



Yazar/Author

Taner EKEN*

Makale Adı/Article Name

Maliyet Planlamasında Optimizasyon Modelinin Geliştirilmesi: Otel İşletmeleri Elektrik Giderleri Üzerine Vaka Çalışması

Development of an Optimization Model in Cost Planning: A Case Study on Electricity Costs in Hotel Operations

ÖZ

Gelişen yönetim muhasebesi, sadece finansal verilerin kaydından ibaret olmayıp aynı zamanda işletmelere stratejik karar almada yol gösteren dinamik bir bilgi sisteminin önemli bir parçası durumundadır. Bu sistem yöneticilere faaliyetlerin analizinin gerçeğe yakın olarak tahmin edilmesi olanağı sunmaktadır. Böylece sistemin amaca uygun işleyişi, yöneticilerin doğru karar almalarına yardımcı olacaktır. Yönetim muhasebesinin gelişmesini sadece bu alanda kullanılan yöntemlerin değişimi olarak bakılmamalıdır. Bununla birlikte farklı disiplinlerle entegre edilerek de yönetim muhasebesi gelişebilmektedir. Özellikle mühendislik disiplini ile entegre edilmesi, yönetim muhasebesinin amacına daha çok ulaşmasını sağlayabilmektedir. Bu amaçla çalışmada Parçacık Sürü Optimizasyonunun (PSO) yönetim muhasebesine entegrasi analiz edilmiştir. PSO, gerçeğe en yakın tahmini sonuç vermesiyle bilinen ve yönetim muhasebesinin amacına uygun olan bir optimizasyondur. Çalışmanın amacını, parçacık sürü optimizasyon modelinin çoklu değişkenler kullanılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılması oluşturmaktadır. Bu amaçla 2025 yılı Mayıs ayında yayımlanan bir çalışmada kullanılan optimizasyon modelinin geliştirilip yeni değişkenler eklenerek daha iyi sonuçlar elde edilip edilmediği araştırılmıştır. Buna göre optimizasyona, çalışmaya konu otel işletmesinin bulunduğu lokasyonun 2018-2022 yılları arasındaki Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarına ait ortalama dış sıcaklık değerleri dahil edilmiştir. Yapılan hesaplama göre daha önceki optimizasyonda kullanılan iki değişkenli hesaplamasında %14'lük bir hata payı bulunmuş, dış sıcaklık değişkeninin optimizasyona eklenmesiyle yani değişken sayısının üçe çıkmasıyla bu oran %13'lük hata payına düşmüştür. Böylece eklenen yeni değişkenin elektrik giderleri tahmininde daha iyi bir sonuç verdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yönetim Muhasebesi, Maliyet Planlaması, Optimizasyon

ABSTRACT

Developing management accounting is not merely a matter of recording financial data but is also an important part of a dynamic information system that guides businesses in making strategic decisions. This system allows managers to accurately predict the analysis of activities. Thus, the proper functioning of the system will help managers make the right decisions. The development of management accounting should not be viewed solely as a change in the methods used in this field. Management accounting can also be developed through integration with different disciplines. In particular, integration with the engineering discipline can enable management accounting to better achieve its objectives. To this end, the study analyzed the integration of particle swarm optimization (PSO) into management accounting. PSO is an optimization technique known for providing the most accurate estimates and is well suited to the objectives of management accounting. The aim of the study is to compare the results obtained using the particle swarm optimization model with multiple variables. To this end, a study published in May 2025 investigated whether better results could be obtained by developing the optimization model used in that study and adding new variables. Accordingly, the average outdoor temperature values for June, July, and August between 2018 and 2022 for the location of the hotel business in question have been included in the optimization. According to the calculations, a margin of error of 14% was found in the two-variable calculation used in the previous optimization. With the addition of the external temperature variable to the optimization, i.e., increasing the number of variables to three, this margin of error was reduced to 13%. Thus, it was determined that the newly added variable provided a better result in estimating electricity costs.

Keywords: Management Accounting, Cost Planning, Optimization

Extended Abstract

Management accounting is a dynamic field that provides managers with information to support the planning, control, and decision-making processes of organizations. In today's increasingly complex business environment, there is a growing need for tools that perform powerful analytical calculations to help businesses achieve their strategic goals, optimize costs, and improve resource allocation. In this context, the integration of Particle Swarm Optimization (PSO), an optimization tool inspired by nature, into management accounting applications represents a significant innovation. This integration enhances the reliability of decision-making potential.

PSO is a meta-heuristic algorithm inspired by nature, developed specifically based on the collective movements of flocks of birds and schools of fish. At its core, this optimization combines swarm learning and individual learning. Thanks to this feature, PSO is an attractive solution method for highly complex problems involving uncertainty. In this context, incorporating PSO into management accounting applications is expected to yield significant benefits for management accounting, both theoretically and practically.

Management accounting provides information that can assist managers in making operational and strategic decisions. Management accounting is not limited to the past performance of the business but also includes the motivation to make accurate predictions about the future. The inclusion of optimizations such as PSO in management accounting creates the opportunity to go beyond traditional management accounting analysis methods. This enables a transformation to a more flexible, data-driven, and dynamic accounting approach.

Management accounting is deeply compatible with PSO. Management accounting deals with conflicting problems involving numerous variables such as cost, capacity, price, and time. PSO ensures that these complex problems are solved effectively and optimally, leading to more accurate results. Similarly, the uncertain and constantly changing nature of business environments leads to changes in costs, creates demand imbalances, and makes it difficult to access resources. Thanks to PSO's adaptability, it is easy to respond to changing conditions with these uncertainties. In addition, PSO is used in modeling and optimizing complex functions based on factors that increase profit, such as competitor prices, cost structures, and demand. In cases of uncertainty in strategic issues such as product diversification, investment, and capacity expansion, it determines strategic paths by modelling different scenarios. In other words, PSO is an optimization that can adapt to various situations immediately.

Changing conditions and technological developments have necessitated a change in the role of management accounting. In today's business world, intense and rapid competition and technological developments that transform business processes have transformed management accounting from a system that merely reports to a role that provides strategic guidance and consultancy. For this reason, the use of PSO has enabled management accounting to contribute strategically, making decision-making processes more rational, effective, and faster. Ultimately, management accounting aims to make the most effective decisions with the most realistic solutions. In this context, PSO is an important engineering technique that enables management accounting to achieve its objectives.

The current study involves accurately estimating the electricity consumption of a hotel business and calculating the amount of electricity that will be consumed in future periods. In practice, a realistic equation model has been proposed using PSO. This equation model is an improved version of the equation model used in an article published in May 2025. In other words, it has been created by adding new variables. Accordingly, the results obtained have been compared with the results of the previous equation. In a previously published article, a two-variable, five-parameter equation model was designed and applied using room price and number of guests variables. In this study, an outdoor temperature variable was added to the existing variables, and a three-variable, seven-parameter equation model was designed. The results obtained from this study were compared with those from the previous study.

The study first examines developments in management accounting and discusses the techniques used as a result of these developments. It then discusses the basic principles and operation of the PSO algorithm and

explains the importance of PSO in terms of management accounting. A literature review was conducted to compile new developments and approaches in management accounting. Finally, the methodology of the research is explained, and the application phase is initiated.

The application part of the study was prepared based on the electricity costs consumed by a hotel business in the Kemer district of Antalya province between 2018 and 2022. The data consists of the hotel's electricity bills, business information, and monthly average temperature values from meteorological records. The data used pertains to the electricity expenses incurred by the hotel during the busiest months of the year—June, July, and August. However, data from June, July, and August 2020 was not included in the calculations. This is because the data from this period, which was affected by the pandemic, could lead to errors in the estimated margin of error and mislead us.

As a result of the findings obtained, an error margin of 14.53% was calculated in the equation model proposed in the previous study with two variables and five parameters, and this margin decreased to 13.18% with the addition of the new external temperature value. This situation shows that the new equation model proposed with the added external temperature value is dependent on the electricity consumption values used. In other words, electricity consumption also varies according to average monthly temperature values. This study shows that as the equation model is developed by adding new variables and parameters, the error margins will decrease and the predictions made will be closer to reality.

Giriş

Oteller, ağırlamış oldukları misafirlerinin konforunu sağlamak için önemli miktarda elektrik tüketmektedirler. Bu tesisler ısıtma, aydınlatma ve konuk odalarına sıcak su sağlamak için sürekli enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Bunun yanında çoğu otelin bünyesinde yer alan sudan gelen sağlık merkezlerinin (Spa) ve havuzların, restoranlar ile diğer eklentilerin çalışması için de önemli miktarda enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla bu durum otel işletmesinin elektrik maliyetini artırmaktadır. Bu bakımdan oteller için en büyük sorunlardan biri, bir otelin ne kadar elektrik tükettiği ve gelecekte ne kadar tüketeceğinin doğru tahmin edilebilmesi olmaktadır. Bu durum, maliyet yönetimi ve planlamasının işletmeler açısından önemli olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda yönetim muhasebesi, maliyetlerin yönetilmesi ve planlamasında işletme yöneticilerine gerekli doğru bilgiyi istenilen zamanda sağlama noktasında yardımcı olmaktadır.

Günümüz iş ortamında kullanılan yönetim muhasebesi, sürdürülebilir bir rekabet avantajına yöneliktir. Çünkü işletmenin, öteki işletmelere nazaran rekabette önde olabilmesi için, etkin ve verimli kararlar alınması gerekmektedir. Fakat teknolojilerde kaydedilen ilerlemeler, yapay zekanın kullanımı gibi gelişmeler, yönetim muhasebesine dahil edilmediğinde karar almada yetersizlikler, eksiklikler oluşabilecektir. Bu da rekabeti olumsuz etkileyecektir. Bu bakımdan mühendislik alanlarında kullanılan analiz yöntemlerinin sosyal bilimlerin alanlarına dahil edilerek kullanılması, artık günümüz şartlarında elzem haline gelmiştir. Bu halde çalışmada mühendislik alanında kullanılan Parçacık Sürü Optimizasyon (PSO) algoritmasının yönetim muhasebesine dahil edilmesi üzerinde durulmuştur.

Daha önceki bir çalışmada bir konaklama tesisinde PSO algoritması uygulamasında, oda fiyatı ve konaklayan kişi sayısı değişkenleri olmak üzere iki değişken kullanılarak elektrik giderleri tahmin edilmiştir. Mevcut çalışmaya ise, önceki çalışmada kullanılan iki değişkene yeni değişken olan dış sıcaklık değeri eklenerek geliştirilmiş ve önceki sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Böylece mevcut çalışma, eklenen yeni değişkenin sonucu ne denli gerçeğe yaklaştırdığının görülebilmesi açısından önemli görülmüştür. Bu şekilde yönetim muhasebesine entegre edilen bir PSO uygulamasında değişkenlerin çoğaltıldığı çalışmaların, literatürü zenginleştirebileceği öngörülmüştür.

Optimizasyonda kullanılan belli başlı teknikler vardır. Bunlar; analitik yöntemler, sezgisel yöntemler ve meta-sezgisel yöntemlerdir. Bu yöntemlerde kullanılan değişkenlerin sayısı arttıkça ulaşılan sonuçların güvenilirliğinin de arttığı söylenebilir (Şahin, 2019: 912-913). Mevcut

çalışmada bu tekniklerden en güncel ve meta-sezgisel yöntemlerden olan PSO'ya yeni değişken eklenerek sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmada üç değişkenli ve yedi parametrelili denklem modeli önerilmiştir. Bu değişkenler; konaklayan sayısı, oda fiyatı ve söz konusu otelin bulunduğu lokasyonun dış sıcaklık değerleri olmuştur. Söz konusu otel işletmesi Antalya'nın Kemer ilçesinden seçilmiş ve yılın en yoğun olduğu aylar olan Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarına ait 2018-2022 yılları arası elektrik harcamalarından oluşmaktadır.

1. Literatür Taraması

Bu bölümde yönetim muhasebesi ile ilgili literatürde yer alan gelişmeler, yeni yaklaşımlar, yöntemler ele alınmıştır.

Aksu (2017), çalışmasında bilişim teknolojisi bakış açısıyla bulut muhasebesi konusunu ele almış, bulut muhasebesinin işletmeye veri kayıt, depolama ve bilginin rapora dönüştürülerek kullanıcılara sunma hızını, kalitesini artırdığını; aynı zamanda bunların gerçekleştirilmesinde katlanılan maliyetleri azaltmakta olduğunu belirtmiştir.

Altınbay ve Seylan (2019), yaptıkları çalışmada geleneksel yönetim muhasebesinin eksikliklerini ortaya koyarak modern yönetim muhasebesi tekniklerinden kaynak tüketim muhasebesi yöntemini ele almış ve bu modern yönetim muhasebesi yönteminin geleneksel sistemlerle karşılaştırıldığında birçok üstün yönlerinin olduğunu tespit etmiştir.

Coşkun Arslan ve Karkacier (2019) yaptıkları çalışmada geleneksel yönetim muhasebesi uygulamalarından ziyade proaktif yönetim muhasebesi uygulamalarının gelecekte karşılaşılabilecek zorlukların aşılması konusunda yöneticilere yol göstereceğini belirtmişlerdir.

Al-Khasawneh vd., (2020) yaptıkları çalışmada modern yönetim muhasebesi yöntemlerinin, yöneticilerin doğru karar almalarında oldukça olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Rashid vd., (2020) çalışmasında çeşitli stratejik yönetim muhasebesi tekniklerinin işletmeler tarafından yüksek veya orta derecede benimsendiğini ortaya koyarak bu tekniklerin işletmeye sağladıkları etkilerin olumlu yansımalarının olduğunu belirtmişlerdir.

Apak ve Duman (2020) çalışmalarında stratejik yönetim muhasebesi ve geleneksel yönetim muhasebesi araçları kullanımının işletmelerin finansal performansı, finansal olmayan performansı ve genel performansı üzerindeki farkı incelemiş, buna göre stratejik yönetim muhasebesi araçları kullanımının belirli bir düzeyde olduğu, daha çok geleneksel yönetim muhasebesi araçlarının kullanıldığını tespit etmişlerdir.

Özer ve Ercan (2021) yaptıkları çalışmada stratejik yönetim muhasebesi araçlarının hastane performansı üzerine etkisini ölçmüşler ve araştırma sonucunda bu araçların hastane performansı üzerinde pozitif yönde etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Akdeniz ve Kaya (2021) çalışmalarında stratejik maliyet yönetimi yaklaşımlarının rekabet avantajı sağlamada etkili olduğunu ve havayolu işletmelerinde de uygulanabileceğini, kısmen de uygulandığını tespit etmişlerdir.

Ever ve Demircioğlu (2023) çalışmalarında çağdaş yönetim muhasebesi yaklaşımı olarak kalite maliyetlerinin yapay zeka destekli uygulanmasıyla, kalite yönetim faaliyetleri iyileştirilerek hataların erken tespitini ve ortadan kaldırılacağını, böylelikle kalite maliyetlerinin azaltılacağını belirtmişlerdir.

2. Gelişen Yönetim Muhasebesi

Son yıllarda günümüz ekonomi çevresinde yaşanan hızlı gelişmeler, işletmeleri birçok açıdan etkilemiş ve bunun sonucunda da muhasebe sistemlerine ilişkin beklentiler farklılaşmıştır. Bu beklentiler, muhasebe sistemleri tarafından sağlanamamış ve dolayısıyla yöneticiler açısından yetersiz konuma düşmüşlerdir. Örneğin; yöneticiler, finansal sonuçların faaliyetleri doğru ve tam olarak yansıtmadığı görüşündedirler. Bu nedenle, kendi maliyet verilerini toplamaya ve kendi maliyet modellerini geliştirmeye başlamışlardır. Ayrıca yöneticiler, muhasebe bölümünden gelen bilgileri kullanmadan kendi raporlarını oluşturma yoluna gitmektedirler. Yönetim performans raporlarında yer alan faaliyet verileri, finansal bilgilerin kayıtlanmasında kullanılan faaliyet verileri ile uyumluluk göstermemekte ve bu da birtakım sorunlara yol açmaktadır (Hacırustemoğlu ve Şakrak, 2002: 6-7). Söz konusu beklentilerin ve sorunların ortadan kaldırılması için yönetim muhasebecisinin çalışma ortamındaki değişikliklerle yakından iletişim halinde olması ve bu değişikliklerin yönünün verilmesinde yapıcı bir rol oynaması gerekmektedir. Bu da yönetim muhasebesi fonksiyonunun, kalite stratejisinin oluşturulmasında, yönetim kontrolü için düzensiz raporlamada ve gelişmiş kâr performansı sergileyen çeşitli kalite iyileştirme projelerinin belirlenmesinde, değerlendirilmesinde ve önceliklendirilmesinde önemli bir yol oynama potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Yöneticiler için finansal ve finansal olmayan bilgi sağlama süreci, yönetim muhasebesinin kapsamını oluşturmaktadır. Yöneticiler, kısa veya uzun vadeli kararları planlamak ve kontrol etmek için bilgiye ihtiyaç duyarlar. Üst düzey yöneticilerden atölye şeflerine kadar işletmenin tüm yönetim kademeleri, yönetim muhasebesi kapsamındadır. Bunun yanında yönetim muhasebesi, malların, hizmetlerin ve organizasyonel birimlerin maliyetlendirilmesi için yöneticilere bilgi sağlar. Yönetim muhasebesi sistemleri, özellikle bütçeleme, performans raporu ve ürün maliyetleri gibi düzenli olarak ihtiyaç duyulan bilgileri üretmek üzere tasarlanmıştır. Yönetim muhasebesini etkileyen başlıca faktörler; finans sektörünün serbestleşmesi, iş ortamındaki değişiklikler, yeni istihdam uygulamaları, ithalat tarifelerindeki azalma ve hizmet sektörünün artan önemi ve yeni uygulamaların hayata geçirilmesidir. Bilgi ve üretim teknolojilerindeki mevcut değişiklikler, yönetim muhasebesini daha gelişmiş hale getirmiştir. Muhasebe sistemi, bilgi teknolojisinin kullanımı için yöneticileri ve diğer çalışanları teşvik ve motive etmektedir. Daha fazla kâr ve müşteri kazanmak için müşteri memnuniyeti sağlayarak müşterilerin ihtiyaçlarına da odaklanmaktadır. Günümüzde değişen gereksinimleri karşılamak için yönetim muhasebesinin benimsenmesi ve gelişimi birçok kuruluş tarafından takdir edilmektedir (Talha vd., 2010: 83).

Günümüzdeki ekonomik, teknolojik gelişmeler ve örgütsel değişiklikler yönetim karar süreçlerinde kullanılan yönetim muhasebesinde değişim gereğini ortaya çıkarmıştır (Burns vd., 1999: 28). Özellikle küresel rekabet, teknolojik gelişmeler ve üretim ortamındaki gelişmeler yönetim muhasebesindeki değişimi ve gelişimi gerekli kılmaktadır (Köse, 2007: 217). Sayılan bu etkenler, yönetim muhasebesinde, yapısal değişikliklerin ele alınması ihtiyacını ortaya çıkarmış ve bunun sonucunda yeniden yapılandırılmış bir yönetim muhasebesi kavramı olarak karşımıza çıkmıştır.

2.1. Yeni Yönetim Muhasebesi Teknikleri

1990'ların başında başlayan geleneksel yönetim muhasebesi tekniklerine yönelik kapsamlı eleştiriler, geleneksel tekniklerin maliyetleri kaydetmek için doğru bir yöntem sağlamadığını ve yöneticilerin seçimlerini ve karar vermelerini sınırladığını ortaya koymuştur. Geleneksel yönetim muhasebesi tekniklerinin eksiklikleri ve küresel dinamik ve rekabetçi iş bağlamında yararlı olamamalarının bir sonucu olarak, yeni teknikler için çağrılar yapılmıştır. Bu durum yönetim muhasebesi devrimini teşvik etmiştir. Bu devrim ABD ve İngiltere'de gerçekleşmiş ve bir dizi yeni yönetim muhasebesi tekniklerinin ortaya çıkmasıyla sonuçlanmıştır (Rashid vd., 2020: 109-110).

Günümüz iş dünyasında doğru bilgiye sahip olmak, pazarda liderlik pozisyonu elde etmek için önemli bir faktördür. Yeni yönetim muhasebesi teknikleri de rekabet avantajı elde etmek için

ihtiyaç duyulan en doğru bilgileri işletme yönetimine sunmaktadır (Al-Khasawneh vd., 2020: 280). Modern yönetim muhasebesi ve geleneksel yönetim muhasebesi aşağıdaki tabloda karşılaştırılmıştır.

Tablo 1. Geleneksel ve yeni yönetim muhasebesi karşılaştırması

Geleneksel Yönetim Muhasebesi	Yeni Yönetim Muhasebesi
Kısa vadeli kar güdüsü	Uzun vadeli kar güdüsü
İç odaklı	Dış odaklı
Finansal yönelim	Değer odaklılık
Maliyet kontrolüne odaklanma	Müşteri değerine odaklanma
Performans ölçümü	Finansal Benchmarking ve çok boyutlu performans ölçümü
Fiyatlandırma kısa vadeli maliyet odaklı	Fiyatlandırma piyasa odaklı ve stratejik
Muhasebe ve operasyonel bilgiler ayrı ERP ve muhasebe sistemleri entegrasyonu	Parçalanmış sistem entegre

Kaynak: Jones vd., 2012.

Yeminli Mali Müşavirler Enstitüsü'ne (Chartered Institute of Management Accountants-CIMA) (2023) göre yeni yönetim muhasebesi teknikleri; finansal ve finansal olmayan bilgilere, dahili olarak üretilen bilgilere ve bir işletmeyi etkileyebilecek dış faktörlere ilişkin bilgilere önem veren bir yönetim tekniği biçimidir. yeni yönetim muhasebesi teknikleri, bir işletmenin karar verme ihtiyaçlarının çeşitli yönlerine doğru ve zamanında bilgi sağlar. Buna stratejik maliyetlendirme, stratejik karar, planlama, hedef maliyetlendirme, kontrol ve performans yönetimi ve değerlendirme dahildir (Alsoboa vd., 2015: 457). Ayrıca yeni yönetim muhasebesi teknikleri, kuruluşların altyapılarını ve muhasebe süreçlerini desteklemek için kullandıkları yöntemlerdir. Al-Khasawneh ve diğerlerine (2020) göre, yönetim muhasebesi tekniklerinin gelişimi, kuruluşlarda yönetim muhasebesi ilkelerine katkıda bulunmuş ve yönetim muhasebesi uygulamalarında değer yaratmıştır.

Dinamik ve rekabetçi ortamda ihtiyaç duyulan hayati bilgileri sağlayabilen daha gelişmiş yönetim muhasebesi tekniklerinin kullanılmasına yol açan geleneksel tekniklere yönelik eleştiriler nedeniyle özellikle de imalat şirketleri, artık Hedef Maliyetleme, Değer Zinciri Maliyetleme, Yaşam Döngüsü Maliyetleme, Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (ABC), Tam Zamanında Sistem, Toplam Kalite Yönetimi ve Kaizen maliyetleme gibi yeni yönetim muhasebesi tekniklerini benimsemektedir (Tabitha ve Ogungbade 2016: 50; Ajibolade, 2013: 229). Al-Khasawneh ve diğerleri (2020) tarafından yeni yönetim muhasebesi teknikleri aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

Tablo 2. Bazı yeni yönetim muhasebesi tekniklerinin listesi

Hedef maliyetleme	Değer zinciri maliyetleme
Sürekli iyileştirme	Toplam kalite yönetimi
Faaliyet tabanlı maliyetleme	Yaşam döngüsü maliyetleme
Kıyaslama	Tam Zamanında Üretim

3. Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO)

Yönetim muhasebesinin en son üretim teknolojilerine ve yönetim felsefelerine ayak uydurabilmesi için yeni bir bakış gerekmektedir. Modern zamanın yönetim muhasebesi süreci,

özellikle en son bilgi teknolojilerinin kullanımı yoluyla otomatik hale getirilmiştir. Bu da bizi, hızla değişen teknolojiye rağmen yönetim muhasebesinin değişmekte çok yavaş kalıp kalmadığını sorgulamaya itmektedir. PSO'nun yönetim muhasebesi uygulamalarına dahil edilmesi gereken bir bilgi teknolojisi olduğu düşünülmektedir. Çünkü PSO, yönetim muhasebesinin amacına hizmet edebilecek uygun kullanım alanı olan bir mühendislik yöntemidir.

Optimizasyon, verilen amaç veya amaçlar için belirli kısıtlamaların sağlanarak en uygun çözümün elde edilme sürecidir. Bilim insanları yeni bir fikir ortaya koyar ve optimizasyon aracılığıyla bu fikir geliştirilir. Bir fikri etkileyen parametre veya bilgi elektronik formata dönüştürülebildiği sürece, bilgisayar mükemmel bir optimizasyon aracıdır. Optimizasyon terminolojisinde her zaman en iyiye ulaşma arzusu söz konusudur. En iyi tanımlaması probleme, çözüm metoduna ve izin verilen toleransa bağlıdır. Geçmişten günümüze, karşılaşılan problemlerin çözülmesi amacıyla birçok optimizasyon teknikleri geliştirilerek değişik alanlara uygulanmıştır (Özsağlam ve Çunkaş, 2008: 299).

Klasik yöntemler olarak adlandırılan matematiksel yöntemler, optimizasyon problemlerinin çözümünde önceleri çok yaygın olarak kullanılmaktaydı. Bu tür yöntemlerin esnek olmaması ve matematiksel fonksiyonlarla tanımlama gereksinimi gibi dezavantajları, son zamanlarda bilim insanlarının genel amaçlı ve performansı yüksek yöntemler geliştirme çabalarını artırdığı gibi ve doğadaki olaylardan esinlenmeye başlamalarına da yol açmıştır. Tabiattaki olaylar temel alınarak geliştirilen optimizasyon algoritmaları, sezgisel yöntemler olarak adlandırılmaktadır (Karaboğa, 2004). Bunlardan Genetik Algoritmalar (GA), Diferansiyel evrim algoritması ve PSO algoritmaları, optimizasyon problemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Rahimpour vd., 2007: 552).

Çalışmanın konusunu teşkil eden PSO; sürü halinde hareket eden balıklar, böcekler ve kuşlardan esinlenerek Kennedy ve Eberhart tarafından (1995) geliştirilmiş bir optimizasyon yöntemidir. Temel olarak sürü zekasına dayanan bu algoritma, kuş ve hayvan sürüleri gibi bazı canlıların sürü davranışlarını taklit eder. Bu davranışlar, dış tehlikelerden uzak durmak ve besin kaynağı bulmaktır. Bu, sürüdeki tüm canlılarla iletişim kurarak sağlanır. PSO, problemin çözümünde bireyler arasında bilgi paylaşımına dayanmaktadır. Her bireye parçacık denir ve parçacıklardan oluşan popülasyona da sürü denir. Arama sırasında her parçacık sürüdeki en iyi konum yönüne göre konumunu güncellerken, aynı zamanda önceki deneyimlerinden de yararlanır. PSO algoritması temel olarak sürüde bulunan parçacıkların konumunun, parçacığın kendi en iyi konumuna ve aynı zamanda algortmada o ana kadar elde edilen en iyi çözüme sahip olan parçacığın konumuna yaklaştırılması esasına dayanır. Bu yaklaşma hızı rasgele gelişen durumdur ve çoğu zaman sürü içinde bulunan bireyler yeni hareketlerinde bir önceki konumdan daha iyi konuma gelirler ve bu süreç hedefe ulaşmaya kadar devam eder (Çelikdemir ve Özdemir, 2022: 20862). PSO, hayali bir senaryoda daha iyi açıklanabilir. Örneğin; bir grup kuş yiyecek aramak için bir alanda uçmaktadır ve bu alanda yalnızca bir parça yiyecek bulunmaktadır. Gruptaki her kuş, yiyeceğin tam yerini bilmiyor, fakat yiyecek kendileri arasındaki mesafenin farkındadır. Ayrıca bu mesafe bilgisini de gruptaki diğer bireyler ile paylaşmaktalar. Bu sayede yiyeceği bulmanın en kolay yolu, yiyeceğe en yakın olan bireyi takip etmektir (Zhu vd., 2011: 10163).

4. Araştırma Metodolojisi

Elektrik giderlerinin tahmin edilmesinde kullanılan optimizasyon modelinin geliştirilerek maliyet planlamasındaki etkisi konusunda yapılan araştırmaya ilişkin bilgiler yer almıştır. Mevcut optimizasyon modelinin geliştirilerek, konaklama işletmesinde tüketilen elektrik giderlerinin gerçeğe yakın tahmin edilmesindeki etkisinin ölçülmesini sağlamak çalışmanın amacını

oluşturmaktadır. “Optimizasyon modelinin geliştirilmesinin, elektrik giderlerinin tahmininde önceki modellemeye göre farklılık var mı?” sorusu araştırmamızın temel problemini oluşturmaktadır. Örnek olay yöntemi kullanılan çalışmada, PSO uygulaması için MATLAB paket program kullanılmıştır. Veriler, konaklama tesisinin 2018-2022 yılları arasında tükettiği elektrik faturaları ve işletmeden elde edilen bilgilerden oluşmaktadır. Bununla birlikte yeni değişken olan dış sıcaklık değerine ait veriler meteorolojik aylık ortalama sıcaklık değerlerinden elde edilmiştir (GSA, 2025). PSO algoritmasına dış sıcaklık değişkeni eklenerek yeni değerler oluşturulmuştur. Kullanılan veriler, bir konaklama işletmesinin 2018-2022 yılları arasında tükettiği elektrik faturalarından oluşmaktadır.

5. Uygulama

Mevcut konaklama işletmesi, Antalya ilinin Kemer ilçesinde faaliyet gösteren beş yıldızlı bir konaklama tesisidir. Daha önce aynı işletmede oda fiyatı ve konaklayan kişi sayısı değişkenleri kullanılarak PSO algoritması uygulanmış ve elektrik fatura giderleri tahmin edilmiştir (Eken ve Aksu, 2025: 124-126). Bu çalışmada ise yeni bir değişken olan dış sıcaklık değeri, önceki değerlere eklenerek, öteki çalışmada elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. 2020 yılı Haziran, Temmuz Ağustos aylarına ait veriler hesaplamaya dahil edilmemiştir. Çünkü pandemiye içeren bu dönemdeki veriler, hesaplanacak tahmini hata payında yanılmalara sebep olacaktır.

2018-2022 Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarına ait toplam tüketim miktarları ve tutarları ile oda fiyatı, konaklayan sayısı ve ortalama dış sıcaklık değerleri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Yıllar itibariyle elektrik tüketim değerleri ve genel bilgiler

Yıllar	Aylar	Toplam tüketim miktarı (Kwh)	Toplam tutar (TL)	Oda fiyatı (kişi başı)	Toplam konaklayan sayısı	Ortalama dış sıcaklık değeri (°c)
2018	Haziran	808.920	356.978	1.466	45.118	21,5
	Temmuz	1.002.960	442.460	1.557	51.199	25,5
	Ağustos	1.038.240	498.409	1.557	51.691	26
2019	Haziran	834.120	579.405	1.745	46.091	23
	Temmuz	982.800	670.039	1.853	51.764	26
	Ağustos	1.027.368	666.983	1.853	52.787	26
2021	Haziran	589.419	546.992	2.333	27.627	21
	Temmuz	990.046	1.032.635	2.479	40.721	26,5
	Ağustos	1.026.017	1.100.499	2.479	37.383	26
2022	Haziran	773.931	2.538.169	2.880	39.081	28
	Temmuz	948.447	3.164.664	3.060	44.228	30,5
	Ağustos	998.604	4.267.029	3.060	45.604	31,5

Tablo 3’te, yıllar itibariyle tüketim değerleri ve tesis bilgileri verilmiş olup, bu bilgiler 2018 ve 2022 yılları arasında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarını içeren elektrik faturalarından, tesis yetkilisinden alınan bilgilerden ve meteorolojik aylık ortalama sıcaklık değerlerinden elde edilerek tabloya eklenmiştir. Pandemi yılı olan 2020 yılı verileri tabloya eklenmemiştir. Çünkü pandemi yılında tüketim değerlerinde ve konaklayan sayılarında ciddi düşüşler yaşanmıştır. Bu düşüşleri uygulamaya yansıtmak, uygulamanın doğruluğunu etkileyeceğinden bizleri yanıltabilecektir. Bu bakımdan PSO uygulamasında 2020 yılına ait veriler kullanılmamıştır.

Tablola 3'teki verilere göre oda fiyatı ve konaklayan toplam kişi sayısı ve dış sıcaklık değerleri kullanılarak a, b, c, d, e, f ve g katsayıları hesaplanmıştır. Bununla ilgili tablolar aşağıdaki gibidir. Önerilen denklem modeli aşağıda verilmiştir.

$$\text{maliyet} = a \cdot (\text{oda fiyatı})^b + c \cdot (\text{kişi sayısı})^d + e \cdot (\text{dış sıcaklık değeri})^f + g$$

Tablo 4. Katsayı parametreleri

a	b	c	d	e	f	g
0,137495	0,059847	0,104615	0,125973	0,047684	0,283628	0,220764665

PSO kullanılarak hazırlanan Tablo 4'e göre katsayılar belirlenmiş olup, elde edilen bu verilere göre farklı olasılıklar kullanılarak elektrik tüketim değerleri hesaplanmıştır. Tablo 4'e göre a ve b katsayıları oda fiyatı sabit katsayılarını, c ve d toplam konaklayan kişi sayısı sabit katsayılarını ve e ve f ortalama dış sıcaklık değerini ve g ise sabit katsayılarını ifade eder. Tablo 4'teki veriler kullanılarak 2018-2021 tarihlerine ait ortalama ve toplam hata oranları belirlenmiştir. Belirlenen bu oranlar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Ortalama ve tahmini hata oranları

Yıllar	Aylar	Toplam tüketim miktarı (Kwh)	Hesaplanan değer (Kwh)	Hata (%)
2018	Haziran	808.920	0,950874	17,54853
	Temmuz	1.002.960	0,963766	3,907869
	Ağustos	1.038.240	0,96492	7,061969
2019	Haziran	834.120	0,956388	14,65827
	Temmuz	982.800	0,967228	1,584458
	Ağustos	1.027.368	0,968241	5,755145
2021	Haziran	589.419	0,931933	58,1104
	Temmuz	990.046	0,959443	3,09108
	Ağustos	1.026.017	0,954523	6,968134
			Ortalama	13,18732
			Toplam	118,6858

Tablo 5'e göre, hesaplanan ortalama hata %13,18 olarak hesaplanmıştır. Tablo 5'e göre 2018, 2019 ve 2021 yılları için minimum hata, Temmuz 2019 için hesaplanmış olup %1,58 olarak bulunmuştur. Fakat en büyük hata ise Haziran 2021 için hesaplanmış olup %58,11 olarak bulunmuştur. Bu durumun pandemi sonrasına ait ilk tatil ayı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu aşamadan sonra 2022 yılı tüketim değerleri ve hata oranı hesaplanıp öteki yıllarla karşılaştırılacaktır. Bu bakımdan Tablo 4'teki katsayı parametreleri kullanılarak 2022 yılına ait hesaplamalar yapılmıştır. Buna ait sonuçlar ise Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. 2022 Yılı ortalama ve tahmini hata oranları

Yıllar	Aylar	Toplam tüketim miktarı (Kwh)	Hesaplanan değer (Kwh)	Hata (%)
2022	Haziran	773.931	0,961265	24,20549
	Temmuz	948.447	0,971308	2,410343
	Ağustos	998.604	0,97402	2,461835
			Ortalama	9,692557
			Toplam	29,07767

Tablo 6'ya göre, hesaplanan ortalama hata oranı %9,69 olarak hesaplanmıştır. Tablo 6'ya göre minimum hata Temmuz 2022 yılına ait olarak %2,41 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde maksimum hata ise Haziran 2022 yılına ait olarak %24,20 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre, daha önce tahmin edilen ortalama hata değerinden daha düşük bir hata oranı ile tüketim değerlerinin tahmin edildiği görülmüştür. Bunun neticesinde de önerilen denklem modeli ve parametrelerin gerçekçi olduğu söylenebilir.

Sonuç

Modern çağda yaşanan teknolojik gelişmeler tüm alanları etkisi altına aldığı gibi yönetim muhasebesi alanını da etkisi altına alarak gelişmesini sağlamıştır. Bu anlamda stratejik yönetim muhasebesi metotları ortaya çıkarak modern bir yönetim muhasebesi anlayışı oluşmuştur. Bu gelişmeler ile birlikte yönetim muhasebesi amacına ulaşmış, yöneticilerin ihtiyacı olan bilgileri istenilen zamanda sağlayarak doğru ve etkili karar almaları sağlanmıştır.

İşletme yöneticilerinin etkili karar alabilmeleri için doğru ve güvenilir bilgilere gereksinimleri vardır. Gerçeğe yakın bilgilerin de elde edilmesi, ancak çok hassas bir ölçüm yapılması ile mümkün olacaktır. Günümüzde hayatımızın adeta bir parçası haline gelen, yapay sinir ağı, yapay zeka, bulut teknolojisi, derin öğrenme, makine öğrenme gibi teknolojik gelişmeler, her konuda hassas ve ayrıntılı bilgiyi bizlere sunabilmektedir. Daha çok fen bilimleri alanı uygulamalarında rastladığımız bu teknolojiler, artık günümüzde sosyal bilimler alanlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada da fen bilimleri alanı uygulamalarında karşımıza çıkan PSO algoritmasının, yönetim muhasebesine entegre edilerek uygulaması yapılmıştır. İlk başta bu algoritmanın yönetim muhasebesinde kullanılabilir olup olmadığı sınanmış ve tam bir uyum içinde çalıştığı görülmüştür. İlerleyen süreçte gelecek yıllardaki en doğru tahminler yapılarak yönetim muhasebesini esas gayesine ulaştıracak bilgilerin elde edilmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmada PSO algoritması kullanılarak işletmenin elektrik tüketim değerleri incelenmiştir. Bu çalışmada oluşturulan denklem modeline, daha önceki bir çalışmada önerilen denklem modelindeki oda fiyatı ve konaklayan sayısı değişkenlerinin yanında dış sıcaklık değerleri değişkeni de eklenerek üç değişkenli ve yedi parametrelili bir denklem modeli önerilmiş ve iki değişkenli ve beş parametrelili olan diğer çalışmayla karşılaştırılmıştır. Veriler 2018-2022 yılları arasındaki Haziran-Temmuz-Ağustos aylarına ait elektrik faturalarından, işletme bilgilerinden ve meteorolojik aylık ortalama sıcaklık değerlerinden oluşmaktadır.

İki değişken beş parametrelili olarak önerilen denklem modelinde elde edilen bulgularla %14,53'lük bir hata payı hesaplanmış, yeni eklenen dış sıcaklık değeri ile birlikte bu pay %13,18'lik bir hata payına düşmüştür. Bu durum eklenen dış sıcaklık değeri ile birlikte önerilen yeni denklem modelinin kullanılan elektrik tüketim değerlerine bağımlı olduğunu göstermiştir. Yani elektrik tüketimi ortalama aylık sıcaklık değerlerine göre de değişmektedir. Bu çalışma, yeni değişkenler ve parametreler eklenerek denklem modeli geliştirildikçe hata paylarında düşüşler olacağını ve yapılacak öngörülerin gerçeğe daha yakın bulunacağını göstermiştir.

Bundan sonraki çalışmalarda, yönetim muhasebesine entegre edilerek uygulanan PSO algoritması için çoklu değişkenlerin kullanılması önerilebilir.

Kaynakça

- Ajibolade, S. O. (2013). Management accounting systems design and company performance in Nigerian manufacturing companies: A contingency theory perspective. *British Journal of Arts and Social Sciences*, 14, 228-244.
- Akdeniz, N.E., ve Kaya, E. (2021). Stratejik yönetim aracı olarak hedef maliyetleme yönteminin havayolu işletmelerinde uygulanabilirliği. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 14(3), 1079-1107. <https://doi.org/10.29067/muvu.896988>

- Aksu, İ. (2017). Bilişim teknolojilerinden muhasebeye açılan pencere: Bulut muhasebesi. *Birey ve Toplum Dergisi*, 7(13), 79-102.
- Al-Khasawneh, S. M., Endut, W. A., & Rashid, M. N. (2020). Relationship between modern management accounting techniques and organizational performance of industrial sector listed in Amman stock exchange. *International Journal of Management, Accounting and Economics*, 7(5), 278-300.
- Alsoboa, S., Khattab, A., & Al-Rawad, M. (2015). The extent to which the Jordanian private industrial companies Use SMA techniques. *European Journal of Business and Management*, 7(7), 456-465.
- Altınbay, A., ve Seylan, B. (2019). Modern maliyet muhasebesinin son safhası: Kaynak tüketim muhasebesi modeli. *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 3(3), 295-320. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.597446>
- Apak, İ., ve Duman, H. (2020). The use of management accounting / strategic management accounting tools and effect on performance: A research in Turkey. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(4), 580-610. <https://doi.org/10.31460/mbdd.634289>
- Burns, J., Ezzamel, M., & Scapens, R. (1999). Management accounting change in the UK. *Management Accounting*, 77(3).
- Coşkun Arslan, M., ve Karkacı, A. (2019). Dijital dönüşüm sürecinde yönetim muhasebesinin geleceğini etkileyen faktörlere kavramsal bir bakış. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(6), 430-442.
- CIMA (2023). <https://myfuture.cimaglobal.com/starting-a-career-in-management-accounting/> (Erişim Tarihi: 25 Mart 2024)
- Çelikdemir, S., ve Özdemir, M. T. (2022). A new approach in the cost estimation of a hydroelectric power plants in Türkiye based on geographical features. *International Journal of Energy Research*, 46(14), 20858-20872. <https://doi.org/10.1002/er.8384>
- Eken, T., ve Aksu, İ. (2025). Konaklama işletmelerinde enerji maliyet planlamasının optimizasyonu: Elektrik giderleri üzerine bir araştırma. *Journal of Yasar University*, 20(77), 112-132. <https://doi.org/10.19168/jyasar.1525613>
- Ever, D., ve Demircioğlu, E. N. (2023). Yönetim muhasebesi açısından toplam kalite yönetimi 4.0 ve yalın altı sigma yaklaşımları. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 14(2), 782-805. <https://doi.org/10.54688/ayd.1364747>
- GSA, (2025). GSA (Global Solar Atlas), <https://globalsolaratlas.info/map>. Erişim Tarihi: 08.04.2025.
- Hacırustemoğlu, R., ve Şakrak, M. (2002). Maliyet Muhasebesinde Güncel Yaklaşımlar. İstanbul. Türkmen Kitabevi.
- Jones, T., Atkinson, H., Lorenz, A., & Harris, P. (2012). *Strategic Managerial Accounting: Hospitality, Tourism & Events Applications 6th edn*. Goodfellow Publisher.
- Karaboğa, D. (2004). Yapay Zeka Optimizasyon Algoritmaları. Atlas Yayınları.
- Kennedy, J., & Eberhart, R. (1995). Particle swarm optimization. *In Proceedings of ICNN'95-international conference on neural networks*. 4, s. 1942-1948. IEEE.
- Köse, T. (2007). Yönetim muhasebesinde değişim ve yönetim muhasebesi eğitiminin incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 215-234.
- Özer, Ö., ve Ercan, C. (2021). Stratejik yönetim muhasebesi araçlarının hastane performansına etkisinin tespitine yönelik bir araştırma. *Assam Uluslararası Hakemli Dergi*, 8(19), 179-194.
- Özsağlam, M. Y., ve Çunkaş, M. (2008). Optimizasyon problemlerinin çözümü için parçaçık sürü optimizasyon algoritması. *Politeknik Dergisi*, 11(4), 299-305.
- Rahimpour, E., Rashtchi, V., & Pesaran, M. (2007). Parameter identification of deep-bar induction motors using genetic algorithm. *Electrical Engineering*, 89(7), 547-558.
- Rashid, M. M., Ali, M. M., & Hossain, D. M. (2020). Strategic management accounting. *Asian Journal of Accounting Research*, 6(1), 109-132.
- Şahin, Y. (2019). Sezgisel ve metasezgisel yöntemlerin gezgin satıcı problemi çözüm performanslarının kıyaslanması. *BAİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(4), 911-932. <https://doi.org/10.11616/basbed.v19i51339.558208>

- Tabitha, N., & Ogungbade, O. I. (2016). Cost accounting techniques adopted by manufacturing and service industry within the last decade. *International Journal of Advances in Management and Economics*, 5(1), 48-61.
- Talha, M., Raja, J. B., Seetharam, A., & Jain, S. P. (2010). A new look at management accounting. *Journal of Applied Business Research*, 26(4), 83-96.
- Zhu, H., Wang, K., & Chen, Y. (2011). Particle Swarm Optimization (PSO) for the constrained portfolio optimization problem. *Expert Systems with Applications*, 38(8), 10161-10169. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.075>

Çatışma beyanı

Makalenin yazarı, bu çalışma ile ilgili taraf olabilecek herhangi bir kişi ya da finansal kuruluş ile ilişkisi bulunmadığını dolayısıyla herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

Destek ve teşekkür

Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.