

## ข้อสอบครั้งที่ 2

วิชา: 3800311 สถิติขั้นกลางสำหรับจิตวิทยา  
อาจารย์ผู้สอน: อ. ดร. สันต์ พงษ์ประเสริฐมานิต  
วัน-เวลาทดสอบ: 28 มีนาคม พ.ศ. 2559 เวลา 13:00 – 16:00 (50 คะแนน)

### ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (กรุณาเขียนให้อาจารย์อ่านออก)

- จงบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใน One-way Repeated-Measures ANOVA ส่งผลต่อกำหนดในการทดสอบทางสถิติอย่างไร และทำไมในการสอนของผม ถึงให้ใส่ความสัมพันธ์นี้เท่ากับ 0 ในการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง (5 คะแนน)
- จงบอกว่าการวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์ถดถอยแตกต่างกันอย่างไร (5 คะแนน)
- หากท่านกำลังทำนายผลการปฏิบัติงาน (Y) ด้วยเพศ (D: 1 = ชาย, 0 = หญิง) และเซาว์นปัญญา (X) จงแปลความหมายของ  $a$ ,  $b_D$ , และ  $b_X$  ในสมการนี้:  $\hat{Y} = a + b_D D + b_X (X - 100)$  (5 คะแนน)
- ในการวิเคราะห์ถดถอยแบบลำดับขั้น ท่านจะต้องใส่ตัวแปรลงไปอย่างน้อย 2 ชุด จงอธิบายว่าในการใส่ตัวแปรลงไป 2 ชุด ควรใส่ตัวแปรประเภทใดลงไปในระดับที่ 1 และตัวแปรประเภทใดลงไปในระดับที่ 2 แล้วจงอธิบายว่า การทดสอบ R-squared ที่เปลี่ยนแปลงไปในตัวอย่างของท่าน กำลังทดสอบอะไร (5 คะแนน)
- จงสร้างกราฟแสดงตัวอย่างที่ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วมีความแตกต่างสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่ยังไม่ได้ปรับ (5 คะแนน)

## ตอนที่ 2      จงอ่านผลการวิเคราะห์เหล่านี้ แล้วเขียนรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้

จงเขียนรายงานผลการวิเคราะห์ราวกับว่าเขียนในงานวิจัยของคุณที่จะต้องได้รับการตีพิมพ์ (เช่น ในวิทยานิพนธ์) การรายงานผลการวิเคราะห์ต้องมีข้อมูลต่อไปนี้

(ก) ค่าสถิติพรรณนาของข้อมูลดังกล่าว

(ข) บรรยายจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลที่กำลังเขียน

(ค) บรรยายว่าใช้การวิเคราะห์ข้อมูลอะไรในการทดสอบ หากต้องใช้การวิเคราะห์ที่แตกต่างจากวิธีการวิเคราะห์ปกติ (เช่น ใช้ Welch test) จงรายงานด้วย และให้เหตุผลว่าทำไมต้องใช้วิธีการดังกล่าว

(ง) บรรยายว่าผลการทดสอบทางสถิติสามารถสรุปได้อย่างไร

(จ) ใส่ข้อมูลขนาดอิทธิพล

**ข้อที่ 6 เป็นข้อบังคับ แต่ท่านสามารถเลือกตอบข้อที่ 7 หรือข้อที่ 8 เพียงข้อใดข้อหนึ่ง ถ้าคุณตอบทั้งสองข้อ ผมจะขอเลือกข้อที่คุณตอบก่อน**

6. ท่านต้องการทราบว่าเกรดเฉลี่ยในระดับปริญญาตรี มีผลต่อเงินเดือนหลังจากทำงานในที่ทำงานแห่งหนึ่งครบปีแรกหรือไม่ ท่านจึงเก็บข้อมูลจากนิสิตที่จบจากคณะหนึ่งไปแล้วอย่างน้อย 1 ปี โดยคัดเลือกเฉพาะคนที่ทำงานอยู่ที่เดิม 1-2 ปี ท่านสอบถามเงินเดือน และขอใบ transcript ของเขา ท่านจึงแบ่งวิชาออกเป็นสองส่วน คือ เกรดของวิชาในคณะและเกรดของวิชานอกคณะ โดยให้ทั้งสองตัวเป็นตัวแปรต้น และท่านต้องการควบคุมตัวแปรเพศ คะแนน GAT เฉลี่ย และคะแนน PAT เฉลี่ย (15 คะแนน)

คำถามวิจัย:                      เกรดเฉลี่ยทั้งสองรูปแบบมีความสามารถในการทำนายเงินเดือนมากขึ้นจากตัวแปรควบคุมหรือไม่ และตัวแปรใดที่มีผลต่อเงินเดือน

การทดสอบ:                      Hierarchical Regression

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
salary	20047.60	2763.989	200
gat	154.30	48.642	200
pat	151.29	50.414	200
male	.50	.501	200
gradedep	3.1807	.29064	200
gradenot	3.2102	.31749	200

**Correlations**

		salary	gat	pat	male	gradedep	gradenot
Pearson Correlation	salary	1.000	.630	.533	.081	.376	.335
	gat	.630	1.000	.604	.163	.259	.217
	pat	.533	.604	1.000	.149	.299	.322
	male	.081	.163	.149	1.000	-.022	.001
	gradedep	.376	.259	.299	-.022	1.000	.574
	gradenot	.335	.217	.322	.001	.574	1.000
Sig. (1-tailed)	salary	.	.000	.000	.126	.000	.000
	gat	.000	.	.000	.010	.000	.001
	pat	.000	.000	.	.018	.000	.000
	male	.126	.010	.018	.	.376	.495
	gradedep	.000	.000	.000	.376	.	.000
	gradenot	.000	.001	.000	.495	.000	.
N	salary	200	200	200	200	200	200
	gat	200	200	200	200	200	200
	pat	200	200	200	200	200	200
	male	200	200	200	200	200	200
	gradedep	200	200	200	200	200	200
	gradenot	200	200	200	200	200	200

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	male, pat, gat <sup>b</sup>	.	Enter
2	gradedep, gradenot <sup>b</sup>	.	Enter

a. Dependent Variable: salary

b. All requested variables entered.

**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	.659 <sup>a</sup>	.435	.426	2094.010	.435	50.237	3	196	.000
2	.689 <sup>b</sup>	.474	.461	2029.791	.040	7.299	2	194	.001

a. Predictors: (Constant), male, pat, gat

b. Predictors: (Constant), male, pat, gat, gradedep, gradenot

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	660850924.962	3	220283641.654	50.237	.000 <sup>b</sup>
	Residual	859436349.233	196	4384879.333		
	Total	1520287274.195	199			
2	Regression	720997388.261	5	144199477.652	34.999	.000 <sup>c</sup>
	Residual	799289885.934	194	4120050.958		
	Total	1520287274.195	199			

a. Dependent Variable: salary

b. Predictors: (Constant), male, pat, gat

c. Predictors: (Constant), male, pat, gat, gradedep, gradenot

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	13841.323	536.625		25.793	.000
	gat	27.758	3.847	.489	7.216	.000
	pat	13.340	3.703	.243	3.603	.000
	male	-190.202	300.778	-.034	-.632	.528
2	(Constant)	7505.913	1740.893		4.312	.000
	gat	26.422	3.754	.465	7.039	.000
	pat	9.963	3.714	.182	2.683	.008
	male	-100.657	292.543	-.018	-.344	.731
	gradedep	1412.570	615.747	.149	2.294	.023
	gradenot	783.385	564.273	.090	1.388	.167

a. Dependent Variable: salary

7. ท่านสำรวจคู่มือผู้ชายหญิงที่ยังไม่ได้ขอแต่งงาน โดยให้กลุ่มตัวอย่างประเมินว่าปรารถนาที่จะขอแต่งงานหรือถูกขอแต่งงานในสถานที่ทั้ง 3 แห่ง (ร้านอาหารสุดหรู, สถานที่ท่องเที่ยวธรรมชาติสุดอลังการ, สถานที่ที่เจอกันครั้งแรก) มากน้อยเพียงใด (15 คะแนน)

คำถามวิจัย: ความปรารถนาในสถานที่ขอแต่งงานของชายหญิงแตกต่างกันหรือไม่

การทดสอบ: Mixed-design ANOVA

(หากผลปฏิสัมพันธ์ถึงระดับนัยสำคัญ จงวาดกราฟแสดงผลปฏิสัมพันธ์ และรายงานผลการทดสอบ Simple main effects)

**Within-Subjects Factors**

Measure: MEASURE\_1

place	Dependent Variable
1	restaurant
2	natural
3	memory

**Between-Subjects Factors**

		Value Label	N
sex	1	male	50
	2	female	50

**Descriptive Statistics**

		sex	Mean	Std. Deviation	N
restaurant	male		6.18	.983	50
	female		7.84	1.057	50
	Total		7.01	1.314	100
natural	male		7.18	1.101	50
	female		5.96	.903	50
	Total		6.57	1.174	100
memory	male		8.32	1.077	50
	female		8.08	.804	50
	Total		8.20	.953	100

**Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup>**

Box's M	11.728
F	1.890
df1	6
df2	69583.698
Sig.	.078

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + sex  
Within Subjects Design: place

**Multivariate Tests<sup>a</sup>**

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
place	Pillai's Trace	.687	106.629 <sup>b</sup>	2.000	97.000	.000
	Wilks' Lambda	.313	106.629 <sup>b</sup>	2.000	97.000	.000
	Hotelling's Trace	2.199	106.629 <sup>b</sup>	2.000	97.000	.000
	Roy's Largest Root	2.199	106.629 <sup>b</sup>	2.000	97.000	.000
place * sex	Pillai's Trace	.600	72.648 <sup>b</sup>	2.000	97.000	.000
	Wilks' Lambda	.400	72.648 <sup>b</sup>	2.000	97.000	.000
	Hotelling's Trace	1.498	72.648 <sup>b</sup>	2.000	97.000	.000
	Roy's Largest Root	1.498	72.648 <sup>b</sup>	2.000	97.000	.000

a. Design: Intercept + sex  
Within Subjects Design: place

b. Exact statistic

**Mauchly's Test of Sphericity<sup>a</sup>**

Measure: MEASURE\_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon <sup>b</sup>		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
place	.988	1.133	2	.567	.989	1.000	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept + sex  
Within Subjects Design: place

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

**Tests of Within-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
place	Sphericity Assumed	142.220	2	71.110	100.579	.000
	Greenhouse-Geisser	142.220	1.977	71.936	100.579	.000
	Huynh-Feldt	142.220	2.000	71.110	100.579	.000
	Lower-bound	142.220	1.000	142.220	100.579	.000
place * sex	Sphericity Assumed	107.207	2	53.603	75.817	.000
	Greenhouse-Geisser	107.207	1.977	54.226	75.817	.000
	Huynh-Feldt	107.207	2.000	53.603	75.817	.000
	Lower-bound	107.207	1.000	107.207	75.817	.000
Error(place)	Sphericity Assumed	138.573	196	.707		
	Greenhouse-Geisser	138.573	193.749	.715		
	Huynh-Feldt	138.573	196.000	.707		
	Lower-bound	138.573	98.000	1.414		

**Tests of Within-Subjects Contrasts**

Measure: MEASURE\_1

Source	place	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
place	Linear	70.805	1	70.805	91.821	.000
	Quadratic	71.415	1	71.415	111.084	.000
place * sex	Linear	45.125	1	45.125	58.519	.000
	Quadratic	62.082	1	62.082	96.566	.000
Error(place)	Linear	75.570	98	.771		
	Quadratic	63.003	98	.643		

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**

	F	df1	df2	Sig.
restaurant	.415	1	98	.521
natural	3.970	1	98	.049
memory	6.894	1	98	.010

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + sex

Within Subjects Design: place

**Tests of Between-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	15812.280	1	15812.280	10236.063	.000
sex	.333	1	.333	.216	.643
Error	151.387	98	1.545		

**Estimated Marginal Means  
sex \* place**

**Estimates**

Measure: MEASURE\_1

sex	place	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
male	1	6.180	.144	5.894	6.466
	2	7.180	.142	6.897	7.463
	3	8.320	.134	8.053	8.587
female	1	7.840	.144	7.554	8.126
	2	5.960	.142	5.677	6.243
	3	8.080	.134	7.813	8.347

**Pairwise Comparisons**

Measure: MEASURE\_1

place	(I) sex	(J) sex	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>b</sup>	
						Lower Bound	Upper Bound
1	male	female	-1.660*	.204	.000	-2.065	-1.255
	female	male	1.660*	.204	.000	1.255	2.065
2	male	female	1.220*	.201	.000	.820	1.620
	female	male	-1.220*	.201	.000	-1.620	-.820
3	male	female	.240	.190	.210	-.137	.617
	female	male	-.240	.190	.210	-.617	.137

Based on estimated marginal means

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).



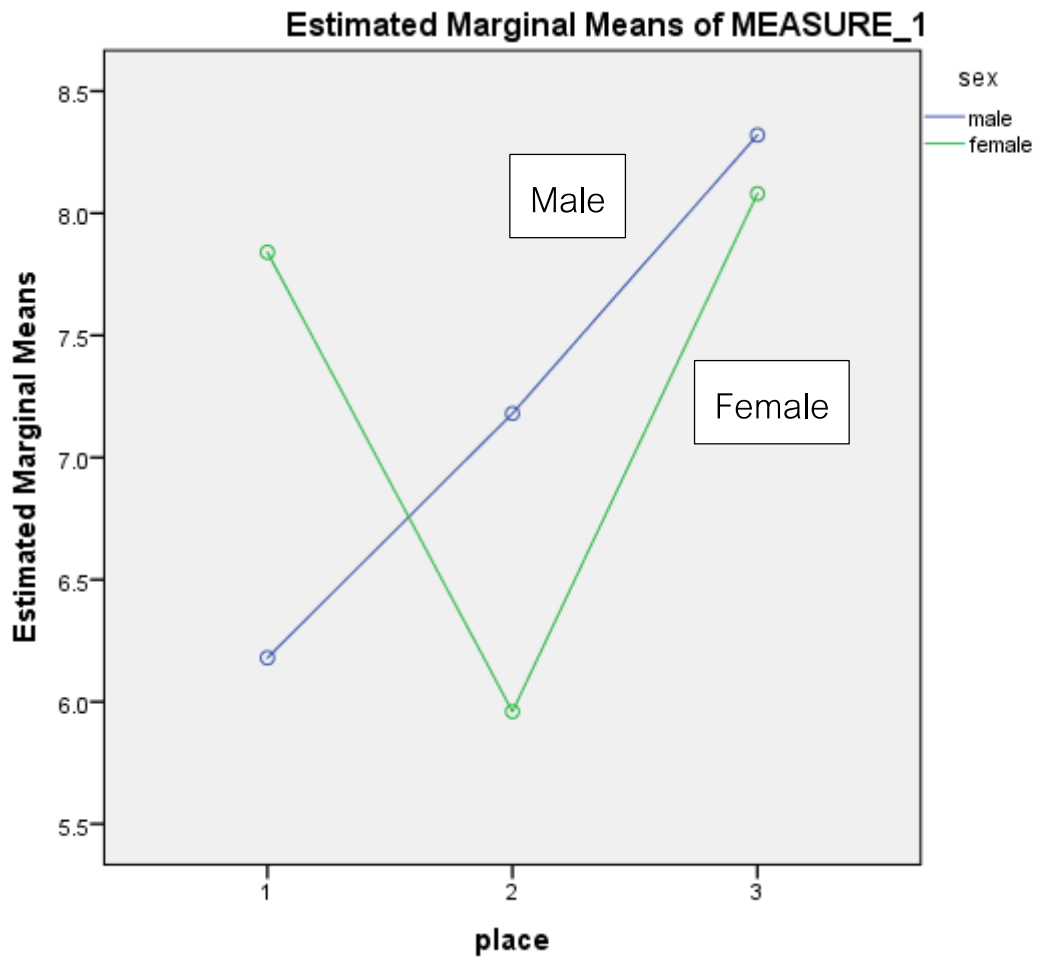
**Univariate Tests**

Measure: MEASURE\_1

place		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Contrast	68.890	1	68.890	66.124	.000
	Error	102.100	98	1.042		
2	Contrast	37.210	1	37.210	36.723	.000
	Error	99.300	98	1.013		
3	Contrast	1.440	1	1.440	1.593	.210
	Error	88.560	98	.904		

Each F tests the simple effects of sex within each level combination of the other effects shown. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

**Profile Plots**



ข้อมูลเพิ่มเติม

Effect	Partial Eta-squared	Partial Omega-squared
Sex	.001	.000
Place	.329	.322
Sex*Place	.270	.262

MS<sub>Error</sub> from Two-way Factorial ANOVA = 0.986

8. ท่านสำรวจความพึงพอใจในการใช้เครือข่ายโทรศัพท์มือถือสามค่าย (AIS, DTAC, TRUE) ระหว่างผู้ใช้รายเดือนและเติมเงิน ว่าแตกต่างกันหรือไม่ โดยท่านต้องการควบคุมระยะเวลาที่ใช้เครือข่ายดังกล่าวของกลุ่มตัวอย่าง (15 คะแนน)

สมมติฐานงานวิจัย: เมื่อควบคุมระยะเวลาที่ใช้เครือข่ายแล้ว มีอิทธิพลร่วมกันระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์และรูปแบบการใช้บริการต่อความพึงพอใจ

การทดสอบ: Two-way Factorial ANCOVA

(หากผลปฏิสัมพันธ์ถึงระดับนัยสำคัญ จงวาดกราฟแสดงผลปฏิสัมพันธ์ และรายงานผลการทดสอบ Simple main effects)

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable: sat

com	type	Mean	Std. Deviation	N
AIS	monthly	8.24	1.061	50
	prepaid	3.88	.940	50
	Total	6.06	2.407	100
DTAC	monthly	6.04	1.029	50
	prepaid	4.00	1.088	50
	Total	5.02	1.470	100
TRUE	monthly	6.20	1.161	50
	prepaid	3.96	1.029	50
	Total	5.08	1.568	100
Total	monthly	6.83	1.473	150
	prepaid	3.95	1.015	150
	Total	5.39	1.917	300

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**

Dependent Variable: sat

F	df1	df2	Sig.
1.580	5	294	.166

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + length + com + type + com \* type

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: sat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	863.498 <sup>a</sup>	6	143.916	178.942	.000	.786
Intercept	1214.861	1	1214.861	1510.527	.000	.838
length	90.591	1	90.591	112.639	.000	.278
com	53.613	2	26.807	33.331	.000	.185
type	208.355	1	208.355	259.064	.000	.469
com * type	49.881	2	24.940	31.010	.000	.175
Error	235.649	293	.804			
Total	9804.000	300				
Corrected Total	1099.147	299				

a. R Squared = .786 (Adjusted R Squared = .781)

**Estimated Marginal Means  
com \* type**

**Estimates**

Dependent Variable: sat

com	type	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
AIS	monthly	7.582 <sup>a</sup>	.141	7.305	7.860
	prepaid	4.348 <sup>a</sup>	.134	4.084	4.612
DTAC	monthly	5.635 <sup>a</sup>	.132	5.374	5.896
	prepaid	4.288 <sup>a</sup>	.130	4.033	4.543
TRUE	monthly	6.048 <sup>a</sup>	.128	5.797	6.299
	prepaid	4.418 <sup>a</sup>	.134	4.155	4.682

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: length = 5.479.

**Pairwise Comparisons**

Dependent Variable: sat

type	(I) com	(J) com	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>b</sup>	
						Lower Bound	Upper Bound
monthly	AIS	DTAC	1.948*	.181	.000	1.591	2.304
		TRUE	1.534*	.186	.000	1.169	1.900
	DTAC	AIS	-1.948*	.181	.000	-2.304	-1.591
		TRUE	-.413*	.181	.023	-.769	-.057
	TRUE	AIS	-1.534*	.186	.000	-1.900	-1.169
		DTAC	.413*	.181	.023	.057	.769
prepaid	AIS	DTAC	.060	.180	.739	-.295	.415
		TRUE	-.070	.179	.696	-.423	.283
	DTAC	AIS	-.060	.180	.739	-.415	.295
		TRUE	-.130	.180	.471	-.484	.224
	TRUE	AIS	.070	.179	.696	-.283	.423
		DTAC	.130	.180	.471	-.224	.484

Based on estimated marginal means

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

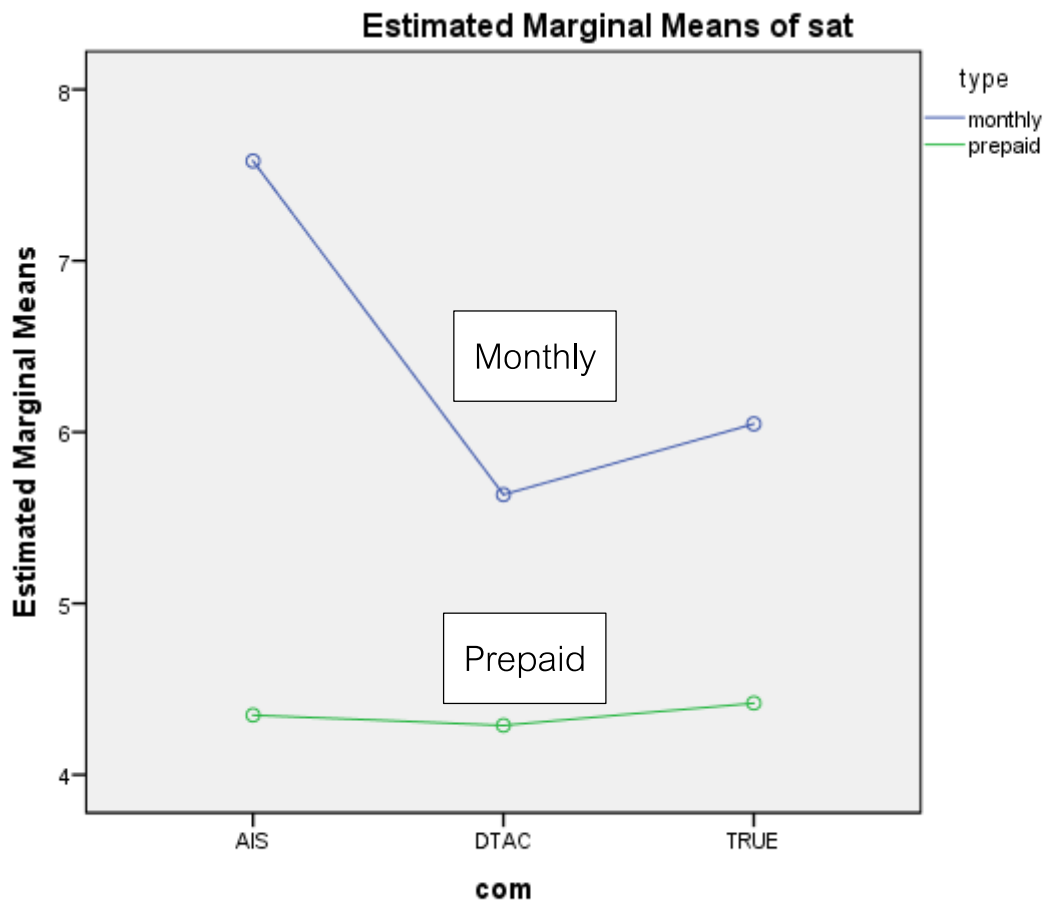
**Univariate Tests**

Dependent Variable: sat

type		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
monthly	Contrast	101.431	2	50.715	63.058	.000	.301
	Error	235.649	293	.804			
prepaid	Contrast	.421	2	.210	.261	.770	.002
	Error	235.649	293	.804			

Each F tests the simple effects of com within each level combination of the other effects shown. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

### Profile Plots



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: length = 5.479

### ข้อมูลเพิ่มเติม

Effect	Partial Eta-squared	Partial Omega-squared
Company	.173	.165
Type	.656	.651
Company*Type	.268	.195

$MS_{Error}$  from Two-way Factorial ANOVA = 1.11

Effect of Company	Partial Eta-squared	Partial Omega-squared
Monthly	.316	.308
Prepaid	.001	.000