

Yayın Geliş Tarihi: 06.03.2020
Yayına Kabul Tarihi: 22.11.2020
Online Yayın Tarihi: 18.12.2020
DOI: 10.18613/deudfd.837278
Araştırma Makalesi

Dokuz Eylül Üniversitesi
Denizcilik Fakültesi Dergisi
Cilt: 12 Sayı: 2 Yıl: 2020 Sayfa:219-240
ISSN:1309-4246
E-ISSN: 2458-9942

TÜRKİYE’DE VERİMLİLİK, ETKİNLİK VE ETKİLİLİK KAVRAMLARININ FEN VE MÜHENDİSLİK DİSİPLİNLERİNDE KULLANIMININ İNCELENMESİ

Murat BAYRAKTAR¹
A. Güldem CERİT²

ÖZET

Verimlilik, etkinlik ve etkililik kavramları ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalarda sıkça kullanılmakta ve bu kavramlar yapılan operasyonların girdilerini, çıktılarını temel alarak performans ölçümünü gerçekleştirmektedir. Her bir kavramın benzer anlam içerdiği düşünülse de aslında her biri farklı ölçümlerin sonucunu ifade etmektedir. Bu yüzden kavramların doğru şekilde kullanılmasının sağlanması için meydana gelen karışıklıkların en aza indirgenmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı; bahse konu kavramların özellikle denizcilik alanındaki Gemi Makine İşletme Mühendisliği, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi, Deniz İşletmeciliği, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi ana bilim dallarında kullanım şekli irdelenip anlam çatışmasının ortadan kaldırılmasıdır. Bu çalışmada, öncelikle kavramların manasının tam olarak anlaşılması için sözlüklerdeki ve literatürdeki verimlilik, etkinlik ve etkililik tanımları incelenmiştir. İkincil olarak Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezine ait verilerden Fen Bilimleri altındaki ana bilim dallarında yapılmış tez çalışmalarında verimlilik, etkinlik, etkililik kavramlarını içeren tezler analiz edilmiştir. Ayrıca, denizcilik alanında yapılacak olan çalışmanın tam olarak doğrulanması için Sosyal Bilimler altındaki denizcilikle ilgili ana bilim dallarında benzer inceleme yapılmıştır. Elde edilen çalışmalarda kavramların kullanım şekilleri ve İngilizce tercümeleri referans alınarak veri setleri oluşturulmuştur. Sonuç olarak kavramların tam olarak hangi anlamı ifade ettiği ve farklı anabilim dallarında nasıl kullanılacağı şeklinde çıkarımlar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Verimlilik, Etkinlik, Etkililik, Fen, Mühendislik*

¹ Araş. Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir, murat.bayraktar@deu.edu.tr, Orcid No: 0000-0001-7252-4776

² Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir, gcerit@deu.edu.tr, Orcid No: 0000-0001-5049-0421

A STUDY ON THE PRODUCTIVITY, EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS CONCEPTS IN NATURAL SCIENCES AND ENGINEERING DISCIPLINES IN TURKEY

ABSTRACT

Productivity, Efficiency and Effectiveness concepts are frequently used at national and international studies and these words are used to measure the performance of the operations based on inputs and outputs. Each word actually has a different meaning, although these words have similar meaning. Therefore, it is necessary to minimize confusion to ensure correct use of words. The aim of this study is eliminate the meaning conflict by examining the usage method of these words in the field of maritime that contain marine engineering, naval architecture and marine engineering, marine transportation engineering, marine sciences and, technology engineering, maritime business administration departments. Primarily in this study, usages of productivity, efficiency and effectiveness were examined in dictionaries and literature to the full understanding of the meaning of these words in this study. Moreover, studies belonging to the Council of Higher Education Thesis Center and published in the natural and applied sciences departments are conducted and containing efficiency, productivity and effectiveness in their titles were examined. In order to fully verify the work to be carried out in the field of maritime, social fields related to maritime departments were carried out using similar examination. The data set was created based on the usage patterns and English translations. As a result, what the concepts mean exactly and how to use in different departments were deduced.

Key Words: *Productivity, Efficiency, Effectiveness, Natural Sciences, Engineering*

1. GİRİŞ

Verimlilik, bir işçinin, bir şirketin veya ülkenin ürettiği mal ile bunların üretilmesi için ne kadar zaman, iş ve para gerektiğini belirten oran olarak ifade edilmektedir (Oxfordlearnersdictionaries, 2019). Verimlilik çıktıların veya üretilenlerin, girdilere oranı olarak ifade edilmektedir (Fried vd. 2008: 3-73). En basit şekilde verimlilik, yalnızca bir girdi (x) ve yalnızca bir çıktı (y) olduğunda, doğal bir verimlilik ölçüsü, çıktının üretilen girdiye oranı olacaktır (Sickles ve Zelenyuk, 2019).

Önceki çalışmalar değerlendirildiğinde “Verimlilik” kavramının “Etkinlik” ve “Etkililik” kavramları ile birlikte ele alındığı ve disiplinler temelinde araştırmalar yapıldığı saptanmaktadır. Yükçü ve Atağan’ın (2009) araştırmasında “Etkinlik”, “Etkililik” ve “Verimlilik” kavramlarının kullanımında kargaşa yaşandığına dikkat çekilmektedir.

Verimlilik, genellikle, bir çıktının hacim ölçüsünün, girdi kullanımının hacim ölçüsüne oranı olarak tanımlanmaktadır. Genel görüşü kapsamıyor olsa da verimlilik ölçümünün amaçları kapsamına, teknoloji, etkinlik, maliyet tasarrufu ve üretim süreçlerinin karşılaştırmalı değerlendirmesi ve yaşam standartları girmektedir (OECD, 2001). Üretim biriminin verimliliği, girdiler ve çıktılar arasında karşılaştırma yapılarak tanımlanmaktadır. Verimlilik, girdiden elde edilebilen maksimum çıktıya oranlanma ile ya da çıktıyı elde etmek için minimum gerekli olan girdiye oranlama ile hesaplanmaktadır (Lovell, 1993: 1). Verimlilik bireysel, grup ve organizasyon toplamı olarak üç aşamada incelenmektedir. Yapılan çalışmanın kayıtları kullanılarak, elde edilen ürünlerin veya hizmetlerin miktarı veya hacmi esas alınarak verimlilik ölçümü yapılmaktadır (Campbell vd. 1974).

Bir üreticinin verimliliği denildiğinde, çıktılarının girdisine oranı kastedilmektedir. Üretici birkaç çıktı elde etmek için, birkaç girdi kullanması durumlarında paydaki çıktılar, paydadaki girdiler ekonomik açıdan hassas bir şekilde toplanmaktadır. Böylece verimlilik iki skaler büyüklük olarak kalmakta ve verimlilik değişimi, çıktılar /girdiler arasındaki fark belirlenmektedir (Fried vd. 2008: 3-73). Birçok girdinin tek veya birçok çıktı oluşturduğu durumlardaki, oranlama çok faktörlü verimlilik (Multi-Factor Productivity – MFP) kavramını oluşturmaktadır (Sickles ve Zelenyuk, 2019).

$$\text{Çok Faktörlü Verimlilik (MFP)} = Q_0(x)/Q_1(x) \quad (1)$$

$$\text{Verimlilik Değişimi} = \left(\frac{y_1/x_1}{y_0/x_0} \right) \quad (2)$$

$$\text{Verimlilik Büyümesi} = \left(\frac{y_1 - y_0}{y_0} - \frac{x_1 - x_0}{x_0} \right) \quad (3)$$

Çok faktörlü veya toplam faktör verimliliği, kullanılan tüm girdilerin üzerinden elde edilen tüm çıktıların oranı olarak ifade edilmektedir. Daha geniş bir verimlilik ölçüsüne odaklanarak, üretilen tüm ürün ve hizmetlerin üretim kaynaklarını hesaba katarak toplam faktör verimliliği elde edilmektedir (Fried vd. 2008: 3-73). Verimlilik kavramına benzer ve yakın anlama sahip terimler ve bunların tanımı Tablo 1’de ifade edilmektedir.

Keşifsel nitelikteki bu çalışmada sıklıkla karşımıza çıkan “Verimlilik”, “Etkinlik” ve “Etkililik” kavramlarının Türkiye’de Fen ve Mühendislik alanındaki kullanımının saptanması hedeflenmektedir. Bu amaçla söz konusu kavramların Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez

Merkezinde disiplinler temelinde yer verilen Türkçe ve İngilizce karşılıkları araştırılmaktadır.

2. TANIMLAR

2.1. Verimlilik

Verimlilik “*üretim sürecine sokulan çeşitli faktörlerle (girdiler) bu sürecin sonunda elde edilen ürünler (çıktılar) arasındaki ilişkiyi ifade eden verimlilik, savurganlıktan uzak, kaynakları en iyi biçimde değerlendirerek üretmek*” olarak tanımlanmaktadır (Yükçü ve Atağan, 2009). Örgütün sağladığı temel ürün veya hizmetin miktarı verimlilik olarak ifade edilmektedir. Birey, grup ve tüm örgüt olarak üç seviyede ölçülebilmektedir (Karataş Çetin, 2012: 217). Mühendislik açısından değerlendirildiğinde belli başlı verimlilik kavramlarını termal verimlilik, mekanik verimlilik, toplam verimlilik, elektrik verimi ve enerji dönüşüm verimliliği oluşturmaktadır.

Tablo 1: Etkinlik, Etkililik, Kar, Kalite ve Büyüme Kavramları

Etkinlik	Etkinlik, zaman, enerji ve para kaybı olmadan iyi bir şey yapma kalitesi olarak tanımlanmaktadır (Cambridge Dictionary, 2019). Birim bazda gerçekleştirilen performansın, süreç boyunca oluşturduğu maliyete oranlanması ile etkinlik değeri elde edilmektedir (Karataş Çetin, 2012: 217).
Etkililik	Etkililik, başarılı olma ve istenilen sonuçları üretme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Cambridge Dictionary, 2019). Arşiv performans kayıtlarının, tek başlarına veya birleştirilmiş biçimde kullanılması ile genel etkililik ölçülmektedir. Kuruluş hakkında uzman kişilerin yaptığı genel derecelendirme ve değerlendirmeler diğer etkililik ölçme tekniğidir (Campbell vd. 1974).
Kâr	Satışlar gerçekleştirildikten sonra elde edilenden, süreç boyunca oluşan maliyetleri ve borçları çıkardığımızda elde kalan gelir kâr olarak ifade edilmektedir (Karataş Çetin, 2012: 217). Ticarete veya işletmede, bir mal veya hizmet için yapılan üretim masraflarının, satım işlemleri gerçekleştirildikten sonra, kazanılan para olarak ifade edilmektedir (Cambridge Dictionary, 2019). Kâr, tüm masraf ve borçların karşılanmasından sonra, satışlardan elde edilen gelir miktarı olarak ifade edilmektedir (Campbell vd. 1974).

Tablo 1: Etkinlik, Etkililik, Kar, Kalite ve Büyüme Kavramları (Devam)

Kalite	Bir şeyin mükemmeliyet derecesini yani ne kadar iyi ya da kötü olduğunu belirtmektedir (Cambridge Dictionary, 2019). Örgüt tarafından ortaya konulan mal veya hizmetin kalitesi, mal veya hizmetin türüne göre farklı şekiller alabilmektedir (Karataş Çetin, 2012: 217). Bir organizasyonun hizmet veya ürünlerinin kalitesi, mevcut hata kayıtlardan yararlanılarak ölçülmektedir (Campbell vd. 1974).
Büyüme	Bir ekonominin veya işletmenin mal ve hizmet üretme kabiliyetindeki artış olarak ifade edilmektedir (Cambridge Dictionary, 2019). Toplam işgücü, tesis kapasitesi, varlıklar, satışlar, kar, pazar payı ve yenilik sayısı gibi değişkenlerdeki artış miktarı ile ifade edilmektedir (Karataş Çetin, 2012: 217). İnsan gücü, tesis olanakları, sahip olunan varlıklar, satışlar, karlar, pazar payları ve yeniliklerdeki artışlar büyüme olarak tanımlanmaktadır. Büyüme kavramı ile organizasyon mevcut durumunun kendi geçmiş durumuyla karşılaştırılmasını yapabilmektedir (Campbell vd. 1974).

2.1.1. Termal Verimlilik

Termal verimlilik, genel performans ölçütüdür. Mutlak anlamda, sağlanan toplam ısının yararlı işe oranı olarak ifade edilmektedir (Woodyard, 2009).

- İndike Termal verimi
- Fren Termal verimi (Pulkrabek, 2013).

İndike Termal Verimi, makineden elde edilen indike gücün, makineye giren toplam yakıtın verebileceği güç miktarına oranını ifade etmektedir (Ganesan, 2012; Ferguson ve Kirkpatrick, 2015).

$$\eta_{ith} = \frac{\dot{W}_i}{\dot{m}_f H_o} \quad (4)$$

Yakıtın yanması sonucu makinenin silindirlerinde elde edilen toplam güce indike beygir gücü (IHP) denilmektedir. Fren Termal Verimi, fren gücü ile makineye giren yakıtın verebileceği güç miktarı oranıdır. (Ganesan, 2012; Ferguson ve Kirkpatrick, 2015).

$$\eta_{bth} = \frac{\dot{W}_b}{\dot{m}_f H_o} \quad (5)$$

Fren beygir gücü, makine tarafından kullanılan yararlı iş olarak ifade edilmektedir. İndike güçten sürtünmeden kaynaklı güçleri çıkardığımızda elde edilen güç, fren beygir gücünü ifade etmektedir (Calder, 1992; Ferguson ve Kirkpatrick, 2015).

$$\dot{W}_b = \dot{W}_i - \dot{W}_f \quad (6)$$

2.1.2. Mekanik Verimlilik

Mekanik verimlilik, motorun çalışma sınırları göz önünde bulundurularak termodinamik çevriminden üretilen işin ne kadarının gerçekte şaftta kullanılabilceğini ölçmektedir (Senft, 2007). Mekanik verim fren gücünün indike güce oranı olarak tanımlanmaktadır (Ganesan, 2012).

$$\eta_m = \dot{W}_b / \dot{W}_i \quad (7)$$

Gemi makinelerinde safta iletilen gücün indike güce oranı mekanik verimlilik olarak tanımlanmaktadır (Kuiken, 2017).

2.1.3. Toplam Verimlilik

Sistemin toplam verimliliği, giriş enerjisi (yakıt) ile sistemden elde edilen efektif güç arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Reif, 2014).

$$\eta_{\text{toplam}} = \frac{\dot{W}_e}{\dot{m}_f H_o} \quad (8)$$

Toplam verim, sistemdeki her bir elemanda meydana gelen kayıpların ayrı ayrı göz önünde bulundurulmasıyla da hesaplanabilir. (Kuiken, 2017).

2.1.4. Elektrik Verimi

Elektrik verimi, yararlı güç çıktısının toplam güç girişine oranıdır ve genellikle yüzde olarak ifade edilmektedir (U.S. Department of Energy, 2014).

Yük faktörü hesaplanarak bir tesisteki elektriksel verimlilik ölçüsü bulunmaktadır. Yük Faktörü aylık enerji kullanımının(kWh) cinsinden, en yüksek enerji talebi(kW) ile tesisinin çalışma saatlerinin çarpılmasına oranı olarak ifade edilmektedir (Parasiliti ve Bertoldi, 2012). Elektrik motorunun verimliliği, elektrik motorunun elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştürme yeteneğinin ölçüsü olarak ifade edilmektedir. Elektrik kaynağından motora kilovat bazında elektrik gücü gelmekte ve bu enerji motorun şaftına beygir gücü olarak aktarılmaktadır. Bu dönüşüm sırasında

çeşitli kayıplar meydana gelmekte bu da verimliliği etkilemektedir. Belirli bir mekanik enerji çıkışı için elektrik gücü tüketimini azaltmak için, motor kayıpları azaltılmalı ve elektrik motoru verimi artırılmalıdır (Emadi, 2014). Motorun verimi ve güç faktörü kapasitesine ve yüküne bağlıdır. Motorlar üzerinde enerji tasarrufu sağlamak için yapılan iyileştirmeler hem verimlilik hem de güç faktöründe önemli bir gelişme sunmaktadır (Parasiliti ve Bertoldi, 2012).

2.1.5. Enerji Dönüşüm Verimliliği

Enerji dönüşüm verimliliği, enerji sistemlerinin temel özelliklerinden birini oluşturmaktadır. Enerji dönüşüm verimliliği yararlı çıktının, giriş maliyetlerine oranı olarak ifade edilmektedir (Hacker ve Mitsushima, 2018). Proseslerin çoğunda, enerji sürekli olarak bir formdan diğerine evrilmekte ve bu durum enerji dönüşümü olarak adlandırılmaktadır. Bir dönüşüm cihazına veya bir prosese giren enerji diğer enerji formlarına dönüştürülürken, giren ve çıkan enerji miktarları eşit olmakta bu da enerjinin korunduğu anlamına gelmektedir (Demirel, 2012).

2.2.Etkinlik

Etkinlik, zaman, enerji ve para kaybını en aza indirgeyip, iyi bir şey yapma kalitesi olarak tanımlanmaktadır (Oxfordlearnersdictionaries, 2019). Fiziksel anlamda etkinlik, bir makineye yakıt ve güç şeklinde verilen enerji miktarı ile bu enerjinin oluşturduğu toplam hareket miktarı arasındaki ilişki olarak tanımlanmaktadır (Cambridge Dictionary, 2019). Ekonomik anlamda etkinlik, bir kişinin, şirketin veya fabrikanın, zaman, malzeme veya işçilik gibi kaynakları ziyan olmadan gerçekleştirmesi olarak tanımlanmaktadır. Teknik anlamda etkinlik, bir makine veya bir proses tarafından gerçekleştirilen faydalı işin, harcanan toplam enerjiye veya alınan ısıyla ilişkisini incelemektedir (Cambridge Dictionary, 2019). Etkinlik kavramı, gerçekleşen ve potansiyel seviyelerin ilişkilendirilmesi sonucu elde edilen bir kavramdır (Wu, 2008; Sickles ve Zelenyuk, 2019).

Girdi ve çıktı miktarları arasındaki sınır azaldıkça etkinlik artmaktadır (Daraio ve Simar, 2007: 13). Bir üreticinin etkinliği çıktının ve girdinin optimal değerleri ile gözlemlenen değerleri arasında karşılaştırma yaparak elde edilmektedir (Fried vd. 2008: 3-73). Etkinlik genellikle oran olarak düşünüldüğünde, bu oran birim performansın bir kısmının o performans için yapılan maliyetlerle karşılaştırılmasını yansıtmaktadır (Campbell vd. 1974).

2.2.1. Ekonomik Etkinlik

Durumun optimal olması durumunda girdi çıktı arasındaki oran bire eşit olmaktadır. Optimal olmadığı değerlerde örneğin eksik istihdamın, üretim birimlerinin teknik yetersizliği ve ekonomik organizasyonun verimsizliği gibi durumlar göz önünde bulundurulduğunda elde edilen durum ekonomik etkinliği ifade etmektedir (Debreu, 1951). Bir girdinin ekonomik etkinliği, genellikle kapasitesini artırarak, ilk yatırım maliyetlerini, mürettebat sayısını ve yakıt miktarını azaltarak geliştirmektedir. Bununla birlikte boyutsal sınırlamalar kapasiteyi sınırlamaktadır (Schneeklut ve Bertram, 1998).

2.2.2. Teknik Etkinlik

Teknik Etkinlik, bir firmanın girdileri ne kadar iyi bir çıktı setine dönüştürdüğüünün bir ölçüsü olarak belirtilmektedir. Gerçekleşen çıktıların, potansiyel çıktılara oranı, bir firmanın teknik etkinlik seviyesini tanımlamaktadır (Wu, 2008). Teknik Etkinlik, çıktıyı artırmaya veya girdiyi koruyucu yönelimine sahip olması gerekmektedir (Fried vd. 2008: 3-73).

Teknik Etkinlik, girdiyi koruma ve çıktıyı artırma yönelimlerinin değerlerini ifade etmektedir (Debreu, 1951; Farrell, 1957). Bir girdi-çıkıtı vektörü, herhangi bir çıktının artırılması veya herhangi bir girdinin azaltılması, yalnızca başka bir çıktının azaltılması veya başka bir girdinin artırılması ile mümkünse teknik olarak etkin olmaktadır (Fried vd. 2008: 20-23).

2.2.3. Tahsis Etkinliği

Tahsis etkinliği, bir firmanın mevcut girdi ve çıktıları optimum oranlarda birleştirebilme yeteneğini ifade etmektedir. Teknik ve tahsis etkinliği daha sonra firmanın toplam ekonomik veya üretken teknikliğinin ölçüsünü belirtmek amacıyla birleştirilmektedir (Wu, 2008).

2.3. Etkililik

Örgüte ilişkin elde edilen performans kayıtları bir araya getirilerek veya örgüt hakkında bilgi bakımından uzman kişilerin değerlendirilmeleri göz önünde bulundurularak etkililik değeri elde edilmektedir (Karataş Çetin, 2012: 217). Etkililik kavramı teknik ve ekonomik anlamda değerlendirilmekte ve ekonomik etkililik gerçekleşen kârın, beklenen kâra

oranı olarak ifade edilmektedir. Üretim etkililiği ise gerçekleşen üretimin, beklenen üretime oranı olarak belirtilmektedir (Yükçü ve Atağan, 2009: 2-3).

3. YÖNTEM

Kavramların tam olarak anlaşılması için detaylı literatür taraması ile sözlükler kullanılarak veri seti oluşturulmaktadır. Birincil olarak Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezindeki gelişmiş tarama aracı kullanılmaktadır. Gelişmiş taramada “Aranacak Kelime(ler)” kısmına “*Verimlilik*”, “*Etkinlik*” ve “*Etkililik*” kavramları yazılmakta, aranacak alanda tez adı referans alınmakta, grup kısmında Fen grubu seçilmekte ve tez türünden, dil seçeneğinden, yıldan bağımsız olarak tüm yapılan çalışmalar incelenmektedir.

İkinci aşamada aynı seçenekler referans alınarak “Aranacak Kelime(ler)” kısmına “*Efficiency*”, “*Productivity*”, “*Effectiveness*” yazılarak tarama yapılmaktadır. Üçüncü aşama olarak Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezindeki “detaylı tarama” kısmındaki “anabilim dalı” seçiminden denizcilik ile ilgili “Gemi Makine İşletme Mühendisliği”, “Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği”, “Gemi İnşaat Mühendisliği”, “Deniz Ulaştırma Mühendisliği”, “Deniz Teknolojisi Mühendisliği”, “Deniz Bilimleri ve Teknolojisi”, “Deniz İşletmeciliği”, “Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği” ve “Denizcilik İşletmeleri Yönetimi” Anabilim Dalları seçilerek “*Verimlilik*”, “*Etkinlik*” ve “*Etkililik*” kavramlarının kullanımı incelenmektedir. Taramalar Eylül 2019 yılına kadar yapılmış çalışmaları içermektedir.

4. BULGULAR

4.1. Verimlilik, Etkinlik ve Etkililik Kavramlarının Kullanımı

Bu bölümde Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tez merkezindeki veriler incelenerek öncelikle “*Verimlilik*”, “*Etkinlik*” ve “*Etkililik*” kavramlarının İngilizce tanımlamalarının nasıl ifade edildiği ve kaç kez kullanıldığı ortaya koyulmaktadır. İkincil olarak, bu kavramların ikili veya üçlü gruplar halinde tez başlıklarında nasıl belirtildikleri ve kaç kez kullanıldıkları ifade edilmektedir.

İlk aşamada Fen grubunda yapılan tez çalışmalarının başlıklarında “*Verimlilik*”, “*Etkinlik*” ve “*Etkililik*” kavramları aranmaktadır. “*Verimlilik*”, “*Etkinlik*” ve “*Etkililik*” kavramları sırasıyla 237, 161 ve 5

adet kullanılmaktadır. Taramadan elde edilen verilere göre belirtilen kavramların İngilizce karşılıkları ve kaç kez tekrarlandıkları yüzdeleriyle birlikte Tablo 2’de ifade edilmektedir.

Tablo 2: “Verimlilik”, “Etkinlik” ve “Etkililik” kavramlarının YÖK Tez Merkezindeki tez başlıklarında kullanım şekli ve kaç kez kullanıldığı (YÖK, 2019)

Kullanım Şekli	Aranan Kavram					
	Verimlilik		Etkinlik		Etkililik	
	n	%	n	%	n	%
“Productivity”	93	39	0	0	0	0
“Efficiency”	43	18	76	47	1	20
“Effectiveness”	0	0	21	13	3	60
“Productive”	3	1,2	0	0	0	0
“Performance”	1	0,4	6	3,7	0	0
“Fertility”	16	6,7	0	0	0	0
“Nutritional”	3	1,2	0	0	0	0
“Recovery”	2	0,8	0	0	0	0
“Compatibility”	2	0,8	0	0	0	0
“Reproductive”	1	0,4	0	0	0	0
“Product”	1	0,4	0	0	0	0
“Yield”	3	1,2	0	0	0	0
“Fruitfulness”	4	1,6	0	0	0	0
“Effience”	0	0	1	0,6	0	0
“Effective”	0	0	1	0,6	0	0
Diğer	65	27	56	35	1	20
Toplam Kullanım	237	100	161	100	5	100

“Verimlilik”, ”Etkinlik” ve “Etkililik” kavramlarını başlıklarında içeren tez sayıları sırasıyla 237, 161, 5 olmasına karşın Tablo 2’de belirtilen kavramlar sırasıyla 173, 150 ve 5 adet kullanılmaktadır. “Verimlilik”, ”Etkinlik” ve “Etkililik” kavramları taranan tez başlıklarının 173 tanesinde “Productivity”, “Efficiency”, “Effectiveness” “Productive”, “Performance”, “Fertility (Örnek: Ziraat)”, “Nutritional (Örnek: Ziraat)”, “Recovery (Örnek: Metalurji Mühendisliği)”, “Compatibility (Örnek: Ziraat)”, “Reproductive (Örnek: Ziraat)”, “Product (Örnek: Makine Müh.)”, “Yield (Örnek: Gıda Müh.)”, “Fruitfulness (Örnek: Ziraat)”, “Effience” ve “Effective” olarak kullanılmaktadır.

Tablo 2’ den elde edilen veriler değerlendirildiğinde, YÖK Tez Merkezindeki Fen grubunda yapılan tezlerin %39’unda “Verimlilik” kavramı “Productivity” olarak , %18’inde “Efficiency” olarak kullanılmaktadır. “Etkinlik” kavramı ise tezlerin başlıklarının %47’sinde

“Efficiency” , %13’ünde “Effectiveness” olarak kullanılmaktadır. Son olarak “Etkililik” kavramı sadece 5 tezin başlığında geçmekte ve bunların %60’ında “Effectiveness”, %20’sinde ise “Efficiency” olarak kullanılmaktadır. “Verimlilik”, “Etkinlik” ve “Etkililik” kavramları belirtilen tanımlamaların dışında sırasıyla 65, 56 ve 1 adet kullanılmaktadır.

YÖK Tez Merkezindeki tüm gruptaki tezlerin başlıklarında “Verimlilik”, “Etkinlik” ve “Etkililik” kavramlarının bir arada nasıl ve kaç kez kullanıldığı Tablo 3’de ifade edilmektedir.

Tablo 3: YÖK Tez Merkezindeki tez başlıklarında “Verimlilik”, “Etkinlik” ve “Etkililik” kavramlarının bir arada nasıl ve kaç kez kullanıldığı (YÖK, 2019)

Aranan Kavramlar	Kullanım Şekli	Kullanım Sayısı		Alan
		n	%	
Productivity/Efficiency	Verimlilik ve Etkinlik	32	57,1	Fen, Sosyal, Tıp
Productivity/Effectiveness	Verimlilik ve Etkinlik	2	3,6	Fen, Sosyal, Tıp
Efficiency/Effectiveness	Verimlilik ve Etkinlik	10	17,8	Fen, Sosyal, Tıp
Diğer Kullanımlar	Verimlilik ve Etkinlik	12	21,5	Fen, Sosyal, Tıp
Toplam		56	100	
Efficiency/Effectiveness	Verimlilik ve Etkililik	1	33,3	Fen, Sosyal, Tıp
Productivity/Activity	Verimlilik ve Etkinlik	2	66,6	Fen, Sosyal, Tıp
Toplam		3	100	

Elde edilen veriler incelendiğinde “Verimlilik” ve “Etkinlik” kavramları tezlerin başlıklarında bir arada 56 kez , “Verimlilik” ve “Etkililik” 3 kez kullanılmakta olup “Etkinlik ve Etkililik” hiçbir arada kullanılmamaktadır. Fen, Sosyal, Tıp gruplarındaki tezlerin %57.1’inde “Verimlilik” ve “Etkinlik” kavramları “Productivity” ve “Efficiency” olarak ifade edilmektedir. Diğer tezlerin %17.8’lik kısmında “Efficiency” ve “Effectiveness” şeklinde belirtilmektedir. “Verimlilik ve Etkinlik” kavramlarını bir arada bulunduran tezlerin %50’sinde “Productivity” ve “Efficiency” olarak ifade edilmektedir.

Sadece Fen grubunda yapılan tezlerin 8 adedinde “Verimlilik ve Etkinlik” kavramları bir arada bulunmakta ve bunların tez başlıklarının 4 adedinde “Productivity” ve “Efficiency” olarak ifade edilmektedir. “Verimlilik ve Etkinlik” kavramları “Efficiency” ve “Effectiveness” ve “Productivity” ve “Effectiveness” ise bir kez kullanılmaktadır.

Bu durumlara ek olarak “Verimlilik ve Etkinlik” kavramları sadece 3 tez başlığında geçmekte ve bunların birinde “Efficiency” ve “Effectiveness” olarak belirtilmektedir. Son olarak “Etkinlik, Etkinlik” kavramları birlikte tarandığında YÖK Tez Merkezinde herhangi bir sonuca ulaşılmamaktadır.

4.2.Verimlilik Kavramının Kullanımı

YÖK Tez Merkezindeki Fen grubundaki verilerin kullanılarak yapıldığı taramada, tez başlıklarında “Verimlilik” 43 kez “Productivity”, 28 kez ise “Efficiency” olarak kullanılmaktadır. Fen grubunda tez başlığında “Verimlilik” kelimesini geçiren çalışmaların İngilizce çevirisinin hangi şekilde ve kaç kere tekrarlandığı Tablo 4’de ifade edilmektedir.

Tablo 4’deki veriler değerlendirildiğinde belirtilen alanlarda “Verimlilik” kavramı daha çok “Productivity”, “Efficiency”, “Product” ve “Recovery” olarak kullanılmaktadır. Endüstri Mühendisliğinde 25 kez İnşaat Mühendisliğinde 9 kez “Productivity” olarak kullanılmaktadır. Buna karşın Elektrik-Elektronik Mühendisliğinde 9 kez, Enerji alanında 3 kez ve Makine Mühendisliğinde 4 kez “Verimlilik” olarak kullanılmaktadır.

Tablo 4: YÖK Tez Merkezindeki tez başlıklarında “Verimlilik” kavramının alanlara göre nasıl ifade edildiği ve kaç kez kullanıldığı (YÖK, 2019)

Kullanım Şekli	Alanlar								
	İnşaat Mühendisliği	Makine Mühendisliği	Elektrik ve Elektronik Mühendisliği	Endüstri Mühendisliği	Enerji	Mühendislik Bilimleri	Deniz Bilimleri	Balıkçılık Teknolojisi	Metallürji Mühendisliği
“Productivity”	9	1	2	25	1	3	1	0	1
“Efficiency”	2	4	9	7	3	0	1	1	1
“Product”	0	1	0	0	0	0	0	0	0
“Recovery”	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Toplam	11	6	11	32	4	3	2	1	2

4.3. Etkinlik Kavramının Kullanımı

YÖK Tez Merkezindeki verilerin kullanılarak yapılan taramada, başlığında “etkinlik” kavramını geçiren Fen grubundaki tezler incelenmektedir. İnşaat Mühendisliği, Makine Mühendisliği, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Endüstri Mühendisliği, Enerji ve Denizcilik alanlarında “etkinlik” kavramının İngilizce çevirisinin hangi şekilde yapıldığı ve kaç kere kullanıldığı Tablo 5’de ifade edilmektedir.

Tablo 5: YÖK Tez Merkezindeki tez başlıklarında “Etkinlik” kavramının alanlara göre nasıl ifade edildiği ve kaç kez kullanıldığı (YÖK, 2019)

Kullanım Şekli	Alanlar					
	İnşaat Müh.	Makine Müh.	Elektrik ve Elektronik Müh.	Endüstri Müh.	Enerji	Denizcilik
“Productivity”	0	0	0	0	0	0
“Efficiency”	4	0	0	18	4	2
“Effectiveness”	1	3	2	3	1	0
“Performance”	0	2	0	1	0	0
“Effective”	0	0	1	0	0	0
Toplam	7	5	4	23	5	2

Tablo 5’deki veriler değerlendirildiğinde, belirtilen disiplinlerde etkinlik kavramının İngilizce tanımlaması genellikle “Productivity”, “Efficiency”, “Effectiveness”, “Performance”, “Effective” olarak ifade edilmektedir. Tablo 5’deki verilere bakıldığında etkinlik kavramı “Efficiency” olarak en fazla Endüstri Mühendisliği alanında kullanılmaktadır. Diğer belirtilen alanlarda ise toplamda 28 kez “Efficiency” ve 10 kez “Effectiveness” olarak kullanılmaktadır.

Etkinlik kavramı “Efficiency” olarak Denizcilik Alanında 2 kez, Enerji alanında 4 kez, Endüstri Mühendisliğinde 18 kez kullanılmaktadır. Bu kavramın “Effectiveness” olarak kullanımı Endüstri ve İnşaat Mühendisliğinde sırasıyla 3 ve 1 kez kullanılmakta iken Makine, Elektrik ve Elektronik Mühendisliğinde sırasıyla 3 ve 2 kez kullanılmaktadır.

4.4. Etkililik Kavramının Kullanımı

YÖK Tez Merkezinde Fen grubunda yer alan tez başlıkları incelendiğinde, “Etkililik” kavramının toplamda 5 kez kullanıldığı görülmektedir. Bunun sadece 2 tanesi İnşaat ve Endüstri Mühendisliği alanında olup diğerleri farklı disiplinlerdeki alanları kapsamaktadır. İnşaat ve Endüstri Mühendisliği alanlardaki tez çalışmalarında “Etkililik” kavramı “Effectiveness” olarak kullanılmaktadır.

“Verimlilik”, “Etkinlik” ve “Etkililik” kavramlarının tez başlıklarında kullanılması için yapılan taramaya ek olarak, YÖK Tez Merkezinde Fen grubunda yapılan tezlerde “Energy Efficiency” kavramı 255 adet tezin başlığında bulunmakta olup bunların 210 tanesinde “Enerji Verimliliği” 26 tanesinde “Enerji Etkinliği” 4 tanesinde ise “Enerji Tasarrufu” olarak kullanılmaktadır.

4.5. “Efficiency” Kavramının Kullanımı

YÖK Tez Merkezindeki Fen grubunda yer alan tezler incelendiğinde, tezlerin İngilizce başlığında “Efficiency” kavramı olan 1275 adet tez bulunmaktadır. Türkçe tercümesinde “Efficiency” kavramını “Verim”, “Verimliliği”, “Verimlilik”, “Etkinlik”, “Etkinliği” ve “Etkililik” olarak belirten tezlerin sayısı Tablo 6’da ifade edilmektedir.

Bu tarama yapılırken, frekansları düşük olan ve disiplin farklılığı olan alanlar dâhil edilmemektedir. Dâhil olan alanlar ve bu alanlardaki tez başlıklarında “Efficiency” kavramlarının kullanım şekli ve adetleri Tablo 6’da ifade edilmektedir.

Tablo 6: YÖK Tez Merkezindeki tez başlıklarında “Efficiency” Kavramının Alanlara Göre nasıl ifade edildiği ve kaç kez kullanıldığı (YÖK, 2019)

Alanlar	“Efficiency” Kavramının Kullanımı						
	Verimlilik		Etkinlik		Etkililik		Toplam
	n	%	n	%	n	%	n
Enerji	152	93,3	11	6,7	0	0,0	163
Endüstri Mühendisliği	21	38,2	34	61,8	0	0,0	55
Makine Mühendisliği	109	94,8	6	5,2	0	0,0	115
Elektrik ve Elektronik Mühendisliği	137	96,5	5	3,5	0	0,0	142
Ulaşım	2	66,7	1	33,3	0	0,0	3
Deniz Bilimleri	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5
İnşaat Mühendisliği	19	59,4	13	40,6	0	0,0	32
Mühendislik Bilimleri	7	77,8	2	22,2	0	0,0	9
Nükleer Mühendislik	3	75,0	1	25,0	0	0,0	4
Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği	2	100,0	0	0,0	0	0,0	2
Havacılık Mühendisliği	0	0,0	1	100,0	0	0,0	1
Gemi Mühendisliği	7	87,5	1	12,5	0	0,0	8
Su Ürünleri	22	73,3	8	26,7	0	0,0	30
Denizcilik	5	62,5	3	37,5	0	0,0	8
Balıkçılık Teknolojisi	4	57,1	3	42,9	0	0,0	7
Sivil Havacılık	0	0,0	2	100,0	0	0,0	2
Havacılık Mühendisliği	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1
Toplam	496	84,5	91	15,5	0	0,0	587

Tablo 6’da elde edilen verilere göre belirtilen alanlar çıkarıldığında toplamda 587 çalışmanın 496 sında “Efficiency” kavramı “Verim” , “Verimlilik” ve “Verimliliği” şeklinde kullanılmaktadır. Kavramın “Verim” , “Verimlilik” ve “Verimliliği” şeklinde kullanılması daha çok Enerji, Makine Mühendisliği, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği alanlarında karşımıza çıkmaktadır. Denizcilik açısından da bakıldığında kavramın benzer şekilde kullanıldığını görülmektedir. Bu durumlara karşın Endüstri Mühendisliği ve İnşaat Mühendisliği alanlarında sırasıyla %61 ve %40 oranında “Efficiency” kavramının tanımlamasının “Etkinlik” olarak yapıldığı Tablo 7’ de görülmektedir.

Tablo 6’daki veriler değerlendirildiğinde “Efficiency” kavramı başlık olarak sırasıyla en fazla Enerji (163), Elektrik ve Elektronik Mühendisliği (142), Makine Mühendisliği (115) alanında

kullanılmaktadır. Oransal olarak bakıldığında Enerji, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Makine Mühendisliği, Gemi Mühendisliği ve Deniz Bilimleri alanlarında sırasıyla %93, %97, %95, %88 ve %100 oranında “Verim”, “Verimlilik” ve “Verimliliği” şeklinde kullanılmaktadır.

4.6.“Productivity” Kavramının Kullanımı

YÖK Tez Merkezindeki Fen grubundaki tezler incelendiğinde başlık olarak “Productivity” 292 adet tezde kullanılmaktadır. İlgili alanlardaki tezlerin başlıklarının Türkçe tercümesinde “Verimlilik”, “Etkinlik” ve “Etkililik” kavramlarından hangisinin kullanıldığı ve kaç kez tekrarlandığı Tablo 7’de belirtilmektedir.

Tablo 7: YÖK Tez Merkezindeki tez başlıklarında “Productivity” kavramının alanlara göre nasıl ifade edildiği ve kaç kez kullanıldığı (YÖK, 2019)

Alanlar	“Productivity” Kavramının Kullanımı						
	Verimlilik		Etkinlik		Etkililik		Toplam
	n	%	n	%	n	%	n
Enerji	6	100	0	0,0	0	0,0	6
Endüstri Mühendisliği	39	100	0	0,0	0	0,0	39
Makine Mühendisliği	14	100,0	0	0,0	0	0,0	14
Elektrik ve Elektronik Mühendisliği	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4
Ulaşım	2	100,0	0	0,0	0	0,0	2
Deniz Bilimleri	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1
İnşaat Mühendisliği	20	100,0	0	0,0	0	0,0	20
Mühendislik Bilimleri	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6
Nükleer Mühendislik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1
Havacılık Mühendisliği	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Gemi Mühendisliği	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Su Ürünleri	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10
Denizcilik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Balıkçılık Teknolojisi	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1
Sivil Havacılık	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1
Havacılık Mühendisliği	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Toplam	105	100,0	0	0,0	0	0,0	105

Tablo 7’den elde edilen çıktılara göre “Productivity” kavramının “Verimlilik” olarak kullanılması daha çok Endüstri Mühendisliği ve İnşaat Mühendisliği alanlarında kullanıldığı görülmektedir. Belirtilen alanların hiçbirinde Etkinlik veya Etkililik olarak kullanılmamaktadır. 292 verinin 105 inde “Verimlilik” olarak kullanılmakta kalan 187 veri arasında “Productivity” genellikle “Üretkenlik” olarak kullanılmaktadır. “Efficiency” kavramı tez başlıklarında çokça “Verimlilik” olarak yer almakta ve Enerji, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Makine Mühendisliği alanlarında, “Productivity” kavramı toplamda sadece 24 adet kullanılmaktadır.

Tablo 7 değerlendirildiğinde “Productivity” kavramının “Verimlilik” olarak Endüstri Mühendisliği ve İnşaat Mühendisliği alanlarında kullanılması toplamda %20’lik kısmı içermektedir. Denizcilik ve Gemi Mühendisliği alanlarında yapılan tez başlıklarında böyle bir kullanıma rastlanılmamaktadır.

4.7. Verimlilik ve Etkinlik Kavramlarının Denizcilik Alanlarında Kullanımı

Verimlilik” ve “Verimliliği” kavramlarının Denizcilik alanı açısından tam anlaşılması için YÖK Tez Merkezinin detaylı tarama bölümünde bu kavramlarla ilgili araştırma yapılmaktadır. Gemi Makine İşletme Mühendisliği, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği, Gemi İnşaat Mühendisliği, Deniz Ulaştırma Mühendisliği, Deniz Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Deniz İşletmeciliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı ve Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalında bu kavramlar toplamda 22 adet tezin başlığında kullanılmaktadır. Tez Başlıklarının İngilizcilerinin nasıl ve kaç adet yapıldığı Tablo 8’de belirtilmektedir.

Tablo 8: YÖK Tez Merkezindeki tez başlıklarında Verimlilik kavramının Denizcilik ile ilgili anabilim dallarında ifade şekli ve sayısı (YÖK, 2019)

	Verimlilik Kavramının Kullanımı	Efficiency	Effectiveness	Productivity
Ana Bilim Dalı	Gemi Makine İşletme Mühendisliği	2	0	0
	Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği	3	0	0
	Gemi İnşaat Mühendisliği	1	0	0
	Deniz Ulaştırma Mühendisliği	3	0	0
	Deniz Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı	0	1	0
	Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Anabilim Dalı	1	0	1
	Deniz İşletmeciliği Anabilim Dalı	4	0	0
	Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı	1	2	0
	Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı	2	0	1
	Toplam	17	3	2

Tablo 8 incelendiğinde belirtilen alanlardaki tezlerin başlıklarının 17’sinde “Verimlilik” ve “Verimliliği” kavramları “Efficiency” olarak kullanılmakta olup, geriye kalan 5 tezin başlığında ise sırasıyla 3 kez “Effectiveness” ve 2 kez “Productivity” olarak kullanılmaktadır.

“Verimlilik” ve “Verimliliği” kavramları adet olarak en fazla Deniz İşletmeciliği Anabilim Dalında kullanılmakta olup bunların hepsinde “Verimlilik” kavramı “Efficiency” olarak belirtilmektedir. Gemi Makine İşletme Mühendisliği, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği, Gemi İnşaat Mühendisliği, Deniz Ulaştırma Mühendisliğinde toplamda 9 kez kullanılmakta olup bunların hepsinde “Verimlilik” kavramı “Efficiency” şeklinde kullanılmaktadır.

YÖK Tez Merkezinin detaylı tarama bölümünden denizcilik alanında yapılan tezlerin başlıklarında “Etkinlik” ve “Etkinliği” kavramlarının nasıl kullanıldığını araştırılmaktadır. Tarama sürecinde sadece Deniz İşletmeciliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma Mühendisliği, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalında sonuçlara ulaşılmakta ve elde edilen değerler Tablo 9’da ifade edilmektedir.

Tablo 9: YÖK Tez Merkezindeki tez başlıklarında Etkinlik kavramının denizcilik anabilim dallarında ifade şekli ve sayısı (YÖK, 2019)

	Etkinlik Kavramının Kullanımı	Efficiency	Effectiveness	Productivity	Effect
Ana Bilim Dalı	Deniz İşletmeciliği Anabilim Dalı	1	1	0	1
	Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı	2	0	0	0
	Deniz Ulaştırma Mühendisliği	2	0	0	0
	Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı	2	0	0	0
	Toplam	7	1	0	1

Tablo 9’a göre belirtilen alanlarda “Etkinlik” ve “Etkinliği” kavramları 9 kere kullanılmaktadır. Bunların yedisinde “Efficiency” olarak kullanılmakta diğer tez başlıklarında “Effectiveness” ve “Effect” olarak karşımıza çıkmaktadır, “Productivity” olarak kullanımına taramada ulaşılamamaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada “Verimlilik”, “Etkinlik” ve “Etkililik” kavramlarının Türkiye’de Fen ve Mühendislik alanlarındaki kullanımı saptanmaktadır. Verimlilik eldeki kaynaklardan maksimum çıktı sağlamayı amaçlamakta ve mekanik, termal, elektrik ve enerji dönüşüm verimliliği olarak literatürde yer almaktadır. Etkinlik gerçekleştirilen operasyonu doğru bir şekilde yapabilme anlamına gelmekte ve ekonomik, teknik ve tahsis etkinliği olarak alt başlıklara ayrılmaktadır. Etkililik ise çıktılar üzerinden yapılan karşılaştırma ile hesaplanmaktadır.

“Verimlilik” kavramı Fen ve Mühendislik alanlarında değerlendirildiğinde, bu kavram performansların ölçümünde kullanılmakta ve İngilizce karşılığı olarak “Efficiency” ve “Productivity” karşımıza çıkmaktadır. Mühendislik alanında yapılan çalışmalarda özellikle Enerji, Makine Mühendisliği, Elektrik Elektronik Mühendisliği ve Gemi Mühendisliğinde “Verimlilik” kavramı “Efficiency” olarak kullanılmaktadır. Buna karşın Endüstri Mühendisliği ve İnşaat Mühendisliği alanlarında yapılan tezlerin bir kısmında “Verimlilik” kavramı “Productivity” olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma ileride “Verimlilik”, “Etkinlik” ve “Etkililik” üzerine çalışma yapacak

araştırmacılara başlık ve içeriklerinde yapılacak tanımlamalarda katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

TEŞEKKÜR

“Türkiye’de Verimlilik, Etkinlik ve Etkililik Kavramlarının Fen ve Mühendislik Disiplinleri Temelinde Kullanımının İncelenmesi” adlı çalışmada yardımlarını esirgemeyen, saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Can Özgür ÇOLPAN’a, Doç. Dr. Çimen KARATAŞ ÇETİN’e ve makalemizi değerlendiren hakemlerimize teşekkürü borç biliriz.

KAYNAKLAR

Calder, N. (1992). *Marine Diesel engines: Maintenance, Troubleshooting, and Repair*. Maine: International Marine Publishing Co.

Cambridge Dictionary. (2019). “*Effectiveness, Efficiency, Growth, Profit, Quality*”. <https://dictionary.cambridge.org/en/>, Erişim Tarihi: 26.08.2019.

Campbell, J. P., Bownas, D. A., Peterson, N. G., ve Dunnette, M. D. (1974). *The measurement of organizational effectiveness: A review of relevant research and opinion*. San Diego: Navy Personnel Research and Development Center.

Daraio, C., ve Simar, L. (2007). *Advanced robust and nonparametric methods in efficiency analysis: Methodology and applications*. Springer Science & Business Media.

Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 19 (3), 273-292.

Demirel, Y. (2012). *Energy: production, conversion, storage, conservation, and coupling*. London: Springer Science and Business Media.

Emadi, A. (2004). *Energy-efficient electric motors, revised and expanded*. Boca Raton, FL: Taylor and Francis Group

Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.

Ferguson, C. R., ve Kirkpatrick, A. T. (2015). *Internal combustion engines: applied thermosciences*. John Wiley & Sons.

Fried, H. O., Lovell, C. K., Schmidt, S. S., ve Schmidt, S. S. (2008). *The measurement of productive efficiency and productivity growth*. Newyork: Oxford University Press.

Ganesan, V. (2012). *Internal combustion engines*. New Delhi: McGraw Hill Publishing Company

Hacker, V. ve Mitsushima, S. (2018). *Fuel cells and hydrogen: from fundamentals to applied research*. Elsevier.

Karataş Çetin, Ç. K. (2012). *Limanlarda örgütsel değişim ve değer zinciri sistemlerinde etkililik analizi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.

Kuiken, K. (2017). *Diesel Engines: For Ship Propulsion and Power Plants: from 0 to 100,000 KW*. Netherlands, Onnen: Target Global Energy Training.

Lovell, C. K. (1993). Production frontiers and productive efficiency. *The measurement of productive efficiency: Techniques and applications*, 3, 67.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (2001). “*Measuring productivity-OECD Manual: Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth*”. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264194519-en.pdf?expires=1591107880&id=id&accname=ocid53022151&checksum=68ECFAD04601CF431D21E6ACD09B0378>, Erişim Tarihi: 26.08.2019.

Oxfordlearnersdictionaries. (2019). “*Efficiency, Productivity*”. <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/>, Erişim Tarihi:26.08.2019.

Parasiliti, F., ve Bertoldi, P. (2012). *Energy efficiency in motor driven systems*. Berlin: Springer Science and Business Media.

Pulkrabek, W. W. (2013). *Engineering fundamentals of the internal combustion engine*. Englewood .cliffs, NJ: Prentice-Hall

Reif, K. (2014). *Diesel engine management*. Wiesbaden: Springer Vieweg.

Schneekluth, H., ve Bertram, V. (1998). *Ship design for efficiency and economy*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Senft, J. R. (2007). *Mechanical efficiency of heat engines*. Cambridge: Cambridge University Press

Sickles, R. C., ve Zelenyuk, V. (2019). *Measurement of Productivity and Efficiency*. Cambridge: Cambridge University Press.

U.S. Department of Energy. (2014). “*Determining Electric Motor Load and Efficiency*”.

<https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/04/f15/10097517.pdf>,

Erişim Tarihi: 27.08.2019.

Woodyard, D. (2009). *Pounder's marine diesel engines and gas turbines*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Wu, Y. (2008). *Productivity, efficiency and economic growth in China*. Hampshire: Palgrave Macmillan

Yükçü, S., ve Atağan, G. (2009). Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 1-13.

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı (YÖK). (2019). “*Tez Merkezi*”. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, Erişim Tarihi:20.11.2019.

KISALTMALAR

\dot{m}_f :	Birim Zamanda Çekilen Yakıt Miktarı
H_o :	Yakıtın Alt Isıl Değeri
\dot{W}_b :	Fren Gücü
\dot{W}_e :	Efektif Güç
\dot{W}_f :	Sürtünme Gücü
\dot{W}_i :	İndike Güç
Q_i :	Tüm Giren Ürünler
Q_o :	Tüm Çıkan Ürünler
y_0 :	Giren Ürün
y_1 :	Çıkan Ürün
η_{bth} :	Fren Termal Verimi
η_{ith} :	İndike Termal Verimi
η_m :	Mekanik Verim
$\eta_{toplaml}$:	Toplam Verimlilik