



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยใช้การวิจัยเชิงบรรยาย โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากร

ประชากรในการวิจัย เป็นอาจารย์ จำนวน 14,266 คนที่สอนระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐประเภทจำกัดรับนักศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ที่เปิดสอนครบทั้ง 4 สาขาวิชาคือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิชาศิลปศาสตร์ สาขาวิชาสังคมศาสตร์และมานุษยศาสตร์ ทั้งนี้ไม่รวมมหาวิทยาลัยเปิดและมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล

กลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากประชากรอาจารย์ของทุกมหาวิทยาลัยประเภทจำกัดรับนักศึกษาที่สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย มีกระบวนการสอน บริบทการสอน อุปกรณ์การสอน จำนวนชั่วโมงการสอนในแต่ละสาขาวิชา และขนาดของกลุ่มผู้เรียนไม่แตกต่างกันมาก ผู้วิจัยจึงสุ่มประชากรอาจารย์โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) ดังนี้

1. ผู้วิจัยทำการคัดเลือกมหาวิทยาลัยประเภทจำกัดรับนักศึกษาที่มีการดำเนินการสอนทั้ง 4 สาขาวิชา คือ สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาศิลปศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์และมานุษยศาสตร์ ที่ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง โดยใช้สัดส่วน 1 ใน 3 ของมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในแต่ละเขต ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลาก ผลการสุ่มกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้ ภาคเหนือ สุ่มได้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภาคใต้ สุ่มได้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สุ่มได้มหาวิทยาลัยขอนแก่น และภาคกลาง สุ่มได้มหาวิทยาลัยศิลปากร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. เมื่อได้มหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนที่ 1 แล้วผู้วิจัยทำการสุ่มคณะในแต่ละกลุ่มสาขาวิชา โดยใช้สัดส่วน 1 ใน 8 คณะ ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ได้คณะในแต่ละมหาวิทยาลัยดังนี้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สุ่มได้คณะแพทยศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
และคณะบริหารธุรกิจ

มหาวิทยาลัยขอนแก่น สุ่มได้คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะ
สถาปัตยกรรมศาสตร์ และคณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สุ่มได้คณะพยาบาลศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะ
ศิลปศาสตร์ และคณะวิทยาการจัดการ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สุ่มได้คณะเภสัชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะจิตรกรรม
และคณะอักษรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สุ่มได้คณะสัตวแพทยศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะ
ศิลปกรรมศาสตร์ และคณะสังคมศาสตร์

3. เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคณะวิชาที่เป็นตัวแทนแต่ละสาขาวิชาในแต่ละ
มหาวิทยาลัยแล้ว ผู้วิจัยจึงสุ่มอาจารย์ในคณะต่างๆที่ผ่านการสุ่มในขั้นตอนที่ 2 โดยใช้สัดส่วน
ร้อยละ 70 ของจำนวนอาจารย์ในแต่ละคณะวิชาโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random
Sampling) รายละเอียดของผลการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามสาขาวิชาในระดับภาค ระดับมหาวิทยาลัยและระดับคณะ

สังกัด	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ภาคเหนือ)	
สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (คณะแพทยศาสตร์)	298
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ (คณะวิทยาศาสตร์)	140
สาขาศิลปศาสตร์ (คณะวิจิตรศิลป์)	25
สาขาสังคมศาสตร์และมานุษยศาสตร์ (คณะบริหารธุรกิจ)	73
2) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	
สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (คณะทันตแพทย์)	67
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	109
สาขาศิลปศาสตร์ (คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์)	25
สาขาสังคมศาสตร์และมานุษยศาสตร์ (คณะศึกษาศาสตร์)	103
3) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ภาคใต้)	
สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (คณะพยาบาลศาสตร์)	65
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ (คณะวิทยาศาสตร์)	100
สาขาศิลปศาสตร์ (คณะศิลปศาสตร์)	23
สาขาสังคมศาสตร์และมานุษยศาสตร์ (คณะวิทยาการจัดการ)	85
4) มหาวิทยาลัยศิลปากร (ภาคกลาง)	
สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (คณะเภสัชศาสตร์)	39
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ (คณะวิทยาศาสตร์)	41
สาขาศิลปศาสตร์ (คณะจิตรกรรม)	19
สาขาสังคมศาสตร์และมานุษยศาสตร์ (คณะอักษรศาสตร์)	49
5) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ภาคกลาง)	
สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (คณะสัตวแพทย์)	52
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ (คณะวิทยาศาสตร์)	40
สาขาศิลปศาสตร์ (คณะศิลปกรรมศาสตร์)	20
สาขาสังคมศาสตร์และมานุษยศาสตร์ (คณะสังคมศาสตร์)	85
รวม	1,464

4. การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติวิเคราะห์คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) จึงต้องปฏิบัติตามข้อตกลงของการใช้สถิติดังกล่าวคือขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ต้องมีขนาดเท่ากับหรือมากกว่า 100 (Anderson

และ Gerbing อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538) นอกจากนี้ Steven (1980) กำหนดไว้ว่ากลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบควรใช้ 5 หน่วยต่อหนึ่งตัวแปร หรือมีจำนวน 5 เท่าของตัวแปร ในงานวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรทั้งหมด 71 ตัว ดังนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่างจึงควรมีขนาดอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 355 หน่วย (คน) แต่เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้มีการแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยที่การวิเคราะห์ในขั้นแรกจะใช้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) และการวิเคราะห์ขั้นที่สองจะใช้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ของสองส่วนมีอิสระจากกัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็น 10 เท่าต่อหนึ่งตัวแปรเพื่อให้งานวิจัยมีความเข้มแข็ง และสามารถสรุปผลการวิจัยไปยังประชากรที่ต้องการจะศึกษาได้ นอกจากนี้จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของผลการวิเคราะห์ข้อมูลมากยิ่งขึ้น จึงต้องใช้กลุ่มตัวอย่างใน 2 ขั้นตอนเป็น 1,464 คน โดยที่ในการวิเคราะห์องค์ประกอบแต่ละขั้นตอน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 732 คน และเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ทั้ง 5 มหาวิทยาลัย เป็นตัวแทนของแต่ละมหาวิทยาลัยได้ ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง ตามตารางของศิริชัย กาญจนวาสิ และคณะ (2540) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ปรากฏว่าได้กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ในแต่ละมหาวิทยาลัย สำหรับการวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอน ดังแสดงใน ตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามสาขาวิชาและการวิเคราะห์

สาขาวิชา	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง		
	การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA)	การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA)	รวม (คน)
สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	262	259	521
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ	208	222	430
สาขาศิลปศาสตร์	60	52	112
สาขาสังคมศาสตร์และมานุษยศาสตร์	198	197	395
ไม่ระบุสาขา	4	2	6
รวม	732	732	1,464

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ตามหลักการสร้างแบบสอบถามและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา

การสร้างเครื่องมือดำเนินการตามขั้นตอนและวิธีการต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่มีคุณภาพทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในการศึกษาเอกสาร ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เอกสารตามแนวคิดการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพของ สุกางค์ จันทวานิช (2540) โดยเริ่มต้นดังนี้

1.1 การจำแนกประเภทข้อมูล (Typological Analysis) โดยวิธีการแบ่งประเภทการสอนในระดับอุดมศึกษาตามแนวทางของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ออกเป็น 5 ประเภท หรือ 5 วิธี คือ วิธีการสอนแบบร่วมมือ วิธีการสอนแบบเน้นวิจัย วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก วิธีการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง และการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1.2 การจำแนกข้อมูลในระดับจุลภาค (Domain Analysis) เมื่อผู้วิจัยดำเนินการจำแนกประเภทข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการจำแนกข้อมูลระดับคำและประโยคที่มีความสัมพันธ์กับประเภทข้อมูลในข้อ 1.1 ดังเช่น การจำแนกข้อมูลในระดับจุลภาควิธีการสอนแบบร่วมมือ มีตารางตัวอย่างการจำแนกข้อมูลในระดับจุลภาค ดังนี้

กลุ่มคำในชุด	ความสัมพันธ์	คำหลัก
ผู้เรียนพึ่งกันเองในด้านวิชาการ เช่น อธิบายเนื้อหาและแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ	การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เชิงบวก	วิธีการสอนแบบร่วมมือ
ผู้เรียนช่วยเหลือและร่วมมือกันในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย		
ผู้เรียนแบ่งงานกันทำตามบทบาท ตามความถนัดและความเชี่ยวชาญของตน		

1.3 การจำแนกข้อมูลในระดับเหตุการณ์หรือการวิเคราะห์เหตุการณ์ (Event Analysis) ตามชนิดของข้อมูล โดยการจัดระเบียบหรือโครงสร้าง (Reconstruct) ของข้อมูลใหม่เพื่อให้อยู่ในลักษณะที่บ่งชี้กระบวนการสอนและความเป็นเหตุเป็นผลของเหตุการณ์ได้ชัดเจนขึ้น โดยผู้วิจัยยังมีวิธีการแบ่งเหตุการณ์ของการสอนโดยใช้ทฤษฎีระบบคือ การยึดแนวคิดทฤษฎีเป็นกรอบในการจำแนก โดยยึดกรอบทฤษฎีโครงสร้างการหน้าที่ของแรดคลิฟฟ์ บราวน์ (Radcliffe Brown อ้างใน สุกางค์ จันทวานิช, 2540) นั่นคือ การพิจารณาเหตุการณ์หนึ่ง ๆ ว่ามีโครงสร้างของพฤติกรรมอะไรบ้าง แล้วแบ่งชนิดของข้อมูลออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ว่าข้อมูลใดเป็นปัจจัยนำเข้า

ระบบการสอน ข้อมูลใดเป็นกระบวนการสอนและข้อมูลใดเป็นผลผลิต ทำให้เหตุการณ์ (การสอน) ถูกจัดระเบียบใหม่ ดังเช่นตารางการจำแนกข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์การสอนแบบเน้นวิจัย ดังนี้

ปัจจัยนำเข้าของการสอนแบบเน้นวิจัย	กระบวนการ	ผลผลิต
คุณสมบัติผู้สอน - มีความรู้ในศาสตร์ของตนเป็นอย่างดี - มีศรัทธาต่อการสอนแบบเน้นวิจัย - มีศรัทธาแก่ผู้เรียน - มีผลงานวิจัย - เป็นผู้ขยัน อดทน - เป็นผู้แสวงหาความรู้ใหม่อยู่เสมอ	- ผู้สอนต้องทำความเข้าใจวัตถุประสงค์รายวิชา - ผู้สอนแบ่งเนื้อหาเพื่อคัดเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการสอนแบบเน้นวิจัยในระดับต่างๆ - ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนสร้างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา - ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันทำงานวิจัย	- มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระ - มีความสามารถในการ แสวงหาความรู้/ข้อมูล - มีความสามารถไปประยุกต์ผลงานวิจัย - มีความสามารถประเมินผลงานวิจัย

1.4 นำข้อมูลที่ผ่านการจำแนกข้อมูลในข้อ 1.3 มาเปรียบเทียบชุดข้อมูลหรือเหตุการณ์ ด้วยการพิจารณาจากการจำแนกประเภทข้อมูลเหตุการณ์เป็นประเภทต่างๆ คือ วิธีการสอน 5 วิธี ซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์แต่ละวิธีการสอนแล้วนำมาเปรียบเทียบเพื่อเขียนเป็นข้อสรุปเพื่อประมวลส่วนประกอบสำคัญ (Key Elements) ที่ใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ในชั้นเรียนที่ผู้สอนจะสะท้อนคุณภาพการสอนด้วยพฤติกรรมการสอนจากงานวิจัยต่างๆ และเลือกสรรในส่วนที่เหมาะสมกับบริบทอุดมศึกษา เมื่อได้ส่วนประกอบสำคัญ (Key Elements) แล้วนำไปใช้ประกอบการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อค้นหาข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการสอนในชั้นตอนต่อไป

ส่วนประกอบสำคัญที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา มีดังนี้

- ก. ปัจจัยนำเข้ากระบวนการสอน (Ramsden, 1991; Patrick and Stanley, 1998)
- ข. พฤติกรรมของผู้สอนในขณะดำเนินการสอน (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2540; Tuan and other, 2000)
- ค. ผลผลิตของกระบวนการสอนที่มีคุณภาพ (Patrick and Stanley, 1998)

1.5 ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนในระดับอุดมศึกษา (กรอบการสัมภาษณ์และผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ข.) เพื่อรวบรวมข้อมูลตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจอห์นสโตน (Johnstone, 1981) ถือว่าข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจะทำให้ผู้วิจัยได้ตัวบ่งชี้ที่มีความน่าเชื่อถือ นอกเหนือจากการศึกษาเอกสารเท่านั้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญไว้ดังนี้ คือ 1. ต้องเป็นอาจารย์ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนในสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 15 ปี 2. มีตำแหน่งทางวิชาการตั้งแต่รองศาสตราจารย์ขึ้นไป ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าคุณสมบัติดังกล่าวจะทำให้ผู้เชี่ยวชาญส่งสมประสบการณ์และผลงานวิชาการด้านการสอนมากมายเพียงพอที่จะอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในการสอนสถาบันอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้กำหนดคุณสมบัติเฉพาะของผู้เชี่ยวชาญที่จะให้สัมภาษณ์ว่าต้องเป็นผู้ที่เคยได้รับรางวัลอาจารย์ดีเด่นในแต่ละสาขาวิชาหรือเป็นผู้ที่มีชื่อเสียงและมีผลงานวิชาการเป็นที่ยอมรับในแต่ละสาขาวิชา รวมจำนวน 4 ท่าน (รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้สัมภาษณ์ในสาขาต่าง ๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ก.)

1.6 ผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้วยตนเอง โดยขอหนังสือจากคณบดีบัณฑิตยวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการสัมภาษณ์ตามกรอบแนวทางการสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นในข้อ 2.1 การสัมภาษณ์ใช้เวลา 45 นาที ถึง 1 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยส่วนใหญ่ใช้เวลาในการสัมภาษณ์ประมาณ 45 นาที ระยะเวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์ 2 เดือน (มีนาคม-เมษายน 2544)

1.7 ผู้วิจัยถอดเทปคำสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ท่าน ด้วยตนเอง

1.8 จำแนกประเภทข้อมูล (Typological Analysis) ที่เป็นพฤติกรรมการสอนของอาจารย์จากเนื้อหาที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1.9 จำแนกข้อมูลในระดับจุลภาค (Domain Analysis) ของพฤติกรรมการสอนของอาจารย์เกี่ยวกับกระบวนการสอนในชั้นตอนต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างในข้อ 1.8

1.10 ตั้งชื่อคำหลักของพฤติกรรมการสอนของอาจารย์ในแต่ละชุดของกลุ่มคำที่ได้จำแนกสารบบแล้วในข้อ 1.9 ตามลักษณะของพฤติกรรมของอาจารย์ในแต่ละชุดของกลุ่มคำ (แสดงไว้ในภาคผนวก ค.)

1.11 นำลักษณะของพฤติกรรมของอาจารย์ในแต่ละชุดของกลุ่มคำ มาสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลตัวแปรที่มีความเกี่ยวข้องกับคุณภาพการสอน (แบบสอบถามเพื่อตัดลดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาแสดงไว้ในภาคผนวก ง.)

การดำเนินงานเพื่อพัฒนาแบบสอบถามทั้ง 3 ชุด มีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบสอบถามเพื่อตัดลดตัวแปร

สร้างแบบสอบถามชุดที่ 1 ซึ่งเป็นแบบสอบถามตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน (รายนามผู้เชี่ยวชาญแสดงไว้ในภาคผนวก จ.) พิจารณาให้ความเห็นในการลดจำนวนตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา แบบสอบถามในขั้นตอนนี้มีลักษณะเป็นคำถามแบบเลือกตอบให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเห็นและให้คะแนนความเหมาะสมของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

- + 1 เมื่อ ข้อคำถามนั้นเหมาะสมที่จะเป็นตัวแปรที่บ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา
- 0 เมื่อ ข้อคำถามนั้นไม่เหมาะสมที่จะเป็นตัวแปรที่บ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา

ผู้วิจัยได้พิจารณาข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญมีฉันทามติ ร้อยละ 80 เป็นตัวแปรที่เหมาะสมเพื่อนำไปพัฒนาเป็นตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาต่อไป (รายละเอียดผลการตัดลดจำนวนตัวแปรคุณภาพการสอน แสดงไว้ในภาคผนวก ฉ.)

ขั้นตอนที่ 3 นำผลการตัดลดตัวแปรมาพัฒนาเป็นแบบสอบถามชุดที่ 2

3.1 จัดทำตารางโครงสร้างคำถาม (Blueprint) ของแบบสอบถามตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยยึดข้อมูลจากผลการตัดลดจำนวนตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา (รายละเอียดโครงสร้างคำถามแบบสอบถามตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา ภาคผนวก ช.)

3.2 สร้างแบบสอบถามชุดที่ 2 ตามโครงสร้างเนื้อหา ในแบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ตอน (รายนามผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่านที่พิจารณาตรวจสอบความตรงของแบบสอบถามแสดงไว้ในภาคผนวก ช.)

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) และแบบให้เติมคําลงในช่องว่าง รวมจำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่เหมาะสมในการดำเนินการสอน จำนวน 107 ข้อ ข้อคำถามในแต่ละส่วนประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนข้อคำถามจำแนกตามส่วนประกอบสำคัญของคุณภาพการสอนในระดับ
อุดมศึกษา

ส่วนประกอบสำคัญ	ข้อคำถามที่	รวมจำนวนข้อ
พฤติกรรมเกี่ยวกับการวางแผนและเตรียมการสอน	1 - 25	25
พฤติกรรมเกี่ยวกับการดำเนินการสอน	26 - 97	71
ผลลัพธ์ของกระบวนการสอน	98 - 107	11
รวม		107

แบบสอบถามตอนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

5 ระดับ ตามเกณฑ์ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ตัวแปรมีความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	ตัวแปรมีความเหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง	ตัวแปรมีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ตัวแปรมีความเหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	ตัวแปรมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 3.3 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถาม (รายนามผู้เชี่ยวชาญ แสดงไว้ในภาคผนวก ช.)

- 4.1 คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญกระจายสาขาวิชาละ 1 คน รวมเป็น 4 คน
- 4.2 ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นนักวิชาการอุดมศึกษา เลือกจากผู้ปฏิบัติงานด้านการสอนในสถาบันอุดมศึกษาอย่างน้อย 15 ปี จำนวน 4 คน
- 4.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและสถิติ เลือกจากอาจารย์ที่เป็นผู้กำลังดำเนินการสอนระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ จำนวน 2 คน

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม (Reliability)

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 10 ท่าน แล้วนำไปใช้กับอาจารย์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร โดยแยกตาม 4 สาขาวิชา สาขาวิชาละ 25 คน เพื่อดูความเป็นไปได้ (Feasibility Study) และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Coefficient Alpha's Cronbach) (ประคอง วรรณสุด, 2528) ได้ค่า

ความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ = 0.979 และเมื่อหาค่าความเที่ยงแบบสอบถามในแต่ละด้าน ได้ค่าความเที่ยงด้านต่าง ๆ ดังนี้

ด้านที่ 1 พฤติกรรมเกี่ยวกับการวางแผนและเตรียมการสอน
ค่าความเที่ยง = .9234

ด้านที่ 2 พฤติกรรมเกี่ยวกับการดำเนินการสอน ค่าความเที่ยง = .9748

ด้านที่ 3 ผลลัพธ์ของกระบวนการสอน ค่าความเที่ยง = .8988

(รายละเอียดของผลการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามแสดงไว้ในภาคผนวก ญ.)

5.1 คำนวณหาความสัมพันธ์รายข้อ

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากอาจารย์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ไปคำนวณหาความสัมพันธ์คะแนนรายข้อ (Item) กับคะแนนรวมทั้งฉบับ โดยใช้สถิติ Pearson Correlation แล้วพิจารณารายข้อคำถามที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นำข้อที่ผ่านการพิจารณาไปวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่อหาตัวประกอบร่วมที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่างๆในแต่ละด้านหรือแต่ละส่วนประกอบ ด้วยวิธีการ Exploratory Factor Analysis สกัดตัวประกอบด้วยวิธีองค์ประกอบสำคัญ (Principal Component Method หรือ PC) และหมุนแกนแบบออร์โธกอนอล (Orthogonal) ด้วยวิธีแวนแมกซ์ (Varimax Rotation)

5.2 พิจารณาคัดเลือกองค์ประกอบ

นำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบที่ได้มาพิจารณา ตัวประกอบที่ใช้เป็นตัวประกอบของตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาในแต่ละด้าน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

5.2.1 แต่ละองค์ประกอบต้องมีค่าความแปรปรวนร่วม (Eigen Value) มากกว่า 1 ขึ้นไป (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

5.2.2 ตัวแปรบรรยายแต่ละตัวจะต้องมีค่าน้ำหนักบนตัวแปร (Factor Loading) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.45 (Johnstone, 1981)

5.2.3 องค์ประกอบแต่ละตัวต้องมีตัวแปรที่บรรยายองค์ประกอบนั้น ๆ ตั้งแต่ 3 ตัวแปรขึ้นไป (อุทุมพร จามรมาน, 2532)

5.2.4 กำหนดชื่อองค์ประกอบ ตามลักษณะของตัวแปรในแต่ละองค์ประกอบ องค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้ใช้เป็นแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาในกลุ่มอาจารย์ที่ผ่านการสุ่มกลุ่มตัวอย่างต่อไป (แสดงไว้ในภาคผนวก ญ.)

5.3 คัดเลือกตัวแปร

ผู้วิจัยคัดเลือกตัวแปรซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้นไปสร้างแบบสอบถามชุดที่ 3 โดยพิจารณาผลจากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 5.2 มีตัวแปรที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 71 ตัว จากเดิมผู้วิจัยมีตัวแปร 107 ตัว

5.4 กำหนดชื่อบรรณสารประกอบ

นำตัวแปรทั้ง 71 ตัว มากำหนดชื่อบรรณสารประกอบ ตามลักษณะของตัวแปรในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า มี 13 องค์ประกอบ 71 ตัวแปร ที่จะนำไปสร้างแบบสอบถามชุดที่ 3 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอน (รายละเอียดของแบบสอบถามมีปรากฏอยู่ในภาคผนวก ก.)

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) และแบบให้เติมคำลงในช่องว่าง รวมจำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จำเป็นต่อกระบวนการสอนที่มีคุณภาพ จำนวน 71 ข้อ เป็นข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จำเป็นต่อกระบวนการสอนที่มีคุณภาพ จำแนกตามองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	ข้อคำถามที่	รวมจำนวนข้อ
1. มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี	1.1-1.4	4
2. มีการเตรียมแผนการสอน	2.1-2.3	3
3. มีการเตรียมความพร้อมผู้เรียนและผู้สอน	3.1-3.5	5
4. มีการจัดการเพื่อเอื้ออำนวยการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.1-4.5	5
5. ยอมรับความสามารถและวิธีการเรียนที่หลากหลายของผู้เรียน	5.1-5.4	4
6. สนับสนุนผู้เรียนเชิงรุก	6.1-6.5	5
7. สนับสนุนให้ผู้เรียนค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง	7.1-7.4	4
8. เน้นทักษะการแก้ปัญหาให้ผู้เรียน	8.1-8.3	3
9. ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน	9.1-9.3	3
10. เน้นความสำคัญเรื่องระยะเวลากับผลการเรียนรู้	10.1-10.3	3
11. ใช้เทคนิคการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่รู้	11.1-11.10	10
12. ใช้ทักษะในการส่งเสริมแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	12.1-12.9	9
13. ใช้ทักษะในการประเมินผลผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม	13.1-13.13	13
รวม		71

แบบสอบถามตอนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามระดับความจำเป็นของพฤติกรรมและกระบวนการสอนของผู้สอน ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	พฤติกรรมที่มีความจำเป็นมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	พฤติกรรมที่มีความจำเป็นมาก
ระดับ 3	หมายถึง	พฤติกรรมที่มีความจำเป็นปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พฤติกรรมที่มีความจำเป็นน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	พฤติกรรมที่มีความจำเป็นน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากอาจารย์ในมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง และมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ขอจดหมายจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยถึงคณบดีคณะต่างๆ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณาจารย์
2. การแจกแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการดังนี้
 - 2.1 ส่งจดหมายขอความร่วมมือในการวิจัยถึงคณบดีคณะต่างๆ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยได้แนบรายชื่อคณะที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งแบบสอบถามตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา เพื่อประกอบการพิจารณา และขอรับหนังสืออนุญาตแต่ละคณะวิชา
 - 2.2 เมื่อได้รับอนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละคณะได้แล้ว ผู้วิจัยได้สอบถามจำนวนและรายชื่ออาจารย์ที่ปฏิบัติงานด้านการสอนที่มีอยู่จริงในแต่ละคณะ เพื่อที่จะได้นำแบบสอบถามไปทำรหัสและแจกอาจารย์กลุ่มตัวอย่าง
 - 2.3 ผู้วิจัยดำเนินการติดตามข้อมูลจนได้ครบตามที่คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลรวม 3 เดือน (สิงหาคม-ตุลาคม 2544) ได้แบบสอบถามคืนมาทั้งสิ้น 1,464 ฉบับ

ขั้นตอนที่ 7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ก. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาด้วยการแจกแจงความถี่และร้อยละ
- ข. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยการหาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย

(C.V.) ของระดับตัวบ่งชี้ที่มีความจำเป็นต่อคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา หลังจากนั้นนำค่ามัชฌิมเลขคณิตที่ได้มาแปลความหมายตามเกณฑ์ของเบสท์ (Best, 1970) ดังนี้

4.50 – 5.00	มีความจำเป็นมากที่สุด
3.50 – 4.49	มีความจำเป็นมาก
2.50 – 3.49	มีความจำเป็นปานกลาง
1.50 – 2.49	มีความจำเป็นน้อย
1.00 – 1.49	มีความจำเป็นน้อยที่สุด

ค. คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างข้อคำถามทั้ง 71 ข้อ (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) พร้อมทั้งทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ง. วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้รวม โดยได้แยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 7.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) เพื่อนำไปสร้างกรอบโมเดลคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันต่อไป โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) ใช้กลุ่มตัวอย่างในครั้งแรกจำนวน 732 คน โดยการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) และหมุนแกนแบบมุมแหลม (Oblique Rotation) เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่เป็นอิสระด้วยวิธีออบลิมิน (Oblimin Rotation) หลังจากทำการหมุนแกนแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาองค์ประกอบที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้

7.1.1 แต่ละองค์ประกอบต้องมีค่าความแปรปรวนร่วม (Eigen Value) มากกว่า 1 ขึ้นไป (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

7.1.2 ค่าของตัวแปรแต่ละตัวในองค์ประกอบแต่ละตัวจะต้องมีน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) มากกว่า 0.45 (Johnstone, 1981) อีกทั้งคอมรีย์ (Comrey, 1973) ได้แปลความหมายของน้ำหนักตัวประกอบแบบมุมแหลมไว้ดังนี้

น้ำหนักตัวประกอบ	ความหมาย
.710	ดีเลิศ
.630	ดีมาก
.550	ดี
.450	ปานกลาง
.320	ต่ำ

7.1.3 องค์ประกอบแต่ละตัว จะต้องมิตัวแปรบรรยายตั้งแต่ 3 ตัวแปรขึ้นไป (อุทุมพร จามรمان, 2532)

7.1.4 กำหนดชื่อตัวบ่งชี้ จากตัวแปรแต่ละตัวที่ประกอบเป็นตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดชื่อตัวบ่งชี้ โดยพิจารณาจากลักษณะที่ตัวแปรเหล่านั้นมุ่งชี้ร่วมกันตามกรอบแนวคิด เพื่อให้ได้ชื่อตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนเพียงตัวเดียว สำหรับบ่งชี้คุณภาพการสอนด้านต่างๆ แทนตัวแปรหลายๆตัว

7.1.5 หาค่าตัวบ่งชี้รวม เป็นการรวมค่าตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ มีการคำนวณตามสูตร ดังนี้

$$I_1 = \sum_{i=1}^n a_i z_i$$

เมื่อ I_1 คือ ตัวบ่งชี้รวมตัวที่ i

a_i คือ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรตัวที่ i

z_i คือ คะแนนมาตรฐาน (Standard Score) ของตัวแปรตัวที่ i
โดยที่ $z_i = (X_i - \bar{X}) / SD$

7.1.6 คำนวณค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาแต่ละด้าน

ขั้นตอนที่ 7.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาโดยภาพรวม

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาในภาพรวมจากตัวบ่งชี้เดียวที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นที่ 7.1 ซึ่งจะช่วยให้สามารถอธิบายลักษณะของพฤติกรรมการสอนที่มีคุณภาพได้อย่างครอบคลุม และเกิดความถูกต้อง มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

สำหรับการวิเคราะห์ในขั้นนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างอีกส่วนหนึ่ง จำนวน 732 คน ทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล โดยใช้โมเดลโครงสร้างตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ได้มาจากการวิเคราะห์องค์ประกอบในขั้นที่ 7.1 เป็นกรอบในการสร้างโมเดลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งในการวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยโมเดลลิสเรลดังกล่าว สามารถตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบดังกล่าวได้ โดยพิจารณาความกลมกลืนระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดลสมมติฐาน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ซึ่งสถิติที่แสดงระดับความกลมกลืนประกอบด้วยสถิติดังต่อไปนี้

7.2.1 ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Statistics: χ^2) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานที่ว่า ฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งคำนวณได้จากผลคูณขององศาอิสระกับค่าของฟังก์ชันวัดความกลมกลืน ถ้าค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าสูงมาก แสดงว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายถึง โมเดลอิสระไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าค่าไค-สแควร์มีค่าต่ำมาก ยิ่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์มาก ย่อมหมายถึงโมเดลอิสระสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้ ค่าไค-สแควร์ควรมีค่าเท่ากับองศาอิสระสำหรับโมเดลที่มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

7.2.2 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index = GFI) โดยดัชนี GFI จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 ซึ่งถ้าค่าดัชนี GFI ที่เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่า โมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

7.2.3 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Goodness of Fit Index = AGFI) ดัชนี AGFI เป็นค่าที่ได้มาเมื่อนำดัชนี GFI มาปรับแก้ โดยคำนึงถึงขนาดขององศาอิสระ รวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และดัชนี AGFI จะมีคุณสมบัติเหมือนกับดัชนี GFI

ขั้นตอนที่ 8 การสร้างสเกลองค์ประกอบและรวมตัวบ่งชี้เดี่ยว

นำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันที่ได้ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวแต่ละตัวมาคูณกับค่าคะแนนมาตรฐาน (Standard Score) ของตัวบ่งชี้เดี่ยวนั้น ๆ และสามารถเขียนไปอยู่ในรูปของสมการได้ดังนี้

$$I = \sum_{i=1}^n a_i z_i$$

เมื่อ I คือ ค่าตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา

a_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวตัวที่ i

z_i คือ คะแนนมาตรฐาน (Standard Score) ของตัวบ่งชี้เดี่ยวตัวที่ i

$$\text{โดยที่ } z_i = (X_i - \bar{X}) / SD$$

สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

