

量化分析在行為科學的應用

—對數線性模式於賴氏人格測驗的應用

Application of log-linear model in Lai's personality inventory

謝如山教授

國立台灣藝術大學師資培育中心

大綱

- 量化分析的類別
- 賴氏人格測驗
- Log-linear model 量化研究的優勢
- Latent class model 與 log-liner model 於分析上的差異

量化分析的類別

獨立變項	依變項 (dependent variable)				
連續變數		連續變數		類別變數 (單因子) or Panal analysis	
		單因子 (One factor)	多因子 (Two or more factors)	Binomial data (0,1)	Muti-nomial or ordinal data (1,2,3,4,5)
	單因子	ANOVA Or Linear Regression	MANOVA	Logistic regression	Logistic regression
	多因子	ANOVA Or Linear Regression	MANOVA	Logistic regression	Logistic regression
	潛在變項	SEM (structural equation modeling)	SEM (structural equation modeling)	IRT or (The latent trait model,)	MIRT(Multi-dimensi onal item response theory)

量化分析的類別

獨立變項	依變項 (dependent variable)				
類別變數		連續變數		類別變數 (單因子) or Panel analysis	
		單因子 (One factor)	多因子 (Two or more factors)	Binomial data (0,1)	Muti-nomial or ordinal data (1,2,3,4,5)
	單因子	ANOVA Or Linear Regression	MANOVA	Logistic regression	Logistic regression
	多因子	ANOVA Or Linear Regression	MANOVA	Logistic regression	Logistic regression
	潛在變項	SEM (structural equation modeling)	SEM (structural equation modeling)	LCM (Latent class model)	LCM (Latent class model)

賴氏人格測驗

■ 測驗目的

為幫助新生自我了解，及早適應大學生活，學務處諮商輔導組特別於新生入學輔導時，針對日間部所有新生實施「賴氏人格測驗」。期望透過本測驗的施測與解釋，來檢視新生在學校生活適應上可能的問題，同時也希望將本測驗結果，提供給各班導師作為導生輔導及班級經營之參考，進而使學務處的學生輔導工作得以順利推展。

測驗內容與解釋1

- 賴氏人格係由賴保禎教授編製而成，測驗共有130個題目，構成13個量表，每一個量表即代表一項人格特徵，茲將各量表人格特徵說明如下：
- 活動性(General activity)：愛好活動，工作迅速，動作敏捷。
- 領導性(Ascendancy)：想指揮別人，支配他人，擔任領導者或發起人角色。
- 社會外向(Social extraversion)：善於社交，社會接觸廣泛，喜歡和別人閒談。
- 思考外向(Thinking extraversion)：思考不精密，粗心大意，不三思而後行。
- 安閒性(Rhathymia)：隨遇而安，無憂無慮，保持愉快心情。

測驗內容與解釋2

- 客觀性(Objectivity)：不堅持自己意見，能夠和別人商量，接受別人善意建議。
- 協調性(Cooperativeness)：肯跟別人合作，不好挑剔。
- 攻擊性(Aggressiveness)：具有敵對，反抗心理，一意孤行，易與別人爭論。
- 抑鬱性(Depression)：悶悶不樂，時常悲觀，煩惱不願表露。
- 變異性(Cyclic tendency)：心情易動搖，情感易變，感情用事。
- 自卑感(Inferiority feeling)：缺乏信心，自我評估太低，易受別人影響。
- 神經質(Nervousness)：反應過度，易受刺激而發怒，多餘地煩惱，反來復去。
- 虛偽性(Lie)：為人不坦白不誠實，有時說謊，想隱瞞自己的缺點。

測驗內容與解釋3

- 上述十三個量表中G、A、S、T、R等五個量表構成內外性向因素，O、Co、Ag等三個量表構成社會適應性因素，D、C、I、N等四個量表構成情緒穩定性因素，故十二個量表組合成三項人格因素，即內外向性格、社會適應性、情緒穩定性等。並以三項人格因素之強弱，將人格類型分為：A型(平均型)、B型(偏右型)、C型(偏左型)、D型(左下型)、E型(右下型)等五類型；分別說明如下表。

測驗內容與解釋4

類型名稱	說 明
A 型(平均型)	以三項人格因素解釋，具有這類型的人，其人格特徵是中向、社會適應普通、情緒穩定性中等。
B 型(偏右型)	以三項人格因素解釋，具有這類型的人，其性格外向又好動、社會適應較不良、情緒穩定性較不良。
C 型(偏左型)	以三項人格因素解釋，具有這類型的人，其性格內向、不好動、社會適應良好、情緒穩定。
D 型(左下型)	以三項人格因素解釋，具有這類型的人，其性格外向又好動、社會適應良好、情緒穩定。
E 型(右下型)	以三項人格因素解釋，具有這類型的人，其性格內向不好動、社會適應較不良、情緒穩定性較不良。

各學院男女學生次數分布

學院		A	B	C	D	E	總和
表演學院	男	0	7	14	12	9	42
	女	14	8	62	54	27	165
美術學院	男	1	5	32	23	16	77
	女	10	2	29	19	11	71
設計學院	男	2	5	9	10	7	33
	女	3	8	10	11	3	35
傳播學院	男	1	8	25	18	16	68
	女	10	8	32	27	10	87
	total 男	4	25	80	63	48	220
	total 女	37	26	133	111	51	358

表演學院男女學生次數分布

系別		A	B	C	D	E	總和
戲劇	男	0	3	6	7	4	20
	女	3	2	10	11	3	29
舞蹈	男	0	0	0	0	1	1
	女	2	3	16	13	8	42
音樂	男	0	4	4	4	4	16
	女	5	1	24	21	7	58
國樂	男	0	0	4	1	0	5
	女	4	2	12	9	9	36
	total 1	0	7	14	12	9	42
	total 2	14	8	62	54	27	165

美術學院男女學生次數分布

系別		A	B	C	D	E	總和
美術	男	1	4	14	9	9	37
	女	3	1	14	6	5	29
雕塑	男	0	1	11	11	3	26
	女	3	0	6	7	0	16
古蹟	男	0	0	7	3	4	14
	女	4	1	9	6	6	26
	total 1	1	5	32	23	16	77
	total 2	10	2	29	19	11	71

設計學院男女學生次數分布

系別		A	B	C	D	E	總和
工藝	男	0	4	6	5	5	20
	女	2	4	3	3	3	15
視傳	男	2	1	3	5	2	13
	女	1	4	7	8	0	20
	total 1	2	5	9	10	7	33
	total 2	3	8	10	11	3	35

傳播學院男女學生次數分布

系別		A	B	C	D	E	總和
圖文	男	1	3	8	5	8	25
	女	2	2	14	11	5	34
廣電	男	0	3	9	7	4	23
	女	4	3	8	8	3	26
電影	男	0	2	8	6	4	20
	女	4	3	10	8	2	27
	total 1	1	8	25	18	16	68
	total 2	10	8	32	27	10	87

Multinomial logit model with latent class

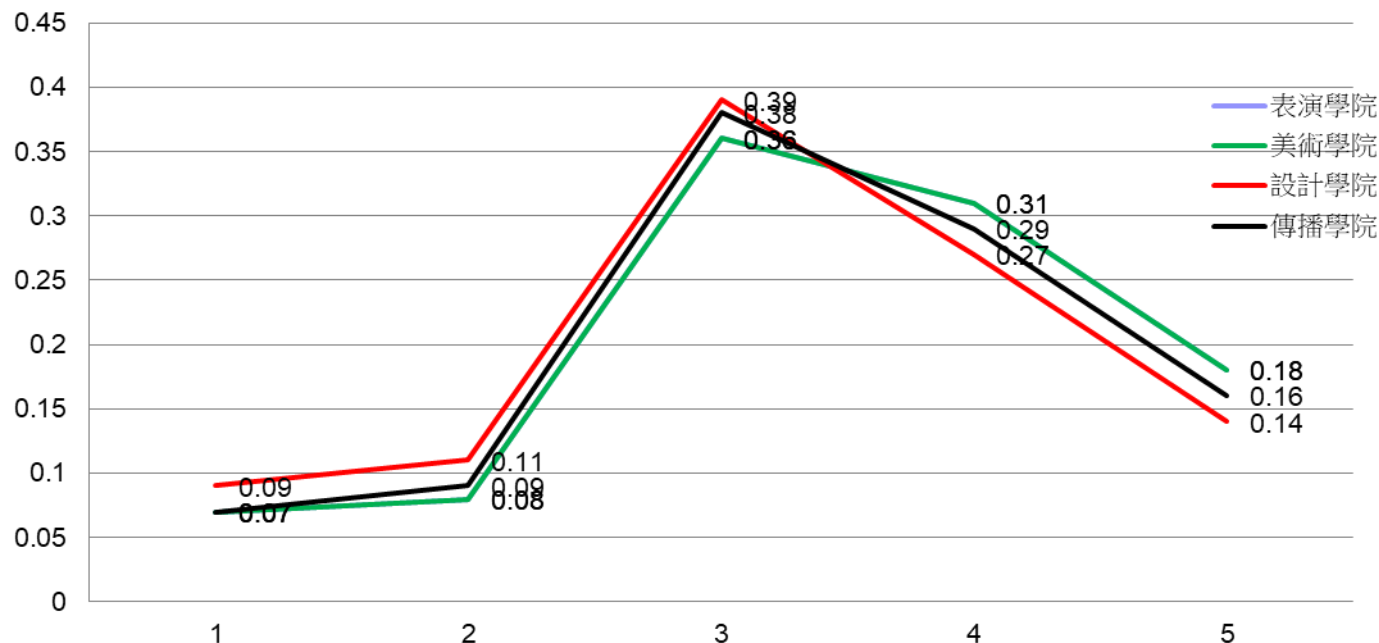
■ 特性

- ☐ 為非線性迴歸分析
- ☐ 可從資料型態進行機率預測
- ☐ 可從 X^2 進行適配度(model fit) 分析 ($P > .05$)，找出合適的統計模型。
- ☐ 可假設單個或多個潛在類別變項。

Multinomial logit model with latent class

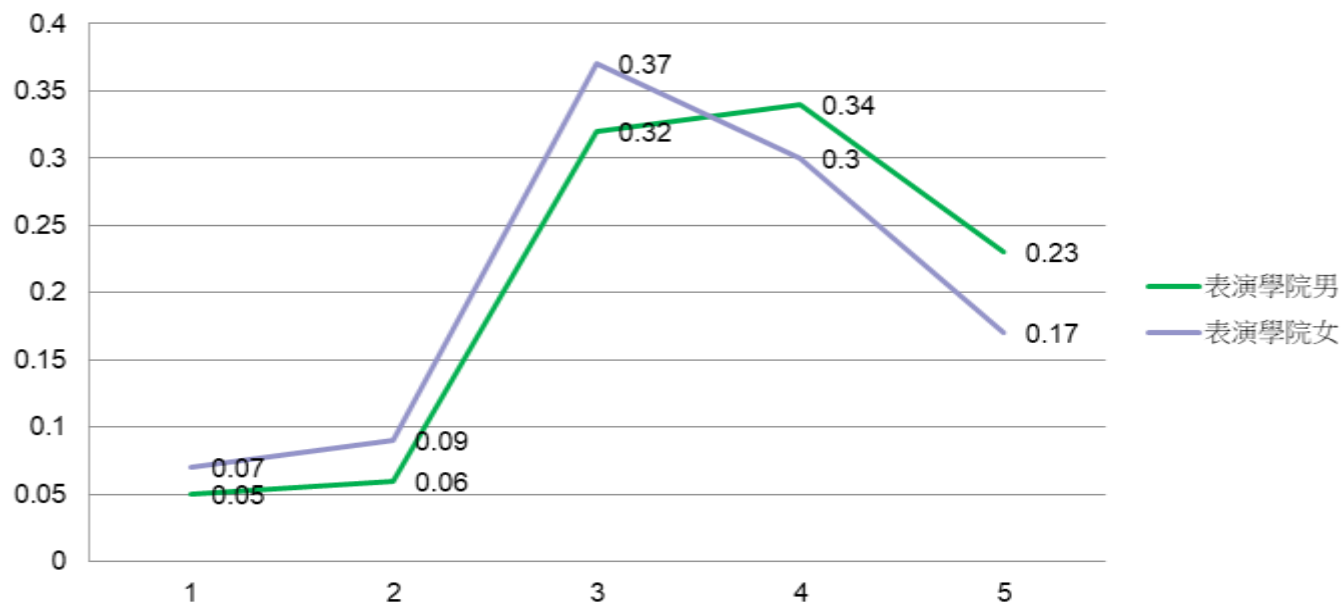
- 依變項: 賴氏人格測驗有五種人格特質，即為名義變數。
- 獨立變項:
 - 可觀察的背景變項1: gender (male and female)
 - 可觀察的背景變項2: 表演學院、美術學院、設計學院、傳播學院等四個學院。
 - 潛在變項: X、Y、Z人格特質。

四個學院的人格特質表現



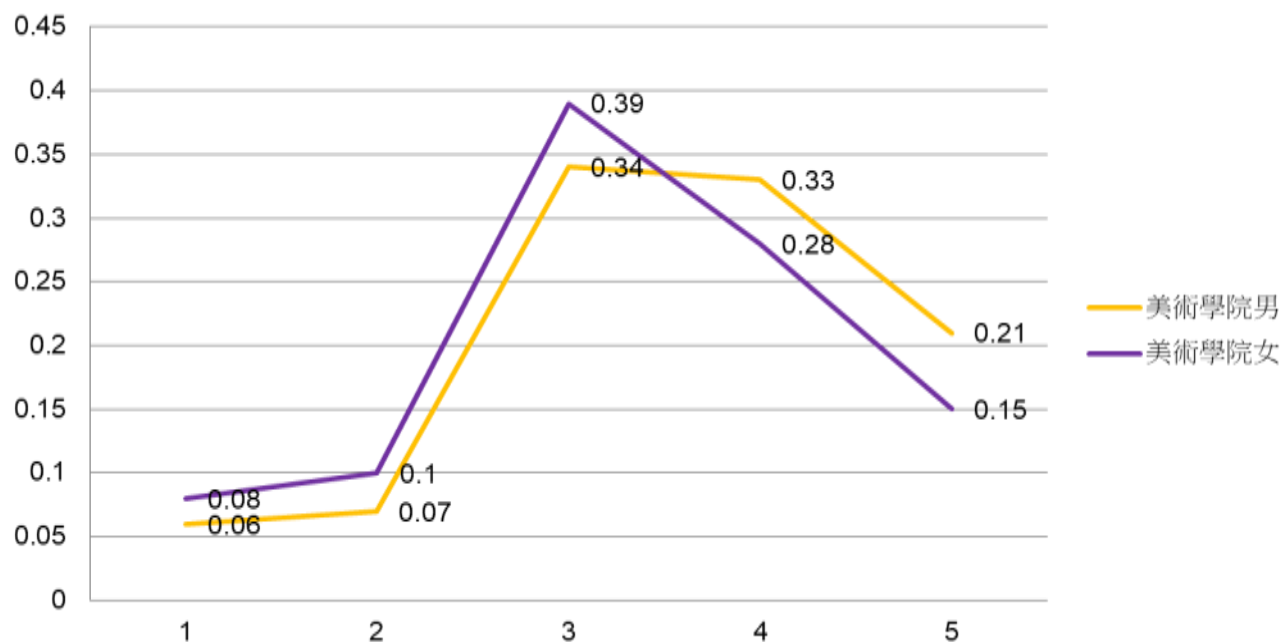
1. 由上圖可看出，表演學院與美術學院的資料重疊，平均約有35%的學生為C型人格，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有9%學生為B型人格，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良，設計學院最高，表演學院與美術學院較低。
3. 平均約有30%具備D 型人格，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有16%學生為E 型人格，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。表演與美術學院比例最高，而設計學院比例最低。

表演學院的性別差異表現



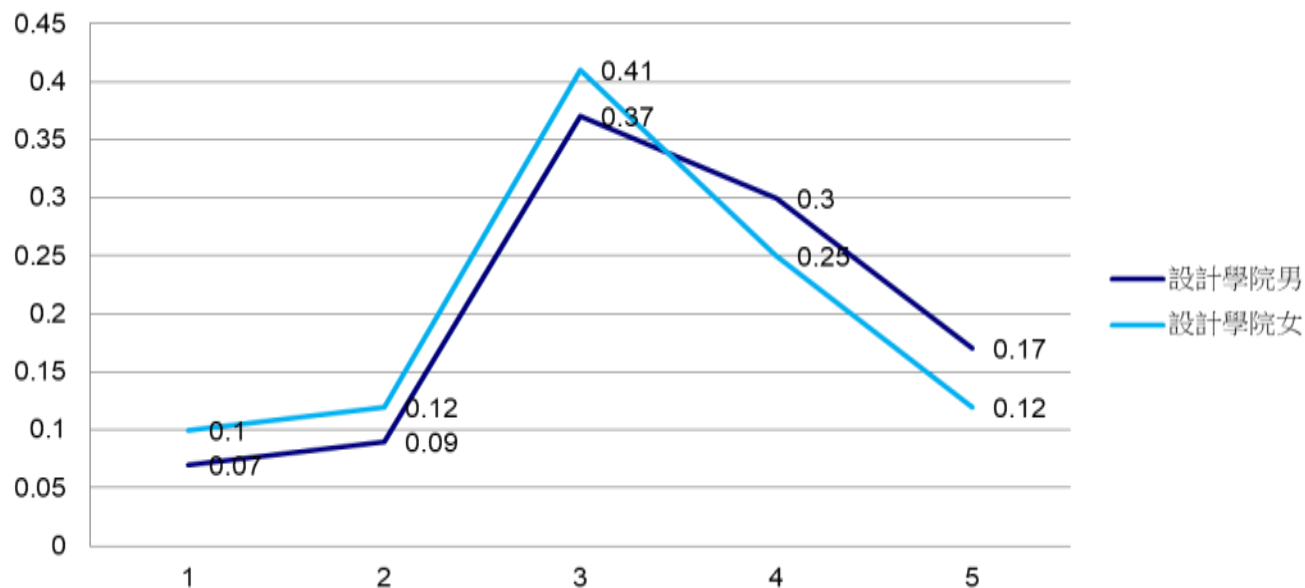
1. 由表演學院的差異可看出，於C型人格平均為35%，男性與女性的差異有些許的不同，女性高於男性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有8%學生為B型人格，女性高於男性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
3. 約有32%具備D型人格，男性高於女性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有20%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

美術學院的性別差異表現



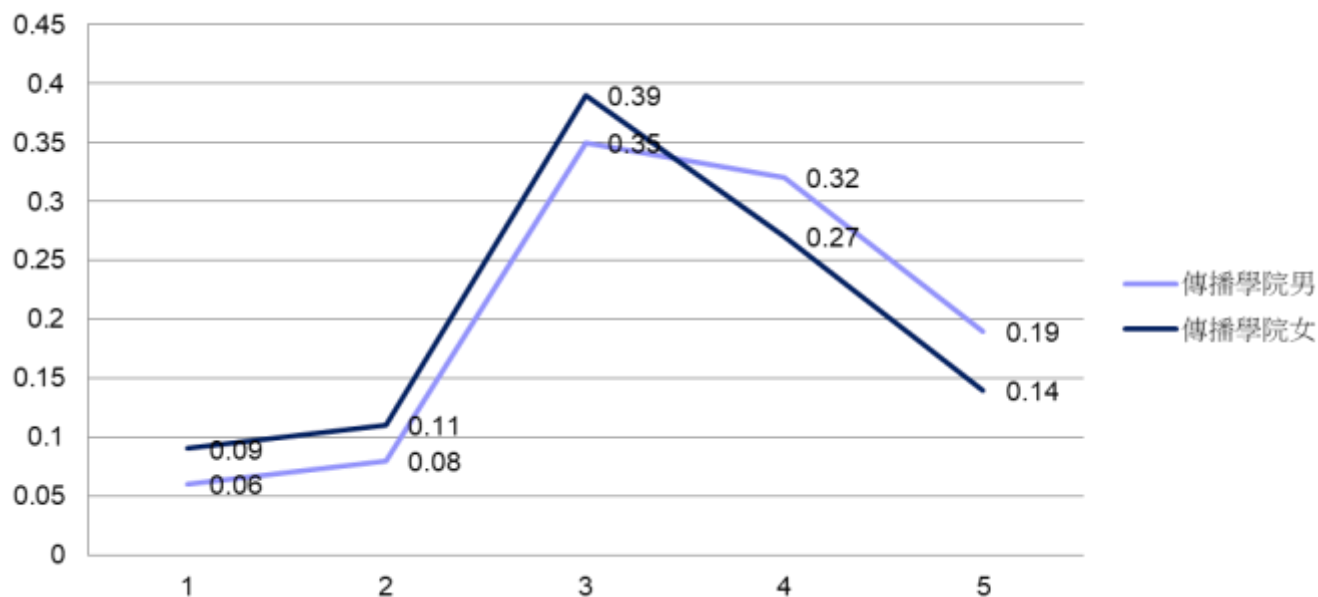
1. 由美術學院的差異可看出，於C型人格平均為37%，男性與女性的差異有些許的不同，女性高於男性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有9%學生為B型人格，女性高於男性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
3. 約有30%具備D型人格，男性高於女性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有18%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

設計學院的性別差異表現



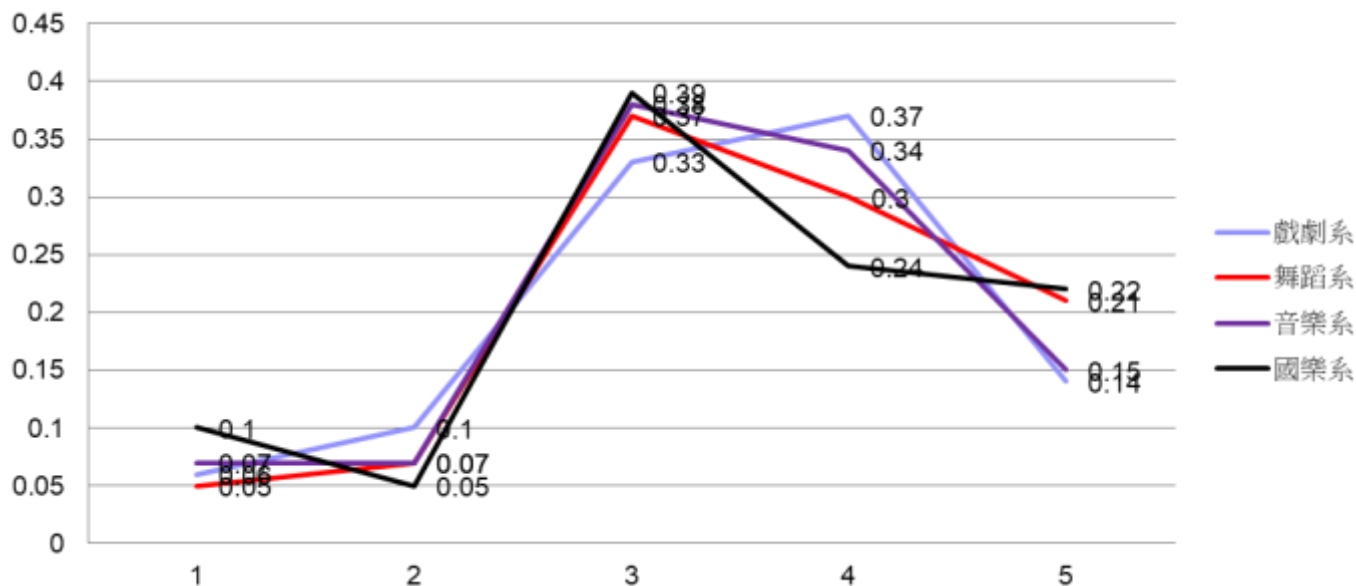
1. 由設計學院的差異可看出，於C型人格平均為39%，男性與女性的差異有些許的不同，女性高於男性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有11%學生為B型人格，女性高於男性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
3. 約有28%具備D型人格，男性高於女性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有14%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

傳播學院的性別差異表現



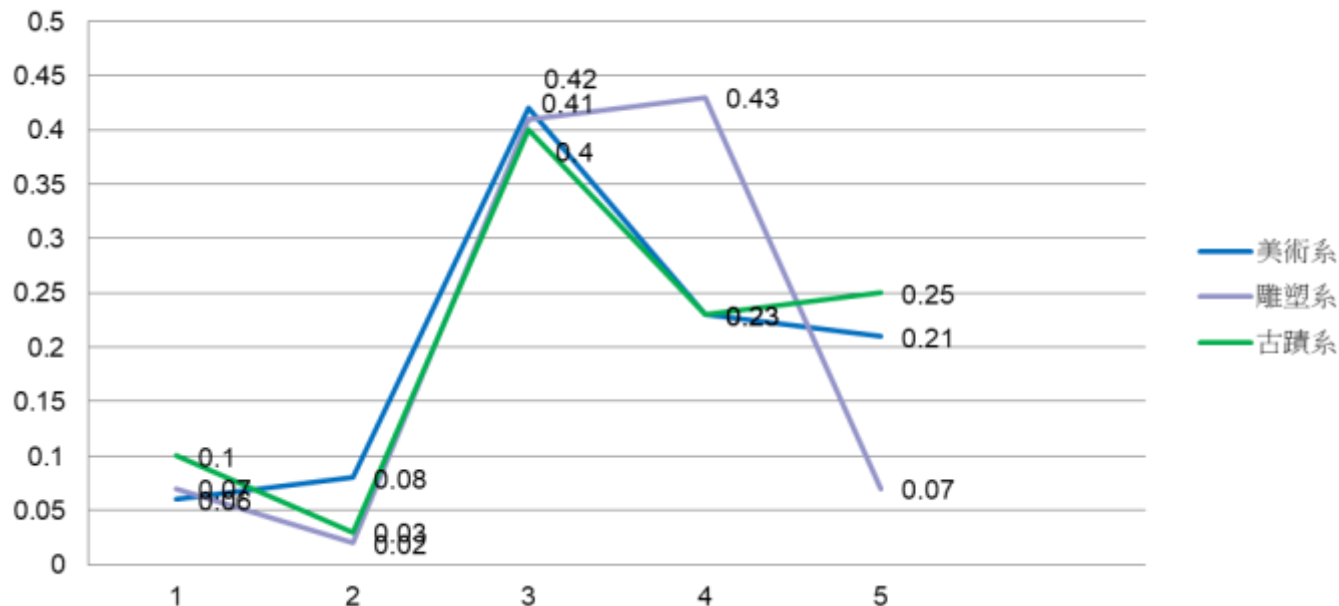
1. 由傳播學院的差異可看出，於C型人格平均為37%，男性與女性的差異有些許的不同，女性高於男性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有10%學生為B型人格，女性高於男性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
3. 約有30%具備D型人格，男性高於女性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有17%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

表演學院各系人格特質表現



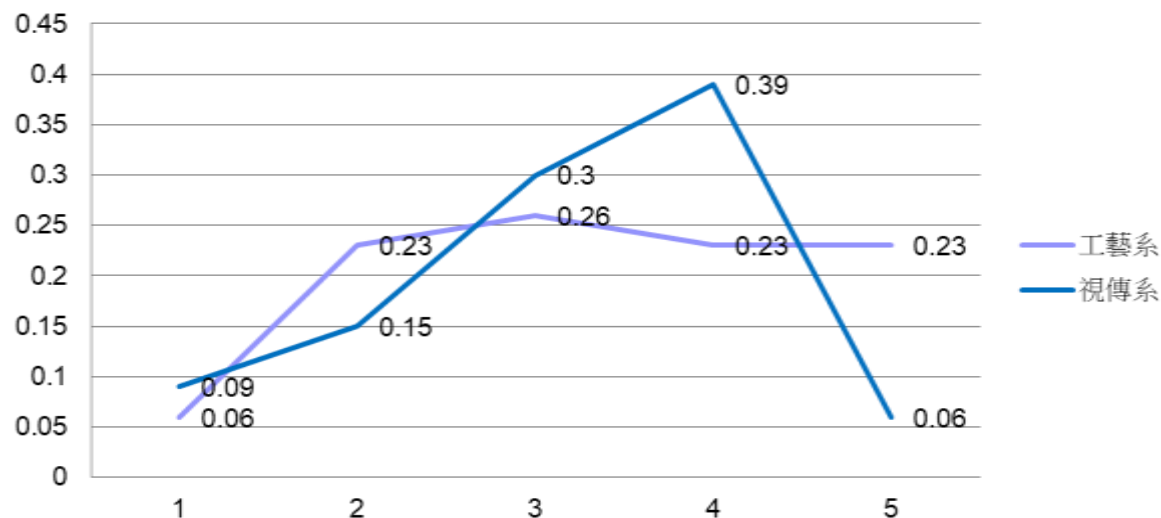
1. 由上圖可看出，表演學院各系，平均約有35%的學生為C型人格，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有8%學生為B型人格，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良，戲劇最高，國樂最低。
3. 平均約有30%具備D型人格，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。戲劇系最高，國樂系最低。
4. 平均約有18%學生為E型人格，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。國樂與舞蹈系最高，而音樂與戲劇系最低。

美術學院各系人格特質表現



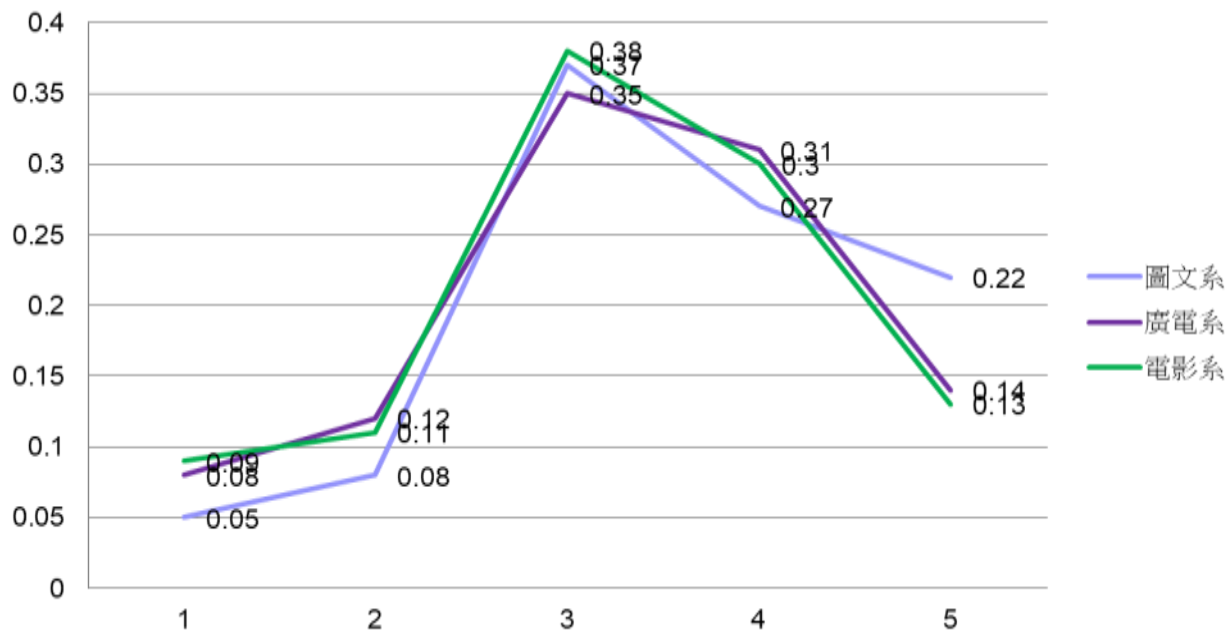
1. 由上圖可看出，美術學院各系，平均約有41%的學生為C型人格，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有4%學生為B型人格，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良，美術系最高，雕塑系最低。
3. 平均約有30%具備D型人格，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。雕塑系最高，美術與古蹟系最低。
4. 平均約有17%學生為E型人格，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。古蹟與美術系最高，而雕塑系最低。

設計學院各系人格特質表現



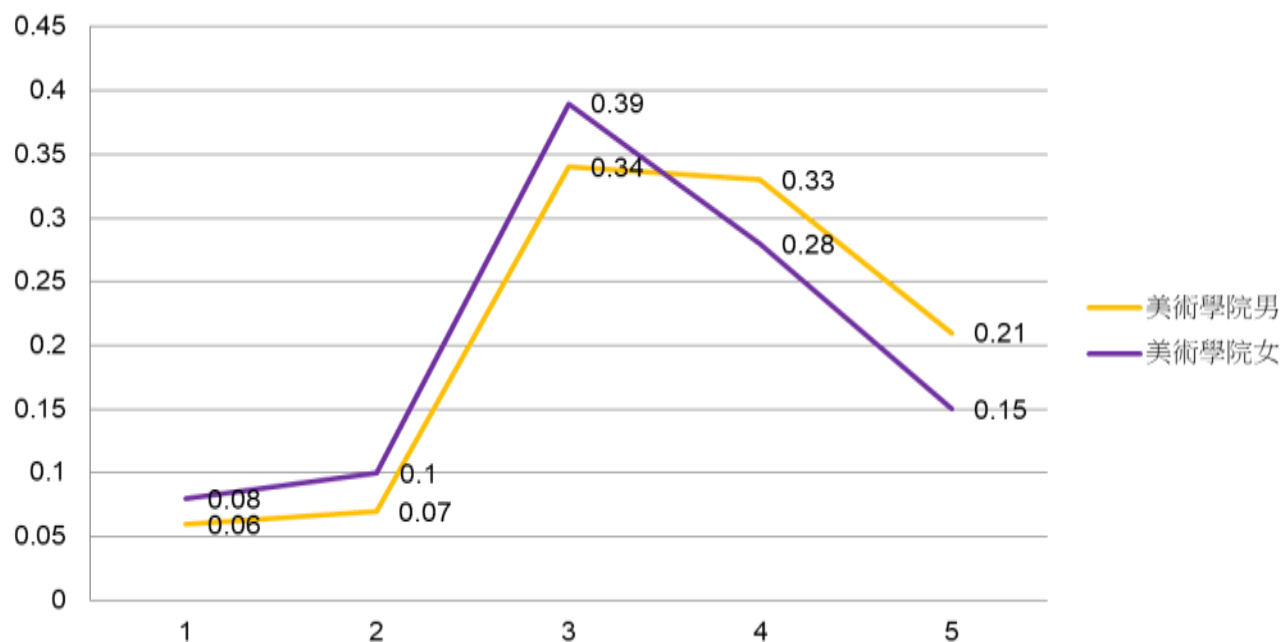
1. 由上圖可看出，設計學院各系，平均約有28%的學生為C型人格，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有14%學生為B型人格，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良，工藝系最高，視傳系最低。
3. 平均約有31%具備D型人格，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。視傳系最高，工藝系最低。
4. 平均約有15%學生為E型人格，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。工藝系最高，而視傳系最低。

傳播學院各系人格特質表現



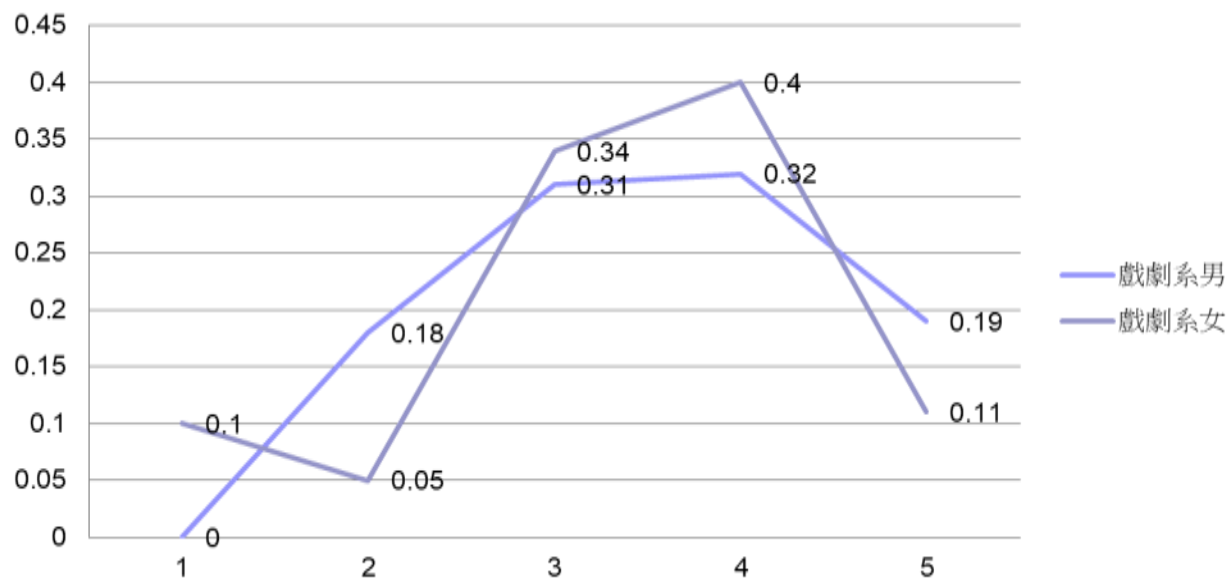
1. 由上圖可看出，表演學院各系，平均約有37%的學生為C型人格，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有10%學生為B型人格，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良，廣電系最高，圖文系最低。
3. 平均約有29%具備D 型人格，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。廣電系最高，圖文系最低。
4. 平均約有18%學生為E 型人格，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。圖文系最高，而廣電與電影系最低。

美術學院的性別差異表現



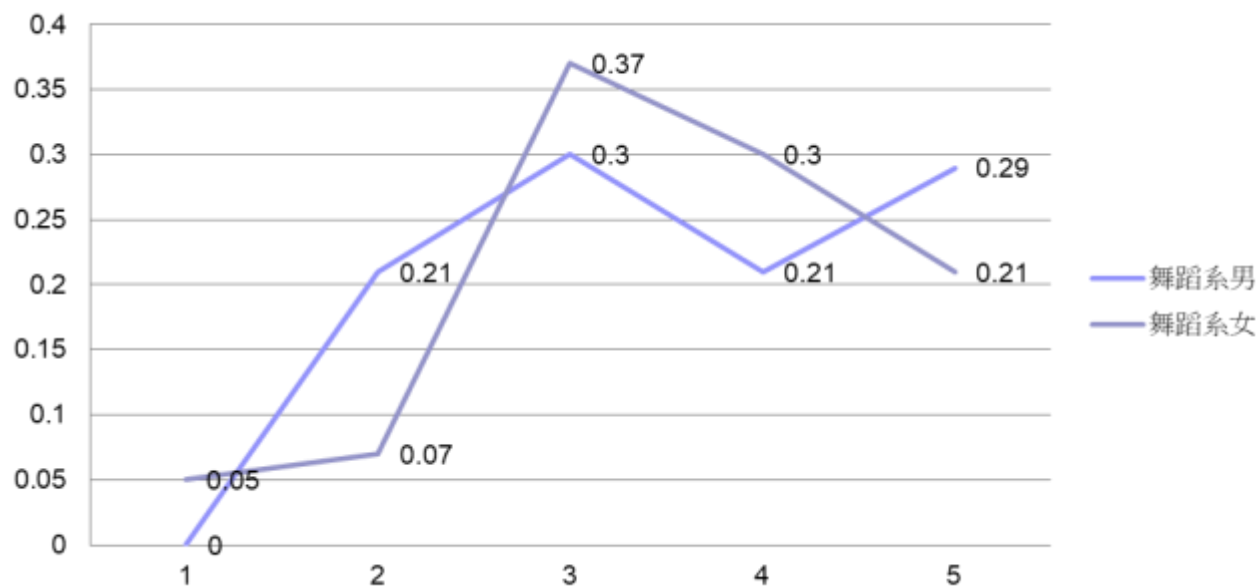
1. 由美術學院的差異可看出，於C型人格平均為37%，男性與女性的差異有些許的不同，女性高於男性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有9%學生為B型人格，女性高於男性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
3. 約有30%具備D型人格，男性高於女性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有18%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

戲劇系的性別差異表現



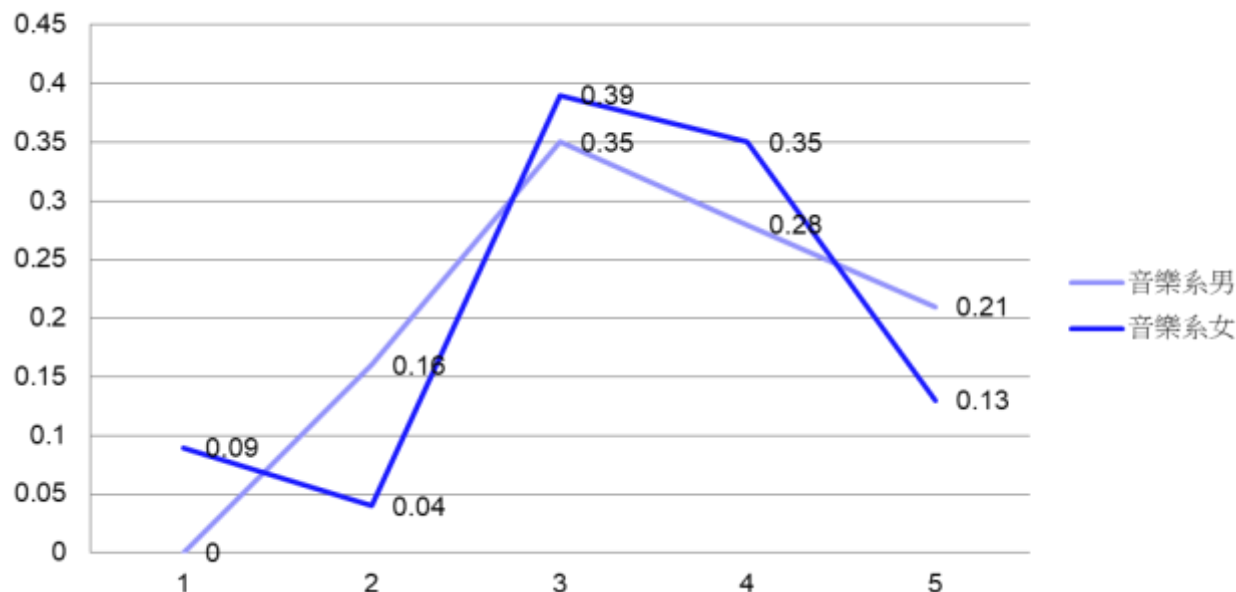
1. 由戲劇系的差異可看出，於C型人格平均為33%，男性與女性的差異有些許的不同，男性高於女性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有9%學生為B型人格，男性高於女性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
3. 約有36%具備D型人格，女性高於男性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有15%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

舞蹈系的性別差異表現



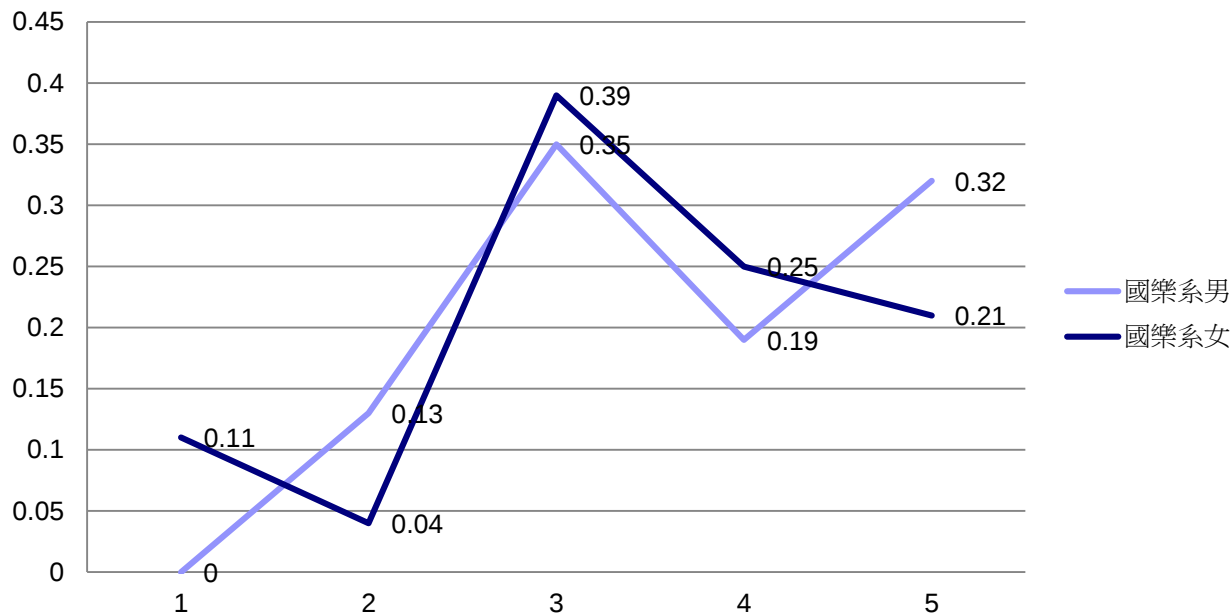
1. 由舞蹈系的差異可看出，於C型人格平均為33%，男性與女性的差異有些許的不同，男性高於女性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有15%學生為B型人格，男性高於女性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
3. 約有26%具備D型人格，女性高於男性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有25%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

音樂系的性別差異表現



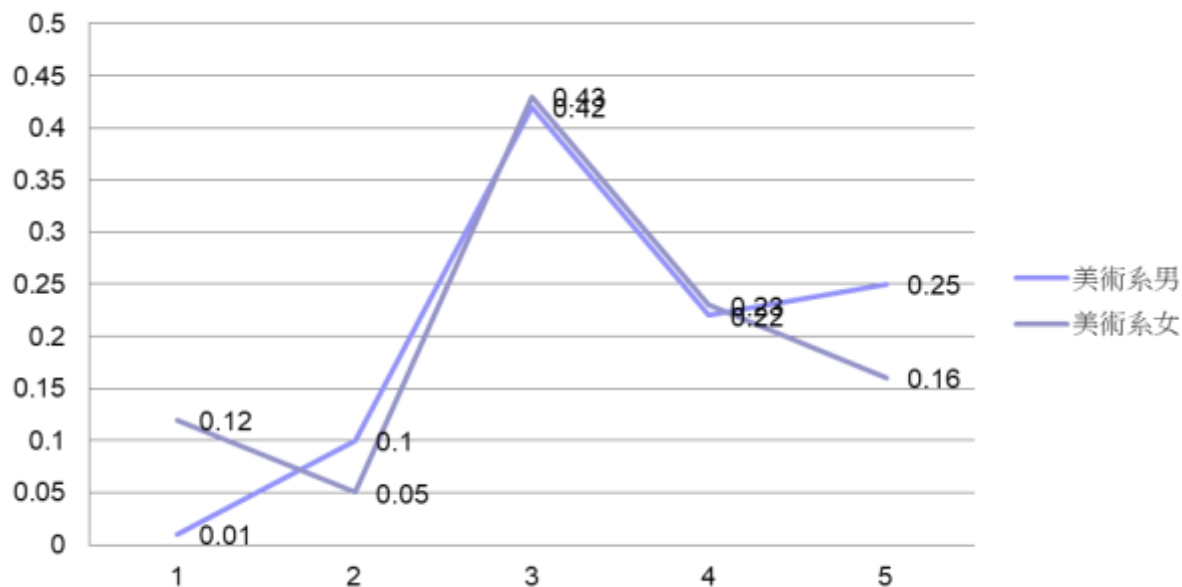
1. 由音樂系的差異可看出，A型人格平均為5%，女性高於男性，即性格中向，社會適應一般，情緒穩定一般。
2. 於C型人格平均為37%，男性與女性的差異有些許的不同，女性高於男性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
3. 平均約有10%學生為B型人格，男性高於女性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
4. 約有30%具備D型人格，男性高於女性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
5. 平均約有18%學生為E型人格，女性高於男性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

國樂系的性別差異表現



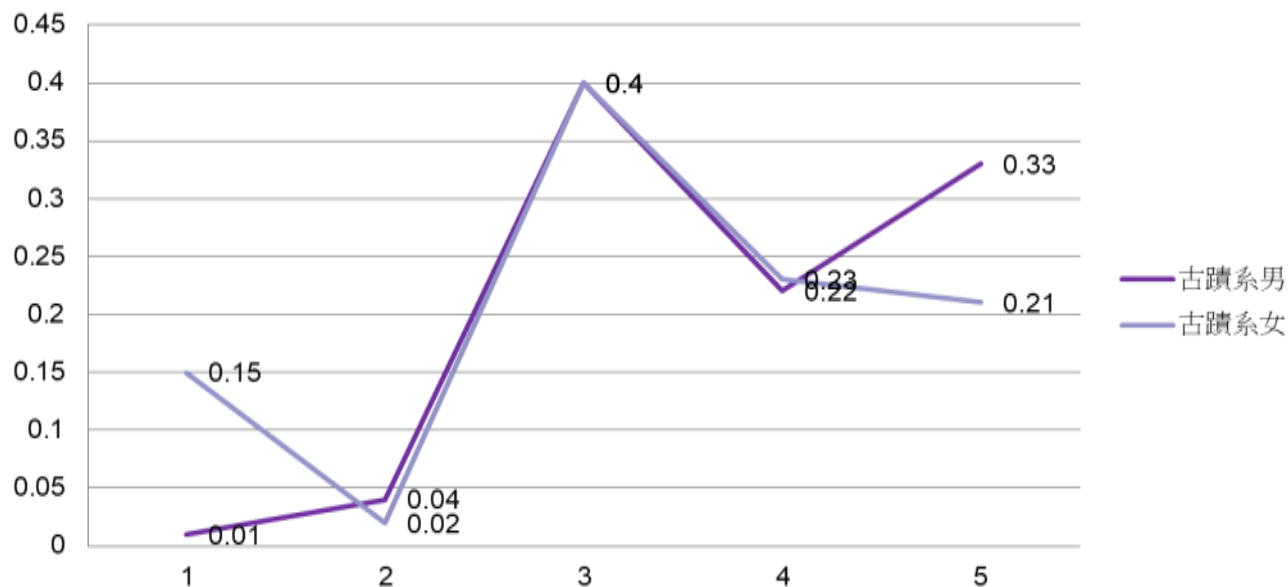
1. 由國樂系的差異可看出，A型人格平均為6%，女性高於男性，即性格中向，社會適應一般，情緒穩定一般。
2. 於C型人格平均為37%，男性與女性的差異有些許的不同，女性高於男性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
3. 平均約有8%學生為B型人格，男性高於女性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
4. 約有22%具備D型人格，女性高於男性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
5. 平均約有26%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

美術系的性別差異表現



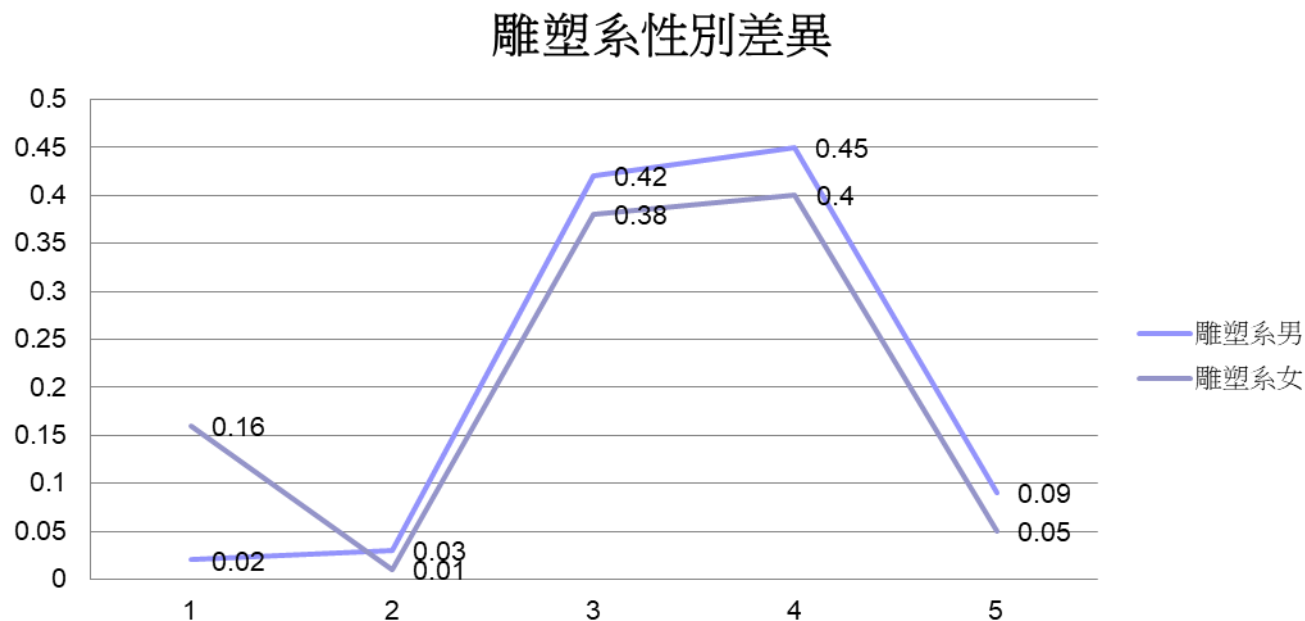
1. 由美術系的差異可看出，A型人格平均為7%，男性高於女性，即性格中向，社會適應一般，情緒穩定一般。
2. 於C型人格平均為43%，男性與女性幾乎沒有差異，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
3. 平均約有8%學生為B型人格，男性高於女性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
4. 約有22%具備D型人格，男性與女性幾乎沒有差異，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
5. 平均約有20%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

古蹟系性別差異表現



1. 由古蹟系的差異可看出，A型人格平均為7%，女性高於男性，即性格中向，社會適應一般，情緒穩定一般。
2. 於C型人格平均為40%，男性與女性幾乎沒有差異，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
3. 約有22%具備D型人格，男性與女性幾乎沒有差異，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有27%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

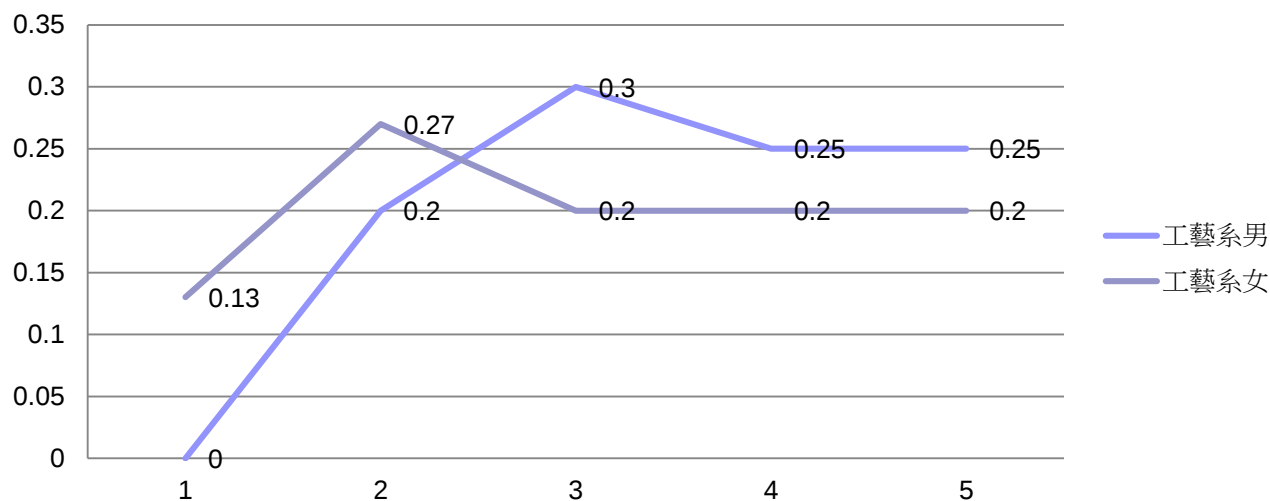
雕塑系的性別差異表現



1. 由雕塑系的差異可看出，A型人格平均為9%，女性高於男性，即性格中向，社會適應一般，情緒穩定一般。
2. 於C型人格平均為40%，男性高於女性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
3. 約有43%具備D型人格，男性高於女性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有7%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

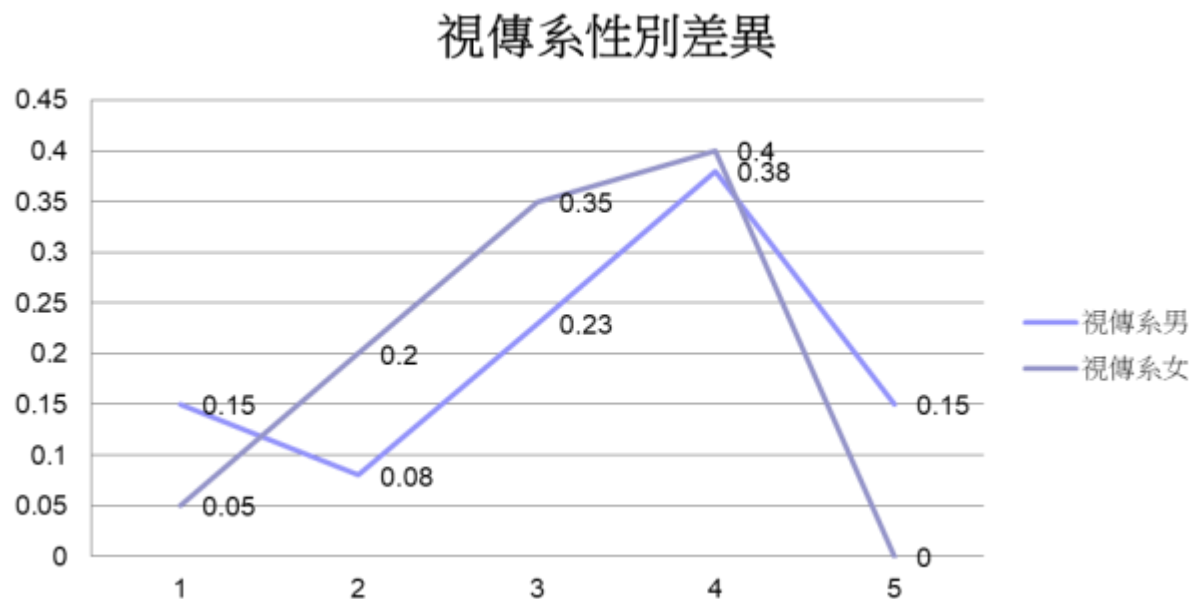
工藝系性別差異表現

工藝系性別差異



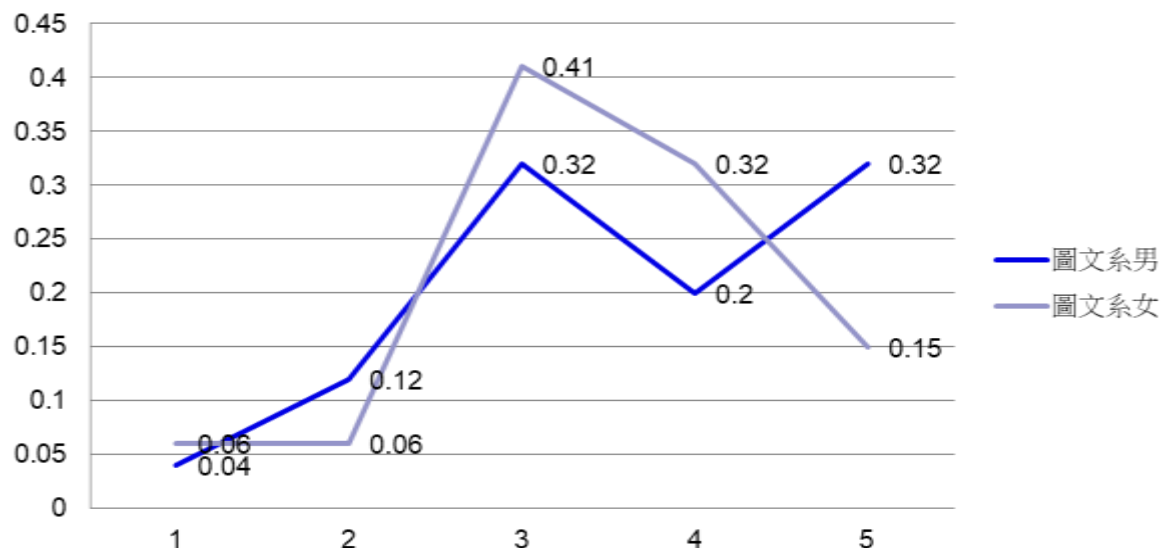
1. 由工藝系的差異可看出，A型人格平均為7%，女性高於男性，即性格中向，社會適應一般，情緒穩定一般。
2. 於C型人格平均為25%，男性高於女性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
3. 平均約有24%學生為B型人格，女性高於男性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
4. 約有22%具備D型人格，男性高於女性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
5. 平均約有23%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

視傳系的性別差異表現



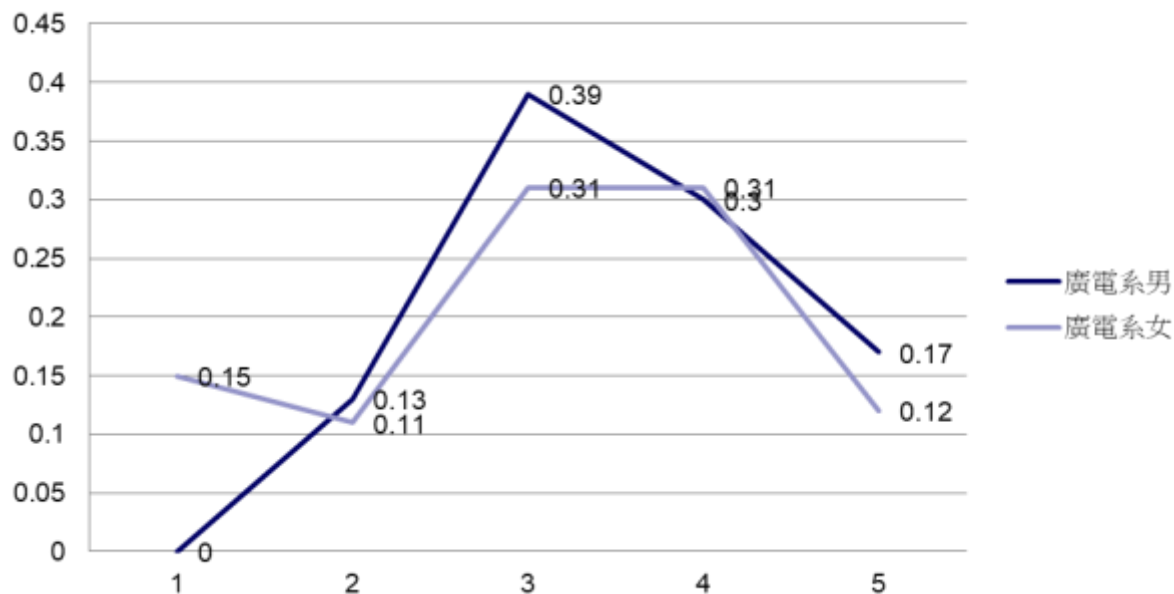
1. 由視傳系的差異可看出，A型人格平均為10%，男性高於女性，即性格中向，社會適應一般，情緒穩定一般。
2. 於C型人格平均為29%，女性高於男性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
3. 平均約有14%學生為B型人格，女性高於男性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
4. 約有39%具備D型人格，女性高於男性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
5. 平均約有7%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

圖文系的性別差異表現



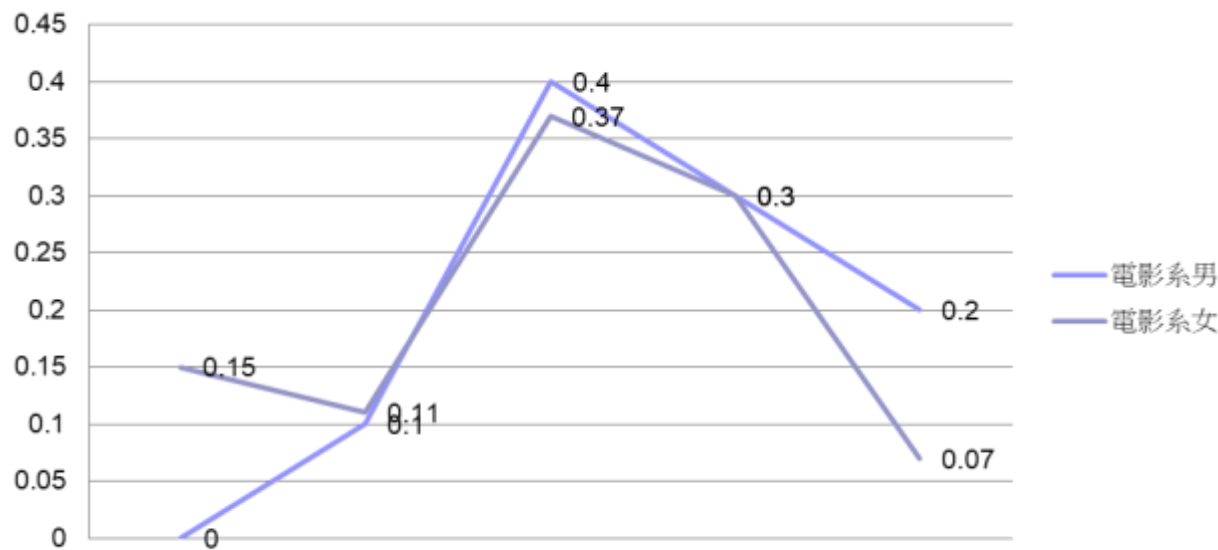
1. 由圖文系的差異可看出，於C型人格平均為37%，男性與女性的差異有些許的不同，男性高於女性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
2. 平均約有9%學生為B型人格，女性高於男性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
3. 約有26%具備D型人格，女性高於男性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
4. 平均約有24%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

廣電系的性別差異表現



1. 由廣電系的差異可看出，A型人格平均為8%，女性高於男性，即性格中向，社會適應一般，情緒穩定一般。
2. 於C型人格平均為35%，男性與女性的差異有些許的不同，男性高於女性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
3. 平均約有12%學生為B型人格，男性高於女性，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
4. 約有30%具備D型人格，女性高於男性，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
5. 平均約有15%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

電影系的性別差異表現



1. 由電影系的差異可看出，A型人格平均為8%，女性高於男性，即性格中向，社會適應一般，情緒穩定一般。
2. 於C型人格平均為39%，男性與女性的差異有些許的不同，男性高於女性，即性格內向，不好動，社會適應良好，情緒穩定。
3. 平均約有11%學生為B型人格，女性與男性無差異，即性格外向又好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。
4. 約有30%為D型人格，女性與男性無差異，即性格外向好動，社會適應良好，情緒穩定。
5. 約有9%學生為E型人格，男性高於女性，即性格內向不好動，社會適應不良，情緒穩定性不良。

潛在類別模式 (the latent class model)

latent class levels	3	2	4
X-squared	11.17	27.15	6.33
p-value	0.08	0.03	0
L-squared	11.48	31.1	5.45
p-value	0.07	0.001	0
Df	6	15	-3
BIC	-26.68	-64.29	24.53
lambda	0.78	0.65	0.78

潛在類別模式比例分布

	x1	x2	x3
分配比例	0.29	0.17	0.54
表演學院	0.23	0.31	0.44
美術學院	0.32	0.19	0.24
設計學院	0.16	0.2	0.07
傳播學院	0.29	0.29	0.25
男	0.87	0.35	0.13
女	0.13	0.65	0.87
A	0	0.42	0
B	0	0.52	0
C	0.54	0.07	0.37
D	0.33	0	0.38
E	0.13	0	0.25

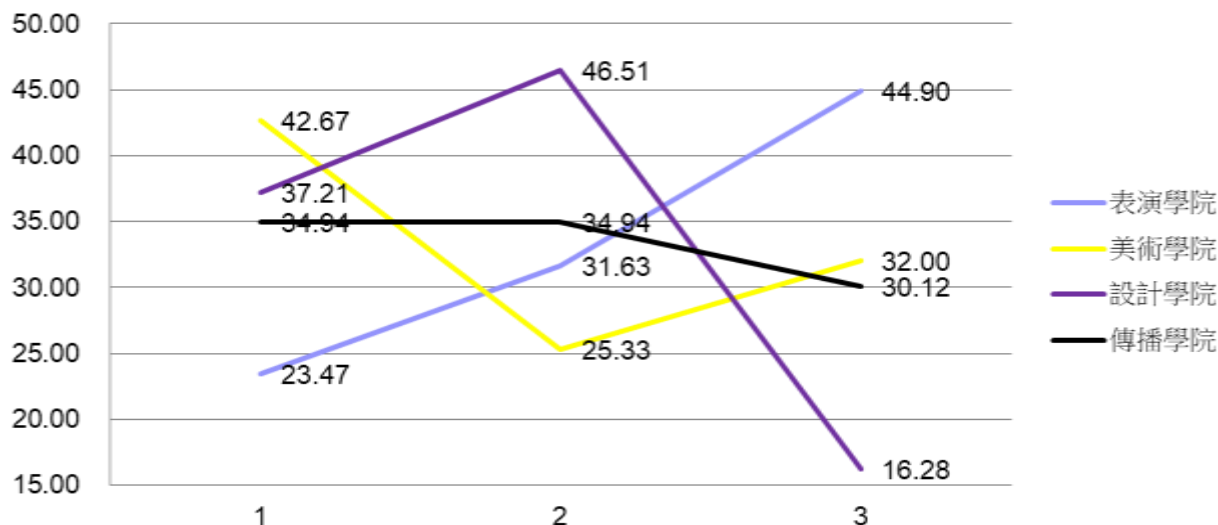
How to explain

- 三個潛在類別分別為何種涵意。
- 第一層次，男佔87%，
- 第二層次，女佔65%，
- 第三層次，女佔87%。
- 第一層次，C型佔54%，D型33%，E佔13%。
- 第二層次，A型佔42%，B型52%，C型6%。
- 第三層次，C型佔37%，B型38%，E型25%。

三層次潛在類別與各學院佔比

%	1	2	3
表演學院	23.47	31.63	44.90
美術學院	42.67	25.33	32.00
設計學院	37.21	46.51	16.28
傳播學院	34.94	34.94	30.12

三層次潛在類別與各學院佔比折線圖



1. 表演學院位於第三層次比例最高，其次為第二層次，最低為第一層次。
2. 美術學院位於第一層次比例最高，其次為第三層次，最低為第二層次。
3. 設計學院位於第二層次比例最高，其次為第一層次，最低為第三層次。
4. 傳播學院於各層次人數分布平均。
5. 這三個潛在層次有別於賴氏人格測驗的五種人格特質，可將本校學生特質分為三種，這三種特質概念，仍需進一步進行了解與分析。

軟體LEM (latent event history model) by J. Vermont

multinomial logit model

- man 3
- dim 4 2 5
- lab C G S
- mod S|CG cum(a) {spe(C,1a) spe(G,1a)}
- * the data are in the form of 15 records rather than a
- * frequency table
- rec 40
- * rco means that the records contain a count or frequency
- rco
- dat [
■ 1 1 1 0
■ 1 1 2 7
■ 1 1 3 14

Latent class model

- lat 1
- man 3
- dim 3 4 2 5
- lab X C G S
- mod S|XCG cum(a) {spe (X, 1a) spe(C, 1a) spe(G,1a)}

- * the data are in the form of 15 records rather than a
- * frequency table
- rec 40
- * rco means that the records contain a count or frequency
- rco

- dat [
■ 1 1 1 0
■ 1 1 2 7

Multinomial logit model

The multinomial logit model is a special case of the log-linear models. Assume that we are analyzing a three way table ABC in which C is the dependent variable. In that case, the saturated logit model equals

$$\log m_{abc} = \alpha_c^C + u_{ab}^{AB} + u_{ac}^{AC} + u_{bc}^{BC} + u_{abc}^{ABC}$$

In fact, this model is very similar to the saturated log-linear model. The only difference is the inclusion of the α_{ab}^{AB} assure the margin of the joint independent variable, AB is reproduced.

Multinomial logit model

As demonstrated by Haberman (1979), in its most general form the multinomial logit model, or multinomial response model, can be written down as

$$\log m_{abc} = \alpha_k + \sum_j \beta_j x_{ijk}$$

where k is used as the index for the joint distribution of the independent variables and i as an index for the levels of the response variable.

Multinomial logit model

Another way to specify is the multinomial logit model is as a logistic model for the probability of have value i and j on the response variable given that one has value k on the joint independent variable, that for

$$\pi_{k|ij} = \frac{\exp(\sum_i \sum_j \beta_{ijk} x_k)}{(1 + \sum_k \exp(\sum_i \sum_j \beta_{ijk} x_k))}$$

The latent class model

The latent class model in the form of log-linear model is

$$F_{gt}^{AX} = \eta \tau_g^A \tau_t^X \tau_{gt}^{AX}$$

The model given above assumes item A and the category g , where only one latent variable X with t latent classes is considered. F_{gt}^{AX} is the expected frequency for the model from the population. η is the mean of overall expected frequency. The τ parameter is the conditional probability. For example, τ_{gt}^{AX} is the probability of response category g for item A given the latent class t . The assumption of local independence applies for the conditional probability.

The latent class model

The log-linear association model with the latent variable is (Hagenaars, 1990):

$$\text{Log}(F_{gt}^{AX}) = \lambda + \lambda_g^A + \lambda_t^X + \lambda_{gt}^{AX}.$$

Maximum likelihood estimation

1. Based on observed frequency to estimate not directly observed frequency.
2. Estimate parameters, beta and threshold.
3. By means of iterative proportion fitting (IPF) procedure
4. Using the Newton- Raphson and IPF converage with fewer iterations than the EM-algorithm.

感謝

- 謝謝章院長、蔡主任、提供協助的教授與助教
- 謝謝大家的聆聽
- Q & A