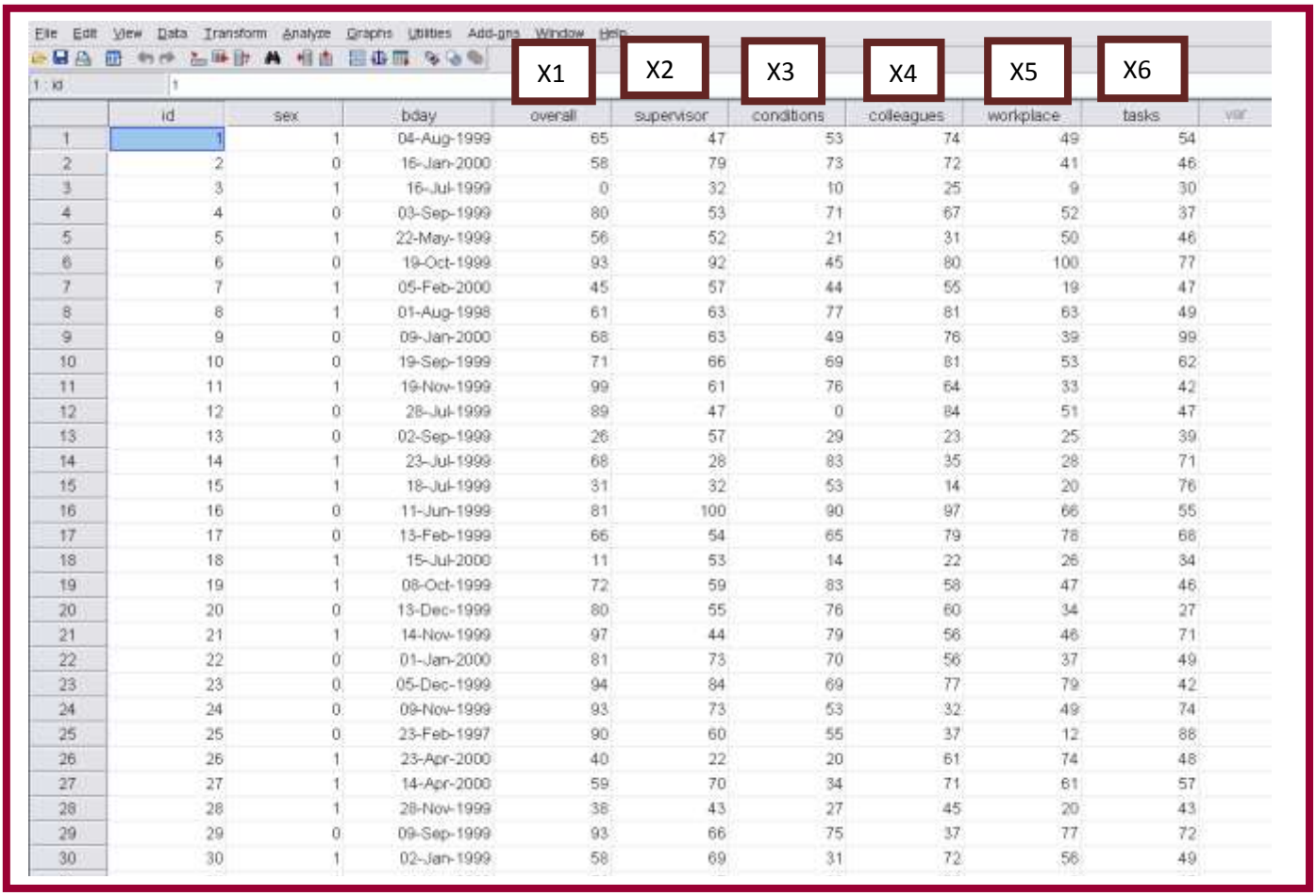
# Multiple Regression Analysis Workshop-Hierarchical VS Enter VS Stepwise method

ตารางด้านล่างเป็นข้อมูลแสดงความคิดเห็นของพนักงานจำนวน 50 คนที่มีต่องานที่ทำอยู่ในองค์กรแห่งหนึ่ง



| | id | sex | bday | X1 overall | X2 supervisor | X3 conditions | X4 colleagues | X5 workplace | X6 tasks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 04-Aug-1999 | 65 | 47 | 53 | 74 | 49 | 54 |
| 2 | 2 | 0 | 16-Jan-2000 | 58 | 79 | 73 | 72 | 41 | 46 |
| 3 | 3 | 1 | 16-Jul-1999 | 0 | 32 | 10 | 25 | 9 | 30 |
| 4 | 4 | 0 | 03-Sep-1999 | 80 | 53 | 71 | 67 | 52 | 37 |
| 5 | 5 | 1 | 22-May-1999 | 56 | 52 | 21 | 31 | 50 | 46 |
| 6 | 6 | 0 | 19-Oct-1999 | 93 | 92 | 45 | 80 | 100 | 77 |
| 7 | 7 | 1 | 05-Feb-2000 | 45 | 57 | 44 | 55 | 19 | 47 |
| 8 | 8 | 1 | 01-Aug-1998 | 61 | 63 | 77 | 81 | 63 | 49 |
| 9 | 9 | 0 | 09-Jan-2000 | 68 | 63 | 49 | 76 | 39 | 99 |
| 10 | 10 | 0 | 19-Sep-1999 | 71 | 66 | 69 | 81 | 53 | 62 |
| 11 | 11 | 1 | 19-Nov-1999 | 99 | 61 | 76 | 64 | 33 | 42 |
| 12 | 12 | 0 | 28-Jul-1999 | 89 | 47 | 0 | 84 | 51 | 47 |
| 13 | 13 | 0 | 02-Sep-1999 | 26 | 57 | 29 | 23 | 25 | 39 |
| 14 | 14 | 1 | 23-Jul-1999 | 68 | 28 | 83 | 35 | 28 | 71 |
| 15 | 15 | 1 | 18-Jul-1999 | 31 | 32 | 53 | 14 | 20 | 76 |
| 16 | 16 | 0 | 11-Jun-1999 | 81 | 100 | 90 | 97 | 66 | 55 |
| 17 | 17 | 0 | 13-Feb-1999 | 66 | 54 | 65 | 79 | 78 | 68 |
| 18 | 18 | 1 | 15-Jul-2000 | 11 | 53 | 14 | 22 | 26 | 34 |
| 19 | 19 | 1 | 08-Oct-1999 | 72 | 59 | 83 | 58 | 47 | 46 |
| 20 | 20 | 0 | 13-Dec-1999 | 80 | 55 | 76 | 60 | 34 | 27 |
| 21 | 21 | 1 | 14-Nov-1999 | 97 | 44 | 79 | 56 | 46 | 71 |
| 22 | 22 | 0 | 01-Jan-2000 | 81 | 73 | 70 | 56 | 37 | 49 |
| 23 | 23 | 0 | 05-Dec-1999 | 94 | 84 | 69 | 77 | 79 | 42 |
| 24 | 24 | 0 | 09-Nov-1999 | 93 | 73 | 53 | 32 | 49 | 74 |
| 25 | 25 | 0 | 23-Feb-1997 | 90 | 60 | 55 | 37 | 12 | 88 |
| 26 | 26 | 1 | 23-Apr-2000 | 40 | 22 | 20 | 61 | 74 | 48 |
| 27 | 27 | 1 | 14-Apr-2000 | 59 | 70 | 34 | 71 | 61 | 57 |
| 28 | 28 | 1 | 28-Nov-1999 | 38 | 43 | 27 | 45 | 20 | 43 |
| 29 | 29 | 0 | 09-Sep-1999 | 93 | 66 | 75 | 37 | 77 | 72 |
| 30 | 30 | 1 | 02-Jan-1999 | 58 | 69 | 31 | 72 | 56 | 49 |

จากข้อมูลข้างต้นนี้ เราจะมาใช้การถดถอยพหุคูณในการวิเคราะห์ว่า ความสุขในการทำงาน ( I am happy with my job- ใช้สัญลักษณ์ X1) ซึ่งเป็นตัวแปรตามขึ้นอยู่กับตัวแปรต้นใดต่อไปนี้

-การมีหัวหน้างานที่ดี ( I have a nice supervisor-ใช้สัญลักษณ์ X2 )

-การมีเงื่อนไขในการทำงาน-สวัสดิการ/เงินเดือน/โอกาสก้าวหน้า ที่ดี( I have good labor conditions-ใช้สัญลักษณ์ X3 )

-การมีเพื่อนร่วมงานที่ดี ( I have nice colleagues-ใช้สัญลักษณ์ X4)

-การมีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดี ( My workplace is good-ใช้สัญลักษณ์ X5 )

-ลักษณะงานน่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ ( My work is interesting- ใช้สัญลักษณ์ X6 )

ในเอกสารวิชาการฉบับนี้ เราจะมาพิจารณาขั้นตอนที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้ Hierarchical regression method Simultaneous หรือ Enter regression method และ Step-wise regression method

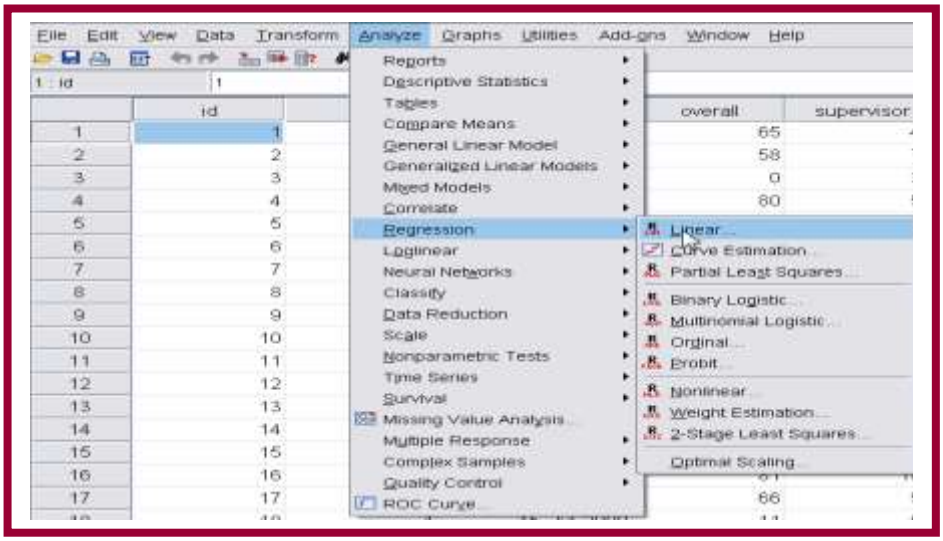
## Hierarchical Regression Method

ตามวิธีนี้ ผู้วิเคราะห์จะทำการแบ่งตัวแปรอิสระออกเป็นกลุ่ม โดยกลุ่มแรกจะเป็นตัวแปรอิสระที่ได้มีการยืนยันในทางทฤษฎีหรือจากผลการศึกษาที่ผ่านมาหรือการชี้นำของผู้รู้ว่า มีอิทธิพลที่สำคัญในการกำหนดค่าของตัวแปรตาม กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มตัวแปรอิสระที่ผู้วิเคราะห์ใช้วิจารณญาณและเหตุผลของตนเองในการกำหนดตัวแปรในกลุ่ม กลุ่มที่สามเป็นกลุ่มตัวแปรอิสระที่ผู้วิเคราะห์เล็งเห็นว่า มีส่วนในการกำหนดค่าของตัวแปรตามบ้างไม่มากก็น้อย หรืออาจเป็นกลุ่มตัวแปรอิสระที่เหลืออยู่ซึ่งผู้วิเคราะห์อาจเห็นว่าไม่เสียหายที่จะรวมเข้ามา แทนที่จะถูกละทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์

ในที่นี้ เราจะสมมติว่า ผู้วิเคราะห์ได้แบ่งตัวแปรอิสระออกเป็นสามกลุ่มดังนี้

| กลุ่มที่ 1-social factor(s) | กลุ่มที่ 2-physical factor(s) | กลุ่มที่ 3-psychological factor(s) |
|---|---|---|
| X2, X3, X4 | X5 | X6 |

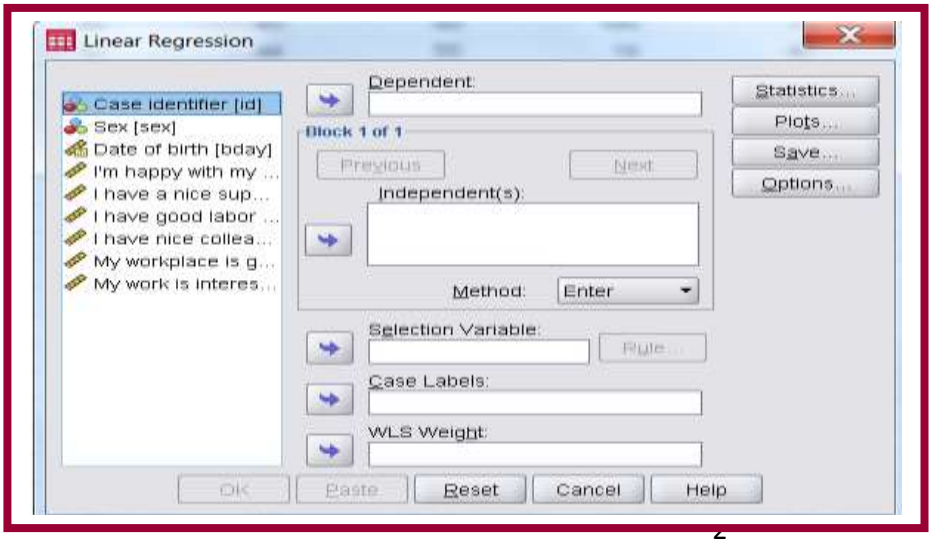
ภาพถัดไปแสดง menu ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูล




◉คลิ๊กที่

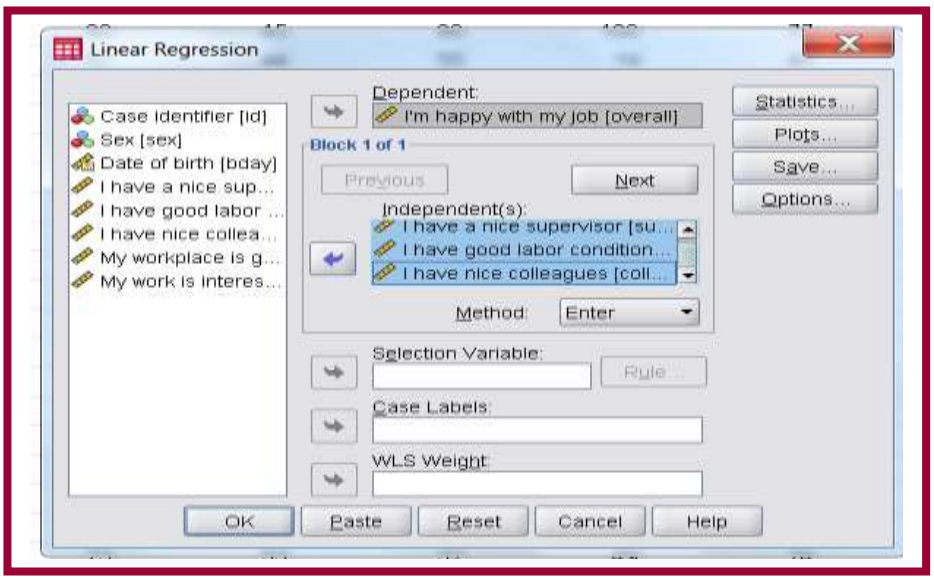
Analyze>Regression>

Linear จะปรากฏ submenu แสดงได้ดังภาพต่อไป

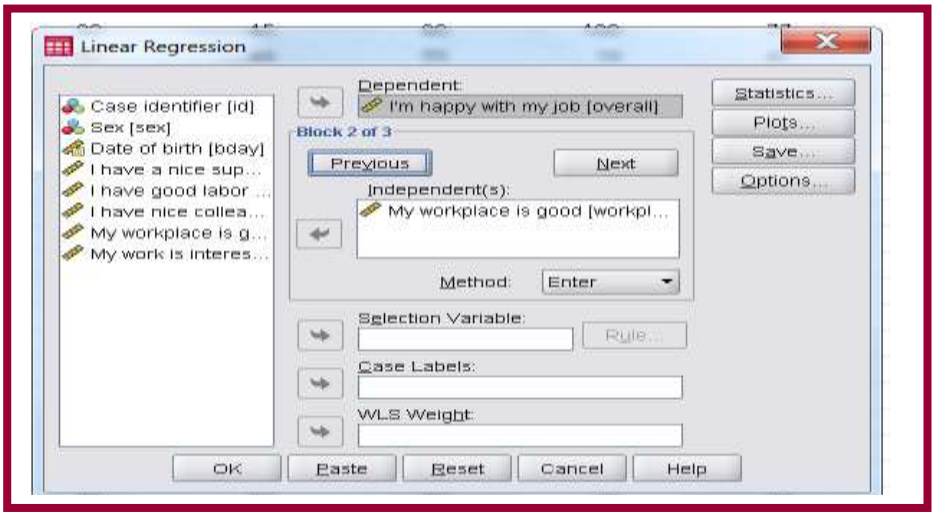


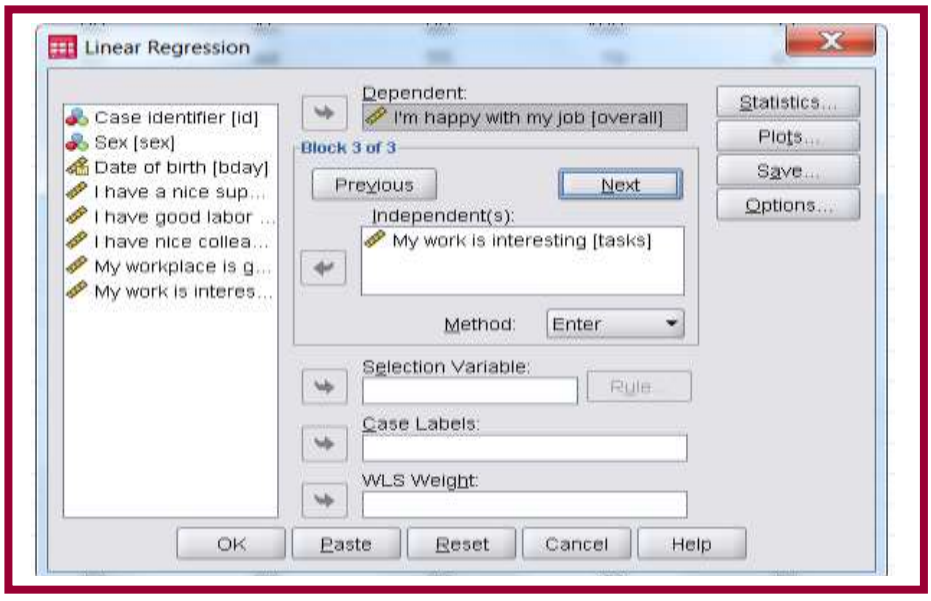
ให้คลิ๊กเลือกตัวแปรตาม ( I am happy with my job-X1) ให้ไปอยู่ในช่อง Dependent คลิ๊กเลือกตัวแปรต้นกลุ่มที่หนึ่ง (I have a nice supervisor-X2 / I have good labor conditions-X3 / ( I have nice colleagues-X4) ให้ไปอยู่ในช่อง Independent (s)

Submenu จะปรากฏภาพต่อไปนี้



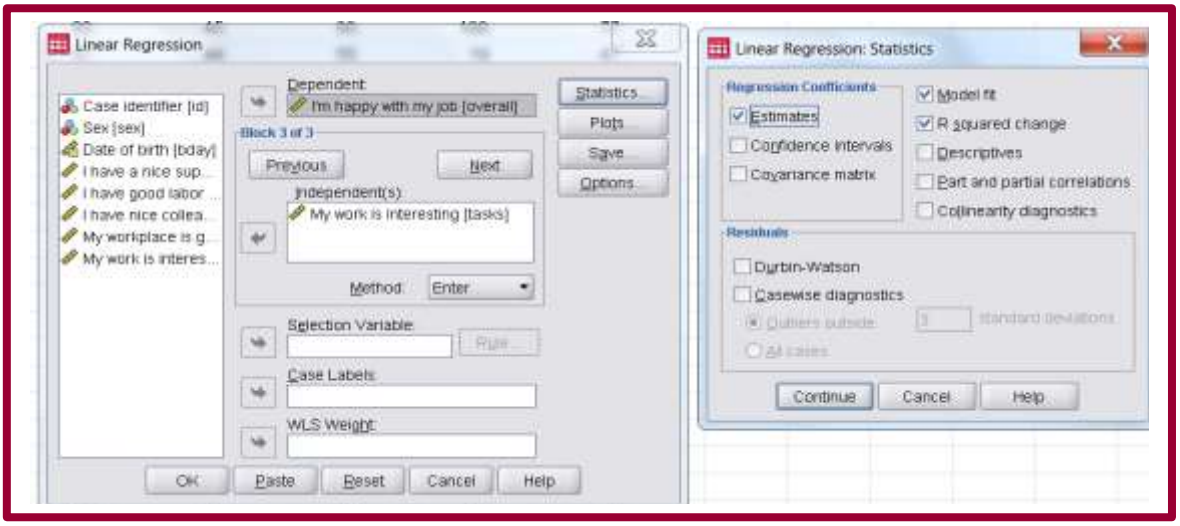

◉ขั้นตอนต่อไป คลิ๊กที่กล่อง Next ตัวแปรอิสระข้างต้นจะหายไป พร้อมให้ผู้วิเคราะห์ใส่ข้อมูลตัวแปรอิสระกลุ่มที่ 2 ( physical factor ประกอบด้วย X5 )ในช่องตัวแปรอิสระ ( Independent(s))




คลิ๊กที่ next ตัวแปรอิสระX5 จะหายไป พร้อมที่จะให้ผู้วิเคราะห์ใส่ข้อมูล X6 ลงในช่อง Independents (s)

◉คลิ๊กที่ปุ่ม Statistics จะปรากฏsubmenu ต่อไปนี้




◉ คลิ๊กเลือก Estimates เพื่อให้ได้ค่า regression coefficients คลิ๊กเลือก Model fit และ R squared change เพื่อดูว่ามีการเปลี่ยนแปลงในค่า Coefficient of Determination ( $R^2$ ) อย่างไรจากการใส่ตัวแปรอิสระเข้ามาในแต่ละบล็อก

◉คลิ๊ก Continue > Ok จะปรากฏ computer output แสดงได้ดังต่อไปนี้

**Model Summary**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |
| 1 | .597[a] | .356 | .314 | 19.236 | .356 | 8.483 | 3 | 46 | .000 |
| 2 | .632[b] | .399 | .346 | 18.784 | .043 | 3.241 | 1 | 45 | .079 |
| 3 | .695[c] | .483 | .424 | 17.631 | .083 | 7.077 | 1 | 44 | .011 |

a. Predictors: (Constant), I have nice colleagues, I have good labor conditions, I have a nice supervisor

b. Predictors: (Constant), I have nice colleagues, I have good labor conditions, I have a nice supervisor, My workplace is good

c. Predictors: (Constant), I have nice colleagues, I have good labor conditions, I have a nice supervisor, My workplace is good, My work is interesting

X2,X3,X4 มีส่วนช่วยอธิบายค่าของตัวแปรตามได้ร้อยละ 35.6 จากการเพิ่มตัวแปรอิสระ X5 มีผลทำให้ $R^2$ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 39.9 และเมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระ X6 มีผลทำให้ $R^2$ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 48.3

**ANOVA[d]**

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regression | 9417.440 | 3 | 3139.147 | 8.483 | .000[a] |
| | Residual | 17021.440 | 46 | 370.031 | | |
| | Total | 26438.880 | 49 | | | |
| 2 | Regression | 10561.151 | 4 | 2640.288 | 7.483 | .000[b] |
| | Residual | 15877.729 | 45 | 352.838 | | |
| | Total | 26438.880 | 49 | | | |
| 3 | Regression | 12761.123 | 5 | 2552.225 | 8.210 | .000[c] |
| | Residual | 13677.757 | 44 | 310.858 | | |
| | Total | 26438.880 | 49 | | | |

a. Predictors: (Constant), I have nice colleagues, I have good labor conditions, I have a nice supervisor

b. Predictors: (Constant), I have nice colleagues, I have good labor conditions, I have a nice supervisor, My workplace is good

c. Predictors: (Constant), I have nice colleagues, I have good labor conditions, I have a nice supervisor, My workplace is good, My work is interesting

d. Dependent Variable: I'm happy with my job

ข้อมูลจากตัวแปรอิสระจากบล็อกที่หนึ่ง บล็อกที่สอง และบล็อกที่สามล้วนมีคุณค่าในการพยากรณ์ค่าของตัวแปรตาม

**Coefficients[a]**

| Model | | Unstandardized Coefficients B | Unstandardized Coefficients Std. Error | Standardized Coefficients Beta | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (Constant) | 21.709 | 9.612 | | 2.258 | .029 |
| | I have a nice supervisor | .265 | .184 | .220 | 1.441 | .156 |
| | I have good labor conditions | .370 | .124 | .376 | 2.975 | .005 |
| | I have nice colleagues | .180 | .155 | .173 | 1.164 | .250 |
| 2 | (Constant) | 18.140 | 9.593 | | 1.891 | .065 |
| | I have a nice supervisor | .181 | .186 | .150 | .976 | .334 |
| | I have good labor conditions | .376 | .121 | .382 | 3.094 | .003 |
| | I have nice colleagues | .123 | .155 | .117 | .792 | .432 |
| | My workplace is good | .267 | .148 | .235 | 1.800 | .079 |
| 3 | (Constant) | 5.854 | 10.120 | | .578 | .566 |
| | I have a nice supervisor | .117 | .176 | .097 | .664 | .510 |
| | I have good labor conditions | .363 | .114 | .369 | 3.182 | .003 |
| | I have nice colleagues | .103 | .145 | .098 | .707 | .483 |
| | My workplace is good | .256 | .139 | .225 | 1.836 | .073 |
| | My work is interesting | .334 | .126 | .299 | 2.660 | .011 |

a. Dependent Variable: I'm happy with my job

บล็อกที่สามแสดงให้เห็นว่า X3 และ X6 มีส่วนสำคัญในการใช้อธิบายค่าของตัวแปรตาม (X2 )

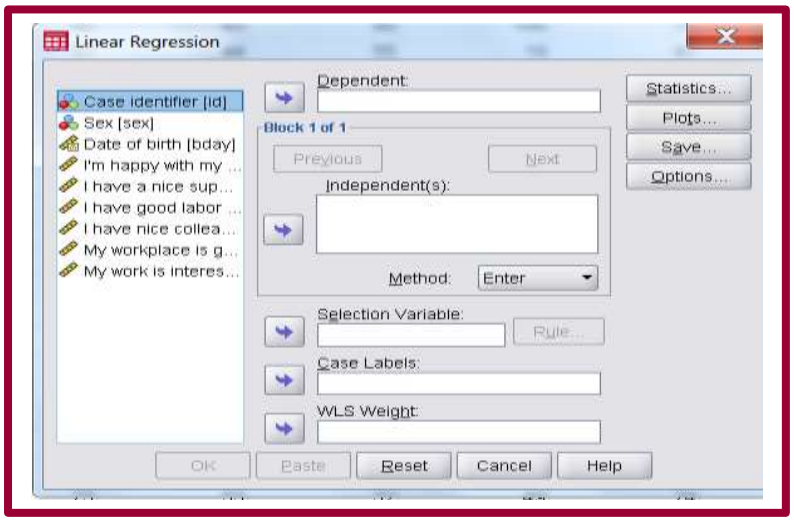
สมการถดถอยพหุคูณ( multiple regression equation) ที่ต้องการคือ

X1= 5.854 + 0.363 X3 + 0.334 X6

(.114) (.126 )

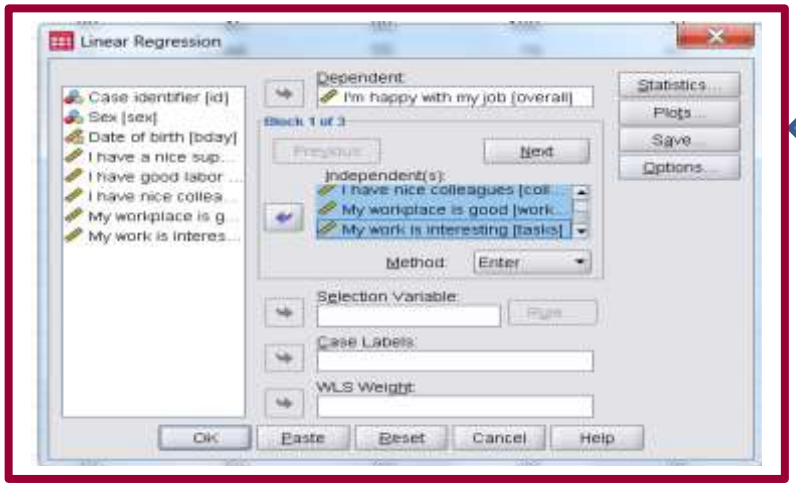
## Simultaneous / Forced Entry regression method

จาก menu หลักเข้าสู่ submenu regression จะปรากฏภาพต่อไปนี้

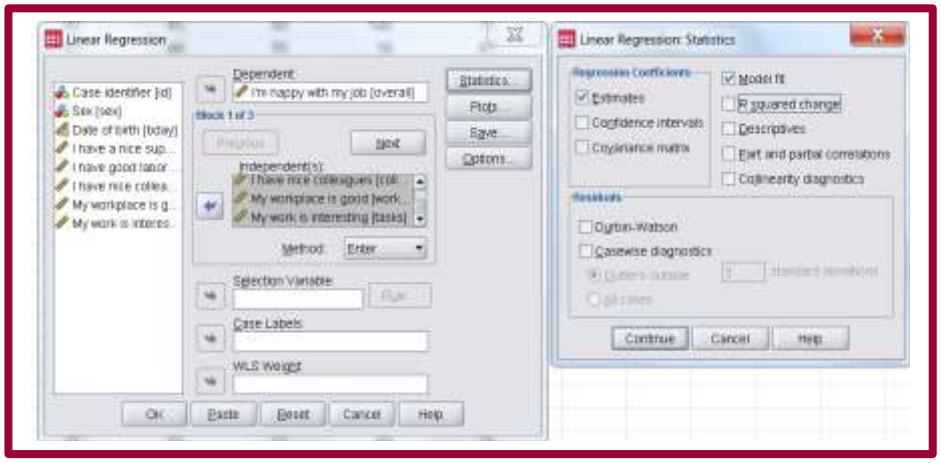



คลิ๊กเลือกตัวแปรตาม X1 ให้ไปอยู่ในช่อง Dependent คลิ๊กเลือกตัวแปรอิสระ X2 X3 X4 X5 X6ไปอยู่ในช่อง Independent (s) แสดงได้ดังในภาพถัดไป

หมายเหตุ:-Method นั้น Enter เป็นคำสั่ง default อยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง




คลิ๊กที่ปุ่ม Statistics จะปรากฏ Submenu ให้เลือกคลิ๊ก Estimates และ Model fit คลิ๊กเลือก Continue คลิ๊ก OK




Computer output จะแสดงผลดังนี้

**Model Summary**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|---|---|---|---|---|
| 1 | .695[a] | .483 | .424 | 17.631 |

a. Predictors: (Constant), My work is interesting, I have good labor conditions, My workplace is good, I have nice colleagues, I have a nice supervisor

**ANOVA[b]**

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regression | 12761.123 | 5 | 2552.225 | 8.210 | .000[a] |
| | Residual | 13677.757 | 44 | 310.858 | | |
| | Total | 26438.880 | 49 | | | |

a. Predictors: (Constant), My work is interesting, I have good labor conditions, My workplace is good, I have nice colleagues, I have a nice supervisor

b. Dependent Variable: I'm happy with my job

**Coefficients[a]**

| Model | | Unstandardized Coefficients B | Unstandardized Coefficients Std. Error | Standardized Coefficients Beta | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (Constant) | 5.854 | 10.120 | | .578 | .566 |
| | I have a nice supervisor | .117 | .176 | .097 | .664 | .510 |
| | I have good labor conditions | .363 | .114 | .369 | 3.182 | .003 |
| | I have nice colleagues | .103 | .145 | .098 | .707 | .483 |
| | My workplace is good | .256 | .139 | .225 | 1.836 | .073 |
| | My work is interesting | .334 | .126 | .299 | 2.660 | .011 |

a. Dependent Variable: I'm happy with my job

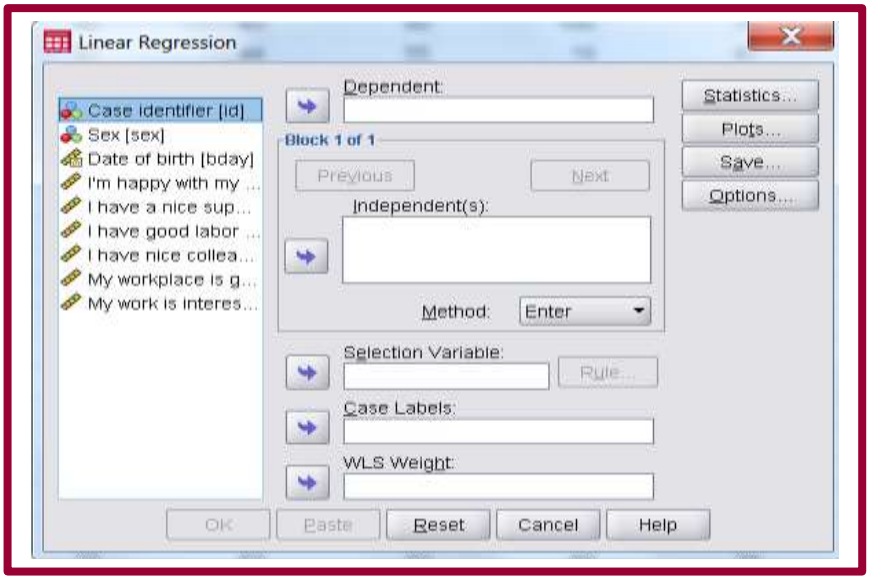
Model summary แสดงให้เห็น coefficient of multiple determination ( $R^2$ ) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.483 ตาราง ANOVA ให้ข้อมูลเกี่ยวกับ F-test ซึ่งบ่งบอกว่า สมการถดถอยพหุคูณที่หาได้มีประโยชน์ในการใช้พยากรณ์ค่าของตัวแปรตาม

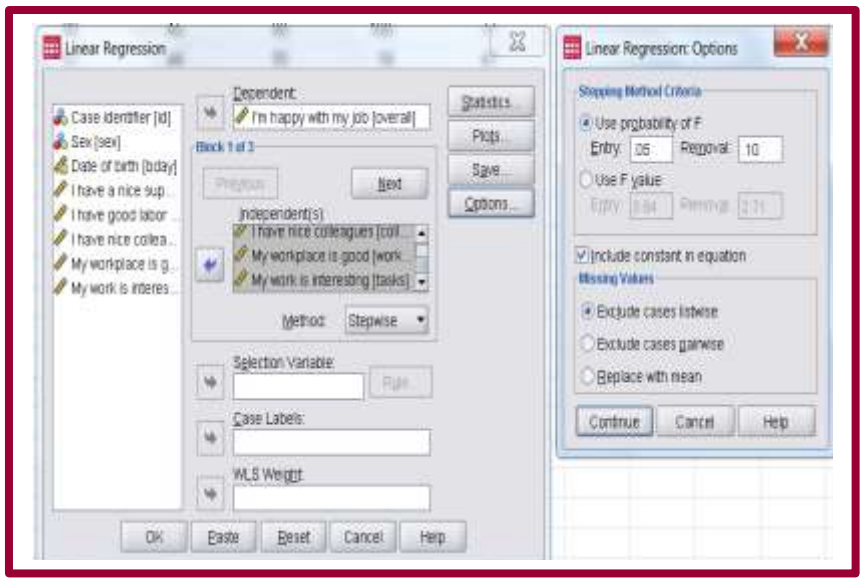
ตารางสุดท้าย แสดงค่า regression coefficients ควบคู่กับstandard error และค่า Significance

เนื่องจาก Hierarchical regression method และ Simultaneous regression method ใช้ตัวแปรเดียวกัน ผลที่ได้จะเหมือนกัน อย่างไรก็ตาม Hierarchical regression method ช่วยให้นักวิเคราะห์ได้ฉุกคิด ใช้วิจารณญาณในการกำหนดการใช้ตัวแปรอิสระอย่างเป็นขั้นเป็นตอน

## Statistical/step-wise regression method

จาก menu หลัก เข้าสู่ submenu regression ดังภาพต่อไปนี้




◉คลิ๊กเลือก X1 ไปอยู่ในช่องตัวแปรตาม(Dependent) คลิ๊กเลือก X2 X3 X4 X5 X6 ไปอยู่ในช่องตัวแปรอิสระ ( Independent(s))
◉ที่ Method เลือก Step-wiseแล้วคลิ๊ก Options

◉ จาก submenu-Options เลือกตัวแปรอิสระที่มีค่า Probability {$F \geq F^C$} $\leq 0.05$เข้ามาในแบบจำลอง และตัดตัวแปรอิสระที่มีค่า Probability { $F \geq F^C$} $\leq 0.10$ ออกจากแบบจำลอง

Computer output จาก step-wise regression มีดังต่อไปนี้

**Model Summary**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|---|---|---|---|---|
| 1 | .497[a] | .247 | .232 | 20.362 |
| 2 | .614[b] | .377 | .351 | 18.719 |
| 3 | .680[c] | .462 | .427 | 17.587 |

a. Predictors: (Constant), I have good labor conditions

b. Predictors: (Constant), I have good labor conditions, My work is interesting

c. Predictors: (Constant), I have good labor conditions, My work is interesting, My workplace is good

Algorithm จะมีการแบ่งการคำนวณออกเป็น 3 step ในแต่ละ step ค่า $R^2$ มีค่าสูงขึ้น

**ANOVA[d]**

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regression | 6537.379 | 1 | 6537.379 | 15.767 | .000[a] |
| | Residual | 19901.501 | 48 | 414.615 | | |
| | Total | 26438.880 | 49 | | | |
| 2 | Regression | 9969.814 | 2 | 4984.907 | 14.226 | .000[b] |
| | Residual | 16469.066 | 47 | 350.406 | | |
| | Total | 26438.880 | 49 | | | |
| 3 | Regression | 12211.599 | 3 | 4070.533 | 13.161 | .000[c] |
| | Residual | 14227.281 | 46 | 309.289 | | |
| | Total | 26438.880 | 49 | | | |

a. Predictors: (Constant), I have good labor conditions

b. Predictors: (Constant), I have good labor conditions, My work is interesting

c. Predictors: (Constant), I have good labor conditions, My work is interesting, My workplace is good

ตาราง ANOVA บ่งบอกว่าสมการถดถอยในแต่ละ step สามารถนำไปใช้พยากรณ์ค่าของตัวแปรตามได้ ( ค่าสถิติ F มีนัยสำคัญที่ $\alpha$=0.05)

**Coefficients[a]**

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | 40.913 | 7.099 | | 5.763 | .000 |
| | I have good labor conditions | .489 | .123 | .497 | 3.971 | .000 |
| 2 | (Constant) | 21.113 | 9.089 | | 2.323 | .025 |
| | I have good labor conditions | .444 | .114 | .451 | 3.890 | .000 |
| | My work is interesting | .406 | .130 | .363 | 3.130 | .003 |
| 3 | (Constant) | 10.959 | 9.335 | | 1.174 | .246 |
| | I have good labor conditions | .408 | .108 | .415 | 3.778 | .000 |
| | My work is interesting | .364 | .123 | .326 | 2.964 | .005 |
| | My workplace is good | .337 | .125 | .296 | 2.692 | .010 |

a. Dependent Variable: I'm happy with my job

สมการถดถอยที่เป็นผลจาก step-wise regression ได้แก่

X1= 10.959+ 0.408 X3+0.337X5 +0.364 X6

Contribution this issue: ดร.ดนัย ปัตตพงศ์*

**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 ซอฟแวร์ en◉gex◉cel® สำหรับใช้ทดสอบ/เรียนรู้ศัพท์(ประกอบด้วยแบบฝึกหัดและเฉลยกว่า 90 บทครอบคลุมศัพท์ระดับ SAT/IELTS/TOEFL กว่า 12,000 คำ) และไวยากรณ์อังกฤษ (ประกอบด้วยแบบฝึกหัดและเฉลยกว่า 160 บทหรือกว่า 10,000 ข้อครอบคลุมเนื้อหาระดับอุดมศึกษาและTOEFL) มาพร้อมกับไฟล์เสียง/ไฟล์ข้อมูล/ฯลฯ อีกมาก(กำหนด DEBUT 1 เมษายน 2569)