

**Bài giảng môn học**

**KINH TẾ LƯỢNG**

# Nội dung

- Chương 1: Giới thiệu
- Chương 2: Phân tích mô hình hồi qui đa biến
- Chương 3: Phương sai sai số thay đổi
- Chương 4: Tự tương quan
- Chương 5: Đa cộng tuyến
- Chương 6: Kiểm định và lựa chọn mô hình
- Chương 7: Hồi qui với biến giả và biến bị chặn

# Phần mềm hỗ trợ

- EXCEL: nhập liệu
- STATA, EVIEW, SPSS: chạy mô hình
- DOKEOS: học trên mạng

# Tài liệu tham khảo

- Giáo trình: Kinh tế lượng, TS. Mai Văn Nam
- Sách tham khảo:
  - Kinh tế lượng, Vũ Thiều, ĐH Kinh tế quốc dân Hà Nội
  - Kinh tế lượng, Hoàng Ngọc Nhậm, ĐH Kinh tế TP. HCM
  - Essential Econometrics (2004), Damodar Gujarati, McGraw Hill.
  - Introductory Econometrics (2004), Wooldridge, J.M.
  - Introduction to Econometrics (1988), Maddala, MacMillan Publishing Co.

# Phương pháp học và đánh giá

- Kết cấu môn học
  - Giảng lý thuyết: 35 tiết
  - Thực hành trên máy vi tính: 10 tiết
- Đánh giá:
  - Bài tập nhóm: 4 điểm
  - Thi cuối khóa 6 điểm
  - Sinh viên được xem tài liệu

# Chương 1: Giới thiệu

- Kinh tế lượng là gì ?
- Các ngành của KTL
- Phương pháp luận của KTL
- Những kiến thức xác suất thống kê cần thiết

# 1.1 Kinh tế lượng là gì ?

- Thuật ngữ "**Econometrics**" được dịch sang tiếng Việt là "**Kinh tế lượng học**" hoặc "Đo lường kinh tế", ngắn gọn hơn là "**Kinh tế lượng**".
- Theo Maddala: *Kinh tế lượng ứng dụng các phương pháp thống kê và toán học để phân tích số liệu kinh tế, với mục đích là đưa ra nội dung thực nghiệm cho các lý thuyết kinh tế và nhằm để xác nhận hoặc bác bỏ nó.*

# Kinh tế lượng là gì ?

- Theo Wooldridge: *Kinh tế lượng dựa vào sự phát triển các phương pháp thống kê cho ước lượng các mối quan hệ kinh tế, kiểm định các lý thuyết kinh tế, và đánh giá để làm căn cứ đề ra chính sách.*
- Ứng dụng phổ biến của kinh tế lượng là dự báo các thay đổi kinh tế vĩ mô quan trọng như lãi suất, tỉ lệ lạm phát, GDP, v.v., các mô hình kinh tế vi mô: hệ số co giãn của cầu, hàm sản xuất, ...



# VÍ DỤ

- **Ước lượng quan hệ kinh tế**

Phân tích tác động của quảng cáo và khuyến mãi lên doanh số của một công ty.

- **Kiểm định giả thiết**

Có sự phân biệt đối xử về mức lương giữa nam và nữ hay không?

- **Dự báo**

Chính phủ dự báo mức thâm hụt ngân sách, lạm phát, lượng cầu của hàng hóa, ...

## 1.2 Kinh tế lượng vs Toán kinh tế

- Toán kinh tế liệt kê các nguyên lý kinh tế dưới dạng các ký hiệu toán học. Cả toán kinh tế và nguyên lý kinh tế đều:
  - nói lên một mối liên hệ,
  - đặt những mối liên hệ kinh tế trong một dạng giống nhau,
  - không cho phép những yếu tố ngẫu nhiên làm ảnh hưởng đến mối liên hệ và làm cho nó mất ổn định.
  - Hơn nữa, chúng không cung cấp những giá trị bằng số nói lên hệ số của mối liên hệ.

# Kinh tế lượng vs Toán kinh tế

- Kinh tế lượng khác với toán kinh tế.
  - KTL không giả định mỗi liên hệ kinh tế này hoàn toàn chính xác.
  - Các phương pháp kinh tế lượng được dùng để tách những biến động ngẫu nhiên đã làm lệch những mô hình chính xác đã được đề xuất bởi nguyên lý kinh tế và toán kinh tế.
  - KTL cung cấp những giá trị bằng số nói lên mỗi liên hệ của các hiện tượng kinh tế

# 1.3 Kinh tế lượng vs Thống kê

- **Thống kê:**
  - tổng hợp số liệu, ghi lại, lập thành biểu bảng, và sau đó dùng nó để mô tả các mô hình trong sự phát triển của chúng qua thời gian và qua đó có thể tìm ra một vài mối liên hệ giữa các đại lượng kinh tế.
  - mô tả các hiện tượng kinh tế-xã hội. Nó không cung cấp một sự đo lường của các thông số về các mối liên hệ kinh tế.
  - dựa trên cơ sở các thí nghiệm được kiểm soát hoặc trên cơ sở chọn mẫu để đo lường sự thay đổi của một nhân tố trong điều kiện các nhân tố khác giữ cố định.

# Kinh tế lượng vs Thống kê

- Kinh tế lượng dùng phương pháp thống kê đã được làm cho thích hợp với các vấn đề của đời sống kinh tế: cho phép các môi liên hệ kinh tế có sự biến động ngẫu nhiên.

## 1.4 Mục tiêu của Kinh tế lượng

1. Phân tích, kiểm định nguyên lý kinh tế.
2. Dự đoán kinh tế: dùng các hệ số ước lượng để dự đoán những giá trị của các đại lượng kinh tế trong tương lai.
3. Làm chính sách: nghĩa là cung cấp các ước lượng bằng số về các thông số của các mối liên hệ kinh tế. Các ước lượng này được dùng làm căn cứ khoa học để đưa ra chính sách.

## 1.5 Quan hệ nhân quả và giả thiết “*các yếu tố khác không đổi*”

- Mục tiêu của các nhà kinh tế học là xem xét liệu rằng một biến số này có *tác động nhân quả* đối với một biến khác.
- Do vậy, giả thiết “*các yếu tố khác không đổi*” thường được sử dụng trong nghiên cứu kinh tế.
- KTL được dùng để ước lượng tác động nhân quả giữa các biến số.

## 2. Các ngành của Kinh tế lượng

- ***Nguyên lý kinh tế lượng***: bao gồm việc tìm ra những phương pháp thích hợp cho sự đo lường các mối liên hệ kinh tế.
- ***Kinh tế lượng ứng dụng***: bao gồm từ việc áp dụng các phương pháp kinh tế lượng cho đến việc xác định các vấn đề gặp phải và tìm ra các nghiên cứu ứng dụng trong các lãnh vực như cung cầu sản xuất, đầu tư, tiêu thụ và những lãnh vực khác của nguyên lý kinh tế.



### 3. Phương pháp luận của Kinh tế lượng

1. Lý thuyết kinh tế

2. Thiết lập mô hình

3. Số liệu

4. Ước lượng mô hình

5. Kiểm định giả thuyết

6. Dự báo

7. Phân tích chính sách

# Ví dụ ước lượng hệ số tiêu dùng biên của Việt Nam

- Bước 1: Lý thuyết kinh tế: Keynes cho rằng:
  - Quy luật tâm lý cơ sở ... như một qui tắc về trung bình, tiêu dùng của cá nhân tăng khi thu nhập của họ tăng lên, nhưng không nhiều như là gia tăng trong thu nhập của họ.
  - Vậy Keynes cho rằng xu hướng tiêu dùng biên (marginal propensity to consume-MPC), tức tiêu dùng tăng lên khi thu nhập tăng 1 đơn vị tiền tệ lớn hơn 0 nhưng nhỏ hơn 1.
  - $0 < MPC < 1$

## Ví dụ (tt)

- Bước 2: Thiết lập mô hình
  - Mô hình toán: dạng hàm đơn giản nhất thể hiện ý tưởng của Keynes là dạng hàm tuyến tính:  $C = \beta_0 + \beta_1 Y_d$

Trong đó :  $0 < \beta_1 < 1$ .

- Mô hình KTL: quan hệ giữa TD và TN như sau:

$$C = \beta_0 + \beta_1 Y_d + e$$

Trong đó  $e$  là sai số

# Ví dụ (tt)

- Bước 3: Số liệu

Năm	Tiêu dùng TD, đồng hiện hành	Tổng thu nhập GNP, đồng hiện hành	Hệ số khử lạm phát
1986	526.442.004.480	553.099.984.896	2,302
1987	2.530.537.897.984	2.667.299.995.648	10,717
1988	13.285.535.514.624	14.331.699.789.824	54,772
1989	26.849.899.970.560	28.092.999.401.472	100
1990	39.446.699.311.104	41.954.997.960.704	142,095
1991	64.036.997.693.440	76.707.000.221.696	245,18
1992	88.203.000.283.136	110.535.001.505.792	325,189
1993	114.704.005.464.064	136.571.000.979.456	371,774
1994	139.822.006.009.856	170.258.006.540.288	425,837
1995	186.418.693.406.720	222.839.999.299.584	508,802
1996	222.439.040.614.400	258.609.007.034.368	540,029
1997	250.394.999.521.280	313.623.008.247.808	605,557
1998	284.492.996.542.464	361.468.004.401.152	659,676

# Ví dụ (tt) • Bước 3: Số liệu

Năm	Tiêu dùng TD, đồng-giá cố định 1989	Tổng thu nhập GNP, đồng-giá cố định 1989
1986	22.868.960.302.145	24.026.999.156.721
1987	23.611.903.339.515	24.888.000.975.960
1988	24.255.972.171.640	26.165.999.171.928
1989	26.849.899.970.560	28.092.999.401.472
1990	27.760.775.225.362	29.526.000.611.153
1991	26.118.365.110.163	31.285.998.882.813
1992	27.123.609.120.801	33.990.999.913.679
1993	30.853.195.807.667	36.735.001.692.581
1994	32.834.660.781.138	39.982.003.187.889
1995	36.638.754.378.646	43.797.002.601.354
1996	41.190.217.461.479	47.888.002.069.333
1997	41.349.567.191.335	51.790.873.128.795
1998	43.126.144.904.439	54.794.746.182.076

## Ví dụ (tt)

- Bước 4: *Ước lượng mô hình*

Sử dụng phương pháp tổng bình phương tối thiểu thông thường (Ordinary Least Squares - OLS) chúng ta thu được kết quả hồi quy như sau:

$$C = 6.375.007.667 + 0,680Y_d$$

$$t \quad [4,77] \quad [19,23]$$

$$R^2 = 0,97$$

## Ví dụ (tt)

- Bước 5: *Kiểm định giả thuyết*

Với kết quả hồi quy như sau:

$$TD = 6.375.007.667 + 0,680TN$$

$$t \quad [4,77] \quad [19,23]$$

$$R^2 = 0,97$$

Hãy kiểm định lý thuyết tiêu dùng biên của Keynes:  $0 < \beta_1 < 1$ .

## Ví dụ (tt)

- Bước 6: Dự báo

- Giải thích kết quả hồi quy:

$$TD = 6.375.007.667 + 0,680TN$$

$$t \quad [4,77] \quad [19,23]$$

$$R^2 = 0,97$$

- Tiêu dùng tự định của VN là 6.375.007.667 đồng (giá cố định năm 1989).

- Hệ số tiêu dùng biên của Việt Nam là 0,68. Tiêu dùng tăng 0,68 ngàn tỷ đồng nếu GNP tăng 1 ngàn tỷ đồng.



## Ví dụ (tt)

- Bước 7: Phân tích chính sách

Kết quả hồi quy:

$$TD = 6.375.007.667 + 0,680TN$$

$$t \quad [4,77] \quad [19,23]$$

$$R^2 = 0,97$$

- Tiêu dùng tự định của VN là 6.375.007.667 đồng (giá cố định năm 1989).
- Hệ số tiêu dùng biên của Việt Nam là 0,68. Tiêu dùng tăng 0,68 ngàn tỷ đồng nếu GNP tăng 1 ngàn tỷ đồng.

# 4. Những kiến thức xác suất thống kê cần thiết

- Biến ngẫu nhiên: là một biến số mà các giá trị của nó có thể xảy ra ứng với một xác suất nào đó.
  - VD: biến  $X$  là giá trị xuất hiện khi gieo 1 hạt xúc sắc.  $X$  có thể có các giá trị từ 1-6, xác suất xảy ra mỗi giá trị đều  $=1/6$ .
- Hai biến ngẫu nhiên đgl độc lập khi giá trị của biến này không bị ảnh hưởng bởi giá trị của biến khác.
- Kỳ vọng: Cho 1 biến ngẫu nhiên  $X$ , có thể có các giá trị  $X = x_1, x_2, \dots, x_n$ , tương ứng với các xác suất có thể xảy ra  $f(x_i)$ . Kỳ vọng:

$$E(X) = \sum x_i f(x_i)$$

- Một số phân phối xác suất thường gặp

# Phân phối chuẩn

- Là phân phối có dạng hình quả chuông, đối xứng qua đường thẳng đứng đi qua giá trị trung bình. Hàm mật độ xác suất (p.d.f.) có dạng:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[ -\frac{1}{2\sigma^2} (x - \mu)^2 \right] \quad -\infty < x < +\infty$$

- Trong đó:  $\mu$ : kỳ vọng,  $\sigma^2$ : phương sai.
- Ký hiệu  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$
- Phần lớn các biến số kinh tế có phân phối chuẩn.

# Phân phối chuẩn tắc

- Trong trường hợp biến  $X$  có phân phối chuẩn và  $\mu = 0$ , và  $\sigma^2 = 1$ , ta gọi là Phân phối chuẩn tắc, ký hiệu  $Z$ .
- Nếu biến  $X$  có phân phối chuẩn với  $\mu$  và  $\sigma^2$ , thì biến  $Z$ , với:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \sim N(0,1)$$

# Phân phối $\chi^2$

- Nếu  $x_1, x_2, \dots, x_n$  là những biến chuẩn độc lập với trung bình là 0 và phương sai là 1, thì:

$$Z = \sum x_i^2$$

sẽ theo phân phối  $\chi^2$  với  $n$  bậc tự do, ký hiệu:

$$Z \sim \chi_n^2.$$

$n \rightarrow +\infty$ ,  $Z$  dần theo phân phối chuẩn

# Phân phối $t$

- Nếu  $x \sim N(0,1)$ ,  $y \sim \chi_n^2$ , và  $x$  và  $y$  độc lập thì:

$$Z = \frac{x}{\sqrt{y/n}} \sim t_n$$

- Vậy,  $t$  là phân phối của một biến chuẩn tắc chia cho căn thức của giá trị trung bình của một biến theo phân phối chi square.
- Phân phối  $t$  đối xứng giống như phân phối chuẩn nhưng dẹp hơn và có đuôi dài hơn.
- $n \rightarrow +\infty$ ,  $Z$  dần theo phân phối chuẩn

# Phân phối $F$

- Nếu  $y_1 \sim \chi_{n_1}^2$  và  $y_2 \sim \chi_{n_2}^2$  và độc lập nhau thì:

$$Z = \frac{y_1 / n_1}{y_2 / n_2} \sim F_{n_1, n_2}$$

- Vậy,  $F$  là phân phối của tỷ số của giá trị trung bình của hai biến theo phân phối chi square.

# Ước lượng và sự lấy mẫu

- Thông thường, ta phải ước lượng các thống kê của tổng thể từ các mẫu quan sát.
- Các thống kê thường được ước lượng của tổng thể là:  $\mu$  và  $\sigma$ . Các thống kê tương ứng dùng để ước lượng của mẫu là  $\bar{x}$  và  $s$
- Tổng quát:  $\bar{x} \neq \mu$  và  $s \neq \sigma$ . Do vậy, các thống kê của mẫu cần thỏa 2 điều kiện:
  - Không chệch:  $E(\bar{x}) = \mu$ , và
  - Hội tụ: khi  $n \rightarrow +\infty$ , thống kê của mẫu tiến dần đến thống kê của tổng thể.



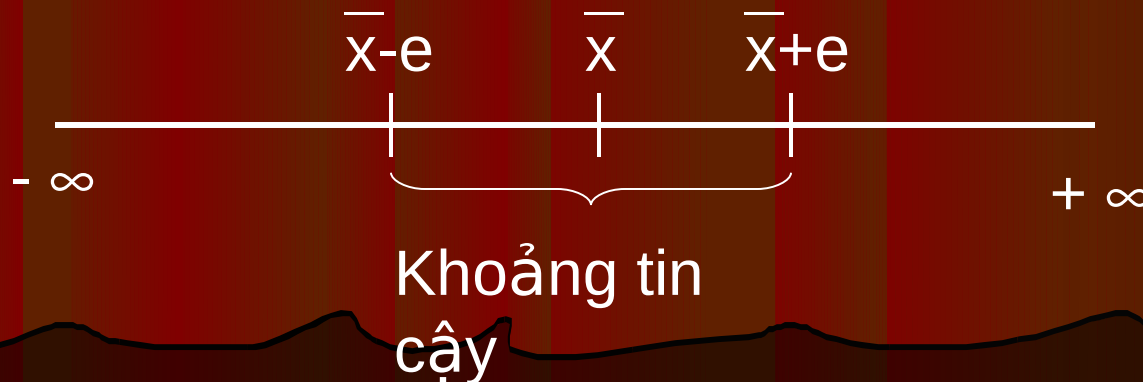
# Phân phối giá trị trung bình của mẫu

- Xét tập hợp các mẫu có kích thước  $n$ , được lấy ra từ tập hợp mẹ có kích thước lớn.
- Từ các mẫu, ta có thể tính các thống kê của mẫu như trung bình và độ lệch chuẩn. Các thống kê này khác nhau giữa các mẫu, tạo thành một phân phối.
- Gọi  $\bar{x}$  là giá trị trung bình mẫu và  $\sigma_{\bar{x}}$  là độ lệch chuẩn của phân phối. Ta có:

$$E(\bar{x}) = \mu \quad \text{và} \quad \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

# Khoảng tin cậy của giá trị trung bình của phân phối chuẩn

- Khoảng tin cậy của giá trị trung bình là một khoảng được ước lượng của giá trị trung bình của tập hợp mẹ, được thiết lập đối xứng quanh giá trị trung bình của mẫu sao cho khoảng tin cậy này chứa giá trị trung bình của tập hợp mẹ với một xác suất cho trước.



# Khoảng tin cậy của giá trị trung bình của phân phối chuẩn

- Khoảng tin cậy trong phân phối chuẩn:

$$\bar{x} \pm Z \sigma_{\bar{x}}$$

Hay

$$\bar{x} \pm Z s_{\bar{x}}$$

- Những khoảng tin cậy được sử dụng phổ biến ở các xác suất: 90%, 95% và 99%.

# Ví dụ

- Chọn ngẫu nhiên 100 sinh viên của ĐHCT, người ta nhận thấy độ tuổi trung bình của mẫu là 21,5, độ lệch chuẩn là 3. Ước lượng khoảng tin cậy của độ tuổi trung bình của sv ĐHCT với xác suất 95%.
- Tra bảng phân phối chuẩn, giá trị của biến Z để diện tích xung quanh trục đối xứng có giá trị 0,95 là: 1,96. Khoảng tin cậy:

$$21,5 \pm 1,96 * \frac{3}{\sqrt{100}} = (20,91; 22,09)$$

# Kiểm định giả thuyết

- Là một kỹ thuật cho phép đưa ra các kết luận khi tiến hành so sánh giữa các biến thống kê, với một độ tin cậy cho trước.
- Muốn kiểm định xem trung bình của  $\mu$  của tổng thể theo phân phối chuẩn, với phương sai  $\sigma^2$ , có khác giá trị  $\mu_0$  không.
- Ta lấy cỡ mẫu  $n$  từ tổng thể này. Số trung bình của mẫu  $\bar{x}$  sẽ theo phân phối chuẩn, với trung bình  $\mu$  và  $\sigma_{\bar{x}}^2 = \sigma^2/n$ .  
Ta có:

$$t = \frac{|\bar{x} - \mu|}{s / \sqrt{n}} \sim t_{n-1}$$

Khi  $\mu$  càng gần  $\mu_0$ , thì giá trị  $t$  càng nhỏ. Ứng với độ tin cậy  $\alpha$ , ta có

# Kiểm định giả thuyết

• Ta có:

$$t = \frac{|\bar{x} - \mu|}{s / \sqrt{n}} \sim t_{n-1}$$

Khi  $\mu$  càng gần  $\mu_0$ , thì giá trị  $t$  càng nhỏ. Ứng với độ tin cậy  $\alpha$ , ta có:

$$\frac{|\bar{x} - \mu_0|}{s / \sqrt{n}} < t_{\alpha/2, n-1}$$

- Chấp nhận  $H_0: \mu = \mu_0$ , nếu biểu thức trên được thỏa.
- Bác bỏ  $H_0$ , chấp nhận  $H_1: \mu \neq \mu_0$

# Ví dụ

- Ví dụ: Cục Thống kê thành phố cho biết, thu nhập của cư dân theo phân phối chuẩn, có giá trị trung bình là  $\mu = \$1000$  và  $\sigma = \$200$ . Để kiểm định kết quả này, ta lấy mẫu ngẫu nhiên 100 cá nhân và nhận thấy  $\bar{x} = 900$ . Kiểm định giả thuyết trên với độ tin cậy 95%.
- Ta có:

$$\frac{|900 - 1000|}{200 / \sqrt{100}} = 5 > t_{2,5\%,99} = 2$$

Ta bác bỏ giả thiết  $H_0$ , tức thu nhập bình quân của cư dân không phải là 1000, với tin cậy 95%.