1 และตารางที่ 11



Chi-Square=76.55, df=61, P-value=0.08645, RMSEA=0.023

ภาพ 1 โมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัย

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และค่าสถิติผลการวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลเชิงสาเหตุผลิตภาพการวิจัย
ของอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์

ตัวแปรเหตุ	ตัวแปรผล		ผลิตภาพการวิจัย				
	อิทธิพลรวม (TE)	อิทธิพลทางอ้อม (IE)	อิทธิพลทางตรง (DE)				
คุณลักษณะส่วนบุคคล	0.028	-	0.028				
ความเป็นนักวิจัย	0.400	-	0.400				
สมรรถภาพการวิจัย	0.843*	-	0.843*				
คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เชื่อมต่อ การทำวิจัย	0.200	-	0.200				
ค่าสถิติ							
ไค-สแควร์ = 76.555 df = 61, p = .086 GFI = .977 AGFI = .960 RMR = .096							
ตัวแปร	rp						
ความเที่ยง	.99						
ตัวแปร	age	think	resmind	control	inter	resskill	
ความเที่ยง	.99	.52	.53	.42	.33	.74	
ตัวแปร	fundskill	resmng	comskill	team	policy	source	material
ความเที่ยง	.87	.81	.79	.60	.66	.68	.59
สมการโครงสร้างตัวแปร	ผลิตภาพการวิจัย						
R-SQUARE	.12						
เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร							
	Rp	characteristic	researchership	competency	institution		
Rp	1.000						
Characteristic	0.111	1.000					
Researchership	0.306	0.045	1.000				
Competency	0.332	0.139	0.881	1.000			
Institution	0.142	0.120	0.168	0.301	1.000		

* p < .05

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลิตภาพการวิจัย

จากการทดสอบความตรงของโมเดลผลิตภาพการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 465 คนซึ่งพบว่ามี
ความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดังกล่าวในตอนต้นที่ 3 แล้วนั้น ผู้วิจัยจึงดำเนินการต่อ เพื่อวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล
ผลิตภาพการวิจัยระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดของคณะวิชาต่างกัน เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบว่าเมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8
เมทริกซ์ในการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล มีขนาดเมทริกซ์เท่ากัน มีรูปแบบเมทริกซ์ (matrix form) และสถานะเมทริกซ์ (matrix mode)
เป็นแบบเดียวกันหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ รูปแบบลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีลักษณะเช่นเดียวกัน
ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในคณะวิชาที่มีขนาดใหญ่และขนาดเล็กหรือไม่ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multiple group
analysis) ด้วยโปรแกรมลิสเรล

การตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลผลผลิตภาพการวิจัย มีสมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนลดหลั่นกันรวม 5 สมมติฐาน ดังนี้

1. การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล (model form)
2. การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ภายนอก (LX) และภายใน (LY) กับสมมติฐานข้อ 1
3. การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของเทอมความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ภายนอก (TD) และภายใน (TE) กับสมมติฐานข้อ 2
4. การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของขนาดเส้นทางการอิทธิพลจากตัวแปรภายนอกแฝงกับตัวแปรภายในแฝง (GA) กับสมมติฐานข้อ 3
5. การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝง (PH) และของตัวแปรภายในแฝง (PS) กับสมมติฐานข้อ 4

ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์กลุ่มพหุ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความเบ้ ความโด่ง ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลผลิตภาพการวิจัย จำนวน 14 ตัวแปร (ตาราง 12) พบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยปานกลางค่อนข้างสูง ตัวแปรในปัจจุบันความเป็นนักวิจัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนตัวแปรในปัจจุบันคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัยมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ซ้ายและตัวแปรบางตัวมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่า มีช่วงการกระจายน้อยถึงค่อนข้างมาก โดยตัวแปรผลผลิตภาพการวิจัย และตัวแปรในปัจจุบันคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัย มีการกระจายมากที่สุด เมื่อศึกษาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรแยกพิจารณาตามขนาดของคณะ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดเล็ก (น้อยกว่า 80 คน) จะมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัย สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ที่มีขนาดใหญ่ (มากกว่า 80 คน) เล็กน้อย ยกเว้นตัวแปรทักษะทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า และกลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ขนาดเล็กมีผลผลิตภาพการวิจัยต่ำกว่ากลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ขนาดใหญ่

ตาราง 12 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลผลิตภาพการวิจัยจำแนกตามขนาดของคณะ

ขนาดคณะ	ตัวแปร	Min	Max	Mean	S.D.	C.V.	Sk	S.E.	Ku	S.E.	
ขนาดใหญ่	คุณลักษณะส่วนบุคคล										
	อายุ	24.000	65.000	45.792	10.085	22.025	-0.448	0.140	-1.012	0.279	
	ความเป็นนักวิจัย										
	ความคิด	2.000	5.000	4.118	0.513	12.446	-0.433	0.140	0.728	0.279	
	จิตวิจัย	1.667	5.000	4.236	0.505	11.917	-0.827	0.140	1.955	0.279	
	การบังคับตน	1.250	5.000	4.147	0.551	13.293	-1.089	0.140	3.312	0.279	
	ความสามารถทางภาษาฯ	1.000	5.000	3.220	0.871	27.051	-0.019	0.140	-0.445	0.279	
	สมรรถภาพการวิจัย										
	ทักษะและเทคนิควิจัย	1.500	5.000	3.867	0.655	16.935	-0.550	0.140	0.607	0.279	
	ทักษะการหาทุน	1.578	5.000	3.609	0.685	18.995	-0.436	0.140	-0.004	0.279	
	การบริหารงานวิจัย	1.000	5.000	3.687	0.781	21.186	-0.564	0.140	0.226	0.279	
	ทักษะสื่อสารในการวิจัย	1.200	5.000	3.712	0.727	19.578	-0.507	0.140	0.203	0.279	
	การสร้างเครือข่าย										
	และทีม วิจัย	1.000	5.000	3.711	0.821	22.117	-0.753	0.140	1.090	0.279	

ตาราง 12 (ต่อ)

ขนาดคณะ	ตัวแปร	Min	Max	Mean	S.D.	C.V.	Sk	S.E.	Ku	S.E.	
ขนาดใหญ่	คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย										
	นโยบายการสนับสนุนการวิจัย	1.375	5.000	3.051	0.739	24.226	-0.142	0.140	-0.356	0.279	
	แหล่งค้นคว้าข้อมูล	1.000	5.000	2.954	1.048	35.458	-0.187	0.140	-0.528	0.279	
	อุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย	1.000	5.000	2.995	1.191	39.756	-0.180	0.140	-0.781	0.279	
	ผลสัมฤทธิ์การวิจัย										
	ผลสัมฤทธิ์การวิจัย	0.000	27.500	3.006	3.948	131.348	2.130	0.140	6.844	0.279	
ขนาดเล็ก	คุณลักษณะส่วนบุคคล										
	อายุ	26.000	63.000	47.284	9.502	20.096	-0.612	0.191	-0.655	0.379	
	ความเป็นนักวิจัย										
	ความคิด	1.833	5.000	4.247	0.484	11.391	-1.019	0.191	3.224	0.379	
	จิตวิจัย	1.833	5.000	4.322	0.491	11.364	-1.198	0.191	3.915	0.379	
	การบังคับตน	2.500	5.000	4.229	0.519	12.270	-0.876	0.191	1.054	0.379	
	ความสามารถทางภาษาฯ	1.400	5.000	3.132	0.806	25.720	0.017	0.191	-0.367	0.379	
	สมรรถภาพการวิจัย										
	ทักษะและเทคนิควิจัย	2.000	5.000	4.072	0.641	15.748	-0.561	0.191	0.238	0.379	
	ทักษะการหาทุน	1.286	5.000	3.870	0.638	16.484	-0.646	0.191	1.135	0.379	
	การบริหารงานวิจัย	1.250	5.000	3.940	0.703	17.847	-0.782	0.191	1.446	0.379	
	ทักษะสื่อสารในการวิจัย	1.000	5.000	3.898	0.678	17.395	-0.846	0.191	1.719	0.379	
	การสร้างเครือข่าย										
	และทีม วิจัย	1.000	5.000	3.878	0.823	21.221	-0.948	0.191	1.633	0.379	
	คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย										
	นโยบายการสนับสนุนการวิจัย	1.250	4.750	3.342	0.697	20.860	-0.331	0.191	-0.014	0.379	
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	1.000	5.000	3.267	1.026	31.408	-0.418	0.191	-0.169	0.379		
อุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย	1.000	5.000	3.520	1.180	33.522	-0.508	0.191	-0.503	0.379		
ผลสัมฤทธิ์การวิจัย											
	ผลสัมฤทธิ์การวิจัย	0.000	22.500	2.972	3.741	125.848	2.202	0.191	6.650	0.379	

การตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลสัมฤทธิ์การวิจัย (ตาราง 13) ของกลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ขนาดใหญ่ คือมีจำนวนอาจารย์ในคณะมากกว่า 80 คน (ได้แนวทแยง) จำนวน 14 ตัวแปรได้ค่าสหสัมพันธ์ 105 คู่ มีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 65 คู่ คิดเป็นร้อยละ 61.90 ของค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด ค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ส่วนใหญ่มีทิศทางบวก ขนาดปานกลาง มีค่าพิสัยตั้งแต่ -.005 ถึง .849 ค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ -.005 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างการสร้างเครือข่ายและการทำงานเป็นทีม (team) กับอายุ (age) สัมพันธ์สหสัมพันธ์สูงสุดมีค่าเท่ากับ .849 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารงานวิจัย (resmng) กับทักษะการหาทุน (fundskill) โดยตัวแปรอายุมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ น้อยที่สุด มีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ศูนย์และไม่มีความสำคัญทางสถิติ

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลสัมฤทธิ์การวิจัยของกลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ขนาดเล็ก คือมีจำนวนอาจารย์ในคณะน้อยกว่า 80 คน (เหนือแนวทแยง) พบว่า มีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 62 คู่ คิดเป็นร้อยละ 59.05 ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนใหญ่มีทิศทางบวก ขนาดปานกลาง มีค่าพิสัยตั้งแต่ -.016 ถึง .820 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ .003 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างอายุ (age) กับจิตวิจย (resmind) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดมีค่าเท่ากับ .820 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารงานวิจย (resmng) กับทักษะการหาทุน (fundskill) โดยตัวแปรอายุมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ น้อยที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ศูนย์และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ขนาดใหญ่

ตาราง 13 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลผลิตภาพการวิจย

ตัวแปร	rp	age	think	resmind	control	inter	resskill	fundskill	resmng	comskill	team	policy	source	material
Mean	2.972	47.284	4.247	4.322	4.229	3.132	4.072	3.870	3.940	3.898	3.878	3.342	3.267	3.520
S.D.	3.741	9.502	0.484	0.491	0.519	0.806	0.641	0.638	0.703	0.678	0.823	0.697	1.026	1.180
rp		0.075	0.166*	0.171*	0.136*	0.117*	0.293*	0.350*	0.285*	0.310*	0.208*	-0.081	-0.075	-0.041
age	0.131*		0.096	0.003	-0.016	0.222*	0.101	0.128	0.133	0.111	0.148	-0.022	0.120	0.053
think	0.171*	0.014		0.596*	0.466*	0.410*	0.574*	0.591*	0.434*	0.533*	0.528*	0.154	0.089	0.069
resmind	0.173*	-0.038	0.633*		0.549*	0.299*	0.551*	0.535*	0.494*	0.513*	0.531*	0.106	0.065	0.137
control	0.137*	0.005	0.511*	0.690*		0.292*	0.486*	0.468*	0.402*	0.453*	0.407*	0.124	0.170*	0.092
inter	0.270*	0.006	0.416*	0.436*	0.425*		0.432*	0.456*	0.399*	0.471*	0.384*	0.236*	0.227*	0.193*
resskill	0.263*	0.106	0.628*	0.621*	0.531*	0.489*		0.810*	0.742*	0.763*	0.618*	0.193	0.134	0.232*
fundskill	0.335*	0.103	0.586*	0.607*	0.537*	0.588*	0.796*		0.820*	0.810*	0.719*	0.320*	0.174*	0.217*
resmng	0.295*	0.022	0.568*	0.577*	0.541*	0.468*	0.781*	0.849*		0.791*	0.656*	0.247*	0.168*	0.197*
comskill	0.332*	0.102	0.575*	0.615*	0.498*	0.502*	0.742*	0.841*	0.814*		0.765*	0.187*	0.126	0.129
team	0.275*	-0.005	0.502*	0.541*	0.444*	0.420*	0.628*	0.717*	0.726*	0.738*		0.205*	0.093	0.138
policy	0.140*	-0.022	0.064	0.107	0.107	0.106	0.163*	0.230*	0.211*	0.225*	0.247*		0.601*	0.594*
source	0.099	0.074	0.036	0.074	0.044	-0.015	0.182*	0.173*	0.147*	0.199*	0.220*	0.700*		0.654*
material	0.075	0.101	0.033	0.093	0.095	0.005	0.192*	0.179*	0.189*	0.170*	0.194*	0.603*	0.629*	
Mean	3.006	45.792	4.118	4.236	4.147	3.220	3.867	3.609	3.687	3.712	3.711	3.051	2.954	2.995
S.D.	3.948	10.085	0.513	0.505	0.551	0.871	0.655	0.685	0.781	0.727	0.821	0.739	1.048	1.191
ตัวแปร	rp	age	think	resmind	control	inter	resskill	fundskill	resmng	comskill	team	policy	source	material

*p < .05

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ขนาดใหญ่ (ใต้แนวทแยง) และขนาดเล็ก (เหนือแนวทแยง)

ตาราง 14 ผลการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดลผลิตภาพการวิจัยระหว่างกลุ่มอาจารย์จำแนกตามขนาดคณะ

สมมติฐานข้อที่	โมเดลตามสมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	p	GFI	ผลต่าง χ^2	ผลต่าง df	ค่า χ^2 จากตาราง (.05)	ค่า χ^2 จากตาราง (.01)
1	รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน	143.99	121	1.19	.075	.948	-	-	-	-
2	LX LY ไม่แปรเปลี่ยนและข้อ 1	154.73	133	1.16	.095	.940	10.74	12	21.03	26.22
3	TD TE ไม่แปรเปลี่ยนและข้อ 2	182.46	152	1.20	.046	.927	27.72	19	30.14	36.19
4	GA ไม่แปรเปลี่ยนและข้อ 3	187.77	155	1.21	.037	.924	5.31	3	7.82	11.34
5	PH PS ไม่แปรเปลี่ยนและข้อ 4	190.51	163	1.17	.067	.922	2.734	8	15.51	20.09

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลโดย ไม่มีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มขนาดของคณะมีค่าเท่ากัน กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละกลุ่มประชากรนั่นเอง ผลการทดสอบพบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 143.99 (df = 121, p = 0.07, GFI = 0.94) แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ รูปแบบของโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างขนาดของคณะ

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2-5 เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรเทอมความคลาดเคลื่อน เส้นทางอิทธิพลจากตัวแปรภายนอกแฝงกับตัวแปรภายในแฝง เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝงและตัวแปรภายในแฝง โดยกำหนดให้พารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าเท่ากันระหว่างกลุ่มของขนาดคณะ ผลการทดสอบ พบว่าโมเดลสมมติฐานที่ 2 ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 154.73 (df = 133, p = 0.09, GFI = 0.94) แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรของโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างขนาดของคณะ และโมเดลสมมติฐานที่ 5 ผลการทดสอบ พบว่าไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 190.51 (df = 163, p = 0.06, GFI = 0.92) แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝงและตัวแปรภายในแฝงของโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างขนาดของคณะ แต่ผลการทดสอบโมเดลตามสมมติฐานที่ 3-4 พบว่าปฏิเสธสมมติฐาน โดยค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 182.46 (df = 152, p = 0.04, GFI = 0.92) 187.77 (df = 155, p = 0.03, GFI = 0.92) แสดงว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลต่างไค-สแควร์ยืนยันว่าทุกโมเดลมีลักษณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ผลต่าง $\chi^2 = 10.74, 27.72, 5.31$ และ 2.73 ; df = 12, 19, 3 และ 8; χ^2 (ตาราง) = 26.22, 36.19, 11.34 และ 20.09 ตามลำดับ)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า โมเดลที่ไม่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ โมเดลที่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร และเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝงและตัวแปรภายในแฝง ค่าสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงว่าโมเดลไม่แปรเปลี่ยนตามขนาดของคณะที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 นั่นคือโมเดลผลิตภาพการวิจัยของประชากรอาจารย์ในคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ที่มีขนาดใหญ่และขนาดเล็กมีรูปแบบโมเดลและมีพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของโมเดลและมีเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝงและตัวแปรภายในแฝง เดียวกัน สำหรับผลการวิเคราะห์โมเดลที่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ (โมเดลสมมติฐาน 3-4) พบว่าไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่าโมเดลผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์ที่สังกัดคณะขนาดใหญ่กับขนาดเล็กมีพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ TE TD และ GA แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลดีที่สุดได้แก่ โมเดลตามสมมติฐานข้อที่ 2 ซึ่งเป็นโมเดลที่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรพิจารณาได้จากอัตราส่วนไค-สแควร์ต่อองศาอิสระมีค่าต่ำสุดและมีค่าความน่าจะเป็นเข้าใกล้ 1 เมื่อเทียบกับโมเดลตามสมมติฐานอื่น ๆ

ตอนที่ 5 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเครือข่ายประสาท

จากตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทด้วยโปรแกรม Clementine ด้วยวิธี Quick mode Expert ค่าการเรียนรู้ (learning rate) เท่ากับ 0.9 ค่าโมเมนตัม (momentum) เท่ากับ 0.3 พบว่าผลการวิเคราะห์สามารถทำนายความถูกต้องได้ร้อยละ 90.63 โดยตัวแปรทักษะการหาทุนมีค่าความสำคัญต่อการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ทักษะสื่อสารในการวิจัย ความสามารถทางภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ และการบังคับตน ตามลำดับ ส่วนความเป็นนักวิจัยด้านความคิด และแหล่งค้นคว้าข้อมูลมีค่าความสำคัญต่อการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยที่สุด

ตาราง 15 ข้อมูลเบื้องต้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเครือข่ายประสาท

ข้อมูลเบื้องต้น	
Input nodes: 13	Hidden layer 1 nodes: 20
Output nodes: 1	Algorithm: Backpropagation
Training example rows: 150	Validating example rows: 150
Target error: below .01	Estimated accuracy: 90.633
Learning rate 0.9	Momentum 0.3
ข้อมูลเข้า	ค่าความสำคัญ
อายุ	0.039429
ความคิด	0.001546
จิตวิจัย	0.009886
การบังคับตน	0.041964
ความสามารถทางภาษา	0.060312
ทักษะและเทคนิควิจัย	0.041093
ทักษะการหาทุน	0.069749
การบริหารงานวิจัย	0.030845
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	0.064763
การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย	0.023814
นโยบายสนับสนุนการวิจัย	0.025389
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	0.007123
อุปกรณ์สำหรับการทำวิจัย	0.028144

ตอนที่ 6 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยโปรแกรม ลิสเรลและเครือข่ายประสาท

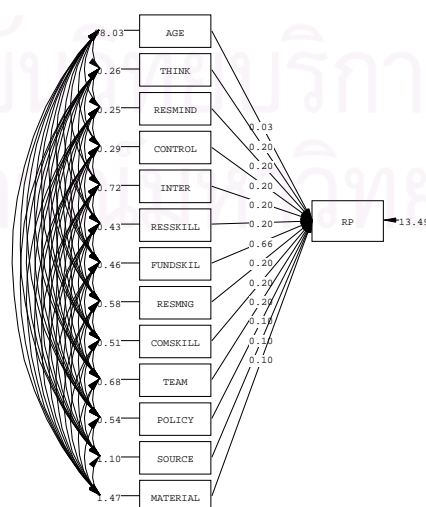
การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยโปรแกรม ลิสเรลและเครือข่ายประสาท มีจุดมุ่งหมายเพื่อการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละวิธีว่ามีความสอดคล้องหรือแตกต่างกันเพียงใด เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ด้วยเครือข่ายประสาทจากตอนที่ 5 นั้น พบว่าการจะนำค่าความสำคัญมาเปรียบเทียบกับค่าน้ำหนักที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ลิสเรลได้นั้น จะต้องเป็นการวิเคราะห์ในลักษณะเดียวกัน ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ข้อมูลใหม่โดยคำนึงถึงความสอดคล้องของตัวแปรและหลักการในการวิเคราะห์เป็น 2 ประการ ประการแรก การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กรณีตัวแปรเป็นตัวแปรสังเกตได้

ทั้งหมดวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลแบบการวิเคราะห์อิทธิพลที่เป็นการนำตัวแปรสังเกตได้ทั้งภายในและภายนอกมาวิเคราะห์ในลักษณะไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด (ตาราง 16 และภาพที่ 2) ผลการวิเคราะห์ พบว่าตัวแปรทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การสื่อสารในการวิจัยมีค่าอิทธิพลในอันดับต้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ค่าความสำคัญด้วยเครือข่ายใยประสาทแล้ว พบว่าค่าที่ได้สอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่ (9 จาก 13 คู่) แสดงดังตารางที่ 17

ตาราง 16 ค่าสถิติการวิเคราะห์อิทธิพลโมเดลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรสังเกตได้)

ตัวแปรเหตุ	ตัวแปรผล		
	อิทธิพลรวม (TE)	อิทธิพลทางอ้อม (IE)	อิทธิพลทางตรง (DE)
อายุ	0.030	-	0.030
ความคิด	0.200	-	0.200
จิตวิจัย	0.200	-	0.200
การบังคับตน	0.200	-	0.200
ความสามารถทางภาษาฯ	0.200	-	0.200
ทักษะและเทคนิควิจัย	0.200	-	0.200
ทักษะการหาทุน	0.659	-	0.659
การบริหารงานวิจัย	0.200	-	0.200
ทักษะสื่อสารในการวิจัย	0.200	-	0.200
การสร้างเครือข่ายและทีม วิจัย	0.200	-	0.200
นโยบายการสนับสนุนการวิจัย	0.100	-	0.100
แหล่งค้นคว้าข้อมูล	0.100	-	0.100
อุปกรณ์สำหรับทำการวิจัย	0.100	-	0.100

ค่าสถิติ
 ไค-สแควร์ = 15.689 df = 102, p = 1.000 GFI = .995 AGFI = .995 RMR = .080
 สมการโครงสร้างตัวแปร ผลิตภาพการวิจัย
 R-SQUARE .127



Chi-Square=15.69, df=102, P-value=1.00000, RMSEA=0.000

ภาพ 2 โมเดลรูปแบบอิทธิพลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรสังเกตได้)

ตาราง 17 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และค่าความสำคัญ

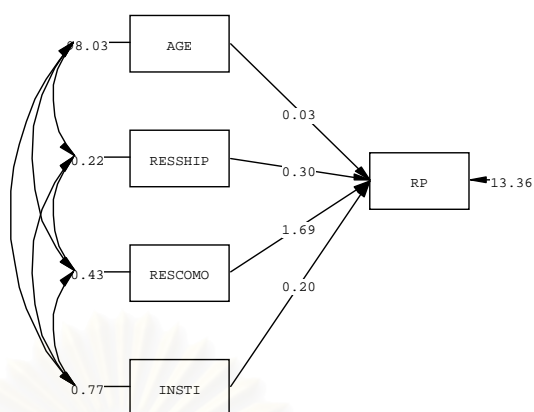
ตัวแปร/ข้อมูล	โปรแกรม	(ลิสเรล)		(เครือข่ายใยประสาท)	
		ค่าอิทธิพล	ลำดับที่	ค่าความสำคัญ	ลำดับที่
อายุ		0.030	13	0.039	6
ความคิด		0.200	2	0.001	13
จิตวิสัย		0.200	2	0.009	11
การบังคับตน		0.200	2	0.041	4
ความสามารถทางภาษาฯ		0.200	2	0.060	3
ทักษะและเทคนิควิสัย		0.200	2	0.041	4
ทักษะการหาทุน		0.659	1	0.069	1
การบริหารงานวิสัย		0.200	2	0.030	7
ทักษะสื่อสารในการวิสัย		0.200	2	0.064	2
การสร้างเครือข่ายและทีมวิสัย		0.200	2	0.023	10
นโยบายสนับสนุนการวิสัย		0.100	10	0.025	9
แหล่งค้นคว้าข้อมูล		0.100	10	0.007	12
อุปกรณ์สำหรับการทำวิสัย		0.100	10	0.028	8

ประการที่สอง การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กรณีตัวแปรเป็นตัวแปรแฝงทั้งหมด ในการนี้ผู้วิจัยจัดตัวแปรทั้ง 13 ตัวใหม่ เป็น 4 องค์ประกอบตามโมเดลผลิตภาพการวิจัยที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล ได้แก่ คุณลักษณะส่วนบุคคล ความเป็นนักวิจัย สมรรถภาพการวิจัย และคุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการวิจัย เพื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลและเครือข่ายใยประสาทอีกครั้ง ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล แสดงดังตาราง 18 และภาพที่ 3 การวิเคราะห์เครือข่ายใยประสาทแสดงดังตาราง 19

ตาราง 18 ค่าสถิติการวิเคราะห์อิทธิพลโมเดลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรแฝง)

ตัวแปรเหตุ	ตัวแปรผล		ผลิตภาพการวิจัย		
	อิทธิพลรวม (TE)	อิทธิพลทางอ้อม (IE)	อิทธิพลทางตรง (DE)		
คุณลักษณะส่วนบุคคล	0.030*	-	0.030*		
ความเป็นนักวิจัย	0.300	-	0.300		
สมรรถภาพการวิจัย	1.693*	-	1.693*		
คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิสัย	0.200	-	0.200		
ค่าสถิติ					
ไค-สแควร์ = 4.680	df = 8,	p = 0.796	GFI = .996	AGFI = .992	RMR = .080
สมการโครงสร้างตัวแปร	ผลิตภาพการวิจัย				
R-SQUARE	.117				

* P < .05



Chi-Square=4.68, df=8, P-value=0.79115, RMSEA=0.000

ภาพ 3 โมเดลรูปแบบอิทธิพลผลิตภาพการวิจัย (ตัวแปรแฝง)

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยด้วยการวิเคราะห์เครือข่ายประสาท (ตัวแปรแฝง)

ข้อมูลเบื้องต้น	
Input nodes: 4	Hidden layer 1 nodes: 20
Output nodes: 1	Algorithm: Backpropagation
Training example rows: 150	Validating example rows: 150
Target error: below .01	Estimated accuracy: 89.723
Learning rate 0.9	Momentum 0.3
ข้อมูลเข้า	ค่าความสำคัญ
คุณลักษณะส่วนบุคคล	0.013244
ความเป็นนักวิจัย	0.063603
สมรรถภาพการวิจัย	0.171461
คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย	0.031089

จากตารางที่ 19 พบว่าสมรรถภาพการวิจัย มีค่าความสำคัญต่อการมีผลิตภาพการวิจัยมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ความเป็นนักวิจัย คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย และคุณลักษณะส่วนบุคคลตามลำดับ เมื่อนำผลการวิเคราะห์ค่าความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทไปเปรียบเทียบกับค่าอิทธิพลจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสมเรล (ตาราง 18) พบว่าค่าอิทธิพลและค่าความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบมีความสอดคล้องกันทุกองค์ประกอบ โดยองค์ประกอบสมรรถภาพการวิจัยเป็นองค์ประกอบที่มีค่าอิทธิพลมากที่สุด (1.693, .171) รองลงมาได้แก่ ความเป็นนักวิจัย คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย และคุณลักษณะส่วนบุคคล โดยมีค่าอิทธิพลเท่ากับ .300, .200 และ.030 สอดคล้องกับการวิเคราะห์เครือข่ายประสาทที่ค่าความสำคัญเท่ากับ .063, .031 และ .013 ตามลำดับ แสดงดังตาราง 20

ตาราง 20 ค่าอิทธิพลและค่าความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัย

ตัวแปร/ข้อมูล	ค่าอิทธิพล (ลิשראל)	ค่าความสำคัญ (เครือข่ายใยประสาท)
คุณลักษณะส่วนบุคคล	0.030	0.013
ความเป็นนักวิจัย	0.300	0.063
สมรรถภาพการวิจัย	1.693	0.171
คุณลักษณะของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการทำวิจัย	0.200	0.031

ตอนที่ 7 การวิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจ

ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงการวิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจ (decision tree) ด้วยโปรแกรม Clementine เพื่อศึกษารูปแบบของการมีผลิตภาพการวิจัย ผู้วิจัยสนใจศึกษาตัวแปรสังเกตได้ จากองค์ประกอบสมรรถภาพการวิจัย ได้แก่ 1) ทักษะและเทคนิควิจัย 2) ทักษะการหาทุน 3) การบริหารงานวิจัย 4) ทักษะการสื่อสารในการวิจัย และ 5) การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย มาใช้ในการวิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจ เนื่องจากตัวแปรทั้ง 5 ตัวมีค่าน้ำหนักขององค์ประกอบและค่าความสำคัญสูงสุด และองค์ประกอบสมรรถภาพการวิจัยเป็นองค์ประกอบที่มีค่าอิทธิพลและค่าความสำคัญสูงเช่นเดียวกัน แต่การวิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจเหมาะสมกับข้อมูลที่มีมาตามนามบัญญัติหรือเรียงอันดับมากกว่ามาตราช่วงหรืออัตราส่วน ผู้วิจัยจึงแบ่งกลุ่มอาจารย์ออกเป็น 2 กลุ่มตามระดับของ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 โดยกลุ่ม 1 คืออาจารย์ที่มีคะแนนในด้านต่าง ๆ สูงกว่า 80% หรือมีคะแนน 4 คะแนนขึ้นไปจากมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ส่วนกลุ่ม 2 คือกลุ่มอาจารย์ที่มีคะแนน น้อยกว่า 80% หรือมีคะแนนน้อยกว่า 4 คะแนน และแบ่งผู้ผลิตภาพการวิจัยออกเป็น 3 ระดับ คือระดับต่ำ (low) ปานกลาง (moderate) และระดับสูง (high)

การบริหารงานวิจัย (DC_RMNG = 2.0 [Mode: 1] (219)

การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (DC_TEAM) = 2.0 [Mode: 1] => 1.0 (156)

การสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย (DC_TEAM) = 1.0 [Mode: 2] => 2.0 (63)

การบริหารงานวิจัย (DC_RMNG = 1.0 [Mode: 3] (246)

ทักษะและเทคนิควิจัย (DC_RESKIL)I = 2.0 [Mode: 1] => 1.0 (31)

ทักษะและเทคนิควิจัย (DC_RESKIL) = 1.0 [Mode: 3] (215)

ทักษะสื่อสารในการวิจัย (DC_COM) = 2.0 [Mode: 2] (34)

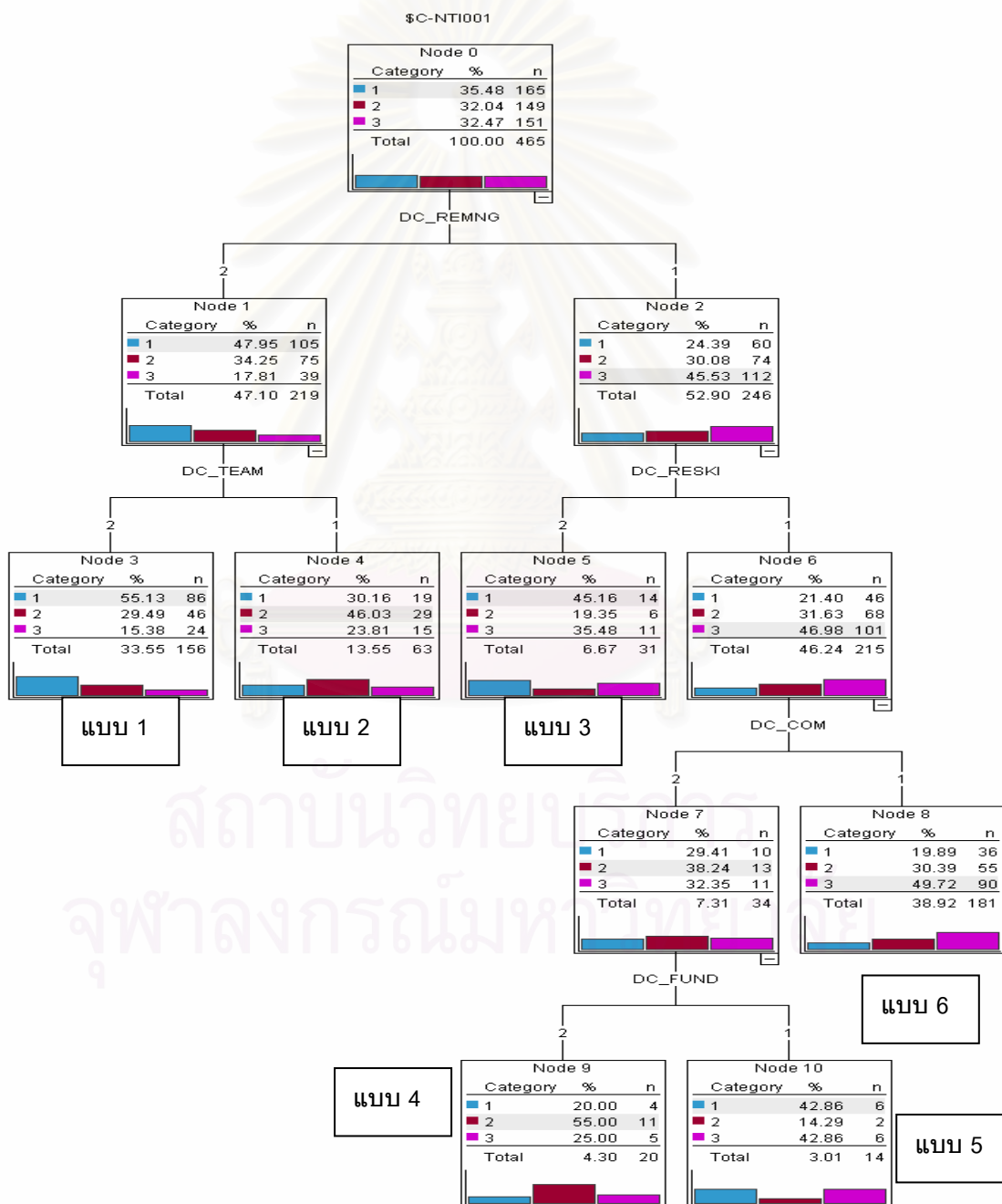
ทักษะการหาทุน (DC_FUND) = 2.0 [Mode: 2] => 2.0 (20)

ทักษะการหาทุน (DC_FUND) = 1.0 [Mode: 1] => 1.0 (14)

ทักษะสื่อสารในการวิจัย (DC_COM) = 1.0 [Mode: 3] => 3.0 (181)

ผลการวิจัยที่ปรากฏในแผนภาพที่ 4 และข้อมูลการวิเคราะห์ข้างต้น พบว่าอาจารย์ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับสูงมีจำนวน 181 คนจากกลุ่มตัวอย่าง 465 คนคิดเป็นร้อยละ 38.92 ที่เหลือร้อยละ 17.85 และ 43.23 เป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับปานกลางและระดับต่ำ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแต่ละตัวแปรได้แก่ ทักษะและเทคนิควิจัย ทักษะการหาทุน การบริหารงานวิจัย ทักษะการสื่อสารในการวิจัยและการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัย พบว่ามีรูปแบบของการผสมผสานตัวแปรในลักษณะต่าง ๆ กัน ถึง 6 รูปแบบ โดยแต่ละแบบจะมีตัวแปรประกอบแตกต่างกันด้วย แบบแรก อาจารย์ที่มีความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยระดับต่ำ และมีความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยในระดับต่ำแล้ว มีแนวโน้มเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับต่ำถึงร้อยละ 18.49 จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ขณะเดียวกันถ้าอาจารย์มีความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายและทีมวิจัยในระดับสูง และมีความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยในระดับต่ำแล้ว มีแนวโน้มเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับปานกลางถึงร้อยละ 6.23 (แบบ 2)

แบบที่สาม ถ้าอาจารย์มีความสามารถด้านทักษะและเทคนิควิจัยต่ำ แต่มีความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยระดับสูง มีแนวโน้มเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับต่ำคิดเป็นร้อยละ 3.01 แบบที่สี่ ถ้าอาจารย์มีทักษะการหาทุนต่ำ และมีทักษะสื่อสารในการวิจัยต่ำ แต่มีทักษะและเทคนิควิจัยสูงและมีความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยสูงแล้ว มีโอกาสเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 2.36 แบบที่ห้า ถ้าอาจารย์มีทักษะการหาทุนสูง มีทักษะสื่อสารในการวิจัยต่ำ แต่มีทักษะและเทคนิควิจัยสูงและมีความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยสูงแล้ว มีโอกาสเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 1.29 แบบสุดท้าย แบบที่หก กรณีที่อาจารย์มีทักษะสื่อสารในการวิจัย ทักษะและเทคนิควิจัย และมีความสามารถด้านการบริหารงานวิจัยระดับสูงทุกตัวแล้ว มีแนวโน้มเป็นผู้ที่มีผลิตภาพการวิจัยระดับสูงได้ถึงร้อยละ 19.35



ภาพที่ 4 ต้นไม้การตัดสินใจผลิตภาพการวิจัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศจีมาจ ขวัญเมือง เกิดเมื่อวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2514 สำเร็จการศึกษาปริญญาพยาบาลศาสตร์บัณฑิต จากมหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อ พ.ศ. 2536 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (จิตวิทยาอุตสาหกรรม) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อ พ.ศ. 2541 โดยได้รับทุน UDC จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เข้ารับการศึกษาระดับปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันรับราชการตำแหน่ง อาจารย์ ระดับ 6 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้รับทุนสนับสนุนวิทยานิพนธ์เพื่อการตีพิมพ์ จากบัณฑิตวิทยาลัย จำนวน 50,000.- บาท ทุนจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 15,000.- บาท และทุนเพื่อนำเสนอผลงานวิจัยระดับนานาชาติ ณ ประเทศอินโดนีเซีย จำนวน 30,000.- บาท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย