

*Bài tập lớn Kinh tế lượng***LỜI MỞ ĐẦU**

Trong giỏ hàng hóa của người tiêu dùng, thực phẩm luôn chiếm tỉ trọng lớn. Lượng cầu thực phẩm của người tiêu dùng do đó không chỉ là mối quan tâm của những công ty sản xuất-cung cấp thực phẩm, mà còn là mối quan tâm của chính phủ và các nhà kinh tế. Các nhà kinh Mỹ tế sau khi có được những số liệu thống kê về lượng cầu thịt gà - một loại thực phẩm được yêu thích ở Mỹ - trong 2 thập niên 60-70 đã đặt ra vấn đề : Những nhân tố nào ảnh hưởng đến lượng cầu của thịt gà ? Trong đề tài này, giả thiết rằng lượng cầu của thịt gà phụ thuộc vào 2 nhân tố : thu nhập bình quân của người tiêu dùng và giá của thịt gà. Theo lý thuyết kinh tế, thịt gà là hàng hóa thông thường, do đó cầu thịt gà sẽ tuân theo luật cầu. Từ mô hình được xây dựng trong đề tài, ta có thể một lần nữa khẳng định sự đúng đắn của lý thuyết luật cầu, cũng như có một hình dung cơ bản nhất về cầu thịt gà của người tiêu dùng Mỹ trong 2 thập niên 60-70.

*Bài tập lớn Kinh tế lượng***NỘI DUNG****1. Mô tả số liệu**

Cầu thịt gà ở Mỹ từ năm 1960 - 1980

Năm	Y	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
1960	27.8	397.5	42.2
1961	29.9	413.3	38.1
1962	29.8	439.2	40.3
1963	30.8	459.7	39.5
1964	31.2	492.9	37.3
1965	33.3	528.6	38.1
1966	35.6	560.3	39.3
1967	36.4	624.6	37.8
1968	36.7	666.4	38.4
1969	38.4	717.8	40.1
1970	40.4	768.2	38.6
1971	40.3	843.3	39.8
1972	41.8	911.6	39.7
1973	40.4	931.1	52.1
1974	40.7	1021.5	48.9
1975	40.1	1165.9	58.3
1976	42.7	1349.6	57.9
1977	44.1	1449.4	56.5
1978	46.7	1575.5	63.7
1979	50.6	1759.1	61.6
1980	50.1	1994.2	58.9

Trong đó:

Y: lượng tiêu thụ thịt gà/người (đơn vị: pao);

X<sub>2</sub>: thu nhập khả dụng/ người (đv: đôla);



*Bài tập lớn Kinh tế lượng*

$X_3$ : giá bán lẻ thịt gà;

Các đơn giá  $X_2, X_3$  đều có đơn vị là cent/ bao và đều là giá thực tế, tức là giá hiện thời chia cho chỉ số giá tiêu dùng của lương thực theo cùng gốc thời gian.

Giả sử ta có mô hình:  $Y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$  (1)

Hồi quy mô hình (1) bằng Eview ta thu được kết quả sau:

Bảng 1: Hồi quy mô hình  $Y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$

Dependent Variable: Y

Method: Least Squares

Date: 03/02/10 Time: 08:30

Sample: 1960 1980

Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	35.03203	3.309970	10.58379	0.0000
X2	0.017968	0.002140	8.395568	0.0000
X3	-0.279720	0.106795	-2.619229	0.0174
R-squared	0.916662	Mean dependent var		38.46667
Adjusted R-squared	0.907403	S.D. dependent var		6.502948
S.E. of regression	1.978835	Akaike info criterion		4.334457
Sum squared resid	70.48417	Schwarz criterion		4.483675
Log likelihood	-42.51180	F-statistic		98.99446
Durbin-Watson stat	0.814252	Prob(F-statistic)		0.000000

Từ kết quả ước lượng trên ta thu được:

(PRF):  $E(Y / X_2, X_3) = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$

(SRF):  $Y = 35.03203 + 0.017968X_2 - 0.279720X_3$

## 2. Phân tích kết quả hồi quy

### a. Ý nghĩa kinh tế của các hệ số hồi quy



**Bài tập lớn Kinh tế lượng**

Ta thấy:

$\hat{\beta}_1 = 35.03203 > 0$  cho ta biết thu nhập bình quân/đầu người và giá bán lẻ thịt gà không đổi thì lượng cầu thịt gà là 35.03203 đơn vị.

Do khi thu nhập bình quân/đầu người tăng, tiêu dùng tăng. Do đó kinh tế

$\hat{\beta}_2 = 0.017968 > 0$

$\hat{\beta}_3 = -0.27972 < 0$  có ý nghĩa

$\hat{\beta}_2 = 0.017968$  cho ta thấy: khi giá bán lẻ thịt gà không đổi, thu nhập bình quân/đầu người tăng 1 đơn vị sẽ làm lượng cầu thịt gà tăng 0.017968 đơn vị

$\hat{\beta}_3 = -0.27972 < 0$  phù hợp với lý thuyết kinh tế do khi giá tăng, lượng cầu sẽ giảm.

$\hat{\beta}_3 = -0.27972$  cho ta biết khi các yếu tố khác không đổi, giá thịt gà tăng 1 đơn vị sẽ làm cho lượng cầu thịt gà giảm 0.27972 đơn vị

**b. Ý nghĩa thống kê của các hệ số hồi quy**

Kiểm định cặp giả thiết:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0 \quad (j = 2, 3)$$

Tiêu chuẩn kiểm định:  $T = \frac{\hat{\beta}_j}{Se(\hat{\beta}_j)} \sim T(n-3)$

Miền bác bỏ  $W(T: |T| > t_{0.025}^{18} = 2.101)$

- Từ kết quả hồi quy ta có:

$T_{qs2} = 8.395568 > 2.101$  W Bác bỏ  $H_0$ , chấp nhận  $H_1$  có ý nghĩa thống kê

$T_{qs3} = -2.619229 < -2.101$  W Bác bỏ  $H_0$ , chấp nhận  $H_1$  có ý nghĩa thống kê

**b. Khoảng tin cậy cho các hệ số hồi quy**



*Bài tập lớn Kinh tế lượng*

Khoảng tin cậy cho các hệ số hồi quy được cho bởi công thức sau:

$$\hat{\beta}_i \pm t_{/2}(n-k)Se(\hat{\beta}_i) \quad i = 1$$

Khoảng tin cậy cho hệ số chặn được tính theo:

$$35.03203 - 2.101 * 3.309970 < \hat{\beta}_1 < 35.03203 + 2.101 * 3.309970$$

$$28.07778 < \hat{\beta}_1 < 41.98628$$

Điều đó có nghĩa là khi các yếu tố khác không đổi, lượng cầu thịt gà nằm trong khoảng (28.07778; 41.98628) đơn vị

Khoảng tin cậy cho hệ số hồi quy riêng  $\beta_2$  được tính theo:

$$0.013472 < \hat{\beta}_2 < 0.022464$$

Điều đó cho thấy khi thu nhập bình quân đầu người tăng 1 đơn vị, giá bán lẻ thịt gà không đổi thì lượng cầu thịt gà tăng trong khoảng (0.013472; 0.022464) đơn vị.

Khoảng tin cậy cho hệ số hồi quy riêng  $\beta_3$  được tính theo

$$-0.504096 < \hat{\beta}_3 < -0.055344$$

Điều đó cho thấy khi giá bán lẻ thịt gà tăng 1 đơn vị, thu nhập bình quân đầu người không đổi thì lượng cầu thịt gà sẽ giảm trong khoảng (0.055344; 0.504096) đơn vị

**c. Kiểm định sự phù hợp của mô hình**

Kiểm định cặp giả thiết :

$$H_0 : R^2 = 0$$

$$H_1 : R^2 > 0$$

Tiêu chuẩn kiểm định:



*Bài tập lớn Kinh tế lượng*

$$F = \frac{R^2 / (2)}{(1 - R^2) / (18)} \sim F(2,18)$$

Miền bác bỏ  $W = (F: F > F_{0.05}(2;18)=3.55)$

Ta có  $F_{qs}=98.99446 > W$

Bác bỏ  $H_0$ , chấp nhận  $H_1$

Mô hình phù hợp

$R^2=0.916662$  cho thấy các biến độc lập giải thích được 91.662% sự biến động của biến phụ thuộc

**3. Kiểm định khuyết tật của mô**

**hình 3.1 Đa cộng tuyến**

**3.1.1 Kiểm định hiện tượng đa cộng tuyến**

Nghi ngờ mô hình (1) có hiện tượng đa cộng tuyến do  $X_3$  và  $X_2$  có quan hệ tuyến tính với nhau. Ta kiểm định bằng cách thực hiện hồi quy phụ:

$$X_3 = \beta_1 + \beta_2 X_2 \quad (2)$$

Thực hiện hồi quy mô hình (2) bằng Eview ta thu được kết quả sau

Bảng 2: Hồi quy mô hình  $X_3 = \beta_1 + \beta_2 X_2$

Dependent Variable: X3

Method: Least Squares

Date: 03/02/10 Time: 09:16

Sample: 1960 1980

Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	29.68267	2.046181	14.50638	0.0000
X2	0.018027	0.002008	8.975447	0.0000
R-squared	0.809158	Mean dependent var		46.05238
Adjusted R-squared	0.799113	S.D. dependent var		9.484335

*Bài tập lớn Kinh tế lượng*

S.E. of regression	4.250915	Akaike info criterion	5.822538
Sum squared resid	343.3353	Schwarz criterion	5.922017
Log likelihood	-59.13665	F-statistic	80.55865
Durbin-Watson stat	1.128673	Prob(F-statistic)	0.000000

Kiểm định cặp giả thiết :

$$H_0 : R^2_{(2)} = 0$$

$$H_1 : R^2_{(2)} > 0$$

Tiêu chuẩn kiểm định:

$$F = \frac{R^2_{(2)} / (2)}{(1 - R^2_{(2)}) / (19)} \sim F(2, 19)$$

Miền bác bỏ  $W = (F: F > F_{0.05}(2;19)=4.38)$

Ta thấy  $F_{qs} = 80.55865 > W$  bác bỏ  $H_0$ , chấp nhận  $H_1$

Mô hình ban đầu có hiện tượng đa cộng tuyến

3.1.2 Khắc phục hiện tượng đa cộng tuyến

Bỏ biến  $X_2$  ra khỏi mô hình (1), ta được mô hình mới:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 X_3 \quad (3)$$

Hồi quy mô hình (3) bằng Eview ta có kết quả sau:

Dependent Variable: Y

Method: Least Squares

Date: 03/02/10 Time: 09:22

Sample: 1960 1980

Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	14.20612	4.729314	3.003844	0.0073

*Bài tập lớn Kinh tế lượng*

X3	0.526803	0.100681	5.232406	0.0000
R-squared	0.590324	Mean dependent var	38.46667	
Adjusted R-squared	0.568762	S.D. dependent var	6.502948	
S.E. of regression	4.270404	Akaike info criterion	5.831687	
Sum squared resid	346.4906	Schwarz criterion	5.931165	
Log likelihood	-59.23271	F-statistic	27.37807	
Durbin-Watson stat	0.522917	Prob(F-statistic)	0.000047	

Kiểm định cặp giả thiết :

$$H_0 : R_{(3)}^2 = 0$$

$$H_1 : R_{(3)}^2 > 0$$

Tiêu chuẩn kiểm định:

$$F = \frac{R^2 / (1)}{(1 - R^2) / (19)} \sim F(1, 19)$$

Miền bác bỏ

$$W = (F: F > F_{0.05}(1; 19) = 4.38)$$

Ta thấy  $F_{qs} = 27.37807 > W$  bác bỏ  $H_0$ , chấp nhận  $H_1$

Vậy mô hình (3) là phù hợp. Mô hình (3) không còn hiện tượng đa cộng tuyến do chỉ có 1 biến độc lập. Ta đã khắc phục được hiện tượng đa cộng tuyến ở mô hình ban đầu

*Bài tập lớn Kinh tế lượng***3.2 Hiện tượng tự tương quan****3.2.1 Kiểm định hiện tượng tự tương quan**

Thực hiện kiểm định Breusch-Godfrey ta được bảng sau :

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	7.448974	Prob. F(1,17)	0.014274
Obs*R-squared	6.398160	Prob. Chi-Square(1)	0.011424

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/02/10 Time: 09:25

Sample: 1960 1980

Included observations: 21

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.628321	2.902065	-0.561090	0.5821
X2	-0.002353	0.002029	-1.159929	0.2621
X3	0.078507	0.096043	0.817418	0.4250
RESID(-1)	0.733163	0.268628	2.729281	0.0143
R-squared	0.304674	Mean dependent var		-2.96E-16
Adjusted R-squared	0.181970	S.D. dependent var		1.877288
S.E. of regression	1.697913	Akaike info criterion		4.066320
Sum squared resid	49.00945	Schwarz criterion		4.265277
Log likelihood	-38.69636	F-statistic		2.482991
Durbin-Watson stat	1.354334	Prob(F-statistic)		0.095801

*Bài tập lớn Kinh tế lượng*

Dùng tiêu chuẩn kiểm định  $F$  ta thấy

Miền bác bỏ  $W(2; 2; 0.05)^{(1)} = 3.84146$

$$F = 6.398160 > W$$

Mô hình có tự tương quan 1 bậc nào đó.

3.2.2 Khắc phục hiện tượng tự tương quan

Dựa trên thống kê Durbin-Watson, chúng ta có thể ước lượng được

$$\frac{d_1}{2}$$

Ta quay trở lại với mô hình ban đầu:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + U_t \quad (*)$$

Nếu (1) đúng với  $t$  thì cũng đúng với  $t-1$  nên ta có :

$$Y_{t-1} = \beta_1 + \beta_2 X_{2,t-1} + \beta_3 X_{3,t-1} + U_{t-1} \quad (**)$$

Nhân cả 2 vế của (\*\*) với  $\alpha$  ta được:

$$\alpha Y_{t-1} = \alpha \beta_1 + \alpha \beta_2 X_{2,t-1} + \alpha \beta_3 X_{3,t-1} + \alpha U_{t-1} \quad (***)$$

Lấy (\*) trừ đi (\*\*\*) ta được:

$$Y_t - \alpha Y_{t-1} = (1-\alpha)\beta_1 + (1-\alpha)\beta_2(X_{2t} - X_{2,t-1}) + (1-\alpha)\beta_3(X_{3t} - X_{3,t-1}) + U_t - \alpha U_{t-1} \quad (****)$$

Đặt  $Y_t^* = Y_t - \alpha Y_{t-1}$ ;  $X_{2t}^* = X_{2t} - \alpha X_{2,t-1}$ ;  $X_{3t}^* = X_{3t} - \alpha X_{3,t-1}$ ;  $U_t^* = U_t - \alpha U_{t-1}$

(\*\*\*\*) trở thành:

$$Y_t^* = \beta_1^* + \beta_2^* X_{2t}^* + \beta_3^* X_{3t}^* + U_t^* \quad (1a)$$

Vì  $U_t$  thỏa mãn các giả thiết của phương pháp OLS thông thường, hiện tượng tự tương quan ở mô hình ban đầu đã được khắc phục.

*Bài tập lớn Kinh tế lượng*

**3.3 Phương sai sai số thay đổi**

3.3.1 Kiểm định

Ta sử dụng kiểm định White, tiến hành hồi quy không có tích chéo:

$$e_t^2 = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \beta_4 X_{2t}^2 + \beta_5 X_{3t}^2 + v_t \quad (5)$$

Hồi quy bằng Eview ta được bảng kết quả sau

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	5.432521	Prob. F(4,16)	0.005864
Obs*R-squared	12.09464	Prob. Chi-Square(4)	0.016661

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/02/10 Time: 10:08

Sample: 1960 1980

Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-80.20875	35.85296	-2.237158	0.0399
X2	-0.023875	0.008788	-2.716833	0.0152
X2^2	1.36E-05	3.54E-06	3.842303	0.0014
X3	4.033442	1.548099	2.605416	0.0191
X3^2	-0.042888	0.015857	-2.704695	0.0156
R-squared	0.575935	Mean dependent var		3.356389
Adjusted R-squared	0.469919	S.D. dependent var		4.274611
S.E. of regression	3.112201	Akaike info criterion		5.312794
Sum squared resid	154.9728	Schwarz criterion		5.561490
Log likelihood	-50.78434	F-statistic		5.432521
Durbin-Watson stat	2.651522	Prob(F-statistic)		0.005864

*Bài tập lớn Kinh tế lượng*

Kiểm định cặp giả thiết

$$H_0: R^2 = 0$$

$$H_1: R^2 > 0$$

Dùng kiểm định F

$$F = \frac{R^2 / 4}{(1 - R^2) / 16} \sim F(4; 16)$$

Ta có  $W = (F: F > F(4; 16)) = 3.01$

$F_{0.05} = 5.432521$  Bác bỏ  $H_0$ , chấp nhận  $H_1$

→ mô hình ban đầu có hiện tượng phương sai sai số thay đổi

3.3.2 Khắc phục

Chia cả 2 vế của (1) cho  $X_{1i}$  ta được

$$\frac{Y_i}{X_{1i}} = \beta_0 + \beta_1 \frac{X_{2i}}{X_{1i}} + \beta_2 \frac{X_{3i}}{X_{1i}} + \frac{U_i}{X_{1i}} \quad (6)$$

Đặt  $Y_i^* = \frac{Y_i}{X_{1i}}; X_{1i}^* = 1; X_{2i}^* = \frac{X_{2i}}{X_{1i}}; X_{3i}^* = \frac{X_{3i}}{X_{1i}}; U_i^* = \frac{U_i}{X_{1i}}$

Khi đó (6) trở thành :

$$Y_i^* = \beta_0 + \beta_1 X_{2i}^* + \beta_2 X_{3i}^* + U_i^* \quad (7)$$

Ta thấy (7) thỏa mãn đầy đủ các giả thiết của phương pháp OLS cổ điển. Hiện tượng phương sai sai số thay đổi đã được khắc phục

*Bài tập lớn Kinh tế lượng***KẾT LUẬN**

Ước lượng mô hình ban đầu cho ta kết quả  $Q_2 = 0,3 Q_3$  cho thấy lượng cầu của thịt gà tỉ lệ thuận với thu nhập bình quân đầu người và tỉ lệ nghịch với giá bán lẻ thịt gà. Mô hình đã xác nhận tính chính xác của lý thuyết luật cầu đối với hàng hóa thông thường. Từ mô hình đã xây dựng được ở trên, có thể biểu diễn được mối quan hệ cơ bản nhất của lượng cầu hàng hóa thông thường với thu nhập bình quân và giá của hàng hóa đó. Từ đó có thể giúp đỡ các nhà kinh tế trong việc định giá cũng như định mức sản lượng tối ưu.