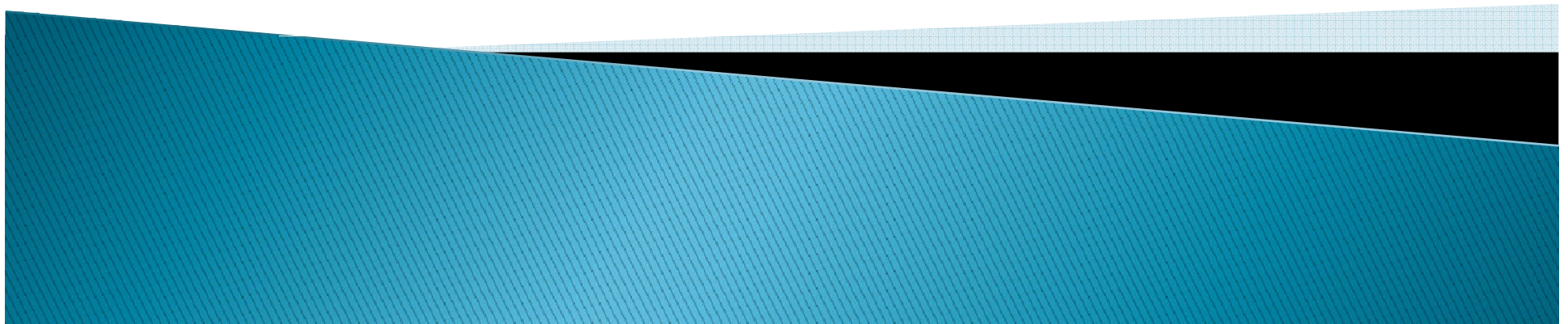


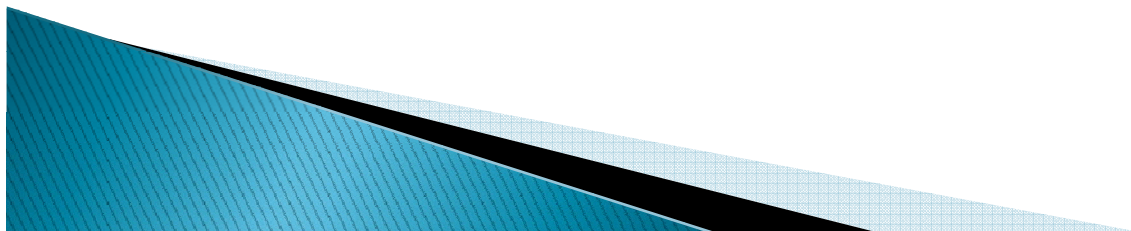
การวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกพหุ
**Multiple Classification
analysis**

รศ.ดร.ดุษฎี โยเหลา
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
นำเสนอ 26 มีนาคม 2553 สภาวิจัยแห่งชาติ



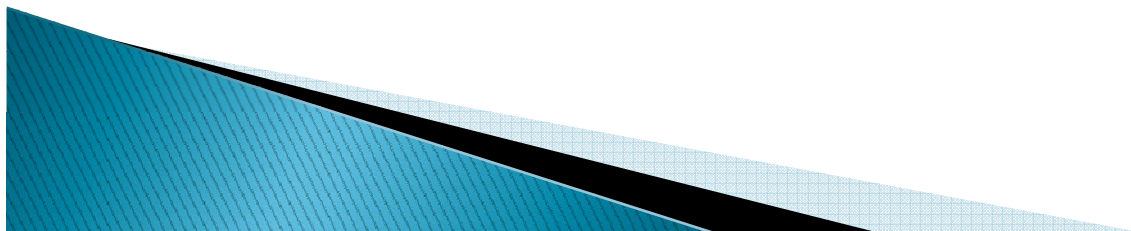
ตารางการวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกพบ ในโปรแกรม SPSS

- ▶ ใน **spss** การวิเคราะห์ **MCA** เป็นตัวเลือกทางการวิเคราะห์ในการวิเคราะห์ **ANOVA** โดยให้ผลการวิเคราะห์เป็นตารางที่แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มย่อยจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มรวม
- ▶ ใน **spss** การวิเคราะห์ **MCA** จะตอบคำถามเกี่ยวกับอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม โดยในการวิเคราะห์ไม่ควรมียอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
- ▶ ค่าสถิติจากการวิเคราะห์ได้แก่ **eta, beta, R**



ประวัติ

- ▶ MCA พัฒนาจาก Institute for Social Research โดย Andrews, Morgan, Sonquist, 1967
- ▶ เป็นการวิเคราะห์ที่ผนวกวิธีของ ANOVA เข้ากับ Regression



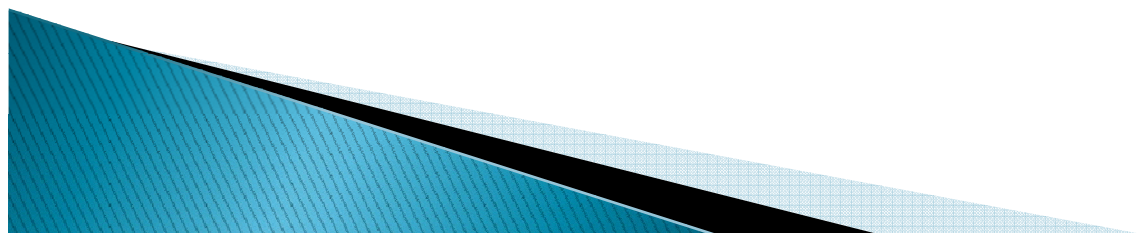
What is MCA?

เป็นเทคนิคที่ใช้การวิเคราะห์ห้ถดถอยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรจัดประเภท และตัวแปรตามเป็นตัวแปรต่อเนื่อง

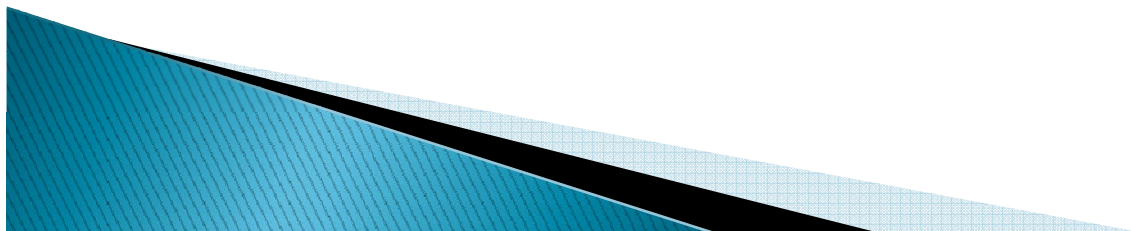
ตัวอย่าง

- ▶ ผลของตัวแปรเพศ และระดับการศึกษา ที่มีต่อเจตคติต่อการอนุรักษ์ มีค่าเท่าใด

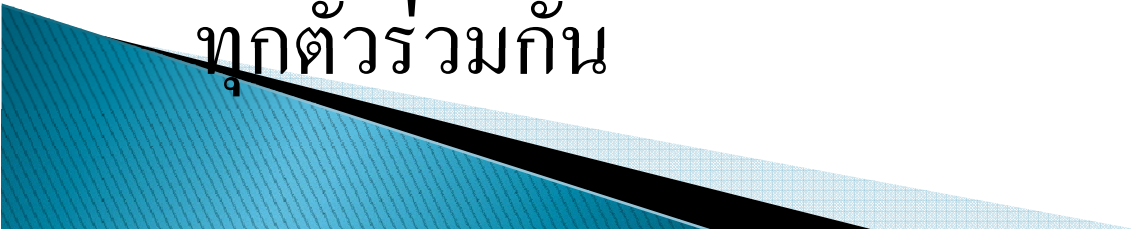
ในโจทย์นี้ตัวแปรตาม คือ เจตคติฯ(att) ตัวแปรต้นคือ เพศ และระดับการศึกษา



- ผลของเพศต่อเจตคติมีค่าเท่าไร เมื่อควบคุมอิทธิพลของระดับการศึกษาแล้ว
- ผลของเพศต่อเจตคติมีค่าเท่าไร เมื่อควบคุมอิทธิพลของระดับการศึกษาแล้ว
- ผลของปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรเพศและระดับการศึกษามีค่าเท่าไร
- ตัวแปร เพศ และ ระดับการศึกษา มีผลต่อ เจตคติ หรือไม่

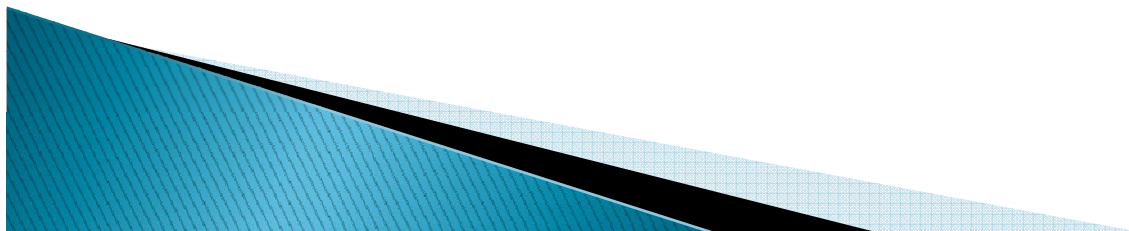


ค่าสถิติ

- ▶ **eta square** หมายถึง สัดส่วนความแปรปรวนของตัวแปรตามที่อธิบายโดยตัวแปรต้น
 - ▶ **Beta** หมายถึง อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตาม หรือ สปส.ถดถอยมาตรฐาน
 - ▶ **Multiple R square** หมายถึง สัดส่วนความแปรปรวนของตัวแปรตามที่อธิบายโดยตัวแปรต้น
ทุกตัวร่วมกัน
- 

ค่าสถิติ

- ▶ **unadjusted deviation** ค่าเฉลี่ยของกลุ่มย่อย (ของตัวแปรอิสระ) ที่แตกต่างกันไปจากค่าเฉลี่ยรวม
- ▶ **adjusted deviation** ค่าเฉลี่ยของกลุ่มย่อย (ของตัวแปรอิสระ) ที่แตกต่างกันไปจากค่าเฉลี่ยรวม หลังจากควบคุมตัวแปรอิสระตัวอื่นให้คงที่

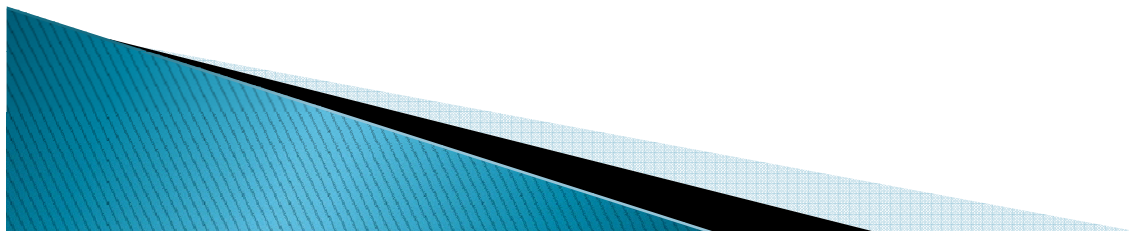


▶ Data

| | b1 | b2 | Mean A |
|--------|-----------|-----------|---------------|
| a1 | 12 | 10 | 10 |
| | 10 | 8 | |
| a2 | 7 | 17 | 11 |
| | 7 | 13 | |
| Mean B | 9 | 12 | รวม 10.5 |

spss data files

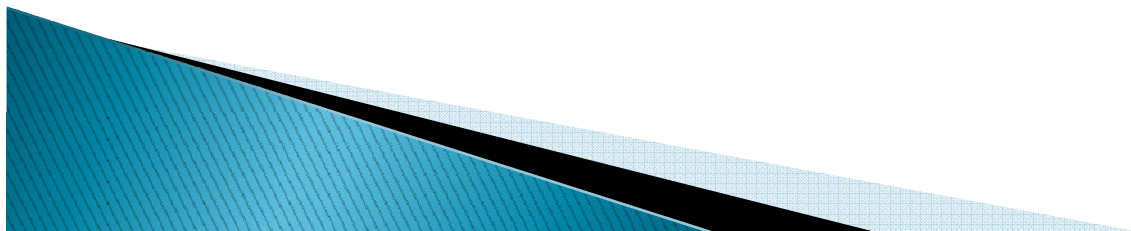
| ▶ att | gender | edu |
|---------|--------|------|
| ▶ 12.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 2.00 |
| ▶ 8.00 | 1.00 | 2.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 |
| ▶ 17.00 | 2.00 | 2.00 |
| ▶ 13.00 | 2.00 | 2.00 |



spss command file

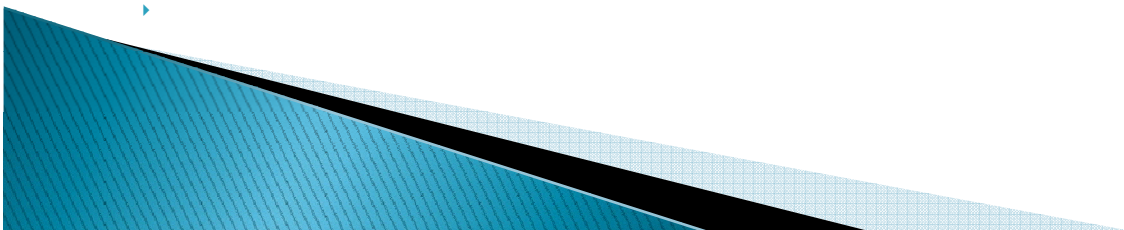
- ▶ ANOVA
- ▶ attude BY gender(1,2) edu(1,2)/
- ▶ method=experimental/
- ▶ statistics=mca.

(ต้องใช้ในการเขียนคำสั่ง)



- ▶ ANOVA [VARIABLES=] varlist BY varlist(min,max)
varlist(min,max)
- ▶ [WITH varlist]
- ▶ [/COVARIATES={FIRST**}]
- ▶ {WITH }
- ▶ {AFTER }
- ▶ [/MAXORDERS={ALL** }]
- ▶ {n }
- ▶ {NONE }
- ▶ [/METHOD={UNIQUE** }]
- ▶ {EXPERIMENTAL}
- ▶ {HIERARCHICAL}
- ▶ [/STATISTICS=[MCA*][REG*][MEAN*][ALL][NONE]]
- ▶ [/MISSING={EXCLUDE**}]
- ▶ {INCLUDE }

▶



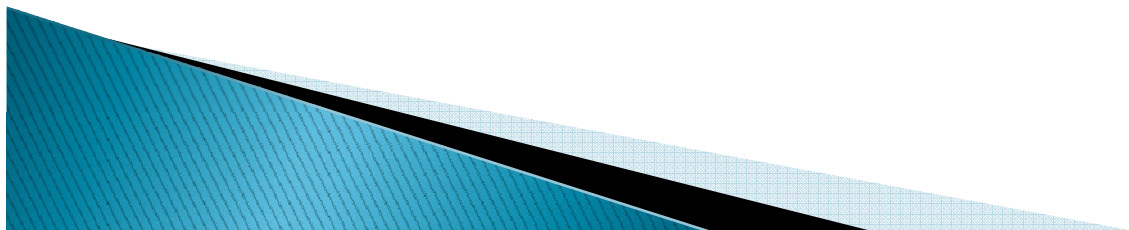
spss output

- ▶ ANOVA

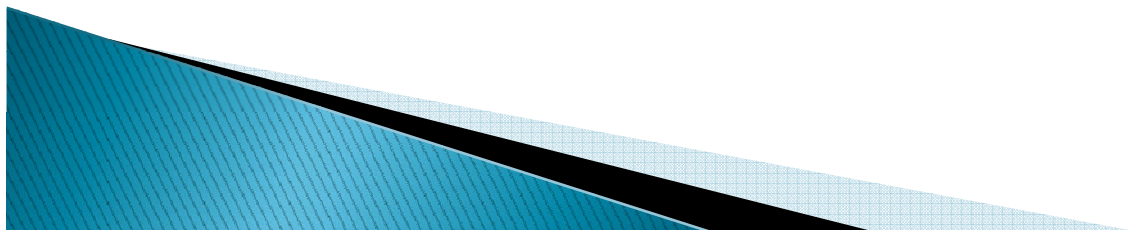


Experimental Method

| | Sum of Squares | df | Mean S F | Sig. | |
|------------------------|----------------|----|----------|--------|------|
| Main Effects(Combined) | 20.000 | 2 | 10.000 | 3.333 | .14 |
| ▶ GENDER | 2.000 | 1 | 2.000 | .667 | .460 |
| ▶ EDU | 18.000 | 1 | 18.000 | 6.000 | .070 |
| ▶ GENDER * EDU | 50.000 | 1 | 50.000 | 16.667 | .015 |
| ▶ Model | 70.000 | 3 | 23.333 | 7.778 | .038 |
| ▶ Residual | 12.000 | 4 | 3.000 | | |
| ▶ Total | 82.000 | 7 | 11.714 | | |



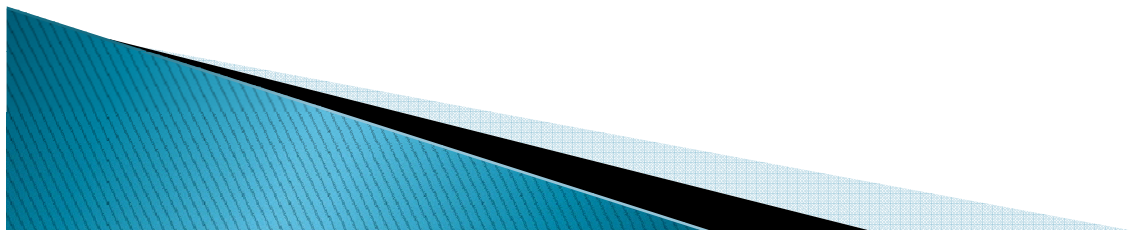
| | | MCA | | | | | |
|---------------|------|----------------|----------|------------|-----------|------------|----------|
| | | Predicted Mean | | | Deviation | | |
| | | Unadjusted | Adjusted | Unadjusted | Adjusted | Unadjusted | Adjusted |
| GENDER | 1.00 | 4 | 10.0000 | 10.0000 | -.5000 | -.5000 | |
| | 2.00 | 4 | 11.0000 | 11.0000 | .5000 | .5000 | |
| EDU | 1.00 | 4 | 9.0000 | 9.0000 | -1.5000 | -1.5000 | |
| | 2.00 | 4 | 12.0000 | 12.0000 | 1.50 | 1.5000 | |



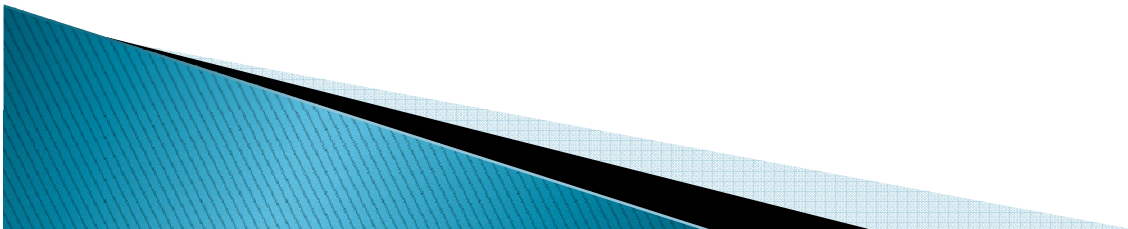
▶ Factor Summary

| | Eta | Beta |
|--------|----------------------|------|
| | Adjusted for Factors | |
| GENDER | .156 | .156 |
| EDU | .469 | .469 |

หมายเหตุ $\text{Eta square} = \text{ssbetween} / \text{sstotal}$

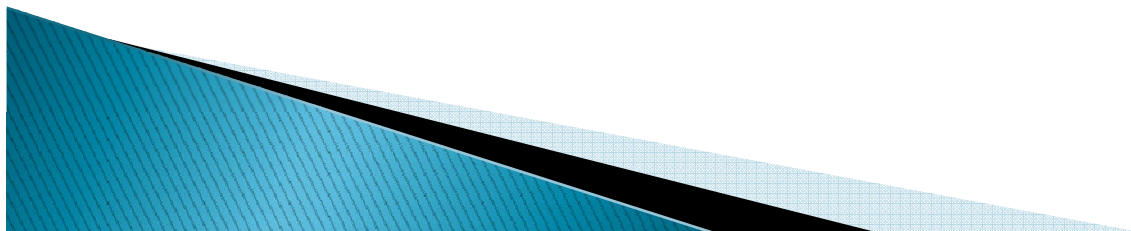


- ▶ Model Goodness of Fit
- ▶ R R Squared
- ▶ ATTUDE by GENDER, EDU
- ▶ .494 .244

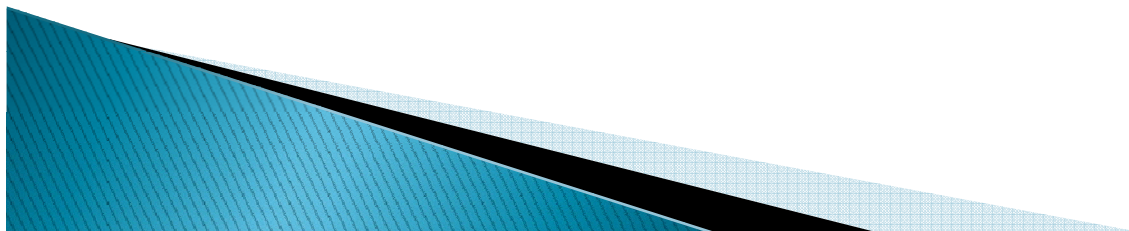


data with effect code

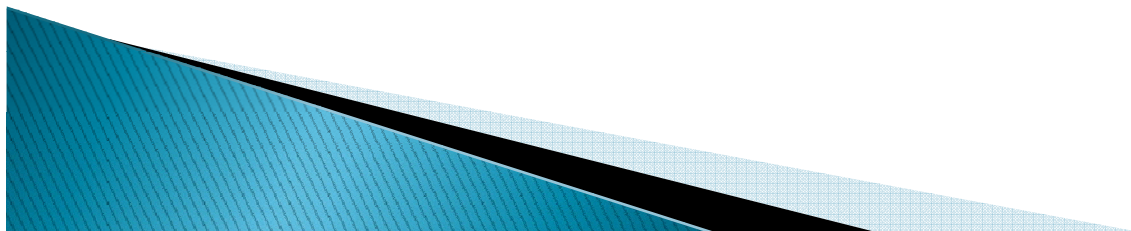
| ▶ att | gend | edu | egen | eedu | interac |
|---------|------|------|-------|-------|---------|
| ▶ 12.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | -1.00 |
| ▶ 8.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | -1.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | 1.00 | -1.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | 1.00 | -1.00 |
| ▶ 17.00 | 2.00 | 2.00 | -1.00 | -1.00 | 1.00 |
| ▶ 13.00 | 2.00 | 2.00 | -1.00 | -1.00 | 1.00 |



| | Descriptive Statistics | | | |
|-----------|------------------------|--------|---|---|
| | Mean | S D | | N |
| ▶ ATTUDE | 10.5000 | 3.4226 | 8 | |
| ▶ EGEN | .0000 | 1.0690 | 8 | |
| ▶ EEDU | .0000 | 1.0690 | 8 | |
| ▶ INTERAC | .0000 | 1.0690 | 8 | |



- ▶ REGRESSION
- ▶ /MISSING LISTWISE
- ▶ /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA change
- ▶ /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
- ▶ /NOORIGIN
- ▶ /DEPENDENT attitude
- ▶ /METHOD=ENTER egen /method=enter eedu
/method=enter interac .

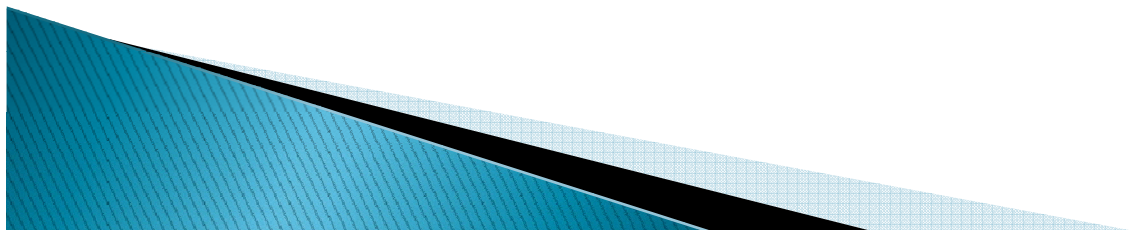




Model Summary



| R | R Square | Adjusted | Error of |
|------|----------|----------|----------|
| .924 | .854 | .744 | 1.7321 |

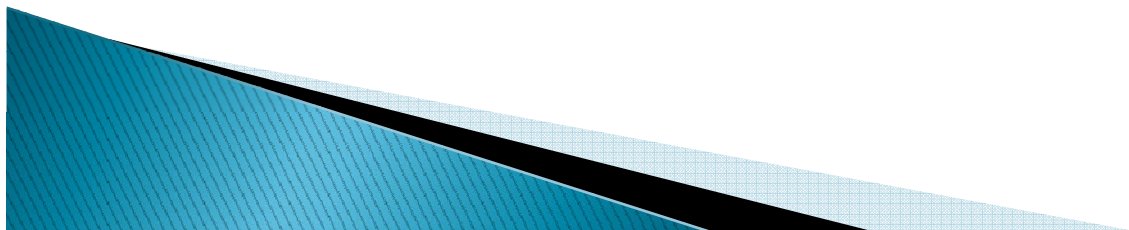


ANOVA

| | S S | df | MS | F | Sig. |
|--------------|--------|----|--------|-------|------|
| ▶ Regression | 70.000 | 3 | 23.333 | 7.778 | .038 |
| ▶ Residual | 12.000 | 4 | 3.000 | | |
| ▶ Total | 82.000 | 7 | | | |

▶ a Predictors: (Constant), INTERAC, EEDU, EGEN

▶ b Dependent Variable: ATTUDE



Coefficients

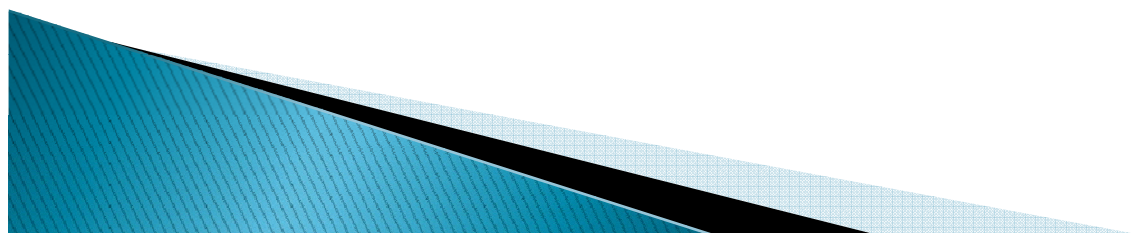
| | Unstandardized | Standardized | t | Sig. |
|--------------|----------------|--------------|--------|------|
| | B | S E | Beta | |
| 1 (Constant) | 10.500 | .612 | 17.146 | .000 |
| EGEN | -.500 | .612 | -.156 | .460 |
| EEDU | -1.500 | .612 | -.469 | .070 |
| INTERAC | 2.500 | .612 | .781 | .015 |

a Dependent Variable: ATTUDE



ตัวอย่างจากงานวิจัย

| แหล่งความแปรปรวน | df | F | p |
|------------------|----|---------|------|
| A | 2 | 28.054 | .001 |
| B | 2 | 16.632 | .001 |
| AB | 4 | 2.690 | .040 |
| covariate | 1 | 900.490 | 0.0 |
| explained | 9 | 110.811 | .001 |
| errot2/ | 56 | | |

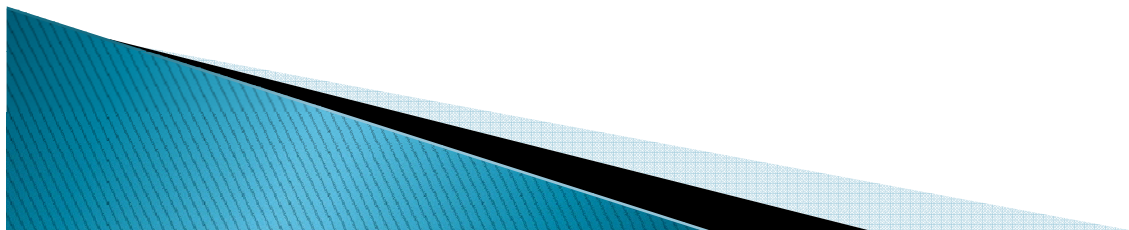


ตาราง MCA

| ตัวแปรต้น | Unadjusted deviation | eta | Adjusted deviation | beta |
|------------------|----------------------|-----|--------------------|------|
| group | | | | |
| High-ex | 12.94 | | 7.02 | |
| high-comp | -9.38 | | -4.86 | |
| random-comp | -3.56 | | -2.16 | |
| | | .52 | | .28 |
| Level | | | | |
| อนุบาล | -22.97 | | -6.94 | |
| ป1. | 0.46 | | 3.25 | |
| ป2. | 12.35 | | 0.99 | |
| | | .74 | | .21 |
| R=.986,R2=.937 | | | | |
| Grand mean=44.83 | | | | |

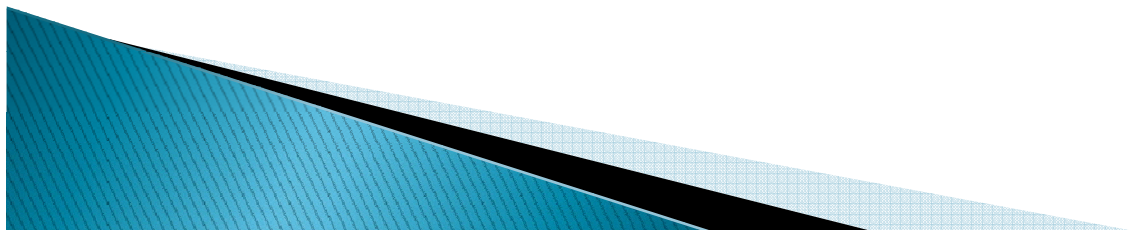
ตัวอย่างกรณี 3X 3

| | b1 | b2 | b3 | ค่าเฉลี่ย |
|-----------|----|----|----|-----------------|
| a1 | 16 | 20 | 10 | |
| | 14 | 16 | 14 | 15 |
| a2 | 12 | 17 | 7 | |
| | 10 | 13 | 7 | 11 |
| a3 | 7 | 10 | 6 | |
| | 7 | 8 | 4 | 7 |
| ค่าเฉลี่ย | 11 | 14 | 8 | ค่าเฉลี่ยรวม 11 |



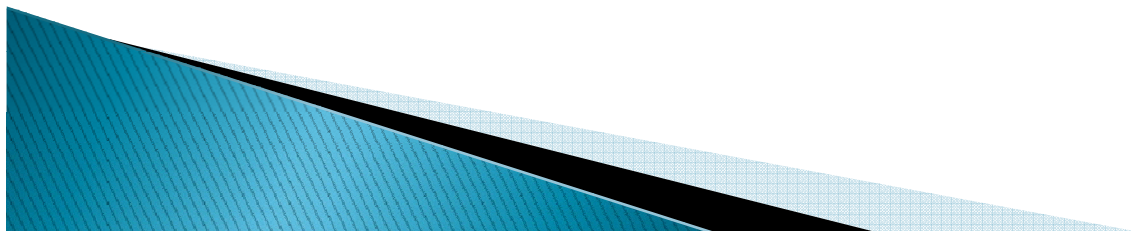
Effect coding(ตัวอย่าง)

| cell | y | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
| a1b1 | 16 | 1 | | | | | | | |
| | 14 | 1 | | | | | | | |
| a2b1 | 12 | 0 | | | | | | | |
| | 10 | 0 | | | | | | | |
| a3b1 | 7 | -1 | | | | | | | |
| | 7 | -1 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |



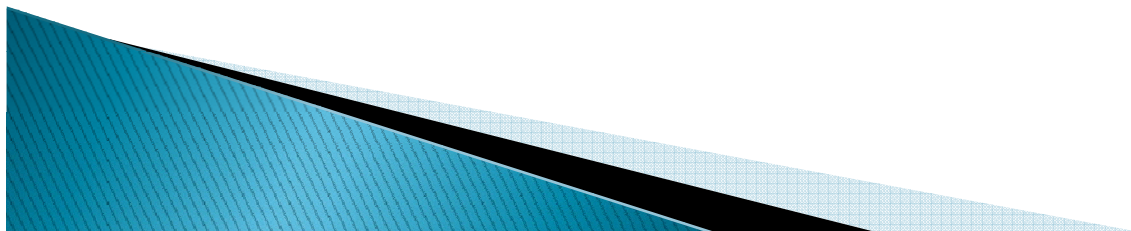
Multiple Classification Analysis

- ▶ By Assoc. Prof. Dr. Dusadee Yoelao
- ▶ Behavioral Science Research Institute
- ▶ Srinakharinwirot University
- ▶ dusadee@swu.ac.th



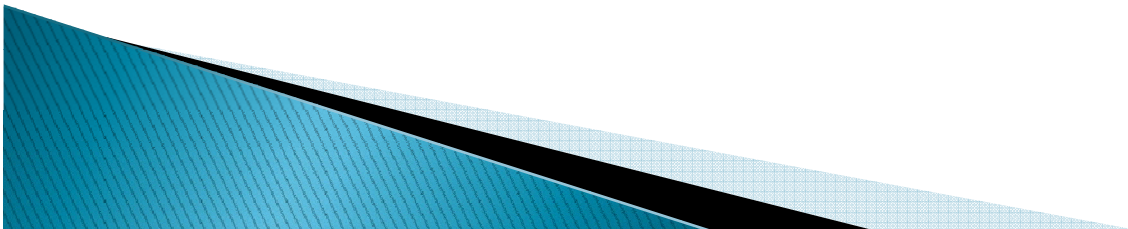
MCA table in SPSS

- ▶ In SPSS software MCA table is provided with ANOVA procedure
- ▶ In SPSS, MCA is described in table containing means for each factor level expressed as deviation from the grand mean.
- ▶ In SPSS, MCA assesses the magnitude of the effect each category has, and provides measures of association such as eta, beta, R
- ▶ In SPSS, if the MCA table is of interest, it is desirable that interaction terms not be statistically significant.
- ▶ (Andrews, 1973)

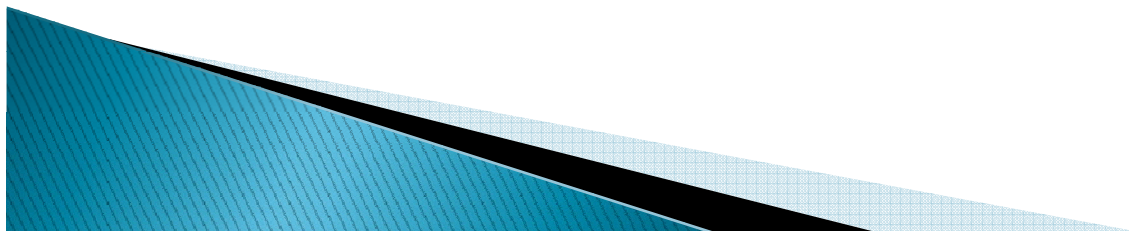


Example Data

- ▶ [mcaunba.sav](#)
- ▶ This data file contained 3 variables...
- ▶ dependent var. is att.
- ▶ two independent vars are A, and B.



| | | |
|---------|------|------|
| ▶ 10.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 12.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 8.00 | 1.00 | 2.00 |
| ▶ 5.00 | 1.00 | 2.00 |
| ▶ 4.00 | 2.00 | 2.00 |
| ▶ 6.00 | 2.00 | 2.00 |
| ▶ 17.00 | 2.00 | 1.00 |
| ▶ 19.00 | 2.00 | 1.00 |
| ▶ 12.00 | 2.00 | 1.00 |
| ▶ att | A | B |

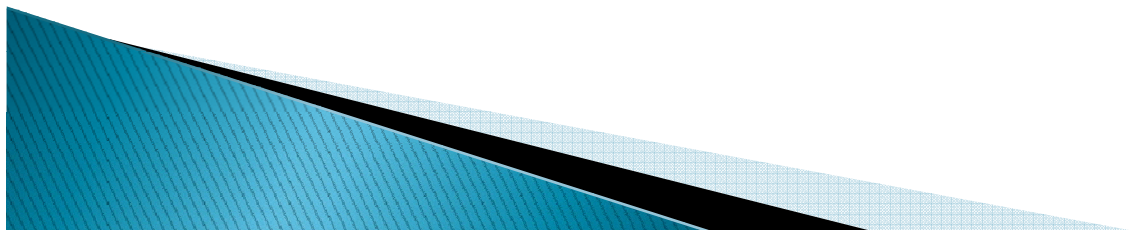


ANOVA

- ▶ ANOVA

- ▶ Experimental Method

| | Sum of Squares | df | Mean S F | Sig. |
|----------------------|-------------------|----|----------|-------|
| ▶ Main Effects | (Combined) 37.000 | 2 | 18.500 | 9.250 |
| ▶ .032 | | | | |
| ▶ A | 24.500 | 1 | 24.500 | .025 |
| ▶ B | 12.500 | 1 | 12.500 | .067 |
| ▶ 2-Way Interactions | A * B .500 | 1 | .500 | .250 |
| ▶ Model | 37.500 | 3 | 12.500 | .054 |
| ▶ Residual | 8.000 | 4 | 2.000 | |
| ▶ Total | 45.500 | 7 | 6.500 | |



▶
▶
▶

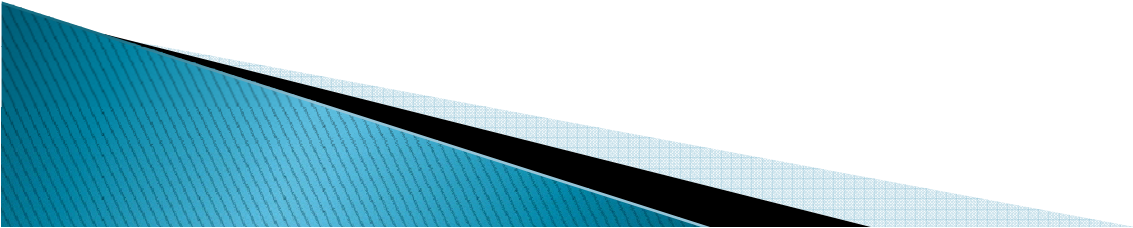
SPSS output

MCA

Predicted Mean Deviation

▶

| | | Unadjusted | | Adjusted | Unadjusted | Adjusted | |
|---|----------|------------|---|----------|------------|----------|---------|
| ▶ | A | 1.00 | 4 | 8.7500 | 9.1970 | -1.5833 | -1.1364 |
| ▶ | | 2.00 | 5 | 11.6000 | 11.2424 | 1.2667 | .9091 |
| ▶ | B | 1.00 | 5 | 14.0000 | 13.9091 | 3.6667 | 3.5758 |
| ▶ | | 2.00 | 4 | 5.7500 | 5.8636 | -4.5833 | -4.4697 |

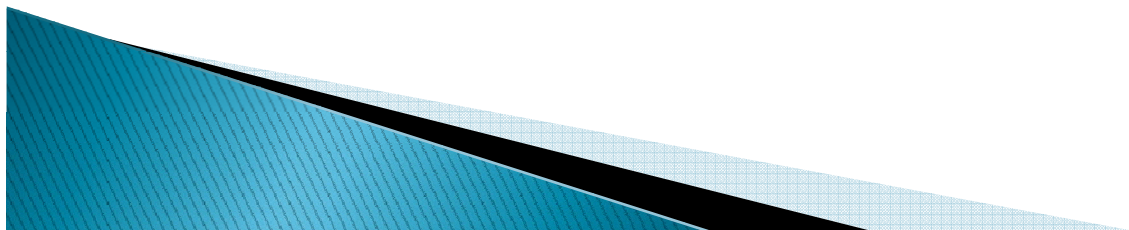


spss output

▶ [mcaunba.spo](#)

▶ Factor Summary

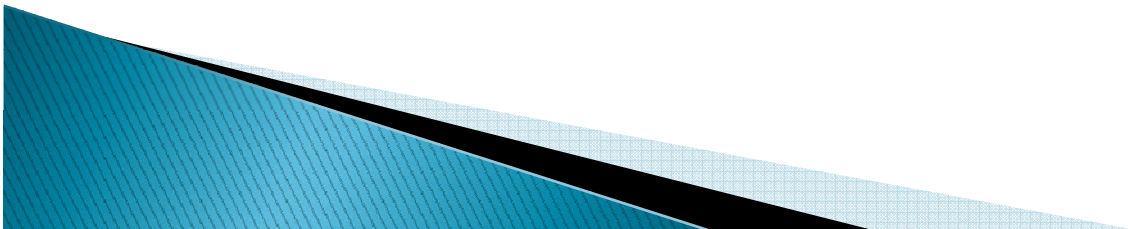
| | Eta | Beta |
|-----|----------------------|------|
| | Adjusted for Factors | |
| ▶ A | .288 | .207 |
| ▶ B | .833 | .812 |



- ▶ Model Goodness of Fit

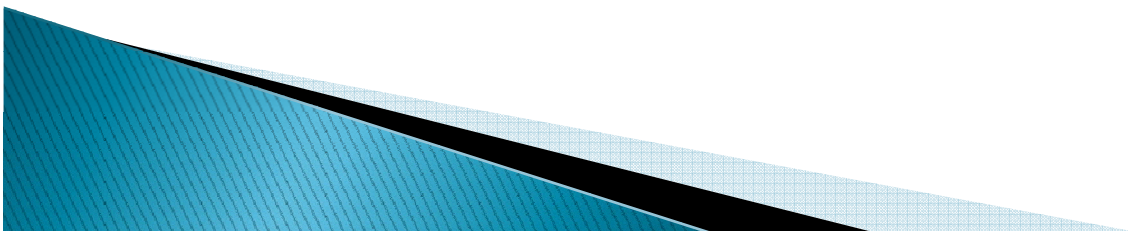
- ▶ R R Squared

- ▶ .858 .736



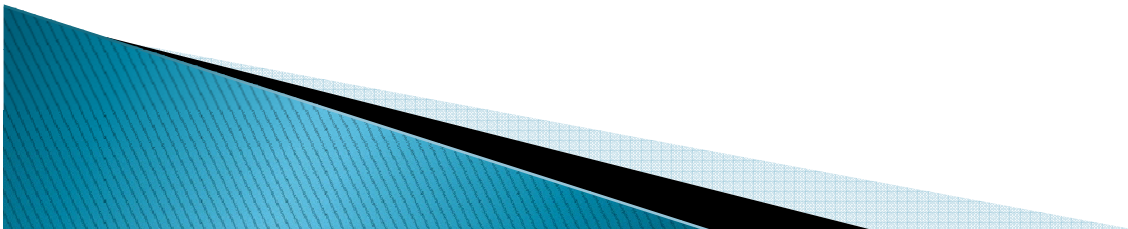
statistical terms

- ▶ **eta square** is a proportion of variance in the dependent variable explained by the independent variable.
- ▶ **Beta** is the effect of the independent variable on the dependent variable, or the standardized regression coefficient
- ▶ **Multiple R square** is a proportion of variance explained by all independent variables



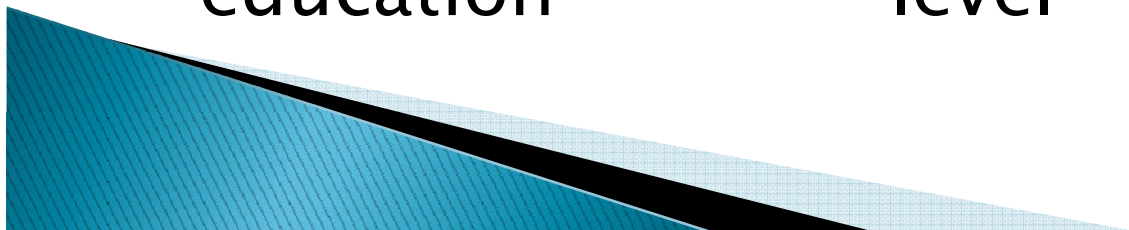
statistical terms

- ▶ **unadjusted deviation** is a value shows a difference between a mean of the category level from the grand mean.
- ▶ **adjusted deviation** is a value shows a difference between a mean of the category level from the grand mean after controlling for the variation of other variables.

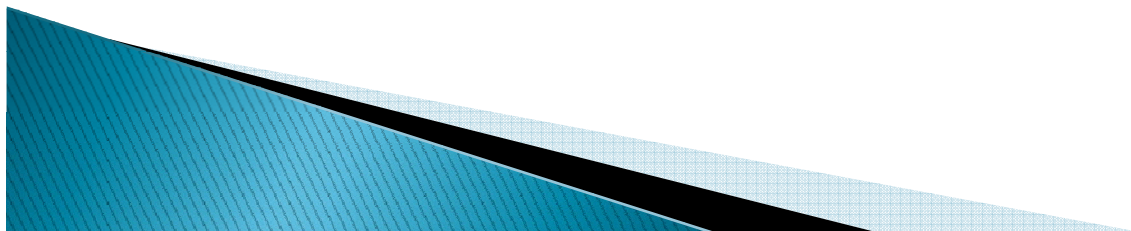


What is MCA?

- ▶ the use of Multiple Regression Analysis to analyze data of research questions having categorical independent variables and one continuous dependent variable
- ▶ Examples:
- ▶ What is the effect of gender and education on attitude towards environmental conservation?
 - ▶ dependent variable is attitude..
 - ▶ independent variables are gender and education level



- ▶ What is the effect of gender on attitude towards environmental conservation when controlling for the educational level?
- ▶ What is the effect of educational level on attitude towards environmental conservation when controlling for gender?
- ▶ What is the interaction effect of gender and educational level?
- ▶ Do the two independent variables affect the attitude towards environmental conservation?



▶ Data

Multiple Regression Analysis: Explanation

Table 12.1 Illustrative Data for a Two-by-Two Design

| | B_1 | B_2 | \bar{Y}_A |
|-------------|----------|----------|------------------|
| A_1 | 12 10 | 10 8 | 10 |
| A_2 | 7 7 | 17 13 | 11 |
| \bar{Y}_B | 9 | 12 | $\bar{Y} = 10.5$ |

NOTE: \bar{Y}_A = means for the two A categories; \bar{Y}_B = means for the two B categories; and \bar{Y} = grand mean.

ated variables or of one manipulated and one classificatory variable
consistent with regression analysis. Chapter 11. I mainly u

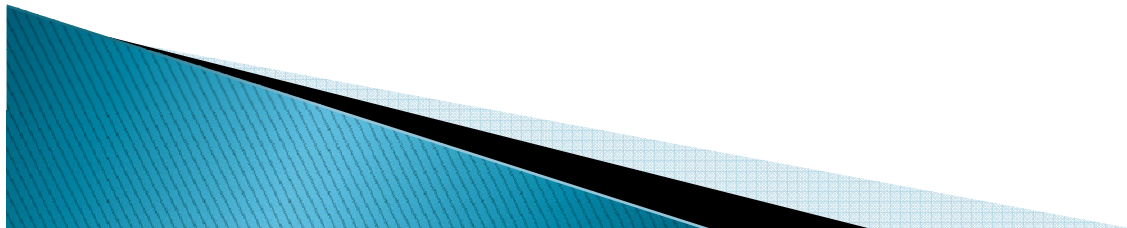
spss data files

- ▶ [mca.sav](#)

| att | gender | edu |
|-------|--------|------|
| 12.00 | 1.00 | 1.00 |
| 10.00 | 1.00 | 1.00 |
| 10.00 | 1.00 | 2.00 |
| 8.00 | 1.00 | 2.00 |
| 7.00 | 2.00 | 1.00 |
| 7.00 | 2.00 | 1.00 |
| 17.00 | 2.00 | 2.00 |
| 13.00 | 2.00 | 2.00 |

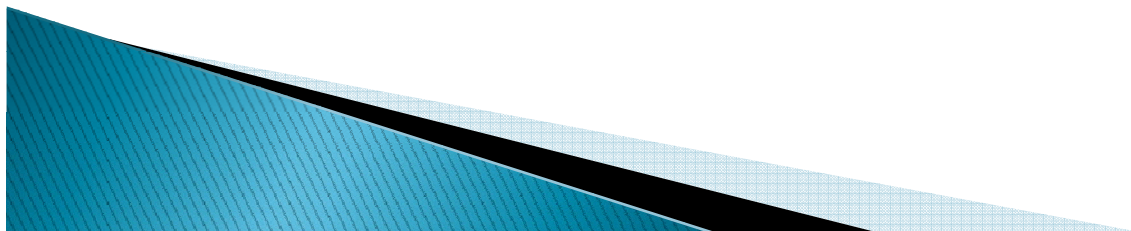
- ▶ [mca.spo](#)

- ▶ [mca.SPS](#)



spss command file

- ▶ ANOVA
- ▶ attude BY gender(1,2) edu(1,2)/
- ▶ method=experimental/
- ▶ statistics=mca.



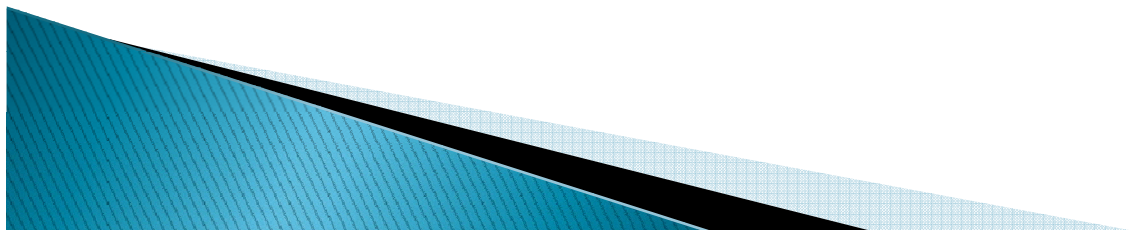
spss output

- ▶ ANOVA

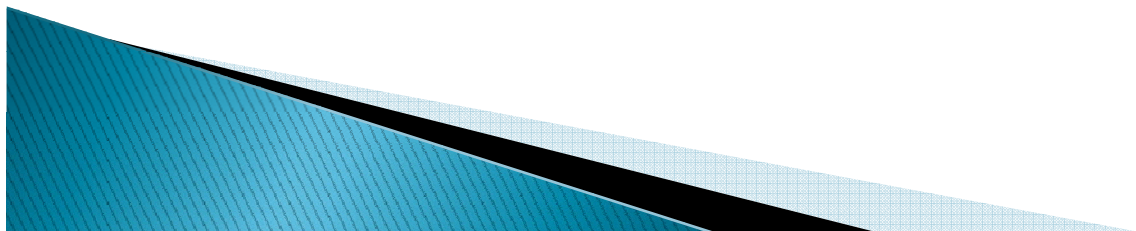


Experimental Method

| | Sum of Squares | df | Mean S F | Sig. | |
|------------------------|----------------|----|----------|--------|------|
| Main Effects(Combined) | 20.000 | 2 | 10.000 | 3.333 | .141 |
| ▶ GENDER | 2.000 | 1 | 2.000 | .667 | .460 |
| ▶ EDU | 18.000 | 1 | 18.000 | 6.000 | .070 |
| ▶ GENDER * EDU | 50.000 | 1 | 50.000 | 16.667 | .015 |
| ▶ Model | 70.000 | 3 | 23.333 | 7.778 | .038 |
| ▶ Residual | 12.000 | 4 | 3.000 | | |
| ▶ Total | 82.000 | 7 | 11.714 | | |



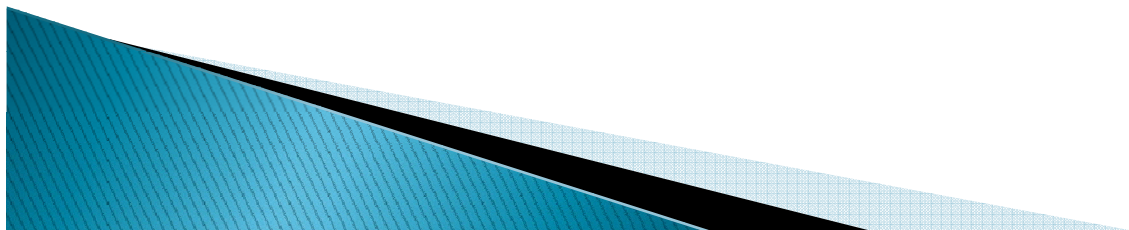
| | MCA | | | | | |
|---------------|----------------|---|----------|------------|---------|---------|
| | Predicted Mean | | | Deviation | | |
| | Unadjusted | | Adjusted | Unadjusted | | |
| | Adjusted | | | | | |
| GENDER | 1.00 | 4 | 10.0000 | 10.0000 | -.5000 | -.5000 |
| | 2.00 | 4 | 11.0000 | 11.0000 | .5000 | .5000 |
| EDU | 1.00 | 4 | 9.0000 | 9.0000 | -1.5000 | -1.5000 |
| | 2.00 | 4 | 12.0000 | 12.0000 | 1.5000 | 1.5000 |



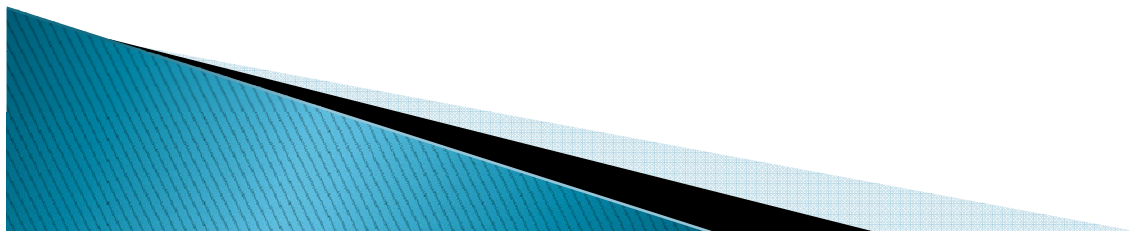
▶ Factor Summary

| | Eta | Beta |
|--------|----------------------|------|
| | Adjusted for Factors | |
| GENDER | .156 | .156 |
| EDU | .469 | .469 |

▶ a ATTUDE by GENDER, EDU

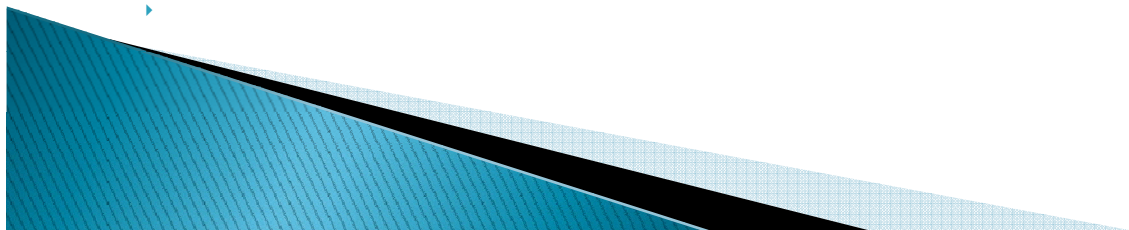


- ▶ Model Goodness of Fit
- ▶ R R Squared
- ▶ ATTUDE by GENDER, EDU .494 .244



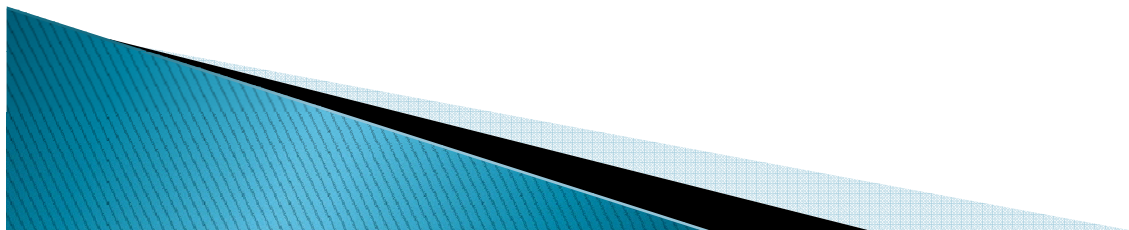
- ▶ ANOVA [VARIABLES=] varlist BY varlist(min,max)
varlist(min,max)
- ▶ [WITH varlist]
- ▶ [/COVARIATES={FIRST**}]
- ▶ {WITH }
- ▶ {AFTER }
- ▶ [/MAXORDERS={ALL** }]
- ▶ {n }
- ▶ {NONE }
- ▶ [/METHOD={UNIQUE** }]
- ▶ {EXPERIMENTAL}
- ▶ {HIERARCHICAL}
- ▶ [/STATISTICS=[MCA*][REG*][MEAN*][ALL][NONE]]
- ▶ [/MISSING={EXCLUDE**}]
- ▶ {INCLUDE }

▶

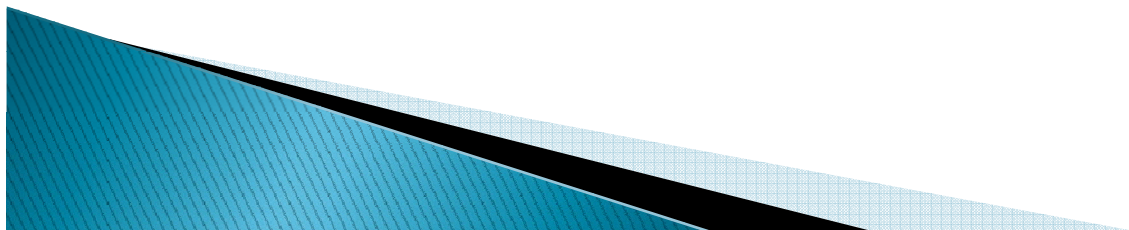


data with effect code

| ▶ att | gend | edu | egen | eedu | |
|---------|-------|------|-------|-------|--------|
| interac | | | | | |
| ▶ 12.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 10.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | -1.00 |
| 8.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | -1.00 |
| 7.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | | 1.00 - |
| 1.00 | 7.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | 1.00 - |
| 1.00 | 17.00 | 2.00 | 2.00 | -1.00 | -1.00 |
| 1.00 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | -1.00 | -1.00 |
| 1.00 | | | | | |



| | Descriptive Statistics | | |
|-------------------|------------------------|--------|---|
| | Mean | S D | N |
| ▶ ATTUDE | 10.5000 | 3.4226 | 8 |
| ▶ EGEN | .0000 | 1.0690 | 8 |
| ▶ EEDU | .0000 | 1.0690 | 8 |
| ▶ INTERAC. | .0000 | 1.0690 | 8 |

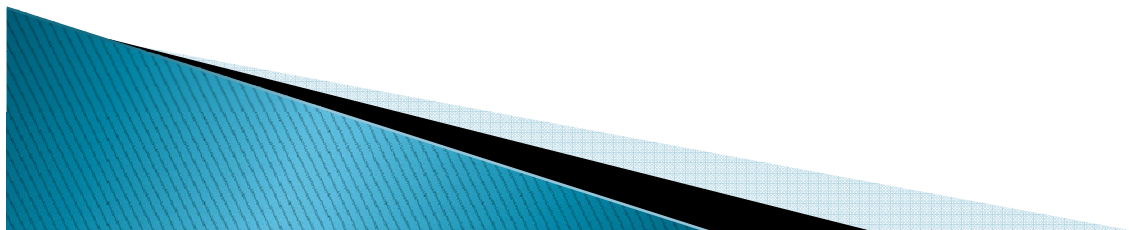


Model Summary

| | | | | |
|---|------|----------|----------|----------|
| ▶ | R | R Square | Adjusted | Error of |
| ▶ | .924 | .854 | .744 | 1.7321 |

Change Statistics

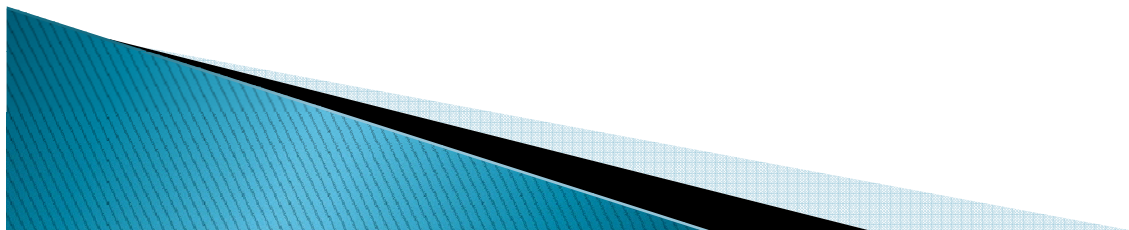
| | | | | | |
|---|-----------------|----------|-----------------|-----------------|------|
| ▶ | R Square Change | F Change | df ₁ | df ₂ | Sig. |
| ▶ | | | | | |
| ▶ | .854 | 7.778 | 3 | 4 | .038 |



| ▶ ANOVA | SS | df | MS | F | Sig. |
|----------------|--------|----|--------|-------|------|
| ▶ 1 Regression | 70.000 | 3 | 23.333 | 7.778 | .038 |
| ▶ Residual | 12.000 | 4 | 3.000 | | |
| ▶ Total | 82.000 | 7 | | | |

▶ a Predictors: (Constant), INTERAC, EEDU, EGEN

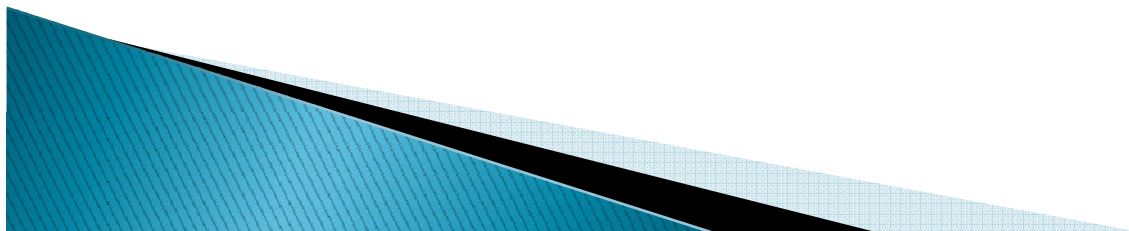
▶ b Dependent Variable: ATTUDE



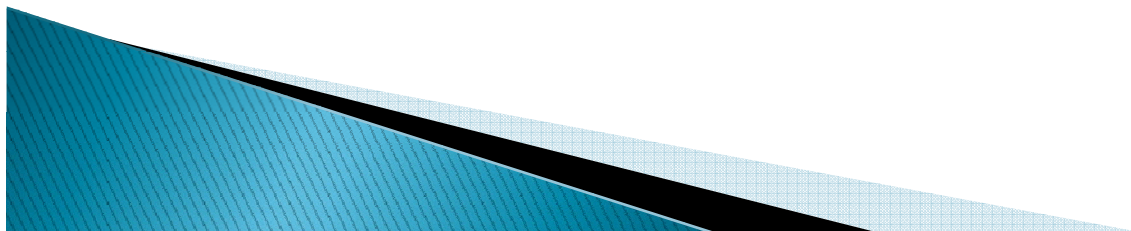
Coefficients

Unstandardized Standardized t Sig.

| | | B | S E | Beta | | |
|-----|-------------------------------------|--------|------|-------|--------|------|
| ▶ 1 | (Constant) | 10.500 | .612 | | 17.146 | .000 |
| ▶ | EGEN | -.500 | .612 | -.156 | -.816 | .460 |
| ▶ | EEDU | -1.500 | .612 | -.469 | -2.449 | .070 |
| ▶ | INTERAC | 2.500 | .612 | .781 | 4.082 | .015 |
| ▶ | a Dependent Variable: ATTUDE | | | | | |



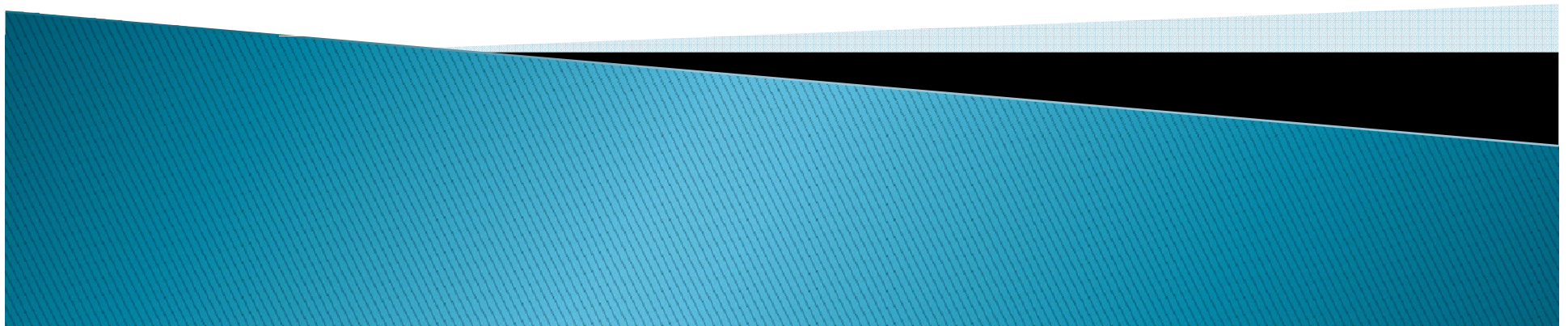
- ▶ REGRESSION
- ▶ /MISSING LISTWISE
- ▶ /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
- ▶ /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
- ▶ /NOORIGIN
- ▶ /DEPENDENT attitude
- ▶ /METHOD=ENTER egen eedu interac .



การวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกพหุ

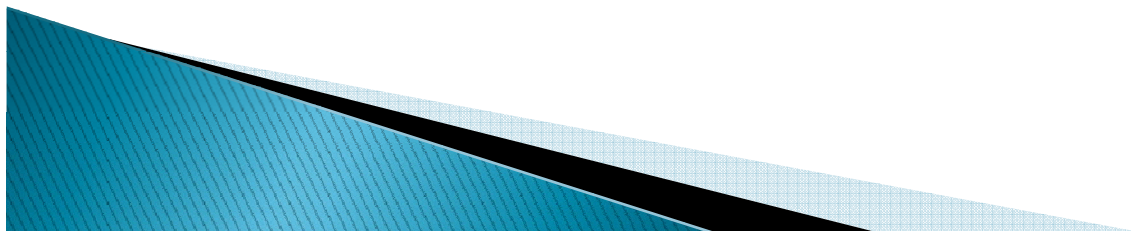
Multiple Classification analysis

รศ.ดร.ดุชนิ โยเหลา
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



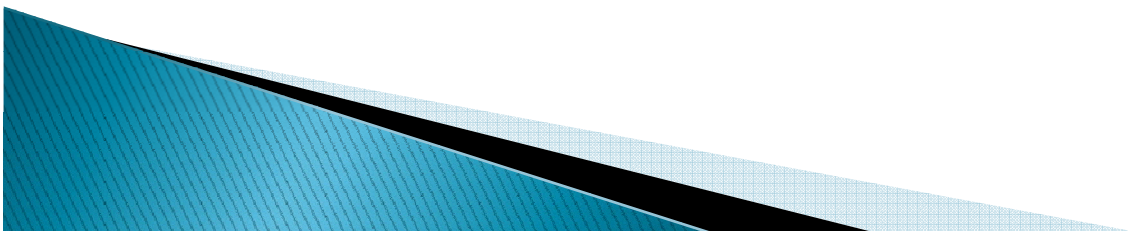
ตารางการวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกพหุ ในโปรแกรม SPSS

- ▶ ใน **spss** การวิเคราะห์ **MCA** เป็นตัวเลือกทางการวิเคราะห์ในการวิเคราะห์ **ANOVA** โดยให้ผลการวิเคราะห์เป็นตารางที่แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มย่อยจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มรวม
- ▶ การวิเคราะห์ **MCA** จะตอบคำถามเกี่ยวกับผลของตัวแปรอิสระแต่ละระดับที่มีต่อตัวแปรตาม
- ▶ ค่าสถิติจากการวิเคราะห์ได้แก่ **eta, beta, R**



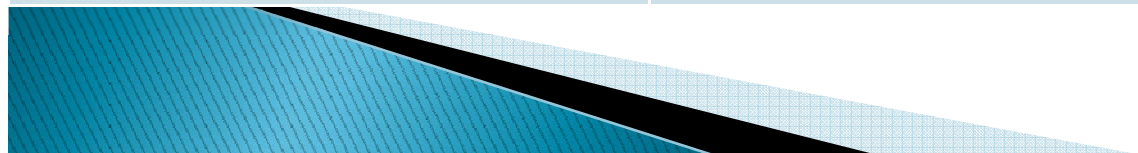
Example Data

- ▶ This data file contained 3 variables...
- ▶ dependent var. is att.
- ▶ two independent vars are A, and B.



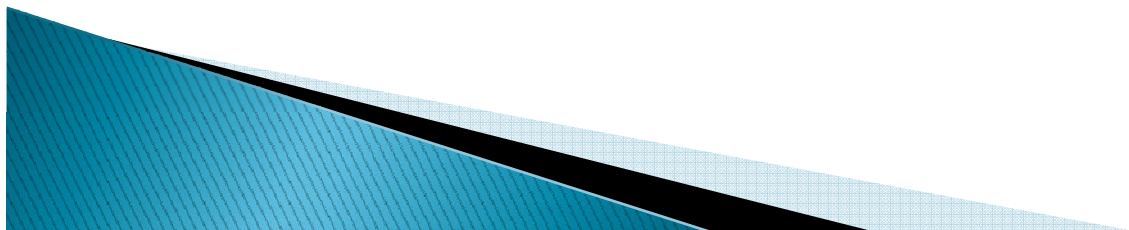
ตัวอย่าง

| ตัวแปรอิสระ A | ตัวแปรอิสระ B | ตัวแปรตาม Att |
|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 1 | 10 |
| 1 | 1 | 12 |
| 1 | 2 | 8 |
| 1 | 2 | 5 |
| 2 | 2 | 4 |
| 2 | 2 | 6 |
| 2 | 1 | 17 |
| 2 | 1 | 19 |
| 2 | 1 | 12 |



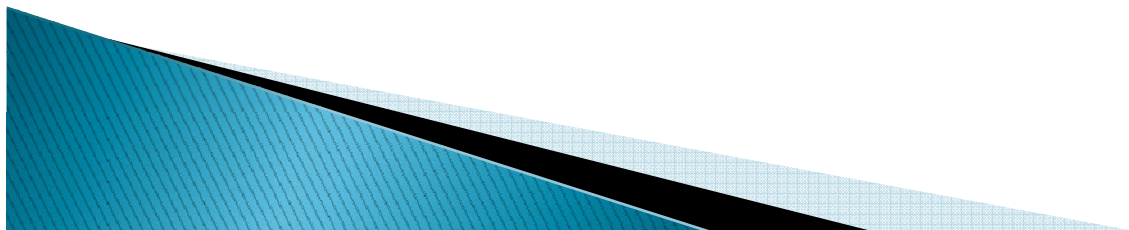
ANOVA

| | Experimental Method | | | | |
|--------------------------|---------------------|----|----------|--------|------|
| | Sum of Squares | df | Mean S F | Sig. | |
| ▶ Main Effects(Combined) | | | | | |
| ▶ | 37.000 | 2 | 18.500 | 9.250 | .032 |
| ▶ A | 24.500 | 1 | 24.500 | 12.250 | .025 |
| ▶ B | 12.500 | 1 | 12.500 | 6.250 | .067 |
| ▶ 2-Way Interactions | | | | | |
| ▶ A * B | .500 | 1 | .500 | .250 | .643 |
| ▶ Model | 37.500 | 3 | 12.500 | 6.250 | .054 |
| ▶ Residual | 8.000 | 4 | 2.000 | | |
| ▶ Total | 45.500 | 7 | 6.500 | | |



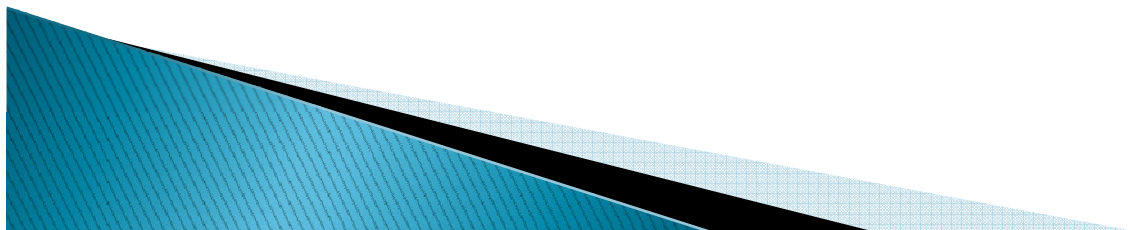
ตาราง MCA

| | | Predicted mean | | Deviation | | |
|---|---|----------------|----------|------------|----------|---------|
| n | | unadjusted | adjusted | unadjusted | adjusted | |
| A | 1 | 4 | 8.75 | 9.197 | -1.5833 | -1.1364 |
| | 2 | 5 | 11.60 | 11.2424 | 1.2677 | .9091 |
| B | 1 | 4 | 14.00 | 13.9091 | 3.6667 | 3.5758 |
| | 2 | 5 | 5.75 | 5.8636 | -4.5833 | -4.4697 |
| | | | | | | |



Factor Summary

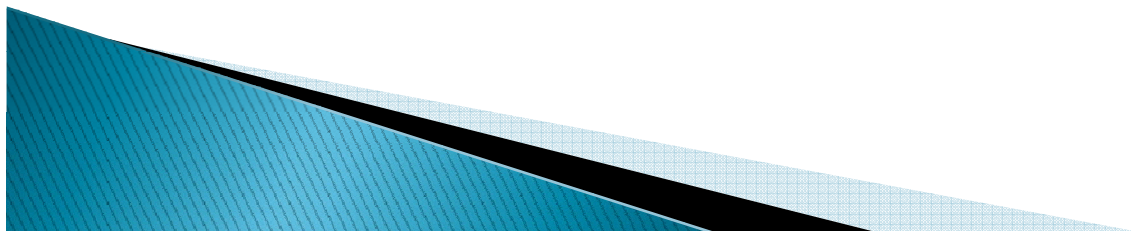
| Factor | eta | Beta (adjusted for factor) |
|--------|------|----------------------------------|
| A | .288 | .207 |
| B | .833 | .812 |



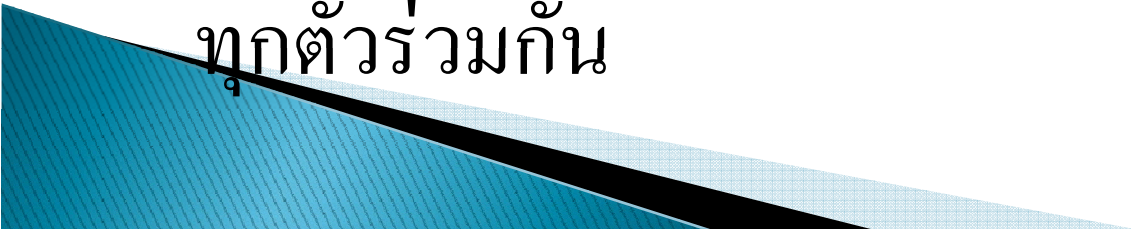
Model Goodness of Fit

| R | R Squared |
|---|-----------|
|---|-----------|

| | |
|------|------|
| .858 | .736 |
|------|------|

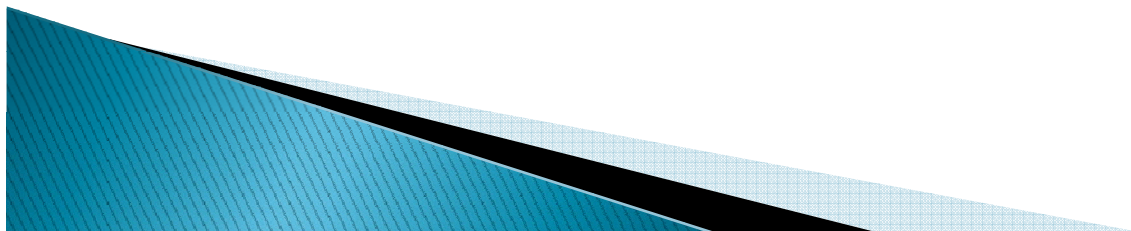


ค่าสถิติ

- ▶ **eta square** หมายถึง สัดส่วนความแปรปรวนของตัวแปรตามที่อธิบายโดยตัวแปรต้น
 - ▶ **Beta** หมายถึง อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตาม หรือ สปส.ถดถอยมาตรฐาน
 - ▶ **Multiple R square** หมายถึง สัดส่วนความแปรปรวนของตัวแปรตามที่อธิบายโดยตัวแปรต้น
ทุกตัวร่วมกัน
- 

ค่าสถิติ

- ▶ **unadjusted deviation** ค่าเฉลี่ยของกลุ่มย่อย (ของตัวแปรอิสระ) ที่แตกต่างกันไปจากค่าเฉลี่ยรวม
- ▶ **adjusted deviation** ค่าเฉลี่ยของกลุ่มย่อย (ของตัวแปรอิสระ) ที่แตกต่างกันไปจากค่าเฉลี่ยรวม หลังจากควบคุมตัวแปรอิสระตัวอื่นให้คงที่



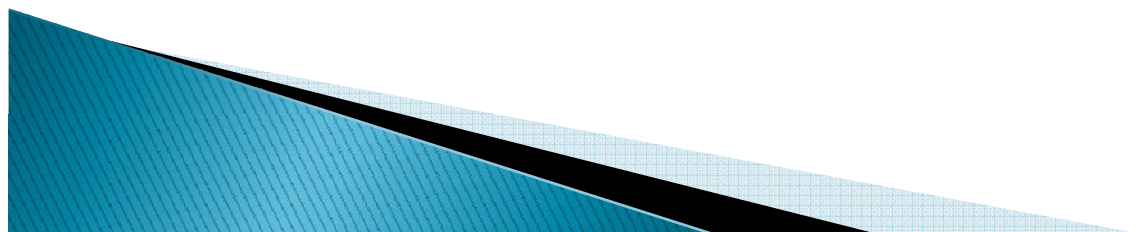
What is MCA?

เป็นเทคนิคที่ใช้การวิเคราะห์ห้ถดถอยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรจัดประเภท และตัวแปรตามเป็นตัวแปรต่อเนื่อง

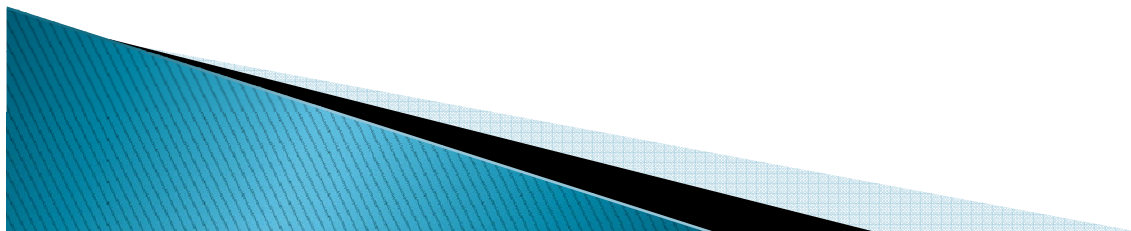
ตัวอย่าง

▶ ผลของตัวแปรเพศ และระดับการศึกษา ที่มีต่อเจตคติต่อการอนุรักษ์ มีค่าเท่าใด

ในโจทย์นี้ตัวแปรตาม คือ เจตคติฯ(att) ตัวแปรต้นคือ เพศ และระดับการศึกษา



- ผลของเพศต่อเจตคติมีค่าเท่าไร เมื่อควบคุมอิทธิพลของระดับการศึกษาแล้ว
- ผลของเพศต่อเจตคติมีค่าเท่าไร เมื่อควบคุมอิทธิพลของระดับการศึกษาแล้ว
- ผลของปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรเพศและระดับการศึกษามีค่าเท่าไร
- ตัวแปร เพศ และ ระดับการศึกษา มีผลต่อ เจตคติ หรือไม่

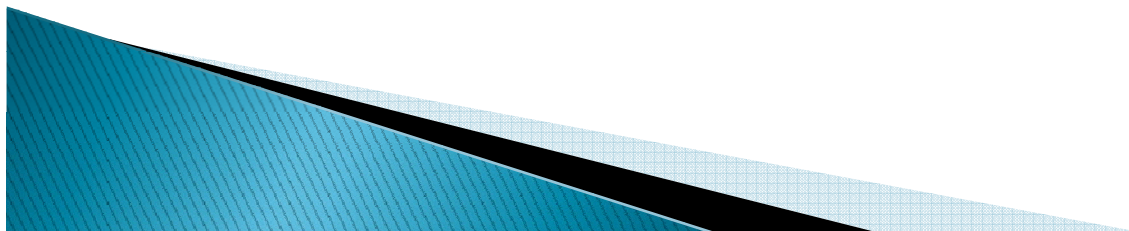


▶ Data

| | b1 | b2 | Mean A |
|--------|-----------|-----------|---------------|
| | 12 | 10 | 10 |
| | 10 | 8 | |
| | 7 | 17 | 11 |
| | 7 | 13 | |
| Mean B | 9 | 12 | รวม 10.5 |

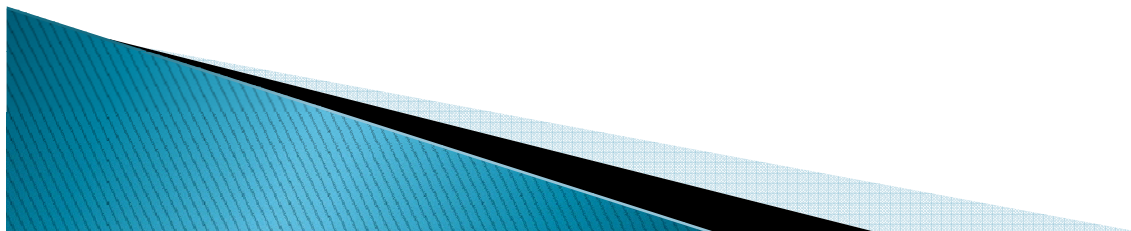
spss data files

| ▶ att | gender | edu |
|---------|--------|------|
| ▶ 12.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 2.00 |
| ▶ 8.00 | 1.00 | 2.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 |
| ▶ 17.00 | 2.00 | 2.00 |
| ▶ 13.00 | 2.00 | 2.00 |



spss command file

- ▶ ANOVA
- ▶ attude BY gender(1,2) edu(1,2)/
- ▶ method=experimental/
- ▶ statistics=mca.



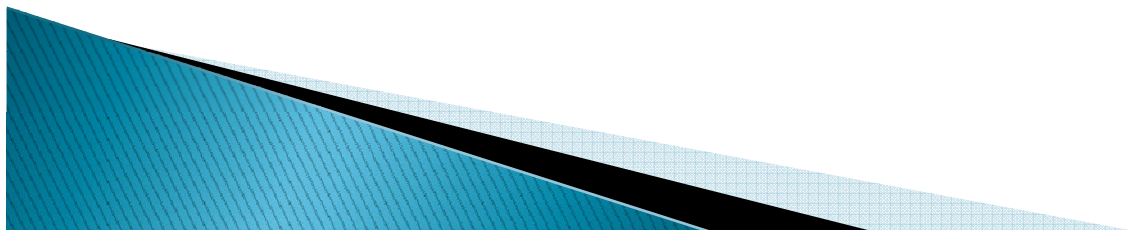
spss output

- ▶ ANOVA

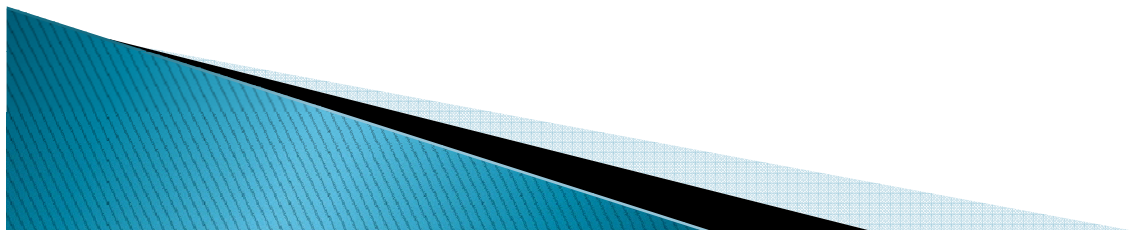


Experimental Method

| | Sum of Squares | df | Mean S F | Sig. | |
|------------------------|----------------|----|----------|--------|------|
| Main Effects(Combined) | 20.000 | 2 | 10.000 | 3.333 | .14 |
| ▶ GENDER | 2.000 | 1 | 2.000 | .667 | .460 |
| ▶ EDU | 18.000 | 1 | 18.000 | 6.000 | .070 |
| ▶ GENDER * EDU | 50.000 | 1 | 50.000 | 16.667 | .015 |
| ▶ Model | 70.000 | 3 | 23.333 | 7.778 | .038 |
| ▶ Residual | 12.000 | 4 | 3.000 | | |
| ▶ Total | 82.000 | 7 | 11.714 | | |

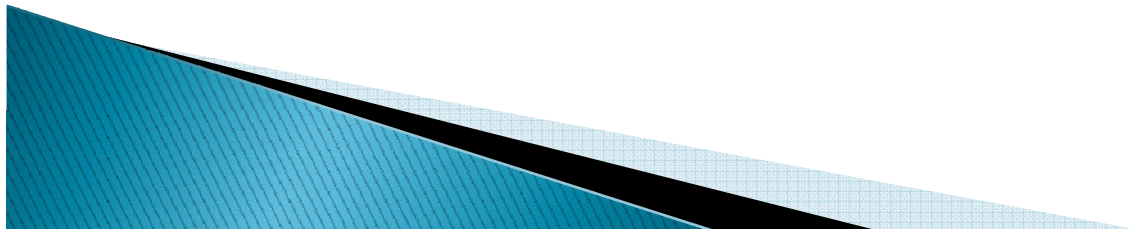


| | MCA | | | | | |
|---------------|----------------|------------|----------|------------|----------|---------|
| | Predicted Mean | | | Deviation | | |
| | | Unadjusted | Adjusted | Unadjusted | Adjusted | |
| GENDER | 1.00 | 4 | 10.0000 | 10.0000 | -.5000 | -.5000 |
| | 2.00 | 4 | 11.0000 | 11.0000 | .5000 | .5000 |
| EDU | 1.00 | 4 | 9.0000 | 9.0000 | -1.5000 | -1.5000 |
| | 2.00 | 4 | 12.0000 | 12.0000 | 1.5000 | 1.5000 |

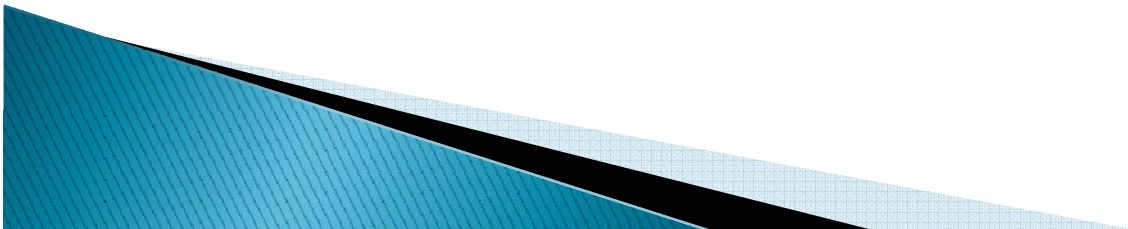


▶ Factor Summary

| | Eta | Beta |
|--------|----------------------|------|
| | Adjusted for Factors | |
| GENDER | .156 | .156 |
| EDU | .469 | .469 |

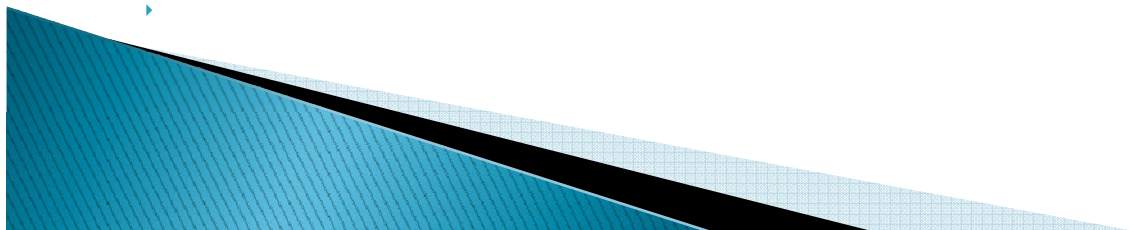


- ▶ Model Goodness of Fit
- ▶ R R Squared
- ▶ ATTUDE by GENDER, EDU
- ▶ .494 .244



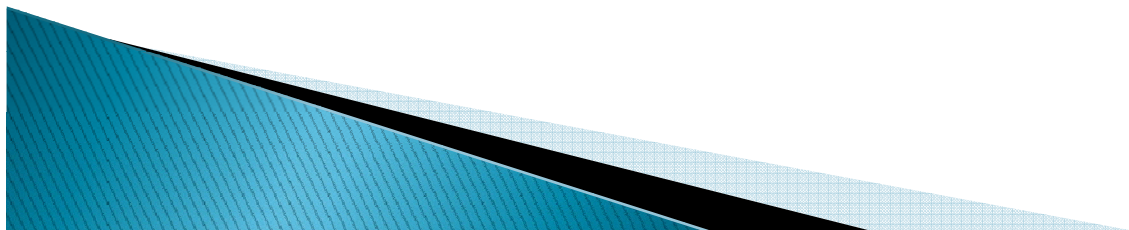
- ▶ ANOVA [VARIABLES=] varlist BY varlist(min,max)
varlist(min,max)
- ▶ [WITH varlist]
- ▶ [/COVARIATES={FIRST**}]
- ▶ {WITH }
- ▶ {AFTER }
- ▶ [/MAXORDERS={ALL** }]
- ▶ {n }
- ▶ {NONE }
- ▶ [/METHOD={UNIQUE** }]
- ▶ {EXPERIMENTAL}
- ▶ {HIERARCHICAL}
- ▶ [/STATISTICS=[MCA*][REG*][MEAN*][ALL][NONE]]
- ▶ [/MISSING={EXCLUDE**}]
- ▶ {INCLUDE }

▶



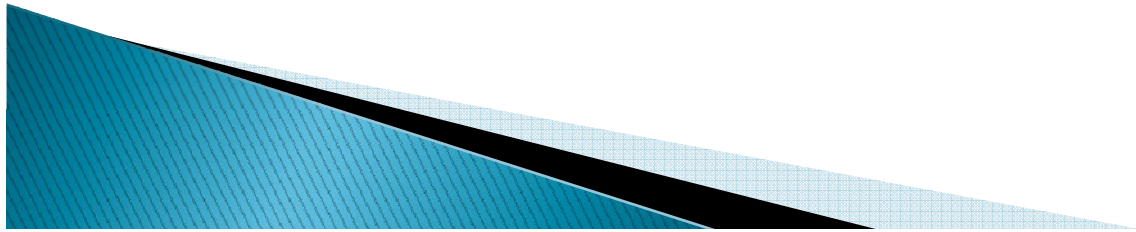
data with effect code

| ▶ att | gend | edu | egen | eedu | interac |
|---------|------|------|-------|-------|---------|
| ▶ 12.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | -1.00 |
| ▶ 8.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | -1.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | 1.00 | -1.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | 1.00 | -1.00 |
| ▶ 17.00 | 2.00 | 2.00 | -1.00 | -1.00 | 1.00 |
| ▶ 13.00 | 2.00 | 2.00 | -1.00 | -1.00 | 1.00 |



▶ **Descriptive Statistics**

| ▶ | Mean | S D | N |
|-------------------|---------|--------|---|
| ▶ ATTUDE | 10.5000 | 3.4226 | 8 |
| ▶ EGEN | .0000 | 1.0690 | 8 |
| ▶ EEDU | .0000 | 1.0690 | 8 |
| ▶ INTERAC. | .0000 | 1.0690 | 8 |

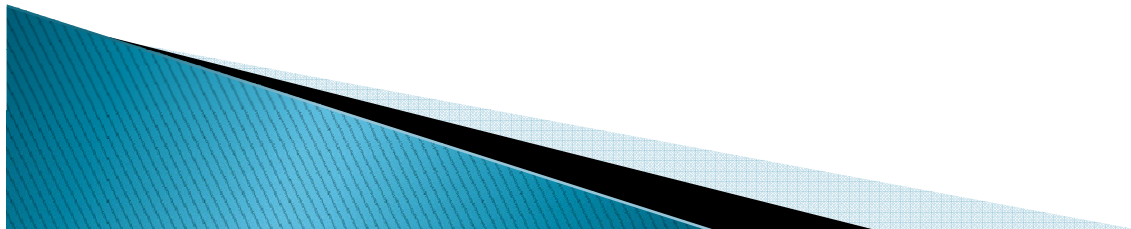




Model Summary



| R | R Square | Adjusted | Error of |
|------|----------|----------|----------|
| .924 | .854 | .744 | 1.7321 |

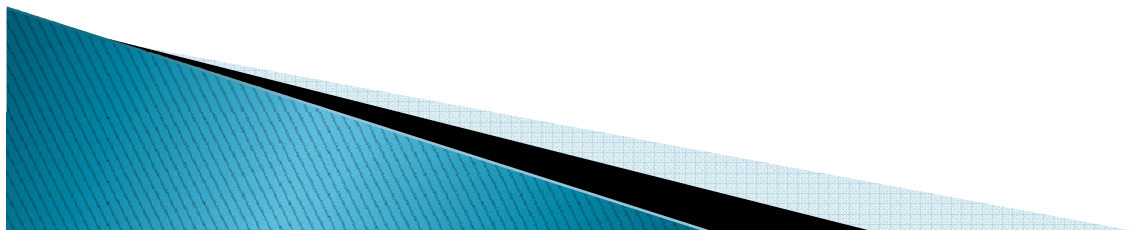


ANOVA

| | S S | df | MS | F | Sig. |
|--------------|--------|----|--------|-------|------|
| ▶ Regression | 70.000 | 3 | 23.333 | 7.778 | .038 |
| ▶ Residual | 12.000 | 4 | 3.000 | | |
| ▶ Total | 82.000 | 7 | | | |

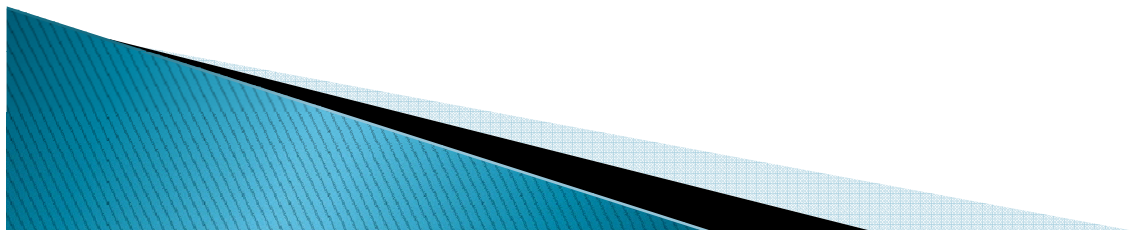
▶ a Predictors: (Constant), INTERAC, EEDU, EGEN

▶ b Dependent Variable: ATTUDE

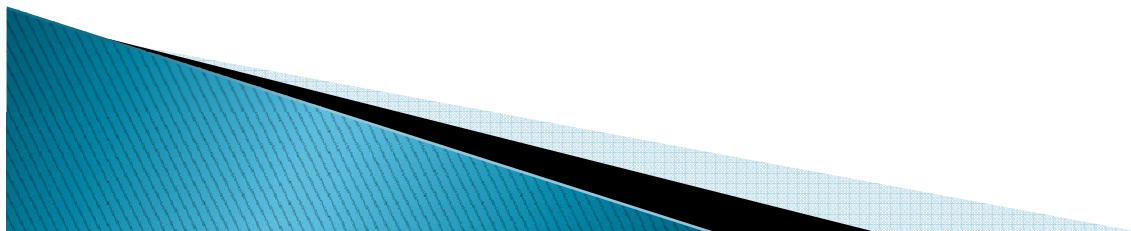


| Coefficients | | | | | | |
|--------------|------------|----------------|--------------|-------|--------|------|
| | | Unstandardized | Standardized | | t | Sig. |
| | | B | S E | Beta | | |
| 1 | (Constant) | 10.500 | .612 | | 17.146 | .000 |
| | EGEN | -.500 | .612 | -.156 | -.816 | .460 |
| | EEDU | -1.500 | .612 | -.469 | -2.449 | .070 |
| | INTERAC | 2.500 | .612 | .781 | 4.082 | .015 |

a Dependent Variable: ATTUDE

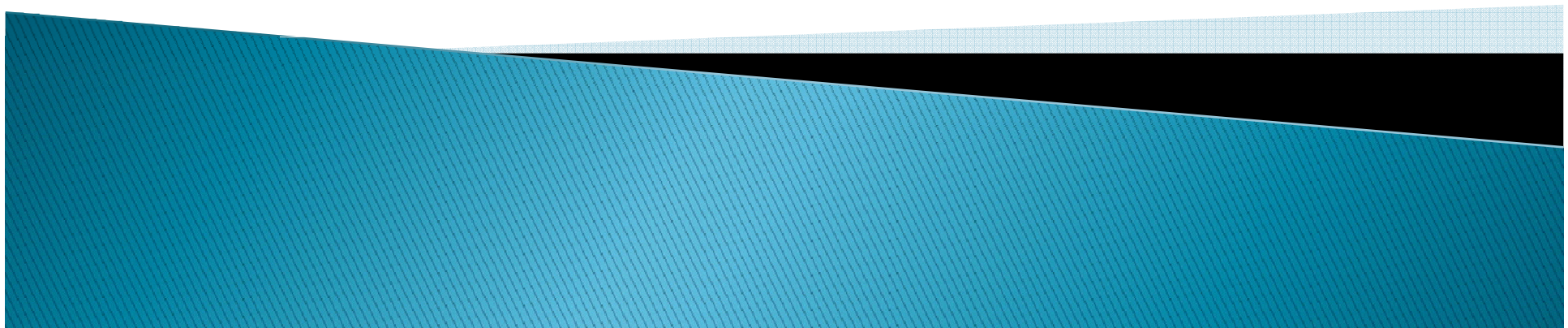


- ▶ REGRESSION
- ▶ /MISSING LISTWISE
- ▶ /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
- ▶ /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
- ▶ /NOORIGIN
- ▶ /DEPENDENT attitude
- ▶ /METHOD=ENTER egen eedu interac .



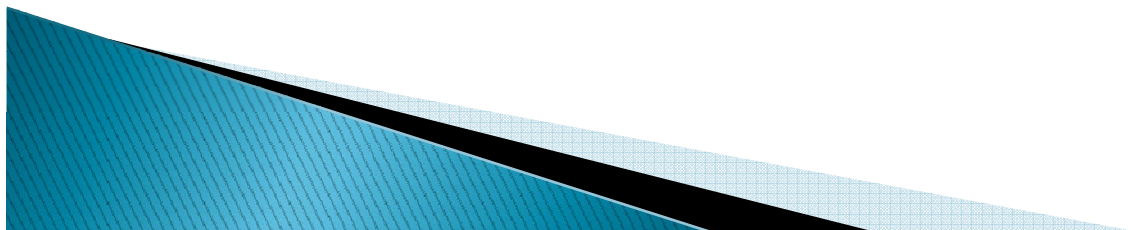
การวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกพหุ
**Multiple Classification
analysis**

รศ.ดร.ดุษฎี โยเหลา
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
นำเสนอ 26 มีนาคม 2553 สภาวิจัยแห่งชาติ



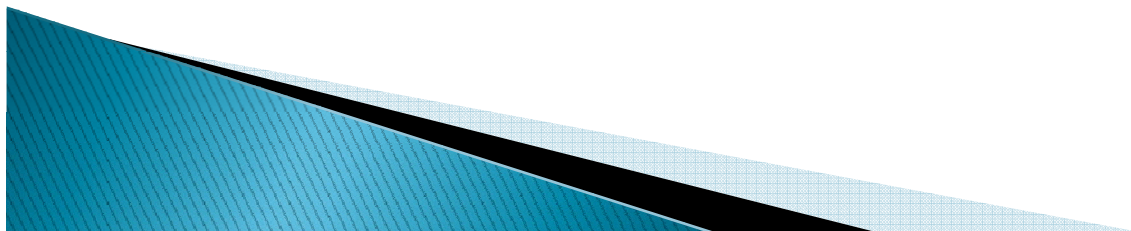
ตารางการวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกพหุ ในโปรแกรม SPSS

- ▶ ใน **spss** การวิเคราะห์ **MCA** เป็นตัวเลือกทางการวิเคราะห์ในการวิเคราะห์ **ANOVA** โดยให้ผลการวิเคราะห์เป็นตารางที่แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มย่อยจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มรวม
- ▶ การวิเคราะห์ **MCA** จะตอบคำถามเกี่ยวกับผลของตัวแปรอิสระแต่ละระดับที่มีต่อตัวแปรตาม
- ▶ ค่าสถิติจากการวิเคราะห์ได้แก่ **eta, beta, R**



ประวัติ

- ▶ MCA พัฒนาจาก Institute for Social Research โดย Andrews, Morgan, Sonquist, 1967
- ▶ เป็นการวิเคราะห์ที่ผนวกวิธีของ ANOVA เข้ากับ Regression



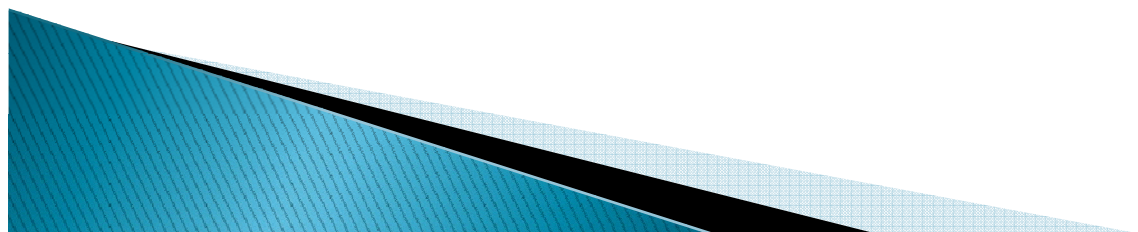
What is MCA?

เป็นเทคนิคที่ใช้การวิเคราะห์ห้ถดถอยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรจัดประเภท และตัวแปรตามเป็นตัวแปรต่อเนื่อง

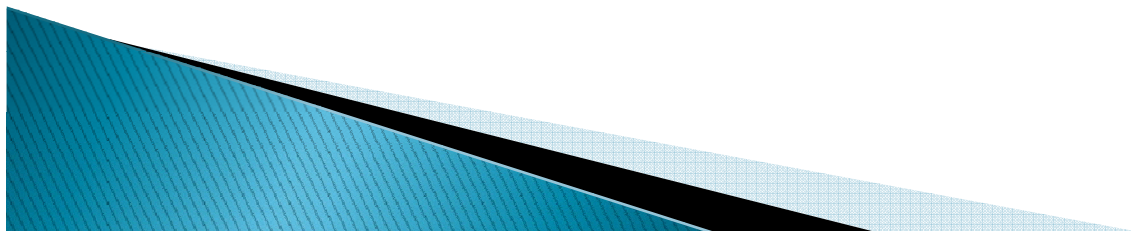
ตัวอย่าง

- ▶ ผลของตัวแปรเพศ และระดับการศึกษา ที่มีต่อเจตคติต่อการอนุรักษ์ มีค่าเท่าใด

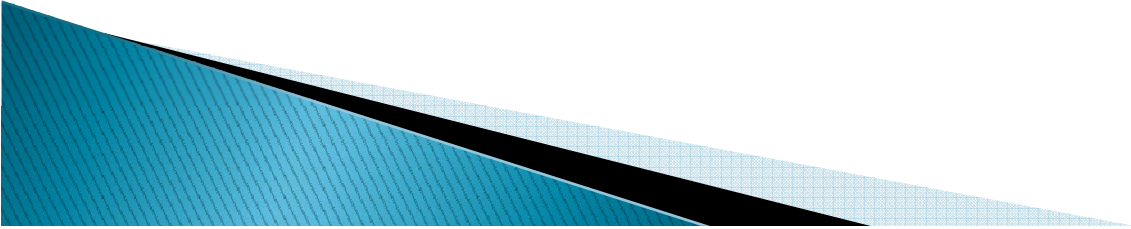
ในโจทย์นี้ตัวแปรตาม คือ เจตคติฯ(att) ตัวแปรต้นคือ เพศ และระดับการศึกษา



- ผลของเพศต่อเจตคติมีค่าเท่าไร เมื่อควบคุมอิทธิพลของระดับการศึกษาแล้ว
- ผลของเพศต่อเจตคติมีค่าเท่าไร เมื่อควบคุมอิทธิพลของระดับการศึกษาแล้ว
- ผลของปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรเพศและระดับการศึกษามีค่าเท่าไร
- ตัวแปร เพศ และ ระดับการศึกษา มีผลต่อ เจตคติ หรือไม่

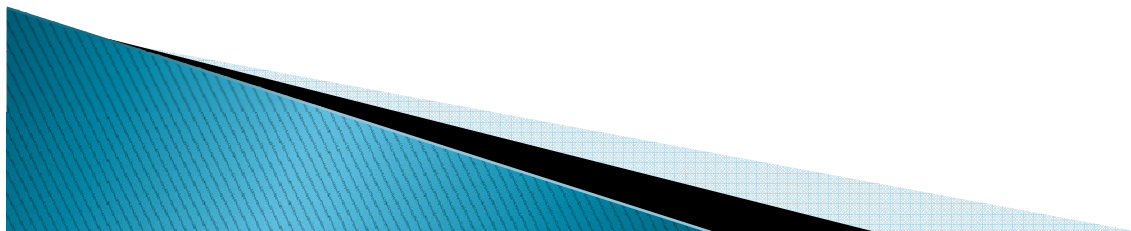


ค่าสถิติ

- ▶ **eta square** หมายถึง สัดส่วนความแปรปรวนของตัวแปรตามที่อธิบายโดยตัวแปรต้น
 - ▶ **Beta** หมายถึง อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตาม หรือ สปส.ถดถอยมาตรฐาน
 - ▶ **Multiple R square** หมายถึง สัดส่วนความแปรปรวนของตัวแปรตามที่อธิบายโดยตัวแปรต้นทุกตัวร่วมกัน
- 

ค่าสถิติ

- ▶ **unadjusted deviation** ค่าเฉลี่ยของกลุ่มย่อย (ของตัวแปรอิสระ) ที่แตกต่างกันไปจากค่าเฉลี่ยรวม
- ▶ **adjusted deviation** ค่าเฉลี่ยของกลุ่มย่อย (ของตัวแปรอิสระ) ที่แตกต่างกันไปจากค่าเฉลี่ยรวม หลังจากควบคุมตัวแปรอิสระตัวอื่นให้คงที่

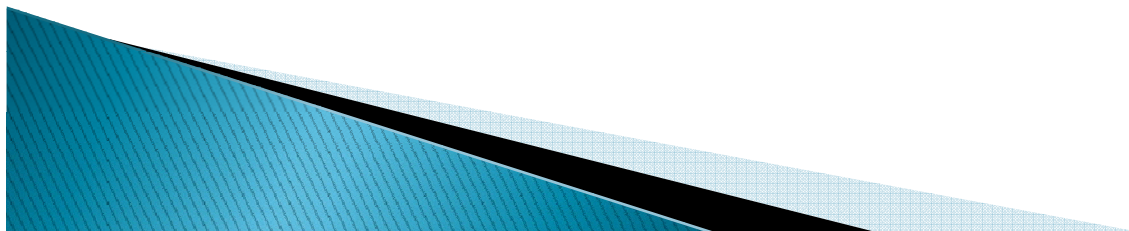


▶ Data

| | b1 | b2 | Mean A |
|--------|-----------|-----------|---------------|
| a1 | 12 | 10 | 10 |
| | 10 | 8 | |
| a2 | 7 | 17 | 11 |
| | 7 | 13 | |
| Mean B | 9 | 12 | รวม 10.5 |

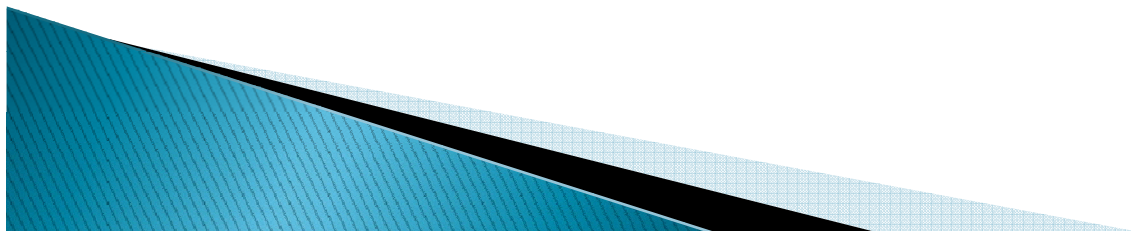
spss data files

| ▶ att | gender | edu |
|---------|--------|------|
| ▶ 12.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 2.00 |
| ▶ 8.00 | 1.00 | 2.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 |
| ▶ 17.00 | 2.00 | 2.00 |
| ▶ 13.00 | 2.00 | 2.00 |



spss command file

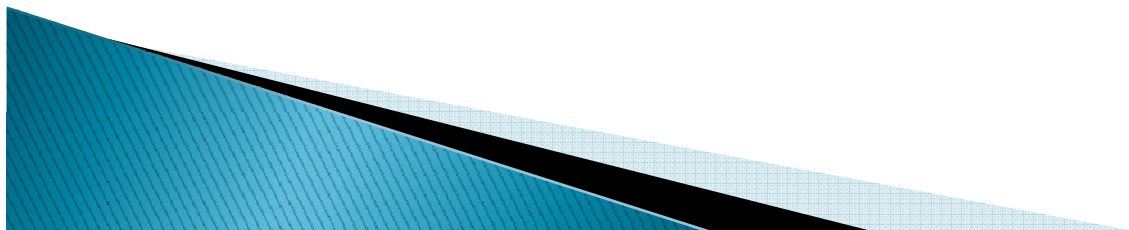
- ▶ ANOVA
- ▶ attude BY gender(1,2) edu(1,2)/
- ▶ method=experimental/
- ▶ statistics=mca.



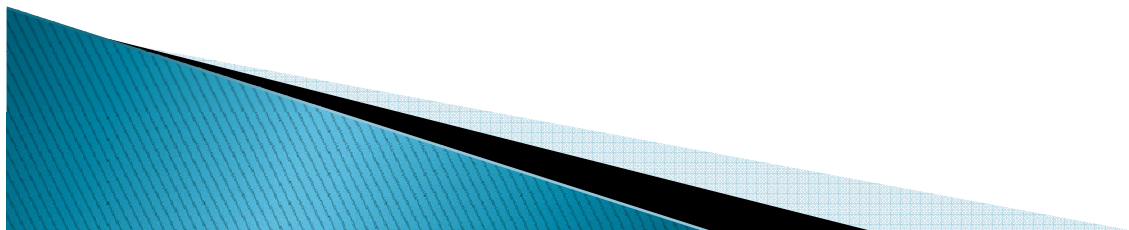
spss output

- ▶ ANOVA

| | | Experimental Method | | | |
|------------------------|----------------|---------------------|----------|--------|------|
| | Sum of Squares | df | Mean S F | Sig. | |
| Main Effects(Combined) | 20.000 | 2 | 10.000 | 3.333 | .14 |
| ▶ GENDER | 2.000 | 1 | 2.000 | .667 | .460 |
| ▶ EDU | 18.000 | 1 | 18.000 | 6.000 | .070 |
| ▶ GENDER * EDU | 50.000 | 1 | 50.000 | 16.667 | .015 |
| ▶ Model | 70.000 | 3 | 23.333 | 7.778 | .038 |
| ▶ Residual | 12.000 | 4 | 3.000 | | |
| ▶ Total | 82.000 | 7 | 11.714 | | |

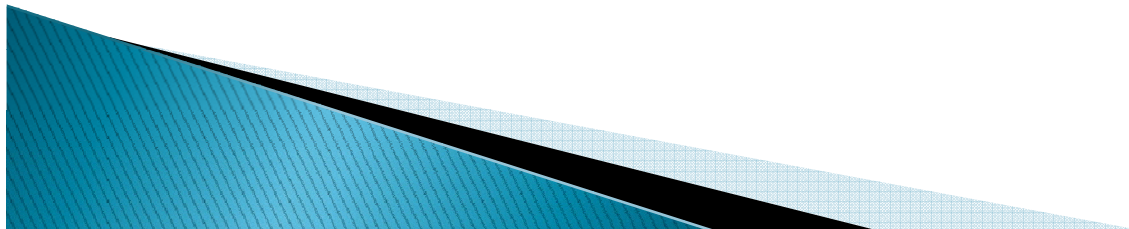


| | | MCA | | | | | |
|---------------|------|----------------|----------|------------|-----------|------------|----------|
| | | Predicted Mean | | | Deviation | | |
| | | Unadjusted | Adjusted | Unadjusted | Adjusted | Unadjusted | Adjusted |
| GENDER | 1.00 | 4 | 10.0000 | 10.0000 | -.5000 | -.5000 | |
| | 2.00 | 4 | 11.0000 | 11.0000 | .5000 | .5000 | |
| EDU | 1.00 | 4 | 9.0000 | 9.0000 | -1.5000 | -1.5000 | |
| | 2.00 | 4 | 12.0000 | 12.0000 | 1.50 | 1.5000 | |

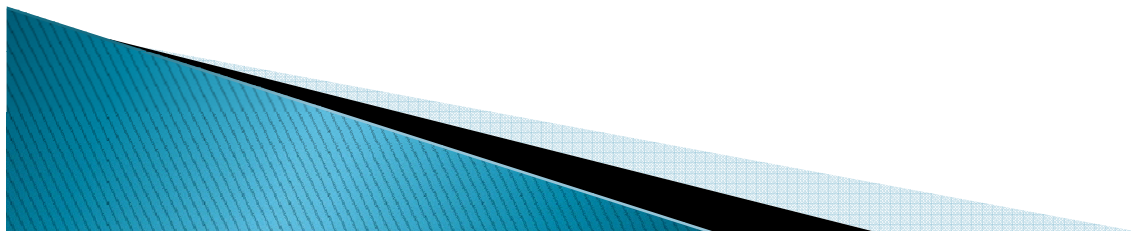


▶ Factor Summary

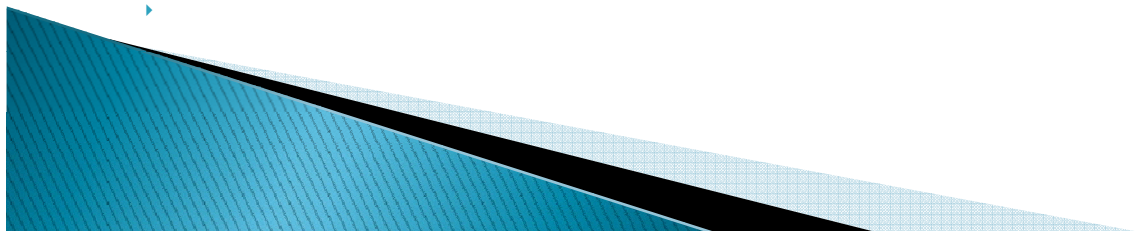
| | Eta | Beta |
|--------|------|----------------------|
| | | Adjusted for Factors |
| GENDER | .156 | .156 |
| EDU | .469 | .469 |



- ▶ Model Goodness of Fit
- ▶ R R Squared
- ▶ ATTUDE by GENDER, EDU
- ▶ .494 .244

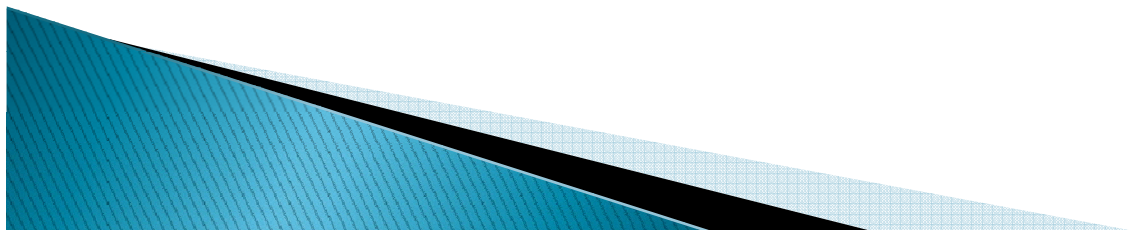


- ▶ ANOVA [VARIABLES=] varlist BY varlist(min,max)
- ▶ varlist(min,max)
- ▶ [WITH varlist]
- ▶ [COVARIATES={FIRST**}]
- ▶ {WITH }
- ▶ {AFTER }
- ▶ [MAXORDERS={ALL**}]
- ▶ {n }
- ▶ {NONE }
- ▶ [METHOD={UNIQUE**}]
- ▶ {EXPERIMENTAL}
- ▶ {HIERARCHICAL}
- ▶ [STATISTICS=[MCA*][REG*][MEAN*][ALL][NONE]]
- ▶ [MISSING={EXCLUDE**}]
- ▶ {INCLUDE }

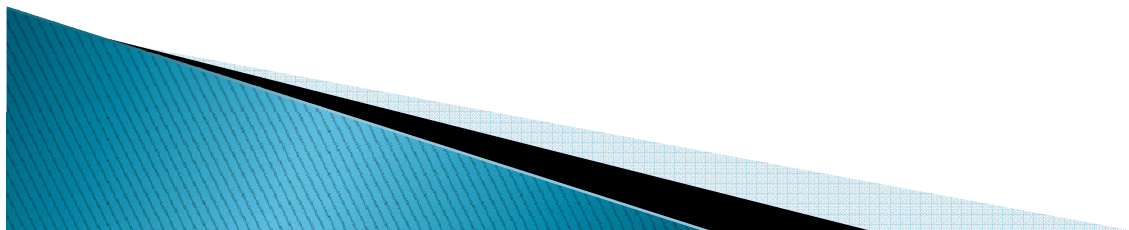


data with effect code

| ▶ att | gend | edu | egen | eedu | interac |
|---------|------|------|-------|-------|---------|
| ▶ 12.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ▶ 10.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | -1.00 |
| ▶ 8.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | -1.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | 1.00 | -1.00 |
| ▶ 7.00 | 2.00 | 1.00 | -1.00 | 1.00 | -1.00 |
| ▶ 17.00 | 2.00 | 2.00 | -1.00 | -1.00 | 1.00 |
| ▶ 13.00 | 2.00 | 2.00 | -1.00 | -1.00 | 1.00 |



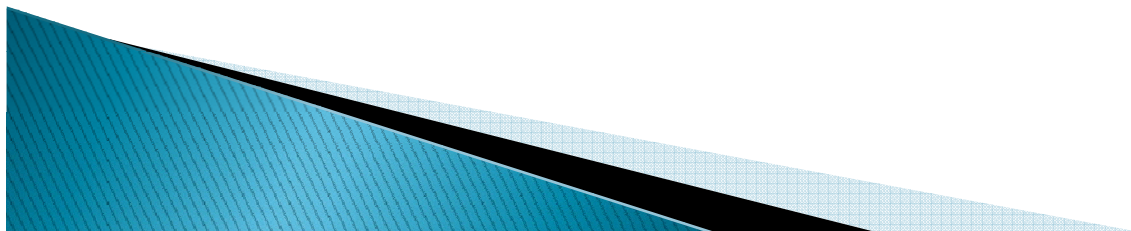
| | Descriptive Statistics | | |
|-----------------|------------------------|-----|---|
| | Mean | S D | N |
| ▶ ATTUDE10.5000 | 3.4226 | | 8 |
| ▶ EGEN .0000 | 1.0690 | | 8 |
| ▶ EEDU .0000 | 1.0690 | | 8 |
| ▶ INTERAC.0000 | 1.0690 | | 8 |



▶ Model Summary

▶

| R | R Square | Adjusted | Error of |
|------|----------|----------|----------|
| .924 | .854 | .744 | 1.7321 |

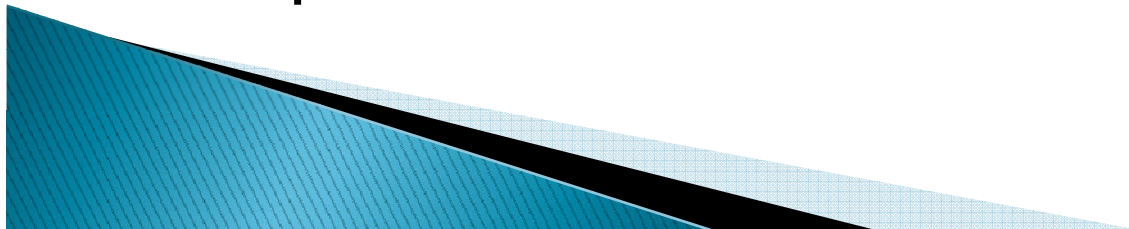


ANOVA

| | SS | df | MS | F |
|--------------|--------|----|--------|-------|
| ▶ Regression | 70.000 | 3 | 23.333 | 7.778 |
| ▶ Residual | 12.000 | 4 | 3.000 | .038 |
| ▶ Total | 82.000 | 7 | | |

▶ a Predictors: (Constant), INTERAC, EEDU, EGEN

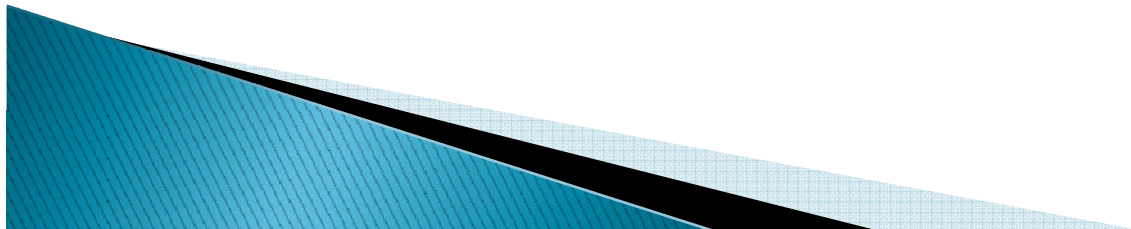
▶ b Dependent Variable: ATTUDE



Coefficients

| | Unstandardized B | Standardized S E | Beta | t | Sig. |
|----------------|---------------------|---------------------|-------|--------|------|
| ▶ 1 (Constant) | 10.500 | .612 | | 17.146 | .000 |
| ▶ EGEN | -.500 | .612 | -.156 | -.816 | .460 |
| ▶ EEDU | -1.500 | .612 | -.469 | -2.449 | .070 |
| ▶ INTERAC | 2.500 | .612 | .781 | 4.082 | .015 |

▶ a Dependent Variable: ATTUDE



- ▶ REGRESSION
- ▶ /MISSING LISTWISE
- ▶ /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
- ▶ /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
- ▶ /NOORIGIN
- ▶ /DEPENDENT attitude
- ▶ /METHOD=ENTER egen eedu interac .

