

THỐNG KÊ SUY DIỄN

Chương 1

ƯỚC LƯỢNG THAM SỐ

- 1. Những vấn đề chung về ước lượng
- 2. Ước lượng một tham số tổng thể
- 3. Ước lượng hai tham số tổng thể

1. Những vấn đề chung về ước lượng.

1. **Ước lượng:**
- **Ước** là hoạt động trực quan trí não của con người thuộc nhóm hành động suy đoán sự việc mà chúng ta không thể biết chính xác. (còn có nghĩa thuộc phạm trù tương tượng)
 - **ước lượng** (ước tính) là suy đoán toán học về các **tham số** đặc trưng cho tổng thể dựa vào các thông tin của mẫu dữ liệu có được.

1. Những vấn đề chung về ước lượng.

2. **Yêu cầu:** thỏa mãn ít nhất 1 trong 2 điều kiện:
- Biến ước lượng có phân bố thường (chuẩn)
 - Cỡ mẫu lớn (>30) để có thể xấp xỉ theo phân bố thường (chuẩn)
3. **Phân loại:**
- Ước lượng điểm.
 - Ước lượng khoảng:
 - + Ước lượng hai bên
 - + Ước lượng một bên

1. Những vấn đề chung về ước lượng.

4. Ước lượng điểm:
- a) Khái niệm: là ước lượng cho kết quả là một trị số cụ thể.
 - b) Các tính chất có thể có:
 - Ước lượng **đúng** (không chệch)
 - Ước lượng **vững**
 - Ước lượng **ít phân tán**
 - c) Thống kê toán đã chứng minh các tham số trung bình, phương sai hiệu chỉnh, tỉ lệ **mẫu** là các ước lượng **đúng** của các tham số trung bình, phương sai, tỉ lệ **tổng thể**.

1. Những vấn đề chung về ước lượng.

5. Ước lượng khoảng:
- a) **Khái niệm**: là ước lượng cho kết quả là vùng trị số liên tục gọi là **khoảng ước lượng**.
 - b) **Độ tin cậy**: là số tương đối (<1) phản ánh khả năng được tin cậy của khoảng ước lượng. Về bản chất là xác suất mong muốn để tham số ước lượng thuộc khoảng ước lượng. Được chọn trước khi ước lượng khoảng, kí hiệu **($1 - \alpha$)**.
 - c) **Tính chất**: độ rộng ước lượng càng lớn thì ước lượng càng kém (dở) và ngược lại.

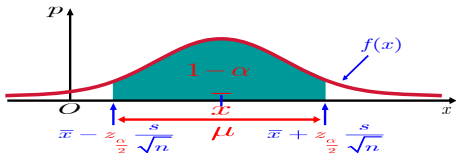
1. Những vấn đề chung về ước lượng.

5. Ước lượng khoảng:
- d) Ước lượng hai bên: vùng trị số kết quả của ước lượng là một khoảng số thực $(a;b)$.
 - Độ rộng của khoảng ước lượng $(a;b)$ gọi là **độ rộng ước lượng**.
 - **Độ chính xác**: phần nửa của độ rộng ước lượng.
 - e) Ước lượng một bên: vùng trị số kết quả của ước lượng là một nửa khoảng số thực $(-\infty;b)$ hoặc $(a;+\infty)$
 - f) Mặc định: Ước lượng = UL khoảng hai bên

1. Những vấn đề chung về ước lượng.

6. Mối quan hệ:
- Ước lượng khoảng hai bên được xây dựng với tâm của khoảng ước lượng là ước lượng điểm.

- Độ tin cậy càng cao $\rightarrow$ độ rộng ước lượng càng lớn $\Leftrightarrow$ ước lượng càng kém (tỉ lệ nghịch).



1. Những vấn đề chung về ước lượng.

7. Quy trình thực hiện ước lượng hai bên.
- B1: Xác định **cỡ mẫu** và tính các tham số **đặc trưng mẫu** cần thiết ứng với tham số đặc trưng tổng thể muốn ước lượng.

B2: Từ độ tin cậy $\rightarrow$ dùng các bảng giá trị phân phối xác suất $\rightarrow$ giá trị phân phối tới hạn (hạn mức phân vị) .

B3: Tính độ chính xác $\varepsilon \rightarrow$ khoảng ước lượng:
 $\theta \in (\hat{\theta} - \varepsilon; \hat{\theta} + \varepsilon)$
 θ : tham số tổng thể ước lượng; $\hat{\theta}$: tham số mẫu

2. Ước lượng một tham số tổng thể.

- 2.1. Tham số trung bình tổng thể
- 2.2. Tham số tỉ lệ tổng thể
- 2.3. Tham số phương sai / độ lệch chuẩn tổng thể

2.1. Trung bình tổng thể:

- a) Phương pháp:
- Bước 1: Từ mẫu, tính trung bình mẫu $\bar{x}$ và độ lệch chuẩn hiệu chỉnh mẫu S.
 - Bước 2: Từ độ tin cậy $(1 - \alpha) \rightarrow$ giá trị PP tới hạn
 - Trường hợp 1. Cỡ mẫu $n > 30$ hoặc $n \leq 30$ nhưng có phương sai (độ lệch chuẩn) tổng thể:
 $\frac{1-\alpha}{2} = \varphi(z_{\alpha/2}) +$ Bảng giá trị hàm Laplace $\rightarrow Z_{\alpha/2}$

2.1. Trung bình tổng thể:

- a) Phương pháp:
- Bước 2: Từ độ tin cậy $(1 - \alpha) \rightarrow$ giá trị PP tới hạn
 - Trường hợp 2. Cỡ mẫu $n \leq 30$ và không có phương sai (độ lệch chuẩn) tổng thể:
 $(1 - \alpha) \rightarrow \alpha/2 +$ Bảng giá trị PP Students $\rightarrow t_{\alpha/2}^{n-1}$
 - Bước 3: Tính độ chính xác ước lượng:

$$\varepsilon = z_{\alpha/2} \text{ or } t_{\alpha/2}^{n-1} \frac{\sigma \text{ or } s}{\sqrt{n}}$$
- $\rightarrow$ Khoảng ước lượng: $\mu \in \mu_1; \mu_2 = (\bar{x} - \varepsilon; \bar{x} + \varepsilon)$

2.1. Trung bình tổng thể:

- a) Phương pháp:
- Mở rộng: Ước lượng tổng giá trị tổng thể
- Từ khoảng ước lượng trung bình $\mu_1; \mu_2 \rightarrow$ khoảng ước lượng tổng trị số tổng thể: $\Sigma \in (\mu_1.N; \mu_2.N)$
- N: số lượng (cỡ) cá thể (phần tử) tổng thể

2.1. Trung bình tổng thể:

b) Các dạng toán:

Dạng 1. Tìm các khoảng ước lượng

Dạng 2. Trường hợp 1, tìm độ tin cậy

$$\varepsilon = z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \Rightarrow z_{\alpha/2} = \frac{\varepsilon \sqrt{n}}{s} \longrightarrow \varphi_{z_{\alpha/2}}$$
$$\frac{1-\alpha}{2} = \varphi_{z_{\alpha/2}} \Rightarrow 1-\alpha = 2\varphi_{z_{\alpha/2}}$$

2.1. Trung bình tổng thể:

b) Các dạng toán:

Dạng 3. Trường hợp 1, tìm cỡ mẫu thỏa $\varepsilon \leq \varepsilon_0$

$$z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n'}} \leq \varepsilon_0 \Rightarrow n' \geq \left(z_{\alpha/2} \frac{s}{\varepsilon_0} \right)^2 \Rightarrow n'_{\min}$$

2.1. Trung bình tổng thể:

VD 1. Lượng Vitamin có trong trái cây A là biến ngẫu nhiên X (mg) có độ lệch chuẩn 3,98 mg. Phân tích 250 trái cây A thì thu được lượng Vitamin trung bình là 20mg. Với độ tin cậy 95%, hãy ước lượng lượng Vitamin trung bình có trong mỗi trái cây A ?

2.1. Trung bình tổng thể:

VD 2. Biết chiều cao của con người là biến ngẫu nhiên $X(\text{cm})$ có phân phối chuẩn $N(\mu; 100)$. Với độ tin cậy 95%, nếu muốn ước lượng chiều cao trung bình của dân số có độ chính xác không quá 1 cm thì phải cần đo ít nhất mấy người ?

2.1. Trung bình tổng thể:

VD 3. Kiểm tra tuổi thọ (giờ) của 50 bóng đèn do nhà máy A sản xuất ra, người ta được bảng số liệu

Tuổi thọ	3.300	3.500	3.600	4.000
Số bóng đèn	10	20	12	8

- 1) Hãy ước lượng tuổi thọ trung bình của loại bóng đèn do nhà máy A sản xuất với độ tin cậy 97% ?
- 2) Dựa vào mẫu trên để ước lượng tuổi thọ trung bình của loại bóng đèn do nhà máy A sản xuất có độ chính xác 59,02 giờ thì đảm bảo độ tin cậy là bao nhiêu ?

2.1. Trung bình tổng thể:

VD 3. Kiểm tra tuổi thọ (giờ) của 50 bóng đèn do nhà máy A sản xuất ra, người ta được bảng số liệu

Tuổi thọ	3.300	3.500	3.600	4.000
Số bóng đèn	10	20	12	8

- 3) Dựa vào mẫu trên, nếu muốn ước lượng tuổi thọ trung bình của loại bóng đèn do nhà máy A sản xuất có độ chính xác nhỏ hơn 40giờ với độ tin cậy 98% thì cần phải kiểm tra tối thiểu bao nhiêu bóng đèn nữa ?

2.1. Trung bình tổng thể:

VD 4. Chiều cao của loại cây là biến ngẫu nhiên có phân phối chuẩn. Người ta đo ngẫu nhiên 20 cây thì thấy chiều cao trung bình 23,12 m và độ lệch chuẩn là 1,2825 m. Tìm khoảng ước lượng chiều cao trung bình của loại cây với độ tin cậy 95%?

2.1. Trung bình tổng thể:

VD 5. Để nghiên cứu nhu cầu về loại hàng X ở phường A người ta tiến hành khảo sát 400 trong toàn bộ 2500 gia đình. Kết quả khảo sát là:

Nhu cầu (kg/tháng)	0,5	1,5	2,5	3,5
Số gia đình	10	35	86	132

Nhu cầu (kg/tháng)	4,5	5,5	6,5	7,5
Số gia đình	78	31	18	10

2.1. Trung bình tổng thể:

- 1) Hãy ước lượng nhu cầu về loại hàng X của toàn bộ gia đình ở phường A trong 1 năm với độ tin cậy 95%?
- 2) Với mẫu khảo sát trên, nếu ước lượng nhu cầu về loại hàng X của phường A với độ chính xác nhỏ hơn 3 tấn/năm và độ tin cậy 99% thì cần khảo sát ít nhất bao nhiêu gia đình trong phường A ?

2.1. Trung bình tổng thể:

VD 6. Đo đường kính của 100 trục máy do 1 nhà máy sản xuất thì được bảng số liệu

Đường kính (cm)	9,75	9,80	9,85	9,90
Số trục máy	5	37	42	16

1) Hãy ước lượng trung bình đường kính của trục máy với độ tin cậy 97% ?

2) Dựa vào mẫu trên để ước lượng trung bình đường kính của trục máy có độ chính xác 0,006cm thì đảm bảo độ tin cậy là bao nhiêu ?

3) Dựa vào mẫu trên, nếu muốn ước lượng trung bình đường kính của trục máy có độ chính xác nhỏ hơn 0,003cm với độ tin cậy 99% thì cần phải đo bao nhiêu trục máy nữa ?

2.1. Trung bình tổng thể:

VD 7. Tiến hành khảo sát 420 trong tổng số 3.000 gia đình ở một phường thì thấy có 400 gia đình dùng loại sản phẩm X do công ty A sản xuất với bảng số liệu

Số lượng (kg/tháng)	0,75	1,25	1,75	2,25	2,75	3,25
Số gia đình	40	70	110	90	60	30

Hãy ước lượng tổng khối lượng sản phẩm X do công ty A sản xuất được tiêu thụ ở phường này trong một tháng với độ tin cậy 95%?

A. (5612,7kg; 6012,3kg); B. (5893,3kg; 6312,9kg);
C. (5307,3kg; 5763,9kg); D. (5210,4kg; 5643,5kg).

2.2. Tỷ lệ tổng thể:

a) Phương pháp:

- Bước 1 : Từ cỡ mẫu n và số phần tử có tính chất A trong mẫu là m , ta tính được tỷ lệ mẫu $f = \frac{m}{n}$.
- Bước 2: Từ độ tin cậy $(1 - \alpha) \rightarrow$ giá trị PP tới hạn $\frac{1 - \alpha}{2} = \varphi(z_{\alpha/2}) +$ Bảng giá trị hàm Laplace $\rightarrow Z_{\alpha/2}$
- Bước 3: Tính độ chính xác $\varepsilon = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$
 $\rightarrow$ Khoảng ước lượng cho tỷ lệ tổng thể $p \in p_1; p_2 = (f - \varepsilon; f + \varepsilon)$

2.2. Tỷ lệ tổng thể:

- a) Phương pháp:
- Mở rộng: Ước lượng số lượng phần tử tổng thể
- Ta có tỉ lệ tổng thể $p = \frac{N_A}{N}$ và từ khoảng ước lượng
- tỉ lệ tổng thể $p \in (p_1; p_2)$
- $N_A = p \cdot N \rightarrow$ ước lượng số lượng phần tử có tính chất A quan tâm trong tổng thể $p_1 \cdot N < N_A < p_2 \cdot N$

2.2. Tỷ lệ tổng thể:

- a) Phương pháp:
- Mở rộng: Ước lượng số lượng phần tử tổng thể
- Ta có tỉ lệ tổng thể $p = \frac{N_A}{N}$ và từ khoảng ước lượng
- tỉ lệ tổng thể $p \in (p_1; p_2)$
- $N = \frac{N_A}{p} \rightarrow$ ước lượng số lượng phần tử tổng thể
- $$\frac{N_A}{p_2} < N < \frac{N_A}{p_1}$$

2.2. Tỷ lệ tổng thể:

- b) Các dạng toán:
- Dạng 1. Tìm các khoảng ước lượng
- Dạng 2. Tìm độ tin cậy
- $$\varepsilon = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}} \Rightarrow z_{\alpha/2} = \varepsilon \sqrt{\frac{n}{f(1-f)}}$$
- $$\Rightarrow \varphi \cdot z_{\alpha/2} = \frac{1-\alpha}{2} \Rightarrow 1-\alpha = 2\varphi \cdot z_{\alpha/2}$$

2.2. Tỷ lệ tổng thể:

b) Các dạng toán:

Dạng 3. Tìm cỡ mẫu thỏa $\epsilon \leq \epsilon_0$

$$z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{f(1-f)}{n'}} \leq \epsilon_0 \Rightarrow n' \geq \left(\frac{z_{\alpha/2}}{\epsilon_0} \right)^2 \cdot f(1-f) \Rightarrow n'_{\min} .$$

2.2. Tỷ lệ tổng thể:

VD 8. Một trại gà tây đang nuôi 250.000 con gà trống 22 tuần tuổi. Cân thử 160 con gà trống này thì thấy có 138 con đã đạt chuẩn (nặng hơn 12 pound). Với độ tin cậy 95%, hãy ước lượng số gà trống của trại đã đạt chuẩn ?

2.2. Tỷ lệ tổng thể:

VD 9. Để ước lượng số cá có trong một hồ người ta bắt lên 10.000 con, đánh dấu rồi thả lại xuống hồ. Sau một thời gian, lại bắt lên 8.000 con cá thấy 564 con có đánh dấu. Với độ tin cậy 97%, hãy ước lượng tỉ lệ cá có đánh dấu và số cá có trong hồ ?

2.2. Tỉ lệ tổng thể:

VD 10. Người ta chọn ngẫu nhiên 500 chiếc tivi trong một kho chứa TV thì thấy có 27 TV Sony.

1) Dựa vào mẫu trên, để ước lượng tỉ lệ TV Sony trong kho có độ chính xác là $\varepsilon = 1,77\%$ thì đảm bảo độ tin cậy của ước lượng là bao nhiêu?

2) Dựa vào mẫu trên, nếu muốn có độ chính xác của ước lượng tỉ lệ TV Sony nhỏ hơn 0,01 với độ tin cậy 95% thì cần chọn thêm ít nhất bao nhiêu TV nữa?

2.2. Tỉ lệ tổng thể:

VD 11. Lấy ngẫu nhiên 200 sản phẩm trong kho hàng A thì thấy có 21 phế phẩm.

1) Dựa vào mẫu trên, để ước lượng tỉ lệ phế phẩm trong kho A có độ chính xác là $\varepsilon = 3,5\%$ thì đảm bảo độ tin cậy của ước lượng là bao nhiêu?

2) Nếu muốn độ chính xác ước lượng tỉ lệ phế phẩm nhỏ hơn 1% với độ tin cậy 93% thì cần kiểm tra thêm ít nhất bao nhiêu sản phẩm nữa?

2.2. Tỉ lệ tổng thể:

VD 12. Thửa ruộng có năng suất lúa trên 5,5 (tấn/ha) là ruộng có năng suất cao. Khảo sát năng suất X (tấn/ha) của 100 ha lúa ở huyện A, ta có bảng số liệu

X	3,25	3,75	4,25	4,75	5,25	5,75	6,25	6,75
S (ha)	7	12	18	27	20	8	5	3

Để ước lượng tỉ lệ diện tích lúa có năng suất cao ở huyện A có độ chính xác là $\varepsilon = 8,54\%$ thì đảm bảo độ tin cậy là bao nhiêu?

A. 92%; B. 94%; C. 96%; D. 98%.

2.3. Phương sai / độ lệch chuẩn tổng thể:

a) Phương pháp:

• Bước 1: Từ mẫu, tính phương sai / độ lệch chuẩn mẫu

• Bước 2: Từ độ tin cậy $(1-\alpha) \rightarrow$ giá trị PP tới hạn
 $(1-\alpha) \rightarrow \alpha$ + Bảng giá trị phân phối Chi bình phương
 $\rightarrow \chi^2_{\alpha/2;n-1}$ và $\chi^2_{1-\alpha/2;n-1}$

• Bước 3: Khoảng ước lượng

Phương sai tổng thể	Độ lệch chuẩn tổng thể
$\frac{n-1}{\chi^2_{\alpha/2;n-1}} S^2 \leq \sigma^2 \leq \frac{n-1}{\chi^2_{1-\alpha/2;n-1}} S^2$	$S \sqrt{\frac{n-1}{\chi^2_{\alpha/2;n-1}}} \leq \sigma \leq S \sqrt{\frac{n-1}{\chi^2_{1-\alpha/2;n-1}}}$

2.3. Phương sai / độ lệch chuẩn tổng thể:

Ví dụ: Một công ty nghiên cứu độ lệch chuẩn về tuổi thọ một loại sản phẩm. Chọn ngẫu nhiên 15 sản phẩm, người ta tính được $s^2 = 15,274$. Hãy ước lượng độ lệch chuẩn tuổi thọ sản phẩm với độ tin cậy 95%.

3. Ước lượng hai tham số tổng thể.

- 3.1. Độ chênh lệch (sự khác biệt) hai trung bình tổng thể
- 3.2. Độ chênh lệch (sự khác biệt) hai tỉ lệ tổng thể

3.1. Độ chênh lệch giữa hai trung bình tổng thể.

- 3.1.1. Mẫu phối cặp (phụ thuộc)
- 3.1.2. Mẫu độc lập

3.1.1. Mẫu phối cặp (phụ thuộc):

- a) Điều kiện:
Hai tổng thể cùng tồn tại cùng một môi trường hoặc được tạo ra từ một tổng thể ban đầu.
- b) Dấu hiệu:
Cỡ hai mẫu luôn bằng nhau và dữ liệu được liệt kê phối hợp sẵn thành từng cặp cá thể.
- c) Phương pháp:
 - Bước 1: Từ mẫu, tính chênh lệch (khác biệt) từng cặp cá thể $d_i = x_i - y_i$. Sau đó tính trung bình mẫu $\bar{d}$ và độ lệch chuẩn hiệu chỉnh mẫu S_d của những trị số chênh lệch (khác biệt) này.

3.1.1. Mẫu phối cặp (phụ thuộc):

- Bước 2: Từ độ tin cậy $(1 - \alpha) \rightarrow$ giá trị PP tới hạn $(1 - \alpha) \rightarrow \alpha/2$ + Bảng giá trị PP Students $\rightarrow t_{\alpha/2}^{n-1}$
Nếu cỡ mẫu $n > 30$ sẽ thay thế bởi giá trị hàm Laplace $Z_{\alpha/2}$
 $\frac{1 - \alpha}{2} = \varphi(z_{\alpha/2})$ + Bảng giá trị hàm Laplace $\rightarrow Z_{\alpha/2}$
- Bước 3: Tính độ chính xác:
$$\mathcal{E} = t_{\alpha/2}^{n-1} \cdot \frac{S_d}{\sqrt{n}}$$

 $\rightarrow$ Khoảng ước lượng độ chênh lệch (sự khác biệt) hai trung bình tổng thể $\mu_X - \mu_Y \in \bar{d} - \mathcal{E}; \bar{d} + \mathcal{E}$

3.1.1. Mẫu phối cặp (phụ thuộc):

Ví dụ:
Một công ty thực hiện so sánh hai hình thức bán hàng một loại sản phẩm. Số liệu thu được từ 10 cửa hàng về số lượng bán hàng sản phẩm cho trong bảng. Hãy ước lượng sự khác biệt về trung bình của hai hình thức trên ở độ tin cậy 95%.

A	50	48	45	60	70	62	55	62	58	53
B	52	46	50	65	78	61	58	70	67	65

3.1.2. Mẫu độc lập:

- a) Phương pháp:
- Bước 1: Từ 2 mẫu, tính trung bình $\bar{x}; \bar{y}$ và độ lệch chuẩn S_X, S_Y mỗi mẫu.
 - Bước 2: Từ độ tin cậy $(1 - \alpha) \rightarrow$ giá trị PP tới hạn $\frac{1 - \alpha}{2} = \varphi(z_{\alpha/2}) +$ Bảng giá trị hàm Laplace $\rightarrow Z_{\alpha/2}$

3.1.2. Mẫu độc lập:

- a) Phương pháp:
- $$\mathcal{E} = Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{S_X^2}{n_X} + \frac{S_Y^2}{n_Y}}$$
- Bước 3: Tính độ chính xác:
- Nếu mẫu không tính được độ lệch chuẩn mẫu sẽ được thay bằng thông tin độ lệch chuẩn tổng thể.
- $\rightarrow$ Khoảng ước lượng độ chênh lệch (sự khác biệt) hai trung bình tổng thể $\mu_X - \mu_Y \in \bar{x} - \bar{y} - \mathcal{E}; \bar{x} - \bar{y} + \mathcal{E}$

3.1.2. Mẫu độc lập:

Ví dụ:

Một trại chăn nuôi tiến hành nghiên cứu hiệu quả của hai loại thức ăn mới A và B. Sau thời gian thử nghiệm người ta chọn 50 con gà nuôi bằng thức ăn A thấy có trọng lượng trung bình 1,9kg và độ lệch chuẩn là 1,25kg; chọn 40 con gà nuôi bằng thức ăn B thấy trọng lượng trung bình là 1,2kg và độ lệch chuẩn là 1,02kg. Hãy ước lượng sự khác biệt về trọng lượng trung bình của gà trong trại đối với hai loại thức ăn A và B với độ tin cậy 95%.

3.2. Độ chênh lệch giữa hai tỉ lệ tổng thể.

- a) Phương pháp:
- Bước 1 : Từ 2 cỡ mẫu n_X, n_Y và số phần tử có tính chất A trong 2 mẫu là m_X, m_Y ta tính được tỉ lệ 2 mẫu
- $$f_X = \frac{m_X}{n_X}, f_Y = \frac{m_Y}{n_Y}.$$
- Bước 2: Từ độ tin cậy $(1 - \alpha) \rightarrow$ giá trị PP tới hạn
- $$\frac{1 - \alpha}{2} = \varphi(z_{\alpha/2}) + \text{Bảng giá trị hàm Laplace} \rightarrow Z_{\alpha/2}$$

3.2. Độ chênh lệch giữa hai tỉ lệ tổng thể.

- a) Phương pháp:
- Bước 3: Tính độ chính xác
- $$\varepsilon = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{f_X(1 - f_X)}{n_X} + \frac{f_Y(1 - f_Y)}{n_Y}}$$
- $\rightarrow$ Khoảng ước lượng cho độ chênh lệch (sự khác biệt) giữa hai tỉ lệ tổng thể :
- $$p_X - p_Y \in (f_X - f_Y - \varepsilon; f_X - f_Y + \varepsilon)$$

3.2. Độ chênh lệch giữa hai tỉ lệ tổng thể.

b) Ví dụ:

Một công ty xem xét việc ứng dụng một phương pháp mới nhằm giảm tỉ lệ phế phẩm. Với phương pháp sản xuất mới người ta chọn ngẫu nhiên ra 500 sản phẩm có 10 phế phẩm. Với phương pháp cũ chọn ngẫu nhiên 400 sản phẩm thấy có 7 phế phẩm. Với độ tin cậy 95% hãy ước lượng sự khác biệt tỉ lệ phế phẩm hai phương pháp trên.
