



Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

Türkiye’de Sualtı Araştırmalarında Bilimsel Dalış Yaklaşımı

 Çağatay TOPCU ^a,  Tuğçe ŞENSURAT GENÇ ^{b,*}

^a Su Ürünleri ABD, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, İzmir, TÜRKİYE

^b Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Su Ürünleri Fakültesi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, İzmir, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: sensurat@gmail.com

DOI: 10.29130/dubited.776775

ÖZET

Ekonomik, teknolojik, askeri ve bilimsel gelişmeler, insanoğlunun bilinmeyene ulaşmasına ön ayak olmuştur. Zaman içerisinde yaşanan teknolojik imkânlardaki artış insanoğlunu su altına yönelmiş ve su altında gerçekleştirilen keşifler bilimsel temelde meydana gelmeye başlamıştır. Bu çalışmada Türk üniversitelerinde dalışı bir araç veya amaç olarak kullanan başlıca disiplinlerden su ürünleri ve deniz bilimlerinde gerçekleştirilen çalışmaların nicel olarak incelenmesi hedeflenmiştir. Çalışma Mayıs 2018 – Ağustos 2019 tarihleri arasında ülkemiz üniversitelerinin su ürünleri ve deniz bilimleri alanlarında görev yapmakta olan akademisyenler ve lisansüstü öğrencilerle yüz yüze ve çevrimiçi anketler vasıtasıyla yürütülmüştür. Aktif olarak bilimsel dalış yaptığını ifade eden 65 araştırmacı ankete katılım sağlamıştır. Katılımcıların yalnızca 3’ü bilimsel dalıcı brövesine sahiptir. Türkiye’de bilimsel dalış yapabilmek için bilimsel dalıcı sertifikasına sahip olma zorunluluğu yoktur. Katılımcıların %62’sinin görüşü bu durumun devam etmesi yönündedir. Ancak katılımcıların %55’i Türkiye’de ulusal bir bilimsel dalış komitesinin oluşturulması gerektiği kanaatindedir. Böyle bir bilimsel komite, bilim insanlarının denizel yaşamı ve sahip olduğu değerleri anlatmak için gösterdiği çabayı daha görünür hale getirme potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel dalış, scuba, deniz bilimleri, su ürünleri, Türkiye

Scientific Diving Approach on Underwater Researches in Turkey

ABSTRACT

Economic, technological, military and scientific developments have taken the lead in human beings to reach the unknown. The increase in technological possibilities has been directed the human to underwater and discoveries have been started on a scientific basis. In this study, it is aimed to quantitatively examine the studies on fisheries and marine sciences which are the major disciplines used diving as a tool or purpose in Turk universities. This study has carried out between May 2018 - August 2019 via face-to-face and online surveys with academicians and graduate students studying on the related departments. Sixty five researchers who stated that they actively engage in scientific diving have participated to the survey. Only 3 of all respondents have had the scientific diver certificate. In Turkey, there is no obligation having the scientific diving certification to conduct scientific diving. This situation is concordant with the opinion of 62% of the respondents. However, 55% of the participants have considered that a national scientific diving committee should be established in Turkey. Such a scientific committee can be had potential to make scientists' effort to insight into marine life and its values more clear.

Keywords: Scientific diving, scuba, marine sciences, fisheries, Turkey

I. GİRİŞ

Bağımsız sualtı solunum cihazının (Aqua Lung) Mühendis Émile Gagnan ve Teğmen Jacques-Yves Cousteau tarafından 1942-43 yıllarında geliştirilmesiyle sualtının merak uyandıran dünyası önemli bir dönüm noktası yaşamıştır [1]. Geliştirilen bu cihaz ile sualtında sağlanan özgürlük rekreasyonel ve profesyonel dalıcı sayısındaki artışı da beraberinde getirmiştir. Günümüzde profesyonel dalış aktivitesi askeri, ticari, turizm ve bilimsel dalış gibi farklı alanlarda yürütülmektedir [2]. İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi (OSHA- The Occupational Safety and Health Administration) bilimsel dalışı, “Tek amacı bilimsel araştırma vazifelerini icra etmek olan çalışanlar tarafından bilimsel, araştırma ve eğitim faaliyetlerinin gerekli bir parçası olarak gerçekleştirilen dalış” olarak tanımlanmaktadır [3]. Bilimsel dalıcı ise sualtını incelemek için SCUBA (Self Contained Underwater Breathing Apparatus) ve/veya diğer dalış ekipmanlarını bir araç olarak kullanan, özelleşmiş bir uzmanlığa sahip kişilerdir. Başlıca görevi gözlem yapmak ve veri toplamak olan bilimsel dalıcıların çoğunlukla gerçekleştirdikleri sualtı aktiviteleri; canlı organizmaların görsel ölçümü ve sayımı, biyolojik ve fiziksel örneklerin toplanması, fotoğraflama ve bilimsel ekipmanların sualtına yerleştirilmesidir. Bilimsel dalış; bilim insanları tarafından karada yapacakları çalışmaları, dalış ekipmanı kullanarak sualtında gerçekleştirmeleridir [4].

Dünya ile birlikte ülkemizde de dalış ekipmanı ile donanmış bilim insanlarının denizel habitatlardaki aktiviteleri genellikle balıkçılık ve deniz bilimleri kapsamında gerçekleşmektedir. Bilimsel dalış canlı organizmaların dağılımı ve bolluğu ile birlikte bu canlıların çevreyle nasıl bir etkileşim içinde olduklarını inceleyen ekoloji çalışmaları için harika bir araştırma aracı olarak görülmektedir [5]. Özellikle sualtında ulaşılması zor, izole alanlarda gözlem ve örnekleme yapılabilme imkanı sağlanmasıyla bilimsel dalış ekolojik çalışmalarda önemini daha da arttırmaktadır [2].

Metodolojisinde dalışı barındıran bilimsel çalışmaların büyük bir kısmını oluşturan nicel araştırmalar farklı amaçlara sahiptir. Bu çalışmaların bazıları biyolojik toplulukların sayısal tanımlamalarını içerirken, diğerleri tek bir türün veya bir grup türün dağılımı ve bolluğu üzerine odaklanmıştır. Kıyı alanları yönetimini desteklemek için kullanılan deniz koruma alanlarında bilimsel dalıştan çokça yararlanılmaktadır. Bu alanların yanı sıra yapay resif ve balık cezbedici cihazların buldukları alanlarda canlıların sayısal bir tanımlamasını yapabilmek için, özel bir türün alandaki varlığını ya da yokluğunu belirlemek için, belirli bir canlı topluluğunun mekânsal dağılımını tanımlamak için bilimsel dalış bir araç olarak kullanılmaktadır [6-17].

Bilimsel dalış; (1) mevsimsel veya canlının yaşam döngüsü içindeki olaylar sonucu oluşan ekolojideki değişimleri kaydetmede, (2) canlıların yaşıyla birlikte değişen besin ve habitat tercihlerini belirlemede, (3) yeni tür ve ilk kayıt olacak balık, sünger, amphipod, alg, poliket gibi pek çok farklı aileye sahip türleri örneklemede, (4) tek hücreli foraminiferlerin yumuşak zeminlerden toplanmasında, (5) balık, yengeç gibi hareketli omurgalıların örneklemede, (6) canlıların derinlik ve zoocoğrafik profillerinin belirlenmesinde bir araç olarak kullanılmıştır [18-30].

Bilimsel çalışmaların canlının sadece doğal ortamında yürütülmesi mümkün olmadığında ve daha detaylı denemelerin yürütülebilmesi için; çiftleşme, beslenme, büyüme, stoka katılım, toksikoloji, kirlilik, embriyonik gelişim, taksonomi ve genetik gibi çalışmalara yüksek kaliteli örnek sağlamak için bilimsel dalış vazgeçilmez bir araç olmuştur [31-39].

Ülkemiz üniversitelerinde; su ürünleri mühendisliği alanında 15 fakülte, balıkçılık teknoloji mühendisliği alanında 3 fakülte ve sualtı teknolojisi alanında 8 bölüm bulunmaktadır. Bahsi geçen bölüm ve fakültelerde bilimsel dalıştan aktif olarak yararlanılmaktadır. Yüksek güvenlik standartlarına sahip olan bilimsel dalış Birleşik Krallık, Almanya, Norveç gibi bazı ülkelere göre yüksek risk taşıyan bir iş olarak görülmektedir [40]. Bu nedenle yukarıdakilere ek olarak Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Yeni Zelanda, Kanada ve İtalya gibi pek çok ülke bilimsel dalıcıların farklı seviyelerde ve vasıflarda eğitim almaları gerektiği konusunda ısrarcı davranmakta ve gerçekleştirdikleri bilimsel dalış aktiviteleri için belli standartlar oluşturmaktadırlar [41]. Türkiye’de ise herhangi bir bilimsel dalış

standartı bulunmamakla birlikte, araştırmacıların bilimsel dalış sertifikası alma zorunluluğu bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, ülkemiz üniversitelerinde dalışı bir araç veya amaç olarak kullanan başlıca disiplinler olan su ürünleri, deniz bilimleri ve sualtı teknolojisi alanlarında gerçekleştirilen bilimsel dalış çalışmalarını nicel olarak incelemek ve bu fakültelerde görev yapan ilgili bilim insanlarının bilimsel dalış kavramına olan bakış aıllarını ortaya koymaktır.

II. MATERYAL ve METOT

Çalışmanın verileri, ülkemizde su ürünleri ve deniz bilimleri alanlarında görev yapan akademisyenler ve lisansüstü çalışmalarını yürüten öğrencilerle yüzyüze ve online anketler vasıtasıyla elde edilmiştir. Anket çalışmasının birinci aşamasında veri grubunun doğru şekilde belirlenebilmesi için Yk Akademik, Yktez ve ülkemiz üniversitelerinin web sayfalarında taramalar yapılmış ve ilgili alanlarda görev yapan tüm akademisyenlerin listesi oluşturulmuştur. Belirlenen listede adı bulunan 726 akademisyene e-posta yoluyla ‘‘Bilimsel çalışmalarınızda dalışı bir araç olarak kullanıyor musunuz?’’ sorusu yöneltilmiştir. Ankete katılımı kolaylaştırmak ve zaman tasarrufu sağlamak adına ilgili soruya sadece ‘‘evet’’ veya ‘‘hayır’’ şeklinde cevap verilmesi talep edilmiştir. Gönderilen e-postaya ‘‘evet’’ cevabını veren, su ürünleri ve deniz bilimleri alanlarında çalışma yapan 78 akademisyen bilimsel dalışı olarak belirlenmiştir. Çalışmada rnek sayısının belirlenmesinde evrenin bilinmesi durumunda uygun görülen formül kullanılmıştır [42].

$$n = \frac{Nt^2pq}{d^2(N - 1) + t^2pq}$$

N: Bilimsel dalış yaptığını belirten kişi sayısı

n: rnek hacmi

p: Bilimsel dalış yapanların oranı

q: Bilimsel dalış yapmayanların oranı

t: Belli bir anlamlılık düzeyinde t tablosundan bulunan teorik değeri

d: Bilimsel dalış yapma olasılığına göre kabul edilen +/- örneklem hatasını belirtmektedir.

rnek hacminin büyüklüğü daha dar bir güven aralığında belirlendiğinde, parametreler daha fazla kesinlik ve duyarlılıkla tahmin edileceğinden güven aralığı %95 ve örneklem hatası 0,05 kabul edilerek, p=0,5, q=0,5 olarak hesaplama yapılmıştır [43]. Hesaplama sonucu örnek hacmi 78 bilimsel dalışı arasından 65 olarak belirlenmiştir. Anket alışması Mayıs 2018 - Ağustos 2019 tarihleri arasında İzmir, Rize ve Mersin illerindeki katılımcılarla yüzyüze, diğer illerde Google Formlar uygulaması ile online olarak yrtlmştir.

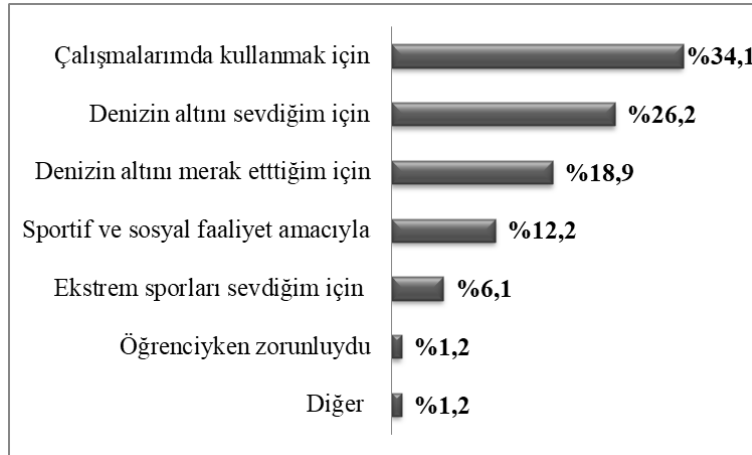
Araştırmanın amacına uygun olarak hazırlanan anket, dalışlıların profili ve bilimsel dalışa bakış aılları ile ilgili bilgi toplamak için geliştirilmiştir. Anket 15 bilimsel dalışı ile test edilmiş ve neticesinde bazı sorularda kk değişiklikler yapılmıştır. alışmalarında bilimsel dalışı kullandıklarını beyan eden katılımcılardan 4 tip bilgi elde edilmiştir. Bu bilgiler (1) demografik yapı (yaş, cinsiyet, eğitim durumu), (2) dalış tecrübesi (dalış brvesi, yıl bazında dalış tecrübesi, dalış eğitimini neden aldığı), (3) bilimsel dalış tecrübesi (yıl bazında bilimsel dalış tecrübesi, bilimsel dalış gerçekleştirdiği bölge, bilimsel dalışta kullanılan dalış sistemi, metodolojisinde dalışı barındıran bilimsel eser sayısı) ve (4) kurum olanakları (ekipman sayısı, sualtı uygulama ve araştırma merkezinin olup olmama durumu) başlıkları altında toplanmıştır. Anket ile ayrıca ‘‘lkemizde bilimsel dalışı sertifikasyon sistemine ve ulusal bir bilimsel dalış komitesine ihtiyaç duyulmakta mıdır?’’ sorusuna yanıt aranmıştır.

Anket verilerinin değerlendirilmesinde frekans dağılımları, basit ortalamalar ve yüzde dağılımlardan yararlanılmıştır.

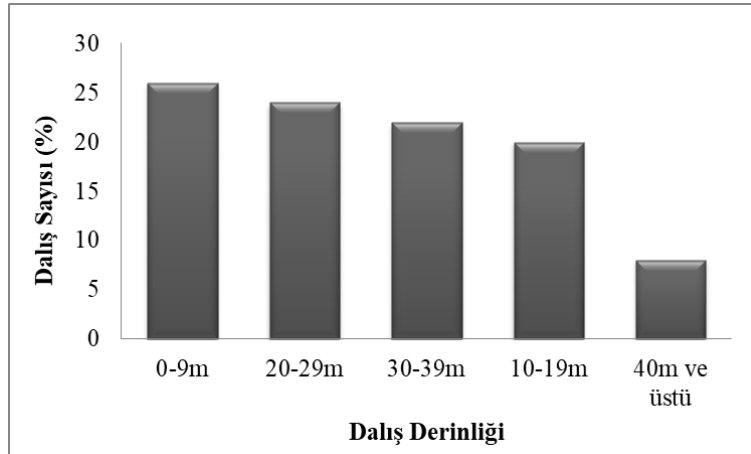
III. BULGULAR

Ankete, çalışmalarında bilimsel dalışı kullanan $42\pm 8,8$ yaş ortalamasına sahip 52 erkek ve $40\pm 10,2$ yaş ortalamasına sahip 13 kadın araştırmacı katılmıştır. Katılımcıların %88'ini doktorasını tamamlamış akademisyenler oluşturmaktadır. Bilimsel dalışı araştırmalarında kullanan katılımcıların %35'i dalış ile ilgili bir dernek ve/veya sivil toplum kuruluşuna üye olduklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların yarısından fazlası (%67) 12 yıldan daha uzun bir süredir dalış tecrübesine sahipken, %15'i 5 yıldan daha az süredir dalış yaptıklarını belirtmiştir. Sahip olunan en yüksek dalıcı brövesi 3 yıldız eğitmen (%2), en düşük ise 1 yıldız dalıcı (%17) brövesidir. Katılımcılar arasında bilimsel dalış brövesine sahip araştırmacı sayısı ise yalnızca 3'tür.

Katılımcıların %34,1'i dalış eğitimini hangi sebeple aldınız sorusuna "çalışmalarında kullanmak için" yanıtını vermiştir. Bilimsel dalıcıların dalış eğitimi almaktaki diğer başlıca sebepleri ise deniz altını sevmeleri (%26,2) ve deniz altını merak etmeleridir (%18,9) (Şekil 1). Ortalama olarak 15 ± 9 yıldır dalış yapan katılımcılar, bir yılda ortalama 37 bilimsel dalış yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu dalışların %70'i 0-29 metre arasında, %22'si 30-39 metre arasında ve %8'i ise 40m ve üstü derinliklerde gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Dalışların neredeyse yarısı Ege Denizi'nde (%47) gerçekleşirken, %30'u Akdeniz'de, %15'i Marmara Denizi'nde, %6'sı Karadeniz'de ve %2'si diğer alanlarda (göl, gölet vb.) yapılmıştır. Bilimsel dalıcıların %50'si araştırmalarında scuba dalış sistemini tercih ederken, %36'sı serbest dalış, %3'ü nitrox, %3'ü trimix, %2'si başlık dalışı, %1'i kapalı devre sistemi (CCR-Closed Circuit Rebreather), %2'si elektronik tam kapalı devre (eCCR-electronic Closed Circuit Rebreather), %1'i nargile ve %2'si diğer dalış sistemlerini tercih etmektedirler.

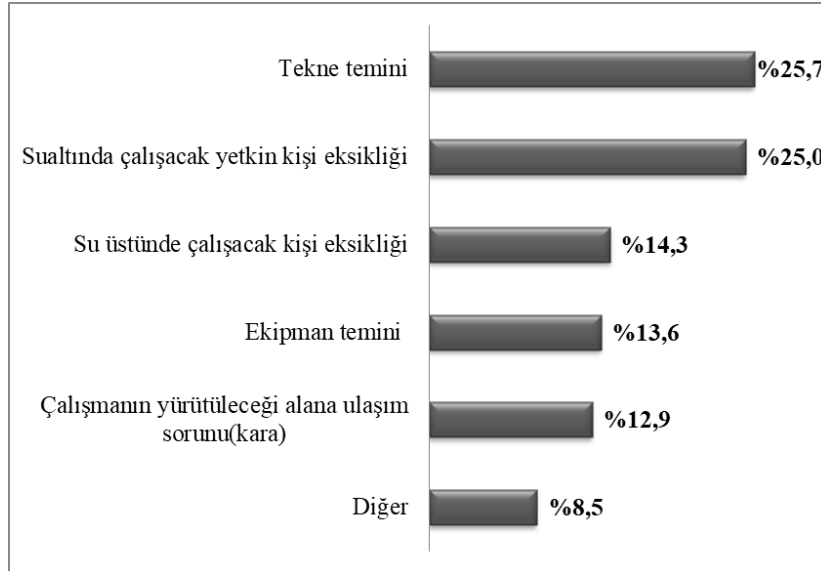


Şekil 1. Katılımcıların dalış eğitimi alma nedenleri



Şekil 2. Bilimsel dalışların gerçekleştirildiği derinlik dağılımı

Bilimsel dalıcıların çalışmalarında karşılaştıkları başlıca sorunlar; tekne temini (%25,7) ve sualtında çalışacak yetkin eleman eksikliğidir (%25,0). Katılımcıların karşılaştıkları diğer sorunlar Şekil 3'te gösterilmektedir. Karşılaşılan sorunlara rağmen katılımcıların %92'si bilimsel dalışlar neticesinde elde ettikleri verileri yayınlamakta sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Bilimsel dalışlar neticesinde üretilen bilimsel eserlerin %29,9'unu SCI, uluslararası hakemli ve ulusal hakemli dergilerde yayınlanan makaleler, %20,5'ini bilimsel projeler, %25,6'sını ulusal ve uluslararası bildiriler %17,4'ünü lisansüstü tezler ve % 6,6'sını diğer eserler oluşturmaktadır.



Şekil 3. Bilimsel dalıcıların başlıca sorunları

Ankete katılan araştırmacıların %13,6'sı dalış ekipmanı temini konusunda sorun yaşadıklarını belirtmiştir. Anketin gerçekleştirildiği 21 üniversitenin dalış ekipman envanteri incelendiğinde sadece 1 üniversitenin ilgili bölümünde scuba ekipmanının (BCD, regülatör ve tüp) bulunmadığı katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü üniversitelerin yalnızca 3'ünün elektronik tam kapalı devre dalış sistemine sahip olduğu belirlenmiştir.

IV. TARTIŞMA VE SONUÇ

Su ürünleri ve deniz bilimleri alanlarında çalışmalar yapan 65 katılımcının demografik özellikleri incelendiğinde; katılımcıların %80'inin erkek olduğu görülmektedir. Bu oran ülkemizde dalıcı sertifikasına sahip erkek/kadın dalıcı sayıları arasındaki oranla (6792/2651) benzerlik göstermektedir [44]. Meyer vd. (2002), aradaki bu sayısal farkın erkek dalgıçların daha yüksek bir sualtı motivasyonuna sahip olmalarından kaynaklanıyor olabileceğini bildirmiştir [45].

Çalışmaya katılım sağlayan sadece 5 akademisyen 40 m ve daha derinlerde bilimsel dalış gerçekleştirdiklerini belirtmiştir. Ülkemizde dalış yoluyla mezofotik zonda gerçekleştirilen bilimsel çalışma sayısı fotik zonda gerçekleştirilenlere kıyasla oldukça kısıtlıdır [46-48]. Resmi gazetede yayınlanan (10.09.1990 tarih ve 20450 sayılı) "Türk Karasularında Sportif Amaçlarla Yapılacak Aletli Dalışlara İlişkin Yönetmelik" ile belirtildiği üzere, Türkiye Cumhuriyeti kara sularında 30 metre (eğitim esnasında maksimum 42 metre) altına sportif amaçlı dalış yapmak yasaktır. Ancak belirtilen derinlikten daha derinlerde özel eğitim ve teknik dalışlar gerekli izinlerin (Tarım ve Orman Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı vb.) alınmasını takiben yapılabilmektedir.

Ankete katılan araştırmacılar, çalışmalarınızda hangi dalış sistemlerini tercih ediyorsunuz? Sorusuna; %95 oranında scuba ekipmanı cevabını vermiştir. Bu dalış sisteminin tercih edilmesindeki en büyük etken olarak ekipmanın pratik kullanıma sahip olması gösterilmiştir. Hem dalış öncesi kurulum kolaylığı, hem sahip olduğu nispeten kk hacim, hem de satın alma ve bakım maliyetlerinin diğer sistemlere kıyasla daha ucuz olması scuba dalış sisteminin katılımcılar tarafından bilimsel dalışlarında daha fazla tercih edilmesine sebep olduğu düşünülmektedir. Katılımcıların %3,2'si ise çalışmalarında kapalı devre dalış sistemlerini kullandıklarını ifade etmişlerdir. Kapalı devre dalış sistemi satın alma ve devamında getirdiği ekstra maliyetler, ayrı bir eğitim gerektirmesi, Scuba ekipmanına göre daha büyük bir hacme sahip olması gibi dezavantajlara sahiptir. Ancak daha uzun dip süresi sağlamasının yanı sıra sualtında canlıları rahatsız edebilecek bir gürültüye (kabarık sesi) sebep olmamasıyla da özellikle balık davranışı çalışan araştırmacıların tercih ettiği sistem olmaktadır [49].

Katılımcıların yarısından fazlası (%55) 2 yıldız dalıcı ve üstü dalış brvelerine sahiptir. CMAS Bilimsel Dalıcı (Scientific Diver) ve Avrupa Bilimsel Dalıcı (European Scientific Diver - ESDP) sertifika sistemlerinde bilimsel dalıcı olabilmek için CMAS 2* dalıcı sertifikasına (veya eşdeğer yeterlilik belgesine) sahip olma ön koşulu bulunmaktadır. Bu noktada katılımcıların yarısından fazlasının bilimsel dalıcı olma n koşulunu hlihazırda sağladığı görülmektedir.

Sahip olduğu yüksek güvenlik standartları ile olumlu bir n kazanmış olan bilimsel dalış, ulusal kanun yapıcılar tarafından yüksek risk taşıyan bir iş olarak görülmektedir [50-52]. Bu nedenle Birleşik Krallık, Almanya, Norveç ve Fransa gibi pek çok ülke bilimsel dalıcıların farklı seviyelerde eğitimler almaları gerektiği konusunda ısrarcı davranmaktadır [53]. Ülkemizdeki mevcut durumda, çalışmalarında dalışı kullanan akademisyenlerin bilimsel dalış sertifikası alma zorunluluğu bulunmamaktadır. Ankete katılan 65 akademisyenin %62'si Türkiye'de bilimsel dalıcı sertifika alma zorunluluğu olmaması gerektiğini belirtmiştir. Tüm katılımcılar içinde bilimsel dalıcı sertifikasına sahip yalnızca 3 kişi bulunmaktadır. Bilimsel dalıcı sertifikasına sahip olmalarına rağmen, bu 3 kişi de Türkiye'de bilimsel dalıcı sertifikasının zorunlu olmaması gerektiğini belirtmiştir. Almanya'da mesleki nedenlerden dolayı dalış yapan herkesin (serbest, istihdamlı veya eğitimli olup olmadıklarına bakılmaksızın), bilimsel dalışın geliştirilmesinden ve koordinasyonundan sorumlu olan Almanya Araştırma Dalış Komisyonu (The Commission for Research Diving in Germany - KFT) tarafından düzenlenen sertifikayı alma zorunluluğu bulunmaktadır). Ülkemizde böyle bir kurum ve standart zorunluluğu bulunmadığı için katılımcılarımızın bilimsel dalış sertifikasına sahip olma oranının %5 seviyesinde olduğu görülmektedir. Katılımcıların %92'si tarafından bilimsel eser üretmede problem yaşanmadığı belirtilmiştir. Bu durumda, bilimsel dalış sertifikası alma zorunluluğunun olmaması Türkiye kara sularında dalış yapacak bilim insanları için uygun görülmektedir. Ancak yurtdışında (Almanya, Fransa, Norveç gibi) bilimsel amaçlı bir dalış planlandığında kişi hangi dalış brövesine sahip olursa olsun bu sertifikaya sahip olmaması dalışa engel olacaktır.

Çalışmaya katılım sağlayan akademisyen dalıcılara, bilimsel dalış kavramına bakışlarını ortaya koymak için sorduğumuz "Sizce bilimsel dalıcı sadece bilimsel dalıcı sertifikasına sahip olan kişi midir?" sorusuna %95 oranında "Hayır" cevabı verilmiştir. Bu noktada katılımcıların, sahip olunabilecek bir bilimsel dalış sertifikasının, kişiyi bilimsel dalıcı yapamayacağı kanaatinde oldukları ortaya çıkmaktadır. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu (%60) bilimsel dalıcı kavramını "Sualtında gözlemler yapan ve elde ettiği verileri bilimsel bir eserde paylaşan kişidir." şeklinde tanımlamıştır. Bilimsel dalışın, OSHA tarafından belirtilmiş "Tek amaı bilimsel araştırma vazifelerini icra etmek olan çalışanlar tarafından bilimsel, araştırma ve eğitim faaliyetlerinin gerekli bir parçası olarak gerçekleştirilen dalış" tanımı, katılımcılarımızın görüşleri ile aynı doğrultudadır. Bu alışma kapsamında "Bilimsel dalıcı, sualtında belli bir amaç için belirli bir metodoloji uygulayarak elde ettiği sonuçları bilimsel bir çalışmada yayınlayan kişidir." tanımı ortaya çıkmaktadır. Bilimsel dalıcı kavramındaki muhtemel karışıklığı önlemek adına, OSHA'nın tanımı ve katılımcıların nerileri dikkate alınarak *bilimsel dalıcı, sadece bilimsel bir amaçla dalışı gerçekleştiren bilim insanı* olarak yapılabilir. Bu bağlamda herhangi bir dalıcının asli görevi bilimsel bir çalışma gerçekleştirmek değil ise, bu amaca hizmet etmek için sualtına ekipmanda yerleşirse, sualtından numunede toplasa bu kişiye bilimsel dalıcı demek uygun görülmemektedir.

Sonuç olarak araştırma gemileriyle yüzeyden yapılan örneklemeler, orta ve derin sulara indirilen araçlar, uzaktan kumandalı ve otonom sualtı araçlarıyla gerçekleştirilen uygulamalara ek olarak bilimsel dalış dünya çapında hem deniz hem de tatlı sularda ileri bilimi destekleyen elzem bir araçtır [54]. Dalış destekli sucul araştırmalar yüksek kaliteli, yüksek seçiciliğe sahip, tam anlamıyla tekrarlanabilir ve çevreyle uyumlu araştırmalardır [55]. Ülkemizde birçok üniversite ve bilimsel kurum denizel yaşamı ve sahip olduğu değerleri insanlara anlatmak için üstün çaba sarf etmektedir. Katılımcıların yarısından fazlasının da belirttiği üzere ülkemizde ulusal bir bilimsel dalış komitesinin oluşturulması bu çabayı daha görünür kılabilecektir. Ayrıca diğer ülkelerde örneklerine rastlandığı üzere, ulusal ve uluslararası projelere gönüllü sivil dalıcıların dahil edilmesi halkın denizel çevre bilincini arttırmada yüksek potansiyel taşıyacaktır.

TEŞEKKÜR: Bu çalışma Çağatay TOPCU'nun yüksek lisans tezinden özetlenmiştir. Değerli katkıları için Prof. Dr. Altan Lök, Prof. Dr. Semih Engin, Dr. Öğr. Ü. A. Çağlar Oruç'a ve anketimize katılım sağlayan, çalışmanın var olmasına sebep olan herkese zaman ayırdıkları için teşekkür ederiz.

V. KAYNAKLAR

- [1] B. Matsen, *Jacques Cousteau: The Sea King*, USA: Pantheon Books, 2009.
- [2] J. Kur and M. Mioduchowska, "Scientific diving in natural sciences," *Polish Hyperbaric Research*, vol. 65, no. 4, pp. 55-62, 2018.
- [3] S. Butler, "Exclusions and exemptions from OSHA's commercial diving standard," *American Academy of Underwater Sciences 16. Scientific Diving Symposium*, Washington, D.C. United States of America, 1996, pp. 39-45.
- [4] *Scientific diving as a tool in marine science*, World Underwater Federation, 18 Mar. 2016, doi: 10.13140/RG.2.1.1101.5289.
- [5] M.D.J. Sayer, "Scientific diving: A bibliographic analysis of underwater research supported by scuba diving, 1995-2006," *International Journal Of The Society For Underwater Technology*, vol. 67, no. 3, pp. 75-94, 2007.
- [6] P. Guidetti, P. Baiata, E. Ballesteros, A. Di Franco and Hereu. B, "Large-scale assessment of Mediterranean marine protected areas effects on fish assemblages," *PLoS One*, vol. 9, no. 4, pp. 8-11, 2014.
- [7] E. Spanier, "Changes in the ichthyofauna of an artificial reef in the southeastern Mediterranean in one decade," *Scientia Marina*, vol. 64, no. 3, pp. 279-284, 2000.
- [8] M.N. Santos, C. C. Monteiro and M. B. Gaspar, "Diurnal variations in the fish assemblage at an artificial reef," *ICES Journal of Marine Science*, vol. 59, no. 1, pp. 32-35, 2002.
- [9] A. Lök, B. Gül, A. Ulaş, F. O. Düzbastılar and C. Metin, "Diel variations on the fish assemblages at artificial reefs in two different environments of the Aegean Sea (Western coast of Turkey)," *Turkish Journal Of Fisheries And Aquatic Sciences*, vol. 8, no. 1, pp. 79-85, 2008.
- [10] B. Gül, A. Lök, A. Ulaş, F. O. Düzbastılar and C. Metin, "Comparison of fish community structure on artificial reefs deployed at different depths on Turkish Aegean Sea Coast," *Brazilian Journal of Oceanography*, vol. 59, no. SPE1, pp. 27-32, 2011.

- [11] D.A. Methven, R.L. Haedrich and G.A. Rose, "The fish assemblage of a Newfoundland estuary: Diel, monthly and annual variation," *Estuarine Coastal and Shelf Science*, vol. 52, no. 6, pp. 669-687, 2011.
- [12] H. Spalding, M.S. Foster and J.N. Heine, "Composition, distribution, and abundance of deepwater (> 30 m) macroalgae in central California," *Journal of Phycology*, vol. 3, no. 2, pp. 273-284, 2003.
- [13] B.M. Feitoza, R.S. Rosa and L.A. Rocha, "Ecology and zoogeography of deepreef fishes in northeastern Brazil," *Bulletin of Marine Science*, vol. 76, no. 3, pp. 725-742, 2005.
- [14] R. Riosmena-Rodriguez, G. Hinojosa-Arango, J.M. Lopez-Vivas, K. Leon-Cisneros and E. Holguin-Acosta, "Spatial and biogeographic characterization of macroalgal assemblages from Bahia del Rincon, Baja California Sur, Mexico," *Revista de Biología Tropical*, vol. 53, no. 1-2, pp. 97-109, 2005.
- [15] Y. Bouchon-Navaro, C. Bouchon, M. Louis and P. Legendre, "Biogeographic patterns of coastal fish assemblages in the West Indies," *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, vol. 315, no. 1, pp. 31-47, 2005.
- [16] E.J.V. Gillibrand, P. Bagley, A. Jamieson, P.J. Herring, J.C. Partridge, M.A. Collins, R. Milne and I.G. Priede, "Deep seabenthic bioluminescence at artificial food falls, 1000 to 4800 m depth, in the Porcupine Seabight and Abyssal Plain, North East Atlantic Ocean," *Marine Biology*, vol. 150, no. 6, pp. 1053-1060, 2007.
- [17] R. Sahyoun, S. Bussotti, A. Di Franco, A. Navone, P. Panzalis and P. Guidetti, "Protection effects on Mediterranean fish assemblages associated with different rocky habitats," *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, vol. 93, no. 2, pp. 425-435, 2013.
- [18] K. Kanashiro, "Morphology, and changes of distribution and food habits with growth, of late lar-vae and juveniles of black-spot tuskfish, *Choerodon schoenleinii* (Labridae), settled on seagrass beds of Okinawa Island, the Ryukyus," *Nippon Suisan Gakkaishi*, vol. 64, no. 4, pp. 427-434, 1998.
- [19] H.R. Carlson and C.A. Pfister, "A seventeen year study of the rose star *Crossaster papposus* population in a coastal bay in southeast Alaska," *Marine Biology*, vol. 133, no. 2, pp. 223-230, 1999.
- [20] S. Engin and D. İnnal, "A new species of *Pomatoschistus* (Teleostei: Gobiidae) from Southern Anatolia". *Zoology in the Middle East*, vol. 63, no. 4, pp. 316-324, 2017.
- [21] A. Evcen and M.E. Çınar, "Bioeroding sponge species (Porifera) in the Aegean Sea (Eastern Mediterranean)," *Journal of Black Sea and Mediterranean Environment*, vol. 21, no. 3, pp. 285-306, 2015.
- [22] F. Fiers and T.M. Iliffe, "*Nitocrellopsis texana* n. sp from central TX (USA) and *N. ahaggarensis* n. sp from the central Algerian Sahara (Copepoda, Harpacticoida)," *Hydrobiologia*, vol. 418, no. 1, pp. 81-97, 2000.
- [23] A.C. Mendoza-Gonzalez, L.E. Mateo-Cid and R.B. Searles, "New records of benthic marine algae from Isla Cozumel, Mexico: Phaeophyta and Chlorophyta," *Bulletin of Marine Science*, vol. 66, no. 1, pp. 119-130, 2000.
- [24] M.E. Çınar, "A new species of Myrianida (Polychaeta: Syllidae: Autolytinae) from Rhodes (Greece, eastern Mediterranean)," *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, vol. 95, no. 6, pp. 1101-1104, 2015.

- [24] G. Panieri, “The effect of shallow marine hydrothermal vent activity on benthic foraminifera (Aeolian Arc, Tyrrhenian Sea),” *Journal of Foraminiferal Research*, vol. 36, no. 4, pp. 3-14, 2006.
- [26] E.E. DeMartini, F.A. Parrish and D.M. Ellis, “Barotrauma-associated regurgitation of food: Implications for diet studies of Hawaiian pink snap-per, *Pristipomoides filamentosus*,” *Fishery Bulletin*, vol. 94, no. 2, pp. 250-256, 1996.
- [27] M. Comeau, G. Robichaud, M. Starr, J.C. Therriault and G.Y. Conan, “Mating of snow crab *Chionoecetes opilio* (O. Fabricius, 1788) (Decapoda, Majidae) in the fjord of Bonne Bay, Newfoundland,” *Crustaceana*, vol. 71, no. 8, pp. 925-941, 1998.
- [28] T.C. Hughes, C.E. Lowie and J.M. Haynes, “Age, growth, relative abundance, and scuba capture of a new or recovering spawning population of lake sturgeon in the lower Niagara River, New York,” *North American Journal of Fisheries Management*, vol. 25, no. 4, 2005.
- [29] D. Muller and R. A. Patzner, “Growth and age structure of the swan mussel *Anodonta cygnea* (L.) at different depths in lake Mattsee (Salzburg, Austria),” *Hydrobiologia*, vol. 341, pp. 65-70, 1996.
- [30] V. Haussermann and G. Forsterra, “Distribution patterns of Chilean shallow water sea anemones (Cnidaria : Anthozoa : Actiniaria, Corallimorpharia), with a discussion of the taxonomic and zoogeographic relationships between the actinofauna of the South East Pacific, the South West Atlantic and the Antarctic,” *Scientia Marina*, vol. 69, no. 2, pp. 91-102, 2005.
- [31] M. Hirose, T. Mukai, D. Hwang and K. Iida, “Target strength measurements on tethered live jelly-fish *Nemopilema nomurai*,” *Nippon Suisan Gakkaishi*, vol. 71, no. 4, pp. 571-577, 2005.
- [32] E. Urbiola-Rangel and O. Chassin-Noria, “Mating and reproductive success associated with male body size in *Stegastes acapulcoensis* (Teleostei: Pomacentridae),” *Environmental Biology of Fishes*, vol. 102, no. 12, pp. 1473-1483, 2019.
- [33] S. Sawatpeera, E.S. Upatham, M. Kruatrachue, V. Ingsrisawang, T. Singhagruiwan, Y.P. Chitramvong and K. Parkpoomkamol, “Determination of gut contents of Thai abalone *Haliotis asinina* Linnaeus,” *Journal of Shellfish Research*, vol. 17, no. 3, pp. 765-769, 1998.
- [34] R. Biagi and F.L.M. Mantelatto, “Relative growth and sexual maturity of the hermit crab *Paguristes erythropus* (Anomura, diogenidae) from South Atlantic,” *Hydrobiologia*, vol. 559, pp. 247-254, 2006.
- [35] E. Kurtay, A. Lök, A. Kirtik, A. Küçükdermenci and S. Yiğitkurt, “Spat recruitment of endangered Bivalve *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758) at two different depths in Izmir Bay Turkey,” *Cahiers De Biologie Marine*, vol. 59, pp. 501-507, 2018.
- [36] K. Haya, J.L. Martin, S.M.C. Robinson, J.D. Martin and A. Khots, “Does uptake of *Alexandrium fundyense* cysts contribute to the levels of PSP toxin found in the sea scallop, *Placopecten magellanicus*?,” *Harmful Alga*, vol. 2, no. 1, pp. 75-81, 2003.
- [37] M. Özsüer and U. Sunlu, “Temporal Trends of Some Trace Metals in *Lithophaga lithophaga* (L., 1758) from Izmir Bay (Eastern Aegean Sea),” *Bulletin Of Environmental Contamination And Toxicology*, vol. 91, no. 4, pp. 409-414, 2013.
- [38] P.J. Baron, “Embryonic development of the South American long-fin squid *Loligo sanpaulensis* Brakoniecki, 1984,” *Journal of Molluscan Studies*, vol. 69, no. 3, pp. 221-227, 2003.

- [39] A.Ç. Oruç and Engin S. “The taxonomic status of the Black Sea and Marmara Sea populations of the Broadnosed Pipefish *Syngnathus cf. argentatus* Pallas (Teleostei: Syngnathidae) based on morphological and molecular characters,” *Zoology in the Middle East*, vol. 64, no. 2, pp. 112-123, 2018.
- [40] M.D.J. Sayer and R. Forbes, “The assessment and management of risk in UK diving at work operations,” *American Academy of Underwater Sciences 25th Scientific Symposium*, Dauphin Island-Alabama, United States of America, 2007, pp. 1-23.
- [41] M.D.J. Sayer, “Scientific Diving in the UK: training and legal requirements,” in *1st International Workshop Research in Shallow Marine and Fresh Water Systems*, Freiberg, Germany, 2009, pp.133.
- [42] Ş. Büyüköksüz, “*Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*,” 21. baskı, Ankara: Pegem Akademi, 2015.
- [43] B. Miran, “*Temel İstatistik*,” İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, 2003.
- [44] O. Çulha ve E. Gönül, “Su altı dalış motivasyonu: Demografik ve deneysel özellikler bakımından değerlendirilmesi,” *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, c. 21, s. 4, ss. 1271-1304, 2019.
- [45] L. Meyer, B. Thapa and L.P. Gray, “An exploration of motivations among scuba divers in North Central Florida,” *The 14th Northeastern Recreation Research Symposium*, Bolton Landing-New York, United States of America, 2002, pp. 2292-295.
- [46] S. Engin, E. Irmak, D. Seyhan, T. Akdemir and A.C. Keskin, “Gobiid fishes of the coastal zone of the Northeastern Aegean Sea,” *Marine Biodiversity*, vol. 48, no. 2, pp. 1073-1084, 2016.
- [47] N.E. Topçu and B. Öztürk, “First insights into the demography of the rare gorgonian *Spinimuricea klavereni* in the Mediterranean Sea,” *Marine Ecology*, vol. 37, no. 5, pp. 1154-1160, 2016.
- [48] H.B. Özalp, M. Alparlan, E.Ş. Okudan-Aslan, A. Orkun and A. Veysel, “A preliminary biodiversity survey in three shipwrecks in the dardanelles (Marmara Sea, Turkey),” *Fresenius Environmental Bulletin*, vol. 26, no. 12, pp. 6986-6991, 2017.
- [49] S.J. Lindfield, E.S. Harvey, J.L. McIlwain and A.R. Halford, “Silent fish surveys: bubble-free diving highlights inaccuracies associated with SCUBA-based surveys in heavily fished areas,” *Methods in Ecology and Evolution*, vol. 5, no. 10, pp. 1061-1069, 2014.
- [50] M.R. Dardeau and C.M. McDonald, “Pressure related incidence rates in scientific diving,” *American Academy of Underwater Sciences 26 th Scientific Symposium*, Dauphin Island-Alabama, United States of America, 2007, pp. 111.
- [51] M.D.J. Sayer and R. Forbes, “The assessment and management of risk in UK diving at work operations,” *American Academy of Underwater Sciences 25th Scientific Symposium*, Dauphin Island-Alabama, United States of America, 2007, pp. 1-23.
- [52] Gülşahin, A., H. Cerim and O. Soykan, “Su ürünleri mühendisliği’nde donanımlı dalışın iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi,” *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, s. 8, ss. 94-101, 2020.
- [53] M.D.J. Sayer, “Scientific Diving in the UK: training and legal requirements,” in *1st International Workshop Research in Shallow Marine and Fresh Water Systems*, Freiberg, Germany, 2009, pp. 133.

[54] M.A. Lang and R. Robbins, "USAP scientific diving program," in Proc. International Polar Diving Workshop, M.A. Lang and M.D.J. Sayer, Eds. March, 2007, pp. 133-155.

[55] E. Keskinen and H. Arponen, "Research diving in marine habitat mapping - Metsähallitus Natural Heritage Services Finland," *International Symposium for Occupational Scientific Diving Bremerhaven, Germany, 2007.*