

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบบรรยาย (Descriptive Research) ที่มุ่งศึกษาองค์ประกอบสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ทางวิชาการของนิสิตนักศึกษา โดยมีรายละเอียดของการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยนี้คือ นิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4,5 และ 6 ปี ที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร จำนวน 5 สถาบันคือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2521 จำนวนทั้งสิ้น 29427 คน¹ ผู้วิจัยได้คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่สามารถเป็นตัวแทนประชากร เพื่อให้ได้คะแนนรวมเฉลี่ยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 2 คะแนน ด้วยความน่าจะเป็น .99 ผลการคำนวณ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 704 คน²

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัยนี้เป็นแบบสำรวจปลายปิดซึ่งประกอบด้วย ขอรายการเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยตามองค์ประกอบที่ตั้งสมมติฐานไว้ จำนวน 88 ข้อ ขอรายการที่อยู่ในแบบสำรวจจำนวน 61 ข้อ ถูกแปลงจากแบบสำรวจจำแนกสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยไทย ฉบับ พ.ศ. 2521 และที่เพิ่มเติมขึ้นจากความคิดเห็นของผู้วิจัยเอง และจากการสัมภาษณ์นิสิตนักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และ

1. รายละเอียดของจำนวนนิสิตนักศึกษานี้ได้จากตารางที่ 9 ในภาคผนวก ข.
2. รายละเอียดของการคำนวณนี้ได้จากภาคผนวก ข หน้า 93.

มหาวิทยาลัยศิลปากรเป็นจำนวน 27 ข้อ แบบสำรวจฉบับสมบูรณ์ประกอบด้วย ขอรายการใน
องค์ประกอบ ทั้ง 6 ตามสมมติฐานคือ ความประทับใจมหาวิทยาลัยจำนวน 17 ข้อ บรรยากาศ
ในการเรียนจำนวน 21 ข้อ การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรจำนวน 11 ข้อ บุคลิกภาพ
เพื่อนสนิทจำนวน 6 ข้อ บรรยากาศการบริหารจำนวน 14 ข้อ และอาคารสถานที่และสิ่ง
อำนวยความสะดวกจำนวน 19 ข้อ รายละเอียดของขอรายการในแบบสำรวจมีดังนี้

ตารางที่ 1 ขอรายการในแบบสำรวจสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยแยกตามองค์ประกอบเดิม
และตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งขึ้น

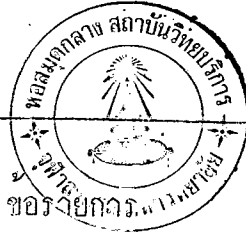
องค์ประกอบ ที่มีอยู่เดิม	ขอรายการ	องค์ประกอบ ตามสมมติฐาน
ความประทับใจ มหาวิทยาลัย จำนวน 13 ข้อ	1. ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยที่ปลอดภัย	ความประทับใจ มหาวิทยาลัย จำนวน 17 ข้อ
	2. มหาวิทยาลัยให้ความอบอุ่นใจ	
	3. ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความสามารถทางวิชาการสูง	
	4. ภูมิใจที่ศึกษาอยู่ในคณะนี้	
	5. รุ่นพี่ที่วิชาต่างๆให้	
	6. ปฏิบัติตามกฎหมาย กณฑ์ที่รุ่นพี่วางไว้	
	7. รู้สึกเหมือนคนหลงทางเมื่อเข้าเรียนมีแม่	
	8. ฝ่ายบริหารตรวจเซ็นเซอร์ป้ายประกาศและหนังสือพิมพ์ ก่อนเปิดทุกครั้ง	
	9. เรียนวิชาบังคับเป็นจำนวนมาก	
	10. ปฏิบัติตามกฎหมายของมหาวิทยาลัย	
	11. อาจารย์ที่ปรึกษาให้ความช่วยเหลือทางการเรียน	
	12. อาจารย์ทำงานอื่นนอกเหนือจากการสอน	
	13. ได้รับความสะดวกในบริการค่านต่างๆของมหาวิทยาลัย	

องค์ประกอบ ที่มีอยู่เดิม	ข้อรายการ	องค์ประกอบ ตามสมมติฐาน
	14. ต้องจำใจเรียนในคณะนี้ *	
	15. รู้สึกซัดเพื่อนในมหาวิทยาลัย *	
	16. สามารถพักผ่อนในมหาวิทยาลัยได้ตามต้องการ *	ความประทับใจ มหาวิทยาลัย
	17. มีวิชาให้ท่านเลือกอย่างเสรีเป็นจำนวนมาก *	
	19. อาจารย์ขาดสอนหลายครั้ง *	
	20. มีเพื่อนเรียนเป็นกลุ่มในวิชาเดียวกัน *	
	21. ได้เรียนวิชาที่ชอบ *	
	22. อาจารย์เฉื่อยชาทางวิชาการ *	
	23. มีชั่วโมงว่างระหว่างเวลาเรียนมาก *	
	24. อาจารย์ไม่มีความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา *	
	25. อาจารย์ดี *	
	28. อาจารย์บอกเนื้อหาวิชาให้หมด *	
	30. อาจารย์ถนัดตนเองเป็นใหญ่ *	
	39. อาจารย์บรรยายเร็ว *	
	41. เนื้อหาที่เรียนห่างไกลจากสภาพสังคมปัจจุบัน *	บรรยายภาคใน การเรียน:
บรรยายภาค ในการเรียน การสอน จำนวน 10 ข้อ	31. อาจารย์ขอเปลี่ยนเวลาหรือสถานที่เรียนเป็นบางครั้ง	จำนวน
	32. อาจารย์กระตุ้นให้ท่านอ่านหนังสือหรือหาความรู้โดย วิธีการอื่น	21 ข้อ
	33. อาจารย์เปิดโอกาสให้มีการอภิปรายกันอย่างกว้างขวาง	
	34. อาจารย์มีความรู้ในเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี	

* คือข้อรายการที่ผู้วิจัยเพิ่มเติมขึ้น

องค์ประกอบ ที่มีอยู่เดิม	ขอรายการ	องค์ประกอบ ตามสมมติฐาน
	35. อาจารย์ให้ความเป็นกันเองกับผู้เรียนในขณะสอน	
	36. อาจารย์จำชื่อของท่านได้	
	37. มีการสอบโดยอาจารย์มีไต่ถามล่วงหน้า	
	38. ได้ตกเตียงปัญหาทางวิชาการกับอาจารย์ผู้สอน	
	40. วิชาที่ท่านเรียนมีผู้มาสายเสมอ	
	75. ห้องเรียนมีขนาดเล็ก	อาคารสถานที่
	26. ได้ฝึกใช้ความรู้ที่เรียน ภายในมหาวิทยาลัย *	
	27. ชมนิทรรศการทางวิชาการที่คณะหรือมหาวิทยาลัยจัดขึ้น *	
	29. ร่วมจัดนิทรรศการทางวิชาการ	
	42. ร่วมกิจกรรมละครหรือคนตรี	
	43. ร่วมบริหารงานของสภาหรือองค์การนิสิตนักศึกษา	การเข้าร่วม
	44. ร่วมกิจกรรมพัฒนาชนบท	กิจกรรมเสริม
	45. ร่วมกิจกรรมการกุศลที่ชมรมหรือมหาวิทยาลัยจัด	หลักสูตร 11 ข้อ
	46. ร่วมโครงการวิจัย	
	47. ร่วมกิจกรรมเชียร์กีฬา	
	48. ร่วมกิจกรรมกีฬาของคณะหรือมหาวิทยาลัย	
	49. ร่วมกิจกรรมปฐกถา โท้วาที หรือวรรณศิลป์	
	56. ศึกษาค้นคว้าร่วมกับผู้เรียนอื่นๆ	บรรยากาศในการเรียน
	51. เพื่อนสนิทถือการเรียนเป็นเรื่องสำคัญ	
	52. เพื่อนสนิทเป็นคนเฉลียวฉลาด ข่างคิด สุขุม	บุคลิกภาพเพื่อนสนิท
	53. เพื่อนสนิทเป็นคนมีอารมณ์ขัน	จำนวน 6 ข้อ

ความสัมพันธ์
กับเพื่อน
จำนวน 14 ข้อ



องค์ประกอบ
ที่มีอยู่เดิม

องค์ประกอบ
ตามสมมติฐาน

54. เพื่อนสนิทต่างตัวเรียบร้อย

57. สังสรรค์เฮฮากับเพื่อนเป็นประจำ *

61. มีเพื่อนต่างคณะ *

บุคลิกภาพเพื่อน
สนิทจำนวน 6 ข้อ

50. คณะของท่านมี เรื่องทะเลาะวิวาทกับคณะอื่น

55. สมุดจดคำบรรยายของท่านหาย *

58. เพื่อนสนิทสูบบุหรี่และดื่มสุราเป็นประจำ

60. ได้รับความการศึกษา

62. มีการทุจริตในการสอบ

63. ไม่เคียดแค้นในเรื่องการใช้จ่าย *

64. ผู้บริหารรับฟังความคิดเห็นของนิสิตนักศึกษา

65. นิสิตนักศึกษาคำเนินกิจกรรม เสริมหลักสูตรภายใต้

คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรม

66. นิสิตนักศึกษามีส่วนรวมบริหารมหาวิทยาลัย

67. ได้รับความบริการแนะแนว

68. อาจารย์ถือกฎว่า นิสิตนักศึกษาที่มีเวลาเรียนต่ำกว่า
ร้อยละ 80 ไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ

69. ผู้บริหารลงโทษนิสิตนักศึกษาที่ทำผิดระเบียบหรือกฎ
อย่างเคร่งครัด

70. มีปฏิริยาต่อต้านนโยบายบริหารบางอย่าง

59. มีค่าใช้จ่ายในการเรียนไม่เพียงพอ *

บรรยายภาค
การบริหาร
จำนวน 11 ข้อ

บรรยายภาคการ
บริหาร
จำนวน 14 ข้อ

องค์ประกอบ ที่มีอยู่เดิม	ขอรายการ	องค์ประกอบ ตามสมมติฐาน
	18. ห้องสมุดมีหนังสือประเภทต่างๆมากและทันต่อ เหตุการณ์	
	71. ระยะเวลาเดินทางจากที่พักไปยังมหาวิทยาลัย ไม่เกิน 40 นาที	
	72. มหาวิทยาลัยมีอาณาเขตกว้างขวาง ร่มรื่น	
	73. ศึกษาร่วมกัน ต้องใช้เวลาเดินทางมากกว่า 5 นาที *	
	74. เรียนในห้องปรับอากาศ *	
	76. ห้องบรรยายใหญ่มาก *	
	77. ถานมีที่ทำงานเป็นสัดส่วน	
	78. ห้องเรียนค่อนข้างร้อน *	
อาคารสถานที่	79. ต้องใช้เวลาเดินทางไปห้องสมุดกลางมากกว่า 10 นาที	อาคารสถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก
จำนวน 14 ข้อ	80. โรงอาหารที่ไกลที่สุดใช้เวลาเดินน้อยกว่า 5 นาที	ความสะดวก
	81. มหาวิทยาลัยมีห้องสมุดกลาง	จำนวน 19 ข้อ
	82. มีสนามกีฬาภายในมหาวิทยาลัย	
	83. คณะของท่านมีพื้นที่สำหรับเล่นกีฬาพอสมควร	
	84. อุปกรณ์การเรียนมีเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน	
	85. มีที่นั่งพักผ่อนใต้ต้นไม้	
	86. ห้องน้ำมีจำนวนเพียงพอกับนิสิตนักศึกษา	
	87. มีบริการน้ำดื่มภายในบริเวณตึกเรียน	
	88. มหาวิทยาลัยร้อนและขาดต้นไม้ *	

ผู้วิจัยได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสำรวจนี้ 2 ครั้ง ด้วยวิธีการต่างกันคือ ค่าสัมประสิทธิ์ความคงที่ภายในของแบบสำรวจโดยใช้ข้อมูลจากการศึกษานำด้วยวิธีของครอนบาค (Cronbach's Coefficient of Internal Consistency) ดังสูตร

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_{xi}^2}{s_{xt}^2} \right]^1$$

และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความคงเส้นคงวาของแบบสำรวจด้วยวิธีทดสอบซ้ำ (Test-Retest Reliability) โดยใช้ข้อมูลจากนิสิตอีกชุดหนึ่งจำนวน 22 คน ช่วงเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ คำนวณโดยสูตรของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation)

$$r_{tt} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความคงที่ภายในและความคงเส้นคงวาเท่ากับ .84* และ .71** ตามลำดับ ซึ่งนับว่าเป็นแบบสำรวจที่มีความเที่ยงสูงเพียงพอที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

* การเก็บรวบรวมข้อมูล

เนื่องจากช่วงเวลาที่ได้รับข้อมูลเป็นเวลาใกล้สอบของนิสิตนักศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยศิลปากร ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลถูกต้อง รวดเร็วและจำนวนตามที่ต้องการ ผู้วิจัย

¹ Lee J. Cronbach, Essentials of Psychological Testing, 3d ed. (New York :Harper & Row, Publisher, 1974), p. 161.

² J.P.Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, 5th ed. (Tokyo:McGraw-Hill, Kogakusa, 1973), p.85.

* ฎรายละเอียคของการคำนวณไค้จากตารางที่ 7 ภาคผนวก ก หน้า 86.

** ฎรายละเอียคของการคำนวณไค้จากตารางที่ 8 ภาคผนวก ก หน้า 90.

จึงออกเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยพยายามให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้ มีความเป็นตัวแทนของประชากร นักศึกษานักศึกษา ด้วยการเก็บข้อมูลจากนิสิตนักศึกษาที่เรียนเนื้อหาวิชาในสาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ จำนวนตามสัดส่วนของนิสิตนักศึกษาทั้งหมดในแต่ละสาขาวิชาคือ 12:47:41 และเก็บจากนิสิตนักศึกษาที่อยู่ในสถานที่ต่าง ๆ กันทั้งในห้องเรียน ห้องสมุด สโมสร ห้องกิจกรรม และบริเวณสนาม โดยผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการตอบแบบสำรวจให้กับกลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติมจากคำอธิบายในแบบสำรวจ และได้สอบถามกลุ่มตัวอย่างเมื่อตอบแบบสำรวจเสร็จ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในกรณีที่สามารถทำได้ บางส่วนของแบบสำรวจผู้วิจัยได้มอบให้นิสิตนักศึกษาเป็นผู้ช่วยเก็บรวบรวมข้อมูลให้

แบบสำรวจที่รวบรวมได้ทั้งสิ้นมีจำนวน 1000 ฉบับ แต่แบบสำรวจที่สมบูรณ์ซึ่งนำมาวิเคราะห์ องค์ประกอบสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ทางวิชาการของนิสิตนักศึกษามีจำนวน 685 ฉบับ ซึ่งในจำนวนนี้ 100 ฉบับ มาจากการเก็บข้อมูลของผู้ช่วย รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ มีดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยแยกตามสาขาวิชา

สาขาวิชา	คณะ	มหาวิทยาลัย					รวม
		จุฬา	มหิดล	ธรรมศาสตร์	เกษตร	ศิลปากร	
มนุษยศาสตร์	1. อักษรศาสตร์	28	-	-	9	-	37
	2. สถาปัตยกรรมศาสตร์	7	-	-	-	2	9
	3. ศิลปศาสตร์	-	-	22	-	-	22
	4. จิตรกรรม และ ประติมากรรม	-	-	-	-	2	2
	5. โบราณคดี	-	-	-	-	9	9
	6. มัณฑนศิลป์	-	-	-	-	0	0
	รวม	35	-	22	9	13	79
สังคมศาสตร์	1. ครุศาสตร์ (ศึกษาศาสตร์)	49	-	-	7	-	56
	2. เศรษฐศาสตร์	15	-	17	29	-	61

สาขาวิชา	คณะ	มหาวิทยาลัย					รวม
		จุฬา	มหิดล	ธรรมศาสตร์	เกษตร	ศิลปากร	
สังคมศาสตร์	3. นิติศาสตร์	6	-	39	-	-	45
	4. พาณิชยศาสตร์และการบัญชี	39	-	50	-	-	89
	5. รัฐศาสตร์	4	-	20	-	-	24
	6. วารสารศาสตร์ (นิเทศศาสตร์)	7	-	12	-	-	19
	7. สังคมสงเคราะห์ศาสตร์	-	-	6	-	-	6
	8. สังคมและมนุษยศาสตร์	-	-	3	-	-	3
	9. สังคมศาสตร์	-	-	-	17	-	17
	รวม	120	-	147	53	-	320
	วิทยาศาสตร์	1. วิศวกรรมศาสตร์	56	-	-	4	-
2. วิทยาศาสตร์		15	2	-	3	-	20
3. เกษตรศาสตร์		10	20	-	-	-	30
4. ทันตแพทยศาสตร์		16	8	-	-	-	24
5. แพทยศาสตร์		7	25	-	-	-	32
6. สัตวแพทยศาสตร์		6	-	-	4	-	10
7. เทคนิคการแพทย์		-	23	-	-	-	23
8. พยาบาลศาสตร์		-	4	-	-	-	4
9. กายภาพบำบัด		-	4	-	-	-	4
10. สาธารณสุขศาสตร์		-	9	-	-	-	9
11. เกษตรศาสตร์		-	-	-	52	-	52
12. ประมง		-	-	-	15	-	15
13. วनศาสตร์		-	-	-	3	-	3
รวม	110	95	-	81	-	286	



วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดคะแนนสำหรับข้อความที่กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบดังนี้

คะแนน 5 แทนข้อความที่ผู้ตอบแบบสำรวจระบุว่า เป็นสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัย
ที่มีอิทธิพลในทางที่ดีมากต่อการเรียน

คะแนน 4 แทนข้อความที่ผู้ตอบแบบสำรวจระบุว่า เป็นสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัย
ที่มีอิทธิพลในทางที่ดีต่อการเรียน

คะแนน 3 แทนข้อความที่ผู้ตอบแบบสำรวจระบุว่า เป็นสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัย
ที่ไม่มียิทธิพลต่อการเรียนหรือตัดสินใจไม่ได้

คะแนน 2 แทนข้อความที่ผู้ตอบแบบสำรวจระบุว่า เป็นสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัย
ที่มีอิทธิพลในทางที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน

คะแนน 1 แทนข้อความที่ผู้ตอบแบบสำรวจระบุว่า เป็นสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัย
ที่มีอิทธิพลในทางที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนมาก

เมื่อได้แบบสำรวจมาแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาคัดเลือกเฉพาะที่ตอบถูกต้องแบบสมบูรณ์
มาให้คะแนนข้อรายการแต่ละข้อ พร้อมทั้งบันทึกลงในแบบลงรหัส (coding form) หลัง
จากนั้นจึงนำรหัสไปเจาะลงบัตรคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นสื่อ นำข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์
IBM 370/138 ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทำการวิเคราะห์องค์
ประกอบ โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)
วิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี ตัวประกอบสำคัญ พร้อมทั้งทำซ้ำ 25 ครั้ง (Principal
Factoring with Iterations) หมุนแกนองค์ประกอบที่สกัดได้แบบออร์ทอกอนอล
(Orthogonal) ด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax Rotation) ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้¹

1. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 88 ตัว (R-type
Analysis) โดยใช้สูตรของเพียร์สันดังนี้

1

H.Nie Norman and others, Statistical Package for the
Social Sciences 2d ed. (New York:McGraw-Hill, 1975),p. 280.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N X_i Y_i - \left(\frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}\right) \left(\frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{N}\right)}{\sqrt{\left\{ \sum_{i=1}^N X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)^2}{N} \right\} \left\{ \sum_{i=1}^N Y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^N Y_i\right)^2}{N} \right\}}}$$

แล้วเสนอผลการคำนวณในรูปแบบของเมตริกสหสัมพันธ์ของตัวแปรขนาด 88×88 พร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญของค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ 

2. ใช้กำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคนเป็นค่าประมาณความรวมกัน (communality) โดยใส่ไว้แทนค่า 1.000 ในแนวทะแยงหลักของเมตริกในสคมกันนั้น
3. หาจำนวนองค์ประกอบที่ควรจะสกัดได้ โดยพิจารณาจากค่าไอเก้น (eigen value) จำนวนองค์ประกอบที่จะสกัดได้จากเมตริกสหสัมพันธ์มีจำนวนเท่ากับองค์ประกอบที่มีค่าไอเก้นตั้งแต่ 1.0 ขึ้นไป
4. ทำการสกัดองค์ประกอบจำนวนเท่ากับที่ทำได้จากขั้น 3 และใช้ความแปรปรวนที่มาจากองค์ประกอบเหล่านี้เป็นค่าประมาณความรวมกันค่าใหม่ ทำเช่นนี้จนครบ 25 ครั้ง
5. หมุนแกนองค์ประกอบที่ได้แบบออกนอกนอกรัด ด้วยวิธีแวนิแมกซ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย