

ជំពូកទី៨ អថេរចង្អុលបង្ហាញ

Dummy Variable

រៀបរៀងនិងបង្រៀនដោយបណ្ឌិត ង៉ាន់ ស៊ុនដេត
សាស្ត្រាចារ្យនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទនីតិសាស្ត្រនិងវិទ្យាសាស្ត្រ
សេដ្ឋកិច្ច

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

I. អថេរចង្អុលបង្ហាញ(Indicator Variable)

អថេរចង្អុលបង្ហាញគឺជាអថេរពន្យល់ដោយឡែកមួយដែលផ្សំតម្លៃត្រឹម **0** ឬ **1** ។ គោលបំណងគឺបញ្ចូលអថេរចង្អុលបង្ហាញដែលមានលក្ខណៈ **ពីរបែប** (binary explicative) «**ព្រឹត្តិការមួយកើតឡើងឬមិនកើតឡើង**»។ នៅក្នុងគំរូវិភាគ អថេរនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់កែតម្រូវ។ ឧទាហរណ៍តាមធម្មតាវាមានតម្លៃមួយ ឬនៅពេលអថេរពន្យល់ណាមួយមានតម្លៃជាគុណភាព «**អថេរភេទ: ជាបុរស ឬនារី?**»។ ដូច្នេះវាជាការបញ្ចូលបន្ថែមអថេរពន្យល់ **មួយ ឬច្រើន** ទៅក្នុងគំរូវិភាគដើម្បីនិងអនុវត្តវិធីមានស្រាប់ក្នុងការព្យាករណ៍។

អថេរឧបទ្ទាត្យ Indicator Variable or Dummy Variable

- គំរូវិភាគតំរូវឱ្យមានលក្ខណៈផ្សេងៗពីគ្នាទៅតាមព្រឹត្តិការណ៍កើតឡើង ទៅតាមតម្លៃមួយ ឬ ច្រើនរបស់មេគុណជាច្រើននៅពេលដែលប៉ារ៉ាម៉ែត្រផ្សេងទៀតគឺដូចគ្នា។

- ឧទាហរណ៍: មានគំរូវិភាគមួយមាន២អថេរពន្យល់ X_{1i} និង X_{2i} កំណត់ដោយ៖

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \alpha_0 D_i + \alpha_1 D_i X_{1i} + \alpha_2 D_i X_{2i} + u_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

ប្រសិនបើព្រឹត្តិការណ៍កើតមាន $D_i = 1$ និង $D_i = 0$ បើមិនដូច្នោះទេ។

បើ $D_i = 0$ គំរូវិភាគសរសេរ $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + u_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$

បើ $D_i = 1$ គំរូវិភាគសរសេរ $Y_i = (\alpha_0 + \beta_0) + (\alpha_1 + \beta_1) X_{1i} + (\alpha_2 + \beta_2) X_{2i} + u_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$

បើ $\beta_1 = \beta_2 = 0$ គំរូវិភាគខុសគ្នាតាមតម្លៃរបស់តួថេរតែប៉ុណ្ណោះ។

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- ឧទាហរណ៍គំរូផលិតផលសេវាកម្មវិស័យទេសចរណ៍មួយត្រូវបានបញ្ជាក់តាមសមីការ៖

$$QPS_t = \beta_0 + \beta_1 VA_t + \beta_2 POP_t + u_t.$$

$$QPS_t = \text{ផលិតផលទេសចរណ៍នៅឆ្នាំ } t$$

$$VA_t = \text{តម្លៃបន្ថែមផលិតផលទេសចរណ៍នៅឆ្នាំ } t$$

$$POP_t = \text{ចំនួនប្រជាជននៅឆ្នាំ } t$$

អ្នកទទួលបន្ទុកវាយតម្លៃគំរូព្យាករណ៍នេះរយៈពេល១៨ឆ្នាំលើសំណួរអំពីការរំខានដែលបណ្តាលមកពីឥទ្ធិពលនៃសង្គ្រាមនៅឆ្នាំទី១៦។ ដើម្បីឆ្លើយទៅសំណួរនេះ គឺត្រូវបញ្ចូលទៅក្នុងគំរូវិភាគនូវអថេរចង្អុលបង្ហាញ D_t ដែលកំណត់ដោយ៖

$$D_t = 0, \text{ ចំពោះ } t = 1 \text{ ដល់ } 15 \text{ និង } t = 17 \text{ ដល់ } 18., \text{ ហើយ } D_t = 1, \text{ ចំពោះ } t = 16. \text{ ។}$$

$$\text{សមីការព្យាករណ៍មាត្រសាស្ត្រកំណត់ដោយ៖ } QPS_t = 2340.4 + 23.50VA_t + 0.30POP_t - 120.56D_t + e_t.$$

(4.5)
(2.2)
(2.9)
(5.8)

$$n = 18, R^2 = 0.65, (.) = t - \text{student}$$

ផលប៉ះពាល់នៃសង្គ្រាមតើមានឥទ្ធិពលសំខាន់ទៅលើផលិតផលសេវាកម្មរបស់វិស័យទេសចរណ៍ឬទេ?

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- ដំណោះស្រាយ

➤ អថេរចង្អុលបង្ហាញ D_t មាន $t - student = t^* = 5.8 > t_{18,3}^{5\%} = 2.14$ មេគុណរបស់អថេរ D_t មានអត្ថន័យស្ថិតិខុសពី 0 ។ ដូច្នេះផលិតផលសេវាកម្មវិស័យទេសចរណ៍នៅឆ្នាំទី១៦ តាមធម្មតាត្រូវថយចុះ (-120.56)។ ដោយគ្មានការសង្ស័យ ការថយចុះនេះគឺបណ្តាលមកពីឥទ្ធិពលនៃសង្គ្រាមពិភពលោកទី២។

➤ ករណីទូទៅ

នៅក្នុងករណីនៃព្រឹត្តិការណ៍កើតឡើងជាញឹកញាប់អថេរចង្អុលបង្ហាញយកតម្លៃស្មើ 1 សម្រាប់ព្រឹត្តិការណ៍នោះ ឬ រយៈពេលបន្តបន្ទាប់ដែលគេមានបំណងកែតម្រូវ និង 0 សម្រាប់ព្រឹត្តិការណ៍ផ្ទុយ។

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

II. អថេរគុណភាព(Dummy Variable)

អថេរគុណភាព(ជាសំណុំធាតុ[Endogenous])៖ ការកាន់កាប់សញ្ញាបត្រ, ភេទនៃបុគ្គល, ការសម្របសម្រួលនយោបាយ។ល។ ការប្រើប្រាស់អថេរចង្អុលបង្ហាញអនុញ្ញាតឲ្យកាត់ចំណែកបុគ្គលភាពជាពីរក្រុម និងកំណត់ជាក់លាក់ បើលក្ខណៈនៃការបែងចែកមានការរើសអើងប្រាកដ។

ចូរធ្វើការប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងករណីដែលអថេរគុណភាពជាលក្ខណៈគំរូ ឧទាហរណ៍ពណ៌ភ្នែកទាំងគូ(blue, green, brown, other), ឬមួយស្ថានភាពគ្រួសារ(នៅលីវ រៀបការ លែងលះ ពោះម៉ាយ ផ្សេងទៀត)។ល។ បន្ទាប់មកវាជាកាសមស្របក្នុងការសរសេរកូដអថេរចង្អុលបង្ហាញដូចជាលក្ខណៈគំរូតិចជាងមួយ។ បើត្រឡប់ទៅពិនិត្យពណ៌របស់ភ្នែក យើងអាចកំណត់ជាអថេរចង្អុលបង្ហាញ៖ បើ blue = 1 ផ្សេងទៀត 0, បើ green=1 ផ្សេងទៀត 0, បើ brown=1 ផ្សេងទៀត 0 ។ ករណីបុគ្គលផ្សេងទៀតមិនមាននៅក្នុងចំណាត់ថ្នាក់មួយក្នុងចំណោមបី ចាត់ទុកស្មើថេរ។

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- កំហុសមួយមិនអនុញ្ញាតឲ្យបង្កើតលេខកូដអថេរចង្អុលបង្ហាញតែមួយ។ ជាឧទាហរណ៍នៃករណីខាងលើ បើកំណត់: blue = 1, green=2, brown=3 ។ករណីផ្សេងទៀតដែលជាកំហុសដូចជាការកំណត់សាសនា: Buddha =1, Christ = 2, Allas = 3 ។
- ការកំណត់បែបនេះវាមានអត្ថន័យផ្សេងនិងមិនអាចយកទៅធ្វើការវិភាគបាន។
- ទាក់ទងនឹងការកំណត់លេខនេះ ក្នុងន័យស្ថិតិត្រូវវិនិច្ឆ័យឲ្យបានហ្មត់ចត់មុននឹងធ្វើការអនុវត្ត។ លេខក្នុងរង្វាស់ស្ថិតិមានបួនប្រភេទសំខាន់៖
 - ❖ Nominal: លេខដាក់សម្រាប់សម្គាល់ធម្មតានិងគ្មានអង្គត្ថន័យសម្រាប់ការវាស់វែងឬប្រៀបធៀបអ្វីទេ។
 - ❖ Ordinal: លេខដាក់សម្រាប់វាស់ឬប្រៀបធៀបមានកម្រិតកើនឡើង ដូចជាវាស់សេចក្តីពេញចិត្តជាដើម។
 - ❖ Segment: លេខដាក់សម្រាប់កំណត់ថ្នាក់ ឬក្រុមទិន្នន័យ ដូចជាក្រុមអាយុ ចន្លោះកម្រិតប្រាក់ឈ្នួលជាដើម។
 - ❖ Ratio: លេខវាស់ទំហំ ឬរាប់ចំនួន(អាចមានឧត្តាធិការលាស់: ម៉ែត្រ, គីឡូក្រាម, ប្រាក់រៀល, ដុល្លា,...)ឬទស្សភាគ.

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

III. ឧទាហរណ៍១ ដើម្បីទទួលបានបរិញ្ញាបត្រវិទ្យាសាស្ត្រសេដ្ឋកិច្ច អ្នកវិភាគបានកំណត់យកគំរូ

វិភាគមួយមកសាកល្បងកំណត់ដោយ៖ $NL = \beta_0 + \beta_1 ND + \beta_2 DS + u$ ដែល

NL = ពិន្ទុមធ្យមដែលទទួលបាននៅប្រឡងបញ្ចប់បរិញ្ញាបត្រ

ND = ពិន្ទុមធ្យមដែលទទួលបាននៅបញ្ចប់ឆ្នាំទី២

DS = អថេរចង្អុលបង្ហាញភេទ(បើ 1 សម្រាប់និស្សិតបុរស, បើ 0 សម្រាប់និស្សិតនារី)

ការប៉ាន់ស្មានចេញពីទិន្នន័យអង្កេតសំណាកនិស្សិត ៦០នាក់ បង្កើតបានសមីការវាយតម្លៃមួយ៖

$$NL = 8.5 + 0.3ND - 1.2DS + e$$

$$(4.5) \quad (7.1) \quad (2.3)$$

$$n = 60, R^2 = 0.72, (.) = t - student$$

តើជាបុរស ឬ នារីមានឥទ្ធិពលលើពិន្ទុដែលទទួលបានសញ្ញាបត្រវិទ្យាសាស្ត្រសេដ្ឋកិច្ច?

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- ដំណោះស្រាយ

អថេរចង្អុលបង្ហាញ DS មានពិន្ទុ $t - student = t^* = 2.3 > t_{60,2}^{5\%} = 1.96$ មេគុណ β_2 មានអត្ថន័យស្ថិតិខុសពី ០ ត្រង់ហានិភ័យ ៥%។ ដូច្នេះអថេរភេទគឺជាកត្តាវ៉ែសអ៊ីងពិន្ទុក្នុងការទទួលបានបរិញ្ញាប័ត្រវិទ្យាសាស្ត្រសេដ្ឋកិច្ច។ ប្រូបាប៊ីលីតេសំខាន់នៃលំហវិភាគ(two tail)(ហានិភ័យក្នុងការបដិសេធអ០ ថាមានកំហុស)ស្មើនឹង០.០២៥។ ដូច្នេះយើងមាន២.៥%នៃហានិភ័យដែលនាំឲ្យយើងច្រឡំក្នុងការ បដិសេធអ០ ។ ហានិភ័យនៃលំអៀងមានតម្លៃតូច ដូច្នេះយើងបដិសេធសម្មតិកម្ម H_0 ។

មានការកត់សម្គាល់ឃើញថា មេគុណសម្គាល់ភេទមានសញ្ញាអវិជ្ជមាន បញ្ជាក់ថា«ជាការពិន័យ»ករណីជានិស្សិតបុរស($DS = 1$) ជាមធ្យមនៅលើសំណាក ករណីជានិស្សិតបុរសបានពិន្ទុទាមជាងនិស្សិតនារីចំនួន ១.២ពិន្ទុ។ ទោះជាយ៉ាងណា អថេរចង្អុលបង្ហាញមានសារៈសំខាន់យ៉ាងខ្លាំងស្ថិតនៅតែជាចំណាត់ថ្នាក់ដែលទទួលបាននៅចុងបញ្ចប់ឆ្នាំទី២($t - student = t^* = 7.1$)។

អថេរចូលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

ឧទាហរណ៍២ សហគ្រាសមួយស្វែងរកទំនាក់ទំនងការលក់និងចំណាយផ្សាយពាណិជ្ជកម្ម។ នាយកផ្នែកទីផ្សារបានបង្ហាញទិន្នន័យលក់និងចំណាយផ្សាយពាណិជ្ជកម្មកំឡុង៥ឆ្នាំក្នុងតារាងខាងក្រោម។

1) នាយកទីផ្សារចាប់ផ្តើមព្យាករណ៍តាមសមីការ $V_t = \beta_0 + \beta_1 Adv_i + u_i$ ។
អត្ថាធិប្បាយលទ្ធផលទទួលបាន។

1) សង់ក្រាបសេរីទិន្នន័យលក់។ តើអ្នកសន្និដ្ឋានដូច្នេះ?

2) ធ្វើការបញ្ជាក់ និងប៉ាន់ស្មានគំរូវិភាគមួយដែលទុកចិត្តបាន។

Year	Title	T1	T2	T3	T4
1	sale	164	198	85	179
	adv	34	36	32	29
2	sale	168	201	98	197
	adv	45	67	76	75
3	sale	197	209	100	216
	adv	75	78	72	75
4	sale	223	245	119	260
	adv	78	81	84	83
5	sale	298	309	124	267
	adv	89	82	81	83

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

ទិន្នន័យអថេរចង្អុលបង្ហាញសម្រាប់កាត់បន្ថយចលនាដូរកាលត្រូវបានរៀបចំឡើងវិញសម្រាប់វិភាគ

Ob	Sales	Adv	D1t=T1	D2t=T2	D3t=T3
T1_1	164	34	1	0	0
T1_2	198	36	0	1	0
T1_3	85	32	0	0	1
T1_4	179	29	0	0	0
T2_1	168	45	1	0	0
T2_2	201	67	0	1	0
T2_3	98	76	0	0	1
T2_4	197	75	0	0	0
T3_1	197	75	1	0	0
T3_2	209	78	0	1	0
T3_3	100	72	0	0	1
T3_4	216	75	0	0	0
T4_1	223	78	1	0	0
T4_2	245	81	0	1	0
T4_3	119	84	0	0	1
T4_4	260	83	0	0	0
T5_1	298	89	1	0	0
T5_2	309	82	0	1	0
T5_3	124	81	0	0	1
T5_4	267	83	0	0	0

អថេរចូលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- ស្រាយបញ្ជាក់

1) គំរូការព្យាករណ៍តំរូវតំរង់ងាយគឺ $V_t = \beta_0 + \beta_1 Adv_i + u_i$

SUMMARY OUTPUT						
Regression Statistics						
Multiple R	0.400543					
R Square	0.160434					
Adjusted R Square	0.113792					
Standard Error	61.15868					
Observations	20					
ANOVA						
	df	SS	MS	F	Significance F	
Regression	1	12865.64	12865.64	3.439657	0.080105845	
Residual	18	67326.91	3740.384			
Total	19	80192.55				
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	104.8959	49.35643	2.125274	0.047665	1.201902837	208.589943
Advertising	1.298215	0.699986	1.854631	0.080106	-0.172400102	2.76883043

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

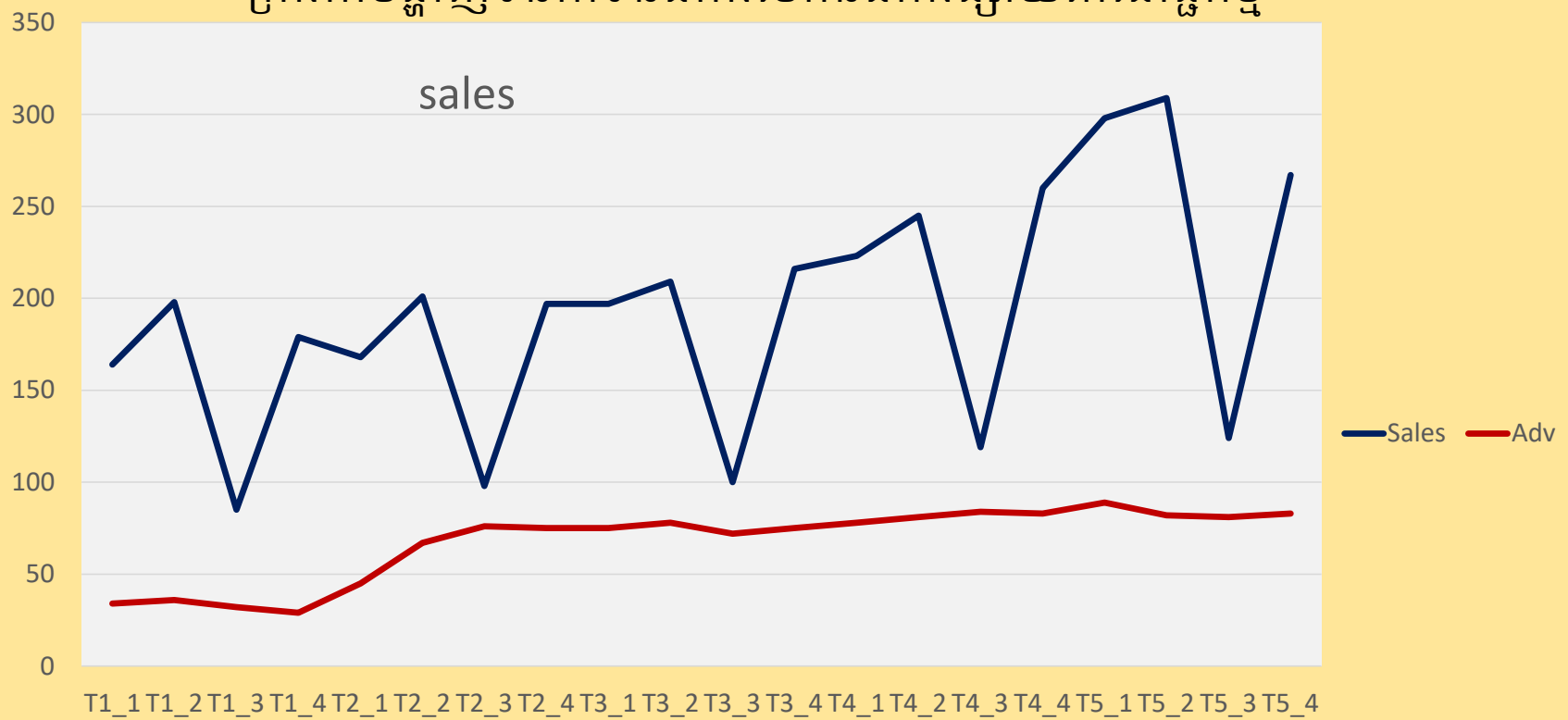
តើការផ្សាយព.ណ.មមានឥទ្ធិពលដល់ការលក់ឬទេ?

ពិន្ទុ t -student របស់មេគុណនៃការផ្សាយពាណិជ្ជកម្ម $t_{\beta_1}^* = 1.85 < t_{(20,1)}^{5\%/2} = 2.10 \Rightarrow$ គ្មានអត្ថន័យស្ថិតិគ្រប់គ្រាន់ខុសពី ០ ត្រង់ហានិភ័យ ៥%, ដូច្នេះ ការផ្សាយព.ណ.មគ្មានឥទ្ធិពលដល់ការលក់ណាមួយទេ។

2) ក្រាហ្វិកខាងក្រោម បង្ហាញបរិមាណនៃការលក់មានការធ្លាក់ចុះនៅរាល់ត្រីមាសទី៣នៃឆ្នាំនីមួយៗក្នុងពេលដែលការផ្សាយហាក់បីដូចមិនប៉ះពាល់ដល់ការប្រែប្រួលរដូវកាល។ ទំនាក់ទំនងរវាងការលក់និងការផ្សាយពាណិជ្ជកម្មមិនអាចត្រូវបានកំណត់ទេពីព្រោះចលនាតាមរដូវកាលធ្វើឲ្យការព្យាករណ៍មិនច្បាស់តាមបច្ចេកទេសសេដ្ឋកិច្ចមាត្រសាស្ត្រ។ ដូច្នេះត្រូវបញ្ចូលចលនារដូវកាលជាអថេរជំនួយមិនបកស្រាយ។

អថេរឧបទ្វារ Indicator Variable or Dummy Variable

ក្រាហ្វិកបង្ហាញទំនាក់ទំនងការលក់និងការផ្សាយពាណិជ្ជកម្ម



អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

3) គំរូព្យាករណ៍យកទាំងចលនាប្រែប្រួលរដូវកាល

$$V_t = \beta_0 + \beta_1 Adv_t + \beta_2 D_{1t} + \beta_3 D_{2t} + \beta_4 D_{3t} + u_t, t = 1, 2, \dots, 20$$

នំណត់យក ការលក់នៅត្រីមាសទី១ $D_{1t} = 1$ ត្រីមាសផ្សេងទៀតស្មើ 0

នំណត់យក ការលក់នៅត្រីមាសទី២ $D_{2t} = 1$ ត្រីមាសផ្សេងទៀតស្មើ 0

នំណត់យក ការលក់នៅត្រីមាសទី៣ $D_{3t} = 1$ ត្រីមាសផ្សេងទៀតស្មើ 0

ត្រីមាសទី៤មិនមាននៅក្នុងគំរូវិភាគពីព្រោះវាមានជាស្រេចហើយនៅក្នុងចំនួនថេរ។ យើងយក $D_{1t} + D_{2t} + D_{3t} + D_{4t} = U$ ដែលជាម៉ាទ្រីសឯកតានិងផ្សំលីនេអ៊ែរពីម៉ាទ្រីសឯកតាមានតួថេរដែលនឹងធ្វើឲ្យផលគុណ $X'X$ ឯករចនៈ(គ្មានម៉ាទ្រីសប្រាស)។

ដូច្នេះ តម្លៃនៃមេគុណរបស់របស់រដូវកាលនៃត្រីមាសទី៤ គឺរួមបញ្ចូលជាមួយតួថេរជាស្រេច។ សមីការព្យាករណ៍មាននៅក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

អថេរឧបករណ៍ Indicator Variable or Dummy Variable

- តារាងលទ្ធផលវិភាគ

SUMMARY OUTPUT						
Regression Statistics						
Multiple R	0.912099					
R Square	0.831925					
Adjusted R Square	0.787105					
Standard Error	29.97595					
Observations	20					
ANOVA						
	df	SS	MS	F	Significance F	
Regression	4	66714.19	16678.55	18.56147	1.12455E-05	
Residual	15	13478.36	898.5575			
Total	19	80192.55				
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	129.1014	27.31974	4.725571	0.000271	70.87074005	187.332047
Adv	1.372444	0.344994	3.978172	0.001212	0.637107226	2.10777992
D1	-7.21227	19.03064	-0.37898	0.710012	-47.7751194	33.3505777
D2	8.874489	18.95858	0.468099	0.646443	-31.53476929	49.2837467
D3	-118.6	18.95846	-6.25578	1.54E-05	-159.0089904	-78.1910096

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- ក្នុងករណីនេះ អថេរផ្សាយពាណិជ្ជកម្មមានពិន្ទុ $t^* = 3.97 > t_{(20,4)}^{\frac{5\%}{2}} = 2.13$ ពេលនេះ អថេរផ្សាយពាណិជ្ជកម្មមានអត្ថន័យស្ថិតិខុសពី ០ ត្រង់ហានិភ័យ ៥% ទាក់ទងបរិមាណលក់។

អថេរចង្អុលបង្ហាញ D_{3t} តែមួយគត់មានពិន្ទុ $t^* = 6.25 > t_{(20,4)}^{\frac{5\%}{2}} = 2.13$ មានអត្ថន័យស្ថិតិ ត្រង់ហានិភ័យ ៥% នេះបង្ហាញថា រដូវកាលនៃការលក់ជាប់ទាក់ទងនឹងត្រីមាសទី៣តែមួយគត់។

- ចំណែកត្រីមាសទី១ និងទី២ មិនជាប់ទង់ទង់នឹងការលក់ទេ ពីព្រោះពិន្ទុ t -student នៃចលនា រដូវកាលទាំងពីរត្រីមាសនេះមិនមានអត្ថន័យស្ថិតិខុសពី ០ ។

អថេរចូលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- ឧទាហរណ៍៣ ដោយសារគុណភាពសាច់នៅមានកម្រិត អ្នកប្រើប្រាស់ខ្លះថាមានការត្រួតពិនិត្យគុណភាព ឬមិនទាន់មានការត្រួតពិនិត្យគុណភាពនៅឡើយ។ ដោយគ្មានទិន្នន័យជាក់លាក់ណាមួយសម្រាប់ការវាស់ស្ទង់តម្រូវការសាច់កំណត់ដោយ $Q_i = \beta_0 + \beta_1 Y_i + u_i$ (១) ដែល Q_i ជាបរិមាណតម្រូវការសាច់វាស់ជាឯកតា(\$)\$ របស់ចំណាយត្រង់តម្លៃថេរ និង Y_i ជាសន្ទស្សន៍នៃចំណូលពិតរបស់អ្នកប្រើប្រាស់។
- ឧបមាយើងជឿថាការត្រួតពិនិត្យមិនមានឥទ្ធិពលចំពោះមេគុណ β_1 របស់សមីការខាងលើនេះទេ មានន័យថាគ្មានឥទ្ធិពលលើផលិតភាពលំអៀងនៃការប្រើប្រាស់ទេ (marginal propensity to consume meat=MPC) ប៉ុន្តែជាធម្មតាវាមានផលប៉ះពាល់ជាមួយតួថេរ β_0 ទៅវិញទេ។
- ឧបមាថាក្នុងការណ៍ទាំងពីរខាងលើ យើងអាចបានសមីការវិភាគពិសេសមួយនៃការត្រួតពិនិត្យសាច់ពេញមួយឆ្នាំនិងមិនអាចត្រួតពិនិត្យសាច់បាន។ សមីការវិភាគថ្មីកំណត់ដោយ៖

$$Q_i = \beta_0 + \beta_1 Y_i + \alpha_0 D_i + u_i, \text{ where } \alpha_0 < 0, \text{ (២)}$$

$$D_i = 1 \text{ for controlled year, } D_i = 0 \text{ for uncontrolled year.}$$

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- សមីការ(២)នេះ ផ្សំគ្នានិយមន័យរបស់ D_i គឺបង្កប់ន័យថាការប្រើប្រាស់សាច់ពេញមួយឆ្នាំដោយគ្មានការត្រួតពិនិត្យគុណភាព ($D_i = 0$) ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ករណីឆ្នាំមានការត្រួតពិនិត្យគុណភាព ($D_i = 1$) យើងបានសមីការវិភាគ $Q_i = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 Y_i + u_i$ ។ ក្នុងការបង្កើតសមីការ(២)ត្រូវរៀបចំរចនាសម្ព័ន្ធទិន្នន័យឲ្យមានអថេរ«ចង្អុលបង្ហាញ Dummy» ដែលឯកតា $D_i = 1$ បើមានការត្រួតពិនិត្យគុណភាពសាច់ពេញមួយឆ្នាំ និង $D_i = 0$ បើផ្ទុយមកវិញ។
- ជាឧទាហរណ៍ បើយើងមានសមីការវិភាគទាក់ទងគុណភាពសាច់មួយកំណត់ដោយ៖

$$\hat{Q}_i = 24 + 0.2Y_i - 5D_i \text{ (៣) យើងអាចធ្វើការវិនិច្ឆ័យបានពីរករណីគឺ}$$

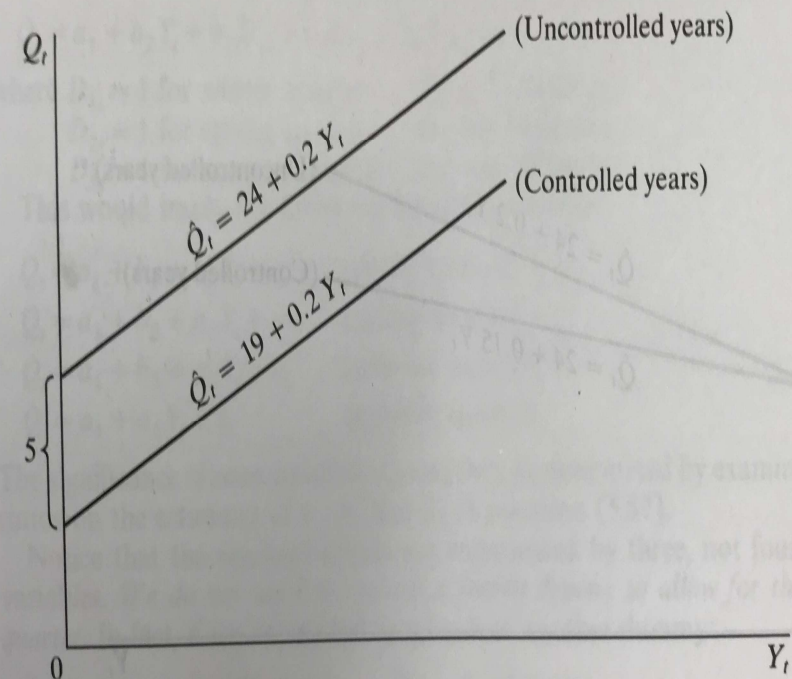
ទី១ $\hat{Q}_i = 24 + 0.2Y_i$ ករណីគ្មានពិនិត្យគុណភាពសាច់ពេញមួយឆ្នាំ ($D_i = 0$)

ទី២ $\hat{Q}_i = 19 + 0.2Y_i$ ករណីបានពិនិត្យគុណភាពសាច់ពេញមួយឆ្នាំ ($D_i = 1$)
- យើងសង្កេតឃើញថា កាលណាមានការត្រួតពិនិត្យគុណភាព បរិមាណសាច់ប្រើប្រាស់មានបានថយចុះចំនួន៥ឯកតាលុយ។ តើការថយចុះនេះបណ្តាលមកពីការត្រួតពិនិត្យគុណភាពសាច់ឬកត្តាផ្សេងពីនេះ?

អថេរចូលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- ដើម្បីសាកល្បងថាតើការថយចុះ ៥ឯកតាលុយនេះ មានអត្ថន័យស្ថិតិខុសពីសូន្យត្រង់ហានិភ័យណាមួយ ជាការចាំបាច់យើងត្រូវធ្វើតេស្តត្រួតពិនិត្យ ratio-student មេគុណប៉ាន់ស្មានរបស់ D_i ដែលមាននៅក្នុងសមីការ(៣)ស្រាប់។ សមីការ(៣)ជាលទ្ធផលនៃការវិភាគដែលប្រើប្រាស់ទិន្នន័យរបស់ការអង្កេតដែលទាក់ទងនឹងព្រឹត្តិការ ឬបញ្ហាសេដ្ឋកិច្ចណាមួយដែលអ្នកស្រាវជ្រាវត្រូវការលទ្ធផលជាក់លាក់ណាមួយរបស់វា។
- ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ បច្ចេកទេសវិភាគនៅមានវិធីផ្សេងទៀតដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់លទ្ធផលសារជាថ្មី។

5.3 A parallel downward shift in the demand function.



អថេរចូលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- ករណីសមីការវិភាគខាងលើការប្រើប្រាស់លំអៀងអាចមានការពាក់ព័ន្ធជាមួយចំនួនថេរដែលនាំឲ្យមានការថយចុះបរិមាណប្រើប្រាស់សាច់ថយចុះអស់៥ឯកតា។ ដូច្នេះដើម្បីបញ្ជាក់បញ្ហានេះ យើងប្រើវិធីអន្តរកម្ម។
- វិធីអន្តរកម្មរវាងអថេរ Y_i និង D_i គឺជាផលគុណកំណត់ដោយសមីការ $Q_i = \beta_0 + \beta_1 Y_i + \alpha_1 Y_i D_i + u_i$ (៥) ដែល $\alpha_1 < 0$ ត្រូវបានសន្មត់មកដូចខាងលើដែរ និង D_i សន្មត់ដូចពីសមីការមុនដែរ ។ យើងបាន

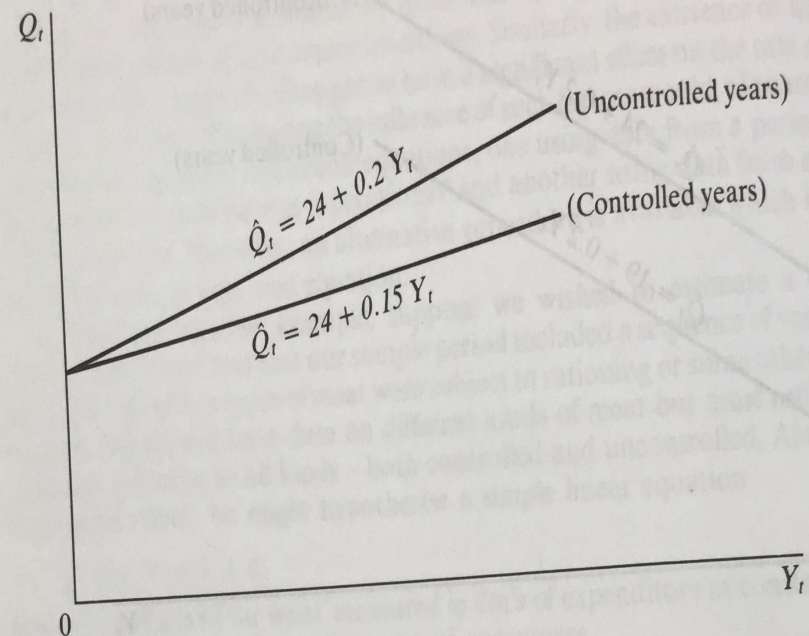
$$Q_i = \beta_0 + \beta_1 Y_i + u_i$$
 ករណីឆ្នាំដែលគ្មានការត្រួតពិនិត្យគុណភាពសាច់ជាប្រចាំ និង

$$Q_i = \beta_0 + (\beta_1 + \alpha_1) Y_i + u_i$$
 ករណីឆ្នាំដែលមានការត្រួតពិនិត្យគុណភាពសាច់ជាប្រចាំ
- ករណីនេះ សមីការ(៥)មាន MPC តូចក្នុងរយៈពេលនៃឆ្នាំមានការត្រួតពិនិត្យគុណភាពសាច់។ ពីព្រោះសមីការ(៥)មានមេគុណព្យាករណ៍ជា **ផលគុណនៃអថេរគុណភាព** D_i គឺ $Y_i D_i$ នៅក្នុងសមីការវិភាគអន្តរកម្ម។
- កន្សោមផលគុណ $Y_i D_i$ ស្មើសូន្យករណីឆ្នាំគ្មានការត្រួតពិនិត្យគុណភាព និងខុសពីសូន្យករណីឆ្នាំមានប្រតិបត្តិការត្រួតពិនិត្យគុណភាពនិងយកតម្លៃតាម Y_i ។
- ឧទាហរណ៍ សន្មតថាយើងមានសមីការវិភាគអន្តរកម្មកំណត់ដោយ $\hat{Q}_i = 24 + 0.2Y_i - 0.05Y_i D_i$ ។

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- យើងបាន $\hat{Q}_i = 24 + 0.2Y_i - 0.05Y_iD_i \rightarrow$
 $\Rightarrow \hat{Q}_i = 24 + (0.2 - 0.05)Y_i$ ករណី $D_i = 1$
 $\Rightarrow \hat{Q}_i = 24 + 0.15Y_i$ ក្នុងករណីនេះ យើងបានមេគុណលំអៀងនៃការប្រើប្រាស់សាច់ (MPC) គឺ 0.15 តូចជាង MPC នៅក្នុងសមីការ(១) ដែលមានមេគុណលំអៀងនៃការប្រើប្រាស់សាច់គឺ 0.2 ។
- ករណីវិភាគអន្តរកម្មរវាងផលគុណអថេរគុណភាព D_i និងចំណូលបុគ្គល Y_i គឺធ្វើឲ្យមានការថយចុះតម្លៃមេគុណ MPC ដែលផ្ទុយពីសមីការ(២) គឺមានការថយចុះលើតម្លៃចំនួនថេរ។
- ពិនិត្យការបកស្រាយដោយក្រាហ្វិក។

5.4 A change in the slope of the demand function.



អថេរចូលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- បច្ចេកទេសអថេរ Dummy អាចត្រូវបានគេធ្វើឲ្យសាមញ្ញទៅនឹងករណីដែលយើងមានអថេរពន្យល់ពិតច្រើនជាងមួយ។

- ឧទាហរណ៍ ការបញ្ជាក់ដែលអាចជឿទុកចិត្តបានសម្រាប់សមីការតម្រូវការសាច់កំណត់ដោយ៖

$$Q_i = \beta_0 + \beta_1 Y_1 + \beta_2 P_i + \beta_3 F_i + u_i \quad (5) \text{ ដែលបានបន្ថែមអថេរពីរទៀតគឺ}$$

P_i : indices of the price of meat, and F_i : the price of non-meat food.

- ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយប្រសិនបើយើងចង់ពិចារណាពីឥទ្ធិពលនៃការគ្រប់គ្រងលើប៉ារ៉ាម៉ែត្រ β_1, β_2 nad β_3 យើងអាចបញ្ជាក់ក្នុងសមីការ៖ $Q_i = \beta_0 + \beta_1 Y_1 + \alpha_1 Y_i D_i + \beta_2 P_i + \alpha_2 P_i D_i + \beta_3 F_i + \alpha_3 F_i D_i + u_i \quad (6)$

និងធ្វើការត្រួតពិនិត្យសញ្ញារបស់មេគុណ α_1, α_2 , និង α_3 ។

- Dummy តំណាងឲ្យការបន្ថែមអថេរដែលមានសារៈប្រយោជន៍បំផុតចំពោះការវិភាគតំរូវតំរង់ចាប់តាំងពីអថេរនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់ ។ វាអាចអនុញ្ញាតឲ្យយើងប្រើជាអថេរវិភាគសម្រាប់អញ្ញត្តិគុណភាពដែលមិនអាចវាស់ជាចំនួនឯកតាបាន។ តម្លៃរបស់អថេរ Dummy កម្រិតត្រឹម 0 ឬ 1 ។

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- អថេររដូវកាល(Seasonal dummies)

ជួនកាលវាចាំបាច់តម្រូវឲ្យមានអថេរ **Dummy** ច្រើនជាងមួយនៅក្នុងសមីការវិភាគ។ ការផ្លាស់ប្តូររដូវកាល ញឹកញាប់តម្រូវឲ្យមានការប្រើអថេរទៅតាមរដូវកាលនៅក្នុងសមីការវិភាគដែរ។ ឧទាហរណ៍ តម្រូវការសាច់ មានការប្រែប្រួលពីរដូវកាលមួយទៅរដូវកាលមួយដែរ(រដូវកាលក្នុងមួយឆ្នាំចែកជាបួនគឺ **Winter**:សិសិរដូវប្តូរ រដូវរងា, **Spring**:និទាយរដូវប្តូរដូវស្លឹកឈើលាស់, **Summer**:ហេមន្តរដូវប្តូរដូវប្រាំង, **Autumn**:វសន្តរដូវប្តូរដូវ ស្លឹកឈើជ្រុះ)ការចំណាយទិញសាច់បរិភោគយើងអាចបញ្ជាក់តាមសមីការវិភាគខាងក្រោមនេះ៖

$Q_i = \beta_0 + \beta_1 Y_i + \alpha_1 D_{1i} + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + u_i$ (៧) ដែលអថេរ **Dummy** កំណត់រដូវកាលគឺ

$D_{1i} = 1$ for winter quarter $D_{1i} = 0$ otherwise

$D_{2i} = 1$ for spring quarter $D_{2i} = 0$ otherwise

$D_{3i} = 1$ for summer quarter $D_{3i} = 0$ otherwise

- សមីការទាំងអស់នេះអាចសរសេរបញ្ជាក់ជាបន្តទៅទៀតជាពិសេសទៅតាមរដូវកាលនីមួយៗ៖

អថេរចង្អុលបង្ហាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- Winter quarter $Q_i = \beta_0 + \alpha_1 + \beta_1 Y_i + u_i$
- Spring quarter $Q_i = \beta_0 + \alpha_2 + \beta_1 Y_i + u_i$
- Summer quarter $Q_i = \beta_0 + \alpha_3 + \beta_1 Y_i + u_i$
- Autumn quarter $Q_i = \beta_0 + \beta_1 Y_i + u_i$

- អត្ថន័យនៃផលប៉ះពាល់តាមរដូវកាលត្រូវធ្វើតេស្តត្រួតពិនិត្យអត្ថន័យស្ថិតិ ratio-student របស់មេគុណ α_1, α_2 , និង α_3 ដែលមាននៅក្នុងសមីការ (៧)។
- ចំណាំថា ផលប៉ះពាល់តាមរដូវកាលត្រូវបានតំណាងដោយអថេរ **Dummy** មិនមែនទាំងបួនទេ។ យើងមិនចាំបាច់បញ្ចូល **Dummy** ទីបួន តាមលំដាប់សម្រាប់ត្រីមាសទី៤ Autumn (រដូវស្លឹកឈើជ្រុះ) ទៀតទេ។
- តាមពិត បើយើងព្យាយាមបញ្ចូលអថេរ **Dummy** ផ្សេងមួយទៀត៖

$$D_{4i} = 1 \text{ for autumn quarter} \quad D_{4i} = 0 \text{ otherwise}$$

យើងនឹងរកឃើញនីតិវិធីប៉ាន់ស្មានរបស់យើងគឺរីក(បែកសារខាងមិនរួមបញ្ចូល)។

អថេរចូលបន្ទាញ Indicator Variable or Dummy Variable

- ពីព្រោះនេះគឺដោយសារតែយើងនឹងមានទំនាក់ទំនងលីនេអ៊ែរពិតប្រាកដនៃទម្រង់របស់អថេរ **Dummy** របស់រដូវកាលកំណត់ដោយ៖ $D_{1i} + D_{2i} + D_{3i} + D_{4i} = 1$ រវាងអថេរ **Dummy** ដែលត្រូវដាក់គ្រប់ត្រឹមមានទាំងអស់នៅក្នុងសមីការវិភាគ។ នេះអាចជាករណីនៃពហុកូលីនេអ៊ែរពេញលេញដែលនាំឲ្យលទ្ធផលរឹក។
- ប្រសិនបើគេគិតថាបំរែបំរួលតាមរដូវកាលបានជះឥទ្ធិពលដល់មេគុណលំអៀងនៃការប្រើប្រាស់សាច់ (MPC) ក្នុងសមីការ(៧)ជាចំនួនថេរ បន្ទាប់ទៅនេះអាចអនុញ្ញាតិដោយណែនាំឲ្យគិតពីអន្តរកម្មរបស់ចំណូល Y_i គុណជាមួយ រដូវវស្សា និទាយរដូវ និងរដូវក្ដៅ។
- យើងបានសមីការវិភាគអន្តរកម្មគឺ $Q_i = \beta_0 + \beta_1 Y_i + \alpha_1 Y_i D_{1i} + \alpha_2 Y_i D_{2i} + \alpha_3 Y_i D_{3i} + u_i$ ។ សមីការបែបនេះបង្កប់នូវអត្ថប្រយោជន៍លំអៀងនៃការប្រើប្រាស់សាច់ (MPC) $\beta_1 + \alpha_1$, $\beta_1 + \alpha_2$, $\beta_1 + \alpha_3$ និង β_1 រៀងគ្នានៅរដូវ **Winter**:រដូវវស្សា, **Spring**:និទាយរដូវ, **Summer**:រដូវប្រាំង និង **Autumn**:វស្សារដូវ។
- ការប្រើប្រាស់អថេរ **Dummy** ត្រូវបានផ្សារភ្ជាប់យ៉ាងសាមញ្ញជាមួយសមីការ(៥) ដែលមានអថេរពន្យល់ពិតច្រើនជាងមួយ។