

# امتحان میان ترم اقتصادسنجی دوره فرعی

بهار ۱۳۹۳

زمان امتحان ۱:۲۰

۱. (۱۵ نمره) فرض کنید رابطه  $y = \beta_0 + \beta_1 x$  توسط OLS تخمین زده شده است و ضرائب بدست آمده است. در صورت هر کدام از تغییرات زیر ضرائب رابطه فوق و انحراف معیار هر ضریب چه تغییری می کند؟

ا. اگر عدد ثابت C به متغیر وابسته اضافه شود. (۵ نمره)

ب. اگر عدد ثابت C به متغیر مستقل اضافه شود. (۵ نمره)

ت. اگر عدد ثابت C در متغیر مستقل ضرب شود. (۵ نمره)

۲. (۴۵ نمره) برای این مسئله از داده‌های GPA۲.dta کتاب استفاده شده است. این داده‌ها اطلاعات ۴۱۳۷ نفر از دانش‌آموزان را ارائه می‌دهد. در این سوال ما به توضیح عملکرد هر دانش‌آموز که به کمک نمره GPA (معدل) دانش‌آموز اندازه‌گیری می‌شود و با متغیر colgpa داده شده است علاقه مندیم. متغیرهای مستقل عبارتند از:

hsize: اندازه دانش‌آموزان مدرسه به ۱۰۰ نفر (عدد ۵ به معنی ۵۰۰ نفر است)

hsizesq: متغیر اندازه (قبلی) به توان ۲ است

hsperc: رتبه درسی در کل مدرسه (رتبه در کلاس تقسیم بر تعداد دانش‌آموزان)

sat: نمره در یک آزمون خارجی با همین نام

female: مونث

athlete: یک متغیر صفر یا یک که آیا دانش‌آموز عضو تیم ورزشی مدرسه است

رگرسیون ۱:

. regress colgpa hsize hsizesq hsperc sat female athlete

Source	SS	df	MS			
Model	524.819305	6	87.4698842	Number of obs =	4137	
Residual	1269.37637	4130	.307355053	F( 6, 4130) =	284.59	
Total	1794.19567	4136	.433799728	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.2925	
				Adj R-squared =	0.2915	
				Root MSE =	.5544	

colgpa	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
hsize	-.0568543	.0163513	-3.48	0.001	-.0889117	-.0247968
hsizesq	.0046754	.0022494	2.08	0.038	.0002654	.0090854
hsperc	-.0132126	.0005728	-23.07	0.000	-.0143355	-.0120896
sat	.0016464	.0000668	24.64	0.000	.0015154	.0017774
female	.1548814	.0180047	8.60	0.000	.1195826	.1901802
athlete	.1693064	.0423492	4.00	0.000	.0862791	.2523336
_cons	1.241365	.0794923	15.62	0.000	1.085517	1.397212

Covariance matrix of coefficients of regress model

	e (V)	hsize	hsizesq	hsperc	sat	female	athlete
_cons							
hsize	.00026737						
hsizesq	-.00003503	5.060e-06					
hsperc	1.988e-06	-2.763e-07	3.281e-07				
sat	-9.357e-09	-1.756e-09	1.064e-08	4.465e-09			
female	.00001002	-1.559e-06	1.933e-06	2.624e-07	.00032417		
athlete	-7.806e-06	-9.052e-07	-3.295e-06	4.444e-07	.0000768	.00179346	
_cons	-.00040112	.00005102	-.00002056	-4.898e-06	-.00046802	-.00048139	0.006319

رگرسیون ۲

. regress colgpa hsize hsizesq hsperc female athlete

Source	SS	df	MS			
Model	338.217123	5	67.6434247	Number of obs =	4137	
Residual	1455.97855	4131	.35245184	F( 5, 4131) =	191.92	
Total	1794.19567	4136	.433799728	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.1885	
				Adj R-squared =	0.1875	
				Root MSE =	.59368	

colgpa	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
hsize	-.0534038	.0175092	-3.05	0.002	-.0877313	-.0190763
hsizesq	.0053228	.0024086	2.21	0.027	.0006007	.010045
hsperc	-.0171365	.0005892	-29.09	0.000	-.0182916	-.0159814
female	.0581231	.0188162	3.09	0.002	.0212333	.095013
athlete	.0054487	.0447871	0.12	0.903	-.0823582	.0932556
_cons	3.047698	.0329148	92.59	0.000	2.983167	3.112229

رگرسیون ۳

. regress sat athlete

Source	SS	df	MS			
Model	2753585.79	1	2753585.79	Number of obs =	4137	
Residual	77620260.5	4135	18771.5261	F( 1, 4135) =	146.69	
Total	80373846.3	4136	19432.7481	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.0343	
				Adj R-squared =	0.0340	
				Root MSE =	137.01	

sat	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
athlete	-122.0331	10.07577	-12.11	0.000	-141.7871	-102.2792
_cons	1036.054	2.181908	474.84	0.000	1031.776	1040.331

از رگرسیون ۱ استفاده کنید و به بخش‌های الف، ب، ت جواب دهید:

- اثر حاشیه‌ای (partial effect) متغیر hsize را برای دانش‌آموزانی که به مدرسه با جمعیت ۵۰۰ می‌روند بدست آورید؟ انحراف معیار تخمین اثر حاشیه‌ای را هم بدست آورید؟ (۵ نمره)
- در چه نقطه‌ای اثر حاشیه‌ای متغیر hsize برابر صفر است؟ (۵ نمره)
- ضریب متغیر athlete را تفسیر کنید؟ آیا اثر این متغیر متفاوت از ۰.۲ است؟ اگر از حد آستانه ۵٪ خطا (5% significant level test) استفاده کنیم، (۵ نمره)

حال از رگرسیون ۲ و ۳ برای پاسخ به بخش‌های ث، ج و ح استفاده کنید.

ث. وقتی متغیر sat حذف بشود، اثر athlete کاملاً غیر مهم (insignificant) می‌شود. از نتایج رگرسیون ۳ استفاده کنید و توضیح دهید چرا چنین پدیده‌ای ملاحظه می‌شود. (۵ نمره)

ج. گمان می‌رود که دانش‌آموزان ورزشکار دختر بهتر از دانش‌آموزان ورزشکار پسر نمره کسب می‌کنند. معادله رگرسیونی را پیشنهاد دهید که بتوان این تئوری را آزمون کرد؟ (معادله رگرسیون را دقیقاً بنویسید و مشخص کنید کدام ضریب پاسخ سوال فوق است) (۵ نمره)

ح. رگرسیونی را پیشنهاد کنید که بتوان هر کدام از اثرات حاشیه‌ای زیر را همراه با خطای استاندارد ضریب بدست آورد: (۵ نمره)

a. اثر ورزشکار و زن بودن

b. اثر ورزشکار و مرد بودن

c. اثر زن بودن

#### رگرسیون ۴ (لگاریتم معدل)

. regress lcolgpa hsize hsizeq hsperc sat female athlete black

Source	SS	df	MS	Number of obs = 4135		
Model	86.9551376	7	12.4221625	R-squared	=	0.2481
Residual	263.535913	4127	.063856533	Adj R-squared	=	0.2468
Total	350.49105	4134	.084782547	Root MSE	=	.2527

lcolgpa	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
hsize	-.0248034	.0074566	-3.33	0.001	-.0394223	-.0101844
hsizeq	.001954	.001026	1.90	0.057	-.0000575	.0039654
hsperc	-.0056961	.000264	-21.58	0.000	-.0062137	-.0051785
sat	.0005757	.0000313	18.36	0.000	.0005142	.0006372
female	.0639424	.0082107	7.79	0.000	.047845	.0800398
athlete	.0937825	.019531	4.80	0.000	.0554911	.1320738
black	-.1428296	.0180473	-7.91	0.000	-.178212	-.1074473
_cons	.4787139	.0375222	12.76	0.000	.4051502	.5522776

خ. حال فرض کنید به جای معدل از لگاریتم معدل استفاده شود. در این صورت اثر حاشیه‌ای تعداد دانش‌آموزان یک مدرسه ۵۰۰ تایی را بر درصد معدل بدست آورید؟ خطای استاندارد اثر حاشیه‌ای را نیز بدست آورید (۵ نمره)

د. مشابه بخش قبل اثر جنسیت مرد را بر درصد معدل کل بدست آورید؟ خطای استاندارد اثر حاشیه‌ای را نیز بدست آورید (۵ نمره)

#### رگرسیون ۵

. regress lcolgpa

Source	SS	df	MS	Number of obs = 4135		
Model	0	0		F( 0, 4134) =	0.00	
Residual	350.49105	4134	.084782547	Prob > F =	.	
Total	350.49105	4134	.084782547	R-squared =	0.0000	
				Adj R-squared =	0.0000	
				Root MSE =	.29117	

lcolgpa	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_cons	.9393711	.0045281	207.45	0.000	.9304936	.9482486

ذ. به کمک رگرسیون ۵، تست F برای کل معادله رگرسیون ۴ را بدست آورید؟ آیا ضرایب کمکی به توضیح نمره دانش‌آموزان می‌کنند؟ (۵ نمره)

۳. (۳۵ نمره) فرض کنید برای سه متغیر Y و X و Z رابطه‌های زیر در اختیار است. هر کدام از خانه‌های جدول، حاصل ضرب داخلی بردارهای متغیر ستون و متغیر ردیف را نشان می‌دهد. (برای مثال ردیف اول ستون سوم برابر  $\sum YX$  است. (کل تعداد مشاهده‌ها برابر ۵۲۶ مشاهده است. )

	۱	γ	x	z
γ	۳۱۰۱	۲۵۴۴۶	۴۱۱۴۰	۵۵۷۴۷
x	۶۶۰۸	۴۱۱۴۰	۸۷۰۴۰	۱۰۶۵۳۹
z	۸۹۵۱	۵۵۷۴۷	۱۰۶۵۳۹	۲۴۹۰۲۷

ا. ضرائب رگرسیون  $y = \beta_0 + \beta_1 x$  را بدست آورید. (۵ نمره)

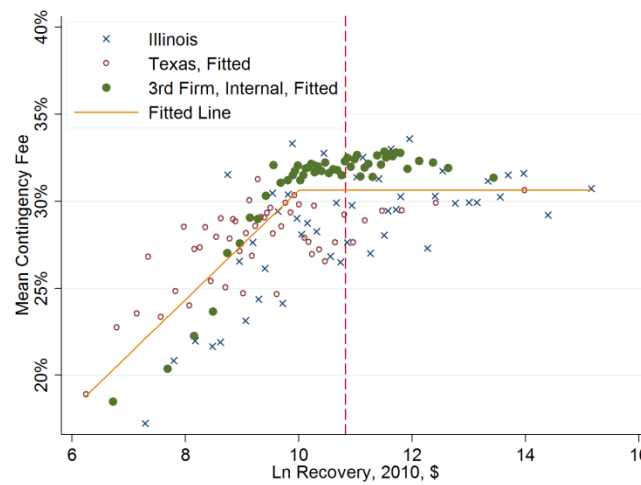
ب. خطای استاندارد ضرائب فوق را بدست آورید. (۵ نمره)

ت. آیا می‌توان فرض کرد  $\beta_1$  برابر صفر است؟ (۵ نمره)

ث. اگر فرض کنیم رابطه درست  $y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 z$  است. جهت و اندازه بایاس (اریب) ضریب  $\beta_1$  که در بخش الف تخمین زدید را بدست آورید. (۱۰ نمره)

ج. واریانس اریبی رابطه فوق را بدست بیاورید؟ (امتیازی) (۱۰ نمره)

۴. (۱۵ نمره) فرص کنید داده های سه شرکت حقوقی را به صورت زیر در اختیار داریم. این شرکت‌ها عبارتند از شرکت ایلینویز، شرکت تگزاس، و شرکت سوم که از آن با عنوان شرکت سوم یاد می‌کنیم. ما علاقه‌مندیم ببینیم سهم و کلا در هر شرکت حقوقی چند درصد از کل پرداختی از مجرم است. (برای مثال اگر دکتري مجرم شناخته شود و ۶۰۰ هزار دلار پرداخت کند، اگر سهم وکیل ۱/۳ باشد، وی ۲۰۰ هزار دلار از پرداختی را دریافت می‌کند)



در نمودار فوق، هر نقطه درصد دریافتی از موکل بر حسب میزان خسارتی که دادگاه جایزه داده است را نشان می‌دهد. (محور عمودی درصد دریافتی وکیل از کل دریافتی را مشخص می‌کنند که حدود ۳۰٪ است) همانگونه که مشاهده می‌کنید داده های به صورت خطی مرتبط نیستند و به نظر می‌رسد از یک نقطه ای به بعد درصد دریافتی رقم ثابتی می‌ماند و با افزایش حکم دادگاه افزایش نمی‌یابد. بنابراین محققین در نظر دارند که به جای تخمین خطی ساده از یک رابطه غیرخطی استفاده کنند. در این رابطه غیرخطی از یک نقطه ای منحنی ثابت می‌ماند و قبل از آن به صورت خطی افزایش می‌یابد.

ا. فرض کنید نقطه شکستگی رابطه غیرخطی فوق از پیش تعیین شده است. شیب منحنی و خطای استاندارد تخمین آن را چگونه بدست می‌آورید؟ (۵ نمره)

ب. چه راه حلی پیشنهاد می‌کنید که نقطه شکستگی را محققین بدست آورند و از پیش تعیین شده نباشد؟ (۵ نمره)

ت. اگر محققین بخواهند شیب صفر رابطه مورد نظر را بعد از نقطه شکستگی آزمون کنند، چه راه حلی پیشنهاد می‌کنید؟ (۵ نمره)

**موفق باشید**