

Nhập môn Đánh giá Tác động Chính sách (Impact Evaluation of Public Policy)

Lê Việt Phú
Chương trình Giảng dạy Kinh tế Fulbright

Ngày 10 tháng 5 năm 2015

Table of contents

1. Mục đích của đánh giá tác động chính sách
2. Bản chất của đánh giá tác động chính sách
3. Khung lý thuyết phân tích
4. Các phương pháp đánh giá tác động chính sách
5. Phương pháp đánh giá bằng thử nghiệm ngẫu nhiên

Mục đích của đánh giá tác động chính sách

- ▶ Sai lầm phổ biến trong mô hình ước lượng: tương quan không phải là nhân quả:
 - ▶ Tương quan (correlation): Người trong độ tuổi lao động có thu nhập tương quan dương với độ tuổi, nhưng đó không phải là quan hệ nhân quả trên góc độ chính sách.
 - ▶ Nhân quả (causation): Những gia đình thuộc diện đói nghèo nếu được tham gia các chương trình tín dụng xóa đói giảm nghèo, chương trình dạy nghề *có thể* sẽ có cuộc sống tốt hơn so với những người có cùng hoàn cảnh nhưng không tham gia.
- ▶ Quan hệ nhân quả được xác lập khi chúng ta có thể kết luận chính sách X gây ra tác động Y.
 - ▶ Thuộc tính (attributes) chỉ có thể có quan hệ tương quan đến kết quả.
 - ▶ Muốn xác lập quan hệ nhân quả, nguyên nhân (causes) có thể thay đổi chi phối được dưới tác động của chính sách ("no causality without manipulation"). Ví dụ chỗ ở, đi học ở đâu. Giới tính, độ tuổi là thuộc tính, không phải là nguyên nhân.

Bản chất của đánh giá tác động chính sách

- ▶ Bản chất của tác động nhân quả (causal effects) là so sánh giữa kết quả đã thực hiện dưới tác động của chính sách với kết quả *có thể* đã xảy ra nếu không có chính sách.
- ▶ Kết quả đã có thể xảy ra gọi là phản thực (phản chứng) - counterfactual.
- ▶ Không bao giờ quan sát được phản chứng. Một gia đình chỉ có thể được hưởng lợi từ một chính sách nào đó, tại một thời điểm nhất định, hoặc không. Không thể có số liệu đối với cả hai trường hợp có và không có chính sách đối với một quan sát trong một thời điểm nhất định.

⇒ Do đó muốn đánh giá được tác động của chính sách đòi hỏi phải có các thiết kế nghiên cứu hợp lý.

Khung lý thuyết phân tích

Giả sử chúng ta muốn ước lượng tác động của chính sách tín dụng hộ gia đình lên thu nhập của hộ bằng một mô hình đơn giản sau:

$$Y_i = \alpha X_i + \beta * T_i + \varepsilon_i$$

- ▶ X_i là các đặc tính nhân khẩu học
- ▶ T là biến số chính sách, nhận giá trị 0 và 1 đối với gia đình không và có tham gia,

$$T = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

With participation

Without participation

- ▶ ε_i là phần dư

Các vấn đề gặp phải trong đánh giá tác động chính sách

- ▶ Ôn tập lại lý thuyết hồi quy tuyến tính cổ điển
- ▶ Việc tham gia chính sách có được coi là ngẫu nhiên không?
 - ▶ Chính sách luôn có mục tiêu cụ thể, ví dụ hướng vào đối tượng ưu tiên thay vì cho toàn bộ dân số (purposive placement)
 - ▶ Tự lựa chọn mẫu (self selection or selection bias): những hộ thực sự cần thiết được tiếp cận chưa chắc đã là những hộ được tiếp cận chính sách, hoặc ngược lại, do những nguyên nhân không quan sát được.
 - ▶ Biến nội sinh: ước lượng tỷ suất thu nhập của việc đi học.
- ▶ Nếu biến chính sách có tương quan với phần dư, $cov(T, \varepsilon) \neq 0$, ước lượng của β sẽ bị chệch.

Tiếp cận vấn đề một cách hệ thống

Ký hiệu sử dụng đối với hộ gia đình i :

T_i : biến chính sách, có tham gia hay không

Y_i : biến kết quả (ví dụ thu nhập)

$Y_i|T_i$: biến kết quả với điều kiện T

Tác động trung bình của chương trình (average treatment effect-ATE) cho toàn bộ dân số là:

$$D = \underbrace{\mathbf{E}(Y_i|T=1)}_{\text{Expected income with participation}} - \underbrace{\mathbf{E}(Y_i|T=0)}_{\text{Expected income without participation}} \quad (1)$$

$Y_i|T=1$ là thu nhập với điều kiện hộ gia đình i tham gia vào chương trình. $Y_i|T=0$ là thu nhập với điều kiện hộ gia đình i không tham gia vào chương trình.

Tiếp cận vấn đề một cách hệ thống (2)

Do vấn đề tự chọn mẫu (selection bias), nhóm tham gia và nhóm không tham gia có thể có những khác biệt mang tính hệ thống, do đó D có thể không phản ánh chính xác tác động của chương trình can thiệp.

Ví dụ: Lấy thu nhập trung bình của nhóm tham gia chương trình 135 so với nhóm không tham gia. Nếu nhóm tham gia chủ yếu là những người nghèo ít cơ hội nghề nghiệp $\Rightarrow$ tác động của chương trình có thể bị giảm thiểu so với thực tế.

Thuật ngữ:

- ▶ Treatment: chính sách can thiệp, tham gia, bị ảnh hưởng, hưởng lợi.
- ▶ Treatment group: nhóm xử lý, nhóm hưởng lợi, nhóm tham gia, nhóm bị ảnh hưởng bởi chính sách.
- ▶ Control: kiểm soát, đối chứng.
- ▶ Control group: nhóm kiểm soát, nhóm đối chứng, nhóm không tham gia.

Tiếp cận vấn đề một cách hệ thống (3)

Chúng ta quan tâm đến tác động của chương trình đối với những người tham gia, hay là sự khác biệt giữa thu nhập của hộ tham gia so với trường hợp *chính họ* không tham gia $\Rightarrow$ Cần phải định nghĩa **phản chứng - counterfactual**.

Định nghĩa phản chứng đối với hộ gia đình i :

- ▶ $Y_i^0 | T = 1$ Thu nhập của hộ gia đình i nếu như họ không tham gia chương trình, nhưng trên thực tế là có tham gia.

Phản chứng $Y_i^0 | T = 1$ không quan sát được trên thực tế.

Tiếp cận vấn đề một cách hệ thống (4)

Biến đổi công thức (1):

$$D = \mathbf{E}(Y_i | T = 1) - \mathbf{E}(Y_i^0 | T = 1) + \mathbf{E}(Y_i^0 | T = 1) - \mathbf{E}(Y_i | T = 0)$$

- ▶ $\mathbf{E}(Y_i | T = 1) - \mathbf{E}(Y_i^0 | T = 1)$ chính là tác động của chương trình đối với những hộ tham gia, so sánh với khi chính họ không tham gia. Tác động này được gọi là tác động trung bình với người tham gia (average treatment effect on the treated-ATT, hoặc TOT).
- ▶ $\mathbf{E}(Y_i^0 | T = 1) - \mathbf{E}(Y_i | T = 0)$ là tác động của lựa chọn mẫu (selection bias) lên tác động trung bình D. Đó là sự khác biệt giữa thu nhập của những hộ nếu như họ không tham gia, nhưng trên thực tế là có tham gia, với thu nhập của những hộ không tham gia (giải thích sau). $Y_i^0 | T = 1$ không quan sát được nên không thể ước lượng D một cách chính xác tuyệt đối.

Các phương pháp đánh giá tác động chính sách

$$D = ATT + Bias$$

Mục tiêu của các phương pháp đánh giá tác động là loại bỏ tác động của lựa chọn mẫu, hoặc tìm phương pháp để xử lý nó.

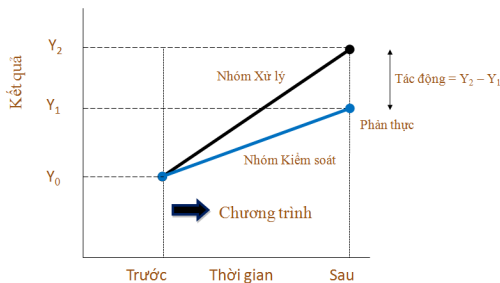
- ▶ Thực hiện chương trình một cách ngẫu nhiên $\Rightarrow Bias = 0 \Rightarrow D = ATT$
- ▶ Thiết kế phương pháp đánh giá sử dụng DiD, PSM, IV, RD đối với dữ liệu bán thực nghiệm (natural experiments /quasi-experiments).
- ▶ Lưu ý là đối với nhà hoạch định chính sách chúng ta quan tâm đến ATT hơn là ATE.

Thực nghiệm ngẫu nhiên

Các tên khác: randomization, randomized experiments, randomization control trials (RCT).

* Việc lấy mẫu ngẫu nhiên đảm bảo nhóm xử lý và nhóm kiểm soát tương đồng về mọi mặt $\Rightarrow$ Khác biệt về kết quả là do khác biệt về chính sách.

* RCT thường tốn kém, khó thực hiện. Ví dụ thử nghiệm thuốc mới trên cơ thể bệnh nhân - drug trials.



* Exact matching: sử dụng số liệu của các cặp sinh đôi nhưng bị ảnh hưởng bởi các điều kiện kinh tế, xã hội, gia đình khác nhau.

Thực hành đánh giá bằng thử nghiệm ngẫu nhiên

- ▶ Sử dụng bộ dữ liệu của World Bank (hh_98.dta)
- ▶ Stata dofile random.do

Mô tả dữ liệu

.describe

Contains data from C:\Users\x200\Desktop\Quantitative Methods II\hh_98.dta

obs: 1,129

vars: 24

1 Apr 2009 12:04

size: 115,158

variable name	storage type	display format	value label
nh	double	%7.0f	HH ID
year	float	%9.0g	Year of observation
villid	double	%9.0g	Village ID
thanaid	double	%9.0g	Thana ID
agehead	float	%3.0f	Age of HH head: years
sexhead	float	%2.0f	Gender of HH head: 1=M, 0=F
educhead	float	%2.0f	Education of HH head: years
famsize	float	%9.2f	HH size
hhland	float	%9.0g	HH land: decimals
hhasset	float	%9.0g	HH total asset: Tk.
expfd	float	%9.0g	HH per capita food expenditure: Tk/year
expnfd	float	%9.0g	HH per capita nonfood expenditure: Tk/year
exptot	float	%9.0g	HH per capita total expenditure: Tk/year
dmmfd	byte	%8.0g	HH has male microcredit participant: 1=Y, 0=N
dfmfd	byte	%8.0g	HH has female microcredit participant: 1=Y, 0=N
weight	float	%9.0g	HH sampling weight
vaccess	float	%9.0g	Village is accessible by road all year: 1=Y, 0=N
pcirr	float	%9.0g	Proportion of village land irrigated
rice	float	%9.3f	Village price of rice: Tk./kg
wheat	float	%9.3f	Village price of wheat: Tk./kg
milk	float	%9.3f	Village price of milk: Tk./liter
potato	float	%9.3f	Village price of potato: Tk./kg
egg	float	%9.3f	Village price of egg: Tk./4 counts
oil	float	%9.3f	Village price of edible oil: Tk./kg

Mô tả dữ liệu

.sum

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
nh	1129	169970.4	87505.85	11054	323103
year	1129	1	0	1	1
villid	1129	2.178919	.9471206	1	4
thanaid	1129	16.77236	8.752229	1	32
agehead	1129	46.0124	12.67865	18	95
sexhead	1129	.9078831	.2893191	0	1
educhead	1129	2.317095	3.47617	0	16
famsize	1129	5.300266	2.20517	1	18
hhland	1129	76.83225	204.0166	.2	4208
hhasset	1129	155576.4	849719.9	1	2.42e+07
expfd	1129	3660.191	1558.638	945.3242	15270.67
expnfd	1129	1813.078	3316.891	89.54749	43411.15
exptot	1129	5473.268	4140.221	1193.328	47981.01
dmmfd	1129	.1948627	.3962705	0	1
dfmfd	1129	.5270151	.4994909	0	1
weight	1129	.9973043	.8185954	.125	5
vaccess	1129	.8352524	.371117	0	1
pcirr	1129	.5603686	.3320238	0	.99
rice	1129	10.28298	1.566328	6.879596	15.4509
wheat	1129	7.466872	.8467278	5.413453	9.473542
milk	1129	10.89583	3.381805	6.766816	20.30045
potato	1129	6.958305	1.059905	4.655296	10.45534
egg	1129	1.953326	.3740207	1.353363	2.706726
oil	1129	39.40337	4.008882	23.00717	50.75112

Tạo biến log và mã số của làng

```
gen lexptot=ln(1+exptot)
gen lnland=ln(1+hhland/100)
gen vill=thanaid*10+villid
```

- ▶ Có thể phân tích bằng dữ liệu gốc hoặc lấy log.
- ▶ Chương trình được thực hiện ngẫu nhiên ở cấp độ làng (village). Mỗi làng có một mã định danh riêng.
- ▶ Cấu trúc dữ liệu: có tổng cộng 1,129 quan sát ở cấp độ hộ gia đình, nằm trong 32 thana (xã), mỗi xã có tối đa 4 làng.

Tạo biến chính sách và tìm hiểu cấu trúc dữ liệu

```
egen progvillm=max(dmmfd), by(vill)
```

```
egen progvillf=max(dfmfd), by(vill)
```

- ▶ Chương trình được chọn ngẫu nhiên ở cấp độ làng. Ở mỗi làng có hộ gia đình có và không tham gia. Mỗi hộ có thể có thành viên nam hoặc nữ hoặc cả hai cùng tham gia. Do đó chúng ta tạo ra 2 biến chính sách ở cấp độ làng (progvillm và progvillf) để phản ánh làng đó có thành viên nam hoặc nữ tham gia chương trình hay không.
- ▶ Biến dmmfd = 1 nếu hộ có thành viên là nam tham gia chương trình tín dụng, = 0 nếu không có. Tương tự, dfmfd cho thành viên nữ.

thanaid	villid	vill	dmmfd	dfmfd	progvillm	progvillf
1	1	11	1	1	1	1
1	1	11	0	1	1	1
1	1	11	0	1	1	1
1	1	11	0	1	1	1
1	2	12	0	0	0	1
1	2	12	0	0	0	1
1	2	12	0	1	0	1
1	2	12	0	0	0	1
1	2	12	0	1	0	1
1	2	12	0	1	0	1

Kiểm tra tính hợp lệ của việc chọn mẫu ngẫu nhiên

Các đặc tính của làng có và không tham gia vào chương trình là giống nhau. Sử dụng thống kê mô tả và T-test để so sánh 2 mẫu.

```
sort progvillm
```

```
by progvillm: sum
```

```
ttest agehead, by(progvillm)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	447	46.34899	.5998129	12.68147	45.17018	47.5278
1	682	45.79179	.4855902	12.68125	44.83835	46.74522
combined	1129	46.0124	.377334	12.67865	45.27204	46.75276
diff		.5572044	.7717312		-.9569872	2.071396

```
diff = mean(0) - mean(1)                                t = 0.7220
Ho: diff = 0                                              degrees of freedom = 1127
```

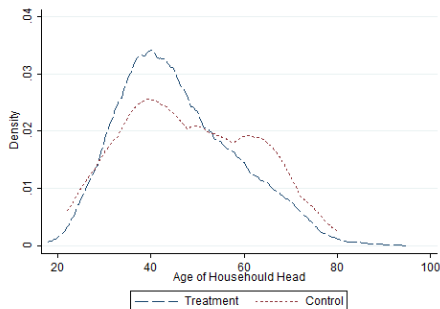
```
Ha: diff < 0
Pr(T < t) = 0.7648
```

```
Ha: diff != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.4704
```

```
Ha: diff > 0
Pr(T > t) = 0.2352
```

Sử dụng đồ thị phân phối để so sánh việc chọn mẫu

```
twoway ///  
(kdensity agehead if progvillf==1,  
lpattern(longdash)) ///  
(kdensity agehead if progvillf==0,  
lpattern(shortdash)), ///  
legend(label(1 "Treatment") label(2 "Control")) ///  
bgcolor(white) graphregion(color(white))  
yttitle("Density") xtitle("Age of Household Head")
```



Tính tác động tham gia trung bình - ATE

So sánh chỉ tiêu trung bình của hộ tại làng có và không tham gia chương trình. Ví dụ đối với làng có phụ nữ tham gia:

```
ttest lexptot, by(progwillf)
```

$$ATE = E(Y_i | T = 1) - E(Y_i | T = 0)$$

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	67	8.328525	.0644093	.5272125	8.199927	8.457122
1	1062	8.458371	.0157201	.5122923	8.427525	8.489217
combined	1129	8.450665	.0152934	.5138679	8.420659	8.480672
diff		-.1298466	.0646421		-.2566789	-.0030142

diff = mean(0) - mean(1)

t = -2.0087

Ho: diff = 0

degrees of freedom = 1127

Ha: diff < 0

Ha: diff != 0

Ha: diff > 0

Pr(T < t) = 0.0224

Pr(|T| > |t|) = 0.0448

Pr(T > t) = 0.9776

Sử dụng hồi quy để tính ATE

```
reg lexptot progwillf
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	1129
Model	1.06259118	1	1.06259118	F(1, 1127) =	4.03
Residual	296.797338	1127	.263351676	Prob > F =	0.0448
				R-squared =	0.0036
				Adj R-squared =	0.0027
Total	297.85993	1128	.264060221	Root MSE =	.51318

lexptot	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
progwillf	.1298466	.0646421	2.01	0.045	.0030142 .2566789
_cons	8.328525	.0626947	132.84	0.000	8.205513 8.451536

Sử dụng hồi quy mở rộng để tính ATE

Kiểm soát các biến có thể có ảnh hưởng đến chi tiêu:

```
reg lexptot progvillf sexhead agehead educhead inland  
vaccess pcirr rice wheat milk oil egg [pw=weight]
```

```
(sum of wgt is 1.1260e+03)
```

Linear regression

```
Number of obs = 1129  
F( 12, 1116) = 20.16  
Prob > F = 0.0000  
R-squared = 0.2450  
Root MSE = .46179
```

lexptot	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
progvillf	-.0455621	.1046759	-0.44	0.663	-.2509458	.1598217
sexhead	-.0373236	.0643335	-0.58	0.562	-.1635519	.0889047
agehead	.0030636	.0012859	2.38	0.017	.0005405	.0055867
educhead	.0486414	.0057184	8.51	0.000	.0374214	.0598614
inland	.1912535	.0389079	4.92	0.000	.1149127	.2675943
vaccess	-.0358233	.0498939	-0.72	0.473	-.1337197	.0620731
pcirr	.1189407	.0608352	1.96	0.051	-.0004236	.238305
rice	.0069748	.0110718	0.63	0.529	-.0147491	.0286987
wheat	-.029278	.0196866	-1.49	0.137	-.0679049	.009349
milk	.0141328	.0072647	1.95	0.052	-.0001211	.0283867
oil	.0083345	.0038694	2.15	0.031	.0007424	.0159265
egg	.1115221	.0612063	1.82	0.069	-.0085702	.2316145
_cons	7.609248	.2642438	28.80	0.000	7.090777	8.127718

Tác động lên hộ tham gia chương trình

- ▶ Chúng ta đã xem tác động của việc làng được chọn tham gia chương trình hay không một cách ngẫu nhiên ảnh hưởng như thế nào đến chi tiêu của hộ (placement impact).
- ▶ Việc hộ trong làng có tham gia hay không (participation impact) cũng cần được nghiên cứu. Lý do? Việc tham gia của hộ là không ngẫu nhiên. Có thể hộ nào thật nghèo, hay có tín chấp, mới được vay nợ.

```
ttest lexptot, by(dmmfd)
```

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	534	8.447977	.023202	.5361619	8.402398	8.493555
1	595	8.453079	.0202292	.4934441	8.413349	8.492808
combined	1129	8.450665	.0152934	.5138679	8.420659	8.480672
diff		-.005102	.0306448		-.0652292	.0550253

```
diff = mean(0) - mean(1)                                t = -0.1665
Ho: diff = 0                                             degrees of freedom = 1127
```

```
Ha: diff < 0
Pr(T < t) = 0.4339
```

```
Ha: diff != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.8678
```

```
Ha: diff > 0
Pr(T > t) = 0.5661
```

Tác động của việc tham gia chương trình - mở rộng (2)

```
reg lexptot dfmfd sexhead agehead educhead lnland  
vaccess pcirr rice wheat milk oil egg [pw=weight]
```

```
(sum of wgt is 1.1260e+03)
```

Linear regression

Number of obs = 1129
F(12, 1116) = 19.72
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.2478
Root MSE = .46093

lexptot	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dfmfd	.0654911	.0348852	1.88	0.061	-.0029569	.133939
sexhead	-.0331386	.0647884	-0.51	0.609	-.1602593	.0939822
agehead	.0031133	.001314	2.37	0.018	.000535	.0056915
educhead	.0493265	.0060583	8.14	0.000	.0374395	.0612134
lnland	.2058408	.0421675	4.88	0.000	.1231043	.2885774
vaccess	-.0295222	.0501813	-0.59	0.556	-.1279825	.0689381
pcirr	.1080647	.0610146	1.77	0.077	-.0116515	.2277809
rice	.0057045	.0112967	0.50	0.614	-.0164607	.0278696
wheat	-.0295285	.0195434	-1.51	0.131	-.0678744	.0088174
milk	.0136748	.0073334	1.86	0.062	-.0007139	.0280636
oil	.0079069	.0038484	2.05	0.040	.000356	.0154579
egg	.1129842	.0612986	1.84	0.066	-.0072893	.2332577
_cons	7.560953	.278078	27.19	0.000	7.015339	8.106568

Tác động của việc tham gia chương trình - mở rộng (3)

```
reg lexptot dfmfd progvillf sexhead agehead educhead  
lnland vaccess pcirr rice wheat milk oil egg  
[pw=weight]
```

lexptot	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
dfmfd	.0737423	.0359919	2.05	0.041	.0031228	.1443618
progvillf	-.0747142	.107158	-0.70	0.486	-.2849682	.1355397
sexhead	-.0377076	.0641847	-0.59	0.557	-.1636439	.0882288
agehead	.0030077	.0012831	2.34	0.019	.0004901	.0055254
educhead	.0499607	.0057753	8.65	0.000	.038629	.0612924
lnland	.2040906	.040482	5.04	0.000	.1246611	.2835201
vaccess	-.0348664	.0494669	-0.70	0.481	-.1319252	.0621924
pcirr	.1071558	.0609133	1.76	0.079	-.0123617	.2266734
rice	.0053896	.011106	0.49	0.628	-.0164013	.0271806
wheat	-.028722	.0196859	-1.46	0.145	-.0673476	.0099036
milk	.0137693	.0072876	1.89	0.059	-.0005297	.0280683
oil	.0077801	.0038339	2.03	0.043	.0002576	.0153025
egg	.1137676	.0614016	1.85	0.064	-.0067082	.2342433
_cons	7.64048	.2627948	29.07	0.000	7.124852	8.156108

Tác động của việc tham gia chương trình - mở rộng (4)

- ▶ Tác động của chương trình đối với những làng có tham gia chương trình:

```
reg lexptot dfmfd sexhead agehead educhead lnland  
vaccess pcirr rice wheat milk oil egg if  
progvillf==1 [pw=weight]
```

- ▶ Sử dụng cluster để kiểm soát sự tự tương quan giữa các quan sát trong một làng:

```
reg lexptot dfmfd progvillf sexhead agehead  
educhead lnland vaccess pcirr rice wheat milk oil  
egg [pw=weight], cluster(vill)
```