

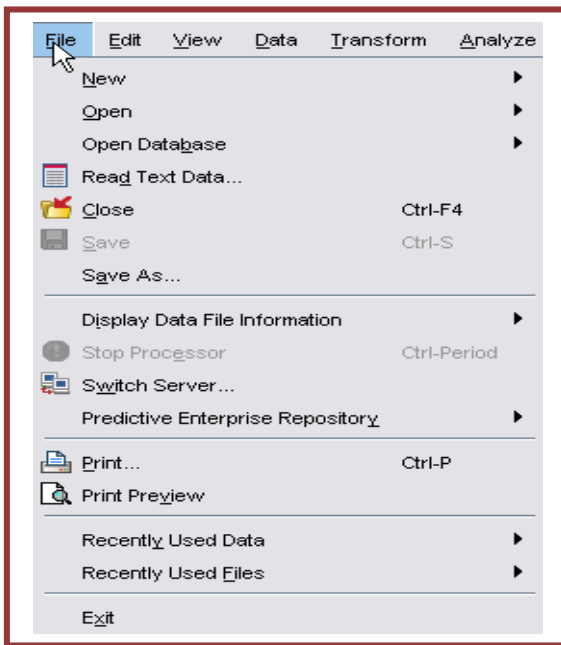
Canonical Correlation Workshop#2-Cancorr syntax command

ตารางด้านล่างแสดงข้อมูลที่ต้องวิเคราะห์โดยใช้ Canonical correlation ในที่นี้ข้อมูลจะแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม โดยกลุ่มแรกจะประกอบด้วยข้อมูลทางจิตวิทยา(psychological factors) ประกอบด้วยตัวแปรสามตัว ได้แก่ locus_of_control self_concept และ motivation ส่วนกลุ่มที่สองจะประกอบด้วยตัวแปรห้าตัวที่แสดงคะแนนผลการทดสอบทางวิชาการกับเพศ ได้แก่ read write math science และ female ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 600 ราย

| | id | locus_of_control | self_concept | motivation | read | write | math | science | female |
|----|--------|------------------|--------------|------------|-------|-------|-------|---------|--------|
| 1 | 303.00 | -0.84 | -0.24 | 1.00 | 54.80 | 64.50 | 44.50 | 52.60 | 1.00 |
| 2 | 404.00 | -0.38 | -0.47 | 0.67 | 62.70 | 43.70 | 44.70 | 52.60 | 1.00 |
| 3 | 225.00 | 0.89 | 0.59 | 0.67 | 60.60 | 56.70 | 70.50 | 58.00 | 0.00 |
| 4 | 653.00 | 0.71 | 0.28 | 0.67 | 62.70 | 56.70 | 54.70 | 58.00 | 0.00 |
| 5 | 433.00 | -0.64 | 0.03 | 1.00 | 41.60 | 46.30 | 38.40 | 36.30 | 1.00 |
| 6 | 189.00 | 1.11 | 0.90 | 0.33 | 62.70 | 64.50 | 61.40 | 58.00 | 1.00 |
| 7 | 336.00 | 0.06 | 0.03 | 0.67 | 41.60 | 39.10 | 56.30 | 45.00 | 0.00 |
| 8 | 321.00 | -0.91 | -0.59 | 0.67 | 44.20 | 39.10 | 46.30 | 36.30 | 0.00 |
| 9 | 358.00 | 0.45 | 0.03 | 1.00 | 62.70 | 51.50 | 54.40 | 49.80 | 1.00 |
| 10 | 422.00 | 0.00 | 0.03 | 0.67 | 62.70 | 64.50 | 38.30 | 55.80 | 1.00 |
| 11 | 461.00 | 0.24 | -0.43 | 0.33 | 70.70 | 43.70 | 58.80 | 66.10 | 0.00 |
| 12 | 593.00 | -1.09 | -0.26 | 0.33 | 44.20 | 41.10 | 45.10 | 47.10 | 0.00 |
| 13 | 346.00 | 0.46 | 0.03 | 0.67 | 57.40 | 59.30 | 53.90 | 49.80 | 1.00 |
| 14 | 531.00 | 0.68 | 0.06 | 0.67 | 49.50 | 51.50 | 41.20 | 41.70 | 1.00 |
| 15 | 492.00 | -0.14 | -1.05 | 1.00 | 70.70 | 65.10 | 66.40 | 63.40 | 1.00 |
| 16 | 582.00 | 0.10 | -0.16 | 0.33 | 49.50 | 59.30 | 51.00 | 47.10 | 0.00 |
| 17 | 102.00 | 0.45 | 0.65 | 1.00 | 57.40 | 56.70 | 46.90 | 52.60 | 1.00 |
| 18 | 249.00 | -1.56 | 0.03 | 0.33 | 62.70 | 54.10 | 53.00 | 55.30 | 1.00 |
| 19 | 389.00 | -1.02 | -1.67 | 0.67 | 45.30 | 43.00 | 52.30 | 60.70 | 1.00 |
| 20 | 324.00 | 0.94 | 0.03 | 1.00 | 68.00 | 56.70 | 59.60 | 58.00 | 1.00 |
| 21 | 401.00 | -0.40 | 0.03 | 1.00 | 44.20 | 54.10 | 59.30 | 58.00 | 1.00 |
| 22 | 560.00 | -0.19 | -1.73 | 1.00 | 44.70 | 47.60 | 50.30 | 39.00 | 1.00 |
| 23 | 25.00 | 0.26 | 0.03 | 0.33 | 48.40 | 48.90 | 52.20 | 43.90 | 0.00 |
| 24 | 18.00 | 0.21 | 0.94 | 0.00 | 38.90 | 48.90 | 41.80 | 58.50 | 0.00 |
| 25 | 160.00 | 0.70 | 0.87 | 1.00 | 46.90 | 54.10 | 46.40 | 49.80 | 1.00 |
| 26 | 470.00 | 1.36 | 0.94 | 1.00 | 57.40 | 64.50 | 49.90 | 55.30 | 1.00 |
| 27 | 322.00 | -0.84 | -0.57 | 0.33 | 33.60 | 33.30 | 41.00 | 36.30 | 0.00 |
| 28 | 396.00 | -0.68 | 0.03 | 0.33 | 38.90 | 38.50 | 41.20 | 39.00 | 1.00 |
| 29 | 84.00 | -0.17 | 0.31 | 1.00 | 65.40 | 67.10 | 75.50 | 71.50 | 0.00 |
| 30 | 473.00 | 0.06 | 0.28 | 1.00 | 60.10 | 59.30 | 56.20 | 60.70 | 1.00 |
| 31 | 491.00 | -0.14 | 0.55 | 1.00 | 54.80 | 61.90 | 54.60 | 47.10 | 1.00 |
| 32 | 544.00 | 0.96 | 0.03 | 0.67 | 44.20 | 51.50 | 43.20 | 44.40 | 1.00 |
| 33 | 476.00 | 0.23 | -0.26 | 0.00 | 52.10 | 61.90 | 56.30 | 58.00 | 1.00 |
| 34 | 163.00 | 0.66 | 0.00 | 1.00 | 52.10 | 48.90 | 48.50 | 44.40 | 1.00 |
| 35 | 171.00 | 0.08 | 0.59 | 1.00 | 57.40 | 56.70 | 53.90 | 60.70 | 1.00 |
| 36 | 29.00 | -0.90 | 0.03 | 0.67 | 36.30 | 44.30 | 36.10 | 33.60 | 1.00 |
| 37 | 233.00 | 0.06 | 0.03 | 0.67 | 62.70 | 61.90 | 58.80 | 60.70 | 1.00 |

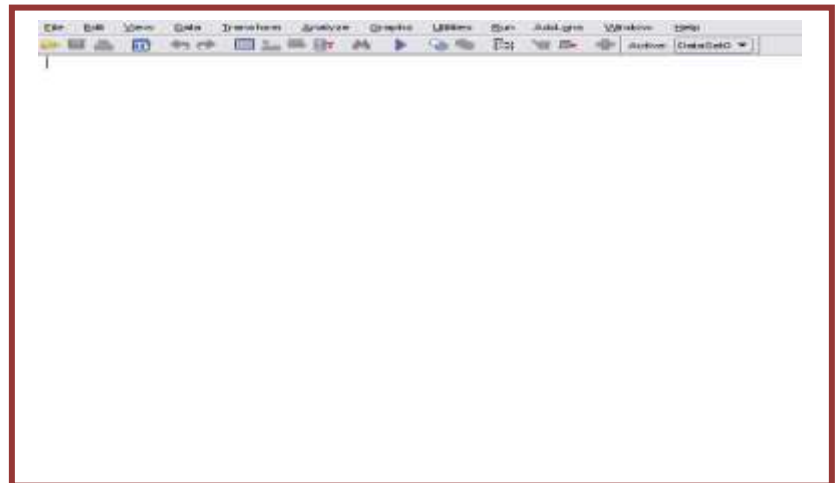
เนื่องจากในโปรแกรมทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์เวอร์ชันนี้ไม่มี menu ที่สามารถคลิกเลือกเหมือนการวิเคราะห์ทางสถิติอื่นๆ จำเป็นต้องอาศัยการสั่งงานโปรแกรมผ่านทาง syntax(ภาษาที่ใช้สั่งการ-command language) แต่ก่อนอื่นต้องรวมไฟล์ Macro ซึ่งเป็นเสมือน subroutine หรือ plug-in ที่ชื่อว่า “ Canonical correlation.sps” (จะอยู่ในโฟลเดอร์ของโปรแกรมสำเร็จรูปนี้) ซึ่งนามสกุล sps แสดงให้เห็นว่ารูปแบบไฟล์อยู่ในรูป syntax

- คลิกที่ปุ่ม File จะปรากฏ menu ย่อยดังนี้



คลิกเลือก New จะปรากฏเป็น syntax editor

ดังภาพด้านล่าง



- ให้พิมพ์ syntax ต่อไปนี้ลงในช่องว่าง

Include 'h:Canonical correlation.sps'.

CANCORR SET1=locus_of_control self_concept motivation/

SET2=read write math science female/.

โปรดสังเกต :-1)h คือชื่อไดรฟ์ที่เก็บไฟล์ไว้ อาจจะอยู่ในรูปโฟลเดอร์ก็ได้

2) หลังคำสั่งแต่ละคำสั่งจะต้องมีเครื่องหมายจุด (.) เสมอ

3) เครื่องหมาย / มีไว้เมื่อจบบรรทัดแต่ละบรรทัด

หากท่านใส่ข้อมูลถูกต้อง syntax ของท่านจะปรากฏเหมือนเช่นภาพต่อไปนี้

```
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Run Add-ons Window Help
Include 'h:Canonical correlation.sps'.
CANCORR SET1=locus_of_control self_concept motivation/
          SET2=read write math science female/.
```

●คลิกที่ Run เลือก all จะปรากฏแถบแลงเงาในพื้นที่ ๆ พิมพ์ syntax ไว้ จากนั้นจะปรากฏ computer outputตามลำดับดังนี้

```
Correlations for Set-1
      locus_of self_con motivati
locus_of  1.0000   .1712   .2451
self_con  .1712   1.0000   .2886
motivati  .2451   .2886   1.0000

Correlations for Set-2
      read  write  math science  female
read    1.0000  .6286  .6793  .6907  -.0417
write   .6286  1.0000  .6327  .5691  .2443
math    .6793  .6327  1.0000  .6495  -.0482
science .6907  .5691  .6495  1.0000  -.1382
female  -.0417  .2443  -.0482  -.1382  1.0000

Correlations Between Set-1 and Set-2
      read  write  math science  female
locus_of .3736  .3589  .3373  .3246  .1134
self_con .0607  .0194  .0536  .0698  -.1260
motivati .2106  .2542  .1950  .1157  .0981
```

ส่วนที่หนึ่งจะปรากฏข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ (Pearson's Correlation) ในระหว่างตัวแปรชุดที่หนึ่ง ส่วนที่สองจะปรากฏข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ในระหว่างตัวแปรชุดที่สอง ส่วนสุดท้ายจะปรากฏข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในชุดที่หนึ่งกับตัวแปรในชุดที่สอง

Canonical Correlations

| | |
|---|------|
| 1 | .464 |
| 2 | .168 |
| 3 | .104 |

Computer output แสดงผล Canonical correlation ที่คำนวณได้

Test that remaining correlations are zero:

| | Wilk's | Chi-SQ | DF | Sig. |
|---|--------|---------|--------|------|
| 1 | .754 | 167.580 | 15.000 | .000 |
| 2 | .961 | 23.384 | 8.000 | .003 |
| 3 | .989 | 6.464 | 3.000 | .091 |

Wilk's lambda ที่ใช้ทดสอบว่า root ที่เหลืออยู่มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ พบว่า root 1-3 (บรรทัดแสดงเลข 1) มีนัยสำคัญทางสถิติและ root 2-3 (บรรทัดแสดงเลข 2) ก็มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น root ที่ 1 เองมีนัยสำคัญแต่ root 3 (บรรทัดแสดงเลข 3) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น root ที่ 2 เองไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางถัดไปแสดง raw และ standardized canonical coefficients ของ dependent variables

Standardized Canonical Coefficients for Set-1

| | 1 | 2 | 3 |
|----------|-------|-------|-------|
| locus_of | -.840 | -.417 | -.444 |
| self_con | .248 | -.838 | .583 |
| motivati | -.433 | .695 | .686 |

Raw Canonical Coefficients for Set-1

| | 1 | 2 | 3 |
|----------|--------|--------|-------|
| locus_of | -1.254 | -.621 | -.662 |
| self_con | .351 | -1.188 | .827 |
| motivati | -1.262 | 2.027 | 2.000 |

Raw canonical coefficients for DEPENDENT variables
Function No.

| Variable | 1 | 2 | 3 |
|----------|---------|----------|----------|
| locus_of | 1.25383 | -.62148 | .66169 |
| self_con | -.35135 | -1.18769 | -.82672 |
| motivati | 1.26242 | 2.02726 | -2.00023 |

Standardized canonical coefficients for DEPENDENT variables
Function No.

| Variable | 1 | 2 | 3 |
|----------|---------|---------|---------|
| locus_of | .84042 | -.41656 | .44352 |
| self_con | -.24788 | -.83793 | -.58326 |
| motivati | .43267 | .69480 | -.68554 |

Cancorr

Manova

ข้อมูลส่วนนี้จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับ canonical weights ที่ใช้ในการหา canonical scores ภาพด้านซ้ายแสดง output ที่ได้จาก Cancorr command ส่วนด้านขวาแสดง output ที่ได้จาก Manova command (แสดงใน statistics talks#28) จะสังเกตเห็นได้ว่ายกเว้น Root ที่ 2 เครื่องหมายหน้า coefficient ของ root ที่ 1 และ 3 จะตรงกันข้ามกัน แต่ดังที่ผู้อ่านจะได้เห็นต่อไปว่าแม้เครื่องหมายจะแตกต่างกัน แต่การวิเคราะห์ canonical correlation จะได้ข้อสรุปเหมือนกัน
หมายเหตุ:- ผลนี้ได้จากการทดสอบตั้งแต่ version ที่ 16 ถึง 19

| Standardized Canonical Coefficients for Set-2 | | | |
|---|-------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| read | -.451 | -.050 | .216 |
| write | -.349 | .409 | .888 |
| math | -.220 | .040 | .088 |
| science | -.049 | -.827 | -1.066 |
| female | -.315 | .541 | -.894 |

| Raw Canonical Coefficients for Set-2 | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| read | -.045 | -.005 | .021 |
| write | -.036 | .042 | .091 |
| math | -.023 | .004 | .009 |
| science | -.005 | -.085 | -.110 |
| female | -.632 | 1.085 | -1.795 |

Cancorr

| Raw canonical coefficients for COVARIATES | | | |
|---|--------|---------|---------|
| Function No. | | | |
| COVARIATE | 1 | 2 | 3 |
| read | .04462 | -.00491 | -.02138 |
| write | .03588 | .04207 | -.09131 |
| math | .02342 | .00423 | -.00940 |
| science | .00503 | -.08516 | .10984 |
| female | .63212 | 1.08464 | 1.79465 |

| Standardized canonical coefficients for COVARIATES | | | |
|--|--------|---------|---------|
| CAN. VAR. | | | |
| COVARIATE | 1 | 2 | 3 |
| read | .45080 | -.04961 | -.21601 |
| write | .34896 | .40921 | -.88810 |
| math | .22047 | .03982 | -.08848 |
| science | .04878 | -.82660 | 1.06608 |
| female | .31504 | .54057 | .89443 |

Manova

ข้อมูล raw และ standardized canonical coefficients ส่วนนี้ก็เช่นกัน output จากcancorr syntax command ของ root ที่ 1 และ 3 จะมีเครื่องหมายตรงกันข้ามกับ output จาก manova syntax command ที่ผู้วิเคราะห์ต้องตระหนักและรับรู้ถึงความแตกต่าง

ภาพถัดไปแสดง canonical loadings/ correlation ที่ได้จาก cancorr syntax command เปรียบเทียบกับ manova syntax command ของข้อมูลชุดที่ 1 ซึ่งเป็นชุดของตัวแปรตาม (dependent variables)

| Canonical Loadings for Set-1 | | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| locus_of | -.904 | -.390 | -.176 |
| self_con | -.021 | -.709 | .705 |
| motivati | -.567 | .351 | .745 |

| Cross Loadings for Set-1 | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| locus_of | -.420 | -.065 | -.018 |
| self_con | -.010 | -.119 | .073 |
| motivati | -.263 | .059 | .077 |

Cancorr

| Correlations between DEPENDENT and canonical variables | | | |
|--|--------|---------|---------|
| Function No. | | | |
| Variable | 1 | 2 | 3 |
| locus_of | .90405 | -.38969 | .17562 |
| self_con | .02084 | -.70874 | -.70516 |
| motivati | .56715 | .35089 | -.74513 |

| Variance in dependent variables explained by canonical variables | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CAN. VAR. | Pct Var DEP | Cum Pct DEP | Pct Var COV | Cum Pct COV |
| 1 | 37.97982 | 37.97982 | 8.17994 | 8.17994 |
| 2 | 25.90966 | 63.88948 | .72701 | 8.90694 |
| 3 | 36.11052 | 100.00000 | .39050 | 9.29745 |

Manova

ภาพด้านบนแสดง canonical correlation หรือที่เรียกว่า canonical loadings แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับ Variate ของมัน หากใช้เกณฑ์ที่ระบุโดย Hair et al. loadings ที่ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 350 ค่า loadings/ correlations (โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย) ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไปถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น locus_of_control และ motivation มี loadings สูงใน root ที่ 1

ภาพถัดไปแสดง canonical loadings/ correlation ที่ได้จาก cancorr syntax command เปรียบเทียบกับ manova syntax command ของข้อมูลชุดที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลชุดของตัวแปรอิสระ (independent variables)

| Canonical Loadings for Set-2 | | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| read | .840 | -.359 | .135 |
| write | -.877 | .065 | .255 |
| math | -.764 | -.298 | .148 |
| science | -.658 | -.677 | -.230 |
| female | -.364 | .755 | -.543 |

| Cross Loadings for Set-2 | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| read | -.390 | -.060 | .014 |
| write | -.407 | .011 | .026 |
| math | -.355 | -.050 | .015 |
| science | -.306 | -.113 | -.024 |
| female | -.169 | .126 | -.057 |

| Correlations between COWARIATES and canonical variables | | | |
|---|---------|---------|---------|
| CAN. VAR. | 1 | 2 | 3 |
| Covariate | | | |
| read | .84045 | -.35883 | -.13536 |
| write | -.87654 | .06484 | -.25456 |
| math | -.76395 | -.29795 | -.14776 |
| science | -.65841 | -.67680 | .23036 |
| female | -.36411 | .75493 | -.54340 |

| Variance in covariates explained by canonical variables | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CAN. VAR. | Pct Var DEP | Cum Pot DEP | Pct Var COV | Cum Pot COV |
| 1 | 11.30458 | 11.30458 | 52.48769 | 52.48769 |
| 2 | .70132 | 12.00590 | 24.99409 | 77.48177 |
| 3 | .09804 | 12.10394 | 9.06617 | 86.54795 |

Cancorr

Manova

นี่ก็เช่นกัน หากใช้เกณฑ์ที่ระบุโดย Hair et al. loadings ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 350 ค่า correlations/loading (โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย) ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไปมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น read write math science และ female มี loadings สูงใน root ที่ 1

ภาพถัดไปเป็นข้อมูล redundancy analysis ที่เป็น output ของ cancorr syntax command โดยเฉพาะ

Redundancy Analysis:

Proportion of Variance of Set-1 Explained by Its Own Can. Var.

| | Prop Var |
|-------|----------|
| CV1-1 | .380 |
| CV1-2 | .259 |
| CV1-3 | .361 |

Proportion of Variance of Set-1 Explained by Opposite Can.Var.

| | Prop Var |
|-------|----------|
| CV2-1 | .082 |
| CV2-2 | .007 |
| CV2-3 | .004 |

Proportion of Variance of Set-2 Explained by Its Own Can. Var.

| | Prop Var |
|-------|----------|
| CV2-1 | .525 |
| CV2-2 | .250 |
| CV2-3 | .091 |

Proportion of Variance of Set-2 Explained by Opposite Can. Var.

| | Prop Var |
|-------|----------|
| CV1-1 | .113 |
| CV1-2 | .007 |
| CV1-3 | .001 |

Canonical correlation analysis แสดงให้เห็นว่า locus_of_control motivation มีความเกี่ยวข้องกับ read write math science และ female ในทิศทางเดียวกัน

Communality

เราสามารถคำนวณหา communality ได้โดยอาศัย structure correlation coefficients (Str.) มาสร้างตารางต่อไปนี้

| Variable | Str.1 | Sq.Str.1 | Communality |
|------------------|--------|----------|-------------|
| Locus_of_control | -.904* | .817 | .817 |
| Self_concept | -.021 | .000 | .000 |
| Motivation | -.567* | .321 | .321 |
| | | | |
| read | -.840* | .706 | .706 |
| write | -.877* | .769 | .769 |
| math | -.764* | .584 | .584 |
| science | -.658* | .433 | .433 |
| female | -.364* | .132 | .132 |

Variate adequacy coefficient

Root ที่หนึ่งสามารถอธิบาย variance ในระหว่างตัวแปรตามได้ 38% และ variance ในระหว่างตัวแปรอิสระได้ 52.5 %

Redundancy coefficient

ตามroot ที่หนึ่ง8.2% ของ variance ในระหว่างตัวแปรตามสามารถอธิบายได้ด้วย covariate canonical variate ในขณะเดียวกัน 11.3% ในระหว่างตัวแปรอิสระสามารถอธิบายได้ด้วย dependent canonical covariate หนึ่ง pooled redundancy coefficients ของตัวแปรตามเป็น 9.30% ในขณะที่ของตัวแปรอิสระเป็น 12.10%

ผลการวิเคราะห์ Canonical correlation สามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

| Canonical correlation 1 | | | | | | |
|-------------------------|---------|-------------|----------------|--------------|---------|---------|
| | | CV1-1(8.2%) | | CV2-1(11.3%) | | |
| | | 38% | | 52.5% | | |
| Set1 | Loading | | $R_c = .464$ | | Set2 | Loading |
| Locus_of_control | -.904* | | | | Read | -.804* |
| Self-concept | -.021 | | $R_c^2 = .215$ | | Write | -.877* |
| Motivation | -.567* | | | | Math | -.764* |
| | | | | | Science | -.658* |
| | | | | | Female | -.364* |
| Wilk's Lambda:.754 | | | | | | |
| Chi-square:167.580 | | | | | | |
| df=15 | | | | | | |
| p<.001 | | | | | | |

Locus_of_control และ motivation มีความสัมพันธ์กับ read write math science และ female หากคะแนน read write math science สูง และเป็นเพศหญิง locus_of_control และ motivation ก็จะถูกอยู่ในระดับสูงเช่นกัน

อยากเรียนรู้การนำสถิติข้างต้นนี้ไปใช้ในการวิจัยระดับสารนิพนธ์ (independent study) วิทยานิพนธ์ (thesis)

ดุษฎีนิพนธ์(dissertation) ปรึกษาได้ที่ dpattaphongse@gmail.com

- * ผู้แต่ง MBA's Made Easy (160+ issues) เอกสารวิชาการด้านศาสตร์การบริหารธุรกิจที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถยืนหยัดและอยู่รอดได้ในภาวะที่โลกเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา
- * ผู้พัฒนา FINALYSIS... a dedicated software สำหรับให้บริการนักธุรกิจที่ต้องการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ (บ้านจัดสรร/จัดสรรที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม/อาคารชุด/อาคารสำนักงานให้เช่า) โรงแรม โรงพยาบาลเอกชน ห้างสรรพสินค้า โรงงานน้ำตาล โรงงานกระดาษ โรงไฟฟ้าชีวมวล ฯลฯ ได้เห็นตัวเลขก่อนโครงการเกิด หลีกเลี่ยงความผิดพลาดเป็นร้อยเป็นพันล้านหากเกิดการลงทุนจริง(กำหนด DEBUT 1 เมษายน 2569)
- * ผู้แต่งหนังสือ”การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและการจัดวงเงินเครดิตของโครงการลงทุน”ประกอบด้วยตัวอย่างของธุรกิจจริงที่ไม่เปิดเผยชื่อนับ 100 บริษัท ครอบคลุมอุตสาหกรรม 24 อุตสาหกรรม
- * Co-developer ซอฟต์แวร์ en@gex@cel[®] สำหรับใช้ทดสอบ/เรียนรู้ศัพท์(ประกอบด้วยแบบฝึกหัดและเฉลยกว่า 90 บทครอบคลุมศัพท์ระดับ SAT/IELTS/TOEFL กว่า 12,000 คำ) และไวยากรณ์อังกฤษ (ประกอบด้วยแบบฝึกหัดและเฉลยกว่า 160 บทหรือกว่า 10,000 ข้อครอบคลุมเนื้อหาในระดับอุดมศึกษาและTOEFL) มาพร้อมกับไฟล์เสียง/ไฟล์ข้อมูล/ฯลฯ อีกมาก(กำหนด DEBUT 1 เมษายน 2569)