บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แยกตามระดับนิสิต และภาควิชา โดยใช้ดัชนีความไม่เสมอภาค เพื่อเปรียบเทียบการกระจายระหว่างภาควิชา และระหว่างคณะ และเพื่อศึกษาแนวโน้มของการกระจาย โดยใช้ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ภาคการศึกษาต้นชั้นปีที่ 1 ถึงภาคการศึกษาปลายชั้นปีที่ 4 ของนิสิตรุ่นที่เข้าศึกษาปี 2532 - 2535 จากสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตระดับปริญญาตรีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2532 - 2535 จำนวน 14,167 คน จากทั้งหมด 16 คณะ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2532 - 2535 จำนวน 3 คณะ ที่สุ่มเลือกคณะโดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มตามงานวิจัยของ ชูศรี กาญจนวงศ์ (2539) จากงานวิจัยดังกล่าว ลักษณะการแจกแจงความถี่ของแต้มเฉลี่ยสะสมของนิสิตทุกคณะ รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2532 - 2535 แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือกลุ่มที่มีแต้มเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ยต่ำกว่าคณะอื่น และลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งเบ้ขวา ได้แก่ คณะรัฐศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สหเวชศาสตร์ (สาขาเทคนิคการแพทย์) คณะเภสัชศาสตร์ และคณะสัตวแพทยศาสตร์ กลุ่มที่สองคือ กลุ่มที่มีแต้มเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ยสูงกว่าคณะอื่น และลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งเบ้ซ้าย ได้แก่ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี คณะครุศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ และคณะศิลปกรรมศาสตร์ ลักษณะความเบ้เกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยนำเข้า (input) เกี่ยวกับนิสิตต่างกัน โค้งเบ้ซ้าย นิสิตส่วนใหญ่ได้แต้มเฉลี่ยสะสมสูง แต่อาจมีระดับความสามารถ (ability) ต่ำ ส่วนโค้งเบ้ขวา นิสิตส่วนใหญ่ได้แต้มเฉลี่ยสะสมต่ำ แต่อาจมีระดับความสามารถ (ability) สูง ลักษณะความเบ้มีผลต่อค่าการกระจาย และดัชนีวัดการกระจายมีระดับความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล (sensitivity to transfer) ต่างกัน กล่าวคือ ข้อมูลที่การกระจายมีความเบ้ต่างกันจะทำให้ผลการวัดด้วยดัชนีต่างกันได้ เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมลักษณะการแจกแจงทั้ง 2 แบบ ผู้วิจัยจึงศึกษาการ

ตารางที่ 4 จำนวนนิสิตระดับปริญญาตรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำแนกตามรุ่นที่เข้าศึกษา และคณะ

คณะ	รุ่นที่เข้าศึกษา							
	ปี 2532		ปี 2533		ปี 2534		ปี 2535	
	N	%	N	%	N	%	N	%
อักษรศาสตร์	226	6.46	234	6.37	232	6.26	263	7.04
วิศวกรรมศาสตร์	586	16.74	704	19.17	686	18.50	721	19.28
พาณิชยศาสตร์และการบัญชี	457	13.06	536	14.60	530	14.30	519	13.88
วิทยาศาสตร์	**460**	**13.14**	**460**	**12.53**	**464**	**12.52**	**456**	**12.20**
รัฐศาสตร์	241	6.89	239	6.51	269	7.26	241	6.44
สถาปัตยกรรมศาสตร์	103	2.94	114	3.11	109	2.94	109	2.92
ครุศาสตร์	**310**	**8.86**	**311**	**8.47**	**320**	**8.63**	**307**	**8.21**
แพทยศาสตร์	217	6.20	204	5.56	214	5.77	169	4.52
นิเทศศาสตร์	121	3.46	125	3.40	122	3.29	153	4.09
สัตวแพทยศาสตร์	89	2.54	97	2.64	93	2.51	77	2.06
เศรษฐศาสตร์	**145**	**4.14**	**125**	**3.40**	**129**	**3.48**	**144**	**3.85**
ทันตแพทยศาสตร์	107	3.06	100	2.72	102	2.75	98	2.62
นิติศาสตร์	174	4.97	169	4.60	172	4.64	159	4.25
เภสัชศาสตร์	187	5.34	180	4.90	189	5.02	177	4.73
ศิลปกรรมศาสตร์	77	2.20	74	2.02	79	2.13	90	2.41
สหเวชศาสตร์ (สาขาเทคนิคการแพทย์)	-	-	-	-	-	-	55	1.50
รวม	3,500	100.00	3,672	100.00	3,707	100.00	3,738	100.00

ที่มา : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532 - 2535

กระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตจากคณะต่าง ๆ ทั้ง 2 กลุ่ม โดยเลือกสุ่มมาตามสัดส่วน กล่าวคือ กลุ่มแรก ลักษณะการแจกแจงแต้มเฉลี่ยสะสมเป็นโค้งเบ้ขวา มีทั้งหมด 5 คณะ จึงสุ่มมา 1 คณะ ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ ส่วนกลุ่มที่สองลักษณะการแจกแจงแต้มเฉลี่ยสะสมเป็นโค้งเบ้ซ้ายมีทั้งหมด 11 คณะ จึงสุ่มมา 2 คณะ ได้แก่ คณะครุศาสตร์ และคณะเศรษฐศาสตร์ รวมจำนวนนิสิตระดับปริญญาตรี รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2532 - 2535 จาก 3 คณะ จำนวนทั้งหมด 3,603 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย รหัสประจำตัวนิสิต รุ่นที่เข้าศึกษา คณะ ภาควิชา ชั้นปี ภาคการศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึง 4 ทุกภาคการศึกษา จำนวนทั้งหมด 3,603 คน

เนื่องจาก ชูศรี กาญจนวงค์ (2539) ได้ทำการวิจัย โดยใช้ข้อมูลในลักษณะเดียวกับการวิจัยครั้งนี้ไว้แล้ว ในขั้นแรกผู้วิจัยได้ติดต่อ รศ.ดร.สุวิมล ว่องวาณิช อาจารย์ที่ปรึกษาของ ชูศรี กาญจนวงค์ เพื่อขอใช้ฐานข้อมูลของ ชูศรี กาญจนวงค์ และวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะรุ่นที่เข้าศึกษาปี 2534 - 2535 แต่จากการที่ผู้วิจัยติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของสำนักทะเบียนและประมวลผล ทำให้ทราบว่าทางสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้มีการเปลี่ยนแปลง รหัสคณะ และรหัสภาควิชาใหม่ ในปีการศึกษา 2539 และจัดเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ แยกตามภาควิชาหรือสาขาวิชาที่ละเอียดขึ้นกว่าฐานข้อมูลของ ชูศรี กาญจนวงค์ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากระบบคลังข้อมูลของสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งทางสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้จัดเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้แจ้งให้ทราบถึงรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการ และขอความอนุเคราะห์ให้เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลดังกล่าวลงในแผ่นบันทึกข้อมูล (diskettes) การเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ดำเนินการในช่วงเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2541 ส่วนฐานข้อมูลของ ชูศรี กาญจนวงค์ (2539) นั้น ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการตรวจสอบลักษณะการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาลงรหัสข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วย รหัสประจำตัวนิสิต รุ่นที่เข้าศึกษา คณะ ภาควิชา ชั้นปี ภาคการศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในแต่ละภาคการศึกษา พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากมีนิสิตที่มีรายชื่อ แต่มิได้มาเรียนในภาคการศึกษานั้น ๆ และไม่มีรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงตัดกรณีนิสิตที่ไม่มีรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออก คงเหลือจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้จริงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างนิสิตที่ใช้ในการวิจัย (n)

คณะ	รุ่นที่เข้าศึกษา							
	ปี 2532		ปี 2533		ปี 2534		ปี 2535	
	N	n	N	n	N	n	N	n
วิทยาศาสตร์	460	456	460	456	464	460	456	454
ครุศาสตร์	310	307	311	311	320	320	307	305
เศรษฐศาสตร์	145	140	125	124	129	128	144	142
รวม	915	903	896	891	913	908	907	901

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความโด่ง ค่าความเบ้ ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เพื่อบรรยายลักษณะการแจกแจงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตปริญญาตรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในรุ่นที่เข้าศึกษาปี 2532 - 2535 แยกตามคณะ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูป SPSS / PC$^+$

2. วัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในแต่ละคณะ ด้วยดัชนีความไม่เสมอภาค 3 แบบ ได้แก่ สัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation) สัมประสิทธิ์จินี (Gini coefficient) และสัมประสิทธิ์ไทล์ (Theil coefficient) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ microsoft excel version 5.0 a ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้

สัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation)

$$CV = \frac{\sigma}{\mu}$$ หรือประมาณค่าได้จากสูตร $$\frac{S.D.}{\overline{X}}$$

เมื่อ

CV = สัมประสิทธิ์การแปรผันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในคณะที่ศึกษา

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในคณะที่ศึกษา

μ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในคณะที่ศึกษา

สัมประสิทธิ์จินี (Gini coefficient)

$$G = \frac{2}{\mu n^2} \sum_{i=1}^{n} i\bar{X}_i - \frac{n+1}{n}$$

เมื่อ

G = สัมประสิทธิ์จินีของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในคณะที่ศึกษา

μ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในคณะที่ศึกษา

X_i = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคนที่ i ในคณะที่ศึกษา เมื่อเรียงลำดับจากนิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุดไปหาสูงสุด

n = จำนวนนิสิตทั้งหมดในคณะที่ศึกษา

สัมประสิทธิ์ไทล์ (Theil coefficient)

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{X_i}{\mu}\right) \log\left(\frac{X_i}{\mu}\right)$$

เมื่อ

T = สัมประสิทธิ์ไทล์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในคณะที่ศึกษา

X_i = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคนที่ i ในคณะที่ศึกษา

μ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในคณะที่ศึกษา

n = จำนวนนิสิตทั้งหมดในคณะที่ศึกษา

3. วัดการกระจายและวิเคราะห์แยกค่าการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตแยกตามระดับนิสิตและภาควิชา เป็นการกระจายระหว่างนิสิตภายในภาควิชา และการกระจายระหว่างภาควิชาภายในคณะ ซึ่งการแยกค่าการกระจายทำได้ 3 วิธี วิธีแรกใช้สูตรการคำนวณด้วยกำลังสองของสัมประสิทธิ์การแปรผัน (squared coefficient of variation) วิธีที่สอง ใช้สูตรการคำนวณด้วยสัมประสิทธิ์ไทล์ (Theil coefficient) และวิธีที่สาม การวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ HLM version 3.01 ซึ่งการแยกค่าการกระจายด้วยกำลังสองของสัมประสิทธิ์การแปรผันมีสูตรการคำนวณดังต่อไปนี้

การกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างภาควิชาภายในคณะ	การกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนิสิตภายในภาควิชา
$$\sum_{j=1}^{J} \frac{P_j\left(\overline{X}_j - \overline{X}\right)^2}{\overline{X}^2}$$ เมื่อ $\overline{X} = \sum_{j=1}^{J} P_j \overline{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตทุกภาควิชาในคณะที่ศึกษา $\overline{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในภาควิชาที่ j P_j = สัดส่วนประชากรในภาควิชาที่ j	$$\sum_{j=1}^{J} \left(\frac{P_j \overline{X}_j}{\overline{X}^2}\right) CV_j^2$$ เมื่อ $\overline{X} = \sum_{j=1}^{J} P_j \overline{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตทุกภาควิชาในคณะที่ศึกษา $\overline{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในภาควิชาที่ j P_j = สัดส่วนประชากรในภาควิชาที่ j CV_j = สัมประสิทธิ์การแปรผันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในภาควิชาที่ j

ส่วนการแยกค่าการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตด้วยสัมประสิทธิ์ไทล์ (Theil coefficient) มีสูตรการคำนวณต่อไปนี้

การกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างภาควิชาภายในคณะ	การกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนิสิตภายในภาควิชา
$\sum_{j=1}^{J}\left(\frac{P_j\overline{X}_j}{\overline{X}}\right)\log\left(\frac{\overline{X}_j}{\overline{X}}\right)$	$\sum_{j=1}^{J}\left(\frac{P_j\overline{X}_j}{\overline{X}}\right)T_j$
เมื่อ $\overline{X}=\sum_{j=1}^{J}P_j\overline{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตทุกภาควิชาในคณะที่ศึกษา $\overline{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในภาควิชาที่ j P_j = สัดส่วนประชากรในภาควิชาที่ j	เมื่อ $\overline{X}=\sum_{j=1}^{J}P_j\overline{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตทุกภาควิชาในคณะที่ศึกษา $\overline{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในภาควิชาที่ j P_j = สัดส่วนประชากรในภาควิชาที่ j T_j = สัมประสิทธิ์ไทล์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในภาควิชาที่ j

การแยกค่าการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตด้วยโมเดลเชิงเส้นระดับลดหลั่น (hierarchical linear model) มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$Var(y_{ij}) = Var(u_{ij} + e_{ij}) = \tau_{00} + \sigma^2$$

เมื่อ

y_{ij} = ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคนที่ i ภาควิชาที่ j

e_i = ความคลาดเคลื่อนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคนที่ i ภาควิชาที่ j

u_{ij} = ความคลาดเคลื่อนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตภาควิชาที่ j

τ_{00} = การกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างภาควิชาภายในคณะ

σ^2 = การกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนิสิตภายในภาควิชา

โดยที่การวิเคราะห์แยกค่าการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนิสิตภายในคณะ เป็นการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนิสิตภายในภาควิชา และค่าการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างภาควิชาภายในคณะนั้น นอกจากจะวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม HLM ดังที่กล่าวแล้วข้างต้น ยังสามารถวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SAS ได้ด้วย ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม HLM และ SAS จะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากโปรแกรมทั้งสองใช้หลักการวิเคราะห์ประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวน (variance component analysis) แบบเดียวกัน แต่วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์แตกต่างกัน กล่าวคือ โปรแกรม HLM ใช้วิธีการประมาณค่าแบบความเป็นไปได้สูงสุด (maximum likelihood estimation) (Raudenbush and Bryk, 1992) แต่โปรแกรม SAS ใช้หลักการประมาณค่าแบบเดียวกับ การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นและการวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งเป็นการประมาณค่าแบบ OLS (ordinary least square) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคการศึกษาต้นและปลายชั้นปีที่ 1 ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HLM และ SAS ผลปรากฏว่า ได้ผลการวิเคราะห์ใกล้เคียงกัน ดังตารางผลการวิเคราะห์ และ printout แสดงในภาคผนวก ก.

4 วัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต ในแต่ละภาควิชา ด้วยสัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation) และสัมประสิทธิ์ไทล์ (Theil coefficient)

5. วิเคราะห์แนวโน้มการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนิสิตภายในคณะ การกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างภาควิชาภายในคณะ และการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างภาควิชาภายในคณะ โดยการนำข้อมูลค่าการกระจายจากการวัดด้วยดัชนีความไม่เสมอภาคแบบต่าง ๆ มาเขียนกราฟเส้น และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows