

ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร



Probability and Statistics
for Engineers

e-mail: reudee.ni@ssru.ac.th

Web site: http://www.elfit.ssru.ac.th/reudee_ni/

รศ.ดร.ฤดี นิยมรัตน์

คำอธิบายรายวิชา

ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม
การทดสอบสมมติฐาน การแจกแจง
การแจกแจงแบบมีเงื่อนไข ฟังก์ชันความ
หนาแน่น ความน่าจะเป็น ค่าความคาดหวัง

2 ความแปรปรวน

1 การอนุมานทางสถิติ

3 การวิเคราะห์การถดถอย

การประยุกต์ใช้งาน

Probability, random variables,
hypotheses testing, distribution,
conditional distribution, probability
density function, expectations,

variances,

statistical inferences,

regression analysis,

implementation

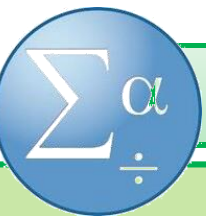


กำหนดการสอน 5 ครั้ง

- การประเมินผล
1. คะแนนการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน
 2. คะแนนการทดสอบ รวม 30 คะแนน

หัวข้อการเรียน	การทดสอบ (คะแนน)
การอนุมานทางสถิติ	20
t-test	20
F-test (one way ANOVA)	20
การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย	20
การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ	20

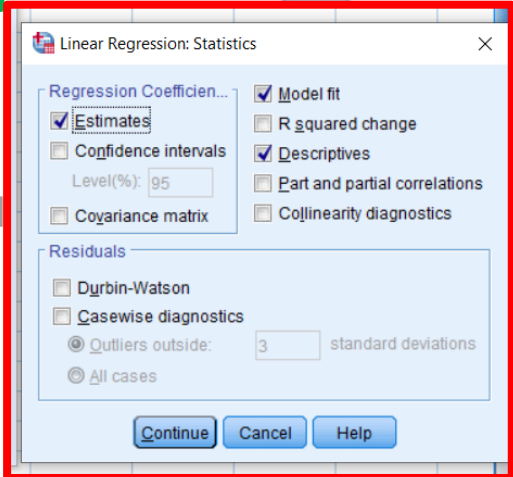
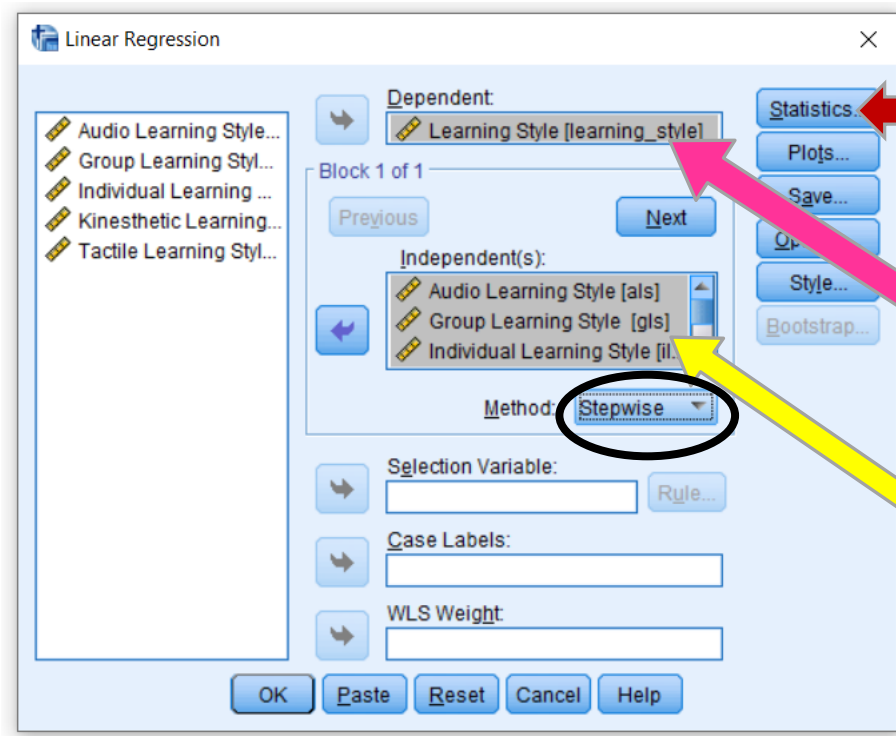
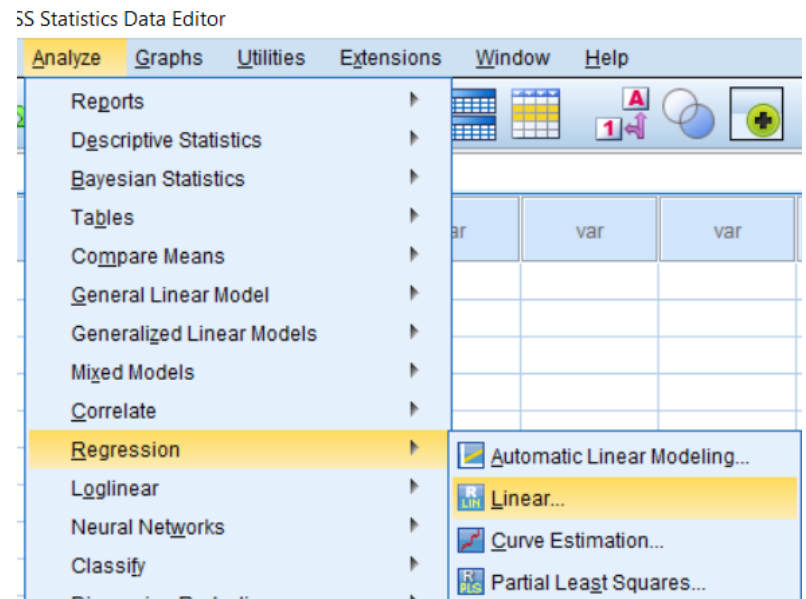
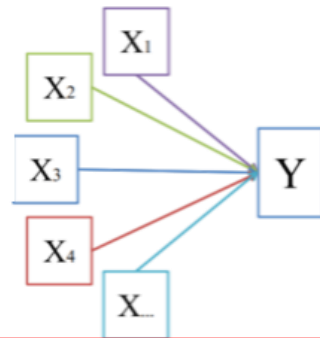
การทุจริต
ในการทดสอบ
มีคะแนนการ
ประเมินผล
ทั้ง 5 ครั้ง เป็น 0



Multiple Linear Regression

รูปแบบการเรียนรู้แบบใด (als, gls, ils, kls, tls)

สามารถทำนายรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา (learning style) ได้ และมีสมการพยากรณ์อย่างไร



Learning Style

- Audio Learning Style
- Group Learning Style
- Individual Learning Style
- Kinesthetic Learning Style
- Tactile Learning Style





- Output
 - Log
 - Regression
 - Title
 - Notes
 - Descriptive Statist
 - Correlations**
 - Variables Entered
 - Model Summary
 - ANOVA
 - Coefficients
 - Excluded Variable

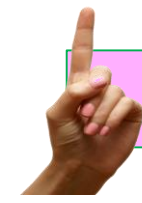
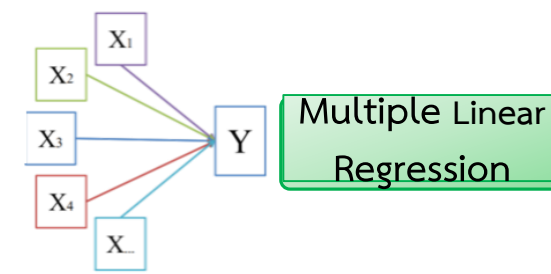
Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Learning Style	3.9406	.38715	113
Audio Learning Style	4.0345	.41967	113
Group Learning Style	4.0155	.54307	113
Individual Learning Style	3.6460	.72752	113
Kinesthetic Learning Style	4.1032	.50214	113
Tactile Learning Style	4.0563	.46001	113

Correlations

		Learning Style	Audio Learning Style	Group Learning Style	Individual Learning Style	Kinesthetic Learning Style	Tactile Learning Style
Pearson Correlation	Learning Style	1.000	.734	.544	.667	.819	.785
	Audio Learning Style	.734	1.000	.493	.233	.591	.569
	Group Learning Style	.544	.493	1.000	-.025	.511	.264
	Individual Learning Style	.667	.233	-.025	1.000	.384	.409
	Kinesthetic Learning Style	.819	.591	.511	.384	1.000	.667
	Tactile Learning Style	.785	.569	.264	.409	.667	1.000
Sig. (1-tailed)	Learning Style		.000	.000	.000	.000	.000
	Audio Learning Style	.000		.000	.007	.000	.000
	Group Learning Style	.000	.000		.396	.000	.002
	Individual Learning Style	.000	.007	.396		.000	.000
	Kinesthetic Learning Style	.000	.000	.000	.000		.000
	Tactile Learning Style	.000	.000	.002	.000	.000	
N	Learning Style	113	113	113	113	113	113
	Audio Learning Style	113	113	113	113	113	113
	Group Learning Style	113	113	113	113	113	113
	Individual Learning Style	113	113	113	113	113	113
	Kinesthetic Learning Style	113	113	113	113	113	113
	Tactile Learning Style	113	113	113	113	113	113



ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis)

Correlations

		อุณหภูมิ	ปริมาณความชื้น	จำนวนมิเตอร์ผู้ใช้ไฟ	จำนวนบำรุงรักษา	ปริมาณไฟฟ้าที่สิ้น	ปริมาณการใช้ไฟ	จำนวนข้อผิดพลาด
อุณหภูมิ	Pearson Correlation	1	.300**	-.160**	-.203**	.088	.119	-.055
	Sig. (2-tailed)		.000	.010	.001	.155	.055	.374
	N	260	260	260	260	260	260	260
ปริมาณความชื้น	Pearson Correlation	.300**	1	.036	-.590**	.343**	.221**	.475**
	Sig. (2-tailed)	.000		.566	.000	.000	.000	.000
	N	260	260	260	260	260	260	260
จำนวนมิเตอร์ผู้ใช้ไฟ	Pearson Correlation	-.160**	.036	1	.061	-.433**	.014	.097
	Sig. (2-tailed)	.010	.566		.326	.000	.826	.119
	N	260	260	260	260	260	260	260
จำนวนบำรุงรักษา	Pearson Correlation	-.203**	-.590**	.061	1	-.292**	.125*	-.472**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.326	.000	.044	.000	

ตัวอย่าง

การนำ Multiple Linear Regression ไปใช้งาน

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและกลุ่มตัวแปร

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Y
X1	1	.300**	-.160**	-.203**	.088	.119	-.055
X2		1	.036	-.590**	.343**	.221**	.475**
X3			1	.061	-.433**	.014	.097
X4				1	-.292**	.125*	-.472**
X5					1	-.075	.381**
X6						1	-.136*
Y							1

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติโดยอาศัยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis)

ต่อมาผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบสมมติฐานเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยการศึกษาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation) โดยทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 7 ตัวแปรที่ได้จากสมมติฐาน พบว่ามีทั้งตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันและตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับสำคัญ 0.05 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.2 ที่ผู้ศึกษาจึงได้นำปัจจัยดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณในลำดับถัดไป

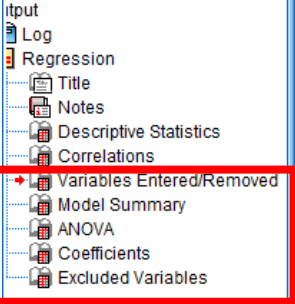
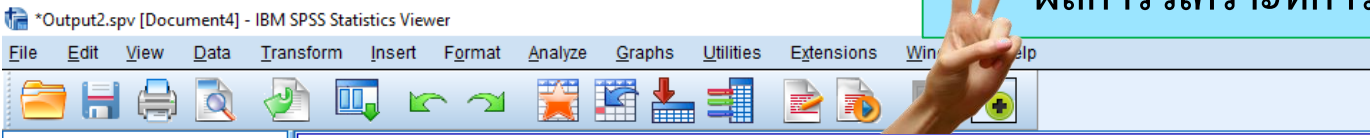
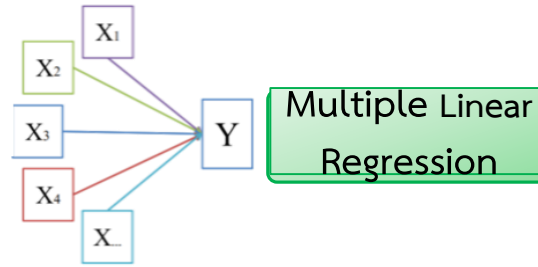
** มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

* มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



ผลการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)



Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Kinesthetic Learning Style	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	Individual Learning Style	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	Audio Learning Style	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
4	Group Learning Style	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
5	Tactile Learning Style	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

1-มีการวิเคราะห์ 5 ครั้ง หรือมี 5 ตัวแปร



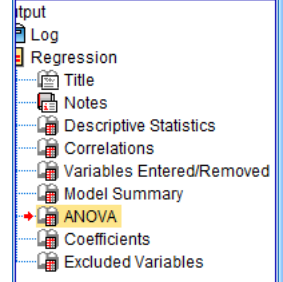
a. Dependent Variable: Learning Style

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.819 ^a	.671	.668	.22298
2	.904 ^b	.817	.813	.16724
3	.954 ^c	.911	.908	.11732
4	.971 ^d	.944	.942	.09348
5	.990 ^e	.980	.979	.05655

- a. Predictors: (Constant), Kinesthetic Learning Style
- b. Predictors: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style
- c. Predictors: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style, Audio Learning Style
- d. Predictors: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style, Audio Learning Style, Group Learning Style
- e. Predictors: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style, Audio Learning Style, Group Learning Style, Tactile Learning Style

2-สมการมี 5 ตัวแปร ที่ช่วยให้การทำนายแม่นยำขึ้น



ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11.268	1	11.268	226.644	.000 ^b
	Residual	5.519	111	.050		
	Total	16.787	112			
2	Regression	13.710	2	6.855	245.087	.000 ^c
	Residual	3.077	110	.028		
	Total	16.787	112			
3	Regression	15.287	3	5.096	370.189	.000 ^d
	Residual	1.500	109	.014		
	Total	16.787	112			
4	Regression	15.843	4	3.961	453.253	.000 ^e
	Residual	.944	108	.009		
	Total	16.787	112			
5	Regression	16.445	5	3.289	1028.439	.000 ^f
	Residual	.342	107	.003		
	Total	16.787	112			

- a. Dependent Variable: Learning Style
- b. Predictors: (Constant), Kinesthetic Learning Style
- c. Predictors: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style
- d. Predictors: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style, Audio Learning Style
- e. Predictors: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style, Audio Learning Style, Group Learning Style
- f. Predictors: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style, Audio Learning Style, Group Learning Style, Tactile Learning Style



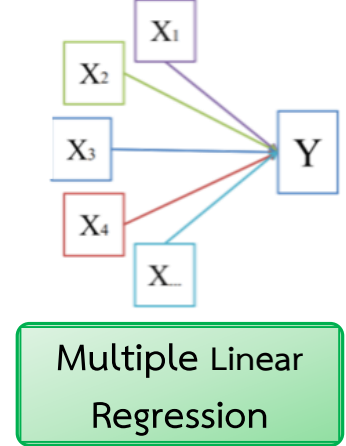
- Log
- Regression
 - Title
 - Notes
 - Descriptive Statistics
 - Correlations
 - Variables Entered/Removed
 - Model Summary
 - ANOVA
 - Coefficients**
 - Excluded Variables

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.349	.173		7.776	.000
	Kinesthetic Learning Style	.632	.042	.819	15.055	.000
2	(Constant)	1.049	.134		7.827	.000
	Kinesthetic Learning Style	.509	.034	.661	14.948	.000
	Individual Learning Style	.220	.024	.413	9.344	.000
3	(Constant)	.347	.115		3.029	.003
	Kinesthetic Learning Style	.337	.029	.437	11.684	.000
	Individual Learning Style	.218	.017	.411	13.240	.000
	Audio Learning Style	.351	.033	.380	10.702	.000
4	(Constant)	.143	.095		1.504	.135
	Kinesthetic Learning Style	.259	.025	.337	10.405	.000
	Individual Learning Style	.251	.014	.471	18.222	.000
	Audio Learning Style	.288	.027	.312	10.547	.000

5	(Constant)	-0.080	.060		-1.349	.180
	Kinesthetic Learning Style	.152	.017	.197	8.951	.000
	Individual Learning Style	.230	.008	.432	27.193	.000
	Audio Learning Style	.209	.017	.227	11.973	.000
	Group Learning Style	.192	.013	.269	15.230	.000
	Tactile Learning Style	.233	.017	.276	13.715	.000

a. Dependent Variable: Learning Style



$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \epsilon$$

รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา =
 (-0.080)+0.152KLS+0.230ILS+0.209ALS+0.192GLS+0.233TLS



Output

- Log
- Regression
 - Title
 - Notes
 - Descriptive Statistics
 - Correlations
 - Variables Entered/Removed
 - Model Summary
 - ANOVA
 - Coefficients
 - Excluded Variables

Excluded Variables^a

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics Tolerance
1	Audio Learning Style	.384 ^b	6.718	.000	.539	.650
	Group Learning Style	.170 ^b	2.769	.007	.255	.739
	Individual Learning Style	.413 ^b	9.344	.000	.665	.853
	Tactile Learning Style	.429 ^b	7.044	.000	.558	.555
2	Audio Learning Style	.380 ^c	10.702	.000	.716	.650
	Group Learning Style	.319 ^c	8.127	.000	.614	.682
	Tactile Learning Style	.332 ^c	7.110	.000	.563	.527
3	Group Learning Style	.230 ^d	7.981	.000	.609	.625
	Tactile Learning Style	.227 ^d	6.441	.000	.527	.481
4	Tactile Learning Style	.276 ^e	13.715	.000	.798	.469

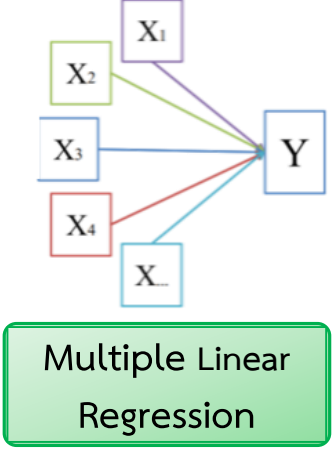
a. Dependent Variable: Learning Style

b. Predictors in the Model: (Constant), Kinesthetic Learning Style

c. Predictors in the Model: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style

d. Predictors in the Model: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style, Audio Learning Style

e. Predictors in the Model: (Constant), Kinesthetic Learning Style, Individual Learning Style, Audio Learning Style, Group Learning Style



ตารางที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละรูปแบบ

ตัวแปร	รูปแบบที่ 1
(Constant)	9.325 (7.545)
อุณหภูมิอากาศ(X_1)	-0.498** (0.148)
ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์(X_2)	2.782** (0.632)
จำนวนมิเตอร์ผู้ใช้ไฟ(X_3)	0.001** (0.000)
จำนวนบำรุงรักษามิเตอร์(X_4)	-0.180** (0.049)
ปริมาณไฟฟ้าดับ(X_5)	0.151** (0.030)
ปริมาณการใช้ไฟ(X_6)	-0.090 (.035)
R	0.648
R Square	0.419
Adjusted R Square	0.406
Std. Error	3.108

ตัวอย่าง

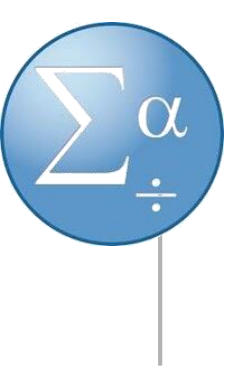
การนำ Multiple Linear Regression ไปใช้งาน

$$Y = 9.325 - 0.498(X_1) + 2.782(X_2) + 0.001(X_3) - 0.180(X_4) + 0.151(X_5) - 0.090(X_6)$$

ค่า B ของอุณหภูมิอากาศ = -0.498 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการหาจำนวนมิเตอร์ชำรุด เมื่ออุณหภูมิอากาศเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส จะมีผลต่อจำนวนมิเตอร์ชำรุด ลดลง 0.498 เครื่อง

ค่า B ของปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ = 2.782 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการหาจำนวนมิเตอร์ชำรุดเมื่อปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น 1 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลต่อจำนวนมิเตอร์ชำรุด เพิ่มขึ้น 2.782 เครื่อง



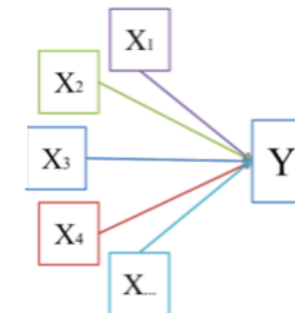


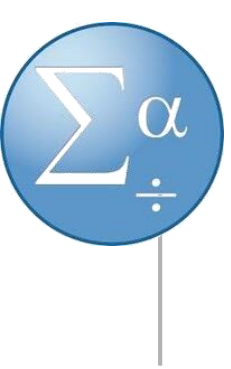
รูปแบบการเรียนรู้ใดต่อไปนี้ (als, gls, ils, kls, tls)
สามารถทำนายความสุขของผู้เรียนได้ (happy) และมีสมการพยากรณ์อย่างไร

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \varepsilon$$

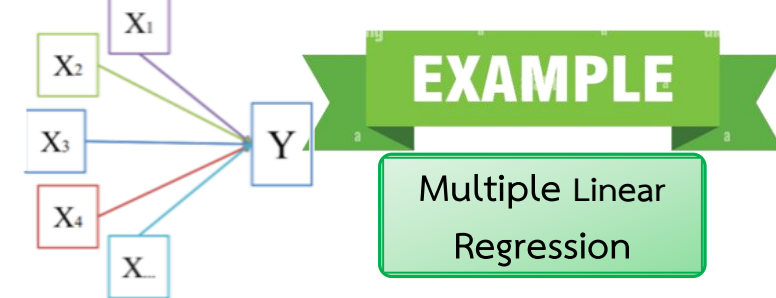
EXAMPLE

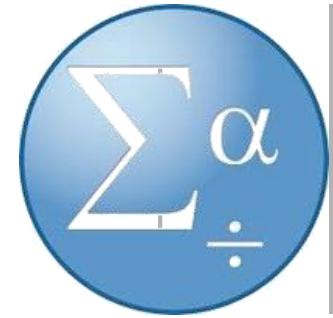
Multiple Linear
Regression





รูปแบบการเรียนรู้ใดต่อไปนี้ (als, gls, ils, kls, tls, learning style)
สามารถทำนายความสุขของผู้เรียนได้ (happy) และมีสมการพยากรณ์อย่างไร





ทดสอบ 20 คะแนน

เรื่อง การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression)

ปัญหาที่พบ

x เขียนมากกว่า 1 สมการ

x พบความผิดพลาดในสมการ เช่น มี 0.000,
มีขีดฆ่า เขียนตัวแปรและเลขไม่ชัดเจน (I, 1)

(0, O, B, D)

x เขียนสมการผิด เช่น ไม่มี IV, ใช้เลขที่ไม่ได้

ปรับ (..E-xx)

x เขียน DV ผิดตัว

x IV ไม่อยู่ในสมการ ลอยอยู่



Probability and Statistics
for Engineers

รศ.ดร.ฤดี นิยมรัตน์



Probability and Statistics
for Engineers