

Ekonometrikanın Təbiəti və İqtisadi Data

written by Hikmat Abdulazizov Hikmət Əbdüləzizov

Cefri M. Vuldric 1991-ci ildən bəri Miçiqan Dövlət Universitetinin iqtisadiyyat professorudur. O, *Ekonometrika Cəmiyyəti* və *Ekonometrika* jurnallarının əməkdaşı və *Kəşifən Bölmə* və *Panel Datalarının Ekonometrik Təhlili* kitabının müəllifidir. Təqdim etdiyimiz mətn onun *Ekonometrikaya Giriş: Müasir Yanaşma* (beşinci nəşr) kitabının birinci bölməsinin tərcüməsidir.

1.1. Ekonometrika Nədir

Təsəvvür edin ki, siz dövlət tərəfindən maliyyələşdirilən iş təlimi proqramının effektivliyini qiymətləndirmək üçün işə götürülürsünüz. Fərz edin ki, bu proqram işçilərə istehsal prosesində kompüterlərdən istifadə etməyin müxtəlif yollarını öyrədir. Bu iyirmi həftəlik proqram iş saatları xaricində kurslar təklif edir. Proqramda hər işçi iştirak edə bilər və proqramın hamısına və ya bir hissəsinə qoşulmaq könüllüdür. Siz təlim proqramının hər bir işçinin sonrakı saatlıq əmək haqqına (əgər təsir edirsə) necə təsir etdiyini müəyyənləşdirməlisiniz.

İndi bir investisiya bankında işlədiyinizi düşünün. Siz qısamüddətli ABŞ xəzinədarlıq veksellərini (T-bill) əhatə edən müxtəlif investisiya strategiyalarının iqtisadi nəzəriyyələrə uyğun olub olmadığını müəyyənləşdirməlisiniz. Bu tipli suallara cavab tapmaq vəzifəsi ilk baxışda xeyli çətin görünə bilər. Bu məqamda toplamağınız lazım olan məlumatların növü barədə yalnız qeyri-müəyyən bir təsəvvürünüz ola bilər. Bu ekonometrikaya giriş kursunun sonunda siz bir iş təlim proqramını qiymətləndirmək və ya sadə bir iqtisadi nəzəriyyəni sınaq üçün ekonometrik metodlardan necə istifadə etməyi öyrənmiş olacaqsınız.

Ekonometrika iqtisadi əlaqələrin qiymətləndirilməsi, iqtisadi nəzəriyyələrin sınaqdan keçirilməsi, dövlət və ya özəl sektor siyasətlərinin dəyərləndirilməsi və həyata keçirilməsi üçün statistik metodların işlənməsinə əsaslanır. Ekonometrikanın ən çox yayılmış tətbiqi faiz dərəcələri, inflyasiya dərəcələri və ümumi daxili məhsul (ÜDM) kimi makroiqtisadi dəyişənlərin proqnozlaşdırılmasıdır. Makroiqtisadi göstəricilərin proqnozları tez-tez geniş yayımlandığına baxmayaraq, iqtisadi sahələrdə makroiqtisadi proqnozlaşdırma ilə əlaqəsi olmayan ekonometrik metodlardan da istifadə edilə bilər. Məsələn, biz siyasi kampaniya xərclərinin səsvermənin nəticələrinə təsirini öyrənəcəyik. Məktəb xərclərinin şagird performansına təsirini nəzərdən keçirəcəyik. Bundan əlavə, iqtisadi zaman seriyasını proqnozlaşdırmaq üçün ekonometrik metodlardan necə istifadə edəcəyimizi öyrənəcəyik.

Ekonometrika riyazi statistikadan ayrı bir disiplin olaraq inkişaf edib, çünki birincisi qeyri-eksperimental iqtisadi məlumatların toplanması və təhlilinə xas olan problemlərə diqqət yetirir. Qeyri-eksperimental data fərdi, firma və ya iqtisadiyyatın seqmentləri üzərində nəzarət edilən təcrübələr vasitəsilə toplanmır. Tədqiqatçının datanın passiv toplayıcısı olduğunu vurğulamaq üçün qeyri-eksperimental data bəzən müşahidə olunan data və ya retrospektiv data adlanır. Eksperimental data adətən təbiət elmlərinə aid laboratoriyalarda toplanır, lakin ictimai elmlərdə bunu əldə etmək çox daha çətindir. Bəzi sosial eksperimentlər mümkün olsa belə, iqtisadi məsələlərin həlli üçün lazım olacaq nəzarət edilən eksperiment növləri çox vaxt qeyri-mümkün, çox baha, qadağan və ya mənəvi cəhətdən ziddiyyətlidir. Biz bölmə 1.4-də eksperimental və eksperimental olmayan məlumatlar arasındakı fərqlərə bəzi konkret nümunələr veririk. Təbii ki, ekonometriklər hər zaman riyazi statistiklərdən faydalanırlar. Məsələn, çoxsaylı reqressiya analizi metodu hər iki sahədəki əsas yerdir, lakin onun fokus və şərhı ciddi şəkildə fərqlənə bilər. Bundan əlavə, iqtisadçılar iqtisadi məlumatların mürəkkəbliyi ilə məşğul olmaq və iqtisadi

nəzəriyyələrin proqnozlarını sınamaq üçün yeni metodlar hazırlayıblar.

1.2 Empirik İqtisadi Analizdə Addımlar

Ekonometrik metodlar tətbiqi iqtisadiyyatın demək olar ki, hər bir sahəsinə aiddir. Onlar yoxlamaq üçün bir iqtisadi nəzəriyyəmiz və yaxud fikrimizdə biznes qərarları və ya siyasət təhlili üçün müəyyən əhəmiyyətə malik bir iqtisadi əlaqə olduqda səhnəyə çıxırlar. Empirik analiz bir nəzəriyyəni sınamaq və ya əlaqəni qiymətləndirmək üçün datadan istifadə edir.

Bir empirik iqtisadi analizi necə qurmaq olar? Sual aydın görünə bilər, ancaq hər hansı bir empirik analizdə ilk addımın maraq doğuran sualın diqqətlə tərtib edilməsi olduğunu vurğulamağa dəyər. Sual iqtisadi nəzəriyyənin müəyyən bir aspektini və ya bir dövlət siyasətinin təsirlərini sınaqla əlaqəli ola bilər. Prinsipcə, ekonometrik metodlardan geniş aspektdə sualları cavablandırmaq üçün istifadə edilə bilər.

Bəzi hallarda, xüsusən iqtisadi nəzəriyyələrin sınaqdan keçirilməsini əhatə edən məsələlərdə formal iqtisadi model qurulur. İqtisadi model müxtəlif əlaqələri izah edən riyazi tənliklərdən ibarətdir. İqtisadçılar müxtəlif insan davranışlarının geniş təsvirini vermək üçün modellər qurmaqda məşhurdurlar. Məsələn, orta səviyyə mikroiqtisadiyyatda büdcə məhdudiyyətinə məruz qalan fərdin istehlak qərarları riyazi modellərlə təsvir olunur. Bu modellərin əsas təməli *fayda maksimallaşdırması*dır. Fərdlərin məhdud resurslarla rifahlarını artırmaq üçün seçim etdikləri fərziyyəsi işlək iqtisadi modellər qurmaq və dəqiq proqnozlar vermək üçün bizə güclü bir çərçivə verir. İstehlak qərarları kontekstində fayda maksimallaşdırması bir sıra *tələb tənliklərinə* gətirib çıxarır. Tələb tənliyində hər bir malın tələb olunan kəmiyyəti malın qiymətindən, əvəzedici və tamamlayıcı malların qiymətindən, istehlakçının gəlirindən və şəxsin zövqə təsir edən xüsusiyyətlərindən asılıdır. Bu tənliklər istehlakçı

tələbinin ekonometrik analizinin əsasını təşkil edə bilər.

İqtisadçılar fayda maksimallaşdırması kimi əsas iqtisadi vasitələrdən istifadə etməklə, ilk baxışdan təbiətə qeyri-iqtisadi olaraq görünə biləcək davranışları izah edirlər. Klassik bir nümunə Bekerin (1968) cinayət davranışının iqtisadi modelidir.

Nümunə 1.1: Cinayətin İqtisadi Modeli

Yeni üfüqlər açan məqaləsində Nobel mükafatı laureatı Qeri Beker fərdin cinayətdə iştirakını təsvir etmək üçün fayda maksimallaşdırma çərçivəsini təklif etdi. Bəzi cinayətlərin aydın iqtisadi mükafatları var, lakin cinayət davranışlarının əksəriyyətinin itkiləri daha çoxdur. Cinayətin fürsət xərcləri [\[1\]](#) cinayətkarın qanuni məşğulluq kimi digər fəaliyyətlərdə iştirakına mane olur. Bundan əlavə, tutulma ehtimalı ilə bağlı xərclər və sonra cəza alsa, həbs olunma ilə əlaqəli xərclər var. Bekerin nöqteyi-nəzərindən qeyri-qanuni fəaliyyət göstərmək qərarı mənfəət və xərclərin rəqabətli fəaliyyətləri nəzərə alınmaqla, resurs bölgüsü növüdür. Ümumi fərziyyələrə əsasən, cinayət amilində sərf olunan vaxtın miqdarını müxtəlif amillərin funksiyası kimi izah edən bir tənlik əldə edə bilərik. Biz bu funksiyanı aşağıdakı kimi yaza bilərik:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7), \quad (1.1)$$

harda ki,

y = kriminal
fəaliyyətdə keçirilən saat sayı,

x_1 = kriminal
fəaliyyətdə keçirilən saat üçün "maaş"

x_2 = qanuni işdən
əldə edilən saatlıq maaş,

x_3 = iş və ya

kriminal fəaliyyət xaricində gəlir,

x4 = tutulma ehtimalı,

x5 = tutularsa

cəzalanma ehtimalı,

x6 = gözlənilən cəza

müddəti,

x7 = yaş.

Bir insanın cinayətdə iştirakına təsir edən digər amillər də ola bilər, lakin yuxarıdakı siyahı formal iqtisadi analiz üçün nümunəvidir. İqtisadi nəzəriyyədə bir ümumi hal kimi biz bu funksiyanın şəkli haqda spesifik deyilik. Bu funksiyanın şəkli çox da bilinməyən fayda funksiyasından asılıdır.

Buna baxmayaraq, biz iqtisadi nəzəriyyə və ya introspeksiyaadan istifadə edərək hər dəyişənin necə təsir göstərəcəyini proqnozlaşdırma bilərik. Bu, fərdin kriminal fəaliyyətini ekonometrik analiz etmək üçün təməldir.

Formal iqtisadi modelləşdirmə bəzən empirik analiz üçün başlanğıc nöqtəsidir, lakin iqtisadi nəzəriyyədən daha az istifadə etmək və ya tamamilə intuisiyanı etibar etmək daha çox yayılmışdır. Cinayət davranışının tənlikdəki (1.1) müəyyənedicilərinin ümumi məntiqə əsasən ortaya çıxdığına razı ola bilərik; fayda maksimallaşdırmadan istifadə etmədən də birbaşa belə bir bərabərliyə gələ bilərik. Bu yanaşmanın bir mənası var, baxmayaraq ki, bəzi hallarda formal yanaşma intuisiyanın gözdən qaçırdığı məqamları açmaqda kömək edir.

Sonrakı bir qədər qeyri-formal əsaslandırılmış olaraq əldə edə biləcəyimiz bir tənlik nümunəsidir.

Nümunə 1.2: İş Treyninqi və İşçi Məhsuldarlığı

Bölmə 1.1-in əvvəlində qoyulan problemi nəzərdən keçirək. Bir əmək iqtisadçısı istərdi ki, iş treyninqinin işçi

məhsuldarlığına təsirini araşdırırsın. Bu vəziyyətdə formal iqtisadi nəzəriyyə üçün az ehtiyac var. Bunun üçün təməl iqtisadi anlayış kifayətdir ki, təhsil, təcrübə və treyninq kimi amillərin işçinin istehsal qabiliyyətinə təsir etdiyini dərk edək. Həmçinin, iqtisadçılar yaxşı bilirlər ki, işçilərin maaşları ilə məhsuldarlıqları mütənasibdir. Bu sadə məntiq aşağıdakı kimi bir modelə səbəb olur:

$$\mathbf{wage = f(educ, exper, training),} \quad (1.2)$$

harda ki,

wage = saatlıq maaş,

educ = formal təhsil illəri,

exper = iş təcrübəsi illəri,

training = treyninqdə keçirilən həftə sayı.

Yenə də digər amillər, ümumiyyətlə, əmək haqqı nisbətinə təsir göstərir, lakin (1.2) tənliyi problemin mahiyyətini özündə ehtiva edir.

İqtisadi modeli təyin etdikdən sonra biz onu ekonometrik modelə çevirməliyik. Bu mətn boyunca ekonometrik modellərlə məşğul olacağımız üçün ekonometrik bir modelin iqtisadi modellə necə əlaqəli olduğunu bilmək vacibdir. Misal olaraq tənlik (1.1)-i götürək. Ekonometrik analiz edə bilmək üçün $f(\bullet)$ funksiyasının forması bizdən əvvəl göstərilməlidir. (1.1) ilə bağlı ikinci bir məsələ müşahidə edilə bilməyən dəyişənlərlə necə davranmaqdır. Məsələn, bir şəxsin kriminal fəaliyyətindən qazancını nəzərə alaq. Prinsipcə, belə bir miqdar yaxşı müəyyən edilmişdir, ancaq müəyyən bir şəxs üçün bu əmək haqqını müşahidə etmək çox çətin və ya qeyri-mümkündür. Həbs olunma ehtimalı kimi dəyişənlər də verilmiş bir fərd üçün real olaraq əldə edilə bilməz, lakin heç olmasa müvafiq həbs statistikasını müşahidə edərək tutulma ehtimalına

yaxın dəyişən əldə edə bilərik. Nəinki müşahidə edə, hətda sadalaya bilməyəcəyimiz bir çox digər amillər kriminal davranışa təsir edir, ancaq bunları necəsə nəzərə almalıyıq. Cinayətin iqtisadi modelinə xas olan mübahisələr xüsusi ekonometrik modellə ifadə edilərək həll olunur:

$$crime = \beta_0 + \beta_1 wage_m + \beta_2 othinc + \beta_3 freqarr + \beta_4 freqconv + \beta_5 avgsen + \beta_6 age + u \quad (1.3)$$

harda ki,

crime = kriminal akt tezliyi,

wage_m = legal işdən əldə edilən maaş,

othinc = digər mənbələrdən olan gəlir (aktivlər və s),

freqarr = köhnə qanun pozuntularından tutulma tezliyi (təxmini tutulma ehtimalı),

freqconv = məhkumluq tezliyi,

avgsen = məhkumluq aldıqdan sonra ortalama cəza müddəti.

Bu dəyişənlərin seçimi data məsələləri ilə yanaşı iqtisadi nəzəriyyə ilə də müəyyənləşdirilir. Formuldakı *u* elementinə cinayətkarın cinayətdən qazancı, əxlaqi xüsusiyyəti, ailə vəziyyəti kimi müşahidə olunmamış amillər və cinayət fəaliyyəti, həbs ehtimalı kimi dəyişənləri ölçməkdə edilən səhvlər daxildir. Biz modelə bacı və qardaşların sayı, valideynlərin təhsili və s. kimi ailə keçmişi dəyişənləri əlavə edə bilərik, lakin *u*-nu heç vaxt tamamilə yox edə bilmərik. Əslində, bu xəta elementi və ya narahatlıq elementi ilə məşğul olmaq bəlkə də istənilən ekonometrik analizin ən vacib komponentidir.

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_6$ sabitləri ekonometrik modelin parametrləridir və onlar cinayət və onu təyin edən dəyişənlər arasındakı əlaqənin gücünü və istiqamətini aydınlaşdırır.

Numunə 1.2 üçün tam ekonometrik model aşağıdakı kimi ola bilər:

$$wage = \beta_0 + \beta_1 educ + \beta_2 exper + \beta_3 training + u \quad (1.4)$$

harda ki, u elementi özündə “anadangəlmə qabiliyyət”, təhsilin keyfiyyəti, ailə keçmişi və şəxsin maaşına təsir edə biləcək saysız-hesabsız faktorları ehtiva edir. Əgər biz sadəcə iş treyninqinin təsiri ilə maraqlanıırıqsa, β_3 bizim üçün vacib parametrdir.

Əksərən ekonometrik analiz nəzəri modelin yaranma detallarını nəzərə almadan ekonometrik model qurmaqla başlayır. Ümumilikdə bu yanaşmanı əsasən ona görə tətbiq edirik ki, cinayətin iqtisadi modelini diqqətli çıxarmaq kimi bir iş həddindən çox vaxt aparan işdir və bizi iqtisadi nəzəriyyənin dərin ixtisaslaşmış və çətin yerlərinə aparır.

İqtisadi məntiq bizim məsələlərdə rol oynayır və biz hər hansı əlaqəli iqtisadi nəzəriyyəni ekonometrik modelimizin spesifikasiyası ilə birləşdiririk. Cinayətin iqtisadi modelindəki kimi biz (1.3) kimi ekonometrik modellə başlayırıq və iqtisadi və ya ümumi məntiqlə dəyişənlərimizi seçirik. Bu yanaşma iqtisadi analizin zənginliyindən itirməsinə baxmayaraq, diqqətli tədqiqatçılar tərəfindən effektiv şəkildə istifadə edilir.

(1.3) və (1.4) ekonometrik modellər qurulduqdan sonra bilinməyən parametrlər haqqında müxtəlif hipotezlər ifadə oluna bilər. Məsələn (1.3) -də biz legal işdən alınan maaşın ($wage_m$) kriminal fəaliyyətə heç bir təsiri olmadığını fərz edə bilərik. Bu ekonometrik modelin kontekstində hipotezimiz $\beta_1=0$

olacaqdır.

7Empirik analiz üçün tərifi etibarilə dataya ehtiyac duyulur. Uyğun dəyişənlər üzrə data toplandıqdan sonra, modeldəki parametrləri hesablamaq və onlarla bağlı hipotezləri test etmək üçün ekonometrik metodlardan istifadə edilir. Bəzi hallarda ekonometrik model hər hansı bir nəzəriyyənin testinə və ya siyasətin təsirinə proqnoz vermək üçün də işlədilir.

Empirik işdə data yığımları çox vacib olduğu üçün bölmə 1.4-də nə tip datalarla qarşılaşa biləcəyimizdən söz açılır.

1.2. İqtisadi Datanın Strukturu

İqtisadi data tipləri müxtəlif cür olur. Bəzi ekonometrik metodlar bir çox data tipinə tətbiq oluna bilsə də, müəyyən data tiplərinin xüsusiyyətləri öyrənilməli və nəzərə alınmalıdır. Növbəti olaraq biz tətbiqi işdə ən çox qarşılaşdığımız data tipləri haqqında bəhs edəcəyik.

Kəsişən Bölmə Dataları (Cross-Sectional Data)

Kəsişən bölmə dataları müəyyən bir zaman kəsiyində fərdlərin, əhəlinin, dövlətlərin, şirkətlərin, şəhərlərin və ya müxtəlif başqa vahidlərin nümunəsindən meydana gəlir. Bəzən vahidlərin datası tam dəqiqliklə eyni vaxta düşməyə bilər. Məsələn, müxtəlif ailələr bir ilin müxtəlif həftələrində anketə tabe tutula bilər. Saf kəsişən bölmə datası analizində xırda zaman fərqlərini nəzərə almaya bilərik. Əgər müxtəlif ailələr ilin fərqli həftələrində anket olunubsa belə, biz bunu yenə də kəsişən bölmə datası hesab edirik.

Kəsişən bölmə datalarının əhəmiyyətli özəlliklərindən biri odur ki, biz onların əlaqəli populyasiyadan təsadüfi seçmə ilə əldə edildiyini fərz edə bilərik. Məsələn, əgər işləyən əhəlidən 500 nəfəri təsadüfi seçməklə onların əmək qabiliyyəti, təhsili, təcrübəsi və digər xüsusiyyətləri barədə məlumatı əldə ediriksə, onda bütün işləyən əhəlidən təsadüfi bir nümunə əldə etmiş oluruq. Təsadüfi seçmə statistikaya

giriş dərsləklərində əhatə olunur və kəsişən bölmə data analizini xeyli sadələşdirir.

Bəzən təsadüfi seçmə kəsişən bölmə datasının analizi üçün uyğun fərziyyə olur. Məsələn, təsəvvür edin ki, biz ailə sərvəti yığımına təsir edən amillərlə bağlı araşdırma aparırıq. Biz təsadüfi seçmə ilə ailələri anket edə bilərik, lakin bəzi ailələr sərvətlərini bildirməyə bilər. Əgər daha varlı ailələr anketdən imtina edəcəksə, onda bizim nümunə bütün ailələrin populyasiyasının təsadüfi nümunəsi olmayacaq. Bu, daha sonra əhatə edəcəyimiz nümunə seçmə probleminə yol açır.

Təsadüfi seçmənin başqa bir pozuntusu da populyasiyaya nisbətə böyük vahidlərdən, xüsusən coğrafi vahidlərdən nümunə götürəndə baş verir. Potensial problem odur ki, populyasiya seçmənin müstəqil olmasını təmin edəcək qədər böyük deyil. Məsələn, əgər biz ştatlararası yeni biznes aktivliyini maaşlar, enerji qiymətləri, korporativ və əmlak vergiləri, göstərilən xidmətlər, işçi qüvvəsinin keyfiyyəti və digər ştat xüsusiyyətlərinin funksiyası olaraq izah etməyə çalışsaq, bir-birinə yaxın olan ştatların biznes fəaliyyətinin müstəqil olması ehtimalı çox azdır. Belə alınır ki, müzakirə etdiyimiz ekonometrik metodlar bu cür vəziyyətlərdə işləyir, lakin bəzən müəyyən düzəltmələrə ehtiyac duyulur. Çox vaxt bu, tam düz yol olmasa belə, biz bu cür incəliklərə məhəl qoymadan nümunəni təsadüfi nümunə fərz edirik.

Kəsişən bölmə dataları iqtisadiyyat və digər sosial elmlərdə geniş istifadə olunur. İqtisadiyyatda kəsişən bölmə datalarının təhlili əmək iqtisadiyyatı, dövlət və yerli idarəetmə maliyyəsi, sənaye təşkilatı, şəhər iqtisadiyyatı, demoqrafiya və səhiyyə iqtisadiyyatı kimi tətbiqi mikroiqtisadiyyat sahələri ilə sıx bağlıdır. Müəyyən bir zaman kəsiyində fərdi şəxslər, ev təsərrüfatları, firmalar və şəhərlər haqqında məlumat mikroiqtisadi fərziyyələrin sınağı və iqtisadi siyasətlərin qiymətləndirilməsi üçün əhəmiyyətliyədir.

Ekonometrik analiz üçün istifadə olunan kəsişən bölmə məlumatları kompüterlərdə saxlanıla və təqdim edilə bilər. Cədvəl 1.1-də qısaldılmış formada 1976-cı il üçün 526 işləyən şəxs haqqında kəsişən bölmə data dəsti var. Dəyişənlərə *wage* (dollarda saatlıq maaş), *educ* (təhsil illəri), *exper* (işlədiyi illər), *female* (gender göstəricisi) və *married* (ailə vəziyyəti) daxildir. Bu son iki dəyişən təbiətə ikilidir (sıfır bir) və fərdin keyfiyyət xüsusiyyətlərini göstərməyə xidmət edir (qadındır və ya deyil; şəxs evlidir ya yox). Dəyişən *obsno* müşahidə nömrəsidir və hər şəxs üçün təyin olunur. Digər dəyişənlərdən fərqli olaraq bu, fərdin özəlliyini göstərmir. Bütün ekonometrika və statistika proqram paketləri hər məlumat vahidinə bir müşahidə nömrəsi təyin edir. İntuisiya sizə deməlidir ki, cədvəl 1.1-də göstərilən məlumatlar üçün hansı şəxs müşahidə 1 kimi işarələnir, hansı şəxs müşahidə 2 adlanır və s. bunun əhəmiyyəti yoxdur.

Cədvəl 1.1: Maaş və Digər Fərdi Özəlliklərə Aid Kəsişən Bölmə Data Dəsti

obsno	wage	educ	exper	female	married
1	3.1	11	2	1	0
2	3.24	12	22	1	1
3	3	11	2	0	0
4	6	8	44	0	1
5	5.3	12	7	0	1
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
525	11.56	16	5	0	1
526	3.5	14	5	1	0

Məlumatların sıralanmasının ekonometrik analiz üçün əhəmiyyətli olmaması təsadüfi seçmə nəticəsində əldə edilən kəsişən bölmə data dəstlərinin xüsusiyyətindən irəli gəlir.

Kəsişən bölmə data dəstlərində fərqli dəyişənlər bəzən fərqli vaxt dövrlərinə uyğun gəlir. Məsələn, dövlət siyasətinin uzunmüddətli iqtisadi artıma təsirini müəyyən etmək üçün iqtisadçılar müəyyən bir dövrdə (1960-dan 1985-ə deyək) adambaşına real ümumi daxili məhsuldakı (ÜDM) artım ilə 1960-dakı dövlət siyasəti ilə müəyyən edilmiş dəyişənlər (dövlət xərclərinin ÜDM-dəki payı və yetkin insanlarda orta təhsil faizi) arasındakı əlaqəni araşdırmışlar. Belə bir məlumat dəsti cədvəl 1.2 -də olduğu kimi təqdim edilə bilər. Bu dəst De Long və Sammers (1991) –də ölkələrarası böyümənin öyrənilməsində istifadə olunan məlumatların bir hissəsini təşkil edən nisbətlərdir.

Dəyişən *gpcrgdp* 1960-1985-ci illərdə adambaşına real ÜDM-in orta artımını təmsil edir. *Govcons60* (dövlət xərclərinin faiz olaraq ÜDM-də payı) və *second60* -ın (orta təhsilli yetkin əhəlinin faizi) 1960-cı ilə, *gpcrgdp*-nin isə 1960-cı ildən 1985-ci ilə qədərə aid olması bu məlumatlara kəsişən bölmə data dəsti kimi baxılmasında heç bir xüsusi problem yaratmır.

Müşahidələr ölkələrə görə əlifba sırası ilə verilmişdir, lakin bu düzülüş hər hansı sonrakı təhlilə heç bir təsir göstərmir.

Cədvəl 1.2: İqtisadi Artım Faizləri və Ölkə Xarakteristikası
Üzrə Data Dəsti

obsno	ölkə	gpcrgdp	govcons60	second60
1	Argentina	0.89	9	32
2	Avstriya	3.32	16	50
3	Belçika	2.56	13	69
4	Boliviya	1.24	18	12
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
61	Zimbabve	2.3	17	6

Zaman Seriyası Dataları (Time-Series Data)

Zaman seriyası data dəsti bir və ya bir neçə dəyişənin vaxt ərzində aparılan müşahidələrindən ibarətdir. Zaman seriyası datalarına misal olaraq səhm qiymətləri, pul kütləsi, istehlak qiymətləri indeksi, ümumi daxili məhsul, illik qətl rəqəmləri və avtomobil satış rəqəmlərini göstərmək olar.

Keçmiş hadisələr gələcək hadisələrə təsir göstərə bildiyi və davranışdakı geriliklər sosial elmlərdə üstünlük təşkil etdiyi üçün zaman, zaman seriyası datası dəstində əhəmiyyətli bir ölçüdür. Kəsişən bölmə datalarından fərqli olaraq, zaman seriyası datalarında müşahidələrin xronoloji sıralanması potensial vacib məlumatdır. Zaman seriyası datasının kəsişən bölmə datasına nəzərən təhlilini daha da çətinləşdirən əsas xüsusiyyət iqtisadi müşahidələrin nadir hallarda zamana görə müstəqil olmasıdır. İqtisadi və digər zaman seriyaları yaxın keçmişləri ilə çox vaxt güclü əlaqəli olurlar (müstəqil olmurlar). Məsələn, ötən rübdən ÜDM haqqında bir şey bilmək, ÜDM-in bu rüb ehtimal olunan diapazonu barədə xeyli məlumat verir, çünki ÜDM rübdən rübə sabit qalmağa meyillidir. Əksər ekonometrik prosedurlar həm kəsişən bölmə datasına, həm də zaman seriyası datasına tətbiq edilə bilər, lakin standart ekonometrik metodları zaman seriyası məlumatları üçün işlətməzdən əvvəl ekonometrik modellərin dəqiqləşdirilməsində daha çox iş görülməlidir. Bundan əlavə, iqtisadi zaman seriyalarının asılı təbiətini və bəzi iqtisadi dəyişənlərin zamanla aydın trendlər göstərməyə meyilli olduqlarını nəzərə alaraq standart ekonometrik metodlara dəyişikliklər edilmişdir.

Zaman seriyalarının xüsusi diqqət tələb edə biləcək başqa bir xüsusiyyəti də datanın hansı tezlikdə toplanılmasıdır. İqtisadiyyatda ən çox görülən tezliklər gündəlik, həftəlik, aylıq, rüblük və illik tezliklərdir. Səhm qiymətləri günlük intervallarda qeyd olunur (şənbə və bazar günləri xaric olmaqla). ABŞ iqtisadiyyatında pul kütləsi həftəlik hesabatla verilir. İnflyasiya və işsizlik faizləri də daxil olmaqla, bir

çox makroiqtisadi göstəricilər aylıq əldə olunur. Rüblük dataya ÜDM ən yaxşı misallardandır. Digər zaman seriyaları, məsələn ABŞ-ın ştatları üçün körpə ölümü rəqəmləri yalnız illik olaraq mövcuddur. Bir çox həftəlik, aylıq və rüblük iqtisadi zaman seriyaları güclü mövsümlilik göstərir və bu, zaman seriyası analizində mühüm amillərdəndir. Məsələn, aylıq mənzil məlumatları sırf dəyişən hava şəraitinə görə aylar ərzində fərqlənir.

Cədvəl 1.3-də Kastillo-Friman və Friman (1992) -ın Puerto-Rikoda minimum əmək haqqının təsirləri haqqında bir məqaləsindən əldə etdiyi zaman seriyası datası verilir. Data dəstindəki ən erkən il ilk müşahidədir, ən son il isə son müşahidədir. Zaman seriyası datalarını təhlil etmək üçün ekonometrik metodlardan istifadə edildikdə məlumatlar xronoloji ardıcılıqla saxlanılmalıdır.

Cədvəl 1.3: Puerto-Rikoya aid Minimum Əmək Haqqı, İşsizlik və Əlaqəli Data

obsno	il	avgmin	avgcov	prunemp	prgnp
1	1950	0.2	20.1	15.4	878.7
2	1951	0.21	20.7	16	925
3	1952	0.23	22.6	14.8	1015.9
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
37	1986	3.35	58.1	18.9	4281.6
38	1987	3.35	58.2	16.8	4496.7

Dəyişən *avgmin* il üçün orta minimum əmək haqqını göstərir, *avgcov* isə orta əhatə dərəcəsi (minimum əmək haqqı qanunu ilə əhatə olunan işçilərin faizi), *prunemp* işsizlik səviyyəsidir və *prgnp* ümumi milli məhsuldur (1954-cü il dolları ilə, milyon dollarla).

Yığılmış Kəsişən Bölmələr (Pooled Cross-Sections)

Bəzi data dəstlərinin həm kəsişən bölmə həm də zaman seriyası özəllikləri vardır. Məsələn, ABŞ-da iki kəsişən bölmə şəklində ev təsərrüfatının anketinin birinin 1985-ci ildə və digərinin 1990-cı ildə alındığını götürək. 1985-ci ildə ev təsərrüfatlarının gəlir, əmanət, ailənin ölçüsü və s. kimi dəyişənlərdən ibarət təsadüfi nümunəsi alınır. 1990-cı ildə isə eyni suallarla ev təsərrüfatlarının yeni təsadüfi nümunəsi əldə edilir. Nümunə ölçüsünü artırmaq üçün biz iki ili birləşdirərək yığılmış kəsişən bölmə meydana gətirə bilərik.

Müxtəlif illərdəki kəsişən bölmələri bir yerə yığmaq yeni hökumət siyasətinin təsirlərini analiz etmək üçün effektiv üsullardan biridir. İdeya odur ki, siyasət dəyişikliyindən əvvəlki və sonrakı illərdən dataları bir yerə toplayaq. Bir nümunə olaraq, mənzil qiymətləri haqqında aşağıdakı məlumatları nəzərdən keçirin. Datalar 1993 və 1995-ci ilə aiddir və 1994-cü ildə əmlak vergilərinin azalmasından əvvəl və sonra alınan qiymətlərdir. Tutaq ki, 1993-cü il üçün 250 ev və 1995-ci il üçün 270 ev haqqında məlumatımız var. Bu datanı təsvir etməyin bir yolu da Cədvəl 1.4-də verilmişdir. 1 ilə 250 arasındakı müşahidələr 1993-cü ildə satılan evlərə və 251 – 520 arasındakı müşahidələr isə 1995-də satılan 270 evə uyğundur.

Cədvəl 1.4: Yığılmış Kəsişən Bölmələr: Ev Qiymətlərinin İki İli

obsno	il	hprice	proptax	Sqrft	bdrms	bthrms
1	1993	85500	42	1600	3	2
2	1993	67300	36	1440	3	2.5
3	1993	134000	38	2000	4	2.5
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
250	1993	243600	41	2600	4	3
251	1995	65000	16	1250	2	1

252	1995	182400	20	2200	4	2
253	1995	97500	15	1540	3	2
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
520	1995	57200	16	1100	2	1.5

Məlumatları saxladığımız sıra həlledici olmasa da, hər müşahidənin hansı ilə aid olması adətən çox vacibdir. Buna görə də ili ayrı bir dəyişən kimi daxil edirik.

Yığılmış kəsişən bölmələr, adətən standart bir kəsişən bölmə datası kimi təhlil edilir, lakin zaman fərqindən yaranan dəyişənlərdəki vacib fərqləri nəzərə almalıyıq. Faktiki olaraq, nümunə böyüklüyünü artırmaqdan əlavə, yığılmış kəsişən bölmə analizi adətən bizə əsas əlaqənin zamanla necə dəyişdiyini görmək üçün lazımdır.

Panel və ya Uzununa Datalar (Panel or Longitudinal Data)

Panel data (və ya uzununa data) dəsti hər bir kəsişən bölmə üzv üçün bir zaman seriyasından ibarət olan data dəstidir. Nümunə olaraq, əlimizdə bir sıra şəxslərin əmək haqqı, təhsili və iş tarixçəsinin 10 illik dövrdə datası olduğunu düşünək. Və ya eyni firmalar haqqında investisiya və maliyyə məlumatları kimi dataları beş illik müddət dövründə toplaya bilərik.

Panel data həm də coğrafi vahidlər üçün toplanı bilər. Misal üçün, ABŞ-da immiqrasiya axını, vergi dərəcələri, əmək haqqı dərəcələri, dövlət xərcləri ilə əlaqədar eyni ştatlar üçün 1980, 1985, 1990-cı illər üzrə məlumat toplaya bilərik. Bunları yığılmış bölmə datasından ayıran odur ki, panel məlumatlarının əsas xüsusiyyəti *eyni* kəsişən bölmə vahidlərinin (fərdlər, firmalar və ya əvvəlki misaldakı ştatlar) müəyyən bir müddət ərzində təqib edildiyidir. Cədvəl 1.4-dəki məlumatlar panel data dəsti hesab edilmir, çünki satılan evlər 1993 və 1995-ci illərdə fərqli ola bilər; əgər

hər hansı bir dublikat varsa da, sayca əhəmiyyətsiz olacaq qədər azdır (təsadüfidir). Bundan fərqli olaraq, Cədvəl 1.5-də ABŞ-da 150 şəhər üçün cinayət və əlaqəli statistikaya dair iki illik panel datası mövcuddur.

Cədvəl 1.5-də bir neçə maraqlı xüsusiyyət var. Əvvəlcə hər bir şəhərə 1-dən 150-yə qədər nömrə verilmişdir. Hansı şəhəri 1, 2 və s. adlandırmağımız əhəmiyyətsizdir. Saf bir kəsişən bölmə datasında olduğu kimi, bir panel data dəstinin kəsişən bölmə hissəsində də sıralamanın fərqi yoxdur. Şəhər adlarını nömrələrin əvəzinə istifadə edə bilərik, amma çox vaxt hər ikisinin olması faydalıdır.

Cədvəl 1.5: Şəhərlərin Kriminal Statistikasına Aid İki İllik Panel Data

obsno	şəhər	il	qətl	populyasiya	unem	polis
1	1	1986	5	350000	8.7	440
2	1	1990	8	359200	7.2	471
3	2	1986	2	64300	5.4	75
4	2	1990	1	65100	5.5	75
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
297	149	1986	10	260700	9.6	286
298	149	1990	6	245000	9.8	334
299	150	1986	25	543000	4.3	520
300	150	1990	32	546200	5.2	493

İkinci bir məsələ odur ki, şəhər 1 üçün iki illik məlumat ilk iki sətri doldurur və ya ilk iki müşahidələrdir. Müşahidə 3 və 4 şəhər 2-yə aiddir və s. 150 şəhərdən hər birinə aid iki sıra məlumat olduğu üçün, istənilən ekonometrika paketi (proqramı) bunu 300 müşahidə kimi görəcəkdir. Bu data dəsti hər ildə eyni şəhərlərin təkrarlandığı yığılmış kəsişən bölmə kimi qiymətləndirilə bilər. Lakin biz panel strukturunu sadəcə

olaraq yığılmış kəsişən bölmə kimi baxılaraq cavablandırıla bilməyən sualları analiz etmək üçün də istifadə edə bilərik.

Cədvəl 1.5-də müşahidələri təsvir edərkən biz hər bir şəhər üçün ard-arda, birinci il ikincidən əvvəl gəlməklə, iki illik məlumat veririk. Bu panel data dəstlərini təsvir etməyə praktik məqsədlər üçün üstünlük verilən bir düzülüştür. Bu düzülüşi Cədvəl 1.4-dəki yığılmış kəsişən bölmədəki ilə qarşılaşdırın. Bir sözlə, panel datanı Cədvəl 1.5-də olduğu kimi düzməyimizin səbəbi, hər bir şəhər üçün iki ili istifadə edərək yerinə yetirməli olduğumuz data transformasiyasına görədir.

Panel dataları zamanla eyni individlərin təkrarlanmasını tələb etdiyi üçün panel data dəstlərini, xüsusilə ayrı-ayrı şəxslər, ev təsərrüfatları və firmalar üçün olanları əldə etmək yığılmış kəsişən bölmələrdən daha çətinidir. Təəccüblü deyil ki, zamanla eyni vahidləri izləmək, kəsişən bölmə və ya yığılmış kəsişən bölmə datalarına görə bir sıra üstünlüklərə səbəb olur. Bu mətnə diqqət edəcəyimiz odur ki, eyni vahidlər üzərində çoxsaylı müşahidələr aparılması fərdlərin, firmaların və s. müəyyən müşahidə olunmayan xüsusiyyətlərinə nəzarət etməyə imkan verir. Görəcəyimiz kimi, birdən çox müşahidənin istifadəsi yalnız bir kəsişən bölmə datasında olduğundan fərqli olaraq, səbəb inferasiyasını asanlaşdırır bilər. Panel datalarının ikinci üstünlüyü ondadır ki, onlar bizə əsasən davranışdakı geriləmələrin əhəmiyyətini və ya qərarvermənin nəticəsini öyrənməyə imkan verir. Bu məlumat əhəmiyyətli ola bilər, çünki bir çox iqtisadi siyasətlərin yalnız bir müddətdən sonra təsir göstərəcəyini gözləmək daha təbii olardı.

Bakalavr səviyyəsindəki kitabların əksəriyyətində panel dataları üçün ekonometrik metodlar haqqında bir müzakirə yoxdur. Bununla birlikdə, indi iqtisadçılar bəzi suallara panel dataları olmadan qənaətbəxş cavab verməyin çətin və ya qeyri-mümkün olduğunu qəbul edirlər. Görəcəyiniz kimi, biz standart kəsişən bölmə dəsti ilə məşğul olmaqdan çox da çətin

olmayan sadə panel datası analizi ilə çox irəliləyiş əldə edə bilərik.

1.4 Ekonometrik Analizdə Səbəbiyyət və *Ceteris Paribus* Anlayışı

İqtisadi nəzəriyyənin əksər təcrübələrində və əlbəttə dövlət siyasətini qiymətləndirdikdə iqtisadçının əsas məqsədi bir dəyişənin (məsələn, təhsil kimi) başqa bir dəyişənə (işçi məhsuldarlığı kimi) **səbəbiyyət təsiri** olduğunu təsbit etməkdir. İkisi və ya daha çox dəyişən arasında sadəcə bir əlaqə tapmaq maraqlı ola bilər, ancaq səbəbiyyət əlaqəsi müəyyən edilə bilmədiyi təqdirdə nadir hallarda mənalı olur.

Ceteris paribus anlayışı – “digər (müvafiq) amillər bərabərdir” deməkdir – səbəbiyyət analizində mühüm rol oynayır. Bu fikir əvvəlki müzakirələrdə, xüsusilə 1.1 və 1.2 nümunələrində örtülü şəkildə var idi, lakin bu ana qədər açıq şəkildə bildirməmişik.

Çox güman ki, iqtisadiyyata giriş dərindən əksər iqtisadi sualların təbiətə *ceteris paribus* olduğunu xatırlayırsınız. Məsələn, biz istehlakçı tələbini təhlil edərkən bir malın qiymətindəki dəyişikliyin onun tələb olunan miqdarına təsirini bilmək istədikdə gəlir, digər malların qiyməti və fərdi zövq kimi digər bütün amillərin sabit olduğunu fərz edirik. Əgər digər amillər sabit deyilsə, qiymət dəyişikliyinə tələb olunan miqdara səbəbiyyət təsirini bilə bilmərik.

Digər amillərin sabit saxlanması siyasət təhlili üçün də vacibdir. İş treyninqi nümunəsində (Nümunə 1.2) biz bir həftə artıq treyninqin işçinin əmək haqqına təsiri ilə maraqlanırıq, o şərtlə ki, digər bütün komponentlər bərabərdir (xüsusən təhsil və təcrübə). Əgər biz bütün digər müvafiq amilləri sabit tutmağı bacardıqdan sonra iş treyninqi və əmək haqqı arasında bir əlaqə tapsaq, iş treyninqinin işçi məhsuldarlığına səbəbiyyət təsiri göstərdiyini başa düşə bilərik. Bu olduqca sadə görünərsə də, erkən mərhələdə belə aydın olmalıdır ki, çox xüsusi hallar istisna olmaqla, digər

hər şeyi sabit tutmaq mümkün olmayacaqdır. Əksər empirik tədqiqatlarda əsas sual budur: Səbəbiyyət əlaqəsi tapmaq üçün kifayət qədər digər amillər sabit tutulubmu? Nadir hallarda bu məsələni qaldırmadan ekonometrik bir araşdırma qiymətləndirilər.

Ən ciddi tətbiqlərdə, maraqlı dəyişənə (məsələn, cinayət fəaliyyəti və ya əmək haqqı) təsir edə biləcək amillərin sayı hədsiz çoxdur və hər hansı bir dəyişənin təcrid olunması ümitsiz bir səy kimi görünə bilər. Ancaq nəticədə görəcəyik ki, diqqətlə tətbiq olunarsa, ekonometrik metodlar bir *ceteris paribus* eksperimenti simulyasiya edə bilər.

Bu məqamda, *ceteris paribus* təsirini qiymətləndirmək üçün ekonometrik metodların necə istifadə olunacağını hələ izah edə bilmərik, buna görə də iqtisadiyyatda səbəbiyyət əlaqəsini çıxartmağa çalışarkən ortaya çıxa biləcək bəzi problemləri nəzərdən keçirəcəyik. Bu müzakirədə heç bir tənlikdən istifadə etmirik. Hər bir nümunə üçün uyğun bir təcrübə aparıla biləcəyi təqdirdə səbəbiyyət əldə etmə problemi yox olur. Beləliklə, belə bir təcrübənin necə qurulduğunu təsvir etmək və əksər hallarda eksperimental datanın əldə edilməsinin qeyri-mümkün olduğunu müşahidə etmək faydalıdır. Həm də mövcud dataların nəyə görə eksperimental data dəstinin xüsusiyyətlərinə sahib olmaması barədə düşünmək yararlıdır.

Nümunə 1.3: Gübrənin Məhsuldarlığa Təsiri

Bəzi erkən ekonometrik tədqiqatlar (məsələn, Griliches (1957)) yeni gübrələrin məhsuldarlığa təsirlərini araşdırmışlar. Nəzərə alınan məhsulun soya paxlası olduğunu düşünək. Gübrə miqdarı məhsuldarlığa təsir edən yalnız bir amil olduğundan – digər bəzilərinə yağış, torpaqların keyfiyyəti və parazitlərin olması aiddir- bu məsələ *ceteris paribus* kimi qoyulmalıdır.

Gübrə miqdarının soya məhsuldarlığına səbəbiyyət təsirini təyin etməyin bir yolu aşağıdakı addımları daxil edə biləcək bir eksperiment keçirməkdir. Bir neçə bir akrıq (təqribən 4000 kvm) torpaq sahəsi seçin. Hər torpaq sahəsinə müxtəlif

miqdarda gübrə tətbiq edin və nəticədə məhsuldarlığı ölçün; bu bizə kəşifən bölmə data dəsti verir. Sonra statistikadan istifadə edin və gübrə miqdarı ilə məhsuldarlıq arasındakı əlaqəni ölçün.

Daha əvvəl təsvir edildiyi kimi, bu, çox yaxşı bir sınaq kimi görünə bilməz, çünki biz gübrə miqdarı istisna olmaqla, hər cəhətdən eyni olan torpaq sahələrinin seçilməsi barədə heç nə demədik. Əslində, bu cür üsulla torpaq sahələrini seçmək mümkün deyil; hətta bəzi xüsusiyyətlər, məsələn, torpaq keyfiyyəti kimi amillər tam müşahidə edilə bilməz. Bu eksperimentin nəticələrinin gübrənin *ceteris paribus* təsirini ölçmədə istifadə edilə bilməsini necə bilirik? Cavab gübrə miqdarının necə seçildiyindən asılıdır. Əgər gübrə səviyyələri məhsuldarlığa təsir edən digər torpaq xüsusiyyətlərindən asılı olmayaraq sahələrə təyin olunubsa, yəni gübrə miqdarını təyin edərkən digər bütün torpaq xüsusiyyətlərinə tamamilə məhəl qoyulmayıbsa, eksperiment baş tutmuş sayıla bilər.

Növbəti nümunə tətbiqi iqtisadiyyatda səbəbiyyət əlaqəsi çıxarmaqda yaranan çətinliklərə daha yaxşı nümunədir.

Nümunə 1.4: Təhsil Gəlirliliyinin Ölçülməsi

Əmək iqtisadçıları və siyasət qərarvericiləri “təhsilin gəlirliliyi” barədə çoxdan maraqlanırlar. Hardasa qeyri-formal olsa da, sual bu cür qoyulur: Əgər populyasiyadan bir şəxs götürülsə və onun təhsilinə bir il əlavə edilsə, onun maaşı nə qədər artar? Əvvəlki nümunələrdə olduğu kimi bu *ceteris paribus* sualdır və şəxsə bir il artıq təhsil verilərkən digər bütün amillər sabit saxlanılır.

Təsəvvür edə bilərik ki, bir sosial planlayıcı bu məsələni həll etmək üçün bir eksperiment dizayn edir. Bu kənd təsərrüfatı tədqiqatçısının gübrə təsirlərini qiymətləndirmək üçün dizayn etdiyi eksperimentə çox oxşayır. Fərz edək ki, sosial planlayıcı hər hansı təhsil səviyyəsini hər hansı şəxsə verə bilər. Bu planlayıcı nümunə 1.3-dəki gübrə eksperimentini necə təqlid edə bilər? Bunu etmək üçün planlayıcı bir qrup

insanı seçib təsadüfi şəkildə hər şəxsə təhsil təyin edər. Bəzi insanlara 8-ci sinif, bəzilərinə litsey, bəzilərinə iki illik kollec təhsili və s. verilər. Sonrakı mərhələdə planlayıcı həmin qrup insanların maaşını ölçər (qrupdakı hər insanın təhsildən sonra işlədiyini fərz edirik). Buradakı insanlar gübrə misalındakı torpaq sahələrinə bənzəyir. Təhsil gübrə, maaş isə soya paxlası məhsuldarlığı rolunu oynayır. Nümunə 1.3-də olduğu kimi, əgər təhsil səviyyələri iş məhsuldarlığını artıran digər amillərdən (məsələn təcrübə və anadangəlmə qabiliyyət) müstəqil olaraq təyin edilibsə, o zaman digər amilləri nəzərə almayan analiz faydalı nəticə verə bilər.

Nümunə 1.3-dəkinin əksinə, nümunə 1.4-dəki eksperiment qeyri-mümkündür. Belə bir eksperimentin iqtisadi xərcləri bir kənara, bir qrup insana təsadüfi təhsil təyin etməklə bağlı etik problemlər aydındır. Logistika problemi kimi də, məsələn, kollec təhsili olan birinə 8-ci sinif təhsili təyin edə bilmərik.

Təhsilin gəlirliliyini ölçmək üçün eksperimental data əldə edə bilməsək də, əlbəttə ki təhsil səviyyəsi və əmək haqqı haqqında böyük bir qrup üçün işləyən əhalidən təsadüfi nümunələr götürərək, qeyri-eksperimental data toplaya bilərik. Belə datalar əmək iqtisadiyyatında istifadə edilən müxtəlif araşdırmalardan əldə edilə bilər, lakin belə data dəstlərinin ceteris paribus təhsil gəlirliliyini qiymətləndirməyi çətinləşdirən xüsusiyyətləri var. İnsanlar öz təhsil səviyyələrini seçirlər; buna görə də təhsil səviyyəsi əmək haqqına təsir göstərən bütün digər amillərdən asılı olmayaraq müəyyən edilmir. Bu problem əksər qeyri-eksperimental data dəstlərində paylaşılan bir xüsusiyyətdir.

Maaşa təsir edən faktorlardan biri də iş təcrübəsidir. Daha çox təhsil əldə etmək iş həyatına qoşulmağı gecikdirdiyi üçün, daha təhsilli insanlar daha az iş təcrübəsinə sahib olurlar. Beləliklə, təhsil və maaş haqqında qeyri-eksperimental data dəstində təhsil maaşa təsir edən digər vacib dəyişənlərdən

biri ilə negativ əlaqəyə malik olur. İnanılan həm də odur ki, anadangəlmə qabiliyyəti olan insanlar daha yüksək təhsil səviyyəsinə yiyələnirlər. Daha yüksək qabiliyyət daha çox maaşa səbəb olduğu üçün, yenə də vacib faktor və təhsil arasında korrelyasiya görünür.

Maaş misalındakı təcrübə və qabiliyyət kimi buraxılmış faktorlara gübrə misalında da analoqlar var. Təcrübə asan ölçüləndir və ona görə də yağıntıya oxşayır. Qabiliyyəti isə ölçmək çətindir və gübrə misalındakı torpaq keyfiyyətinə bənzəyir. Bu mətn boyunca görəcəyimiz kimi, təcrübə kimi digər müşahidə olunan dəyişənləri nəzərə almaqla başqa bir dəyişənin, məsələn, təhsilin *ceteris paribus* effektini qiymətləndirmək nisbətən asandır. Öyrənəcəyik ki, qabiliyyət kimi müşahidə olunmayan dəyişənləri nəzərə almaq isə olduqca çətindir. Ekonometrik metodlardakı irəliləyişlərin çoxu əsasən ekonometrik modellərdəki müşahidə olunmayan faktorlarla əlaqəlidir desək, yanılmış.

Nümunə 1.3 və 1.4 arasında axırını bir paralel də aparmaq olar. Tutaq ki, gübrə misalında gübrə miqdarı tam təsadüfi təyin olunmur. Əvəzində gübrə miqdarını seçən tədqiqatçı düşünür ki, daha keyfiyyətli torpağa daha çox gübrə verilməlidir (aqrar tədqiqatçıların tam ölçə bilməsələr də, hansı torpağın daha keyfiyyətli olması haqda təxmini fikirləri olur). Bu situasiya qabiliyyətlə təhsil arasındakı əlaqə ilə tamamilə analojidir. Daha keyfiyyətli torpaqlar daha məhsuldar olduğu və onlara daha çox gübrə sərf edildiyi üçün, məhsuldarlıq və gübrə arasındakı hər hansı müşahidə olunan əlaqə aldadıcı olacaqdır.

Nümunə 1.5: Qanun Tətbiqinin Şəhər Cinayətləri Səviyyəsinə Təsiri

Cinayətin qarşısını necə almaq problemi hələ uzun müddət həllini axtaracaqdır. Bu məsələylə bağlı konkret suallardan biri də budur: Polis işçilərinin sayını artırmaq cinayətin qarşısını alırmı? *Ceteris paribus* sualını da ifadə etmək

asandır: Təsadüfi bir şəhər seçib polis sayına on nəfər artırısaq, cinayət nə qədər azalar? Sualı başqa cür də qoya bilərik: İki tamamilə eyni şəhəri götürsək və birində polisin sayını on nəfər artırısaq, aralarındakı cinayət fərqi necə olar?

Polis sayından başqa digər hər şeyi eyni olan iki şəhər tapmaq hardasa qeyri-mümkündür. Xoşbəxtlikdən, ekonometrik analiz üçün bu vacib deyil. Bizə lazımdır bilək ki, cinayət və polis sayı haqqında yığılmış data eksperimental sayıla bilər, ya yox. Biz, təbii ki, çoxlu şəhərlərin olduğu və polis sayını diqtə etdiyimiz həqiqi eksperiment təsəvvür edə bilərik.

Müəyyən siyasətlərlə polis sayına təsir edilə biləcəyinə baxmayaraq, əlbəttə ki, ayrı-ayrı şəhərlərin neçə polis işçisi işə götürəcəyinə qərar verə bilmərik. Əgər şəhərin neçə polis işə götürəcəyi qərarı cinayətə təsir edən digər amillərlə korrelyasiyalıdırsa, onda bizim datamız qeyri-eksperimental olacaq.

Müzakirə etdiyimiz ilk üç nümunə müxtəlif səviyyələrdə (fərdi və ya şəhər) toplanmış kəsişən bölmə datasıyla maraqlanırdı. Eyni cür çətinliklər zaman seriyasında səbəbiyyət əlaqəsi axtaranda da baş qaldırır.

Nümunə 1.6: Minimum Əmək Haqqının İşsizliyə Təsiri

Vacib ... siyasət məsələlərindən biri də odur ki, minimum əmək haqqı müxtəlif işçi qrupları üçün işsizliyə necə təsir edir. Bu problemə müxtəlif data dəstlərində (kəsişən bölmə, zaman seriyası, panel data) baxmaq mümkün olsa da, əsasən zaman seriyasındakı effektlərə nəzər yetirilir. Cədvəl 1.3 -də işsizlik faizi və minimum əmək haqqı barədə zaman seriyası nümunəsi verilmişdir.

Standart təklif və tələb analizi deyir ki, minimum əmək haqqı bazarda təyin olunan səviyyədən yuxarı qalxdıqda əməyə tələb əyrisində yuxarı gedirik və məşğulluq azalır (əməyə təklif əməyə tələbi üstələyir). Bu effekti ölçmək üçün biz məşğulluq

və minimum əmək haqqı arasındakı əlaqəni zaman ərzində öyrənməyə çalışırıq. Burada zaman seriyası datasıyla işləməkdən yaranan problemlərdən əlavə, səbəbiyyət əlaqəsi çıxarmaqdan yaranan potensial problemlər də var. Məsələn, ABŞ-da minimum əmək haqqı vakuumba təyin olunmur. Müxtəlif siyasi və iqtisadi qüvvələr yekun minimum əmək haqqı üzərində toqquşurlar (əgər minimum əmək haqqı təyin olunursa, bu inflyasiyaya indeksləmə xaricində bir neçə il davam edir). Beləliklə, minimum əmək haqqı işsizliyə təsir edən digər faktorlarla böyük ehtimalla əlaqəlidir.

Təsəvvür edə bilərik ki, ABŞ hökuməti minimum əmək haqqının məşğulluğa təsirini təyin etmək üçün eksperiment keçirir (az gəlirli işçilərin rifahını düşünməyin əksinə). Minimum əmək haqqı hər il təsadüfi təsdiqlənə bilər və müvafiq məşğulluq nəticələri izləyə bilər. O zaman nəticədə əldə olunan eksperimental zaman seriyası datası sadə ekonometrik metodlarla analiz oluna bilər. Lakin bu ssenari minimum əmək haqqının təyin olunma reallığından uzaqdır.

Əgər biz məşğulluğa təsir edən kifayət qədər digər faktorları nəzarətdə saxlasaq, minimum əmək haqqının məşğulluq üzərində ceteris paribus effektini qiymətləndirməyə ümid edə bilərik. Bu mənada, problem əvvəlki kəşifən bölmə nümunələri ilə oxşardır.

İqtisadi modellər ən təbii şəkildə səbəbiyyət əlaqəsi üzərindən ifadə olunmadığı hallarda belə, onların ekonometrik metodlarla test oluna biləcək proqnozları olur. Növbəti nümunə bu yanaşmanı göstərir.

Nümunə 1.7: Gözləntilər Hipotezi

Maliyyə iqtisadiyyatından gözləntilər hipotezi deyir ki, investisiya anında investorlarda bütün informasiya olduqda, hər hansı iki investisiyadan gözlənilən gəlir eynidir. Məsələn, üç aylıq eyni zamanda alınan iki mümkün investisiyanı nəzərdən keçirək: (1) Qiyməti 10000\$ -dan aşağı olan 10000\$-lıq üç aylıq T -bill (ABŞ xəzinədarlıq vekseli) al; üç ay

sonra 10000\$-a alınacaq. (2) Altı aylıq T-bill (qiyməti 10000\$-dan aşağı) al və üç ay sonra üç aylıq T-bill olaraq sat. Hər iki investisiya təxminən eyni miqdarda ilkin kapital tələb edir, lakin aralarında əhəmiyyətli bir fərq var. Birinci investisiya üçün gəlirliliyi alış vaxtında dəqiq olaraq hesablaya bilərik, çünki üç aylıq T-bill-in qiymətini və nominal dəyərini (axırda alınacaq pul) bilirik. İkinci investisiya üçün isə bu doğru deyil: alış vaxtı altı aylıq T-bill-in qiymətini bilsək də, üç ay sonra satacağımız qiyməti bilmirik. Ona görə də üç aylıq müddətdə investor üçün bu (ikinci) investisiya qeyri-müəyyənliyə sahibdir.

Bu iki investisiyadan aktual gəlirlər adətən fərqli olacaqdır. Gözləntilər hipotezinə görə ikinci investisiyadan gözlənilən gəlir, investisiya olunan vaxtı bütün informasiya bilinmək şərti ilə üç aylıq T-bill almaqdan gələn gəlirə bərabər olmalıdır. Sonra görəcəyik ki, bu nəzəriyyəni test etmək çox da çətin olmayacaqdır.

Qısa məzmun

Bu giriş fəslində biz ekonometrik analizin məqsədi və əhatə dairəsi haqqında müzakirə apardıq. Ekonometrika bütün tətbiqi iqtisadi sahələrdə iqtisadi nəzəriyyələri sınamaq, dövlət və özəl qərarvericilərə məlumat vermək və iqtisadi zaman seriyalarını proqnozlaşdırmaq üçün istifadə olunur. Bəzən ekonometrik model formal iqtisadi modeldən alınır, lakin digər hallarda ekonometrik modellər qeyri-rəsmi əsaslandırma və intuisiyaya söykənir. İstənilən ekonometrik təhlilin məqsədi modeldəki parametrləri qiymətləndirmək və bu parametrlər barədə fərziyyələri yoxlamaqdır; parametrlərin dəyərləri və əlamətləri iqtisadi nəzəriyyənin etibarlılığını və müəyyən siyasətlərin təsirini müəyyənləşdirir.

Kəsişən bölmə, yığılmış kəsişən bölmə və panel dataları tətbiqi ekonometrikada istifadə olunan ən çox yayılmış data strukturlarıdır. Zaman seriyası və panel dataları kimi zaman ölçüsünü əhatə edən data dəstləri əksər iqtisadi zaman

seriyalarında vaxt keçdikcə var olan korrelyasiya səbəbindən xüsusi yanaşma tələb edir. Trendlər və mövsümlilik kimi digər məsələlər zaman seriyası məlumatlarının təhlilində ortaya çıxır, lakin kəsişən bölmə datalarında görünür.

Bundan başqa *ceteris paribus* və səbəbiyyət (səbəb inferasiyası) anlayışlarından bəhs etdik. Əksər hallarda sosial elmlərdəki fərziyyələr təbiətən *ceteris paribus*dur: iki dəyişən arasındakı əlaqəni öyrənərkən bütün digər amillər sabit olmalıdır. Sosial elmlərdə toplanan əksər məlumatların qeyri-eksperimental olması səbəbi ilə səbəbiyyət əlaqələrini açmaq çox çətinidir.

[\[1\]](#) Fərsət Xərçi – bir şeyi əldə etməmək və ya bir aktı icra etməməkdən yaranan itki.Cinayəti törətmədikdə cinayətdən gələ biləcək gəlir fərsət xərci sayılır (tərc.).

26 April 2020