

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Çok Amaçlı Optimizasyon Yaklaşımı ile Anne ve Çocuk Sağlığı Üzerine Bir İnceleme

İlayda KORKMAZ¹, Sibel ATAN¹

ÖZ

Bir ülkede anne ve çocuk sağlığı, uygulanan sağlık politikaları ve sistemlerine göre ülke sağlık durumunu ve gelişmişliğini gösteren önemli iki unsurdur. Anne ve çocuk sağlığı temel göstergeleri ölüm, doğum, hastalık ve beslenme düzeyi iken, anne ve çocuk sağlığı durumunu gösteren en önemli parametreler ise anne ölüm oranı ve bebek ölüm hızıdır. Bir ülkenin anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı, beş yaş altı ölüm hızı, doğurganlık hızı düşüklüğü, sağlık harcamaları ve sağlık sektöründeki istihdamın yüksekliği o ülkenin gelişmişliğini gösterir. Bu göstergelere göre çalışmada, Türkiye’de anne ve çocuk sağlığını etkileyen faktörler araştırılarak, çok amaçlı optimizasyon yöntemi ile anne ölüm oranı ve bebek ölüm hızının azaltılması (en küçükleme), sağlık harcamalarının da artırılmasına (en büyükleme) yönelik politika önerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu anlamda, 2002-2018 dönemine ilişkin yıllık veriler kullanılarak çok amaçlı optimizasyon modeline ilişkin çözümleme yapılmıştır. Bu çözümlemeye göre; anne ölüm oranında 2018 yılına göre azalma görülürken, sağlık harcamaları için bir artışın ortaya çıkacağı tespit edilmiştir. Bebek ölüm hızı göstergesi için ele alınan koşullar altında bir değişimin olmadığı gözlenmiştir. Bu çerçevede anne ve çocuk sağlığına ilişkin genel bir değerlendirme yapılarak çeşitli politika önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Anne Ölümü; Anne Sağlığı; Bebek Ölümü; Çocuk Sağlığı; Sağlık Harcaması

An Investigation For Mother And Child Health By Multi Objective Optimisation Approach

İlayda KORKMAZ¹, Sibel ATAN¹

ABSTRACT

Maternal and child health in a country are two significant elements that show the health status and development of the country according to the applied health policies and systems. While this research discusses topics of death, birth, illness, and nutrition level as maternal and child health indicators, the most critical parameters showing the mother and child health status are maternal mortality rate and infant mortality rate. A country's maternal mortality rate, infant mortality rate, under-five mortality rate, low fertility rate, health expenditures, and high employment in the health sector indicate the development of that country. According to these indicators in this study, by investigating the factors affecting maternal and child health in Turkey. It is aimed to minimize maternal mortality and infant mortality rate and focused on maximizing health expenditures with a multi-objective optimization method. Therefore, the analysis of the multi-objective optimization model was made using annual data for the 2002 - 2018 period. According to this analysis, while there is a decrease in maternal mortality rate compared to 2018, it has been determined that there would be an increase in health expenditures. It was observed that there was not changeable for the infant mortality rate indicator. Under the conditions discussed in this context, a general assessment of maternal and child health was made, and various policy recommendations have been presented.

Keywords: Child Health; Health Spending; Infant Mortality; Maternal Health; Maternal Mortality

¹Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

Sorumlu Yazar: İlayda KORKMAZ

E-posta adresi: ilaydakorkmaz67@gmail.com

Gönderi Tarihi: 20.06.2022

ORCID No: 0000-0002-8951-0757

Kabul Tarihi: 30.03.2023

*Bu makale, 08-10 Eylül 2022 tarihlerinde EYİ 2022: 22. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu’nda sunulan “Çok Amaçlı Optimizasyon Yaklaşımı ile Anne ve Çocuk Sağlığı Üzerine bir İnceleme” adlı bildirinin gözden geçirilmiş ve genişletilmiş sürümüdür. Ayrıca bu makale, Prof. Dr. Sibel ATAN danışmanlığında hazırlanmakta olan “Çok Amaçlı Optimizasyon Yaklaşımı ile Anne ve Çocuk Sağlığı Üzerine bir İnceleme” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) tanımına göre sağlık, sadece sakatlık ve hastalık durumunun olmayışı değil aynı zamanda bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik durumu olmasıdır (1). Sağlık hizmeti, çeşitli uygulamalarla hasta bireylerin tedavisi ve toplum sağlığının sürdürülebilmesi için sağlık kuruluşları tarafından verilen hizmettir. Anne ve çocuk sağlığı toplum sağlığı üzerinde önemli bir role sahiptir. Bir çocuğun sağlığı, annenin sağlığı ile doğrudan ilişkilidir. Annenin sağlığında ortaya çıkabilecek bir rahatsızlık halinde, annenin çocuğunun bakım ve ihtiyaçlarını karşılayamaması, çocuk sağlığını olumsuz bir şekilde etkiler.

Anne ve çocuk sağlığı ülke nüfusunun sağlığını önemli ölçüde etkilemesi nedeniyle sağlık politikalarının ve sağlık sistemlerinin en önemli unsurları olarak ülkenin sağlık durumunu ve gelişmişliğini gösterir (2). Uzun vadede sağlıklı nesillerin oluşması anne ve çocuğun sağlıklı olmasına bağlıdır. Toplumların sağlıklı olması için annelere iyi bir doğum hizmeti, doğum sonrasında ise sağlıklarını koruyucu ve destekleyici hizmetlerin verilmesi gereklidir. Çocukların da

anne karnında başlayarak erişkinliğe gelinceye kadar karşılaşacağı her türlü zarardan korunması gereklidir.

Dünya çapında 2000 - 2017 arasında anne ölüm oranı % 38 azalmasına rağmen dünyada anne ölüm oranı çok yüksektir. 2017 yılında dünyada 295.000 kadın, gebelikte ya da doğum sonrası ölmüştür. Anne ölüm oranları kırsal alanlarda yaşayan nüfusta kentsel bölgede yaşayan nüfusa göre daha fazladır. Dünyada anne ölümlerinin % 94'ü gelişmemiş ve düşük kaynaklara sahip bölgelerde meydana gelmektedir. Düşük gelirli ülkelerde 2017 yılında anne ölümü 100.000 canlı doğumda 462, yüksek gelirli ülkelerde 11 olarak kayıtlara geçmiştir (3). Ülkemizde anne ve bebek ölümleri son yıllarda önemli ölçüde düşmüştür. Anne ölüm oranı 1998 yılında 100000 canlı doğumda 70 iken, 2018 yılında 13,6'ya düşmüştür. Bebek ölüm hızı 2016 yılında bin canlı doğumda 9,7, iken 2018 yılında 9,3'e düşmüştür. (4). Ancak Türkiye'nin anne ölüm oranları Avrupa Birliği ülkeleri ile kıyaslandığında anne ölüm oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Anne ölümlerinin % 54'ü doğum sonrası dönemde olduğu

görülmektedir (5). Kadınlar gebelik, doğum sırasında ve doğum sonrasında çoğu önlenemez olan belirli sebeplerden dolayı ölürlür. Tüm anne ölümlerinin %75'ini oluşturan komplikasyonlar; şiddetli kanama, enfeksiyonlar, hamilelik sırasında yüksek tansiyon, doğumdan kaynaklı komplikasyonlar, güvenli olmayan kürtajdır. Diğer geri kalan kısım ise diyabet, kalp rahatsızlıkları ve sıtma gibi hastalıklardan kaynaklanır. Anne ölümlerinin çoğu komplikasyonları önlenemez. Bunun için öncelikli olarak kadınların gebelikte, doğumda ve doğum sonrası dönemde iyi bakıma ulaşması gerekir.

Anne ve çocuk sağlığını etkileyen önemli faktörler; sağlık personelinin yetkinlik seviyesi, sağlık hizmetlerinin kalite ve ulaşılabilirliği, ülkelerin uygulanan nüfus politikalarına ek olarak eğitim ve toplumsal statü, aile içi ilişkiler ve sosyoekonomik durumdur. Çevre koşulları, akraba evliliği, kadınları okuma yazma oranı, yoksulluğa bağlı yeterli ve dengeli beslenme sorunları, kadınların işgücüne katılımı, sağlık hizmetlerinden yararlanamama anne ve çocuk sağlığı üzerinde etkili olan diğer faktörlerdir. Ölüm, doğum, hastalık ve beslenme düzeyine ilişkin değişkenler

anne ve çocuk sağlığı göstergeleri olarak kullanılmaktadır. Bebek ölüm hızı, anne ölüm oranı, bir ülkenin sağlık, gelişmişlik ve anne çocuk sağlığı düzeyini tanımlayan en önemli parametrelerdir. Sağlık harcamaları, toplumdaki bireylerin sağlıklı bir şekilde yaşamlarını devam ettirebilmesi için yapılan harcamalardır. Sağlık harcamaları, sadece hastalıkların iyileştirilmesi için değil aynı zamanda meydana gelebilecek hastalıkların önlenmesi, sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi için yapılan harcamaları içermektedir. Sağlık harcamalarına ayrılan bütçe arttıkça toplumdaki bireylerin yaşam kalitesinin arttığı gözlenmektedir. Dolayısıyla bireylerin yaşam kalitesi ile sağlık harcamaları arasında aynı yönlü bir ilişki olduğu kabul edilir. Alan yazın incelendiğinde; Eğri (1997), çalışmasında az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere seçtiği 56 ülkede bebek ölümünü etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmasında sanitasyon koşullarına sahip nüfus yüzdesi, kadın okur yazar oranı, kişi başı milli gelir, kentsel nüfus oranı, kişi başı günlük kalori, kızamık aşısı bağışıklama oranı, düşük doğum yüzdesi faktörlerini bağımsız değişkenler olarak

regresyon modeline eklemiştir. İstatistiksel analiz sonucunda, bebek ölüm hızı ile anlamlı olarak ilişkili olan değişkenlerin sanitasyon koşullarına sahip nüfus yüzesi, kadın okuma yazma oranı ve kişi başı günlük kalori alımı olduğunu ortaya koymuştur (6). Tüylüoğlu ve Tekin (2009), çalışmada 2003 yılı 176 ülkeye ait sağlık göstergelerinin açıklayıcılığını incelemek için çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Çalışmada doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızı açıklayıcı değişkenler olarak ele alınırken, açıklanan değişkenler için kişi başı sağlık harcaması ve kişi başı milli gelir değişkenleri kullanılmıştır. Çalışmada yapılan analiz sonucunda kişi başı sağlık harcamalarının doğumda beklenen yaşam süresini ve bebek ölüm hızını anlamlı olarak açıkladığı vurgulanmıştır (7). Demirtaş ve Metintaş (2017), Türk Cumhuriyetleri'nde ekonomik ve doğurganlık göstergelerinin anne, bebek ve çocuk ölüm oranlarıyla ilişkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda oluşturulan regresyon denklemlerinde açıklayıcı değişkenler olarak toplam doğurganlık hızı, bebek ölüm hızı, kaba doğum hızı, neonatal ölüm hızı, işsizlik yüzdesi, beş yaş altı ölüm hızı, kişi başı

milli gelir, kişi başı sağlık harcamaları kullanılmıştır. Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre Türk Cumhuriyetleri'nde kişi başı milli gelir ve kişi başı sağlık harcamaları arttıkça bebek, çocuk ve anne ölüm oranlarının azaldığı, işsizlik yüzdesi, kaba doğum hızı ve doğurganlık hızı arttıkça bebek, çocuk ve anne ölüm oranlarının arttığı ortaya koyulmuştur (8). Atalan (2018), çalışmasında 1990 - 2016 yılları arasında sağlık ekonomisini etkileyen, sağlık harcamaları, kişi başı sağlık harcaması, kişi başı milli gelir, doktor sayısı, hastane sayısı gibi faktörlerle istatistiksel çok amaçlı optimizasyon yöntemi kullanarak sağlık harcamalarını minimize ve kişi başı sağlık harcamalarını maksimize etmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda uygulanan yöntem ile sağlık harcamalarında % 7,59 azalma, kişi başı sağlık giderlerinde ise % 18,25 iyileşme sağlayan en uygun değerler elde edilmiştir (9).

Bu çalışmada, anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı ve toplam sağlık harcamaları çerçevesinde Çok Amaçlı Optimizasyon Modeli (ÇAOM) oluşturulmuştur. Bu modelde, toplam sağlık harcamalarının arttırılması ve anne ölüm oranı ve bebek ölüm hızının azaltılmasına yönelik

üç farklı amaç içeren bir model ortaya konulmuştur. Çok amaçlı optimizasyon modelleri birden fazla amaç içeren problemlerin çözümü için kullanılan yaklaşımdır. Gerçek hayatta birden fazla amaç sistem içerisinde yer alır. Bir model içerisinde kârın artırılması amaçlanırken aynı zamanda maliyetlerin azaltılması amaçlanabilir. Bu durumlarda problemlerin çözümü için tek amaçlı optimizasyon modellerinin kullanılması uygun değildir. Birden fazla amacın yer aldığı problemlerin çözümü için çok amaçlı optimizasyon modeli geliştirilmiştir. Çok amaçlı optimizasyon modeli birden fazla amacın aynı anda optimize edilmesini sağlar. Bu çalışmada kurulan model içerisinde üç farklı amaç yer aldığı için çok amaçlı optimizasyon modeli kullanılmıştır. Çalışmada anne ve çocuk sağlığını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2002 - 2018 dönemleri arası yıllık veriler çerçevesinde çok amaçlı optimizasyon modeli kullanarak belirtilen değişkenlere ilişkin optimum değerlere ulaşılmaya çalışılmıştır. Belirlenen hedef doğrultusunda anne ve çocuk sağlığına ait üç amaç fonksiyonu oluşturulmuştur. Modelde yer alan birinci amaç fonksiyonu anne

ölüm oranının, ikinci amaç fonksiyonu ise bebek ölüm hızının azaltılması amaçlanmıştır. Üçüncü amaç fonksiyonu ise Türkiye’de toplam sağlık harcamalarının artırılmasına yönelik oluşturulmuştur. Alan yazın taramalarında anne ve çocuk sağlığını etkileyen ve etkilemesi beklenen faktörler tespit edilmiştir. Çalışmada anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı ve toplam sağlık harcamalarını dolaylı ya da doğrudan etkileyen değişkenler olarak, 5 yaş altı ölüm (5YÖ), doğurganlık hızı (DH), kadın okuma yazma oranı (KOYO), kişi başı milli gelir (KBMG) ve 100.000 kişiye düşen ebe (E) sayısı kullanılmıştır. Bu değişkenlerin önem dereceleri ve uygulanabilir değerleri en küçük kareler yöntemi ile hesaplanmıştır. Parametre tahmin değerleri elde edildikten sonra ÇAOM çözümlenerek anne ölüm oranı ve bebek ölüm hızının olası en az, sağlık harcamalarının ise olası en yüksek değeri elde edilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada, toplumun gelişmişliği ve toplum sağlığı üzerinde etkili olduğu düşünülen anne ve çocuk sağlığını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç

doğrultusunda 2002 - 2018 dönemleri arası yıllık veriler çerçevesinde çok amaçlı optimizasyon modeli kullanarak belirtilen değişkenlere ilişkin optimum değerlere ulaşılmaya çalışılmıştır. Belirlenen hedef doğrultusunda anne ve çocuk sağlığına ait üç amaç fonksiyonu oluşturulmuştur. Modelde yer alan birinci amaç fonksiyonu anne ölüm oranının, ikinci amaç fonksiyonu ise bebek ölüm hızının azaltılması amaçlanmıştır. Üçüncü amaç fonksiyonu ise Türkiye’de toplam sağlık harcamalarının arttırılmasına yönelik oluşturulmuştur.

Anne ölüm oranı, bir yıl içerisinde bir toplumda gebelik döneminde, doğum sırasında veya doğumdan sonraki 42 gün (6 hafta) herhangi bir nedenden dolayı meydana gelen ölümlerin aynı toplumdaki aynı süre içerisinde canlı doğum sayısına bölümü ile ifade edilmektedir.

$$AÖO = \left(\frac{\text{Belli bir zaman içinde bir toplumdaki anne ölümlerinin sayısı}}{\text{Aynı zaman dilimine ait canlı doğum sayısı}} \right) \times 100.000$$

Bebek ölüm hızı, bir yıl içerisinde canlı doğan ve bir yaşını tamamlamadan ölen bebek sayısının, aynı toplumda aynı sürede canlı doğum sayısına bölümüdür.

$$BÖH = \left(\frac{\text{Belli bir zaman içinde bir yaşını doldurmadan ölen bebek sayısı}}{\text{Aynı zaman dilimine ait canlı doğum sayısı}} \right) \times 1000$$

Bebek ölüm hızı ve anne ölüm oranı bir ülkenin sağlık, gelişmişlik ve anne çocuk sağlığı durumunu gösteren en önemli parametrelerinden ve sağlık sisteminin en önemli başarı kıstaslarındandır. Anne ölüm oranı ve bebek ölüm hızının düşüklüğü ülkenin gelişmişliğini gösterir. Bu sebeple çalışmada anne ölüm oranı ve bebek ölüm hızı azaltılması amaçlanmıştır. Toplam sağlık harcaması, bir ülkede sağlıklı toplum oluşumu için gerekli olan hizmetlerin meydana getirilmesi ve sunumu amacıyla yapılan harcamalardır. Sağlık harcamaları sadece meydana gelen hastalıkların iyileştirilmesi için değil aynı zamanda meydana gelebilecek hastalıkların önlenmesini, sağlığın ve sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi için yapılan yatırımları kapsamaktadır. Bu çalışmada amaç fonksiyonu olarak ele alınan sağlık harcamaları, daha iyi ve kaliteli sağlık hizmetleri sunulması için maksimum seviyeye çıkarılması hedeflenmiştir.

Alan yazın taramasında anne ve çocuk sağlığını etkileyen ve etkilemesi beklenen faktörler tespit edilmiştir. Çalışmada anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı ve toplam sağlık harcamalarını dolaylı ya da doğrudan etkileyen değişkenler olarak, 5 yaş altı ölüm (5YÖ), doğurganlık hızı (DH), kadın okuma

yazma oranı (KOYO), kişi başı milli gelir (KBMG) ve 100.000 kişiye düşen ebe (E) sayısı kullanılmıştır. Beş yaş altı ölüm, dünyaya gelişinden itibaren 5 yaşa kadar olan dönemdeki ölüm olasılığını ifade eder. Doğurganlık hızı, bir kadının doğurduğu dönem olan 15 - 49 yaş grubunda doğurabileceği ortalama çocuk sayısını ifade etmektedir. Kişi başı milli gelir, bir ülkede elde edilen Gayri Safi Milli Hasılanın (GSMH) ülke nüfusuna bölünmesiyle elde edilen iktisadi bir göstergedir. Bu değişkenlerin önem dereceleri ve uygulanabilir değerleri en küçük kareler yöntemi ile hesaplanmıştır. Regresyon modeli kullanılmasının temel amaçlarından biri değişkenler arası ilişki durumunun varlığını göstermek ve ikinci olarak ise gelecekte değişkenler hakkında kestirim yapabilmektir (26). Bu çalışmada gelecekte değişkenler hakkında kestirim yapmak gibi bir hedef kullanılmayacaktır. Sadece mevcut durum tahmini yapıp bağımlı değişkenin tahmin değeri hesaplanacaktır ve bu değer ÇAOM modelinde hedef değer olarak kullanılacaktır. Regresyon modelinde geleceği kestirim amacı olmadığı için temel regresyon varsayımları olan eşvaryanslılık, çoklu doğrusallık

ve serisel korelasyon sorunları ile ilgili bir değerlendirilme yapılmayacaktır. Regresyon modeli çözümlemesi ÇAOM modeli için yeniden hedef değişkenlerin oluşturulmasında bir aracı olarak kullanılacaktır.

Oluşturulan modelin ve parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı olması yeterlidir (27). Burada hesaplanan nokta değerler (parametre değeri) ÇAOM modelinin hedeflerinin tutarlılığı için regresyon modelinde bağımsız değişkenlerin istatistiksel anlamlı olması, denklemin tümüyle istatistiksel olarak anlamlı olması ve açıklama gücü (R^2) in yüksek olması yeterli kabul edilmiştir. Bu şekilde ÇAOM modelinin hedef değerlerinin tutarlı olarak belirlendiği varsayılmıştır. Bu nedenle parametre tahmin değerleri elde edildikten sonra çok amaçlı optimizasyon modeli çözülerek anne ölüm oranı ve bebek ölüm hızının olası en az, sağlık harcamalarının ise olası en yüksek değeri elde edilmiştir. Çok amaçlı optimizasyon modelinin matematiksel gösterimi aşağıda tanımlanmıştır.

$$\text{Min ya da Maks } f_i(x), i = 1, 2, \dots, i \quad (1)$$

Kısıtlar:

$$g_a(x) \geq 0, \quad a = 1, 2, \dots, A \quad (2)$$

$$h_b(x) = 0, \quad b = 1, 2, \dots, B \quad (3)$$

$$x(L)_j \leq x(U)_j, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$f_i \geq l \quad (4)$$

$$f_i \leq u \quad (5)$$

$$f_i \geq 0 \quad (6)$$

Bu modelde;

$f_i(x)$: i. Amaca ilişkin amaç fonksiyonu

$g_a(x), h_b(x)$: Modelin yapısal kısıtları

$x(l)$: j. karar değişkeninin alt sınır değeri

$x(u)$: j. karar değişkeninin üst sınır değeri

l ve u sırasıyla alt sınır ve üst sınır değerini göstermektedir.

2002 - 2018 yılları arasındaki anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı, toplam sağlık harcamaları, beş yaş altı ölüm, doğurganlık hızı, kadın okuma yazma oranı, kişi başı milli gelir ve 100.000 kişiye düşen ebe sayısı değişkenlerine ait veriler Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan İstatistik yıllıklarından alınmıştır ve bu veriler kapsamında ÇAOM'e ilişkin problem Minitab v.19.0 paket programı ile çözülmüştür.

BULGULAR

Çalışmada, ilgili değişkenler kullanılarak regresyon denklemleri oluşturulmuştur. Regresyon denklemlerinin çözümünden elde edilen parametre tahmin değerleri, çok amaçlı optimizasyon modelinin çözümü için kullanılmıştır.

Bu regresyon denklemleri aşağıdaki gibidir:

$$A\ddot{O}O = \beta_0 + \beta_1(KOYO) + \beta_2(DH) + \beta_3(KBMG) + \beta_4(BY\ddot{O}) + \beta_5(E) + u_5 \quad (7)$$

$$B\ddot{O}H = \beta_0 + \beta_1(KOYO) + \beta_2(DH) + \beta_3(KBMG) + \beta_4(BY\ddot{O}) + \beta_5(E) + u_5 \quad (8)$$

$$TSH = \beta_0 + \beta_1(KOYO) + \beta_2(DH) + \beta_3(KBMG) + \beta_4(BY\ddot{O}) + \beta_5(E) + u_5 \quad (9)$$

(7), (8) ve (9) numaralı denklemler aynı zamanda çok amaçlı optimizasyon modelinin amaç fonksiyonları olarak kullanılmıştır. Regresyon denklemleri 2002 - 2018 yılları arasındaki

verilerden yararlanılarak çözülmüştür. Parametre tahmin değerlerine ulaştıktan sonra çok amaçlı optimizasyon modeli oluşturulmuştur. Bu çok amaçlı optimizasyon modeli aşağıda verilmiştir:

$$A\ddot{O}O (\min Z) = \beta_0 + \beta_1(KOYO) + \beta_2(DH) + \beta_3(KBMG) + \beta_4(BY\ddot{O}) + \beta_5(E) + u_5 \quad (10)$$

$$B\ddot{O}H (\min Z) = \beta_0 + \beta_1(KOYO) + \beta_2(DH) + \beta_3(KBMG) + \beta_4(BY\ddot{O}) + \beta_5(E) + u_5 \quad (11)$$

$$TSH (\max Z) = \beta_0 + \beta_1(KOYO) + \beta_2(DH) + \beta_3(KBMG) + \beta_4(BY\ddot{O}) + \beta_5(E) + u_5 \quad (12)$$

Kısıtlar:

$$KOYO \geq b_1 \quad (13)$$

$$KOYO \leq b_2 \quad (14)$$

$$DH \geq b_3 \quad (15)$$

$$DH \leq b_4 \quad (16)$$

$$KBMG \geq b_5 \quad (17)$$

$$KBMG \leq b_6 \quad (18)$$

$$BY\ddot{O} \geq b_7 \quad (19)$$

$$BY\ddot{O} \leq b_8 \quad (20)$$

$$E \geq b_9 \quad (21)$$

$$E \leq b_{10} \quad (22)$$

Bu modelde;

TSH (maks Z), BÖH (min Z), AÖH (min Z)	: ÇAOM amaç fonksiyonları
b_1	: KOYO yapısal kısıtının üst sınır değeri
b_2	: KOYO yapısal kısıtının alt sınır değeri
b_3	: DH yapısal kısıtının üst sınır değeri
b_4	: DH yapısal kısıtının alt sınır değeri
b_5	: KBMG yapısal kısıtının üst sınır değeri
b_6	: KBMG yapısal kısıtının alt sınır değeri
b_7	: BYÖ yapısal kısıtının üst sınır değeri
b_8	: BYÖ yapısal kısıtının alt sınır değeri
b_9	: E yapısal kısıtının üst sınır değeri
b_{10}	: E yapısal kısıtının alt sınır değeri

Bu modelde, (10) numaralı denklemde AÖO ve (11) numaralı denklemde BÖH'nın en küçüklenmesi, (12) numaralı denklemde TSH değişkeninin en büyüklenmesi amaçlanmıştır. Amaç fonksiyonlarında açıklayıcı değişken olarak kullanılan, KOYO, DH, KBMG, BYÖ ve E değişkenleri, alt ve üst sınır değerlerine göre modelinin kısıtlarını oluşturmaktadır. Modele göre, KOYO değişkeninin en az b_1 (Denklem 13) en fazla b_2 (Denklem 14) kadar olması

planlanmaktadır. Bu kısıtların amacı, hedeflenen KOYO'nu kaynaklara ilişkin koşullar altında sağlamaktır. (15) – (22) numaralı denklemler de bu amaçlar doğrultusunda oluşturulmuştur.

Çalışmada belirlenen anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı ve toplam sağlık harcaması olmak üzere üç farklı amaç fonksiyonunda yer alan parametre tahmini için yapılan regresyon analiz sonuçları sırasıyla Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 1. Anne ölüm oranı için regresyon analiz sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri	P-değeri	VIF
Sabit	-135.0	38.4	-3.51	0.007	
Kadın Okuma Yazma Oranı	1.431	0.371	3.86	0.004	19.34
Doğurganlık Hızı	0.4	11.9	0.04	0.971	1.47
Kişi Başı Milli Gelir	-0.000358	0.000187	-1.91	0.089	20.72
5 Yaş Altı Ölüm Sayısı	2.044	0.185	11.02	0.000	8.98
Ebe Hemşire Sayısı	0.0212	0.0963	0.22	0.831	61.32
Model Özeti					
S 1.72602	R² 98.29%	Düzeltilmiş R² 97.35%	Beklenen R² 94.29%		

VIF: Varyans Şişirme Faktörü

Anne ölüm oranı için oluşturulan regresyon denklemi

Eşitlik 23'te verilmiştir.

$$A\ddot{O} = -135,0 + 1,431 (KOYO) + 0,4(DH) - 0,000358 (KBMG) + 2,044 (BY\ddot{O}) + 0,0212 (E) \quad (23)$$

$$t_{ist} = (-3,51) (3,86) \quad (0,04) \quad (-1,91) \quad (11,02) \quad (0,22)$$

Tablo 2. Bebek ölüm hızı için regresyon analiz sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri	P-değeri	VIF
Sabit	45.15	5.71	7.91	0.000	
Kadın Okuma Yazma Oranı	-0.3025	0.0551	-5.49	0.000	19.34
Doğurganlık Hızı	-3.77	1.77	-2.13	0.062	1.47
Kişi Başı Milli Gelir	-0.000222	0.000028	-7.97	0.000	20.72
5 Yaş Altı Ölüm Sayısı	0.2559	0.0275	9.29	0.000	8.98
Ebe Hemşire Sayısı	0.0240	0.0143	1.68	0.127	61.32
Model Özeti					
S 0.256256	R² 99.81%	Düzeltilmiş R² 99.70%	Beklenen R² 99.21%		

$$B\ddot{O}H = 45,15 - 0,3025(KOYO) - 3,77(DH) - 0,000222(KBMG) + 0,2559(BY\ddot{O}) + 0,0240(E) \quad (24)$$

$$t_{ist} = (7,91) (-5,49) \quad (-2,13) \quad (-7,97) \quad (9,29) \quad (1,68)$$

Tablo 1’de de görüldüğü gibi anne ölüm oranını açıklayan değişkenlerden kadın okuma yazma oranı, beş yaş altı ölüm sayısı, kişi başı milli gelir parametreleri %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu regresyon analizinde belirleme katsayısı $R^2 = 98,2$ olup modelin açıklama gücü yüksektir. Doğurganlık hızı ve 100.000 kişiye düşen ebe sayısı değişkenlerinin anne ölüm oranını açıklamada etkili olmadığı görülmüştür. Bu modelden tahmin edilen parametre değerleri ÇAOM’nde hedef değer olarak kullanılacağı için sadece istatistiksel anlamlılığa bakılması ve regresyona ilişkin temel varsayımların göz ardı edilmesi uygun görülmüştür.

Tablo 2’ ye göre bebek ölüm hızını açıklayan değişkenlerden kadın okuma yazma oranı, beş yaş altı ölüm sayısı, kişi başı milli gelir ve doğum hızı parametreleri % 5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu regresyon analizinde belirleme katsayısı $R^2 = 99,8$ olup modelin açıklama gücü yüksektir. 100.000 kişiye düşen ebe sayısının bebek ölüm hızını açıklamada etkili olmadığı görülmüştür. Bu modelden tahmin edilen parametre değerleri ÇAOM’nde hedef değer olarak kullanılacağı için sadece istatistiksel anlamlılığa bakılması ve regresyona ait temel varsayımların göz ardı edilmesi uygun görülmüştür.

Tablo 3. Toplam sağlık harcaması için regresyon analiz sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri	P-değeri	VIF
Sabit	188708	43481	4.34	0.002	
Kadın Okuma Yazma Oranı	-1309	420	-3.12	0.012	19.34
Doğurganlık Hızı	-18293	13503	-1.35	0.209	1.47
Kişi Başı Milli Gelir	3.945	0.212	18.60	0.000	20.72
5 Yaş Altı Ölüm Sayısı	-939	210	-4.48	0.002	8.98
Ebe Hemşire Sayısı	-113	109	-1.04	0.326	61.32
Model Özeti					
S 1952.91	R² 99.84%	Düzeltilmiş R² 99.75%	Beklenen R² 99.57%		

$$TSH = 188708 - 1309(KOYO) - 18293(DH) + 3,945(KBMG) - 939(BYÖ) - 113(E) \quad (25)$$

$$t_{ist} = (4,34) \quad (-3,12) \quad (-1,35) \quad (18,60) \quad (-4,48) \quad (-1,04)$$

Tablo 3'e göre toplam sağlık harcamalarını açıklayan değişkenlerden kadın okuma yazma oranı, beş yaş altı ölüm sayısı ve kişi başı milli gelir parametreleri % 5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu regresyon analizinde belirleme katsayısı $R^2 = 99,8$ olup modelin açıklama gücü yüksektir. Doğurganlık hızı ve 100.000 kişiye düşen ebe sayısı değişkenlerinin toplam sağlık harcamalarını açıklamada etkili olmadığı görülmüştür. Bu modelden tahmin edilen parametre değerleri ÇAOM'nde hedef değer olarak kullanılacağı için sadece istatistiksel anlamlılığa bakılması ve

regresyona ilişkin temel varsayımların göz ardı edilmesi uygun görülmüştür.

(7), (8) ve (9) numaralı regresyon denklemleri, parametre tahmin değerleri elde edildikten sonra çok amaçlı optimizasyon modelinin amaç fonksiyonları olarak kullanılmıştır. 2002 - 2018 yılları arasındaki veri setinden, çok sayıda yapılan deneme sonucunda en iyi sonuca ulaşmayı sağlayan değerler, kısıtların sağ taraf sabitleri olarak kullanılmıştır. (Denklem (23) – (32). Anne ve çocuk sağlığı için geliştirilen çok amaçlı optimizasyon modeli aşağıdaki gibidir:

Maksimum TSH

Minimum AÖO

Minimum BÖH

Kısıtlar:

$$KOYO \geq 80 \quad (23)$$

$$KOYO \leq 88 \quad (24)$$

$$DH \geq 2,01 \quad (25)$$

$$DH \leq 2,14 \quad (26)$$

$$KBMG \geq 35000 \quad (27)$$

$$KBMG \leq 44900 \quad (28)$$

$$BYÖ \geq 10,5 \quad (29)$$

$$BYÖ \leq 28 \quad (30)$$

$$E \geq 255 \quad (31)$$

$$E \leq 299 \quad (32)$$

Çok amaçlı optimizasyon modeline ilişkin elde edilen en iyi (optimum) çözüm değerleri Tablo 4’te verildiği gibidir.

Tablo 4 incelendiğinde, TSH değişkeninin 172.732 milyon, AÖÖ değişkeninin 2,69; BÖH

değişkeninin 9,3; KOYO değişkeninin % 88, DH değişkeninin 2,14; KBMG değişkeninin 44.900, BYÖ değişkeninin 10,5; ve E değişkeninin 255 düzeyinde hedef değerlere sahip olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. Çok amaçlı optimizasyon modeli için en iyi değerler

DEĞİŞKENLER	OPTİMUM DEĞERLER
TSH	172732
AÖÖ	2,69
BÖH	9,3
KOYO	88
DH	2,14
KBMG	44900
BYÖ	10,5
E	255

TARTIŞMA

Çalışmada, anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı ve toplam sağlık harcamaları değişkenlerine ait üç regresyon denklemi oluşturulmuştur. Denklem 23’e göre anne ölüm oranını açıklayan değişkenler olarak alınan kadın okuma yazma oranı, beş yaş altı ölüm sayısı ve kişi başı milli gelir değişkenlerine ilişkin parametrelerin % 5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir. Bu regresyon denkleminin açıklama gücünün yüksek

olduğu görülmektedir. Doğurganlık hızı ve 100.000 kişiye düşen ebe sayısı değişkenlerinin anne ölüm oranını açıklama hususunda etkili olmadığı görülmüştür. Cameron vd (2019), sağlık hizmetlerine erişim, hemşire ebe sayısı ve bireylerin sağlık kuruluşlarına olan uzaklığın, anne ölüm oranı üzerinde etkili olduğunu vurgulamışlardır. Denklem 24’ te bebek ölüm hızını açıklayan değişken olarak alınan kadın okuma yazma oranı, beş yaş altı ölüm sayısı, kişi

başı milli gelir ve doğum hızına ilişkin parametrelerin % 5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu gözlenmiştir. Bu regresyon denkleminin açıklama gücü yüksektir. 100.000 kişiye düşen ebe sayısı değişkeninin bebek ölüm hızını açıklamada etkili olmadığı görülmüştür. Literatür incelendiğinde Yetim vd. (2021), eğitim düzeyinin bebek ölümleri üzerinde istatistiki açıdan anlamlı ve negatif bir etkisinin, doğurganlık hızının ise pozitif etkisinin olduğunu ortaya koymuştur(29). Denklem 25' te toplam sağlık harcamalarını açıklayan değişken olarak yer alan kadın okuma yazma oranı, beş yaş altı ölüm sayısı ve kişi başı milli gelir parametrelerinin % 5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı olduğu gözlenmiştir. Bu regresyon denkleminin açıklama gücü de yüksektir. Doğurganlık hızı ve 100.000 kişiye düşen ebe sayısı değişkenlerinin toplam sağlık harcamaları değişkenini açıklamada etkili olmadığı görülmüştür Bu üç farklı regresyon denklemlerinden elde edilen parametre tahmin değerleri çok amaçlı optimizasyon modelinde kullanılmıştır.

Çok amaçlı optimizasyon modelinin çözümüne ilişkin sonuçlar Tablo 4' te verilmiştir. Bu

sonuçlara göre; toplam sağlık harcamaları 172.732 milyon, anne ölüm oranı, 2,69; bebek ölüm hızı 9,3; kadın okuma yazma oranı % 88, doğum hızı 2,14; kişi başı milli gelir 44.900, beş yaş altı ölüm değeri 10,5 ve 100.000 kişiye düşen ebe sayısı ise 255 olarak bulunmuştur. Literatür incelendiğinde ise Soysal vd. (2022) dünyada ve Türkiye'de kadın, anne ve çocuk sağlığı alanında son 25 yılda olan tüm ilerleme ve olumlu gelişmelere rağmen mevcut sonuçlar, hâla bu odak grupların sağlıklarının istenilen düzeyde olmadığını, alınan sağlık hizmetine ilişkin eşitsizliklerin çok yüksek ve yaygın olduğunu vurgulamıştır. Dolayısıyla koruyucu sağlık hizmetlerine önem ve öncelik verilerek, temel sağlık hizmet sistemi yaklaşımı ile performansın hizmete yön vermesine imkân vermeyen biçimde geliştirilmesi, sistemin nerede olurlarsa olsun tüm kadın, anne ve çocuklar üzerindeki etkilerinin titizlikle izlenmesi ve değerlendirilmesi gerektiği yönünde önerilerde bulunmuştur (30).

SONUÇ

Modelin bütünüyle anlamlılığı elde edildikten sonra elde edilen sonuçlara göre 2018 yılında 13,6 olan anne ölüm oranı 2,69'a düşürülerek % 80,23

oranında fayda sağlanmıştır. 2018 yılında 165.234 milyon olan sağlık harcamaları 172.732 milyona arttırılarak % 4,5378 oranında bir gelişme sağlanmıştır. Bebek ölüm hızı minimum olarak hedeflenmiş fakat 2018 yılında 9,3 olan bebek ölüm hızı modelin çözümlenmesi sonucunda da 9,3 çıkmıştır. Bu model çerçevesinde ilgili verilerin dönemlerine göre, kadın okuma yazma oranı en az % 88, doğum hızı 2.14, KBMG değeri 44.900 TL, beş yaş altı ölüm hızı 10.5 ve 100.000 kişiye düşen ebe hemşire sayısı en az 255 olduğunda anne ölüm oranının hızla düştüğü ve sağlık harcamalarının arttığı sonucuna varılmıştır.

ÇAOM kapsamında ülkemizde anne ve bebek ölümlerinin azaltılması, sağlık harcamalarının artırılmasına ilişkin çeşitli politika önerilerinin verilebilir. Bu öneriler; Sağlık Bakanlığı'nın belirlediği doğum öncesi ve doğum sonrası bakım ve bebek çocuk izlemleri zamanında ve etkin bir şekilde yapılması, kadınlara sunulan doğum öncesi ve doğum sonrası hizmetler artırılması, perinatal merkezler ve yeni doğan yoğun bakım ünitelerinin sayısı artırılması, KBMG artırılarak toplumda sağlık hizmetlerine erişim kolaylaştırılması, sağlık çalışanlarının sayısının artırılması, anne ve yeni

doğan sağlık hizmetleri kalitesindeki ve erişimindeki eşitsizliklerin düzenlenmesi önerilmektedir. Bununla birlikte, toplumdaki bireyleri bilinçlendirme çalışmaları da ÇAOM kapsamında ülkemizde anne ve bebek ölümlerinin azaltılması, sağlık harcamalarına ayrılan payın artırılmasına yönelik katkı sağlayacağı ortaya konulmuştur. Bu çalışmalar; toplumda sağlık okuryazarlığının geliştirilmesi, kadınların sağlık bilincinin artırılması için farkındalık çalışmaları yapılması, kadınlara kendi ve çocuklarının sağlıkları için gerekli eğitimler verilmesi, toplumda riskli gebelik dönemi, gebelik sonrası komplikasyonlar ve prematüre doğum risk faktörleri konularına ilişkin farkındalık çalışmaları yapılması, kadın başına düşen doğum hızının azaltılması için aile planlaması yöntemleri kullanımına önem verilmesi, gerekli izlem ve eğitimlerin düzenli olarak zamanında yapılması, kadının eğitiminin desteklenmesi ve kadın istihdamının artırılması sıralanabilir.

Sonuç olarak Türkiye'de anne ölüm oranı ve bebek ölüm hızının azaltılması için anne ve çocuk sağlığına ilişkin çalışmaların arttırılması, annenin doğum öncesi, sırası ve sonrasında sağlık

hizmetlerinden en iyi şekilde yararlanması ve kadınların sağlık okuryazarlığının artırılması etkili olacaktır. Sağlık hizmetlerinin kaliteli sunumu ve toplumdaki herkesin bu hizmetlere kolay ulaşabilmesi için sağlık harcamalarının artırılması, anne ve çocuk sağlığının iyileştirilmesinde ve korunması açısından önemlidir. Bu sonuçlara ek olarak farklı değişken ve modeller çerçevesinde bu öneriler ve politikalar geliştirilip değiştirilebilir. Sonraki araştırmalarda, anne ve çocuk sağlığına ilişkin açıklayıcı değişkenler olarak anne ve babanın eğitim durumu, kadının beslenme düzeyi, çocukların aşılama oranları gibi değişkenlerin içerildiği yeni model bir denemesi yapılması ve bu değişkenlerin etkilerinin gözlenmesi önerilebilir. Bu kapsamdaki çalışmaların, bölgesel veya ülke bazında saha veya klinik bulguları elde etmek amacıyla uygulanmasının önemli sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: İlayda Korkmaz, Sibel Atan;

Tasarım: İlayda Korkmaz, Sibel Atan;

Denetleme/Danışmanlık: Sibel Atan; ***Veri***

Toplama ve/veya İşleme: İlayda Korkmaz; ***Analiz***

ve/veya Yorum: İlayda Korkmaz, Sibel Atan;

Kaynak Taraması: İlayda Korkmaz; ***Makalenin***

Yazımı: İlayda Korkmaz, Sibel Atan; ***Eleştirel***

İnceleme: Sibel Atan.

KAYNAKLAR

1. WHO (2000), World Health Report 2000: Health Systems-Improving Performance. Geneva, Switzerland.
2. Aydın, D. ve Aba, Y. Anne Çocuk Sağlığı Politikaları ve Küresel Değişimler: 2018.
3. Maternal Mortality [Internet]. World Health Organization. 2019 [cited 2021 May 16]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>.
4. Sağlık Harcamaları İstatistikleri [Internet]. T.C. Sağlık Bakanlığı. 2021 [cited 2020 December 10]. Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Saglik-Harcamaları-İstatistikleri-2019-33659>
5. Kızılkaya Beji N, Partovi Meran H. Kadın Sağlığına Genel Bakış. Hemşire ve Ebelere Yönelik Kadın Sağlığı Hastalıkları. İstanbul: 1. Baskı; 2015
6. Eğri, M. Gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde bebek ölümlerini etkileyen faktörler: Çevresel yaklaşım. Journal of Turgut Özal Medical Center. 1997; 4(2).
7. Tüylüoğlu, Ş. Tekin, M. Gelir Düzeyi ve Sağlık Harcamalarının Beklenen Yaşam Süresi ve Bebek Ölüm Oranı Üzerindeki Etkileri. Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi. 2009; 13: 1-31.
8. Demirtaş, Z. ve Metintaş, S. Türk Cumhuriyetlerinde anne çocuk sağlığı göstergelerinin ekonomik ve doğurganlık özellikleri açısından değerlendirilmesi. Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi. 2017; 2(1).
9. Atalan, A. Türkiye’de Sağlık Ekonomisi için İstatiksel Çok Amaçlı Optimizasyon Modelinin Uygulanması. İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi: 2018.
10. Aydın, S. Çok Amaçlı Bulanık Optimizasyon ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul 2008:49.
11. Deliktaş, D. Esnek Atölye Tipi Hücre Çizelgeleme Problemleri için Çok Amaçlı Matematiksel Model ve Genetik Algoritma İle Çözüm Önerisi. Doktora Tezi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Sakarya. 2017;94-98.
12. Sağlık Harcamaları İstatistikleri [Internet]. T.C. Sağlık Bakanlığı. 2020 [cited 2020 November 18]. Available from: <https://www.saglik.gov.tr/TR,11588/istatistik-yilliklari.html>
13. Kaya, S. Fırlı, N. Çok Amaçlı Optimizasyon Problemlerinde Pareto Optimal Kullanımı. Social Sciences Research Journal. 2016;5(2).
14. Lamichhane, R., Zhao, Y., Paudel, S. and Adewuyi, E. Factors Associated with Infant Mortality in Nepal: a Comparative Analysis of Nepal Demographic and Health Surveys (NDHS) 2006 and 2011. BMC Public Health. 2017;17, 53.
15. Mason, K., Duggan, J. and Howley, E. Multi-objective Dynamic Economic Emission Dispatch Using Particle Swarm Optimisation Variants. Neurocomputing. 2017; 270: 188 - 197.
16. Meh, C., Thind, A. and Teryy, A. Ratios and Determinants of Maternal Mortality: a Comparison of Geographic Differences In The Northern And Southern Regions of Cameroon. BMC Pregnancy Childbirth, 2020; 20: 194.
17. Schell, C.O., Reilly, M., Rosling, H., Peterson S. and Ekström, A.M. Socioeconomic determinants of infant mortality: A worldwide study of 152 low-, middle-, and high-income countries. Scandinavian Journal of Public Health, 2007;35: 288–297,
18. Anell A. and Willis M. International Comparison of Health Care Systems Using Resource Profiles. Bulletin of the World Health Organization. 2000;78(6): 770- 778.
19. Arısoy, D. Sağlık Hizmetlerine Hizmet Kalitesi ve Hizmet Kalitesinin Servqual Yöntemi ile Ölçülmesine Yönelik Bir Uygulama. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 2017;19/3: 1085-1087.
20. Baraki, A., Akalu, T., Wolde, H., Lakew, A. and Gonete, K. Factors affecting infant mortality in the general population: evidence from the 2016 Ethiopian demographic and health survey (EDHS); a multilevel analysis. BMC Pregnancy Childbirth. 2020;20: 299.
21. Çelikay, F. ve Gümüş E. Sağlıkta Dönüşümün Ampirik Analizi. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi. 2011:66 .
22. Çok Amaçlı Optimizasyon Problemlerinin NSGA-II Yaklaşımıyla Çözümü [Internet]. 2021 [cited 2021 April 3]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/335715250>
23. Kavuncubaşı, Ş. Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi. Ankara: Siyasal Kitabevi. 2000: 64-65
24. Miettinen, K. M. Nonlinear multiobjective optimization. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 1999
25. Tavana, M., Khalili-Damghani, K., Santos-Arteaga, F. J., Zandi and M. H. (2017). Drone shipping versus truck delivery in a cross-docking system with multiple fleets and products. Expert Systems with Applications. 2017;72: 93-107.
26. Alma, Gürnlü, Ö ve Vupa Ö., (2008). Regresyon analizinde kullanılan en küçük kareler ve en küçük medyan kareler yöntemlerinin karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (E-Dergi). 2008, 3(2); 219 – 229.
27. Şahinler, S. (2000). En Küçük Kareler Yöntemi ile Doğrusal Regresyon Modeli Oluşturmanın Temel Prensipleri. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5 (1-2): 57-73
28. Understanding the determinants of maternal mortality: An observational study using the Indonesian Population Census [Internet]. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0217386>
29. Yetim, B., Demirci, Ş., Konca, M., İlgün, G., Çilhoroz, Y. (2021). Türkiye’de Bebek Ölüm Hızının Sosyoekonomik Belirleyicileri. Sosyoekonomi Dergisi, 29(47), 367-381.
30. Soysal, G., Özcan, C., Akın A. (2022). Dünyada ve Türkiye’de Kadın, Anne ve Çocuk Sağlığının Güncel Durumu. Sağlık ve Toplum Dergisi. 2022;32 (1) 3-13