

Bilimsel Araştırmalarda Örneklem Seçimi

Galip EKUKLU¹, Ahmet SALTİK²

ÖZET

Yaşamı anlamlı -hatta olanaklı- kılan olgu, bilimsel araştırmalar ve onların güzelim sonuçlarıdır. Ne var ki, eldeki kaynaklar her zaman sınırlı; buna karşın gereksinimler sonsuzdur. Bu bağlamda evrenin yasaları incelenir ve yaşamı kolaylaştıracak, sorunlarla başedecek bilgiler üretilmeye çalışılırken; çoğu kez inceleme materyalinin sınırlı tutulması zorunluluğu vardır. İşte (biyo)istatistiğin bir alt dalı olarak Örnekleme, bu soruna dönük matematiksel çözümler sağlar. Örn. İstanbul'da x aşısının bağışıklık düzeyini ortaya koymak için ilgili hedef kitlenin tümünü (evren) incelemek koşul mudur? Kuşku yok değildir. Ama nasıl? Kimleri, hangi oranda incelersek (örneklem) amacımıza ulaşabiliriz? Böylesi bir örneklem ile tümünü inceleyemediğimiz evrendeki gerçek orandan ne ölçüde uzak düşeriz? Bu sapma kabul edilebilir düzeyde midir? Evreni en iyi temsil etmek üzere onun sadık bir minyatürü olmasını beklediğimiz örnekleme büyüklük ve bileşim bakımından nasıl optimum özellikte çekebiliriz? Hele daha sonra; ulaştığımız örnek parametrelerinin evrendeki gerçek değerlere göre güven aralıklarını hesaplayabilir miyiz? Yani çarpıcı biçimde sorarsak, örnekleme verilerini genellemede haddimizi aşmayacağımızı nasıl net olarak matematiksel terimlerle bilebiliriz? Yazı, bu sorulara ışık tutma amacıyla kaleme alınmıştır.

Anahtar sözcükler : Örneklem(e), evren, örnek çekme, örnek(lem) büyüklüğü, istatistik çıkarsama

SUMMARY

SAMPLING FOR SCIENTIFIC SEARCHES

The fact which makes the life meaningful -moreover feasible- are scientific researches and their beautiful results. Unfortunately, readily resources are always scarce but requirements are endless. Within this framework, while the laws of the universe are searched and tried to produce laws which will make the life easier; in most instances, there has been an obligation for the search materials to be limited. So, sampling as a sub-discipline of (bio)statistics, supplies mathematical resolutions towards this problem. For instance, is it a must to investigate the whole target population in order to reveal the immunisation level of "vaccine x" in Istanbul? No doubt, not! But how? Examining who and by which percentage (sample) can we reach our aim? By such a sample, how much we go far from the real rate of the universe that we could not examine entirely. Is this deviation at an acceptable level? How can we draw the sample with optimum features in terms of coverage and composition as a loyal miniature in order to represent the universe in the best manner which we expect to be? Moreover than those, can we estimate the confidence intervals of sample parameters we reached, considering real values in the universe? In another words, as we should ask shakingly, in generalising our sampling data, how could we clearly -in terms of mathematical expressions- know that we would not go too far? This paper has been written down in order to enlighten these problem areas.

Keywords : Sampling, universe, sample drawing, sample size, statistical inference

GİRİŞ

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde epidemiyolojik araştırmalara büyük gereksinim vardır. Sağlık hizmetleri için ayrılan kaynaklar sınırlıdır ve bu sınırlı kaynakların etkin kullanımı için toplumda hastalıkların, daha doğru bir terimle sağlık olaylarının sıklığı ve dağılımı iyi bilinmelidir. Sağlık sorunlarının toplumdaki boyut ve dağılımları ancak epidemiyolojik araştırmalarla saptanabilir. Bu tür araştırmaların doğru ve güvenilir bir biçimde yapılması ise ancak yöntem bilgisi ile (epidemiyoloji) ve biyoistatistikle olasıdır.

Ülkemizde I. Basamak sağlık kuruluşları başta olmak üzere birçok birimde bilimsel araştırma miktarı ve niteliği yeterli değildir. Bilimsel araştırmalar daha çok

üniversiteler ve bağlı kuruluşlarda, yer yer de özel sektörde yapılmaktadır. Bunun birçok nedeni olmakla birlikte, özellikle I. Basamakta çalışan pratisyen hekimlerin bilimsel araştırma konusunda bilgi-beceri eksikleri olduğu, en azından yöntemler konusunda bazı güçlükler içinde oldukları bilinmektedir. Araştırma yöntemleri, mezuniyet öncesi tıp eğitimi sırasında Halk Sağlığı ve Biyoistatistik derslerinde işlenmekle birlikte, hekimler pratik yaşamda bunları sıklıkla uygulamadıkları için, kısa bir süre sonra bu alanda önemli düzeyde bilgi yitigine uğramaktadırlar. Bu bağlamda sunulan yazıda, bilimsel bir araştırmada incelemeye alınacak deneklerin seçiminde kullanılan örnekleme konusu *anahatlarıyla* -adeta örneklenerek- incelenmektedir.

¹: Yrd.Doç.Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A. D.

²: Prof.Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A. D.

Bilimsel araştırmalarda, çoğunlukla hakkında bilgi alınmak istenen topluluk ya da kümelerin tümü yerine o kümeyi ya da topluluğu *temsil edebilecek* daha küçük çalışma kümeleri seçilir. Burada amaç; daha kısa sürede, daha düşük bir maliyetle ve daha az insangücü kullanılarak kimi kez bütünü incelemekten daha da güvenilir biçimde gereksinilen sonuçlara ulaşmaktır. Tıp ve sağlık bilimlerinde yapılan bilimsel araştırmalarda da veriler çoğunlukla bu yolla toplanmaktadır. Şimdi kimi temel kavramlara değinelim

Evren ve Örneklem

Evren (Yığın, Kitle, Bütün, Toplum, Ünivers, Popülasyon, Ana Kütle) :

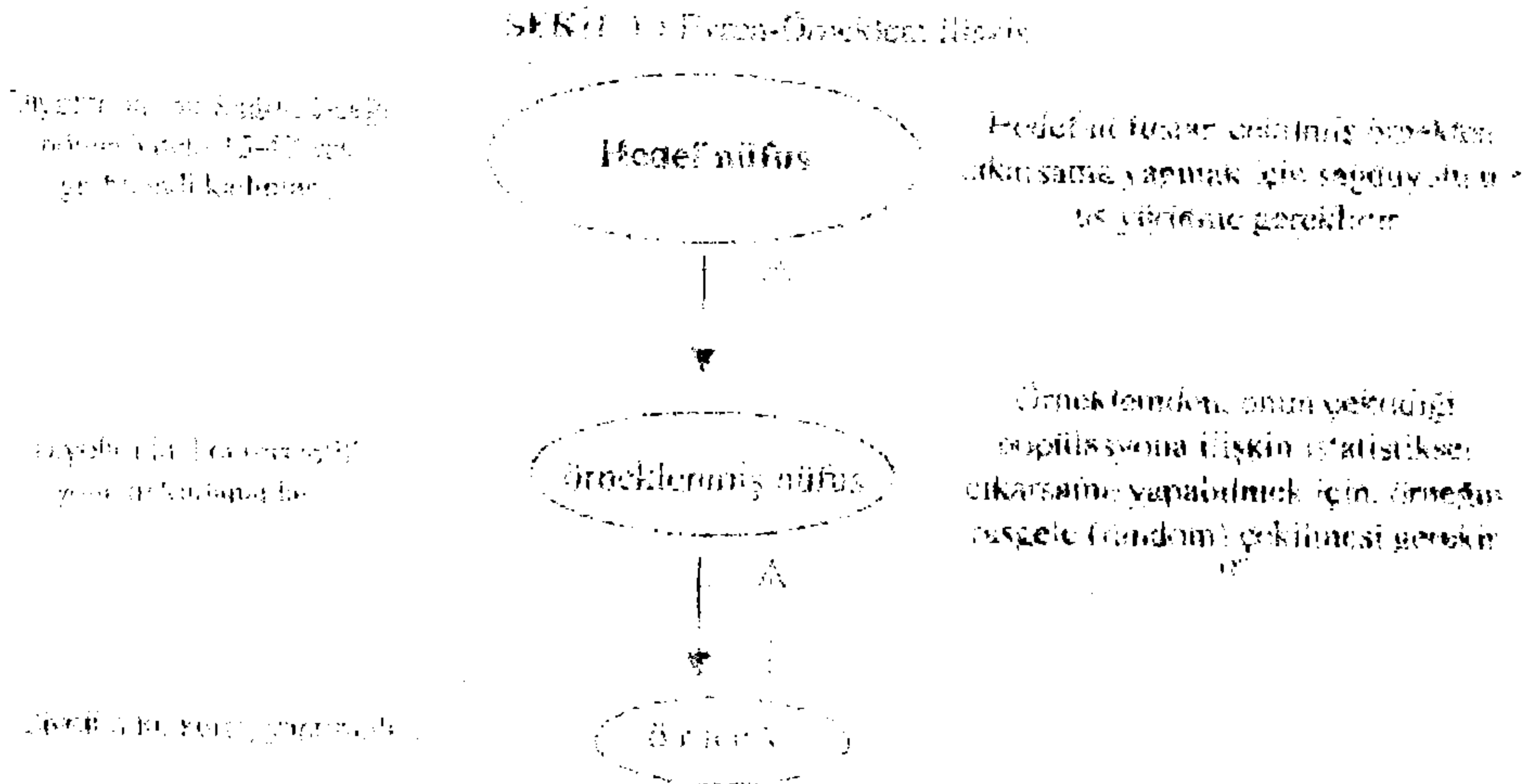
Evren; belirli bir bölgede oturan, bir sağlık kurumuna başvuran, değişik yaş, cins, eğitim, vb. özellikleri taşıyan bireylerin tümünün oluşturduğu topluluk olarak tanımlanır. Evrenin büyüklüğü özelliklerine göre değişir. Kimi durumlarda evren küçüktür, tümü araştırma kapsamına alınabilir. Kimi kez evren büyüktür, tümünü incelemek olanaksız ve belki de gereksizdir. Böyle durumlarda evrenin tümünün

incelenmesindeki zorluklar nedeniyle bu evrenden seçilecek bir örneklem ile çalışılır ve kabul edilebilir (makul) bir yanılma olasılığı ya da tersinden söylenecek olursa yeterli güven düzeyi ile evren hakkında genellemeler yapılmaya, kestirimlerde bulunulmaya çalışılır.

Ö r n e k l e m : Evrenin tümünün incelenmesinin zor olduğu durumlarda bu evrenden seçilecek bir örnek ile çalışılır. Bunun için araştırmanın parametrelerine uygun örnek büyüklüğünü belirleme formüllerinden yararlanılır. Seçilen örneğin, bileşimi ve büyüklüğü ile içinden çekildiği evreni en iyi - *olası olan en az yanılgiyla ya da en yüksek güvenilirlikle*- temsil etmesi istenir. Bu amaçla uygun örnek büyüklüğü dikkatle hesaplanmalıdır. Seçilen örnek küçüldükçe elde edilecek sonuçlar gerçek evren değerinden o ölçüde uzaklaşır; büyüdükçe bir yere dek yaklaşır. Ancak *örneklemekten doğan hata payı hiçbir zaman sıfır olmaz*. Önemli olan nokta, bu hata payını en düşük düzeye indirebilmektir. Bu da optimum örnek büyüklüğünün belirlenmesi ile olasıdır.

Şekil 1'de evren-örneklem ilişkisi gösterilmektedir.

Unutmayalım:
Uygun örneklem yöntemleri ile, daha küçük kümelere çalışılmasına karşın daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir. Bu durum, uygun örnekleme yöntemiyle örneklemin bileşiminin daha elverişli (*daha temsil edici*) kılınmasına bağlıdır. Yani güvenilir örneklem, her zaman daha büyük örneklem demek değildir...



İncelenen olayın ya da durumun evrendeki sıklığı ile bu evrenden seçilecek örnekte elde edilecek sonuçların göstereceği varyasyon (değişkenlik, sapma) ters orantılıdır. Örn. evrende A hastalığının prevalansı % 15, B hastalığının prevalansı % 5 ise, bu iki konuyu incelemek için evrenden aynı büyüklükte örnek seçildiğinde A hastalığı için örnekte elde edilecek bilgilerin varyasyonu daha azdır (*gerçeğe daha yakındır*). O halde görülme sıklığı düşük durumların örnekleme incelenmesi daha fazla özen gerektirir..

Evren yerine evrenden seçilecek örnekle çalışmanın yararları :

- Örnekte bilgi toplamak daha pratik, zaman, personel ve parasal yönlerden daha ekonomiktir.
- Sonuçlar daha kısa sürede alınabilir.
- Örnekte elde edilen sonuçlar çoğu kez evrenin tümü incelendiğinde alınacak sonuçlar kadar doğru ve güvenilirdir. Tüm evrenin incelenmesi pahalı ve uzun zaman gerektiren bir iş olduğundan ve evrenin tümünün incelenmemesi, eksik, yanlış bilgi toplama gibi nedenlerle hatalar da yapılabileceğinden, örnekte toplanan veriler *-beklenenin tersine-*daha tam, doğru ve güvenilir olabilir!
- Uygun yöntemlerle seçildiğinde örnekleme hataları en az düzeye indirilebilir. Ancak her örneklemede hata kaynaklarının ve boyutlarının ne ölçüde olduğu bilinmelidir.
- Örnek üzerinde incelenen konu ile ilgili çok daha ayrıntılı bilgiler toplanabilir, uygulamalar yapılabilir. Oysa evrenden bunları elde etmek son derece güçtür ve araştırma maliyetini yükseltir.

Çarpıcı Bir Örnek : Çorbasının tadına bakan bir aşçının, iyice karıştırdıktan sonra (*ana kitlenin homojenizasyonu*) bir kaşık ucuyla (=örnek!) tadına bakma davranışı doğal bir örneklemedir (*örnek çekme, sampling*). Siz hiç çorbanın tadına bakacağım diye tüm çorbayı içen (*sensus, örnek çekmeden tüm evreni inceleme*) aşçı gördünüz mü? Hem buna gerek var mı ki? Ayrıca, çorbayı iyice karıştırmadan (*uygun örneklem bileşimi elde etme çabası*) bir kaşık ucu yerine bir kepçe ile tadına baksa (*uygun olmayan yöntemle gereksiz büyütülmüş örneklem!*) daha geçerli bir sonuca varabilir mi (*örnekte kalkarak evren hakkında kestirimde ya da çıkarsamada bulunma*)?

Örneklemeyle yapılan bir araştırmanın evrendeki gerçek durumu ortaya çıkarabilmesi için baş koşul; seçilen örnekte evreni en iyi biçimde temsil edebilmesidir. Evreni temsil etmeyen, yeterli sayıda bireyi içermeyen, seçiminde bilinçli ya da bilinçsiz olarak yan tutulan, yanlış ya da uygun olmayan yöntemlerle seçilen örnekte elde edilecek sonuçlarla bir kestirimde bulunmak, çıkarsamalar ve genellemeler yapmak yanlış olacaktır.

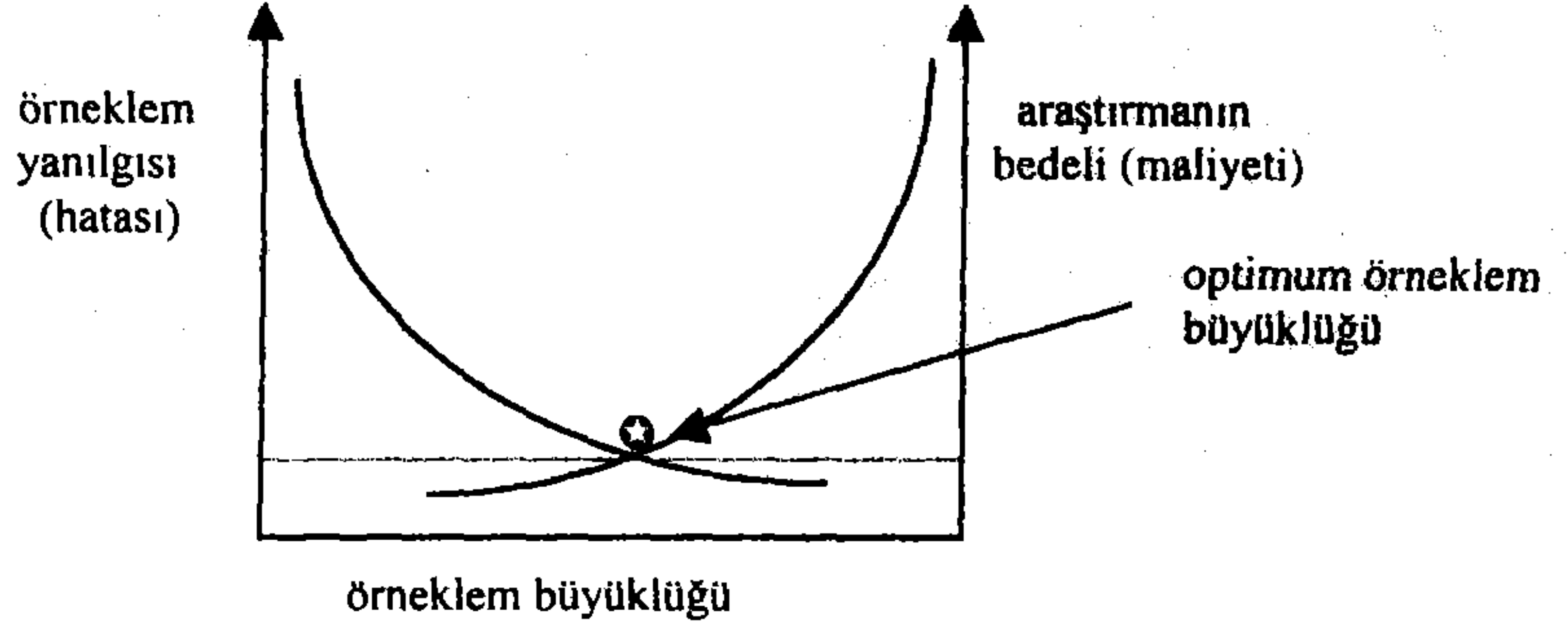
Örnekte Evreni Temsil Yeteneği
Bunun sağlanması evrenin iyi tanınmasıyla olanaklıdır. Bu koşulla seçilecek örnekte evreni temsil etme niteliği 4 temel noktaya dayalıdır :

1. Örneklem büyüklüğünün yeterli olması,
2. Örneklem seçiminde *olasılıklı* örnekleme yöntemlerinden en uygununun kullanılması,
3. Örneklem seçiminde taraf tutma nedeni olabilecek tüm etmenlerin yok edilebilmesi,
4. Örnekte yapı ve özellikler bakımından evrene benzer olması. Bireylerin evrendeki tür ve oranlarının benzer biçimde örnekleme yansıtması gerekir.

Yukarıdaki koşullar yerine getirilerek aynı evrenden seçilecek farklı örneklerden elde edilecek sonuçlar tıpatıp aynı olmayabilir. Bu farklılıklar, olayların gösterdiği *şansa bağlı varyasyondan* kaynaklanır. Evrenden alınacak aynı büyüklükteki çeşitli örneklerden elde edilecek oran veya ortalamalar, *evren oranı veya ortalaması* etrafında *çan eğrisi* biçiminde bir dağılım (*normal dağılım*) gösterirler. Bu ortalamaların veya oranların evren ortalamasına / oranına göre gösterdikleri farklılıklar standart hata ile ölçülür. Her örnekte elde edilen oran / ortalamaların "Güven aralıkları" (İng. *confidence interval, CI*) bulunarak evren ortalamasına / oranına ne denli yakın oldukları da saptanabilir. Evrenden seçilecek her örneğin optimum bir büyüklüğü olmalıdır. Örneklem büyüklüğü ile örneklem yanlılığı (hatası) arasında ters yönlü bir ilişki vardır (ŞEKİL 2).

Bir İlginç Soru : Kan şekeri bakmak için bireyin *tüm kanını* almaya ne dersiniz? Kuşku yok, venden ya da parmak ucundan alınacak bir miktar kan, ana kitleyi yeter güvende temsil edecektir. Burada *sensus (örnek almadan ana kitlenin tümünü inceleme)* olanaksızdır. Öte yandan kimi durumlarda da *sensus* zorunlu olup, örneklem olanaksızdır. Örn. doğum, ölüm, askerlik, hastaneye giriş-çıkış, vergi, sınav kayıtları, uçak yolcularının listesi..

ŞEKİL 2 : Örneklem Büyüklüğü-Örneklem Yanılgısı-Maliyet İlişkisi.



Örneklem Yanılgısı (Hatası):

Örnek çekimi yöntemine dayalı şansa bağlı olarak örnekleme alınan ve alınmayan birimlerin (ya da bireylerin) ortaya çıkardıkları

raslantıya bağlı toplam hata miktarıdır. Bu hata, yeterli örneklem büyüklüğü ve uygun örneklem tekniğinin seçimi ile azaltılabilir, azaltılmalıdır.

DİKKAT: Her örneklem, çekildiği ortamın sadık bir minyatürü olmak zorundadır.

Örnekleme Yöntemleri :

Örnekleme yöntemleri başlıca 2 ana kümede toplanır :

1. Olasılıklı örnekleme yöntemleri
2. Olasılıksız örnekleme yöntemleri.

Bilimsel araştırmalarda örnekleme denildiğinde akla, **olasılıklı** örnekleme yöntemleri gelmektedir. Çünkü, *olasılıksız örnekleme bilimsel değildir.*

Olasılıklı Örnekleme Yöntemleri :

Evrendeki tüm bireylerin, bilinen ve eşit olasılıkla örnekleme seçilebilme şansının olduğu yöntemlerdir. Başlıcaları şunlardır :

1. Basit rasgele örnekleme
2. Katmanlı (Tabakalı) örnekleme
3. Küme örnekleme
4. Sistemik örnekleme
5. Bölge örnekleme
6. Panel örnekleme
7. Sürekli örnekleme
8. Çok aşamalı örnekleme

Aşağıda tıp alanında en sık kullanılan yöntemler hakkında kısa bilgiler sunulmuştur.

Basit rasgele (simple random) örnekleme
Evrenin homojen yapıda olduğu, yani bireylerin sosyo-demografik özellikler bakımından ya da araştırılan sağlık olayı ve o sağlık olayını etkileyebilecek etmenler bakımından benzer olduğu, kümeleşmeler göstermediği durumlarda kullanılır. Bu yöntemle yapılan örneklemede evrendeki her bireyin örneğe seçim şansı eşit ve

birbirinden bağımsızdır. Örnekleme işlemi yapılırken izlenen yol şöyledir :

1. İlk olarak evrendeki tüm bireyler listelenir ve numaralanır.
2. Listedeki numaralar kullanılarak kurayla ya da rasgele sayılar tablosu kullanılarak kimlerin örneğe gireceğine karar verilir.
3. Bu işlem gerekli örnek büyüklüğüne ulaşılan dek sürdürülür.

Basit rasgele örneklemenin olumlu yanları

- Seçim olasılıklı olduğu için evrendeki her bireyin örnekleme alınma şansı eşittir,
- Evrenin büyük olmadığı araştırmalarda örnek seçim işlemi kolay yapılır,
- Ağırlıklandırma gibi sorunlar olmadığı için istatistiksel değerlendirme kolaydır.

Basit rasgele örneklemenin sakıncalı yanları :

- Evren çok büyükse listeleme işlemi güçleşir. Böyle durumlarda örnek seçiminde *sistemik* örnekleme tekniği kullanılmalıdır.
- İncelenen olay evrendeki bireylerin kimi özelliklerine göre farklılık gösteriyorsa (örn. Doğum öncesi bakım ile eğitim düzeyi arasındaki ilişki..) bu durumda *katmanlı rasgele* örnekleme kullanılmalıdır. Burada amaç, evrendeki bireylerin söz konusu özelliklerinin seçilen örneğe yeterince yansıtılabilmesidir.

Örnekleme seçilecek bireyler çok büyük bir bölgede dağınık bir biçimde yerleşmiş olabilirler. Böyle durumlarda örneğe alınacak bireylerin bulunması zorlaşabileceğinden küme örnekleme yöntemi kullanılabilir.

Katmanlı Rasgele (*stratified random*)

Örnekleme :

Araştırmanın yapılacağı evren kimi özellikler bakımından (yaş, cinsiyet, sosyoekonomik düzey vb.) homojen (türdeş, benzer) bir yapıda değilse, yani bu özelliklere göre evrendeki alt kümelerin herbirinin büyüklüğü farklı ise, güvenilir bir örnek seçebilmek için *katmanlı rasgele* örnekleme tekniği kullanılmalıdır.

- ◆ Katmanlı (rasgele) örneklemede ana ilke; her katmanın kendi içinde homojen,

katmanlararası özelliklerin ise heterojen olmasıdır.

- ◆ Dikkat edilmesi gereken nokta, her birimin ya da bireyin yalnızca bir katmanda bulunabileceğidir.
- ◆ Katmanlara ayırma işlemi bittikten sonra, her katmandan aynı oranda örnek seçilecekse *orantılı katmanlı örnekleme*; her katmandan farklı oranda örnek seçilecekse *orantısız katmanlı örnekleme* yöntemi kullanılır. Bu son durumda, istatistik hesaplamaların -katman büyüklüklerine göre- ağırlıklandırma (*weighting*) ile yapılması gerekebilir.

Katmanlı örneklemede katmanlardan orantılı örnek seçme aşağıdaki gibi gerçekleşir :

Her katmandan alınacak birey sayısı = katman ağırlığı × örnekleme alınacak birey sayısı

$$n_i = a_i \times n$$

Katman ağırlığının saptanması :

$$a_i = N_i/N$$

- i : katman numarası
- a_i : i no'lu katmanın ağırlığı
- N_i : i no'lu katmandaki birey sayısı
- N : Evrendeki birey sayısı

$$n_i = n \times a_i$$

- n_i : i no'lu katmandan alınacak birey sayısı
- n : örnekleme alınacak birey sayısı
- a_i : i no'lu katmanın ağırlığı

Örn. 5 yerleşim yerinde 15-49 yaş grubunda evli 200 kadının aile planlaması hakkındaki bilgileri ölçülmek isteniyor. Katmanlı rasgele örnekleme ile 30 kişinin seçilmesi düşünölsün. Bu amaçla seçilecek örnekte, aile planlaması davranışını

etkileyecek özellikler gözönünde bulundurulmalıdır. Örneğimizde **eğitim düzeyinin** böyle bir etmen olduğu gerçeğinden hareketle, ana kitle, bireylerin eğitim düzeylerine göre *katmanlandırılmıştır*

Eğitim düzeyi	Kadın sayısı
Okur yazar olmayanlar	65
İlkokul	50
Ortaokul	30
Lise	35
Yüksekokul	20
T o p l a m	200

Bu evrenden yapılacak orantılı katmanlı örnekleme aşağıdaki gibi olacaktır :

Böylelikle her katmandaki kadın sayısı örnekleme evrendeki oranı ölçüsünde yansıtılmaktadır..

Katman no	Eğitim	Kadın sayısı	Katman ağırlığı	Örnekleme girecek kadın sayısı
	i	N_i	$N_i / N = a_i$	$a_i \times n = n_i$
1	OYD	65	$65/200 = 0.32$	$0.32 \times 30 = 9$
2	İO	50	$50/200 = 0.25$	$0.25 \times 30 = 8$
3	OO	30	$30/200 = 0.15$	$0.15 \times 30 = 5$
4	Lise	35	$35/200 = 0.18$	$0.18 \times 30 = 5$
5	YO	20	$20/200 = 0.10$	$0.10 \times 30 = 3$
Toplam		200	1.00	30

Küme (cluster sampling) Örnekleme :

Örnekleme birimi grup, demet ya da kümedir. Araştırma yapılacak evren geniş bir alana yayılmışsa seçilmesi düşünülmesi gereken bir yöntemdir. Temel özellikleri şöyle sıralanır :

- Temel özellik; kümeiçi yapının *heterojen*, kümeler arası yapının ise *homojen* olmasıdır.
- Küme örnekleme yönteminde, kümelerin küçük ancak sayıca fazla olması istenir. Böylece değişik özellikteki bireylerin örneğe girme şansları artacaktır.
- Kümeler oluşturulurken aynı büyüklükte ya da yakın büyüklükte olmaları istenir. Ters durumda istatistiksel işlemlerin *ağırlıklı* olarak yapılması gerekir.

Bir İlginç Deneyim : Bir bölgede β -talasemi taşıyıcılığı taraması yapılacaktır. Rasgele, az sayıda birkaç küme alınır ve çalışılır. Ulaşılan prevalans, literatürde örneği görülmemiş derecede yüksektir. Raslantısal olarak (farkına varılmadan düşülen *hata=bias*), incelenen olayın *yoğun* görüldüğü birkaç kümeye raslanmıştır. Her kümeden çok sayıda birey alınarak örneklem büyüklüğü de yeter sayıya ulaştırılmıştır. Ancak evren hakkında doğru bilgi edinilememiştir. Çok

yüksek bir *örneklem yanığı* söz konusudur. Espriyle söylemek gerekirse, çalışmacılar adeta "*çok tuzlu*" kümelere raslamışlardır. Ama aslında yemek (*evren*) o denli tuzlu değildir (β -talasemi taşıyıcılığı o denli yüksek değildir!). Çözüm; daha küçük, sayıca fazla, kendi içinde birbirine çok benzemeyen (yakın akraba olmayan; *çok tuzlu ya da tuzsuz olmayan*) fakat kümelerarası homojenlik gösteren (örn. kümenin biri Arnavut asıllılar iken diğerinin Doğu'lu olmaması) kümelerden örneklem oluşturmaktır. Nitekim aynı bölgeden 415 bin nüfusu temsilen ilgili coğrafyaya dağıtılan 46 küme ile çekilen 2630 kişilik örneklem, % 95 güvenilirlik, \pm % 0.5'lik sapma ile, önceki çalışmanın yaklaşık % 25'i düzeyinde bir prevalans vermiş ve yapılan hata, ilk çalışma sahiplerince kabullenilmiştir.

Sistemik (systematic sampling) Örnekleme

Evren büyük, homojen ve birimlerin listeleri olduğunda kullanılır (örn. arşiv dosyalarının incelendiği çalışmalar). Seçilecek örnek birimler, listeden eşit aralıklarla seçilir. Bu aralık;

$$\text{örneklem aralığı (x)} = \frac{\text{evrendeki birim sayısı (N)}}{\text{örneklem büyüklüğü (n)}} \quad \text{ile hesaplanır.}$$

Yani her x sayıda birimden sonra bir denek örneğe alınacak demektir. Örnek vermek gerekirse; diyelim ki 30 000 hasta dosyasının bulunduğu bir arşivden, 300 dosya çekilecekse, $300 / 30\ 000 = 100$ çıkmaktadır. Bu sayı *örneklem aralığıdır*. 1-100 arasında bir sayı rasgele belirlenir. Bu sayı da 45 olsun. Öyleyse örneklemin ilk dosyası 45 numaralı dosyadır. Her kezinde 100 (örneklem aralığı) eklenerek 145, 245, 345, ... numaralı dosyalar örneğe çekilir.

Bu yöntemin önemli potansiyel sakınca-

larından biri, başlangıç sayısının seçimiyle ilişkilidir. Örn. arşivde kadın ve erkek hasta dosyaları arşive gelişlerine göre karışık (birlikte) değil de ayrı ayrı ise, sistemik örnekleme tüm arşivi 30 000 dosya olarak kabul yerine, kadın ve erkek hasta dosyaları için -sayıları gözetilerek ağırlıklı olarak- 2 kez örneklem yapılmalıdır

Bölge Örnekleme : Bu yöntemde evrendeki birimleri içeren haritalar kullanılır. Önce harita küçük bölgelere ayrılır. Daha sonra hangi bölgelerde araştırma yapılacağı rasgele yöntemle saptanır. Elde edilen büyük örnekten

genel bilgiler elde edildikten sonra, daha küçük örnekler seçilerek ayrıntılı bilgilere ulaşılır.

Panel Örneklem : İncelenecek olayın zaman içindeki gidişini (trendini, seyrini) izlemek için kullanılır. Rasgele seçilen bir örnekten belirli aralıklarla veri toplanır. Böylece örnekteki aynı bireylerde olayın gidişi izlenir.

Sürekli Örneklem : Küçük bir örneğe çeşitli testler uygulanır. Sorulara yanıt alınmazsa yeni kişiler seçilerek örnek büyütülür.

ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ FORMÜLLERİ

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle birlikte birçok alanda olduğu gibi bilimsel araştırmalarda da işler kolaylaşmıştır. Artık istatistiksel değerlendirmeler çok fazla zaman almamakta, binlerce verinin olduğu bir çalışmada hesaplamalar çok kısa sürelerde doğru bir biçimde yapılabilmektedir. Örneklem seçiminde de kullanılacak bilgisayar programları geliştirilmiştir (Örn.EPISTAT). Belirli parametreler programa girildiğinde, araştırılması gereken minimum örnek büyüklüğü rahatlıkla hesaplanabilmektedir. Ancak, bilgisayarın henüz kullanılmadığı birimlerde bazı formüllerden yararlanarak örnek büyüklüğü belirlenebilmektedir.

İster bilgisayar yazılımları ister formüller kullanılsın örneğe kaç birey alınacağına karar

verebilmek için araştırmanın başında kimi bilgilere gereksinim vardır.

Bunları şöyle özetleyebiliriz :

1. *Olayın evrende görülüş sıklığı ya da evren standart sapması.* Bu değerler, ya daha önce bu konuda yapılmış çalışmalardan, ya da bölge yöneticilerinden alınır. Bu konuda bilgi yoksa, küçük bir ön çalışma ile bu değerlere ulaşılmaya çalışılır.
2. *Görülüş sıklığına göre ya da ortalamaya göre kabul edilebilecek \pm sapma (d) düzeyi.*
3. *Saptanacak -kabul edilebilecek- güven düzeyi.* Bu düzey % 95, % 99 ya da % 99.9 olabilir.
4. *Buna göre α yanılma düzeyi, örneklemde elde edilen değer in yüzde kaç olasılıkla öngörülen aralıkta olduğunu gösterir. Örn. $\alpha = .05$ -diğer bir deyimle % 95 güven düzeyi- ise, örnekte bulunacak β -talasemi taşıyıcılık prevalansı olan diyelim % 2.4'lük düzeyin, 2. maddede öngörülen diyelim $\pm .05$ 'lik sapma limitleri olan % 1.9-2.9 arasında bulunma olasılığı % 95, bulunmama olasılığı ise (α) % 5 (.05) olacaktır.*

Yukarıdaki bilgilerin varlığında kolaylıkla örneklem büyüklüğü hesaplanabilir. Bu konuyla ilgili formüllere gerektiğinde ilgili kaynaklardan ulaşılabilir.

KAYNAKLAR

1. Saltık A. Biyoistatistik Ders Notları. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, Edirne, 1996.
2. Saltık A. Epidemiyoloji Ders Notları. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, Edirne, 1996.
3. Akbulut T, Sabuncu H. Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemi Epidemiyolojik Prensipler ve Uygulamalar. Sistem Yayıncılık, İstanbul, 1993, s..
4. Bertan M. Bölge Sağlık Yönetiminde Epidemiyoloji El Kitabı. Hacettepe Üniv. Tıp Fak. Halk Sağlığı AD Yay. No : 90/51, Ankara, 1990, s 79-82.
5. Greenberg RS. Medical Epidemiology. Appleton & Lange, East Norwalk, Connecticut, 1993, p.136-137.
6. Knapp GR, Miller MC. Clinical Epidemiology and Biostatistics. Harwal Publishing Company, Malvern, Pennsylvania, 1992, p.152-160.
7. Sümbüloğlu V, Sümbüloğlu K. Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri. Hatiboğlu Yay., Ankara, 1988, s. 46-70.
8. Tezcan S. Epidemiyoloji -Tıbbi Araştırmaların Yöntem Bilimi. Hacettepe Halk Sağlığı Vakfı Yay. No 92/1, Ankara, 1992, s.236-249.
9. Lwanga SK, Lemeshow S. Sample Size Determination in Health Studies. WHO. Geneva, 1991, p. 26-36.
10. Dawson-Saunders B, Trapp RG. Basic and Clinical Biostatistics. Appleton-Lange, New Jersey, 1990, p. 70-89.
11. Sümbüloğlu V, Sümbüloğlu K. Biyoistatistik. V. bs., Özdemir Yay., Ankara, 1994, s.214-236
12. Murray R, Spiegel. İstatistik, Teori ve Problemler. Schaum's Outline Series. Çev. Öney E, Töre N. Ankara Üniv. Basımevi. Ankara, 1988, s. 110-124.

13. Lwanga SK, Tye CY. Teaching Health Statistics. 20 Lesson and Seminar Outlines. WHO, Geneva, 1986, p.149-60.
14. Bailar III JC, Mosteller F. Medical Uses of Statistics. NJM Books, 1440 Main Str. Waltham, Massac., 1986, p. 210-25.
15. Hayslett HT. Statistics. Made Simple Books, Heinemann, London, 1981, 186-91.
16. Vaughan JP, Morrow RH. Manuel of Epidemiology for District Health Management. WHO, Geneva, 1989, p. 56-61.
17. Gülesen Ö. Çağdaş Epidemiyoloji. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1995, s. 126-31.
18. Barker DJP, Rose G. Epidemiology in Medical Practice. 3rd Ed., Churchill Livingstone, New York, 1984, p.41-46.
19. Dombal FT, Grémy F. Decision Making and Medical Care. Can Information Science Help? North-Holland Pub. Comp., Amsterdam, 1976, p.74-79.
20. Kilpatrick SJ. Statistical Principles in Health Care Information. 2nd Ed., University Park Press, Baltimore, MA, 1977, p. 146-154.