



İstanbul Üniversitesi
Edebiyat Fakültesi
Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü



Bilgi ve Belge Araştırmaları Dergisi

The Journal of Information and Documentation Studies

Sayı/Number: 12, Sayfa/Pages: 80-100, İstanbul, Kış/Winter, 2019

Basılı Nüsha ISSN: 1307-6655 Elektronik Nüsha ISSN: 2148-8975

KUZEY AFRIKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

Scientometric Analysis of Research Performance of North African Countries in the Field of Science and Technology

BRAHİM KERTİOU

İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

kertiou.brahim@gmail.com

Alındığı tarih: 08.12.2019; Kabul tarihi: 20.12.2019

Öz

Bu araştırmanın amacı, 1996 ve 2018 yılları arasında Kuzey Afrika ülkelerinin bilim ve teknoloji alanındaki (B&T) araştırmalarının performansını incelemektir. Araştırmanın hedefi, Kuzey Afrika ülkelerinin araştırma kapasitelerini incelemek ve Afrika Birliği Gündemi'nde (AU 2063) ortaya konan stratejik vizyonu ne derecede benimsemek istediklerini anlamaktır. Afrika Birliği (AU) 2063, mevcut ekonomik modeli (petrol ve doğal gaz dayalı bir ekonomi) değiştirmeyi hedeflemektedir. Birçok Afrika ülkesi, ekonomi modelini Afrika'da ekonomik büyümeyi ve kalkınmayı teşvik eden ve kıtanın hızlı dönüşümüne olanak sağlayan bilgiye dayalı bir model ile değiştirmek için doğal kaynaklara ve petrol gelirlerine güvenmektedir. Bu çalışmanın verisi SCImago veri tabanında elde edilmiştir. Bu veri tabanında toplam 27 konu alanı mevcuttur. Bu konu alanlarından biri olan bilim ve teknoloji alanının yedi alt konusunun sadece Kuzey Afrika ülkeleriyle (Cezayir, Tunus, Fas, Moritanya ve Libya) ilgili olan verileri çalışmada kullanılmıştır. Çalışma 1996-2018 yıllarına ait verileri kapsamaktadır. SCImago veri tabanından toplanan

BRAHIM KERTIOU

verileri analiz etmek için Microsoft Excel kullanılmıştır. Sonuçlar Kuzey Afrika ülkelerinin bilim ve teknolojide en yüksek üretkenlik derecelerine göre sıralanmış ve ilgili tablolarda sunulmuştur. Çalışmanın bulguları Afrika Birliği Gündemi'nin (AU 2063) hedeflerine ulaşmak için gereken bilgi kapasitesini geliştirmek amacıyla Kuzey Afrika ülkeleri ve -bir diğer opsiyon olarak düşük performanslı ve yüksek performanslı- Afrika ülkeleri arasında daha fazla iş birliği için efor sarf edildiğini ortaya koymuştur.

Anahtar sözcükler: Kuzey Afrika ülkeleri, bilim, teknoloji, araştırma performansları, SCImago Dergi Sıralaması (SJR), bilimmetri.

Abstract

This study examines the research performance of the Northern African countries in the field of science and technology (S&T) from 1996 to 2018. The aim is to know the research capacity of these countries and their willingness to adopt the strategic vision set out in the African Union Agenda (AU 2063). The African Union (AU) 2063 aims to change the current economic model (Based on petrol and natural gas). Many African countries rely on natural resources and oil revenues to transform this economy into a knowledge-based that fosters economic growth and development in Africa and leads to the rapid transformation of the continent. Regarding the method of data collection in this study, we relied on the SCImago database, which includes a total of 27 subject areas and retrieved only seven subject areas in the field of science and technology related to the Northern African countries (Algeria, Tunisia, Morocco, Mauritania, and Libya). This study covers all the data in the period between 1996 and 2018. Microsoft Excel was used to analyse data collected from a SCImago database. The results are presented in tables on the ranking of the Northern African countries in terms of the most productive in science and technology. The paper suggested that more cooperative efforts be made between the Northern African countries on the one hand and between low-performing and high-performing African countries as an option to develop the knowledge capacity needed to achieve the African Agenda (AU 2063).

Keywords: The Northern African countries, science, technology, research performances, SCImago JournalRank (SJR), scientometrics.

Giriş

Afrika liderleri, kıtayı üye devletlerin ekonomilerini destekleyebilecek bir temel üzerine oturtmanın, böylece bu ekonomileri daha sürdürülebilir ve geliştirmekte olan dünya ile uyumlu kılmanın bir ihtiyaç olduğunu farkındadırlar. 2014 yılında, Afrika Birliğinin (AU) 2063 Ajandası ile “Entegre, müreffeh ve barışçıl bir Afrika, kendi vatandaşları tarafından geliştirilen ve yönetilen, uluslararası alanda dinamik bir gücü temsil eden bir Afrika” vizyonunu teyit etmek

KUZHEY AFRİKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

için, Bilim, Teknoloji ve İnovasyon'u (BTI) kıtada kalkınma hedeflerine ulaşmak yolunda çok fonksiyonlu araçlar ve etkinleştiriciler olarak kabul etti.

Afrika 2024 Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Stratejisi (STISA-2024) yeni vizyonun hayata geçirilmesi amacıyla başlatıldı. STISA-2024, tarım, enerji, çevre, sağlık, altyapı geliştirme, madencilik, güvenlik ve su gibi kritik sektörleri güçlendirmek için bilim, teknoloji ve inovasyon talebine yanıt veren on yıllık artan aşamalı stratejilerin ilkidir. Strateji, AU vizyonunun gerçekleştirilmesine katkıda bulunan altı farklı öncelik alanına sıkıca bağlı olarak tasarlanmıştır. Söz konusu öncelik alanları şunlardır: Açlığın Ortadan Kaldırılması ve Gıda Güvenliğinin Sağlanması, Hastalıkların Önlenmesi ve Kontrol Altına Alınması, İletişim (Fiziksel ve Fikri Mobilite), Çevrenin Korunması, Birlikte Yaşamak - Toplum Oluşturmak, Varlık Oluşturmak.

1. Afrika Ülkelerinde AR-GE Konusu

AU'da yukarıda belirlenen stratejinin başarıya ulaşması için ön koşul olarak karşılıklı dört dayanağın tanımlanması kabul edilmiştir. Bu dayanaklara şunlar dâhildir: Araştırma altyapılarının inşası ve/veya yenilenmesi, mesleki ve teknik yeterliliklerin yükseltilmesi, girişimcilik ve yenilikçiliğin teşvik edilmesi ve Afrika kıtasında Bilim, Teknoloji ve İnovasyon (BTI) gelişimi için uygun bir ortamın sağlanması. Bu vesile ile stratejik yönelimlerin ve dayanakların karşılıklı olarak pekiştirilmesini sağlamak ve öngörülen gelişimsel etkiyi mümkün olan en etkin şekilde elde etmek için kıtasal, bölgesel ve ulusal programların tasarlanması, uygulanması ve senkronize edilmesi öngörülmektedir. Günümüzde pozitif odaklı her bir toplum, yeni fikirler, ürünler, süreçler ve ticari işletmeler üretmek için vasıflı ve yetenekli bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle, mevcut araştırmalar Afrika ülkelerinin BTI temelli performansının yükseköğretim kurumları, fikri mülkiyet, yenilikçilik, verimlilik ve rekabet gücü gibi göstergeler bakımından oldukça zayıf olduğunu ortaya koymuştur (UNECA, 2016, s. 85). UNESCO bilim raporuna göre, Afrika Kıtasında AR-GE harcamalarının GSMH içindeki payı 2013 yılı için 19,9 milyon dolardır. GSMH bakımından en düşük harcama Afrika kıtasına aittir. Bu verilerin Afrika ve dünyada AR-GE harcamalarının GSMH içindeki payıyla ilgili sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Dünya AR-GE harcamalarının GSMH içindeki payı (milyon dolar)

Bölge	2007	2009	2011	2013
Dünya	1 132.3	1 225.5	1 340.2	1 477.7
Amerika	419.8	438.3	451.6	478.8
Avrupa	297.1	311.6	327.5	335.7
Afrika	12.9	15.5	17.1	19.9
Asya	384.9	440.7	524.8	622.9
Okyanusya	17.6	19.4	19.1	20.3

Veri Kaynakları: UNESCO Science Report; Towards 2030, 2016.

BRAHİM KERTİOU

Tüm ülkelerde, kamu ve özel sektörde özellikle gelişmekte olan ülkelerde sanayi, tarım ve diğer sektörlerin teknolojik yeteneklerini arttırmaları teşvik edilmelidir. Bunun yanında bilimsel araştırmayı geliştirmek için, kişi başına araştırma ve geliştirme çalışanlarının sayısını ve araştırma ve geliştirme harcamalarını artırmak gerekmektedir. Bu konu hakkındaki veriler kıtalara göre Tablo 2’de sunulmuştur. Milyon kişi başına düşen araştırmacı sayıları için Afrika en düşük orana sahip olan bölgedir.

Tablo 2. Araştırmacıların dünyadaki payları, 2007, 2009, 2011 ve 2013

	Araştırmacılar (Bin)				Küresel araştırmacıların payı (%)				Milyon kişi başına araştırmacı			
	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013
Dünya	6 400.9	6 901.9	7 350.4	7 758.9	100.0	100.0	100.0	100.0	959.2	1 009.8	1 050.4	1 083.3
Amerika	1 516.6	1 656.7	1 696.1	1 721.9	23.7	24.0	23.1	22.2	1 661.2	1 776.1	1 780.8	1 771.6
Avrupa	2 125.6	2 205.0	2 296.8	2 408.1	33.2	31.9	31.2	31.0	2 635.4	2 717.4	2 816.4	2 941.9
Afrika	150.1	152.7	173.4	187.5	2.3	2.2	2.4	2.4	156.8	151.8	164.1	168.8
Asya	2 498.1	2 770.8	3 063.9	3 318.0	39.0	40.1	41.7	42.8	630.6	684.4	740.8	785.8
Okyanusya	110.5	116.7	120.1	123.3	1.7	1.7	1.6	1.6	3 173.8	3 235.7	3 226.8	3 218.9

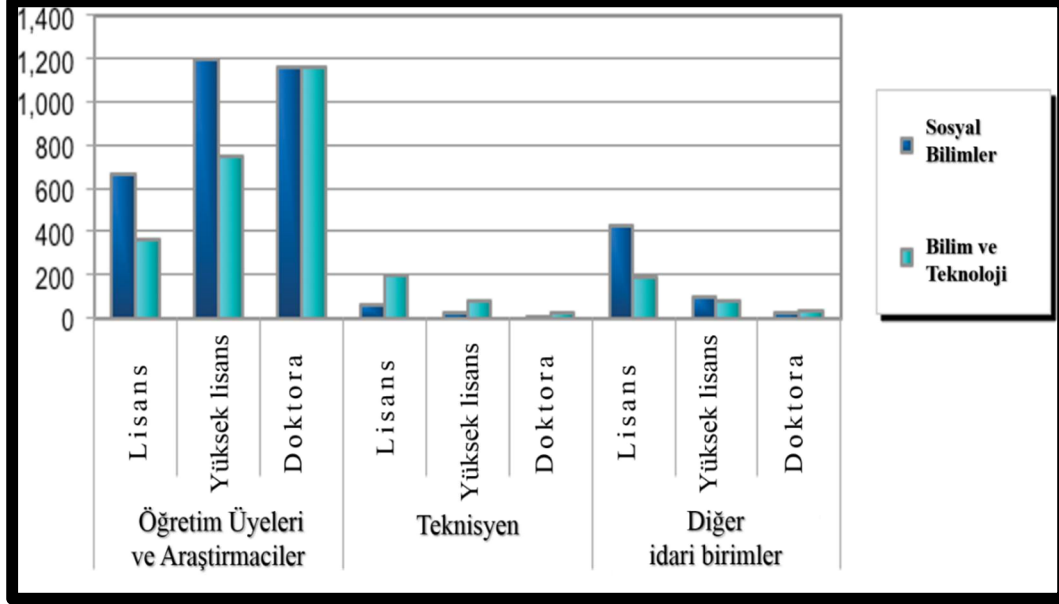
Veri Kaynakları: UNESCO Science Report; Towards 2030, 2016.

Bu derecelendirme, Birleşmiş Milletler Afrika Ekonomik Komisyonu (UNECA) tarafından Afrika Bilim, Teknoloji ve İnovasyon İncelemesi 2013 rapor belgesinde de açıklanmıştır. Bu rapora göre, Afrika kıtasında öğrencilerin yükseköğrenimden ayrılma oranları endişe verici bir düzeydedir. Öğrenimi bırakma oranlarını gösteren veriler mevcut olmasa da, öğrenci anketlerine dayanan kısa bir rapor, kıtadaki ortalama eğitimi bırakma oranlarının yüzde 50'lere kadar çıkmış olabileceğini göstermektedir. Örneğin, Güney Afrika raporunda, 2000 yılında yükseköğrenime başlayan öğrencilerin yüzde 30'unun daha ilk yıllarında, yüzde 20'sinin ise ikinci ve üçüncü yıllarında okulu bıraktığı gösterilmiştir. Genel bir lisans derecesi için belirtilen üç yıllık süre zarfında öğrencilerin yalnızca yüzde 22'sinin mezun olabildiği tespit edilmiştir. Tahminlere göre, orantılı bir yatırım getirisi olmaksızın, okulu terk etme oranının Hükümete mal olduğu finansal kayıp, yükseköğrenim kurumlarına verilen burs ve sübvansiyonlarla birlikte yaklaşık 4,5 milyar Riyal (R) (yaklaşık 625 milyon ABD Doları) tutarındadır.

Afrika üniversitelerinin kadrolarına gelince, rapor Afrika üniversitelerinin karşılaştığı zorluklardan birinin yüksek nitelikli ve deneyimli araştırmacılar, öğretim görevlileri, teknisyenler ve yönetim kadrolarındaki eksiklikler olduğunu vurgulamaktadır. Dokuz üniversiteyi kapsayan UNECA araştırması, araştırmacı ve öğretim görevlilerinin %50'sinden daha azının doktora yaptığını ortaya koymuştur (bkz. Şekil 1).

KUZNEY AFRIKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

Tablo 3: Seçilen dokuz üniversite için personel kalifikasyonu



Kaynak: UNECA Afrika Bilim, Teknoloji ve İnovasyon İncelemesi raporu, 2013

Bazı yeni kurulan üniversitelerde doktora niteliği taşıyan araştırmacı ve öğretim üyesi sayısı önemli oranda düşük olabilir. Afrika'daki AR-GE araştırmacıları ve onların nitelikleri ile ilgili rapor verileri, tüm Afrika ülkelerinde düşük sayıda araştırmacı olduğunu göstermektedir. İlk ankette ele alınan 13 ülke için bir milyon kişi başına düşen araştırmacı sayısı Mozambik, Uganda ve Gana'da 30'dan az, Senegal ve Güney Afrika'da ise 500'den biraz fazla olduğu rapor edilmiştir. Güney Afrika'da bir milyon nüfus başına düşen 815 araştırmacı, Brezilya gibi ülkelerle karşılaştırılabilir, ancak bu sayı Kore Cumhuriyeti (bir milyon kişi başına 4.627 araştırmacı) gibi yenilikçi ekonomilere kıyasla çok daha düşük kalmaktadır. Diğer bir endişe konusu ise, ankete katılan ülkelerin yarısından fazlasının toplam araştırmacı sayısında 1.000 kişiyi aşmamasıdır.

Rapor, AR-GE personeli başına yapılan yatırımın birçok Afrika ülkesinde düşük seviyede kaldığını ve ankete katılan ülkelerin üçte ikisinde kişi başına 70.000 dolardan az olduğunu gösteriyor. Maaşlar ve diğer personel yardımları (emeklilik, eğitim vs.) ve kamu hizmetleri kesintileri düşülürse, bu tür ülkelerde doğrudan AR-GE'ye yatırım yapmak için çok az finansal kaynak kalıyor olabilir. Patentler ve fikri mülkiyet ile ilgili olarak, Afrika'nın bilgi üretimi ve mülkiyeti üzerindeki küresel payının çok küçük kaldığı rapor tarafından doğrulanmaktadır. WIPO veri tabanı göz önüne alındığında, Afrika genelinde toplam patent başvurusu sayısının son yirmi yılda çok fazla değişmediği görülmektedir. Patent başvurusu sayısı 1995'te yaklaşık 13.500 iken, 2007'de yaklaşık 15.400'e kadar yükselmiştir. Afrika'daki fikri mülkiyet ofisleri tarafından verilen toplam patent sayısı 1990'da yaklaşık 5.000 civarında iken, 2008'de artarak 9.000'e kadar çıkmıştır. Afrika genelinde patent başvurularının ve ve-

BRAHİM KERTİOU

rilen patentlerin dörtte üçünden fazlasının sahipleri ikameti Afrika olmayan kişilerden oluşmaktadır.

Bu rapor, Afrika'daki inovasyon ekosistemini tanımlamak amacıyla kıtada BTI durumunu ve performansını değerlendirmek için yapılmıştır. Bu inceleme inovasyon değer zincirine, eğitim, araştırma ve geliştirme perspektifinden bir bağış sağlamakta ve teknoloji geliştirme, edinme, kullanma ve uygulama konularını kapsamaktadır. Kuzey Afrika ülkelerinde BTI sisteminin son derece merkezileşmiş yapısı, uzun vadeli kalkınma planlarının uygulanmasını olumsuz etkileyebilecek unsurlardan biri olarak değerlendirilebilir. Merkezileşmiş sistemde bütçenin eşit dağılımının olmamasından dolayı, bu sistem sürdürülebilirlik ve likidite akışı açısından BTI yatırım faaliyetlerini olumsuz etkileyebilecek bir tehdit unsuru olarak görülür. Genel organların varlığına rağmen, inovasyon ekosistemini ana aktörleri arasındaki koordinasyon yetersiz bir görünüm vermektedir (Khodr ve Uherova Hasbani, 2013, s. 635; Hamidi ve Benabdeljalil, 2013, s. 121; Radwan, 2018, s. 269).

Bu bağlamda, Kuzey Afrika ülkeleri arasında çarpıcı benzerlikler söz konusudur. Örneğin, Fas'taki bilimsel bir araştırma, inovasyon ve teknolojik gelişim için oluşturulmuş bakanlıklar arası -öncelikleri koordine etmeyi ve düzenlemeyi amaçlayan- daimi bir komite (Comité permanent interministériel de la recherche scientifique et du développement technologique), birçok ilgili bakanlıkların temsil edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bundan başka, Cezayir'deki araştırma ve inovasyon faaliyetlerinin koordinasyonu, 2008 yılında kurulan Bilimsel Araştırma ve Teknoloji Geliştirme Genel Müdürlüğü (DGSRTD) tarafından merkezi olarak yönetilmektedir (Bizri, 2018A, s. 456). Tunus'ta ise inovatif yeteneklerin ve becerilerin korunması ve geliştirilmesinin yanı sıra, inovasyonu yaymayı ve yükseköğrenim çıktılarının kalitesini yükseltmeyi amaçlayan İnovasyon ve Teknolojik Gelişim Merkezi kurulmuştur (Ayad, 2015, s. 40; Bizri, 2018A, s. 133). Tunus Anayasası ayrıca bilimsel araştırma ve inovasyona önem vermektedir (Madde 41). Bu anayasaya Tunus'ta ilk kez olmak üzere fikri mülkiyet haklarının korunmasının ve bir bilgi ekonomisi oluşturmanın önemini vurgulayan açık fıkralar ilave edilmiştir. Bu bağlamda, diğer Kuzey Afrika ülkeleri arasında yalnızca Libya'nın anayasasında benzer açık fıkralar yer almaktadır (Bizri, 2018d, s. 510; Malik ve Awadallah, 2013, s. 298; Radwan, 2018, s. 269).

UNESCO Bilim Raporu: 2030'da bazı Afrika ülkelerinin şuan bilim ve teknolojide mükemmelliği desteklemek için en iyi pratiklerden bazılarını ve özel politikalara sahip olduğu belirtilmiştir (Bizri, 2018b, s. 380). Örneğin, Güney Afrika Cumhuriyeti'nde, Güney Afrika Araştırma Makamları Girişimi, 2006 yılında "mükemmel" olarak nitelendirilen siyahi ve kadın araştırmacı sayısını artırmak için kurulmuştur. Aynı ülkede, 2004 yılında başlatılan Mükemmellik Merkezleri finansman programı şu anda on beş araştırma merkezinden oluşan bir ağa sahiptir ki, bunların beşi 2014 yılında kurulmuştur (UNESCO 2015). Etiyopya kıtadaki en hızlı büyüme oranlarından birini 2009

KUZHEY AFRİKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

yılında GSYİH'nın %0,24'ne eşit olan GSYİH'yı 2013'de %0,61'e yükseltmek için kullanmıştır. Malawi ve Uganda, 2008 yılında %0,33'e eşit olan oranını 2010 yılında uygun olarak %1,06 ve %0,48'e yükseltmiştir.

Afrika'da artan bir farkındalık söz konusudur, ancak modern altyapının (hastaneler, yollar, demiryolları vb.) geliştirilmesi, ekonomik çeşitlilik ve sanayileşmenin sağlanması, kritik bir kalifiye işçi kitlesinin oluşturulması dâhil, cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar konusuna daha fazla yatırım yapılmasını gerektirmektedir. Cinsel yolla bulaşan enfeksiyon konusuna karşı artan ilgi, son yıllarda Afrika ülkeleri tarafından kabul edilen Vizyon 2020 veya 2030 planlama belgelerinde açıkça kendisini göstermektedir. Örneğin Kenya'da, 2013 yılında kabul edilen Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Yasası, ülkenin 2030 yılına kadar yetenekli bir işgücü ile üst orta gelirli ekonomiye dönüşmesini öngören Kenya Vizyon 2030'un gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Kenya'da yalnızca Ulusal Araştırma Fonu oluşturmakla kalmayan, aynı zamanda fonun her mali yılda Kenya'nın GSYİH'nın %2'sini alabilmesi için hükümler koyan bu Yasa, Kenya için "devrim-niteliğinde" olabilir. Bu önemli fon taahhüdü Kenya'nın GERD/GSYİH oranını %0,79'un üzerine çıkarmasına yardımcı olmalıdır (2010).

Hükümetler giderek artan oranda başışçı yerine yatırımcı aramakta ve yerel işletmeleri desteklemek için planlamalar yapmaktadır. Ruanda'nın yeşil ekonomiyi teşvik etmek için geliştirdiği bir fon, başarılı kamu ve özel başvuru sahiplerine rekabetçi fonlar sağlamakta; Kenya'daki Nairobi Endüstri ve Teknoloji Parkı bir devlet üniversitesi ile ortak bir girişim içerisinde geliştirilmektedir. Kenya'daki ilk teknoloji inkübatörleri, özellikle bilgi teknolojisindeki (BT) pazarlara dâhil olmaya yardımcı olma konusunda yüksek bir başarı grafiği sergilemiştir. Kamerun, Ruanda ve Uganda da dâhil olmak üzere birçok hükümet şu an bu dinamik sektöre yatırım yapmaktadır.

Doğu ve Orta Afrika ülkeleri Afrika'nın Bilim ve Teknolojide Konsolide Eylem Planı'na (Milletler Topluluğu Parlamento Konferansı CPA, 2005-2014) katılmış ve halefi olan Afrika Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Stratejisini (STISA-2024) benimsemiştir. Milletler Topluluğu Parlamento Konferansı'nın uygulanması, sürdürülebilir finansman sağlamak için Afrika Bilim ve Teknoloji Fonu'nun kurulmasında istenen başarıyı sağlayamamıştır; ancak yine de, Kenya'daki Doğu Afrika araştırma merkezi ve iki tamamlayıcı ağ ve Biyo-Yenilik ve Afrika Biyogüvenlik Uzmanlık Ağı da dâhil olmak üzere, biyobilimlerde mükemmellik merkezleri ağı kurulmuştur. Kamerun, Gana, Senegal, Güney Afrika ve Tanzania'da beş Afrika Matematik Bilimleri Enstitüsü kurulmuştur. 2011'den bu yana, Milletler Topluluğu Parlamento Konferansı'nın bir başka ürünü olan Afrika Bilim, Teknoloji ve Yenilik Gözlemevi Afrika verilerinin geliştirilmesine yardımcı olmaktadır (UNESCO Bilim Raporu, 2016).

Bu nedenle, farklı Kuzey Afrika ülkelerinin Bilim ve Teknoloji (B&T) politikaları alanında, teknoloji geliştirme tedbirleri ve yenilenebilir enerji teşvikleri dâhil olmak üzere geçmişte önemli başarıları mevcuttur (Melas ve diğerleri,

2017; Tvaronavičienė ve diğerleri, 2018; Tvaronavičienė, 2018; Schiffer ve Swan, 2018; Tvaronavičienė ve diğerleri., 2017; Mansour ve Kanso, 2017; Strielkowski ve diğerleri., 2016). Mevcut bilim ve teknoloji ekosistemi ortamlarındaki büyük farklılıklara rağmen, birçok Kuzey Afrika Ülkesi şu anda halkın katılımı ve bilgi ekonomilerinin kurulmasının ulusal ekonomik çıkarlarını artıracak üretken vatandaşların gelişimini destekleyen reform planlarına katılmaktadır. Bu reformlar, işgücü piyasası ihtiyaçları ile eğitim sisteminin çıktıları arasındaki büyük uyumsuzluğun tanımlanması için gerçekleştirilmektedir (Malik ve Awadallah, 2013, s. 305; Radwan, 2018, s. 269).

UNESCO istatistiklerine göre, Afrika genelinde mevcut yükseköğretim okullaşma oranı (Tertiary Enrolment Rate) %12'nin biraz üzerindedir. Bu da, %38,4'lük küresel ortalamanın oldukça altındadır. Bununla birlikte, bu devasa kıtanın ülkeleri arasında büyük dengesizlikler de söz konusudur. Cezayir'de, yükseköğretim okullaşma oranı %51'dir. Tunus'ta eşdeğer gösterge %32, Libya'da %60, Moritanya'da sadece %5 ve Fas'ta %36'dır. Ayrıca, ARGE'ye yönelik araştırmacı sayısı bakımından Afrika'nın performansı yine oldukça zayıftır. UNESCO'ya göre, 2014'de Afrika kıtasında bir milyon nüfus başına, -tüm alanlar dâhil- yaklaşık 198 araştırmacı bulunuyordu. Bu gösterge, Şili'de 428 kişi, İngiltere ve ABD'de ise 4.000'den fazla araştırmacıya tekabül etmektedir. Afrika dâhilindeki ülkeler arasındaki farklılıklar çok daha çarpıcıdır. Bir milyon kişi başına doktora veya doktora eşdeğerine sahip en fazla tam zamanlı araştırmacıların bulunduğu ilk üç ülke Kuzey Afrika'dadır. Bu ülkeler Cezayir, Tunus ve Fas'tır. Kuzey Afrika'daki bir milyon kişi başına tahminen 878 araştırmacı düşerken, Sahra altı Afrika'da bir milyon kişi başına 88 araştırmacı düşmektedir (Simpkin ve diğerleri, 2019, s. 2).

Bu iddiaları doğrulamak amacıyla sistemin performansını ve verimliliğini değerlendirmek için bilimmetri gibi araçlar kullanılabilir. Bu makale, B&T alanındaki seçilen konularda Kuzey Afrika ülkelerinin araştırma performansını analiz etmek için bilimmetri kullanmayı amaçlamaktadır.

2. Yöntem

Bu çalışmanın en temel odak noktası, Kuzey Afrika ülkelerinin bilim ve teknoloji (B&T) alanında 1996-2018 yılları arasındaki dönemde nasıl bir performans sergilediğini incelemektir. Verilerin toplanmasında esas alınmış olan bu zaman aralığının belirlenmesinde SCImago veri tabanının 1996-2018 arasında yapılmış çalışmaları (makaleleri) kapsamaktadır. Bu amaca yönelik olarak, bu araştırmanın üzerine inşa edildiği araştırma tasarımı yaklaşımı, daha önce 1989-2014, 1996-2011 yılları arasında Hindistan'lı bilim insanları ve 1996-2015 yılları arasında Afrika'lı bilim insanları tarafından gerçekleştirilen

¹ 1978 yılında Macar Bilimler Akademisinde (Hungarian Academy of Science) çalışan bir araştırma ünitesinin çıkardığı *Scientometrics* dergisi, daha sonra Bilimmetri'nin bir disiplin olarak gelişmesini sağladı (Mingers, 2015, s. 10).

KUZHEY AFRİKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

B&T yayın çıktılarının bilimmetrik analizlerini içeren (Utieyineshola, 2018; Hiremath ve diğerleri., 2016; Gupta ve diğerleri., 2013) araştırma çalışmalarına dayanmaktadır.

Bu çalışmanın hazırlanmasında, SCImago veritabanı veri toplama kaynağı olarak kullanılmıştır. SCImago Dergi Sıralaması (SJR) bir bilimsel yayının bilim dünyasına yaptığı katkıyı değerlendiren ücretsiz bir ölçüm yöntemidir; Eigenfactor skorunun bir türevidir. SCImago, Granada, Extremadura, Carlos III (Madrid) ve Alcalá de Henares Üniversitesi'nden gelen bir araştırma grubudur ve görselleştirme teknikleri aracılığıyla bilgi analizine, gösterime ve geri kazanıma adanmış çalışmalar yapmaktadır. SJR göstergesi ise etki faktörü değerlendirmesine alternatif olarak gösterilen bir yöntemdir. Google PageRank hesaplamasından esinlenerek geliştirilmiş ve aynı yöntemi izlemektedir. Bu değerlendirmede bir dergiye yapılan atıflar kadar atıf yapan kaynakların kalitesi de önemli rol oynamaktadır. Yani derginin itibarının bir atıfın değeri üzerinde doğrudan etkisi vardır. SJR göstergesi, 1996'dan itibaren Scopus veri tabanında yer alan dergilerin görünürlüğünü gösterir. Söz konusu dergilerin konu alanının (27 temel tematik alan), konu kategorisi (313 özel konu kategorisi) veya ülkeye göre gruplandırılması mümkündür. Alıntı verisi, 5.000'den fazla uluslararası yayıncının yayınladığı 34.100 başlık ve dünya genelindeki 239 ülkenin ülke performans ölçümleri baz alınarak toplanmıştır². Bu nedenle, bu çalışmada kullanılan SCImago veri tabanından alınan örnek popülasyon, toplam 126 konu kategorisi arasından yedi farklı konu alanından oluşmaktadır. Bu konu alanlarına şunlar dahildir: Zirai ve Biyolojik Bilimler (14), Biyokimya, Genetik ve Moleküler Biyoloji (17), Kimya Mühendisliği (9), Bilgisayar Bilimleri (13), Mühendislik (17), Malzeme Bilimi (9), Tıp (47). SCImago veri tabanında, 1996-2018 yılları arasında, Dünya, Afrika ve Kuzey Afrika ülkelerindeki yayınlarla ilgili B&T performansları hakkında da bilgi araması yapıldı. Ancak bu makalenin amaçları doğrultusunda sadece Kuzey Afrika ülkelerine ilişkin veriler analiz için kullanılmıştır. Veriler Ağustos 2019 tarihinde SCImago veri tabanından alınmıştır. Alınan verileri analiz etmek için Microsoft Excel kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Kuzey Afrika ülkelerinin seçilen yedi konu alanında bilim ve teknoloji açısından en yüksek üretkenlik derecelerine göre sıralandığı ilgili tablolarda sunulmuştur.

3. Kuzey Afrika Ülkelerinde AR-GE Finansmanı

2016 yılında küresel AR-GE yatırımlarında Afrika'nın payı %1,1 (22,3 milyar ABD Doları) idi. Mısır, Nijerya ve Güney Afrika, Afrika'nın toplam AR-GE harcamasının %65,7'sini, bir başka deyişle 14,66 milyar ABD dolarını gerçekleştiren ülkelerdi (Simpkin vd., 2019, s. 4). Bundan kısa bir süre önce, 2007 yılında Afrika Birliği ülkeleri GSYİH'nin en az %1'ini AR-GE'ye yatırmayı taahhüt etmişlerdi. Bu, AR-GE'nin Afrika ülkelerinin ekonomik ve sosyal so-

² SCImago, (2019). SCImago Journal & Country Rank [Portal]. 24 Mayıs 2019 tarihinde <http://www.scimagojr.com> adresinden erişildi.

BRAHİM KERTİOU

runlarını ele alan sürdürülebilir kalkınma için arz ettiği önemin anlaşılmasının bir sonucuydu. Ne var ki, bu hedefler henüz gerçekleşmiş değildir. Sahra altı Afrika genelinde, AR-GE faaliyetlerine tahsis edilen GSYİH'nın ortalama payı 2015 yılında sadece %0,4'dü. %1 hedefine yakın olan ülkeler arasında Mısır, Kenya, Mali, Fas, Güney Afrika ve Tunus yer alırken, Cezayir, Cabo Verde ve Lesoto AR-GE'ye GSYİH'nın %0.1'in altında yatırım yaptılar. AR-GE yoğunluğu, ekonomik politika için sentinel bir göstergedir. Ancak, AR-GE yatırımlarına ilişkin veriler birçok Afrika ülkesinde son derece sınırlıdır (R&D Magazine, 2016; Lemarchand ve diğerleri., 2014, s. 51). Bu verilerin Kuzey Afrika ile ilgili sonuçları Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 4. Kuzey Afrika ülkelerinin AR-GE odaklı gayri safi yurtiçi harcama düzeyleri (GSYH %)

Göstergeler	Cezayir	Libya	Moritanya	Fas	Tunus
Nüfus Sayısı	43,05 milyon	6,7 milyon	4,5 milyon	36,47 milyon	11,69 milyon
Kişi başına gayrisafi yurtiçi hâsıla (GSYİH) US\$	4,048 \$	5,791 \$	1,173 \$	3,083 \$	3,494 \$
Yükseköğretim devlet harcaması % GSYİH	1,2%	Bilgi yok	Bilgi yok	1,1%	1,7%
Devletin eğitim harcaması % GSYİH	4,4	Bilgi yok	2,93	5,26	6,26
Araştırma ve geliştirme harcamaları GSYİH'nın %'si	0,07%	Bilgi yok	Bilgi yok	0,73%	0,68%
Kamu Yükseköğretim Kurumlarının sayısı	50 Üniversite 62 Yükseköğretim kurumu	18 Üniversite 16 Yükseköğretim kurumu	1 Üniversite 4 Yükseköğretim kurumu	14 Üniversite 143 Yükseköğretim kurumu	13 Üniversite 195 Yükseköğretim kurumu
Üniversiteye kayıt yaptıran öğrenci sayısı (devlet üniversiteleri)	1,5 milyon	372,010	20,298	750,000	340,000
Kadın kayıt yüzdesi	60%	51,38%	33%	48,5%	61,5%
Yükseköğretim okullaşma oranları %	36,92%	Bilgi yok	5,34%	28,14%	34,61%
Yükseköğretim mezunları için işsizlik oranı	24,8%	50%	Bilgi yok	33%	29,2%

Veri Kaynakları: UNESCO Institute for Statistics (UIS); World Bank 2018; World Data Atlas, OECD Database; Ministries of Higher Education's DataBases.

KUZHEY AFRİKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

Afrika'da AR-GE çalışmalarını finanse eden kurumların yapıları oldukça karmaşıktır. Yurtiçi AR-GE kaynakları arasında kamu sektörü, özel sektör ve uluslararası finansmanlar bulunmaktadır. Bir ülke veya bölgenin AR-GE faaliyetlerine tahsis edilen GSYİH payı, Araştırma ve Geliştirmeye Yönelik Brüt Harcama (GERD) olarak bilinmektedir. AR-GE yoğunluğu geleneksel olarak GERD'nin GSYİH'ye oranı şeklinde ölçülmektedir. Dünyanın en büyük gelişmiş ekonomilerinin büyük bir kısmı, GSYİH'nin %2'den fazlasını genel AR-GE çalışmalarına harcamaktadır. Afrika'da ise bu yatırım göstergesi neredeyse tüm ülkeler için %1'in altındadır.

Her ne kadar çoğu Afrika ülkesinde kişi başına GSYİH ve kişi başına Araştırma ve Geliştirmeye Yönelik Brüt Harcama (GERD) artmış olsa da, dünya standartlarına göre seviyeler hala düşük ve kıtada belirgin bir eşitsizlik mevcuttur. Araştırma kapasitesini güçlendirmeye yönelik kamu yatırımları kapsamlı sermaye kaynakları gerektirmektedir. Bununla birlikte, konuya ilişkin kamu yatırımlarının geri dönüş oranları genellikle kolay tahmin edilemez durumdadır. Eğitim, sağlık ve altyapı konularında hükümetin öncelikleri karşısında bu türden harcamalara öncelik vermek oldukça zordur. Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü'ne (OECD) üye birçok ülkede, AR-GE finansmanının en büyük kaynağı özel sektördür. Afrika'da AR-GE çalışmaları tarihsel olarak esasen kamu sektörü tarafından finanse edilmekte olup, uluslararası kaynaklar birçok ülkede harcamaların önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Hükümetlerin kamu AR-GE finansmanını artırma yönünde teşvik edilmesi ve AR-GE faaliyetlerinin finansmanında ve performansında güçlü özel sektör katılımının teşvik edilmesi, önemli bir bölgesel sorun olmaya devam etmektedir (UNESCO, 2015, s. 6).

4. Bulgular ve Tartışma

Kuzey Afrika'da Bilim Alanındaki en verimli ülkelerin sıralaması Tablo 5'te verilmiştir. Bu tablo, Kuzey Afrika ülkelerinin Afrika'daki ve dünyadaki diğer ülkeler arasındaki sıralamasını ortaya koymaktadır. Tunus, Bilim Alanında Kuzey Afrika'daki ilk üretken ülke olarak öne çıkmakta; bu bakımdan Afrika'da 3., dünyada ise 54. sırada yer almaktadır. Tunus'ta üretilen 86.600 bilimsel yayının %94,61'i atıf yapılabilir yayın türdedir. Cezayir, Kuzey Afrika'da ikinci, Afrika'da dördüncü, dünyada ise 56. sırada ve küçük bir farkla Fas'ın önünde yer almaktadır. Cezayir, incelenen yıllar arasında 65.714 bilimsel yayın üretmiş olup, bu yayınların %96,94'ü atıf yapılabilir yayın (citable docs) niteliktedir. Cezayir ile Tunus yüksek oranda -bölgede toplam bölgesel miktarın %20'sine eşit- kendine atıf (otomatik atıf) (Self-Citation) oranına sahip iki ülkedir. Mısır'ın Kuzey Afrika'da birinci, Afrika genelinde ise Güney Afrika'dan sonra ikinci sırada yer alması gerekmektedir; ancak SCImago sıralamaları Mısır'ı bir Afrika ülkesi değil, Ortadoğu ülkesi olarak kabul etmektedir. h-indeksi açısından en yüksek sıralamaya sahip ülke Fas ardından Cezayir ve Tunus gelmektedir. Doküman başına yapılan atıf sayısı bakımından Moritanya, Afrika'da 6. sırada bulunmasına rağmen, bu kategorideki en yüksek puana

BRAHİM KERTİOU

sahip olan ülkedir. Bu, söz konusu dönemde üretilen yayınların miktarı az olsa da, Moritanya'nın akademik topluluk içerisinde dikkat çeken bir konumu olduğunu göstermektedir.

Genel olarak, Kuzey Afrika ülkeleri bilimsel bilgi endüstrisinde diğer Afrika ülkelerine kıyasla çok daha güçlü olduklarını kanıtlamışlardır. Kuzey Afrika ülkelerinin Afrika'nın geri kalanıyla karşılaştırıldığında kabul edilebilir performanslarının bir kısmı, onların İtalya, Fransa ve İspanya'daki üniversiteler ve araştırma merkezleriyle olan iş birlikleri ve Avrupa Komisyonu'ndan aldıkları burslarla ilişkilendirilebilir. Kuzey Afrika ülkelerinin dünya çapındaki sıralamasına göre genel performansları, daha fazla artma eğiliminde olduklarını göstermektedir ve dünyanın bu bölgesindeki araştırmacıların bölgedeki üretimin hacmini ve kalitesini doğrudan etkileyen sorunları ve kısıtlamaları ele alması önem arz etmektedir.

Tablo 5. Kuzey Afrika ülkelerinin bilim dalındaki üretkenlikleri açısından sıralaması (tüm konu alanları)

Sıralama	Sıralama (Afrika'ya göre)	Sıralama (Dünya'ya göre)	Ülke	Yayın sayısı	Atıf yapılabilir yayın	Atıf yapılabilir yayın yüzdesi	Yayınlara aldıkları toplam atıf sayısı	Kendine atıf (otomatik atıf)	Kendine atıf (otomatik atıf) yüzdesi	Yayın başına yapılan atıflar	h- indeksi
01	03	54	Tunus	86600	81933	94.61	678610	141681	20.88	7.84	174
02	04	56	Cezayir	65714	63705	96.94	444666	94937	21.35	6.77	157
03	05	57	Fas	62636	58839	93.94	507921	95955	18.89	8.11	179
04	20	114	Libya	5689	5457	95.92	43656	2162	4.95	7.67	67
05	27	171	Moritanya	682	638	93.55	7526	523	6.95	11.04	40

Veri Kaynakları: Verilerin bir kısmını SCImago sitesinden alınmıştır. Bazı kı-sımları ise şahsen analizi yapılarak sonuçlara varılmıştır.

Tarım ve Biyoloji alanında, Tunus yine Kuzey Afrika ülkeleri arasında zirvedeki yerini korumaktadır. Tunus, Tablo 6'da gösterildiği gibi en yüksek atıf yapılabilir yayın yüzdesine (% citable docs) (%98,22) sahip ülkedir ve ardından ikinci sırada %97,95'lik oranla Cezayir gelmektedir. Tunus en yüksek kendine atıf yapma (otomatik atıf) oranına sahiptir (%21,88). Bu kategoride ikinci sırada yine Cezayir (%20,84) yer almaktadır. Yayın başına yapılan atıflar (Citations per document) Moritanya, üretilen yayın başına %17,13'lük atıf kaydı ile tarım ve biyoloji alanında liderliği elinde tutmaktadır. Tunus, aynı zamanda, Tarım ve Biyoloji Bilimi alanındaki ilk üç sırayı elinde tutan Güney Afrika, Nijerya ve Kenya'nın ardından 99 h-indeksi ile iyi bir performans göstermektedir. Tunuslu araştırmacılar tarafından Tarım ve Biyoloji Bilimi alanında yayınlanan birçok makaleye gelince, bunların üretilmesi için Tunus'ta tarım odaklı birçok yükseköğretim ve araştırma merkezinin bulunduğunu belirtmek gerekir. Bunlara örnek olarak Ulusal Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Ulusal Tarım Bilimleri Enstitüsü, Gıda Endüstrisi Yükseköğretim, Yüksek Uygulamalı Biyolojik Bilimler Enstitüsü, Yüksek Biyoteknoloji Enstitüsü vb. gösterilebilir. Bu akademik kurumlarda Tarım ve Biyoloji Bilimi alanlarında araştırmalar yapılmaktadır ve bunlar uluslararası dergilerde yayınlanmaktadır.

KUZEY AFRİKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

Tablo 6. Kuzey Afrika ülkelerinin Tarım ve Biyoloji Bilimindeki üretkenliklerine göre sıralaması

Sıralama	Sıralama (Afrika'ya göre)	Ülke	Yayın sayısı	Atıf yapılabilir yayın	Atıf yapılabilir yayın yüzdesi	Yayınların aldığı toplam atıf sayısı	Kendine atıf (otomatik atıf)	Kendine atıfların (otomatik atıf) yüzdesi	Yayın başına yapılan atıflar	h- indeksi
01	04	Tunus	8803	8646	98.22	107869	23599	21.88	12.25	99
02	06	Fas	4780	4682	97.95	65554	9263	14.13	13.71	82
03	07	Cezayir	4686	4587	97.89	35602	7418	20.84	7.6	61
04	30	Libya	495	480	96.97	5312	252	4.74	10.73	33
05	41	Moritanya	168	164	97.62	2877	160	5.56	17.13	28

Veri Kaynakları: Verilerin bir kısmını SCImago sitesinden alınmıştır. Bazı kısımları ise şahsen analizi yapılarak sonuçlara varılmıştır.

Tablo 7'de sunulan verilere göre, üretilen toplam 8.604 yayın ile Tunus, incelenen dönemler arasında Biyokimya, Genetik ve Moleküler Biyoloji alanında Kuzey Afrika ülkeleri arasında en tepede yer almaktadır. Üretilen yayınların kalitesine gelince, tüm Kuzey Afrika ülkelerindeki atıf yapılabilir yayının yüzdesinde %91 ile %97 arasında adil bir dağılım vardır. Bu oranlarda Fas en yüksek (%97.09), Moritanya (%95.92) ise en düşük derecelere sahiptir. Kendine atıf (otomatik atıf) yapma konusunda %17,34 ile Tunus diğer ülkelerin önünde gelmektedir. Genel olarak, bu kategorideki en yüksek h-indeksini alan Tunus'un bu konudaki verimliliğinin dengeli olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 7. Kuzey Afrika ülkelerinin Biyokimya, Genetik ve Moleküler alanlarındaki üretkenliklerine göre sıralaması

Sıralama	Sıralama (Afrika'ya göre)	Ülke	Yayın sayısı	Atıf yapılabilir yayın	Atıf yapılabilir yayın yüzdesi	Yayınların aldığı toplam atıf sayısı	Kendine atıf (otomatik atıf)	Kendi atıfların (otomatik atıf) yüzdesi	Yayın başına yapılan atıflar	h- indeksi
01	03	Tunus	8604	8354	97.09	117791	20421	17.34	13.69	104
02	04	Fas	4299	4209	97.91	65322	7646	11.71	15.19	94
03	06	Cezayir	3426	3352	97.84	39032	5263	13.48	11.39	71
04	24	Libya	494	478	96.76	5281	247	4.68	10.69	35
05	45	Moritanya	49	47	95.92	643	37	5.75	13.12	14

Veri Kaynakları: Verilerin bir kısmını SCImago sitesinden alınmıştır. Bazı kısımları ise şahsen analizi yapılarak sonuçlara varılmıştır.

Kimya Mühendisliği alanındaki araştırmalar, Tunus'un Kuzey Afrika ülkelerindeki yayınların sıralamasında en üst sırayı aldığını göstermektedir (Bkz. Tablo 8). Daha önce belirtilen diğer konu kategorilerinden farklı olarak, bu kategoride üretilen atıf yapılabilir yayının yüzdesinde bir ayrılma vardır: Moritanya'nın yayınlarının %100'ü atıf yapılabilir yayın niteliindedir. Tunus, %17,78 ile en yüksek kendine atıfta (otomatik atıf) bulunma oranına sahiptir (% self-citations) ve hemen ardından ikinci sırada Fas gelmektedir. Belge başına yapılan atıflar (Citations per document) açısından, Fas bölgedeki en yüksek oranlara sahiptir. Kimya Mühendisliği, diğer endüstriler için kimyasalların

BRAHİM KERTİOU

üretiminde kritik bir rol oynayan önemli bir alandır ve Kuzey Afrika ülkelerinin bu yöndeki araştırmaları övgüyü hak etmektedir.

Tablo 8. Kuzey Afrika ülkelerinin Kimya Mühendisliği alanındaki üretkenliklerine göre sıralaması

Sıralama	Sıralama (Afrika'ya göre)	Ülke	Yayın sayısı	Atıf yapılabilir yayın	Atıf yapılabilir yayın yüzdesi	Yayınlardan aldığı toplam atıf sayısı	Kendine atıf (otomatik atıf)	Kendi atıfların (otomatik atıfların) yüzdesi	Yayın başına yapılan atıflar	h- indeksi
01	02	Tunus	4293	4195	97.72	55421	9855	17.78	12.91	82
02	03	Cezayir	4057	4002	98.64	45705	7017	15.35	11.27	81
03	05	Fas	2170	2125	97.93	40252	6658	16.54	18.55	82
04	06	Libya	370	359	97.03	2408	121	5.02	6.51	24
05	32	Moritanya	14	14	100.00	210	3	1.43	15	6

Veri Kaynakları: Verilerin bir kısmını SCImago sitesinden alınmıştır. Bazı kı-sımları ise şahsen analizi yapılarak sonuçlara varılmıştır.

Bilgisayar Bilimi, bir bilim dalı olarak modern dünyada çok büyük önem arz etmektedir. Neredeyse tüm insan faaliyetleri bu ve benzeri teknolojiye dayanmaktadır. Tablo 9'deki sonuçlar, Kuzey Afrika ülkelerinin bu alandaki üretkenliklerinin yine Tunus'un ürettiği toplam 17.584 yayın tarafından domine edildiğini göstermektedir. Kuzey Afrika ülkelerinin bu alanda daha aktif oldukları ve Tunus, Cezayir ve Fas'ın Afrika kıtası genelinde en üst sıralarda yer aldıkları görülmektedir. Belge başına yapılan atıflar (Citations per document) açısından, Cezayir'in göstergesi 3.97'dir. Moritanya'nın Kuzey Afrika ülkeleri arasındaki düşük sıralamasına rağmen, kendine atıf (otomatik atıf) oranının %0 olduğunu belirtmek gerekir.

Ayrıca Kuzey Afrika ülkelerinin tarihi faktörler nedeniyle Fransa eğitim sisteminden etkilenmiş olduklarını belirtmek gerekir. Şöyle ki, bölgede Cezayir Ulusal Bilgisayar Bilimi Yüksek Okulu, Fas Ulusal Bilişim ve Sistem Analizi Yüksekokulu, Fas Ulusal Bilgisayar Bilimi ve Tunus Elektronik Ticaret Yüksek Okulu gibi birçok özel yükseköğretim okulu bulunmaktadır. Üretilen yayınların toplam miktarını göz önüne alarak, Kuzey Afrika ülkelerindeki araştırmacıların bu alandaki yayın faaliyetlerini geliştirmelerinin çok doğal olduğunu söyleyebiliriz, çünkü teknolojinin uygulanma düzeyi, günümüzde tüm sektörlerdeki insan çabasının azalmasına neden olmaktadır.

Tablo 9. Kuzey Afrika ülkelerinin Bilgisayar Bilimi alanındaki üretkenliklerine göre sıralaması

Sıralama	Sıralama (Afrika'ya göre)	Ülke	Yayın sayısı	Atıf yapılabilir yayın	Atıf yapılabilir yayın yüzdesi	Yayınlardan aldığı toplam atıf sayısı	Kendine atıf (otomatik atıf)	Kendine atıfların (otomatik atıfların) yüzdesi	Yayın başına yapılan atıflar	h- indeksi
01	02	Tunus	17584	17242	98.06	66016	20079	30.42	3.75	70
02	03	Cezayir	14014	13781	98.34	55647	13180	23.69	3.97	72
03	04	Fas	10288	10082	98.00	30142	8902	29.53	2.93	50
04	09	Libya	774	765	98.84	2865	200	6.98	3.7	24
05	39	Moritanya	18	17	94.44	26	0	0.00	1.44	3

Veri Kaynakları: Verilerin bir kısmını SCImago sitesinden alınmıştır. Bazı kı-sımları ise şahsen analizi yapılarak sonuçlara varılmıştır.

KUZHEY AFRİKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

Günümüz dünyasında mühendislik kavramları ve uygulamaları toplumun dinamiklerine cevap vermeye devam etmektedir. İnşaat, Tasarım, Makine imalatı veya Endüstriyel girdilerde, Mühendislik, insanlığın kendisi kadar eski olan önemli bir bilim dalıdır. Cezayir, bugüne kadar üretilen toplam 22.002 yayın ile alandaki baskın ülke olarak öne çıkmaktadır (Tablo 10).

Ayrıca birçok Kuzey Afrika kökenli araştırmacı ve bilim adamının Fransa, Belçika ve Kanada'daki araştırma merkezlerinde çalıştığını da belirtmek gerekir. Bu ülkelerden gelen araştırmacılar, merkezlerin yerleştiği ülkelerden gelen diğer araştırmacılarla işbirliği yapmaktalar. Avrupa Birliği Yüksek Komisyondan ve Frankofon Üniversiteler Ajansı'ndan ve Avrupa üniversiteleri tarafından verilen diğer kısa veya uzun vadeli burslar da büyük resmin bir parçasını oluşturmaktadır.

Kuzey Afrika ülkeleri (Cezayir, Fas ve Tunus), üretilen yayınlar, yayın başına yapılan atıflar (citations per document) ve hatta h-indeksleri bakımından Güney Afrika'nın ardından birbirine yakın olarak sıralanmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken detay, Cezayir, Fas ve Tunus'un bölgedeki yayınların daha çok kendine atıf (otomatik atıf) (self-citations) yapmasıdır ki, bu da çalışmaların kalitesi için elverişsiz bir gösterge olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 10. Kuzey Afrika ülkelerinin Mühendislik alanındaki üretkenliklerine göre sıralaması

Sıralama	Sıralama (Afrika'ya göre)	Ülke	Yayın sayısı	Atıf yapılabilir yayın	Atıf yapılabilir yayın yüzdesi	Yayınların aldığı toplam atıf sayısı	Kendine atıf (otomatik atıf)	Kendine atıfların (otomatik atıfların)yüzdesi	Yayın başına yapılan atıflar	h- indeksi
01	02	Cezayir	22002	21677	98.52	134972	33907	25.12	6.13	104
02	03	Tunus	20225	19923	98.51	117645	31003	26.35	5.82	87
03	04	Fas	11276	11063	98.11	68026	16856	24.78	6.03	84
04	06	Libya	1352	1340	99.11	6918	383	5.54	5.12	40
05	36	Moritanya	38	38	100.00	235	11	4.68	6.18	9

Veri Kaynakları: Verilerin bir kısmını SCImago sitesinden alınmıştır. Bazı kı-sımları ise şahsen analizi yapılarak sonuçlara varılmıştır.

Malzeme Bilimi alanındaki araştırmalar, bir ülkenin teknolojik gelişimi için önem arz etmektedir. Malzeme bilimi üretim için ihtiyaç duyulan kaliteli malzeme kaynakları için sektörler arasında bağlantılar kurar. Ayrıca, mühendislik alanı da, ekonominin diğer sektörlerinde girdi olarak ihtiyaç duyulan teknoloji odaklı çıktılarının üretimi için bu alanla daima ilişki içerisinde. Tablo 11, Cezayir'in Kuzey Afrika ülkeleri arasında en üst sırada yer aldığını ve 12.070 yayın ürettiğini göstermektedir. Cezayir, bu alanlarda uzmanlaşmış birkaç yükseköğrenim kurumuna sahiptir: Ulusal Politeknik Okulu, Yarı İletken Teknoloji Araştırma Merkezi, Yenilenebilir Enerji Geliştirme Merkezi ve İleri Teknoloji Geliştirme Merkezi bu kurumlardandır. Üniversitelere ek olarak, bu merkezler Biyomateryaller, Malzeme Kimyası, Polimerler ve Plastikler vb. gibi çeşitli alanlarda çok sayıda araştırma makalesi yayınlanmaktadır. Bu ba-

BRAHİM KERTİOU

kımdan Cezayir'e en yakın ülkeler Tunus ve Fas'tır. Kendine atıf yapma açısından, bu analizde Cezayir, Fas ve Tunus daha yüksek oranlar kaydetti.

Tablo 11. Kuzey Afrika ülkelerinin Malzeme Bilimi alanındaki üretkenliklerine göre sıralaması

Sıralama	Sıralama (Afrika'ya göre)	Ülke	Yayın sayısı	Atıf yapılabilir yayın	Atıf yapılabilir yayın yüzdesi	Yayınların aldığı toplam atıf sayısı	Kendine atıf (otomatik atıf)	Kendine atıfların (otomatik atıf) yüzdesi	Yayın başına yapılan atıflar	h- indeksi
01	02	Cezayir	12070	11928	98.82	106607	25566	23.98	8.83	96
02	03	Tunus	10292	10114	98.27	93131	25960	27.87	9.05	81
03	04	Fas	8452	8371	99.04	79906	18010	22.54	9.45	97
04	07	Libya	559	549	98.21	4979	240	4.82	8.91	37
05	25	Moritanya	60	57	95.00	417	24	5.76	6.95	12

Veri Kaynakları: Verilerin bir kısmını SCImago sitesinden alınmıştır. Bazı kı-sımları ise şahsen analizi yapılarak sonuçlara varılmıştır.

Genel olarak, Afrika'da Tıp alanı, araştırma ve insan kapasitesi geliştirme konusunda hala mesafe kat etmesi gereken bir alandır. Kuzey Afrika ülkeleri dâhil olmak üzere Afrika ülkeleri, dünyada tıbbi amaçlar için en fazla seyahat eden ülkeler olarak kabul edilmektedir. Medikal turizm verilerinin istatistikle-rine göre, Tablo 12'de görülebileceği gibi Afrikalıların tıbbi nedenlerden dolayı en fazla seyahat ettikleri yerler Avrupa ülkeleri, özellikle Fransa, Almanya, Türkiye ve diğerleridir. Tunus hariç, bu alandaki araştırma performansı geri kalan kuzey Afrika ülkelerinde nispeten düşük seviyededir. Kuzey Afrika ülke-lerinin bu alanda gerilemesinin nedeni, birçok araştırmacının İngilizce yerine Fransızca'yı kullanmasıdır. Bu bölgedeki ülkelere gelen yayınların kalitesi bakımından, Tunus ve Fas diğer tüm ülkelere kıyasla daha yüksek h-indeksi almıştır.

Tablo 12. Kuzey Afrika ülkelerinin Tıp alanındaki üretkenliklerine göre sırala-ması

Sıralama	Sıralama (Afrika'ya göre)	Ülke	Yayın sayısı	Atıf yapılabilir yayın	Atıf yapılabilir yayın yüzdesi	Yayınların aldığı toplam atıf sayısı	Kendine atıf (otomatik atıf)	Kendine atıfların (otomatik atıfların) yüzdesi	Yayın başına yapılan atıflar	h- indeksi
01	03	Tunus	24362	22016	90.37	246993	32478	13.15	10.14	135
02	04	Fas	17201	15186	88.29	132084	12797	9.69	7.68	115
03	12	Cezayir	5163	4893	94.77	69531	6913	9.94	13.47	95
04	28	Libya	1431	1329	92.87	19420	726	3.74	13.57	46
05	44	Moritanya	244	226	92.62	2314	289	12.49	9.48	25

Veri Kaynakları: Verilerin bir kısmını SCImago sitesinden alınmıştır. Bazı kı-sımları ise şahsen analizi yapılarak sonuçlara varılmıştır.

5. Sonuç ve Öneriler

Kuzey Afrika ülkeleri araştırma yatırımlarını engelleyen büyük zorluklar-la karşı karşıyadır ve bu zorluklar arasında araştırma ajandaları yetersizliğine, araştırmalar kapasitesinin zayıflığına ve bilgi yetersizliğine sahiptir. Kurumsal

KUZHEY AFRİKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

zayıflıklar da araştırmaların katalize edilmesinde zorluklara yol açmaktadır. Yeterli bilim ve teknoloji sektörü altyapısını oluşturacak kamu politikalarının sağlanması, özel sektör yatırımlarının teşvik edilmesinde anahtar rol oynamaktadır.

Kuzey Afrika Ülkelerindeki mevcut reformlar ve bilim ve teknolojideki gelişme, daha iyi bir sosyo-ekonomik ortam ve inovasyon odağına doğru yeniden yönlendirmeyi gerektirmektedir. Bunun yanında yeterli stratejik yatırımlardan yararlanılmalı ve yasal tedbirlere, yeterli izleme ve değerlendirme araçlarına ve ilgili paydaşların etkin katılımının sağlanmasına önem verilmelidir. Kuzey Afrika Ülkeleri vatandaşlarının büyük bir kısmı halen Türkiye ve diğer Avrupa ülkelerine tıp turizmi için gitmekte ve bu yüzden tıp alanı özellikle öne çıkmaktadır.

Tunus, tüm Bilim ve Teknoloji alanlarında en verimli Kuzey Afrika Ülkeleri arasında başı çekmektedir ve dünyada 54. sırada yer almaktadır. Ardından Cezayir ve Fas gelmektedir ki, bunlar dünyada sırasıyla 53. ve 54. sıralarda bulunmaktadır.

Tarım ve Biyoloji alanında, Tunus yine Kuzey Afrika ülkeleri arasında zirvedeki yerini korumaktadır. Tunus, en yüksek atıf yapılabilir yayın yüzdesine (%98,22) sahip ülkedir ve ardından ikinci sırada %97,95'lik oranla Cezayir gelmektedir. Ayrıca, Tunus en yüksek kendine atıf yapma (otomatik atıf) oranına sahiptir (%21,88). Bu kategoride ikinci sırada yine Cezayir (%20,84) yer almaktadır. Yayın başına yapılan atıflar (Citations per document) Moritanya, üretilen yayın başına %17,13'lük atıf kaydı ile tarım ve biyoloji alanında liderliği elinde tutmaktadır.

Biyokimya, Genetik ve Moleküler Biyoloji alanında, Tunus Kuzey Afrika ülkeleri arasında toplam 8.604 yayınla birinci sırada yer almaktadır. Kendine atıf (otomatik atıf) yapma konusunda %17,34 ile Tunus diğer ülkelerin önünde gelmektedir. Üretilen yayınların kalitesine gelince, tüm Kuzey Afrika ülkelerindeki atıf yapılabilir yayının yüzdesinde %91 ile %97 arasında adil bir dağılım vardır.

Kimya Mühendisliği alanındaki araştırmalar, Tunus'un Kuzey Afrika ülkelerindeki yayınların sıralamasında en üst sırayı aldığını göstermektedir. Bu alanda Moritanya araştırmacıları tarafından üretilen tüm yayınların %100'ü atıf yapılabilir yayın niteliğindedir.

Bilgisayar bilimi alanında, Kuzey Afrika ülkelerinin bu alandaki üretkenliklerinin yine Tunus'un ürettiği toplam 17.584 yayın tarafından domine edildiğini gösterir. Yayın başına yapılan atıflar (Citations per document) açısından, Cezayir'in göstergesi %3.97'dir. Moritanya'nın Kuzey Afrika ülkeleri arasındaki düşük sıralamasına rağmen, kendine atıf (otomatik atıf) oranının %0 olduğunu belirtmek gerekir.

BRAHIM KERTIOU

Mühendislik alanında, Cezayir, bugüne kadar üretilen toplam 22.002 yayın ile alandaki baskın ülke olarak öne çıkmaktadır.

Malzeme Bilimi alanında, Cezayir'in Kuzey Afrika ülkeleri arasında en üst sırada yer aldığı ve 12.070 yayını ürettiği görülmektedir.

Tıp alanında, bu bölgedeki ülkelere gelen yayınların kalitesi bakımından, Tunus ve Fas diğer tüm ülkelere kıyasla daha yüksek h-indeksi almıştır.

Sonuçlara baktığımızda Güney Afrika gibi ülkelerin ve Fas, Tunus, Cezayir gibi bazı Kuzey Afrika ülkelerinin, yeterli fondan yararlandıklarını ve ulusal gelişim önceliklerini araştırma yönelimleri ile uygun hale getirme konusunda açık bir strateji izlediklerini görmekteyiz. Dahası, bu ülkeler Ulusal İnovasyon Sistemlerini (NIS), endüstriyel ihtiyaçların araştırma önceliklerini ve bilgi erişmelerini uyaracak şekilde yapılandırmayı ve işlevselleştirmeyi başarmıştır.

Kısacası, bu makalenin odak noktası olan Kuzey Afrika Ülkelerinin genel performansının ümit verici olduğu ve bölgesel amacın gerçekleştirilmesine yöneldiği söylenebilir. Ancak, daha üretken bölgeler arasında daha koordine ve iş birliğine dayalı bir çaba gösterilmesine ihtiyaç vardır. Bu amaca ulaşmak için, Afrika'daki düşük ve yüksek performans gösteren ülkelere araştırmacılar arasında bilgi gelişimini teşvik etmeye yönelik Kuzey Afrika Ülkeleri iş birliğine özen gösterilmesi büyük önem arz etmektedir.

KUZEY AFRİKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

Kaynakça

- Ayad, Y. (2015). Egypt 2020 and 2030: Future vision and prospective state. *The Arab World Geographer*, 18 (1-2), 39-44. Erişim adresi: <https://doi.org/10.5555/1480-6800.18.1.39>
- Biradar, B. S. (2017). Mapping of chemical science research in India during 2005-2014. *International Journal of Information Dissemination and Technology*, 7 (1), 71-73. Erişim adresi: <http://www.ijidt.com/index.php/ijidt/article/view/7.1.12/348>
- Bizri, O. F. (2018a). Chapter 3: Science, Technology, and Innovation Policies and Institutional Landscapes. *Science, Technology, Innovation, and Development in the Arab Countries* içinde (s. 111-361). Academic Press. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812577-9.00003-9>
- Bizri, O. F. (2018b). Chapter 4: Research Output by the Arab Countries. *Science, Technology, Innovation, and Development in the Arab Countries* içinde (s. 363-453). Academic Press. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812577-9.00004-0>
- Bizri, O. F. (2018c). Chapter 5: Innovation and Entrepreneurship in the Arab Countries. *Science, Technology, Innovation, and Development in the Arab Countries* içinde (s. 455-502). Academic Press. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812577-9.00005-2>
- Bizri, O. F. (2018d). Chapter 6: Arab Science, Technology, and Innovation Systems: Challenges, Policy Regimes, and Future Directions. *Science, Technology, Innovation, and Development in the Arab Countries* içinde (s. 503-569). Academic Press. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812577-9.00006-4>
- Glanzel, W. (2003). *Bibliometrics as a research field a course on theory and application of bibliometric indicators*. Erişim adresi: <http://nsdl.niscair.res.in/jspui/handle/123456789/968>
- Global R&D funding forecast. (2016). Erişim adresi: <https://www.rdmag.com/article/2016/02/2016-global-rd-funding-forecast-0>
- Gupta, B. M., Bala, A. ve Kshitig, A. (2013). S&T publications output of India: A scientometric analyses of publications output, 1996-2011. *Library Philosophy & Practice (e-journal)*. Erişim adresi: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/921/>
- Hamidi, S. ve Benabdeljalil, N. (2013). National innovation systems: The Moroccan case. *procedia. Social and Behavioral Sciences*, 75, 119-128. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.014>

BRAHIM KERTIOU

- Hiremath, R. S., Hadagali, G. S., Gourikeremath, G. N. ve Kumbar, B. D. (2016). India's science and technology output, 1989-2014: A scientometric analysis. *Library Philosophy&Practice (e-journal)*. Erişim adresi: <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1367>
- Khodr, H. ve Uherova Hasbani, K. (2013). The dynamics of energy policy in Lebanon when research, politics, and policy fail to intersect. *Energy Policy*, 60 (Supplement C), 629-642. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.080>
- Lemarchand, G. A., ve Schneegans, S. (2014). *Mapping research and innovation in the Republic of Malawi*. Erişim adresi: https://unesdoc.unesco.org/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_c38807fa-8ace-42d4-afa1-5c7ab461dca9?_=224725eng.pdf
- Malik, A. ve Awadallah, B. (2013). The economics of the Arab Spring. *World Development*, 45, 296-313. Erişim adresi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.12.015>
- Mansour, A. M. H. ve Kanso, L. (2017). Science park implementation – A proposal for merging research and industry in developing Arab countries. *HBRC Journal*, 14 (3), 357-367. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.hbrcj.2017.06.002>
- Melas, V., Lisin, E., Tvaronavičienė, M., Peresadko, G. ve Radwański, R. (2017). Energy security and economic development: renewables and the integration of energy systems. *Journal of Security & Sustainability Issues*, 7 (1), 133-139. Erişim adresi: [https://doi.org/10.9770/jssi.2017.7.1\(11\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2017.7.1(11))
- Mingers, J. ve Leydesdorff, L. (2015). A review of theory and practice in scientometrics. *European journal of operational research*, 246 (1), 1-19. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.04.002>
- Pouris, A. (1994). Is scientometrics in a crisis? *Scientometrics*, 30 (2-3), 397-399. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/BF02018111>
- Radwan, A. (2018). Science and innovation policies in North African Countries: Exploring challenges and opportunities. *Entrepreneurship and Sustainability Issues* 6 (1): 268-282. Erişim adresi: [http://doi.org/10.9770/jesi.2018.6.1\(17\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2018.6.1(17))
- Schiffer, A. ve Swan, A. 2018. Water security: a summary of key findings exploring islands in Brazil. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 7 (4), 855-860. Erişim adresi: [https://doi.org/10.9770/jssi.2018.7.4\(20\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2018.7.4(20))
- Simpkin, V., Namubiru-Mwaura, E., Clarke, L. ve Mossialos, E. (2019). Investing in health R&D: Where we are, what limits us, and how to make progress in Africa. *BMJ global health*, 4 (2), 1-8. Erişim adresi: <https://10.1136/bmjgh-2018-001047>

KUZEY AFRİKA ÜLKELERİNİN BİLİM VE TEKNOLOJİ ALANINDAKİ
ARAŞTIRMA PERFORMANSLARININ BİLİMMETRİK BİR ANALİZİ

- Strielkowski, W.; Lisin, E. ve Tvaronavičienė, M. (2016). Towards energy security: sustainable development of electrical energy storage. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 6 (2), 43-52. Erişim adresi: [http://dx.doi.org/10.9770/jssi.2016.6.2\(4\)](http://dx.doi.org/10.9770/jssi.2016.6.2(4))
- Tvaronavičienė, M. (2018). Towards sustainable and secure development: energy efficiency peculiarities in transport sector. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 7 (4), 719-725. Erişim adresi: [https://doi.org/10.9770/jssi.2018.7.4\(9\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2018.7.4(9))
- Tvaronavičienė, M., Nesterova, K. ve Kováčik, V. (2017). Energy security and long-term energy efficiency: case of selected counties. *Journal of Security & Sustainability Issues*, 7 (2), 349-357. Erişim adresi: [https://doi.org/10.9770/jssi.2017.7.2\(14\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2017.7.2(14))
- Tvaronavičienė, M., Tarkhanova, E. ve Durglishvili, N. (2018). Sustainable economic growth and innovative development of educational systems. *Journal of International Studies*, 11 (1), 248-256. Erişim adresi: <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-1/19>
- UNECA. (2016). Africa's science, technology and innovation policies-national, regional and continental. *Assessing regional integration in Africa (ARIA VII): Innovation, competitiveness and regional integration* içinde (s. 83-104). Erişim adresi: <https://www.acode-u.org/uploadedFiles/PRS44.pdf>
- UNESCO. (2015). *UNESCO science report: Towards 2030*. Paris: UNESCO. Erişim adresi: http://en.unesco.org/unesco_science_report
- Utiyineshola, Y. (2018). Scientometric analysis of research performance of African countries in selected subjects within the field of science and technology. *International workshop on altmetrics for research outputs measurements and scholarly information management* içinde (s. 115-124). Springer, Singapore. Erişim adresi: https://doi.org/10.1007/978-981-13-1053-9_10