

YANITLAMAMA VE ÇİFT ÖRNEKLEME YÖNTEMİ

Aylin ALKAYA*

Alptekin ESİN**

ÖZET

Bu çalışmada, birim yanıtlamama ve kaynakları, nedenleri, nelere yol açtığı incelenmeye çalışılmıştır. Yanıtlamama olması durumunda önerilen yöntemlerden biri olan çift örnekleme yöntemi ele alınmıştır. Yanıtlamama tahminlerin kalitesini ve güvenilirliğini azaltmaktadır. Yalnızca yanıtlayanlara dayalı yapılan parametre tahminleri, yanıtlamayanların yanıtlayanlardan farklı olması nedeniyle, yanıltıcı olur. Araştırmalarda yanıtlamayan birimlerin varlığı, örnek çapının küçülmesine ve araştırma maliyetinin artmasına da neden olur. Bu nedenle, yanıtlamamanın ortaya çıkmaması için çalışmalar yürütülmeli ve varlığında tahminler üzerindeki etkilerinin en aza indirgenmesi için düzeltmeler yapılmalıdır. Burada, yanıtlamama yanlılığının giderilmesi ve yanıt oranının artırılması için önerilen yöntemlerden biri olan çift örnekleme yöntemi pek çok araştırmaya ışık tutacak şekilde ele alınmıştır. Çalışmada yanıtlamama için çift örnekleme yönteminin bir uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Uygulama çalışması sonucu, yanıtlamama olması durumunun yana neden olduğu, yanıtlamama yanının giderilmesi gerektiği, bunun için önerilen çift örnekleme yönteminin kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Birim Yanıtlamama, Çift Örnekleme, Yanıtlamama.

1. GİRİŞ

Anket araştırmalarının amacı, araştırmanın uygulandığı birimlerden yanıt alınması olduğuna göre yanıtlamama istenilmeyen bir durumdur. Dolayısıyla, örnekleme dışı bir hata olan yanıtlamamanın giderilmesi ya da en aza indirgenmesi için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Araştırmalarda yanıtlamamaya neden olan bazı etkenler vardır. Yanıtlamama durumu, araştırmanın konusuna, araştırma konusu hakkında halkın kanısına ve bilgisine, veri toplama tekniğine, görüşme süresine, anketör eğitimi ve yeteneğine, anket formunda yer alan soruların biçimi ve içeriğine bağlıdır. Bu nedenle, araştırmanın hazırlanmasından raporlanmasına kadar geçen süreçte oluşabilecek hatalar göz önüne alınmalıdır.

* Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü 50040 Nevşehir, Türkiye
e-mail: aylin@eunev.edu.tr

** Gazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü 06500 Beşevler/Ankara, Türkiye
e-mail: alpesin@gazi.edu.tr

Anket araştırmalarında yanıtlanmadan dolayı oluşan kayıp verinin iki temel tür ayırımı yapılmıştır. Birinci türü, *birim yanıtlanmama*; örneği oluşturan bazı birimlere ilişkin hiçbir veri yoktur. İkinci türü ise, *soru yanıtlanmama*; örneği oluşturan bir birime ya da birimlere ilişkin bir ya da birden fazla soru ya da değişken verisi yoktur. Çalışma kapsamında yanıtlanmama türlerinden birim yanıtlanmama incelenmiştir.

Araştırma yöntemleriyle uğraşanlar yanıtlanmamaya ilişkin güçlükleri gidermek için çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir. Bu yöntemler arasında en önemlileri, değişik zamanlarda birimlerle görüşme yapılabilmesi olasılıklarını da içeren yanıt modelleri ve yanıtlanmayanlardan altörnek alınmasına dayalı çift örnekleme yöntemidir. Ayrıca, yanıtlanmayanların yanıtlayanlara benzediği varsayımı esas alınıp bazı düzeltme yöntemleriyle yanıt oranını arttıran tekniklerinde geniş kullanım alanı bulunduğu görülmektedir (Kish, 1965; Moser ve Kalton, 1971; Ayhan, 1983).

Araştırmalarda yanıtlanmayan birimlerin varlığı, örnek çapının küçülmesine ve araştırma maliyetinin artmasına neden olur. Bu nedenle, yanıtlanmamanın ortaya çıkmaması için çalışmalar yürütülmeli ve varlığında tahminler üzerindeki etkilerinin en aza indirilmesi için düzeltmeler yapılmalıdır. Bu çalışmada, yanıtlanmama yanlılığının giderilmesi ve yanıt oranını artırılması için önerilen yöntemlerden Hansen ve Hurwitz (1946), Cochran (1977) ve Srinath (1971)'ın çift örnekleme yöntemi incelenmiştir. Ayrıca, yanıtlanmama için çift örnekleme yönteminin bir uygulaması yapılmıştır. Bu uygulama, Nevşehir Tekel Fabrikası çalışanlarına iş ortamı profilinin tespit edilmesi amacıyla birinci aşama posta anketi, ikinci aşama yüz-yüze görüşme yönteminin uygulanması şeklinde gerçekleştirilmiştir.

2. ANKET ARAşTIRMALARINDA YANITLAMAMA

Yanıtlanmama olması durumunda veri kümesinde eksiklikler var demektir. Eksik veri olması standart tam veri yöntemlerinin kullanılamayacağı anlamına gelir. Tam yanıt olması ve birim yanıtlanmama durumu aşağıdaki veri kümeleriyle gösterilmiştir.

		Değişken 1, , p			
Birimler 1, , n	[y_{11}	y_{12}	$y_{13} \dots \dots \dots y_{1p}$	
		y_{21}	y_{22}	$y_{23} \dots \dots \dots y_{2p}$	
		.	.	.	
		y_{n1}	y_{n2}	$y_{n3} \dots \dots \dots y_{np}$	

şekil 1. Tam yanıt olması durumu

		Değişken 1, , p			
Birimler 1, , n	[y_{11}	y_{12}	$y_{13} \dots \dots \dots y_{1p}$	
		?	?	? ?	
		.	.	.	
		y_{n1}	y_{n2}	$y_{n3} \dots \dots \dots y_{np}$	

→ İkinci birim soruların tümünü yanıtlanmamamıştır.

şekil .2. Birim yanıtlanmama durumu (Little and Rubin, 1987)

2.1 Birim Yanıtlamama

Örneklem çerçevesinde bulunan birimlerin bazılarıyla gözlem yapılamaması ve bu birimlere ilişkin hiç veri toplanamamış olması durumudur. Birim yanıtlamamayı “boş” veri vektörüyle göstermek mümkündür (y_i : i inci yanıtlamayan birime ilişkin gözlem değerlerini gösteriyorken, $y_i=(_,_,\dots,_)$ olur).

Yanıtlamama kaynakları, örneğe alınan bazı birimler için gözlemleri elde etmede başarısızlığın kaynaklarını belirtir. Evde kimsenin olmaması, yanıtlayıcının yöre dışında olması, redler, ulaşılamayanlar (bulunamadı) ve kayıp listeler yanıtlamamaya neden olur.

2.2 Yanıtlamamanın Etkileri

Örnek çapı ve yanıt oranı, örnek araştırmasının kalitesinin belirleyicileridir. Yanıt oranı %100 olduğunda ancak parametrelerin yansız tahminleri yapılabilir. İstatistikçiler ve araştırmacılar, yanıtlamamanın tahminlerin kalitesini düşürdüğünü belirtmektedirler (Levy ve Lemeshow, 1991). Groves ve Lyberg (1987), araştırmalarda yanıtlamamanın üç nedenden dolayı sorun olduğunu belirtmişlerdir.

1. Yanıtlamayanların yanıtlayanlardan farklı olması nedeniyle, yalnızca yanıtlayanlara dayalı yapılan parametre tahminlerinin yanlı olmasıdır.
2. Yanıtlamayan birimlerinin varlığı, örnek çapında azalmalara neden olur.
3. Yanıtlamama araştırma maliyetini artırır.

Yanıtlamamanın araştırma sonuçları üzerinde iki önemli etkisi vardır; örnek büyüklüğünü azaltır ve yanlılık doğurur

2.3 Yanıtlamama Oranı

Örnek büyüklüğündeki azalma araştırma sonuçlarının güvenilirliğini azaltacağı gibi, örneklem varyansını da artırır. Dolayısıyla yanıtlamama oranının düşük olması istenir (Kish, 1965).

Hedef yığının yalnızca %20'sinden alınan sonuçların, tüm yığının görüşlerini yansıtması, bazı özel durumlar dışında çok güçtür. Bununla birlikte yüksek yanıt oranının, yanıtlamama hatasını tamamen önleyeceği de düşünülmemelidir. Örneğin, ülkemizde yapılan 2000 yılı nüfus sayımında, toplumun ortalama %94'ü ile görüşülmüş olmasına rağmen, kalan %6'luk bölümün çok farklı özellikler göstermesi (varoşlarda yaşayan kişiler) yanıtlamama hatasına yol açmıştır (Baş, 2001).

2.4 Yanıtlamama Yanlılığı

Yanıtlamama yanlılığı, araştırma konusu değişken değer(ler)inin, yanıtlamayanlar ve yanıtlayanlar için farklılığı nedeniyle kendini gösterir. Yanıtlamayanlar, yanıtlayanlardan çok farklı özelliklere sahip ise, yanlılığın tahminler

üzerinde etkisi daha da artacaktır. Bu konuda yapılan araştırmalar, bu iki grubun birbirinden farklı olduğunu, bu grupların hiç bir koşul altında aynı olduğu varsayımının yapılamayacağını göstermektedir (Moser and Kalton, 1971).

Örneğin, eğitim düzeyi ile politik görüş arasındaki ilişkinin araştırıldığı, teknik terimler içeren bir posta anketinin toplumun geneline uygulandığını varsayalım. Bu tür bir anketi eğitim düzeyi çok düşük olan kişiler anlamakta güçlük ekeceklerinden, toplumun bu kesimi için yanıt oranı düşük olacaktır. Geri dönene posta anketlerinin büyük bir kısmı eğitim düzeyi yüksek kişiler tarafından doldurulacağından, elde edilen sonuçların yanlı olması kaçınılmazdır.

Yanıtlamama yanlılığının araştırılmasının önemini verebilmek için, Cochran (1977), Kish (1965), Moser ve Kalton (1971)'un bu konudaki klasik rneği ele alınmıştır ve yanıtlamama yanının, örnek çapının arttırılmasıyla azaltılamayacağı, farklı yöntemlerin uygulanması gerektiği anlaşılmıştır.

Anket formunda yer alan sorular mümkün olan en yüksek yanıt oranına ulaşılacak Şekilde tasarlanmalıdır. Soruları yanıtlayanların, yanıt vermeyenlerden farklı olup olmadıkları incelenmelidir. Yanıtlamama olması durumu için önerilen yöntemler dikkate alınmalıdır.

3. YANITLAMAMA İÇİN ÇİFT ÖRNEKLEME YÖNTEMİ

İki aşamalı rneklemeye ya da diğer adıyla çift rneklemeye, N genişlikli yığından tesadüfi olarak seçilen n çaplı örnekten, n' çaplı ($n' < n$) bir tesadüfi altörnek seçiminin yapılması işlemidir. Böylece rneklemeye alınacak yığın birimlerine iki aşamada ulaşılır. Birinci aşamada seçilen örnek birimlerine ilk örnek birimleri, ikinci aşamada her ilk örnekten seçilen yığın birimlerine altörnek birimleri adı verilir (http://wwwlib.umi.com/dissertations/preview_page/NQ47726/13).

Çift rneklemeye yönteminin yanıtlamama durumuna uygulanması, tabakalama için çift rneklemeye yönteminin özel bir durumudur (Groves, 1989). Tabakalama için çift rneklemeye yönteminde, N birimden oluşan yığından tesadüfi olarak seçilen n çaplı örnek, h. tabakada n_h birim olacak Şekilde tabakalara ayrılır ($h=1, \dots, L$, L: tabaka sayısı). Daha sonra tabakalardan bir altörnek seçimi yapılır ve altrnekte bulunan her bir birimden veri elde edilir.

Yanıtlamama olması durumu için çift rneklemeye yönteminde, yanıtlayanlar ve yanıtlamayanlar iki ayrı tabaka olarak sınıflandırılır. Birim örneğe seçilirken yanıtlamayan olup olmadığı bilinmez; ancak örneğe seçildikten sonra gözlem sonuçlarından ortaya çıkar (Thompson, 1992). Bu yöntemde, yanıtlamayanlar ayrı bir tabaka olarak sınıflandırılır ve yanıtlamayanlar tabakasından bir tesadüfi altrneği seçilir. Seçilen altrneğe, ilk rnektekine kıyasla daha yoğun çabanın harcandığı bir yöntem veya daha farklı bir veri toplama tekniği kullanılarak yanıt alınmaya çalışılır.

Yanıtlamama için çift rneklemeye yöntemi, yanıtlamayanların tümüyle yapılacak yeniden görüşmelerin çok pahalı olması durumunda ekonomik olacaktır (Teksoy, 1991).

Yanıtlamama olması durumu için üç ya da daha fazla aşama örnekleri de kullanılabilir, ancak zaman ve maliyet kısıtlamaları çoğunlukla daha fazla aşama örneklerinin kullanılması işlemine izin vermez (Raj, 1971).

Bu yöntemle yanıtlamayanlar tabakasından altörnek seçimi tesadüfi yapıldığı için, tesadüfi altörnek birimlerinin tümünden yanıt alınması durumunda, yanıtlamama yanlılığı giderilmiş olur (Groves, 1989). Aşağıda verilen yöntemlere ve formüllere ilişkin detaylı bilgiler için Alkaya (2003) çalışmasına bakılabilir.

3.1 Hansen ve Hurwitz Yöntemi

Hansen ve Hurwitz, n çaplı örneğe posta anketi yönteminin uygulanmasını, posta anketlerini yanıtlamayanlar olması durumunda, yanıtlamayan birimlerinden seçilecek tesadüfi altörnek birimlerine yüz-yüze görüşme yönteminin uygulanmasını önermiştir.

3.1.1 Yığın ortalamasının tahmini ve tahminin varyansı

Bu yöntemle \bar{X} yığın ortalaması ve X yığın toplamı için yansız bir tahmin şöyle verilebilir.

$$\bar{x}' = \frac{n_1}{n} \bar{x}_1 + \frac{n_2}{n} \bar{x}_2' \quad (1)$$

\bar{x} : Yığın ortalamasının yansız bir tahmini

\bar{x}_1 : n_1 yanıtlayanlar tabakasının ortalama değeri

\bar{x}_2' : Altörneğin ortalama değeri

n_1 : Örnek birimlerinden yanıtlayanların sayısı

n_2 : Örnek birimlerinden yanıtlamayanların sayısı

n : Örnek çapı

$$\hat{X}' = N \bar{x}' \quad (2)$$

\hat{X} : Yığın toplamının yansız bir tahmini

Çift örneklemeye yöntemi ile \hat{X}' nin varyansı,

$$V(\hat{X}') = N^2 \frac{N-n}{(N-1)n} S^2 + \frac{N}{n} (k-1) \frac{N_2}{N_2-1} S_2^2 \quad (3)$$

N_2 : Yığındaki yanıtlamayanların sayısı

S^2 : Yığın varyansı

S_2^2 : N_2 yanıtlamayanların varyansı

k : Altörnekleme kesri ($k > 1$)

3.1.2 n_2' ve k 'nin optimum değerleri

Araştırmanın toplam maliyetini en küçükleyen optimum altörnek genişliği olan n_2' ve optimum altörnekleme kesri olan k değerleri bulunmaya çalışılacaktır.

Çift örnekleme yöntemiyle örnekleme yapma maliyeti aşağıda verilen maliyet fonksiyonuyla tanımlanmıştır.

$$C = c_0n + c_1n_1 + c_2n_2' \quad (4)$$

ya da

$$C = c_0n + c_1pn + c_2 \frac{qn}{k} \quad (5)$$

($p = \frac{n_1}{n}$, $q = 1 - p = \frac{n_2}{n}$ p :Posta anketini yanıtlayanların oranı, q :Posta anketini yanıtlamayanların oranı)

- C : Örnekleme yapma maliyeti
 c_0 : Birim başına anket formu postalama maliyeti
 c_1 : Yanıtlanan bir posta anketinin işlenilmesi maliyeti
 c_2 : Birim başına yüz-yüze görüşme yapılması ve alınan sonuçların işlenilmesi maliyeti

Hansen ve Hurwitz, belirlenen maliyet kısıtları altında, posta anketlerini yanıtlamayanlara tekrar anket formları postalamak için harcanacak parayı, yanıtlamayanlardan seçilecek altörnek birimleriyle yüz-yüze görüşme yapılmak üzere harcanmasının faydalı olacağını belirtmiştir. C maliyet fonksiyonu altında, optimum n , k ve n_2' değerleri aşağıda verilen formüllerden hesaplanabilir.

Optimum altörnek genişliği olan n_2' ve optimum altörnekleme kesri olan k 'nin değerleri aşağıdaki gibidir.

$$n_2' = \frac{n_2}{k_{opt}}$$

$$k_{opt} = \sqrt{\left\{ \frac{N^2(N_2 - 1)S^2}{N_2^2(N - 1)S_2^2} \right\} \frac{c_2P}{c_0 + c_1P}} \quad (7)$$

p ve $q=1-p$ değerleri ile, $S^2 = S_2^2$ ve $\frac{N}{N-1} = 1, \frac{N_2}{N_2-1} = 1$ varsayımı altında optimum k ve n_2' değerleri ise şöyle belirlenir:

$$k_{opt} = \sqrt{\frac{c_2 P}{c_0 + c_1 P}} \quad (8)$$

$$n_2' = n_2 / k_{opt}$$

3.2 Cochran'ın Yöntemi

Cochran (1977), çift örneklemeye yöntemini Hansen ve Hurwitz (1946)'in yöntemine dayanarak, "Yanıtlamayanlar Arasındaki Optimum Örneklemeye Kesri" başlığı altında incelemiştir.

3.2.1 Yığın Ortalamasının Tahmini ve Tahminin Varyansı

\bar{X} yığın ortalaması ve X yığın toplamının yansız bir tahmini, Hansen ve Hurwitz'in yönteminde olduğu gibi aşağıdaki gibi verilmiştir:

$$\bar{x}' = \frac{n_1}{n} \bar{x}_1 + \frac{n_2}{n} \bar{x}_2'$$

Cochran'da, çift örneklemeye yöntemiyle \bar{x}' 'nin varyansı aşağıdaki şekilde verilmektedir.

$$V(\bar{x}') = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N} \right) S^2 + \frac{(k-1) W_2 S_2^2}{n} \quad (9)$$

S^2 : Yığın varyansı

S_2^2 : N_2 yanıtlamayanların varyansı

$W_2 = N_2/N$: Yanıtlamama oranı

(8) eşitliğinin sağ tarafında yer alan ikinci terim, altörneklemeye dolaylı varyansta oluşan artıştır.

Cochran (1977) ve Rao (1983) çıkarsamalarından, varyans tahmini aşağıdaki şekilde de elde etmişlerdir.

$$v(\bar{x}') = \frac{(N-n)(n_1-1)}{N(n-1)} w_1 \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{(N-1)(n_2-1) - (n-1)(n_2'-1)}{N(n-1)} w_2 \frac{s_2'^2}{n_2} + \frac{N-n}{N(n-1)} \left[w_1 (\bar{x}_1 - \bar{x}')^2 + w_2 (\bar{x}_2' - \bar{x}')^2 \right] \quad (10)$$

s_1^2 : n_1 birimlerinin varyansı

$s_2'^2$: n_2' birimlerinin varyansı

$w_1 = n_1/n$

$w_2 = n_2/n$

3.2.2 n_2' ve k 'nin Optimum Değerleri

(4) denklemlerle verilen maliyet fonksiyonunu aşağıdaki gibi tanımlamakta mümkündür.

$$C = c_0 + c_1 n_1 + c_2 \frac{n_2}{k} \quad (11)$$

$$V = V(\bar{x}') = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N} \right) S^2 + \frac{(k-1) W_2 S_2'^2}{n}$$

k 'nin optimum değeri, V varyans ve C maliyet kısıtları altında, $C(V + \frac{1}{N} S^2)$ fonksiyonunu minimum yapılacak şekilde seçilir.

k 'nin optimum değerini hesaplayabilmek için, $C(V + \frac{1}{N} S^2)$ fonksiyonunun k 'ya göre türevi alınıp sıfıra eşitlenir.

$$k_{opt} = \sqrt{\frac{c_2(S^2 - W_2 S_2'^2)}{S_2'^2(c_0 + c_1 W_1)}} \quad (12)$$

Buradan, yanıtlamayanlar tabakasından alınacak n_2' altörnek genişliği de aşağıdaki gibi hesaplanmış olur.

$$n_2' = \frac{n_2}{k_{opt}} \quad (13)$$

3.3 Srinath'ın Yöntemi

El-Badry (1956), Hansen ve Hurwitz (1946)'in örneklemeye planını posta anketini yanıtlamayanlar tabakasına tekrar posta anketleri gönderme girişimlerinin yapılması, yapılan bu girişimler sonunda hala yanıtlamayanlar varsa, bu yanıtlamayanlardan yüz-yüze görüşme yapılmak üzere bir altörnek alınması şeklinde genişletmiştir.

Yığına ilişkin tahminler bu girişimlerin ve altörneklemeye sonuçlarının bir araya getirilmesiyle hesaplanmaya çalışılmıştır.

Srinath (1971)'in altörnekler seçimi için önermiş olduğu örneklemeye tekniğini, Hansen ve Hurwitz (1946)'in çift örneklemeye planı içinde ve El-Badry (1956)'in çok aşamalı örneklemeye planını içinde formüle etmiştir. Buradaki çalışmada yalnızca çift örneklemeye yöntemi verilmiştir.

3.3.1 Yığın Ortalamasının Tahmini ve Tahminin Varyansı

Srinath'ın çift örneklemeye yöntemiyle \bar{X} yığın ortalaması tahmini, Hansen ve Hurwitz (1946) formülüyle verilmiştir.

$$\bar{x}' = \frac{n_1}{n} \bar{x}_1 + \frac{n_2}{n} \bar{x}_2'$$

Buna karşın \bar{x}' için varyans formülü aşağıdaki gibi verilmiştir.

$$V(\bar{x}') = \left(\frac{N-n}{Nn}\right)S^2 + \frac{k'S_2^2}{n} \quad (14)$$

$$k' = \left(\frac{n_2}{n}\right) \left(\frac{n_2}{n_2} - 1\right)$$

3.3.2 n_2' ve k' 'nin optimum değerleri

Maliyet fonksiyonunun beklenen değeri,

$$E_1(C) = C_0n + C_1nW_1 + C_2E \frac{nW_2^2}{k' + W_2} \quad (15)$$

şeklinde yazılabilir. $E_1(C)$ maliyet fonksiyonunun k' 'ye göre türevi alınıp sıfıra eşitlendiğinde k' 'nin optimum değeri aşağıdaki gibi bulunmuş olacaktır.

$$k'_{opt} = \sqrt{\frac{(S^2 - W_2S_2^2)c_2W_2^2}{S_2^2(c_0 + c_1W_1)}} - W_2 \quad (16)$$

k'_{opt} formülü, Cochran'ın yönteminde elde edilmiş olan (12) denklemindeki k_{opt} 'a göre aşağıdaki gibi de tanımlanabilir.

$$k'_{opt} = (k_{opt} - 1) W_2$$

Optimum altörnek genişliği de aşağıdaki gibi hesaplanmış olur.

$$n_2' = \frac{n_2}{k_{opt}}$$

4. UYGULAMA

Tekel Fabrikası çalışanlarına, iş ortamı profilinin tespit edilmesi amacıyla bir anket çalışması uygulanmıştır. Anket formu birinci soru grubu ve ikinci soru grubu olmak üzere toplam 34 soru ve 6 demografik sorudan oluşmaktadır. Anket formunun birinci soru grubu, işletme çalışanları üzerinde örgütsel adaletin uygulanıp uygulanmadığını ölçen 21 soruyu içermektedir. İkinci soru grubu ise işletme çalışanlarının kendilerini örgüte bağlı hissedip hissetmediklerini ölçen 17 sorudan oluşmaktadır. Uygulama çalışması birinci soru grubu, ikinci soru grubu üzerinden yapılmıştır. Birinci ve ikinci soru grubunda son iki soru aynıdır.

Anket formu tasarımı yapıldıktan sonra, Tekel Fabrikası çalışanlarından veri toplamak üzere posta anketi yönteminin uygulanacağına karar verilmiştir. Posta anketi yönteminin tercih edilmesinin nedeni, posta anketlerine olan yanıt düzeyinin ne olacağının tespit edilerek, yanıtlamama olması durumunda çift örnekleme yönteminin bir uygulamasının yapılabilmesidir.

Birinci ve ikinci soru grubunda yer alan her bir soru 5'li likert ölçeğinde (1: Kesinlikle aynı fikirde değilim,...,5: Kesinlikle aynı fikirdeyim) hazırlanmıştır. Uygulama çalışması istenen yığın ortalaması tahmininin, tek örnekleme (yalnızca posta anketini yanıtlayan birimlerin verisine dayalı tahmin) yöntemi ve yanıtlamama için çift örnekleme yöntemiyle yapılmıştır.

Araştırmamız kapsamında Hansen ve Hurwitz'in, Cochran'ın ve Srinath (1971)'in çift örneklem yöntemleri uygulanmıştır. Uygulama çalışmasında, ikiden fazla aşama altörnek alma işlemine gerek kalmamıştır, çünkü yanıtlamayanlar örneğinden seçilen altörnek birimlerinin tümünden yanıt alınmıştır. Eğer yanıtlamayanlardan tesadüfi olarak seçilen altörnek birimlerinin tümünden yanıt alınamamış olsaydı, üçüncü veya daha fazla aşama yeniden altörnek seçim işlemi yapılması gerekebilirdi. Uygulama çalışmasına ilişkin detaylı bilgi Alkaya (2003)'de yer almaktadır.

4.1 Birinci Soru Grubu

Nevşehir Tekel Fabrikası personeli sayısı 384'tür. $d = z \cdot sh(\bar{x})$ formülünden yığından alınacak örnek çapı belirlenir. Bu formülde S^2 yığın varyansı biliniyor olması gerekir. S^2 bilinmediğinden yığından $n_0=40$ çaplı ön örnek alınarak bir öntest çalışması yürütülmüş ve S^2 'nin tahmini birinci soru grubu için $s^2=1,6809$ bulunmuştur. Burada $d=z \cdot sh(\bar{x})$ formülünden, anket çalışmasını yürütmek üzere $N=384$ çaplı yığından seçilecek örnek büyüklüğü 262 olarak hesaplanmıştır.

Öntest çalışmasıyla yığından tesadüfi seçilen 40 kişiyle görüşme yapılmıştır dolayısıyla araştırma yığından tesadüfi seçilecek $262-40=222$ kişiye daha uygulanacaktır. 222 kişiye gönderilen posta anketlerini yalnızca 30 kişi yanıtlamıştır. Dolayısıyla posta anketi çalışmasına katılanların sayısı yalnızca $40+30 = 70$ olmuştur. Yanıtlamayanların sayısı $262-70=192$ kişidir.

Tek örneklem yöntemiyle yığına ilişkin istenen ortalamanın tahmini yalnızca yanıtlayan 70 kişiye dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Cevaplandırılmak üzere anket formları gönderilen kişilerin %73 gibi büyük bir çoğunluğu anket formlarını yanıtlamamıştır. Yanıtlamayanlar tabakasından yanıt alınmak üzere Tekel İçki Fabrikasına gidilmiş, yanıtlamayanların ağırlıkla Tekel Fabrikası işçileri olduğu, yanıtlayanların ise ağırlıkla Tekel Fab. Memurları ve bölüm sorumluları olduğu tespit edilmiştir. Buradan, yanıtlayanların yanıtlamayanlardan farklı özelliklere sahip olduğu yorumu yapılabilir.

Araştırma kapsamında Hansen ve Hurwitz'in, Cochran'ın ve Srinath'ın çift örneklem yöntemleri uygulanmıştır. Yanıtlamayanlar tabakasından tesadüfi seçilecek altörnek çapını (n_2') ve k altörneklem kesri değerleri bulunarak, çift örneklem yöntemiyle yığına ilişkin ortalama ve varyans tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Aşağıda yer alan Tablo 1.'de birinci soru grubuna ilişkin tek örneklem ve çift örneklem yöntemleriyle elde edilmiş olan sonuç istatistikleri verilmiştir.

Tablo 1. Birinci soru grubu sonuç istatistikleri

Yöntemler	Varsayımlar	k_{opt}	n_2'	n	Ortalama tahmini	Ortalama tahmininin varyans tahmini	Cochran (10) ve Rao (46) çıkarımlarından Ortalamanın Varyans tahmini
Tek örnekleme Yöntemi	-	-	-	262	3,6960	0,0167	-
Hansen ve Hurwitz'in Çift Örnekleme Yöntemi	$\frac{N}{N-1} = 1, \frac{N_2}{N_2-1} = 1$ ve $\sigma^2 = \sigma_2^2$ varsayımı	1,2 9	148	317	2,75	0,00192	-
Cochran'ın Çift Örnekleme Yöntemi	$\frac{N}{N-1} = 1, \frac{N_2}{N_2-1} = 1$ ve $S^2 = S_2^2$ varsayımı	1,2 9	148	262	2,75	0,00319	0,00356
	$\frac{N}{N-1} \neq 1, \frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımı	1,7 8	107	262	2,86	0,00424	0,00583
Srinath'ın Çift	-	0,5 9	-	-	-	-	-

Burada $p=0,27, q=0,73$ dir.

Tabloye bakıldığında, yığın ortalamasının tahmini tek örnekleme yöntemiyle 3,696 olurken, Hansen ve Hurwitz'in ve $\frac{N}{N-1} = 1, \frac{N_2}{N_2-1} = 1$ ve $S^2 = S_2^2$ varsayımı altında Cochran'ın çift örnekleme yöntemleriyle 2,75 olarak, $\frac{N}{N-1} \neq 1, \frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımı altında ise 2,86 olarak bulunmuştur. Srinath'ın çift örnekleme yöntemi $k_{opt}=0,59$ bulunduğu için kullanılamamıştır. Birinci soru grubu, işyerinde çalışanlar üzerinde örgütsel adaletin uygulanıp uygulanmadığını ölçen sorulardan oluşmaktadır. Dolayısıyla, tek örnekleme yöntemine dayalı olarak; çalışanların örgütsel adaletin uygulandığı görüşünde oldukları, çift örnekleme yöntemine dayalı olarak ise; örgütsel adaletin uygulandığı konusunda çalışanların kararsız oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 1.'de ortalama tahminin varyans tahminleri kolonuna bakıldığında, en yüksek varyans değerinin tek örnekleme yöntemine ait olduğu ve bu değer 0,0167 olduğu görülmektedir. Bu örneğimizde tek örnekleme yönteminin varyansı en büyük olduğu için, çift örnekleme yöntemlerinin tek örnekleme yönteminden daha duyarlı

sonuçlar verdiği görülmüştür. Burada, örneklem yöntemleri arasında en düşük varyanslı olanı $0,00192$ değeri ile $\frac{N}{N-1}=1$, $\frac{N_2}{N_2-1}=1$ ve $\sigma^2 = \sigma_2^2$ varsayımını Hansen ve

Hurwitz'in çift örneklem yöntemi olduğu için, en duyarlı örneklem yöntemi Hansen ve Hurwitz'in çift örneklem yöntemidir denir. Ancak, Tabloye bakıldığında, tüm çift örneklem yöntemleriyle bulunan varyans tahmini değerleri arasında çok da büyük farklılıklar olmadığı görülmektedir.

n_2' altörnek çaplarına bakıldığında, en düşük altörnek çapının Cochran'ın $\frac{N}{N-1} \neq 1$, $\frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımını altında hesaplanan altörnek çapına ait olduğu görülmektedir. Bu yöntemle $n_2'=107$ olarak bulunmuş ve posta ve yüz-yüze görüşme anketi yöntemleriyle toplam görüşme yapılan kişi sayısı $107+70=177$ kişi olmuştur. Diğer çift örneklem yöntemlerinde ise altörnek çapı 148, toplam görüşme yapılan kişi sayısı ise $148+70=218$ kişi olmuştur. Buradan, çift örneklem yöntemleri arasında Cochran'ın $\frac{N}{N-1} \neq 1$, $\frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımını altında kullanılan yönteminin daha düşük maliyet gerektirdiği görülmüştür.

4.2 İkinci Soru Grubu

İkinci soru grubu, işletme çalışanlarının kendilerini örgüte bağlı hissedip hissetmediklerini ölçen sorulardan oluşmaktadır. Birinci soru grubunda olduğu gibi, yığına ilişkin istenilen ortalama tahmini tek örneklem ve Hansen ve Hurwitz'in, Cochran'ın ve Srinath'ın yanıtlamama için çift örneklem ile yapılmaya çalışılmıştır.

Anket formları, yığından tesadüfi seçilen ön örnek birimi 40 kişiye postalanmıştır. 40 kişi üzerinden yapılan öntest çalışması sonucunda, ikinci soru grubu için, $s^2=1,3860$ olarak tahmin edilmiştir. $d = z \cdot sh(\bar{x})$ formülünde 0,05 hata düzeyinde z değeri 2, $d=0,09$ olarak alındığında yığından seçilecek örnek çapı $n=246$ olarak bulunmuştur. Yığından tesadüfi seçilen $246-40=206$ kişinin adreslerine anket formları postalanmıştır. Postalanan anket formlarını yanıtlayanların sayısı $40+30 = 70$ kişi olmuştur. Tüm hatırlatma ve girişimlere rağmen posta anketini yanıtlamayan 176 kişidir.

Tablo 2. İkinci soru grubu sonuç istatistikleri

Yöntemler	Varsayımlar	k_{opt}	n_2'	n	Yığın Ortalamasının tahmini	Yığın Ortalamasının tahmininin Varyans tahmini	Cochran (10) ve Rao (46) çıkarsamalarında n Ortalamasının Varyans tahmini
Tek örnekleme Yöntemi	-	-	-	246	3,9	0,016550	-
Hansen ve Hurwitz'in Çift Örnekleme Yöntemi	$\frac{N}{N-1}=1, \frac{N_2}{N_2-1}=1$ ve $\sigma^2 = \sigma_2^2$ varsayımı	1,3	135	299	3,01	0,002470	-
Cochran'ın Çift Örnekleme Yöntemi	$\frac{N}{N-1}=1, \frac{N_2}{N_2-1}=1$ ve $S^2=S_2^2$ varsayımı	1,3	135	246	3,01	0,003747	0,00483
	$\frac{N}{N-1} \neq 1, \frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımı	2,79	63	246	2,99	0,005783	0,001195
Srinath'ın Çift Örnekleme Yöntemi	-	1,3	135	406	3,01	0,00580	-

Tek örnekleme yöntemiyle yığın ortalamasının tahmini yalnızca posta anketini yanıtlayan 70 kişi üzerinden elde edilen verilere dayalı olarak yapılmıştır. Posta anketini yanıtlayanların oranı %28 olmuştur. Yanıtlamayan 176 kişiden altörnek alınması işlemini öneren ikinci soru grubuna ilişkin tek örnekleme ve çift örnekleme yöntemleriyle elde edilen sonuçlar Tablo 2.'de özetlenmiştir.

Yapılan bu uygulama çalışmamızda, birinci ve ikinci soru grubu için, tek ve çift örnekleme yöntemleri sonucunda hesaplanan ortalama tahminin varyans tahminlerine bakıldığında, her iki soru grubu için de tek örnekleme yönteminde bulunan varyans değerinin çift örnekleme yöntemleriyle bulunan varyans değerlerinden yüksek olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, bu çalışmada yanıtlamama olması durumunda, çift örnekleme yönteminin tek örnekleme yönteminden daha duyarlı olduğu söylenebilir.

Bu uygulama çalışmasında, örnekleme yöntemleri arasında en düşük varyanslı olanı, her iki soru grubu için de, $\frac{N}{N-1}=1, \frac{N_2}{N_2-1}=1$ ve $\sigma^2 = \sigma_2^2$ varsayımıyla Hansen ve Hurwitz'in çift örnekleme yöntemi olduğu için, en duyarlı örnekleme yöntemi Hansen ve Hurwitz'in çift örnekleme yöntemidir denir. Ancak, tüm çift örnekleme yöntemleriyle bulunan varyans tahmini değerleri arasında çok da büyük farklılıklar olmadığı da görülmüştür.

Çift örneklemeye yöntemleriyle hesaplanan \bar{x} 'nin varyans tahmini değerleri arasında çok büyük farklılıklar olmadığı gözlenirken, altörnek çapında belirgin farklılık olduğu görülmüştür. Altörnek çapı, birinci soru grubu için; $\frac{N}{N-1}=1$, $\frac{N_2}{N_2-1}=1$ ve $S^2=S_2^2$ varsayımı altında Cochran ile $\frac{N}{N-1}=1$, $\frac{N_2}{N_2-1}=1$ ve $\sigma^2 = \sigma_2^2$ varsayımı altında Hansen ve Hurwitz'in yöntemiyle 148, $\frac{N}{N-1} \neq 1$, $\frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımıyla Cochran'ın yöntemiyle 107 bulunmuştur. İkinci soru grubu için; $\frac{N}{N-1}=1$, $\frac{N_2}{N_2-1}=1$ ve $\sigma^2 = \sigma_2^2$ varsayımı altında Hansen ve Hurwitz ile $\frac{N}{N-1}=1$, $\frac{N_2}{N_2-1}=1$ ve $S^2=S_2^2$ varsayımı altında Cochran'ın ve Srinath'ın yöntemiyle 135, $\frac{N}{N-1} \neq 1$, $\frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımıyla Cochran'ın yöntemiyle 63 bulunmuştur.

Altörnek çapı, çift örneklemeye yöntemleri arasında Cochran'ın $\frac{N}{N-1} \neq 1$, $\frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımı altında kullanılan çift örneklemeye yöntemiyle, her iki soru grubu için de, diğer yöntemlere kıyasla daha düşük bulunmuştur. Cochran'ın $\frac{N}{N-1} \neq 1$, $\frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımı altında kullanılan yöntemi, diğer çift örneklemeye yöntemlerine kıyasla, az sayıda yanıtlamayan birimle görüşme yapılmasını önermiş ve daha düşük maliyet gerektirmiştir.

Yürütülen uygulama çalışması analiz sonuçlarına dayalı olarak, aynı doğrulukta sonuçlar veren ve düşük maliyet sağlayan Cochran'ın $\frac{N}{N-1} \neq 1$, $\frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımı altında kullanılan yöntemin gelecekte yürütülecek çalışmalarda tercih nedeni olabilir. Ayrıca örneklemeye yöntemleri arasında en duyarlı olanı, her iki soru grubu için de, $\frac{N}{N-1}=1$, $\frac{N_2}{N_2-1}=1$ ve $\sigma^2 = \sigma_2^2$ varsayımıyla Hansen ve Hurwitz'in çift örneklemeye yöntemi olduğu için de, bu yöntemin araştırmanın duyarlılığı açısından tercih edilebileceği söylenebilir.

5. SONUÇ

Yalnızca yanıtlayanlar verisine dayalı yapılacak tahminlerin genellikle yanlış olacağı belirtilmişti. Yürütülen uygulama çalışmasıyla da örnek birimlerinin yalnızca %27 veya %28'lik bölümünden elde edilen verilere dayalı yapılan tahminlerin yanlış olduğu ve bu tahminlerin yığın özelliğini yansıtmadığı belirlenmiştir. Yanıtlamama olması durumunun yana neden olduğu, yanıtlamama yanının ise giderilmesi gerektiği, bunun için önerilen yöntemlerden biri olan yanıtlamama için çift örneklemeye yönteminin kullanılabilir.

Yürütülen uygulama çalışması analiz sonuçlarına dayalı olarak, aynı doğrulukta sonuçlar veren ve düşük maliyet sağlayan Cochran'ın $\frac{N}{N-1} \neq 1$, $\frac{N_2}{N_2-1} \neq 1$ ve $S^2 \neq S_2^2$ varsayımı altında kullanılan yöntemin gelecekte yürütülecek çalışmalarda tercih nedeni olabileceği söylenebilir. Ayrıca örnekleme yöntemleri arasında en duyarlı olanı, her iki soru grubu için de, $\frac{N}{N-1} = 1$, $\frac{N_2}{N_2-1} = 1$ ve $\sigma^2 = \sigma_2^2$ varsayımıyla Hansen ve Hurwitz'in çift örnekleme yöntemi olduğu için de, bu yöntemin araştırmanın duyarlılığı açısından tercih edilebileceği söylenebilir.

Elde edilen sonuçlara göre yanıtlamama olması durumu yana neden olduğu, yanıtlamama yanın giderilmesi gerektiği, bunun için önerilen çift örnekleme yönteminin kullanılabilirliği görülmüştür.

KAYNAKLAR

- ALKAYA, A. (2003), *Anket Araştırmalarında Yanıtlamama Ve Çift Örnekleme Yöntemi*, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- AYHAN, H. Ö. (1983), *Türkiye Doğurganlık Araştırmasında (1978) Yanıtlamama Kaynakları ve Yanlılığı*, Hacettepe Üniversitesi, Nüfus Etütleri Enstitüsü Nüfus Bilim Dergisi, 5.
- BAŞ, T. (2001), *Anket*, Seçkin Yayınları, Ankara
- COCHRAN, W. G. (1977), *Sampling Techniques*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- EL-BADRY, M. A. (1956), *A Sampling Procedure For Mailed Questionnaires*, Journal Of The American Statistical Association, 51: 209-227.
- GROVES, R. M., BİEMER, P. P., LYBERG, L. E., MASSEY, J. T., NİCHOLİS W. L. and WAKSBERG, J. (1987), *Telephone Survey Methodology*, John Wiley & Sons Inc., New York, 191-212.
- GROVES, R. M. (1989), *Survey Errors And Survey Costs*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- HANSEN, M.H., HURWİTZ, W. N. (1946), *The Problem Of Nonresponse In Sample Surveys*, Journal Of The American Statistical Association, 41: 517-529.
- KISH, L. (1965), *Survey Sampling*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- LEVY, P. S., LEMESHOW, S. (1991), *Sampling Of Populations: Methods And Applications, Solutions Manual*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- LİTTLE, R., RUBİN, D. B. (1987), *Statistical Analysis With Missing Data*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- MOSER, C. A., KALTON, G. (1971), *Survey Methods In Social Investigation*, Heinemann Educational Books, London.
- RAJ, D. (1971), *Sampling Theory*, McGraw-Hill, New York.

RAO, P. S. R. S. (1983), *Incomplete Data In Sample Surveys: The Panel On Incomplete Data In Sample Surveys*, Academic Press, New York, 97-105.

SHERMAN, R. P. (April 2002), *Test Of Certain Types Of Ignorable Nonresponse In Surveys Subject To Item Nonresponse Or Attrition*, American Journal Of Political Science, 44 (2): 362-388.

SRINATH, K. P. (1971), *Multiphase Sampling in Nonresponse Problems*, Journal of the American Statistical Association, 66: 583-586.

TEKSOY, N. (1991), *Cevaplamama Hatalarının Ve İkamelerin Tahminler Üzerindeki Etkileri*, Uzmanlık Tezi, T.C. Başbakanlık D.İ.E., Ankara.

THOMPSON, S. K. (1992), *Sampling*, John Wiley & Sons Inc., New York.

http://www.lib.umi.com/dissertations/preview_page/NQ47726/13, 22.08.2001

NONRESPONSE AND DOUBLE SAMPLING TECHNIQUE

ABSTRACT

In this study, unit nonresponse and its sources, reasons, what it caused was tried to be investigated. Nonresponse reduce the quality and reliability of the estimates. The parameter estimates that only depend on respondents will be biased because of the difference between nonrespondents and respondents. In researches the existence of nonrespondents, cause a decrease in sample size and an increase in research costs. For this reason, to prevent nonresponse occurrence efforts must be carried out and in its presence, to minimize its effects on estimations, corrections must be done. In here, the double sampling technique, which is one of the suggested methods for removing nonresponse bias and increasing response ratio, was evaluated to guide for many researches. An application of double sampling technique for nonresponse was made.

From the application result we see that nonresponse causes bias, the nonresponse bias must be eliminate and for eliminating nonresponse bias double sampling technique can be used.

Key Words : Double Sampling, Nonresponse, Unit Nonresponse.