

#### บทที่ 4

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของใบหน้าระหว่างเพศและกลุ่มอายุโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANALYSIS OF VARIANCE : ANOVA) พบว่ามีความแตกต่างระหว่างเพศและกลุ่มอายุอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ของทุกส่วนของใบหน้ยกเว้นส่วน Ar-Go ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ ดูรายละเอียดของการคำนวณในภาคผนวก ก

การที่มีความแตกต่างของกลุ่มอายุระหว่าง 9 ถึง 16ปี ในส่วนต่าง ๆ ของใบหน้่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่าน่าจะมีการมีความแตกต่างของกลุ่มอายุบางกลุ่ม ซึ่งจากการทดสอบ Post-hoc comparison ตามวิธีของ Scheffé ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ปรากฏผลดังนี้

##### 1. S-Na

อายุ 9 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 15 ปี และอายุที่สูงกว่า 15 ปี ขึ้นไป

##### 2. Na-ANS

อายุ 9 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 12 ปี และอายุที่สูงกว่า 12 ปี ขึ้นไป

อายุ 10 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 13 ปี และอายุที่สูงกว่า 13 ปี ขึ้นไป

อายุ 11 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 15 ปี และอายุที่สูงกว่า 15 ปี ขึ้นไป

##### 3. ANS-Me

อายุ 9 ปี และอายุ 10 ปี และอายุ 11 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 14 ปี และอายุที่สูงกว่า 14 ปี ขึ้นไป

อายุ 12 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 15 ปี และอายุที่สูงกว่า 15 ปี ขึ้นไป



## 9. Ar-Go

อายุ 9 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 13 ปี และอายุที่สูงกว่า 13 ปี ขึ้นไป

อายุ 10 ปี และอายุ 11 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 14 ปี และอายุที่สูงกว่า 14 ปี ขึ้นไป

อายุ 12 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 16 ปี

## 10. Go-Pog

อายุ 9 ปี และอายุ 10 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 13 ปี และอายุที่สูงกว่า 13 ปี ขึ้นไป

อายุ 12 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 15 ปี และอายุที่สูงกว่า 15 ปี ขึ้นไป

## 11. Na-Pr

อายุ 9 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 12 ปี และอายุที่สูงกว่า 12 ปี ขึ้นไป

อายุ 10 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 13 ปี และอายุที่สูงกว่า 13 ปี ขึ้นไป

อายุ 11 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 14 ปี และอายุที่สูงกว่า 14 ปี ขึ้นไป

อายุ 12 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 15 ปี และอายุที่สูงกว่า 15 ปี ขึ้นไป

## 12. Id-Gn

อายุ 9 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 12 ปี และอายุที่สูงกว่า 12 ปี ขึ้นไป

อายุ 10 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 13 ปี และอายุที่สูงกว่า 13 ปี ขึ้นไป

อายุ 11 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 15 ปี และอายุที่สูงกว่า 15 ปี ขึ้นไป

อายุ 12 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 16 ปี

การเลือกตัวแปรเพื่อการทำนาย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของใบหน้ากับความสูงของร่างกาย  
พ่อ แม่ และลูก ดังแสดงในตารางที่ 3

|              | Pt.Age  | Fa.H    | Mo.H    | Pt.H    | $\frac{Fa+Mo}{2}$ | $\frac{Fa+Mo+Pt}{3}$ | $\frac{Fa+Pt}{2}$ | $\frac{Mo+Pt}{2}$ | S-Na    | Na-ANS  | ANS-Me  | Na-Me   | S-Gn    | Na-Go   | S-Go    | Ar-Pog  | Ar-Go   | Go-Pog  | Na-Pr   | Id-Gn   | SEX     |
|--------------|---------|---------|---------|---------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Pt.Age       | 1.00000 |         |         |         |                   |                      |                   |                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Fa.H         | 0.01746 | 1.00000 |         |         |                   |                      |                   |                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Mo.H         | 0.08306 | 0.29669 | 1.00000 |         |                   |                      |                   |                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Pt.H         | 0.83288 | 0.19065 | 0.19785 | 1.00000 |                   |                      |                   |                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| (Fa+Mo)/2    | 0.07237 | 0.79762 | 0.74658 | 0.24107 | 1.00000           |                      |                   |                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| (Fa+Mo+Pt)/3 | 0.64270 | 0.55123 | 0.55146 | 0.25799 | 0.68154           | 1.00000              |                   |                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| (Fa+Pt)/2    | 0.70407 | 0.55504 | 0.29104 | 0.91760 | 0.53024           | 0.95126              | 1.00000           |                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| (Mo+Pt)/2    | 0.75000 | 0.27093 | 0.52732 | 0.93339 | 0.47473           | 0.93772              | 0.89640           | 1.00000           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| S-Na         | 0.32820 | 0.09859 | 0.16040 | 0.51117 | 0.15729           | 0.44940              | 0.46927           | 0.49625           | 1.00000 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Na-ANS       | 0.55785 | 0.07611 | 0.12752 | 0.68212 | 0.11680           | 0.56672              | 0.60265           | 0.63012           | 0.49160 | 1.00000 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| ANS-Me       | 0.51524 | 0.16123 | 0.12665 | 0.61716 | 0.16901           | 0.54482              | 0.57846           | 0.57728           | 0.42748 | 0.47120 | 1.00000 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Na-Me        | 0.64482 | 0.14993 | 0.14852 | 0.77142 | 0.17333           | 0.66164              | 0.70445           | 0.71584           | 0.54433 | 0.80989 | 0.87561 | 1.00000 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| S-Gn         | 0.64059 | 0.16125 | 0.17285 | 0.80781 | 0.20706           | 0.69940              | 0.73994           | 0.75685           | 0.57686 | 0.67301 | 0.74214 | 0.85572 | 1.00000 |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Na-Go        | 0.53552 | 0.07704 | 0.13295 | 0.69602 | 0.12705           | 0.57350              | 0.61149           | 0.64586           | 0.67608 | 0.74591 | 0.60807 | 0.79042 | 0.72323 | 1.00000 |         |         |         |         |         |         |         |
| S-Go         | 0.59120 | 0.08984 | 0.10678 | 0.74112 | 0.13195           | 0.60545              | 0.65558           | 0.67630           | 0.49440 | 0.63739 | 0.56804 | 0.72225 | 0.83417 | 0.84585 | 1.00000 |         |         |         |         |         |         |
| Ar-Pog       | 0.63744 | 0.14162 | 0.18210 | 0.77973 | 0.20256           | 0.66991              | 0.71050           | 0.73441           | 0.57924 | 0.63193 | 0.61106 | 0.75706 | 0.90194 | 0.71215 | 0.77242 | 1.00000 |         |         |         |         |         |
| Ar-Go        | 0.53865 | 0.03634 | 0.06098 | 0.63671 | 0.08226           | 0.49533              | 0.55010           | 0.56833           | 0.40117 | 0.50333 | 0.39848 | 0.54602 | 0.69163 | 0.66265 | 0.83913 | 0.77544 | 1.00000 |         |         |         |         |
| Go-Pog       | 0.56803 | 0.12430 | 0.20922 | 0.70127 | 0.20181           | 0.61691              | 0.63465           | 0.67746           | 0.57640 | 0.59409 | 0.54012 | 0.68760 | 0.02611 | 0.73913 | 0.69871 | 0.68502 | 0.57744 | 1.00000 |         |         |         |
| Na-Pr        | 0.60517 | 0.12794 | 0.11964 | 0.72060 | 0.13706           | 0.60888              | 0.65424           | 0.66257           | 0.48810 | 0.83029 | 0.74344 | 0.90519 | 0.72044 | 0.78736 | 0.65426 | 0.62878 | 0.45212 | 0.59936 | 1.00000 |         |         |
| Id-Gn        | 0.56045 | 0.14993 | 0.12913 | 0.68400 | 0.16955           | 0.59340              | 0.63444           | 0.63178           | 0.45574 | 0.57630 | 0.79991 | 0.81276 | 0.74159 | 0.59296 | 0.58285 | 0.62600 | 0.44188 | 0.53050 | 0.72599 | 1.00000 |         |
| SEX          | 0.00000 | 0.00822 | 0.11152 | 0.11829 | 0.08459           | 0.12880              | 0.09830           | 0.14576           | 0.39006 | 0.32530 | 0.19047 | 0.28706 | 0.23939 | 0.39459 | 0.25668 | 0.17761 | 0.10302 | 0.20666 | 0.27929 | 0.20107 | 1.00000 |

ตารางที่ 3 แสดงสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตส่วนต่าง ๆ ของใบหน้ากับความสูงของร่างกายที่นัยสำคัญระดับ

.01 (n = 320)

|                      | Fa.H    | Mo.H    | Pt.H    | $\frac{Fa+Mo}{2}$ | $\frac{Fa+Mo+Pt}{3}$ | $\frac{Fa+Pt}{2}$ | $\frac{Mo+Pt}{2}$ |
|----------------------|---------|---------|---------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Fa.H                 | 1.00000 |         |         |                   |                      |                   |                   |
| Mo.H                 | 0.29669 | 1.00000 |         |                   |                      |                   |                   |
| Pt.H                 | 0.19065 | 0.19785 | 1.00000 |                   |                      |                   |                   |
| $\frac{Fa+Mo}{2}$    | 0.79762 | 0.74658 | 0.24107 | 1.00000           |                      |                   |                   |
| $\frac{Fa+Mo+Pt}{3}$ | 0.56123 | 0.55146 | 0.85799 | 0.68154           | 1.00000              |                   |                   |
| $\frac{Fa+Pt}{2}$    | 0.55504 | 0.29104 | 0.91760 | 0.53024           | 0.95126              | 1.00000           |                   |
| $\frac{Mo+Pt}{2}$    | 0.27093 | 0.52732 | 0.93339 | 0.47473           | 0.93772              | 0.89640           | 1.00000           |

ตารางที่ 4 แสดงสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสูงของลูกต่อพ่อและแม่ที่นัยสำคัญ .01 (n = 320)

พบว่าความสูงของกลุ่มตัวอย่าง (Pt.H) มีความสัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าสูงมาก ( $\ll .01$ ) และสูงที่สุดในทุกส่วนของใบหน้า ฉะนั้นจึงน่าจะเป็นค่าที่ใช้ในการสร้างสมการเพื่อใช้ในการทำนายการเจริญเติบโตของใบหน้าทุกส่วนที่ดีที่สุด และความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกลุ่มตัวอย่าง (Pt.H) กับการเจริญเติบโตของส่วนต่าง ๆ ในใบหน้ามีค่าสูงที่สุดทุกส่วนรองลงมาคือ ความสูงค่าเฉลี่ยของ  $\frac{\text{แม่} + \text{ลูก}}{2}$  และ  $\frac{\text{พ่อ} + \text{ลูก}}{2}$  และ  $\frac{\text{พ่อ} + \text{แม่} + \text{ลูก}}{3}$  ตามลำดับ นอกจากนั้น การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างความสูงที่ใช้ในการวิจัยกับค่าเฉลี่ยความสูงของ  $\frac{\text{แม่} + \text{ลูก}}{2}$  และ  $\frac{\text{พ่อ} + \text{ลูก}}{2}$  และ  $\frac{\text{พ่อ} + \text{แม่} + \text{ลูก}}{3}$  (ในตารางที่ 4) พบว่าความสูงของกลุ่มตัวอย่าง (Pt.H) มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความสูงดังกล่าวอย่างมากและมีความสัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าทุกส่วน ซึ่งเป็นตัวแปรตามของการวิจัยมากกว่ามีความสัมพันธ์กับตัวแปรค่าเฉลี่ยความสูงของ พ่อ แม่ และลูกเหล่านั้น ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหาการอธิบายซ้ำซ้อนของตัวแปรอิสระของการวิจัย (multicollinearity) และเพื่อลดปัญหาความคลาดเคลื่อนของค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์จึงใช้ความสูงของกลุ่มตัวอย่าง (Pt.H) เพื่ออธิบายในสมการถดถอยพหุคูณแทนความสูงเฉลี่ยของ  $\frac{\text{แม่} + \text{ลูก}}{2}$  และ  $\frac{\text{พ่อ} + \text{ลูก}}{2}$  และ  $\frac{\text{พ่อ} + \text{แม่} + \text{ลูก}}{3}$  ตามลำดับ จากการศึกษาอายุของกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าค่อนข้างสูง ฉะนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงใช้อายุเข้าไปร่วมในการสร้างสมการถดถอยพหุคูณ นอกจากนี้จากการศึกษาเรื่องเพศพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับความสูงของกลุ่มตัวอย่าง (Pt.H) อย่างมีนัยสำคัญ ( $\gg .01$ ) แต่มีความสัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าอย่างมีนัยสำคัญ ( $\ll .01$ ) เกือบทุกส่วน ฉะนั้นจึงน่าจะเป็นตัวแปรที่ใช้ในการอธิบายส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าในสมการถดถอยพหุคูณที่ดีอีกตัวแปรหนึ่ง จึงนำเพศเข้าไปพิจารณาในการสร้างสมการพยากรณ์ด้วย

ค่าตัวแปรอิสระ (Independent) ที่ใช้ในการคำนวณคือ

1. Pt. Age
2. Fa.H
3. Mo.H
4. Pt.H
5.  $\frac{\text{Fa} + \text{Mo}}{2}$
6. Sex



|                           |  |
|---------------------------|--|
| สมการที่ได้จะอยู่ในรูปของ | $\hat{Y} = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$  |
| $\hat{Y}$                 | = ตัวแปรตามของการวิจัยหรือค่าที่ต้องการทำนาย ในที่นี้<br>คือ ANS-Me, Na-Me, S-Gn, Na-Go, S-Go,<br>Ar-Pog, Ar-Go, Go-Pog, Na-Pr, Id-Gn. |
| $a$                       | = ค่าคงที่ของสมการถดถอย (constant)   |
| $b_1 \dots b_n$           | = สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (regression coefficient)   |
| $X_1 \dots X_n$           | = ตัวแปรอิสระของการศึกษา (Independent) ซึ่งในที่นี้<br>คือความสูงของเด็ก อายุ และ เพศ  |

การเลือกตัวแปรอิสระ (Independent) เข้าไปในสมการถดถอยพหุคูณพิจารณาโดยดูค่านัยสำคัญของการทดสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวแปร (F - statistic) และพิจารณาค่า RSQ CHANGE ถ้าค่า RSQ CHANGE ต่ำกว่า .01 ก็จะไม่นำเข้าไปพิจารณา ค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในสมการถดถอยพหุคูณได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 ส่วนรายละเอียดของการคำนวณดูในภาคผนวก ข

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| $\hat{Y}$ | a     | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$  | R SQUARE |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|
| S-Na      | 46.00 | 0.17  | 2.07  | -0.31 | Pt.H  | Sex   | Pt.Age | 0.38556  |
| Na-ANS    | 23.79 | 0.19  | 1.89  | -     | Pt.H  | Sex   | -      | 0.52597  |
| ANS-Me    | 32.14 | 0.22  | 1.16  | -     | Pt.H  | Sex   | -      | 0.39488  |
| Na-Me     | 52.15 | 0.42  | 2.95  | -     | Pt.H  | Sex   | -      | 0.63398  |
| S-Gn      | 51.85 | 0.46  | 2.24  | -     | Pt.H  | Sex   | -      | 0.67355  |
| Na-Go     | 55.59 | 0.36  | 4.52  | -     | Pt.H  | Sex   | -      | 0.58334  |
| S-Go      | 22.24 | 0.34  | 2.13  | -     | Pt.H  | Sex   | -      | 0.57823  |
| Ar-Pog    | 43.74 | 0.40  | -     | -     | Pt.H  | -     | -      | 0.60798  |
| Ar-Go     | 11.33 | 0.21  | -     | -     | Pt.H  | -     | -      | 0.40539  |
| Go-Pog    | 33.02 | 0.28  | 1.31  | -     | Pt.H  | Sex   | -      | 0.50730  |
| Na-Pr     | 31.43 | 0.25  | 1.83  | -     | Pt.H  | Sex   | -      | 0.55769  |
| Id-Gn     | 8.16  | 0.14  | 0.65  | -     | Pt.H  | Sex   | -      | 0.48261  |

ตารางที่ 5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยพหุคูณและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง