



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$X_{14}$
$X_{11}$	.23809	.28159	-.10663	1.00000			
$X_{12}$	.03509	-.00502	-.01124	.21684	1.00000		
$X_{13}$	-.07540	-.22986	-.07246	-.21015	.01858	1.00000	
$X_{14}$	-.00648	.13955	-.06840	-.01898	-.11297	-.26584	1.00000
$X_{15}$	.14933	-.00659	.05332	.08197	.06901	-.09753	.15470
$X_{16}$	.06379	.12453	.03509	.02217	-.47788	-.17594	.15087
	$X_{15}$	$X_{16}$					
$X_{15}$	1.00000						
$X_{16}$	.04611	1.00000					

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

## ตารางภาคผนวกที่ 2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกตัวแปร (Stepwise Variable Selection)

หลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์	ค่าที่กำหนด
หลักเกณฑ์ในการคัดเลือก : ตัวแปรที่มีค่า Wilks' Lambda น้อยที่สุด (Selection rule: Minimize Wilks' Lambda)	
จำนวนขั้นตอนที่มากที่สุดที่จะมีในการคัดเลือกตัวแปร (Maximum number of steps)	30
ระดับความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่กำหนดไว้ต่ำสุด (Minimum Tolerance Level)	.00100
ค่าสถิติ F ในการนำตัวแปรเข้าไปวิเคราะห์ในแบบจำลองกำหนดไว้ต่ำสุด (Minimum F to enter)	1.0000
ค่าสถิติ F ในการนำตัวแปรออกจากแบบจำลองกำหนดไว้สูงสุด (Maximum F to remove)	1.0000
จำนวนฟังก์ชันสูงสุดในการวิเคราะห์ (Maximum number of functions)	1
เปอร์เซ็นต์สะสมต่ำสุดของความแปรปรวน (Minimum cumulative percent of variance)	100.00
ระดับนัยสำคัญสูงสุดของค่า Wilks' Lambda (Maximum significance of Wilks' Lambda)	1.0000

ที่มา : จากการคำนวณ

**F to enter** หมายถึงค่าสถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (Multivariate Significance Test For Group Difference) เมื่อนำตัวแปรเข้าไปวิเคราะห์ในแบบจำลอง ซึ่งสามารถคำนวณหาค่าได้จากสูตร ดังนี้

$$F \text{ Change} = \frac{[n - g - p]}{[g - 1]} \frac{[(1 - \lambda_{p+1} / \lambda_p)]}{[\lambda_{p+1} / \lambda_p]}$$

- โดยที่
- $n$  : จำนวนรายของกลุ่มตัวอย่าง (Total number of cases)
  - $g$  : จำนวนกลุ่ม (Number of Group)
  - $p$  : จำนวนตัวแปรที่เพิ่มเข้าไปในแบบจำลอง
  - $\lambda_p$  : ค่า Wilks' Lambda ของตัวแปรก่อนที่จะเพิ่มตัวแปรอื่นเข้าไปวิเคราะห์ในแบบจำลอง (Wilks' Lambda before adding the variable)
  - $\lambda_{p+1}$  : ค่า Wilks' Lambda ของตัวแปรหลังจากที่เพิ่มตัวแปรอื่นเข้าไปวิเคราะห์ในแบบจำลอง (Wilks' Lambda after inclusion)

เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น จึงขอยกตัวอย่างการคำนวณหาค่า  $F$  to enter ของตัวแปร  $X_2$  ที่แสดงในตารางที่ 22 และ  $F$  to remove ของ  $X_3$  ที่แสดงในตารางที่ 25 ดังต่อไปนี้

$$F \text{ to enter ของตัวแปร } X_2 = \frac{[n-g-p]}{[g-1]} \frac{[(1-\lambda_{p+1}/\lambda_p)]}{[\lambda_{p+1}/\lambda_p]}$$

$$= \frac{[170-2-1]}{[2-1]} \frac{[(1-0.20170/0.20521)]}{[0.20170/0.20521]}$$

$$= 2.8369$$

โดยที่  $n = 170$ ,  $g = 2$ ,  $p = 1$ ,  $\lambda_p$  คือค่า Wilks' Lambda ของ  $X_3$  ก่อนที่จะเพิ่ม  $X_2$  เข้าไปในแบบจำลองในตารางที่ 18 และ  $\lambda_{p+1}$  คือ Wilks' Lambda ของ  $X_2$  หลังจากเพิ่ม  $X_3$  เข้าไปในแบบจำลองแล้วในตารางที่ 22

สำหรับ F to remove ของตัวแปร  $X_3$  ก็สามารถคำนวณได้จากสูตรเดียวกัน ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{F to remove ของตัวแปร } X_3 &= \frac{\begin{bmatrix} n-g-p \\ g-1 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} (1-\lambda_{p+1}/\lambda_p) \\ \lambda_{p+1}/\lambda_p \end{bmatrix}} \\
 &= \frac{\begin{bmatrix} 170-2-1 \\ 2-1 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} (1-0.20170/0.20682) \\ 0.20170/0.20682 \end{bmatrix}} \\
 &= 4.1361
 \end{aligned}$$

โดยที่  $n = 170$ ,  $g = 2$ ,  $p = 1$ ,  $\lambda_p$  คือค่า Wilks' Lambda ของ  $X_2$  เมื่อไม่มี  $X_3$  อยู่ในแบบจำลอง ( $X_3$  ถูกนำออกไปจากแบบจำลอง) ซึ่งก็คือ Wilks' Lambda ของ  $X_2$  ในตารางที่ 18 นั้นเอง และ  $\lambda_{p+1}$  คือค่า Wilks' Lambda ของ  $X_2$  เมื่อ  $X_3$  ถูกนำเข้าไปในแบบจำลองแล้วในตารางที่ 22

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Discriminant Score ที่แตกต่างไปจากค่าเฉลี่ย  
(Analysis of Variance Table form Means for Discriminant Score)

ความแตกต่าง	ผลบวกกำลังสอง (Sum of Squares)	D.F	กำลังสองของค่าเฉลี่ย (Means Squares)	F	ระดับนัยสำคัญ (Significance)
ระหว่างกลุ่ม (Between Groups)	671.9152	1	671.9152	671.9152	.0000
ภายในกลุ่ม (Within Groups)	168.0000	168	1.0000		
Eta = .8944    Eta squared = .8000					

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : D.F หมายถึง ระดับชั้นความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนภายในกลุ่มของตัวแปร

(Descriptive Statistics From Precedure Means)

Value Label	Mean	Standard Deviation	Sum of Squares	Cases
1	-1.9880751	.9848822	81.4794130	85
2	1.9880751	1.0148926	86.5205870	85
Within Groups				
Total	0.0000000	1.0000000	168.0000000	170

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลรวมค่าเฉลี่ยของ Discriminant Score (Means Score) เท่ากับ 0 และผลรวมของค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Pooled Within- Groups Variance) เท่ากับ 1 ซึ่งเป็นจริงเสมอ

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงประสิทธิภาพของ Discriminant Function (Canonical Discriminant Functions)

Fcn Eigenvalue	Pct of Variance	Cum Pct	Canonical Corr	After Fcn	Wilks' Lambda	Chi-square	DF	Sig
1 3.9995	100.00	100.00	.8944	0	.2000	264.736	7	.0000

ที่มา : จากการคำนวณ

การวัดความมีประสิทธิภาพของ Discriminant Function นั้น นอกจากจะวัดโดยใช้เปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องในการแบ่งกลุ่มแล้ว ยังมีเครื่องมืออื่น ๆ ที่จะใช้ในการวัดอีกดังต่อไปนี้

1. Eigenvalue (Discriminant Score Ratio) หมายถึงค่าสถิติที่ใช้วัดค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มของตัวแปรใน Discriminant Function โดยสามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{Eigenvalue} = \frac{\text{Between-groups sum of squares}}{\text{Within-groups sum of squares}}$$



เมื่อนำข้อมูลจากตารางภาคผนวกที่ 3 มาคำนวณจะได้

$$\begin{aligned} \text{Eigenvalue} &= 671.9152 / 168.0000 \\ &= 3.9995 \end{aligned}$$

2. Canonical Correlation (Eta) หมายถึงค่าสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่าง Discriminant Score กับกลุ่มตัวแปร โดยที่ Discriminant Score เป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) และกลุ่มตัวแปร (Groups variables) เป็นตัวแปรอธิบาย (Independent Variables) ค่า Canonical Correlation ในตารางภาคผนวกที่ 5 ก็คือค่า Eta ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตารางภาคผนวกที่ 3 นั้นเอง โดยค่า Eta Squared (Eta)<sup>2</sup> จะแสดงค่าของสัดส่วนความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และสามารถคำนวณได้โดยการนำเอาค่า Between Groups Sum of Squares หารด้วย Total Sum of Squares โดยมีวิธีการคำนวณหาค่าของ Eta และ Eta Squared ดังต่อไปนี้

$$\text{Eta} = \left[ \frac{\text{Between groups sum of squares}}{\text{Total sum of squares}} \right]^{1/2}$$

$$\begin{aligned} &= (671.9152/839.9152)^{1/2} \\ &= 0.8944 \end{aligned}$$

$$\text{Eta squared} = (\text{Eta})^2$$

$$\begin{aligned} &= \text{Between-groups sum of squares} / \text{Total sum of squares} \\ &= 671.9152 / 839.9152 \\ &= 0.8000 \end{aligned}$$

3. Wilks' Lambda หมายถึงค่า Wilks' Lambda ของกลุ่มซึ่งเป็นตัวแปรอธิบาย Discriminant Score ใน Discriminant Function โดยสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\begin{aligned}
 \text{Wilks' Lambda} &= \text{Within-groups sum of squares} / \text{Total sum of squares} \\
 &= 168.0000 / 839.9152 \\
 &= 0.2000
 \end{aligned}$$

จะเห็นว่าได้ค่า Wilks' Lambda ที่มีค่าน้อย (เข้าใกล้ 0) แสดงว่า Discriminant Function ที่คำนวณได้มีประสิทธิภาพ ในกรณีของ Discriminant Analysis ที่มี 2 กลุ่ม ผลบวกของ Eta Squared กับค่าของ Wilks' Lambda จะมีค่าเท่ากับ 1 เสมอ ดังจะแสดงโดยการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{Eta Squares} + \text{Wilks' Lambda} &= 1 \\
 0.8000 + 0.2000 &= 1
 \end{aligned}$$

จากตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงถึงความมีประสิทธิภาพของ Discriminant Function ที่คำนวณได้ดังนี้

1. มีค่า Eigenvalue (Discriminant Score Ratio) เท่ากับ 3.9995
2. มีค่า Canonical Correlation หรือค่า Eta เท่ากับ 0.8944 และค่าของ Eta Squared เท่ากับ 0.8000
3. มีค่า Wilks' Lambda เท่ากับ 0.2000
4. Wilks' Lambda 0.2000 เมื่อแปลงค่าเป็น Chi-square จะได้เท่ากับ 264.736 เมื่อทดสอบความเท่ากันของค่าเฉลี่ยของ Discriminant Score ของผู้กู้ทั้งสองกลุ่ม ณ ระดับชั้นความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom) เท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.0000 ปรากฏว่าผู้กู้ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของ Discriminant Score ที่แตกต่างกัน

## ประวัติผู้วิจัย

- ชื่อ สกุล นายรังสรรค์ พิมพ์สารี
- วัน เดือน ปีเกิด 6 มีนาคม 2496
- อายุ 36 ปี 6 เดือน
- ที่อยู่ บ้านเลขที่ 72/68 หมู่บ้านระมิงค์ ถนนทิพย์เนตร  
ตำบลทวายยา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
- ประวัติการศึกษา
- สำเร็จปริญญาตรี เศรษฐศาสตรบัณฑิต สาขาเชิงปริมาณ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2519
  - ศึกษาต่อระดับชั้นปริญญาโท สาขาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2530
- ประวัติการทำงาน
- เข้าทำงานกับธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด ในตำแหน่งพนักงานชั้นกลาง เมื่อ 16 มีนาคม 2520 มีตำแหน่งหน้าที่การงานดังนี้
    - ผู้ช่วยสมุหบัญชี สาขาวังสะพุง อ.วังสะพุง จ.เลย พ.ศ. 2522
    - สมุหบัญชี สาขาวังสะพุง อ.วังสะพุง จ.เลย พ.ศ. 2524
    - สมุหบัญชี สาขาประจวบคีรีขันธ์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ พ.ศ. 2527
    - ผู้ช่วยผู้จัดการ สาขาประจวบคีรีขันธ์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ พ.ศ. 2529
    - ผู้จัดการ สาขาจอมทอง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ พ.ศ. 2530