

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ความแปรปรวนพหุและการจำแนกประเภท

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์*

1. การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุ (Multivariate Analysis of Variance)

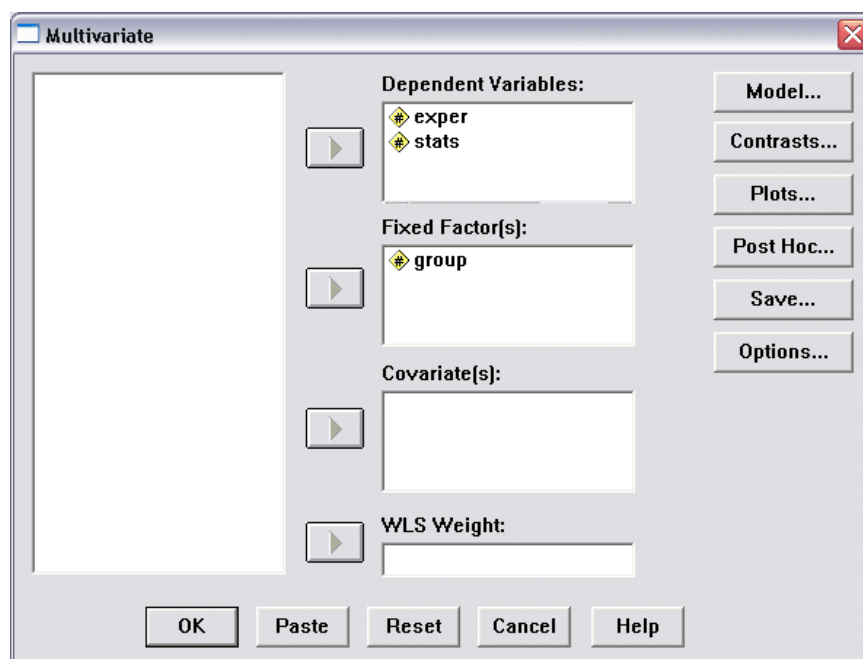
ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุจะใช้ตัวอย่างข้อมูลดังต่อไปนี้

กลุ่มที่					
1		2		3	
Exper	Stats	Exper	Stats	Exper	Stats
12	12	10	8	11	6
15	14	6	8	4	8
5	7	11	13	13	8
6	9	4	7	8	10
5	9	7	5	12	10
8	10	6	5	11	11
2	7	8	7	9	9
9	14	10	6	9	7
7	10	10	12	14	8
6	14	9	10	12	9
8	8	10	11	14	8
		9	10	13	12
		10	7	6	8
		7	8		
		14	14		
		8	6		

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุในข้อมูลชุดนี้เนื่องจากมีตัวแปรอิสระเพียง 1 ตัว จึงเรียกว่า One-Way MANOVA วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS 10.0 for Windows สามารถทำได้ดังนี้

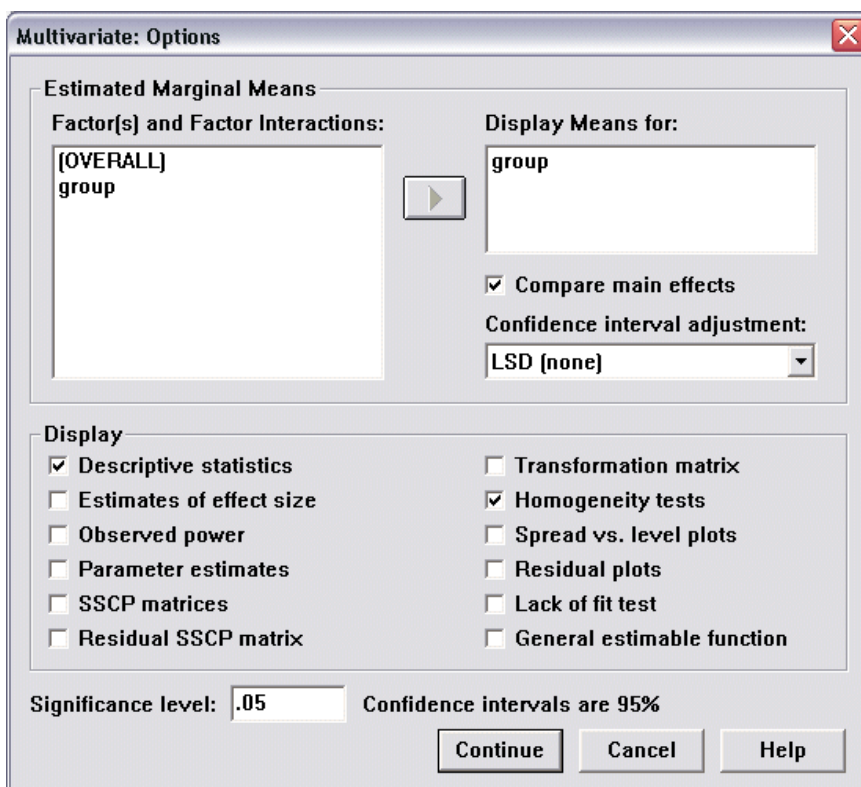
* เว็บบาสเตอร์วัดผลจุดคอม <http://www.watpon.com>

ใช้เมนู Analyze เมื่อรอง General Linear Model.. และเมนูย่อย Multivariate จะเกิดหน้าต่าง “Multivariate” ให้คลิกตัวแปรตามทั้ง 2 ตัวย้ายไปไว้ในช่อง “Dependent Variables:” และคลิกตัวแปรอิสระไปไว้ในช่อง “Fixed Factor(s):” ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1

แล้วคลิกปุ่ม “Options...” ทางด้านขวา จะสามารถกำหนดให้โปรแกรมแสดงสถิติต่างๆ ตามที่เลือกได้ ให้เลือกแสดงค่าสถิติพื้นฐาน และทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน และอาจเลือกเปรียบเทียบรายคู่ด้วยก็ได้ ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2

ผลการวิเคราะห์จะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของทุกตัวแปรในทุกกลุ่มดังนี้

Descriptive Statistics

	GROUP	Mean	Std. Deviation	N
EXPER	1.00	7.5455	3.55988	11
	2.00	8.6875	2.38659	16
	3.00	10.4615	3.09880	13
	Total	8.9500	3.12106	40
STATS	1.00	10.3636	2.73030	11
	2.00	8.5625	2.80401	16
	3.00	8.7692	1.64083	13
	Total	9.1250	2.52361	40

ค่าสถิติ Box's M เป็นการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเท่ากันของเมตริกความแปรปรวน โดยมีสมมติฐานศูนย์ (null hypothesis) ว่าเมตริกความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมมีค่าเท่ากันในทุกกลุ่ม นั่นคือถ้าไม่มีนัยสำคัญทุกกลุ่มจะมีเมตริกความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมเท่ากัน แต่ถ้ามีนัยสำคัญ (Sig. ≤ 0.05) แล้วเมตริกความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันนั้นคือการละเมิดข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุ

Box's Test of Equality of Covariance Matrices(1)

Box's M	9.634
F	1.476
df1	6
df2	19851.527
Sig.	.182

Multivariate Tests(3)

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.942	292.120	2.000	36.000	.000
	Wilks' Lambda	.058	292.120	2.000	36.000	.000
	Hotelling's Trace	16.229	292.120	2.000	36.000	.000
	Roy's Largest Root	16.229	292.120	2.000	36.000	.000
GROUP	Pillai's Trace	.350	3.927	4.000	74.000	.006
	Wilks' Lambda	.658	4.186	4.000	72.000	.004
	Hotelling's Trace	.506	4.430	4.000	70.000	.003
	Roy's Largest Root	.479	8.868	2.000	37.000	.001

จากผลการวิเคราะห์ ในสตมภ์แรกแสดงค่าสถิติทดสอบ 4 ตัว สตมภ์ถัดมาคือค่าสถิติที่แปลงรูปมาจากอัตราส่วน F กับค่าของ df 2 ตัว สตมภ์ถัดมาคือค่า F ที่สนใจพร้อมกับระดับนัยสำคัญที่อยู่ในสตมภ์สุดท้าย (Sig.) สำหรับข้อมูลชุดนี้สถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั่นคือพบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม แต่ผลการวิเคราะห์นี้ยังไม่ชัดเจน ประการแรก ผลการวิเคราะห์จะไม่บอกว่ากลุ่มไหนบ้างที่แตกต่างกัน และประการที่สอง ผลของความแตกต่างนั้นขึ้นอยู่กับตัวแปรตามตัวใด นั่นคือจะต้องมีการทดสอบตัวแปรตามทีละตัว (univariate tests)

Levene's Test of Equality of Error Variances(1)

	F	df1	df2	Sig.
EXPER	.746	2	37	.481
STATS	2.852	2	37	.071

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	EXPER	52.504(1)	2	26.252	2.967	.064
	STATS	23.584(2)	2	11.792	1.941	.158
Intercept	EXPER	3093.775	1	3093.775	349.637	.000
	STATS	3330.118	1	3330.118	548.129	.000
GROUP	EXPER	52.504	2	26.252	2.967	.064
	STATS	23.584	2	11.792	1.941	.158
Error	EXPER	327.396	37	8.849		
	STATS	224.791	37	6.075		
Total	EXPER	3584.000	40			
	STATS	3579.000	40			
Corrected Total	EXPER	379.900	39			
	STATS	248.375	39			

1.00 R Squared = .138 (Adjusted R Squared = .092)

2.00 R Squared = .095 (Adjusted R Squared = .046)

ต่อไปเป็นผลการวิเคราะห์ตัวแปรตามทีละตัว โดยตารางแรกคือ Levene's Test ทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนในตัวแปรตามแต่ละตัว ถ้าไม่มีนัยสำคัญ (Sig. > .05) นั่นคือในแต่ละกลุ่มมีความแปรปรวนเท่ากัน ซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ One-Way ANOVA

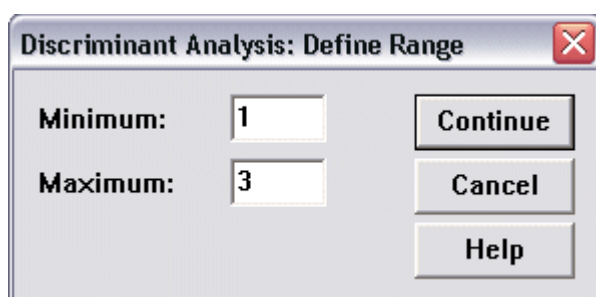
ตารางถัดมาคือผลการวิเคราะห์ One-Way ANOVA ซึ่งพบว่าไม่มีนัยสำคัญในตัวแปรตามทุกตัว มีข้อสังเกตว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มนี้เมื่อแยกวิเคราะห์กับตัวแปรตามทีละตัว ด้วย One-Way ANOVA ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม แต่เมื่อวิเคราะห์ด้วย One-Way MANOVA พบความแตกต่างระหว่าง นั่นเป็นเพราะตัวแปรตามทั้งสองนี้มีความสัมพันธ์นั่นเอง

นั่นคือถ้าตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันแล้ว การวิเคราะห์ด้วย MANOVA จะเหมาะสมที่สุด แต่ถ้าตัวแปรตามไม่มีความสัมพันธ์กันแล้ว การวิเคราะห์ด้วย ANOVA ก็เพียงพอแล้ว

2. การวิเคราะห์จำแนกประเภท (Discriminant Analysis)

จากข้อมูลในตาราง 1 เมื่อวิเคราะห์ MANOVA แล้วพบว่า Main Effect มีนัยสำคัญ เราต้องวิเคราะห์จำแนกประเภทต่อไปอีก

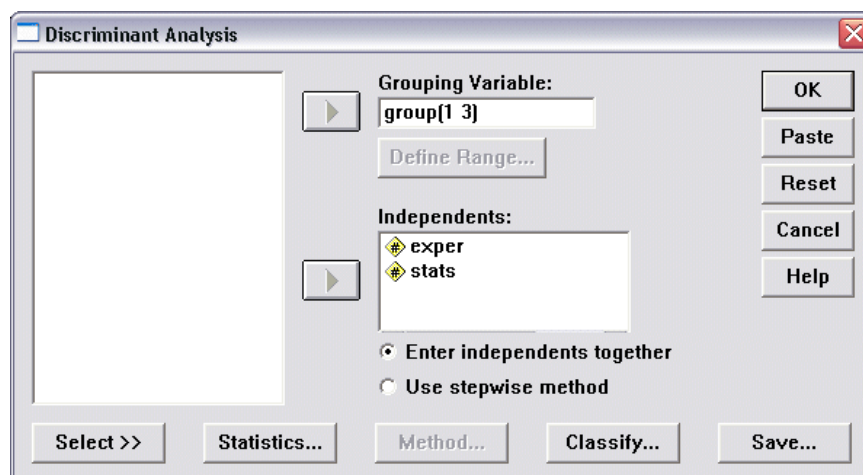
ในการวิเคราะห์จำแนกประเภทจะใช้โปรแกรม SPSS for Windows สามารถทำได้ดังนี้ ใช้เมนู Analyze เมื่ursorong Classify และเมื่อย่อย Discriminant จะปรากฏหน้าต่าง "Discriminant Analysis" คลิกตัวแปรพยากรณ์ไปใส่ช่อง "Independents" และตัวแปรเกณฑ์ใส่ในช่อง "Grouping Variable:" จากนั้นคลิกที่ปุ่ม "Define Variable" จะปรากฏหน้าต่าง



ภาพประกอบ 3

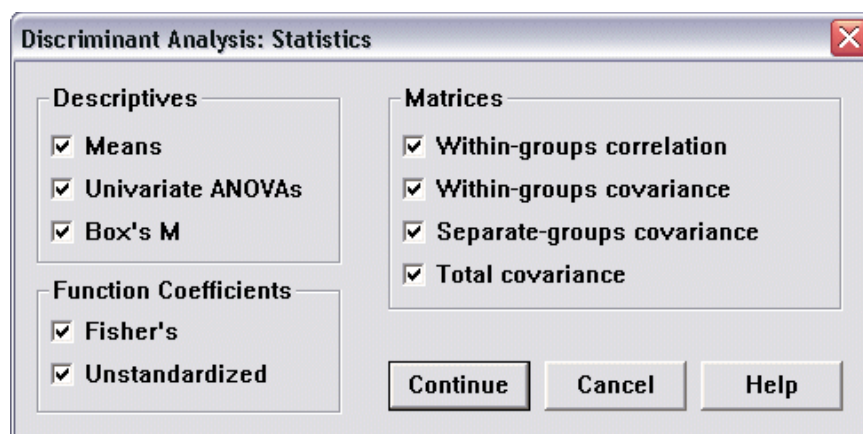
ให้ใส่รหัสที่ใช้ในการจัดกลุ่มจากต่ำสุดไปสูงสุด ในที่นี้ใช้รหัส 1 ถึง 3 แทนกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม จึงใส่ค่าต่ำสุดและสูงสุดดังภาพประกอบ 3 จากนั้นคลิกปุ่ม "OK" สังเกตด้านเมนูล่างของช่อง "Independent" ใช้สำหรับกำหนดวิธีการคัดเลือกตัวพยากรณ์ว่าต้องการนำเข้าทั้งหมด

“Enter Independent together” หรือคัดเลือกแบบขั้นตอน “Use stepwise method” ในที่นี้ขอเลือกใช้การคัดเลือกตัวแปรแบบ stepwise จะได้ลักษณะดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4

คลิกปุ่ม “Statistics...” สำหรับใช้ในการกำหนดให้โปรแกรมคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ ในที่นี้ของเลือกสถิติต่าง ๆ ดังภาพประกอบ 5

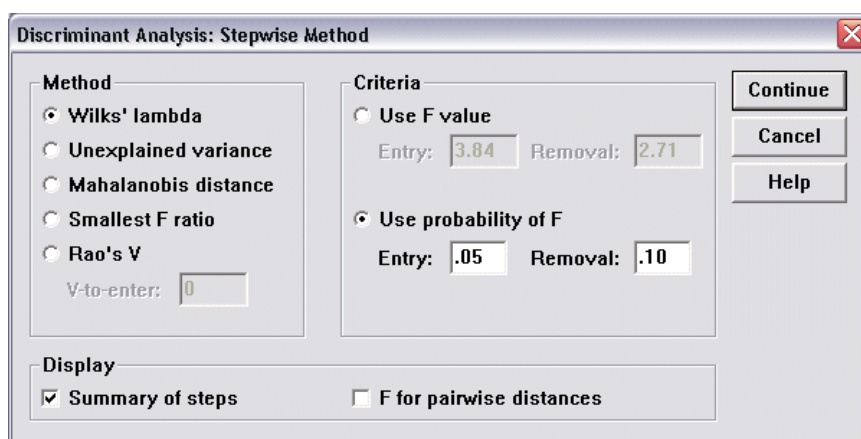


ภาพประกอบ 5

โดยแต่ละกลุ่มสถิติที่ให้เลือกมีดังนี้

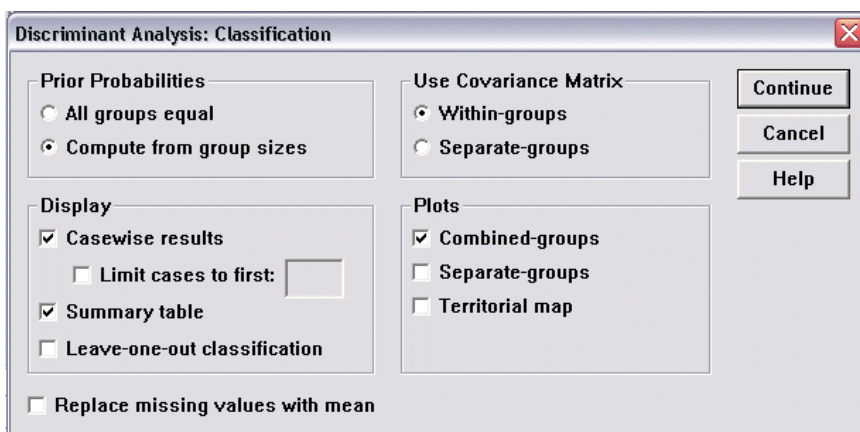
- Descriptive เป็นการเลือกคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน (Means) ของตัวแปรแต่ละตัว และทดสอบค่าสถิติ One-way ANOVA (Univariate ANOVAs) ส่วน Box's M เป็นการทดสอบความเท่ากันของเมตริกความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมในแต่ละกลุ่ม
- Function Coefficient เป็นการเลือกแสดงค่าสัมประสิทธิ์ฟังก์ชันการจำแนกกลุ่มแบบฟิชเชอร์ (Fisher's) หรือแบบไม่มาตรฐาน (Unstandardized)
- Matrices เป็นการเลือกคำนวณเมตริกชนิดต่าง ๆ

ปุ่มถัดมาคือ “Method...” (ถ้าเลือกการนำเข้าตัวแปรแบบ Stepwise จะใช้ปุ่มนี้ได้) ใช้สำหรับเลือกสถิติในการทดสอบตัวแปรในที่นี้ของเลือกสถิติ Wilk’s Lambda และเกณฑ์การคัดเลือกตัวแปรเข้าและเกณฑ์การขจัดตัวแปรออกของ F-test ซึ่งค่า F-test นี้มีค่าตรงข้ามกับ Wilk’s Lambda ถ้าค่า Wilk’s Lambda สูงแล้วค่า F-test จะมีค่าต่ำ ดังนั้นตัวแปรใดที่จะถูกคัดเลือกให้เข้าสมการก็คือตัวแปรที่มีค่า Wilk’s Lambda ต่ำสุดจะให้ค่า F-test สูงสุด และสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามที่ระบุไว้ ซึ่งก็คือ .05 จะถูกนำเข้าสมการ เมื่อตัวแปรถูกนำเข้าสมการแล้วก็มีโอกาสถูกขจัดออกเมื่อทดสอบ F-test แล้วมีนัยสำคัญเกินกว่า .10 ก็จะถูกขจัดออกจากสมการ ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6

ปุ่มถัดมาคือ “Classify...” จะปรากฏดังภาพประกอบ 7 ในช่องแรก “Prior Probabilities” คำนวณความน่าจะเป็นในกรณีที่ทุกกลุ่มเท่ากัน (ตัวเลือกแรก) หรือแต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่เท่ากัน (ตัวเลือกสอง) ในช่องถัดมาเป็นการคำนวณเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม โดยรวมทุกกลุ่ม (Within-groups) หรือคำนวณแยกแต่ละกลุ่ม (Separate-groups) ช่องด้านล่าง “Display” สำหรับแสดงผลการใช้สมการในการจำแนกกลุ่มโดยจะแสดงผลเป็นรายบุคคล หรือว่าแสดงผลสรุปรวม และในช่องสุดท้าย “Plots” สำหรับสร้างแผนภาพการจัดกลุ่ม



ภาพประกอบ 7

ปุ่มสุดท้ายคือ "Save" มี 3 ตัวเลือก ตัวเลือกแรก "Predicted group membership" คือแสดงผลการทำนายของฟังก์ชันการจำแนกกลุ่ม โดยผลการทำนายจะแสดงในหน้าต่าง "Data View" เป็นรายบุคคล และในหน้าต่าง "Output" จะสรุปผลการจำแนกกลุ่มด้วยฟังก์ชันการจำแนก และกลุ่มที่เป็นจริงในลักษณะของตารางความสอดคล้อง พร้อมกับร้อยละในแต่ละกลุ่ม ตัวเลือกถัดมาคือ "Discriminant score" แสดงคะแนนการจำแนกกลุ่มเป็นรายบุคคลในแต่ละฟังก์ชันจำแนกกลุ่มในหน้าต่าง "Data View" และตัวเลือกสุดท้าย "Probabilities of group membership" แสดงความน่าจะเป็นในการเป็นสมาชิกของกลุ่มนั้น ๆ ในหน้าต่าง "Data View" เป็นรายบุคคล จำนวนตัวแปรของความน่าจะเป็นจะเท่ากับจำนวนกลุ่ม



ภาพประกอบ 8

เมื่อกำหนดตัวเลือกต่าง ๆ เรียบร้อยให้คลิกปุ่ม "OK" โปรแกรมจะประมวลผลผลการวิเคราะห์จะได้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรต่าง ๆ จำแนกตามกลุ่มดังนี้

ในการวิเคราะห์จำแนกประเภทนี้มี 3 กลุ่มผลการวิเคราะห์จะให้ฟังก์ชันการจำแนกจำนวน 2 ฟังก์ชัน ได้ค่าไอเกน (eigen value) ของฟังก์ชันการจำแนกคือ 0.479 และ 0.270 และเปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวนที่สามารถอธิบายได้ด้วยฟังก์ชันที่ 1 ร้อยละ 94.7 และฟังก์ชัน

ที่ 2 ร้อยละ 5.3 ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิกอลระหว่างชุดของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามในฟังก์ชันที่ 1 และฟังก์ชันที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.569 และ 0.162 ตามลำดับ ตารางถัดไปแสดงค่าสถิติ Wilks's Lambda มีค่า 0.658 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.004 ซึ่งจะเท่ากับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ MANOVA ดังนั้นความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่เกิดขึ้นสามารถอธิบายได้ด้วยฟังก์ชันที่ 1

Eigenvalues

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.479	94.7	94.7	.569
2	.027	5.3	100.0	.162

1.00 First 2 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1 through 2	.658	15.262	4	.004
2	.974	.968	1	.325

ตารางต่อไปนี้มีมีความสำคัญมากในการแปลความหมาย ตารางแรกแสดงค่าสัมประสิทธิ์ฟังก์ชันการจำแนกที่เป็นมาตรฐานสำหรับ 2 สมการ ถ้าเปรียบเทียบกับ การวิเคราะห์การถดถอย ค่าสัมประสิทธิ์ฟังก์ชันการจำแนกที่เป็นมาตรฐานนี้ ก็ทำนองเดียวกับค่าเบต้า (Beta) ในการวิเคราะห์การถดถอย ค่าสัมประสิทธิ์นี้จะบอกเกี่ยวกับความสำคัญของแต่ละตัวแปรในสมการ สังเกตว่าค่าสัมประสิทธิ์จะเข้าใกล้ +1 และ -1 ตามลำดับ ซึ่งสมการแรกนี้จะสำคัญที่สุดเพราะว่าค่าสัมประสิทธิ์จะมีค่าสูงใกล้เคียงกัน ตัวแปรแรกมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกและอีกตัวหนึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ บ่งชี้ว่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มอธิบายได้ด้วย ความแตกต่างระหว่างตัวแปรตาม

ส่วนอีกตารางหนึ่งคือ Structure Matrix แสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำแนกกับฟังก์ชันการจำแนกที่เป็นมาตรฐาน ค่าสหสัมพันธ์ที่มีดอกจันคือค่าสัมบูรณ์ของสหสัมพันธ์ที่มากที่สุดระหว่างตัวแปรแต่ละตัวกับฟังก์ชันการจำแนก ดังนั้นในที่นี้จะสนใจแต่ฟังก์ชันแรก (เนื่องจากมีนัยสำคัญ) และพบว่าค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปร Exper มีความสัมพันธ์กับฟังก์ชันแรกมากที่สุด นั่นคือ Exper มีความสำคัญที่สุดที่ก่อให้เกิดความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และค่า

สหสัมพันธ์ที่มีเครื่องหมายแตกต่างกันนั้น ชี้ให้เห็นถึงการจำแนกกลุ่มนั้นอธิบายได้ด้วยความแตกต่างระหว่างตัวแปรตาม

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function	
	1	2
EXPER	1.079	.493
STATS	-.996	.644

Structure Matrix

	Function	
	1	2
STATS	-.415	.910(*)
EXPER	.543	.840(*)

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions. Variables ordered by absolute size of correlation within function.

* Largest absolute correlation between each variable and any discriminant function

ในตารางต่อมาเป็นค่าสัมประสิทธิ์ฟังก์ชันการจำแนก ซึ่งจะเป็นค่าที่ไม่ใช่ค่ามาตรฐาน ซึ่งค่าในตารางนี้จะใช้น้อยกว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นมาตรฐาน

ตารางถัดมาจะแสดงค่ากึ่งกลาง (centroids) ของแต่ละกลุ่ม ในตารางนี้ควรจะมองหาสัญลักษณ์ของค่ากึ่งกลาง (centroids) (ค่าบวกและค่าลบ) และจากตารางนี้เองจะบ่งบอกถึงฟังก์ชันการจำแนกที่ 1 ที่สามารถจำแนกกลุ่มที่ 1 ออกจากอีก 2 กลุ่มได้อย่างชัดเจน (กล่าวที่ 1 มีค่ากึ่งกลางสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ) ส่วนฟังก์ชันการจำแนกที่ 2 นั้นสามารถจำแนกกลุ่มที่ 2 ออกจากกลุ่มอื่น ๆ ได้อย่างชัดเจน (แต่ไม่มีนัยสำคัญ)

Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function	
	1	2
EXPER	.363	.166
STATS	-.404	.261
(Constant)	.441	-3.868

Unstandardized coefficients

Functions at Group Centroids

GROUP	Function	
	1	2
1.00	-1.010	.091
2.00	.132	-.191
3.00	.692	.157

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

ถัดมาเป็นตารางแสดงความน่าจะเป็นในการจำแนกกลุ่ม และจำนวนของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์

Prior Probabilities for Groups

GROUP	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
1.00	.275	11	11.000
2.00	.400	16	16.000
3.00	.325	13	13.000
Total	1.000	40	40.000

ถัดมาจะเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการจำแนกเป็นรายกลุ่ม

Classification Function Coefficients

	GROUP		
	1.00	2.00	3.00
EXPER	.129	.497	.758
STATS	1.622	1.086	.951
(Constant)	-10.183	-7.727	-9.259

Fisher's linear discriminant functions

อีกตารางหนึ่ง Casewise Statistics จะแสดงผลของการใช้ฟังก์ชันการจำแนกกลุ่ม โดยชุดแรก Highes Group คือผลของการใช้ฟังก์ชันการจำแนกกลุ่มที่ได้ค่าความน่าจะเป็นในการจำแนกกลุ่มได้ถูกต้องสูงสุด จะแสดงผลของการจำแนกกลุ่มในช่อง Predicted Group และค่าระดับนัยสำคัญพร้อมกับ df ส่วนสุดท้ายถัดมาเป็นค่าความน่าจะเป็นของการใช้ฟังก์ชันจำแนกกลุ่มที่ให้ค่าความน่าจะเป็นในการจำแนกกลุ่มสูงสุด ต่อมาจะเป็นค่าสถิติกำลังสองของช่วงห่างมาฮาลาโนบิส (Squared Mahalanobis Distance) ของคะแนนจำแนกกลุ่มกับค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (Centroid) นั้น นั่นคือคนที่ 1 กลุ่มที่เป็นจริงคืออยู่ในกลุ่มที่ 1 แต่ฟังก์ชันการจำแนกกลุ่มมีความน่าจะเป็นสูงสุดอยู่ในกลุ่มที่ 2 ดังนั้นกำลังสองของช่วงห่างมาฮาลาโนบิสก็คือช่วงห่างของคะแนนการจำแนกกลุ่มกับค่าเฉลี่ย (centroid) ของกลุ่มที่ 2 ส่วนชุดถัดมา Second Higher Group คือผลของการใช้ฟังก์ชันการจำแนกกลุ่มที่ได้ค่าความน่าจะเป็นในการจำแนกกลุ่มรองลงมา Group คือฟังก์ชันการจำแนกกลุ่มจัดเข้ากลุ่มนั้นเป็นอันดับสอง สถมภ์ถัดมาคือความน่าจะเป็นของการจัดเข้ากลุ่มนั้น และกำลังสองของช่วงห่างมาฮาลาโนบิสของคะแนนการจำแนกกลุ่มกับค่าเฉลี่ย (centroid) ของกลุ่มนั้น และสองสถิติสุดท้ายคือคะแนนการจำแนกกลุ่มของฟังก์ชันทั้งสอง เครื่องหมายดอกจันบ่งบอกถึงการจำแนกกลุ่มผิดของฟังก์ชันการจำแนกกลุ่ม

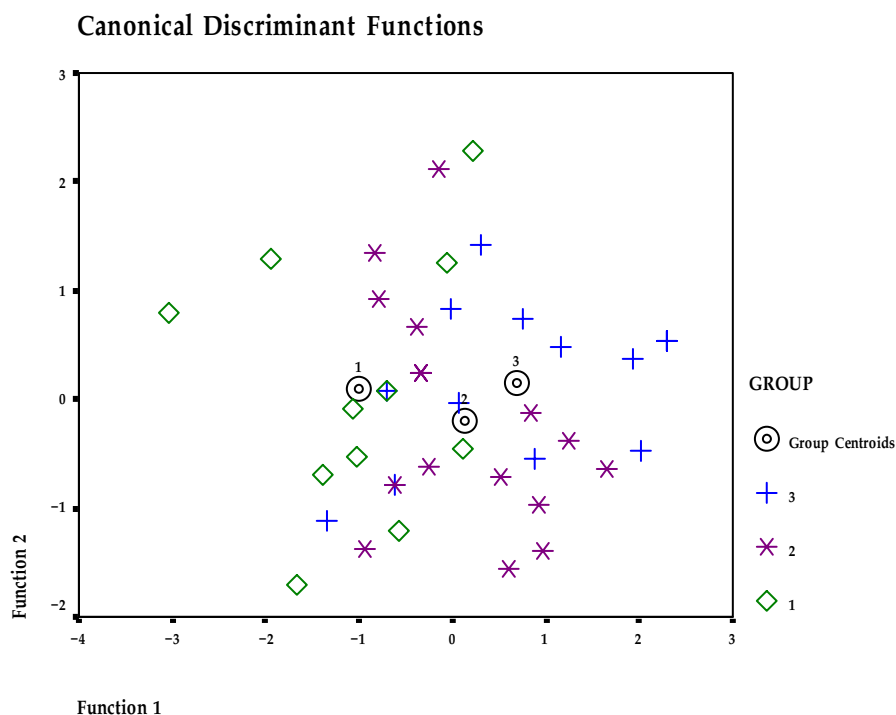
Casewise Statistics

	Case Number	Actual Group	Highest Group					Second Highest Group			Discriminant Scores	
			Predicted Group	P(D>d G=g)		P(G=g D=d)	Squared Mahalanobis Distance to Centroid	Group	P(G=g D=d)	Squared Mahalanobis Distance to Centroid	Function 1	Function 2
				p	df							
Original	1	1	2(**)	.345	2	.382	2.130	3	.372	1.768	-.055	1.257
	2	1	3(**)	.095	2	.501	4.711	2	.308	6.097	.225	2.277
	3	1	2(**)	.463	2	.530	1.538	1	.307	1.883	-.574	-1.210
	4	1	1	.829	2	.472	.375	2	.404	1.437	-1.020	-.521
	5	1	1	.689	2	.577	.744	2	.342	2.541	-1.383	-.687
	6	1	2(**)	.684	2	.416	.758	1	.398	.098	-.698	.071
	7	1	1	.160	2	.605	3.659	2	.347	5.522	-1.663	-1.707
	8	1	1	.315	2	.808	2.308	2	.143	6.516	-1.952	1.283
	9	1	1	.982	2	.507	.037	2	.367	1.433	-1.061	-.094
	10	1	1	.100	2	.936	4.606	2	.055	11.021	-3.041	.786
	11	1	2(**)	.966	2	.522	.069	3	.308	.710	.110	-.452
	12	2	2	.779	2	.465	.500	3	.462	.098	.836	-.120
	13	2	2	.634	2	.492	.910	1	.336	.920	-.616	-.783
	14	2	1(**)	.443	2	.489	1.627	2	.309	3.293	-.822	1.353
	15	2	2	.280	2	.482	2.548	1	.403	2.157	-.937	-1.376
	16	2	2	.341	2	.563	2.151	3	.384	2.502	.960	-1.402
	17	2	2	.348	2	.601	2.111	3	.316	2.983	.597	-1.567
	18	2	2	.811	2	.536	.419	3	.362	.789	.514	-.713
	19	2	3(**)	.461	2	.553	1.547	2	.424	2.491	1.644	-.643
	20	2	1(**)	.688	2	.459	.749	2	.343	2.080	-.781	.926
	21	2	2	.818	2	.445	.402	1	.295	.477	-.336	.237
	22	2	2	.610	2	.409	.990	1	.320	.730	-.377	.664
	23	2	2	.818	2	.445	.402	1	.295	.477	-.336	.237
	24	2	3(**)	.744	2	.510	.590	2	.449	1.264	1.240	-.382
	25	2	2	.848	2	.519	.330	1	.246	1.075	-.253	-.617
	26	2	3(**)	.105	2	.398	4.507	2	.318	5.371	-.138	2.111
	27	2	2	.540	2	.530	1.233	3	.410	1.332	.918	-.974
	28	3	3	.344	2	.620	2.131	2	.367	3.597	2.007	-.477
	29	3	1(**)	.458	2	.542	1.562	2	.379	3.024	-1.341	-1.114

Case Number	Actual Group	Predicted Group	Highest Group					Second Highest Group			Discriminant Scores	
			P(D>d G=g)		P(G=g D=d)	Squared Mahalanobis Distance to Centroid	Group	P(G=g D=d)	Squared Mahalanobis Distance to Centroid	Function 1	Function 2	
			p	df								
30	3	3	.457	2	.674	1.566	2	.310	3.534	1.924	.377	
31	3	2(**)	.684	2	.416	.758	1	.398	.098	-.698	.071	
32	3	3	.845	2	.511	.336	2	.401	1.240	.753	.734	
33	3	2(**)	.588	2	.416	1.063	3	.358	.951	-.014	.830	
34	3	2(**)	.984	2	.486	.032	3	.325	.422	.069	-.024	
35	3	2(**)	.711	2	.498	.682	3	.436	.531	.877	-.547	
36	3	3	.260	2	.731	2.692	2	.259	5.181	2.287	.542	
37	3	3	.854	2	.564	.316	2	.386	1.491	1.157	.473	
38	3	3	.260	2	.731	2.692	2	.259	5.181	2.287	.542	
39	3	3	.417	2	.467	1.749	2	.369	2.633	.308	1.423	
40	3	2(**)	.634	2	.492	.910	1	.336	.920	-.616	-.783	

** Misclassified case

การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันและกลุ่มที่ดีที่สุดคือการพล็อตกราฟ ซึ่งกราฟที่พล็อตนี้จะใช้คะแนนการจำแนกกลุ่มในฟังก์ชันทั้ง 2 ของแต่ละบุคคล และค่ากึ่งกลาง (Centroids) แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยของคะแนนการจำแนกกลุ่มสำหรับแต่ละกลุ่ม จะใช้สัญลักษณ์วงกลมซ้อน 2 วง สังเกตว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการจำแนกกลุ่มนี้จะแตกต่างกันในฟังก์ชันที่ 1 แต่ใกล้เคียงกันในฟังก์ชันที่ 2 (เพราะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) ซึ่งบ่งบอกถึงความไม่แตกต่างกันในการจำแนกกลุ่มของฟังก์ชันที่ 2



และตารางสุดท้ายเป็นตารางสรุปผลการจำแนกกลุ่มด้วยฟังก์ชันการจำแนกกับกลุ่มที่เป็นจริง โดยแสดงในรูปของความถี่และร้อยละ จะเห็นว่าฟังก์ชันสามารถจำแนกได้ถูกต้อง $6 + 11 + 7 = 24$ คนจาก 40 คน คิดเป็นร้อยละ 60 หรือ 60% ของกลุ่มตัวอย่างที่ฟังก์ชันจำแนกกลุ่มสามารถจำแนกได้ถูกต้อง

Classification Results(1)

		Predicted Group Membership				Total
		GROUP	1.00	2.00	3.00	
Original	Count	1.00	6	4	1	11
		2.00	2	11	3	16
		3.00	1	5	7	13
%		1.00	54.5	36.4	9.1	100.0
		2.00	12.5	68.8	18.8	100.0
		3.00	7.7	38.5	53.8	100.0

1.00 60.0% of original grouped cases correctly classified.