Ç. TOPCU

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ

2020

**İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# TÜRKİYE'DE BİLİMSEL DALIŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Çağatay TOPCU**

**SU ÜRÜNLERİ ANA BİLİM DALI**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Tuğçe ŞENSURAT GENÇ**

**TEMMUZ 2020**

**İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# TÜRKİYE'DE BİLİMSEL DALIŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Çağatay TOPCU**
**(Y170225002)**
**0000-0002-6495-8563**

**Su Ürünleri Ana Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Tuğçe ŞENSURAT GENÇ**

**TEMMUZ 2020**

İKÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsünün Y170225002 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Çağatay TOPCU, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "TÜRKİYE'DE BİLİMSEL DALIŞ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :**

**Dr. Öğr. Üyesi Tuğçe ŞENSURAT GENÇ** .....
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :**

**Prof. Dr. Altan LÖK** .....
Ege Üniversitesi

**Dr. Öğr. Üyesi Adnan Çağlar ORUÇ** .....
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

**Savunma Tarihi : 29.07.2020**

***Kızıma,***

# ÖNSÖZ

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Tuğçe ŞENSURAT GENÇ'e ve desteklerini bir an olsun benden esirgemeyen sevgili eşime teşekkürü bir borç bilirim.

Temmuz 2020 Çağatay TOPCU

# İÇİNDEKİLER

**Sayfa**

**ÖNSÖZ** ..... **v**
**İÇİNDEKİLER** ..... **vi**
**TABLO LİSTESİ** ..... **vii**
**ŞEKİL LİSTESİ** ..... **viii**
**KISALTMALAR** ..... **ix**
**ÖZET** ..... **x**
**ABSTRACT** ..... **xi**
**1. GİRİŞ** ..... **1**
**1.1** Bilimsel Dalış Tarihi ..... 3
**1.2** Bilimsel Dalış Organizasyonları ..... 4
**2. KAYNAK ARAŞTIRILMASI** ..... **6**
**2.1** Biyoloji ve Ekoloji Çalışmaları ..... 6
**2.2** Jeoloji ve Jeokimya Çalışmaları ..... 9
**2.3** Arkeoloji Çalışmaları ..... 10
**2.4** Farmakoloji ve Tıp Çalışmaları ..... 11
**3. MATERYAL VE METOT** ..... **14**
**3.1** Materyal ..... 14
**3.2** Yöntem ..... 14
**3.2.1** Veri toplama ..... 14
**3.2.2** Örneklem seçimi ..... 15
**3.2.3** Verilerin elde edilmesi ..... 16
**4. BULGULAR** ..... **17**
**4.1** Demografik Yapı ..... 17
**4.2** Dalış Tecrübesi ..... 18
**4.3** Bilimsel Dalıcının Tanımı ..... 20
**4.4** Bilimsel Dalıcı Tecrübesi ..... 21
**4.5** Kurum Olanakları ..... 27
**5. TARTIŞMA** ..... **28**
**6. SONUÇ VE ÖNERİLER** ..... **33**
**KAYNAKLAR** ..... **35**
**EKLER** ..... **44**
**ÖZGEÇMİŞ** ..... **52**

# TABLO LİSTESİ

**Sayfa**

**Tablo 4.1** Katılımcıların cinsiyete göre yaş dağılımları. ..... 17
**Tablo 4.2** Kurumların sahip olduğu ekipman sayısı..... 27

# ŞEKİL LİSTESİ

**Sayfa**

**Şekil 4.1** Eğitim durumlarına göre katılımcıların dağılımı. ..... 17
**Şekil 4.2** Katılımcıların dalış tecrübesi (yıl). ..... 18
**Şekil 4.3** Katılımcıların sahip olduğu dalıcı bröveleri. ..... 19
**Şekil 4.4** Katılımcıların dalış eğitimi alma nedenleri. ..... 19
**Şekil 4.5** Katılımcılara göre bilimsel dalışın kullanıldığı disiplinler. ..... 20
**Şekil 4.6** Dalışların gerçekleştirildiği derinlik dağılımı. ..... 21
**Şekil 4.7** Bilimsel dalışların gerçekleştirildiği alanların dağılımı. ..... 21
**Şekil 4.8** Bilimsel dalışların mevsimsel dağılımı. ..... 22
**Şekil 4.9** Katılımcıların tercih ettikleri dalış sistemleri. ..... 22
**Şekil 4.10** Katılımcıların dalış ekipmanının finans kaynağı. ..... 23
**Şekil 4.11** Bilimsel dalışlarda kayıt alma ve veri toplamada kullanılan araçlar. ..... 23
**Şekil 4.12** Bilimsel dalışlarda kullanılan kılavuz donanımları. ..... 24
**Şekil 4.13** Bilimsel dalışlarda karşılaşılan başlıca sorunlar. ..... 25
**Şekil 4.14** Bilimsel dalış yoluyla elde edilen verilerden üretilen akademik eser dağılımı. ..... 26

# KISALTMALAR

**AAUS** : American Academy of Underwater Sciences
**ADAS** : Australian Diver Accreditation Scheme
**BAP** : Bilimsel Araştırma Projesi
**CAUS** : Canadian Association for Underwater Science
**CCR** : Closed Circut Rebreather
**CMAS** : World Confederation of Underwater Activities
**DIA** : Dive International Agency
**eCCR** : Electronic Closed Circuit Rebreather
**ESDP** : European Scientific Diving Panel
**GPS** : Global Positioning System
**HIV** : Human Immunodeficiency Virus
**KFT** : The Commission for Research Diving in Germany
**MÖ** : Milattan Önce
**NOAA** : National Oceanic and Atmospheric Administration
**OSHA** : The Occupational Safety and Health Administration
**ROV** : Remotely Operated Underwater Vehicle
**SCUBA** : Self Contained Underwater Breathing Apparatus
**TUBEP** : Türkiye Batık Envanteri Projesi
**TÜBİTAK** : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

# TÜRKİYE'DE BİLİMSEL DALIŞ

## ÖZET

Ekonomik, teknolojik, askeri ve bilimsel gelişmeler, insanoğlunun bilinmeyene ulaşmasına ön ayak olmuştur. Zaman içerisinde imkânlardaki artış insanoğlunu sualtına yöneltmiştir. İnsanların sualtına yönelik ilgi ve taleplerinin artmasıyla dalışa yönelik teknolojik gelişmeler de hız kazanmış ve sualtında gerçekleştirilen keşifler bilimsel temelde meydana gelmeye başlamıştır. Bilimsel olarak önemli bir atılım olan bilimsel dalışın önemi her geçen gün artmaktadır. Çalışma Mayıs 2018 – Ağustos 2019 tarihleri arasında ülkemiz üniversitelerinin su ürünleri, balıkçılık teknolojisi mühendisliği ve deniz bilimleri alanlarında görev yapmakta olan akademisyenler ve lisansüstü öğrencilerle yüz yüze ve çevrimiçi anketler vasıtasıyla yürütülmüştür. Anket çalışmasına katılan 65 dalıcının yalnızca 3'ü bilimsel dalıcı brövesine sahiptir. Katılımcıların %62'si ülkemizde hali hazırda geçerli olan, bilimsel dalıcı sertifikası almanın zorunlu olmaması gerektiği görüşündedir. Ancak katılımcıların %55'i 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.

# SCIENTIFIC DIVING IN TURKEY

## ABSTRACT

Economic, technological, military and scientific developments have led to the transportation of human beings to the known. The increase in opportunities over time has directed human beings under water. With the people's increasing interest and demands to the underwater, technological developments for diving have accelerated. With technological advances, underwater discoveries have started to take place on a scientific basis. The importance of scientific diving, which is an important scientific breakthrough, is increasing day by day. In this study, rather than being a compilation of researches conducted using scientific diving, it was aimed to make a quantity synthesis of the current marine sciences faculties of state universities, which is one of the main disciplines that use diving as a tool or purpose at universities in our country. The study was carried out between May 2018 - August 2019 with face-to-face and online surveys with academics and graduate students working in the universities of fisheries, fisheries technology engineering and marine sciences. Only three of sixty-five divers participating in the survey have scientific divers certificate. 62% of the participants are of the opinion that it should not be obligatory to obtain a scientific diver certificate, which is currently valid in our country. However, 55% of the participants think that a national scientific diving committee should be established. Such a scientific committee has the potential to make scientists' effort to explain marine life and its values more visible.

# 1. GİRİŞ

Sualtının merak uyandıran dünyasını keşfedebilmek amacıyla Mühendis Émile Gagnan ve Teğmen Jacques-Yves Cousteau tarafından 1942-43 döneminin kış mevsiminde yenilikçi ve etkili bir sistem olan bağımsız sualtı solunum cihazı (Aqua Lung) geliştirilmiştir [1]. Dalış tarihi için bir dönüm noktası olan bu gelişme, günümüze kadar kullanılmış ve hâlâ ufak modifikasyonlarla kullanılmaya devam etmektedir.

Güvenli ve sağlam dalış ekipmanlarının ticari olarak temin edilebilmeye başlandığı 1940'lı yılların ortalarından bu tarafa, rekreasyonel dalıcılar denizel çevreden yararlanmaktadırlar [2]. Rekreasyonel dalış 1980'ler ve 90'lar boyunca dünyanın en hızlı büyüyen eğlence aktivitelerinden biri olmuş ve günümüzde de küresel ölçekli popüler bir endüstri olma yolunda ilerlemektedir [3]. Son 30 yılda gerçekleşen bu hızlı ilerleme aktif rekreasyonel dalıcı sayısının yaklaşık 7 milyona ulaşmasını sağlamıştır [4]. Profesyonel dalış aktivitesi askeri, rekreasyonel ve sanayi gibi birbirinden bağımsız yönlerde gelişmiş olmakla birlikte bilimsel hedeflere ulaşmak için de dalış sistemlerinden ayrı olarak standartlaştırılmış ve gelişmiştir [5].

Bilimsel dalış İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi (OSHA) tarafından, "Tek amacı bilimsel araştırma vazifelerini icra etmek olan çalışanlar tarafından bilimsel, araştırma ve eğitim faaliyetlerinin gerekli bir parçası olarak gerçekleştirilen dalış" olarak tanımlanmış ve bilimsel dalış faaliyetlerini sanayi dalışı standartları uyarınca haricen düzenlenmiştir [6]. CMAS olarak bilinen Dünya Sualtı Aktiviteleri Konfederasyonu tarafından da bilimsel dalış programlarının ve ihtisaslaşmış sualtı kurslarının yürütülmesi için bazı standartlar yayımlanmıştır. CMAS kapsamında bilimsel dalış eğitimini konu alan bu standartlar, Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyet gösteren Amerikan Sualtı Bilimleri Akademisi (AAUS), Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi (NOAA) ve Avrupa'da faaliyet gösteren Avrupa Bilimsel Dalış Paneli (ESDP)'ndeki bilimsel dalış standartları ile benzerlikler taşımaktadırlar.

Bilimsel dalıcılar, sualtını incelemek için kendinden yeterli sualtı solunum aparatı (SCUBA) ve diğer dalış ekipmanlarını bir araç olarak kullanan, özelleşmiş bir uzmanlığa sahip kişilerdir. Başlıca görevi gözlem yapmak ve veri toplamak olan bilimsel dalıcıların gerçekleştirdikleri sualtı aktivitelerinin büyük bir çoğunluğunu canlı organizmaların görsel ölçümleri ve sayımları, biyolojik ve fiziksel örneklerin toplanması, fotoğraflama ve bilimsel ekipmanların sualtına yerleştirilmesi oluşturmaktadır. Basit bir tanımlamayla bilimsel dalış; bilim insanları tarafından karada yapacakları çalışmaları, dalış ekipmanları kullanarak sualtında gerçekleştirmeleridir [7]. Vurgulanması gereken en önemli husus ise bilimsel dalıcının ilk olarak nitelikli bir bilim insanı sonrasında ise saha çalışmalarını gerçekleştirmek için dalış ekipmanı ve tekniklerini kullanan dalıcı olduğudur.

Dalış ekipmanıyla donanmış bilim insanlarının denizel habitatlardaki aktiviteleri genellikle balıkçılık ve deniz bilimleri (deniz biyolojisi ve kimyası) kapsamında gerçekleşmektedir. Canlı organizmaların dağılımı ve bolluğu ile birlikte bu canlıların çevreyle nasıl bir etkileşim içinde olduklarını inceleyen ekoloji çalışmaları için bilimsel dalış harika bir araştırma aracı olarak görülmektedir [8]. Sualtında ulaşılması zor, izole alanlarda gözlem ve örnekleme yapılabilme imkanı da sağlayan bilimsel dalış, ekolojik çalışmalardaki önemini arttırmaktadır [5].

Bilimsel dalış, diğer av araçlarıyla yapılan araştırmalarla kıyaslandığında oldukça seçici bir örnekleme sağladığından, canlı organizmaların sualtında örneklenmesinde kullanımı oldukça yaygındır [8]. Canlı organizmaların sualtından çıkartılmasının yanı sıra direkt gözlemler yapma ve video/fotoğraf kayıtları alma yöntemlerinden yararlanarak sucul hayvanların davranışlarını (üreme, koruma, av-avcı etkileşimi ve hareket) inceleme gibi amaçlarla da bilimsel dalıştan sıklıkla yararlanılmaktadır [9].

Bilimsel dalışı son yüzyılda sıklıkla kullanan diğer bir bilim dalı da sualtı arkeolojisidir. Çeşitli nedenlerle sualtında kalmış kültürel değerleri araştırmayı ve aynı zamanda bu değerlerin envanterini çıkarmayı hedef edinen sualtı arkeolojisinde bilimsel dalışın kullanılması birçok tarihi eserin bozulmasına engel olmakla birlikte korunmasına da katkı sağlamaktadır [10].

Okyanus taban yapısının geçmişten günümüze kadarki süreçte geçirdiği değişimleri jeofizik, jeokimya, sediment ve paleontoloji dallarıyla birlikte inceleyen ve evrimsel

süreçleri anlamada yeni penceler açan jeoloji biliminde de bilimsel dalış vazgeçilmez bir ögedir [11]. Jeolojik araşatırmalarda, özellikle oşinografik ekipmanların yerleştirilmesinde, sualtı mağaralarında veya ulaşılması güç diğer alanlarda gerçekleştirilecek spesifik görevler için bilimsel dalış can alıcı bir öneme sahiptir [12]. Bilimsel dalış bir araştırma aracı olarak ifade edilmekle birlikte, kendi başına bir araştırma disiplini olarak görülmemektedir. Yakın geçmişe kadar bilimsel dalış üzerine akademik dergilerin oluşturulması hedeflenmemiş ve bilimsel dalış hakkında temeli dalışa dayanan çok az bilimsel toplantı düzenlenmiştir. Mevcut durum böyle olunca da dalışın bilimsel etkisi azalmış ve hakkında çok az tanımlama yapılmıştır [8].

Bu çalışma bilimsel dalış kullanılarak gerçekleştirilmiş araştırmaların bir derlemesi olmaktan ziyade, ülkemiz üniversitelerinde dalışı bir araç veya amaç olarak kullanan başlıca disiplinlerden olan su ürünleri ve deniz bilimlerinde gerçekleştirilen bilimsel dalış çalışmalarının bir sentezidir.

## 1.1 Bilimsel Dalış Tarihi

Tarihte bilimsel dalıcılar tarafından yürütülen sualtı araştırmalarını tam olarak belirtmek oldukça güçtür. Geçmişte gerçekleştirilen çalışmaların birçoğu hiç yayımlanmamış yada popüler bilimler üzerine yürütülmüştür. Bilim insanları tarafından, bu popüler bilimler için sualtı kameraları kullanarak birçok sucul çevre olayını arşivlemek ve akuatik organizmaların çeşitliliğini belirlemek maksadıyla sayısız dalış gerçekleştirilmiştir [5].

Yirminci yüzyılın ilk yarısında sualtında yürütülen bilimsel araştırmaları desteklemek için kullanılan dalış teknikleri, diğer dalış sektörleri (rekreasyonel, askeri vb) tarafından kullanılan tekniklerle paralel olarak gelişme eğilimde olmuştur [13]. Aynı yüzyılın ikinci yarısında ise Jacques-Yves Cousteau ve Emile Gagnan’nın Aqua Lung'ı (Su Ciğeri) geliştirmesiyle bilimsel dalış tarifsiz bir değişim yaşamıştır. Meydana gelen bu yenilikçi değişim, bilim insanlarına sualtında özgür ve rahatça çalışma imkânı sağlamıştır [14]. Cousteau ve Gagnan’nın icadını takip eden 30 yıl boyunca da bilimsel dalıcıların becerileri ve talepleri scubanın daha da gelişmesine neden olmuştur. Doksanlı yıllara kadar çoğunlukla 0-50 m arasındaki derinliklerde

gerçekleştirilen bilimsel dalış, teknik kabiliyetlerin gelişmesiyle birlikte daha derinlerde daha uzun süre dalış yapabilme imkanı sağlamıştır [15,16]. Amerika Birleşik Devletleri, 1990'lar itibariyle projelerini derin sularda yürütebilmek için özelleşmiş dalış standartları geliştirmiştir. Derin dalışın öncüsü olarak bilinen Dr. Richard Pyle 90'lı yılların başlarından itibaren 100 metreden daha derin sularda araştırmalarını yürütmüş ve 100'ün üzerinde yeni balık türü keşfetmiştir [17]. 2000'li yıllardan günümüze kadarki olan süreçte ise giderek hızlanan bilimsel dalış aktiviteleri; örnek alma, nicel araştırmalar, davranış gözlemleme, yerinde (in situ) ölçümler, kirlilik çalışmaları, ekolojik incelemeler, yeni tür ve ilk kayıt raporları, teknik ölçümler, haritalama ve arazi doğrulaması, markalama, jeoloji, jeokimya, jeofizik, biyoteknoloji, tıp, farmakoloji, biyojeokimya ve arkeoloji alanlarında kullanılmıştır.

## 1.2 Bilimsel Dalış Organizasyonları

Amerikan Sualtı Bilimleri Akademisi (AAUS-American Academy of Underwater Sciences); ilk kez 1977'de organize edilmiş ve 1983 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya eyaletinde kurulmuştur. Kâr amacı gütmeyen bir kuruluş olan AAUS, bilimsel dalış için standartların oluşturulması ve korunmasını amaç edinmiştir. Geleneksel rekreasyonel dalış modelinin aksine AAUS, sertifika veren bir kurum olmamakla birlikte üye kuruluşların güvenli bir şekilde dalış yapabilmeleri için ortak standartlar sağlamaktadır [18].

Altmış yıldır hizmet veren 5 kıtada 130'un üzerinde federasyondan oluşan Dünya Sualtı Aktiviteleri Konfederasyonu (CMAS-World Confederation of Underwater Activities) uluslararası sualtı spor etkinlikleri yapmalarının yanı sıra, 2* (2 yıldız) ve 3* dalıcılar için temel ve ileri düzey bilimsel dalış eğitimleri düzenlemektedir [19].

Avrupa'da ise ilk olarak Almanya'nın Bremerhaven kentinde Ekim 2007'de Avrupa bilimsel dalış komitesi tarafından başlatılan çalışmalar daha sonra Avrupa Bilimsel Dalış Paneli (ESDP-European Scientific Diving Panel) adını almış ve Ekim 2008'de Avrupa Bilim Vakfı Deniz Kurulu'nun onaylı paneli olarak kabul edilmiştir. Bu panel günümüzde bilimsel dalışla ilgili faaliyetleri teşvik etmek ve uygulamak için işlevsel bir platform görevi görmektedir [20]. Panel, CMAS ve dengi kurumlardan

alınmış 2* dalıcı sertifikasına sahip kişilere 2 haftalık bir eğitim sürecinden sonra bilimsel dalıcı sertifikası vermektedir [21].

Avusturalya ve Yeni Zelanda'da kâr amacı gütmeden, mesleki dalıcı sertifikası vermek amacıyla kurulmuş bir dalış eğitim kurumu olan Avustralya Dalgıç Akreditasyon Programı (ADAS-Australian Diver Accreditation Scheme) uluslararası kabul görmüş kuruluşlarca sertifikalandırılmış başlangıç seviyesi dalıcılara, 12 ile 16 gün arası değişen eğitim sonunda, ADAS bilimsel dalış sertifikası vermektedir [22].

Kanada'da 1983 yılında kurulan Kanada Sualtı Bilim Derneği (CAUS-Canadian Association for Underwater Science); güvenli dalış uygulamalarını teşvik etme ve bilimsel dalış için standartlar geliştirme görevlerine sahip kâr amacı gütmeyen, tamamen gönüllük esasıyla çalışan bir kuruluştur [23].

Uluslararası Dalış Ajansı (DIA-Dive International Agency); İtalya'da 1991 yılında kurulan ve 1998 yılında tescil edilmiş uluslararası bir organizasyondur. Bu ajans endüstriyel, ticari ve bilimsel dalış alanlarında faaliyet gösterecek dalgıçların eğitilmesi için bir dizi standart geliştirmeyi hedeflemektedir [24].

# 2. KAYNAK ARAŞTIRILMASI

Bilimsel dalış bir çok farklı disiplinde araç veya amaç olarak kullanılmıştır. Tez kapsamında bu farklı disiplinlerde yürütülen çalışmalar: biyoloji ve ekoloji, jeoloji ve jeokimya, arkeoloji, farmakoloji ve tıp olmak üzere dört temel başlık altında toplanmıştır.

## 2.1 Biyoloji ve Ekoloji Çalışmaları

Canlı organizmaların dağılımını ve bolluğunu incelemenin yanı sıra bu canlıların çevresel faktörlerden nasıl etkilendiğini de açıklayan ekoloji çalışmalarının bir çoğu gözleme dayalı araştırmalardır. Tatlı su ve deniz ekosistemlerinde araştırılan türün biyolojisini ve/veya ekolojisini daha iyi anlamada, gerçekleştirilen sualtı gözlemlerinin büyük önemi vardır. Tür ve grupların temel ekolojisine ışık tutmak amacıyla dalışın kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Dalış yolu ile elde edilmiş kayıtlı ilk ekoloji veriler, Antarktik nudibranch beslenmesi ve dağılımı üzerinedir [25]. Benzer şekilde SCUBA ekipmanı kullanarak bazı yeni balık türleri kaydedilmiş ve bu türlerin ekolojisi ve davranışları üzerine araştırmalar yürütülmüştür [26]. Doksanlı yılların sonlarında başlayan ekolojik sualtı çalışmaları, 2000'li yıllarda farklı bir yöne dönüşerek balık bolluğu ve dağılımı üzerine yürütülmeye başlanmıştır. Görsel sayım teknikleri ile yürütülen bu çalışmaların bazıları türe özgü bolluk ve dağılım çalışmaları [27], bazıları da topluluk ve stok yapısının habitatla olan etkileşimi üzerinedir [28].

Metodolojisinde dalışı barındıran akademik çalışmaların büyük bir kısmını oluşturan nicel araştırmalar farklı amaçlara sahiptir. Bu çalışmaların bazıları biyolojik toplulukların sayısal (miktarsal) tanımlamalarını içerirken, diğerleri tek bir türün veya bir grup türün dağılımı ve bolluğu üzerine odaklanmıştır. Kıyı alanları yönetimini desteklemek için kullanılan deniz koruma alanları [29], yapay resifler ve balık cezbedici cihazlar [30-34] gibi spesifik alanlarda bulunan canlıların sayısal bir tanımlamasını yapabilmek için bilimsel dalıştan çokça yararlanılmıştır. Diğer bir

çalışma alanı olarak da; özel bir türün alandaki varlığını ya da yokluğunu belirlemek, belirli bir canlı topluluğunun mekânsal dağılım yapısını tanımlamak için de bilimsel dalış kullanılmıştır [35-42].

Mevsimsel veya yaşamı içerisindeki olaylar sonucu oluşan, ekolojideki değişimleri kaydetmede [43], canlıların yaşıyla birlikte değişen besin ve habitat tercihlerini belirlemede [44], yeni tür ve ilk kayıt olacak balık [45], sünger [46], amphipod [47], alg [48], poliket [49] gibi pek çok farklı aileye sahip türleri örneklemede; tek hücreli foraminiferlerin yumuşak zeminlerden toplanmasında [50]; balık, yengeç gibi hareketli omurgalıların örneklenmesinde [51-53], canlıların derinlik ve zoocoğrafik profillerinin belirlenmesinde [54,55] bilimsel dalış bir araç olarak kullanılmıştır.

Bilimsel çalışmaların canlının sadece doğal ortamında yürütülmesi mümkün olmadığında ve daha detaylı denemelerin yürütülebilmesi için; çiftleşme [56], beslenme [57], büyüme [58], stoka katılım [59], toksikoloji [60], kirlilik [61], embriyonik gelişim [62], taksonomi ve genetik [63] gibi çalışmalara yüksek kaliteli örnek sağlamak için bilimsel dalış vazgeçilmez bir araçtır [64].

Çevresel verilerin toplanmasında da bilimsel dalış önemli bir yere sahiptir. Bu tip bir örneklemenin en yaygın kullanımı sediment karotlamadır. Dalış aracılığıyla gerçekleştirilen sediment örneklemesi diğer yöntemlere nazaran sediment profiline daha az zarar verme eğilimindedir ve özellikle su-sediment ara yüzünü inceleyen araştırmalar için tam olarak uygundur. Dalış yoluyla sediment örneklemenin diğer bir avantajı da balık çiftlikleri gibi bentos örneklemesinin zor olduğu alanlarda çalışmaya imkân sağlamasıdır [65]. Sedimentte bulunan ağır metal kirleticilerinin seviyelerini tespit etmede [66], sedimentin su hacmine oranının sinek larvaları üzerine etkisini belirlemede [67], balık çiftlikleri altındaki sedimentte meydana gelen organik etki dağılımını ve sonrasındaki iyileşme sürecini hesaplamada [68] bilimsel dalıştan yararlanılmaktadır.

Canlı ve ölü organizmaları içeren çeşitli makroskobik mukopolisakkarit matrisleri için ortak bir terim olan marine snow örneklemeleri için de bilimsel dalıştan yararlanılmaktadır. Herren vd. (2004) ve Alldredge (1998)'nin karbon ve nitrojen miktarlarını hesaplamak için gerçekleştirdikleri çalışmalarında ekosistemde önemli rol oynayan ve oldukça hassas bir yapıya sahip olan marine snow, dalgıçlar

tarafından elle toplanmıştır [69-70]. Aguado vd. (2004) balık çiftliklerinde gerçekleştirdikleri bilimsel dalışlarla dışkıları toplayarak sindirilebilir nitrojen ve toplam fosfor seviyelerini hesaplamışlardır [71].

Hayvan davranışlarını içeren çalışmalar direkt gözlemlerle ve/veya video fotoğraf kayıtlarıyla gerçekleştirilmektedir. Her iki şekilde de davranışın izlenmesi bilimsel dalıcılar tarafından yapılmaktadır. Dalıcıların varlığının sucul hayvanların davranışları üzerinde kuvvetli bir etkisinin olduğu bilinmektedir [72]. Bu etkileri daha iyi anlayabilmek için Sayer ve Poonian (2007), sualtına yerleştirilmiş kameralarla gerçekleştirdikleri araştırmalarında dalıcıların hayvan davranışları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir [73]. Aynı çalışmada açık ve kapalı devre dalış sistemleri kullanılarak balık topluluklarındaki farklılıklar araştırılmıştır. Bu çalışmaya benzer şekilde Lindfield vd. (2014), tarafından deniz koruma alanlarının içinde ve dışında SCUBA sisteminden çıkan kabarcık sesinin balık topluluklarını nasıl etkilediği konusunda bir çalışma yürütülmüştür [74].

Dalış ile gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar genel olarak dört tip balık davranışı üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunlar; üreme, mesken (yuva) koruma, av-avcı etkileşimi ve hareket davranışlarıdır [75]. Dalgıçlar tarafından gözlemlenen üreme ile ilgili davranışlar yumurtlama ve çiftleşme davranışları üzerinedir [76-78]. Diğer bir davranış kategorisi olan mesken koruma davranışı ile ilgili çalışmalar genellikle *Bothus ocellatus* (Agassiz, 1831), *Chromis dispulus* (Griffin, 1923), *Cyprinodon elegans* (Baird & Girard, 1853), *Pagrus major* (Temminck & Schlegel, 1843) gibi teritoryal balık türleri üzerine yürütülmüştür [79-81].

Diğer bir davranış tipi olan hareket davranışının, canlıların coğrafik dağılımından bireysel hareket kabiliyetlerine kadar birçok şekli bulunmaktadır. Bireysel seviyede yunusların dalış davranışlarını incelemede [82], nudibranchlerin jeomanyetik işaretlere göre yönelimlerini ölçmede [83], *Galathea squamifera* (Leach, 1814) türü ıstakozların ve *Epinephelus akaara* (Temminck & Schlegel, 1842) türünün aktivite ritmini değerlendirmede [84-85], popülasyon seviyesinde papaz balığı larvalarının yerleşim alanlarını gözlemlemede [86], balıkların larval aşamada yüzme davranışlarını izlemek [87] gibi birçok çalışmada bilimsel dalıştan yararlanılmıştır. Daha geniş seviyelerde de dağılım ve göç araştırmalarında bilimsel dalıştan çokça

faydalanılmıştır [88]. Sualtında gözlemlenen son ana davranış türü, av-avcı ilişkisidir. Bilimsel dalış yoluyla dev ahtapotun *Enteroctopus dofleini* (Wülker, 1910) avlanma davranışları [89] ve gastropod kümeleri üzerine *Rhacochilus vacca* (Girard, 1855) tarafından yapılan saldırıları [90] üzerine araştırmalar gerçekleştirilmiştir.

## 2.2 Jeoloji ve Jeokimya Çalışmaları

Bilimsel dalış uygulamaları ile okyanus ya da deniz tabalarının incelenmesiyle dünyanın oluşumu, yapısı ve coğrafi açıdan yerküre hakkında bilgi edinilmesi mümkün olmuştur [91]. Deniz tabanının habitat zenginliği büyük ölçüde; jeolojik, biyolojik ve jeokimyasal süreçlerin sonucu ile belirlenmiştir. Bu konuda bugüne kadar yapılmış olan bilimsel dalışların birçoğu denizaltı kayalarının incelenmesi, mağaraların araştırılması, tortuların ve yüzey eğiminin ölçülmesi gibi konular üzerine yapılmıştır [12].

Okyanus bilimi açısından inceleyecek olursak; okyanus tabanında ve kıyısal zonda yürütülen jeofizik, jeokimya, sediment ve paleontoloji araştırmaları evrim sürecine ışık tutmaktadır [7]. Dalgıçlar, sinoptik fiziksel oşinografi ve dinamik fiziksel oşinografi alanlarında hizmet etmek amacıyla akıntıölçer, termometre, gelgit göstergeleri, elektrik iletkenliği ölçer gibi cihazları sualtına yerleştirmede görev almaktadırlar [7].

Kumlu çamurlu arazilerin yanı sıra kayalık ve/veya mercan resiflerinin bulunduğu alanlarda yürütülen çalışmalarda da kumpas, sediment tuzakları ve diğer ölçüm cihazları kullanılarak bilimsel dalıcılar yardımıyla sualtı jeoloji araştırmaları gerçekleştirilmektedir [12]. Bilimsel dalıcılar çalışmalarda kor ekipmanı kullanarak sediment araştırmalarına oldukça önemli veri sağlayabilmektedirler. Jeotermal kaynaklar üzerine yürütülen çalışmalarda da örnek temin etmede yine bilimsel dalıcılar önem arz etmektedirler [7].

Bilimsel dalış sualtında bulunan yerküre katmanından suya doğru salınan gaz ve sıvıları inceleyerek jeokimya alanına katkı sağlamaktadır. Bu gaz ve sıvılar, yakıt olarak kullanılabilen petrol türevleri veya farklı özelliklere sahip bileşiklerden oluşan maddelerdir. Deniz tabanında bulunacak yer altı karbon tutma ve depolama tesisinin oluşturabileceği potansiyelin ve çevresel sızıntıların incelenmesi [93], sığ deniz

menfezlerinde çökelti ve jeotermal kuyular üzerinde biyojeokimyasal (sülfat indirgeme ve fermantasyon) süreçlerin araştırılması [94] ve volkanik maddeler üzerine yapılan araştırmalar [95] gibi jeokimya alanında gerçekleştirilen çalışmalar; bilimsel dalışın gerekliliğini bu alan için de ortaya koymaktadır.

## 2.3 Arkeoloji Çalışmaları

Sualtı Arkeolojisi, sualtında bulunan kalıntıların (batıklar, yapılar, kemikler vs.) çeşitli yöntemlerle saptanması, sualtında gerçekleştirilen dalışlar ile yerinde belgelenmesi ve su yüzüne çıkarılmasını takiben restorasyon işlemlerinin uygulandığı arkeolojinin önemli bir dalıdır [96]. Sualtı araştırmalarında bilinen en eski ve en yaygın yöntemler dalarak yapılan araştırma yöntemleridir. Bu dalışlar aletsiz ve aletli yapılmaktadır [97]. Sualtı arkeolojisinde uzmanlaşmış bilimsel dalıcılar sualtı alanlarını belgelemek için genellikle karasal tomografide olduğu gibi Küresel Konumlama Sistemi (GPS- Global Positioning System), adlandırılmış sabit referans noktaları ve çoklu grid sistemleri gibi müdahalesiz teknikler kullanmaktadırlar [98]. Sualtında arkeolojik bir alanın tam bir fotoğrafını çekebilmek için de video kameralar, fotoğraf makinaları gibi görsel kayıt ekipmanları kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra dalıcılar arkeolojik eserleri sediment altından çıkartıp, numaralamak ve etiketlemek için müdahaleci yöntemler de kullanabilmektedirler [7].

Sualtında yapılan araştırmalar başlangıçta genellikle yazılı kaynaklardan faydalanılarak antik limanların yerlerinin belirlenmesi ve ardından rotaların üzerinde jeomorfolojik bilgilerden de destek alarak batıkların yer alabileceği alanların tespit edilmesine dayanmaktadır. Tespit edilen alana göre özelleştirilmiş dalışlar icra edilmiştir [96]. Sualtında bilimsel dalış teknikleri uygulanarak elde edilen kalıntılar, tarihin akışını değiştiren keşiflere yol açabilmektedir. İngiliz Adaları sınırları içinde bulunan 8000 yıllık bir alanda bilimsel dalış vasıtasıyla arkeolojik kalıntılarda inceleme yapılmıştır. Elde edilen buluntular sonucunda o bölge için ticaretin, çiftçilikten daha önce benimsendiği gün yüzüne çıkartılmıştır [99]. Bilimsel arkeolojik keşif dalışları günümüzde de devamlılığını korumaktadır [100-101].

Ülkemizin sahil hattı, adalar dâhil 8333 km ve bu hattın büyük bir bölümü kayalık bir yapıya sahiptir. Bu durum da, sahil şeridimizi çok sayıda gemi batığı, bu batıkların keşfi ve kazıları için ideal bir yer haline getirmektedir [102]. Türkiye‘de yapılan ilk sualtı kazısı 1960 yılında başlayan Gelidonya Burnu Batığı kazısıdır. Bu çalışma aynı zamanda kendi bütünselliği ile korunmuş bir batığın dalış eğitimi almış bir arkeolog tarafından çalışıldığı (George F. Bass) dünyadaki ilk kazıdır [103]. Dünyadaki en önemli sualtı kazıları arasında gösterilen, 1992 yılında kazısına başlanan Liman Tepe’de 2000 yılından itibaren kara ve sualtı olmak üzere iki ayrı alanda çalışmalar yapılmaktadır [104]. Sualtında kalan alanda, Prof. Dr. Hayat Erkanal tarafından araştırılmasına başlanılan kazılarda, Klazomenai antik kentinin MÖ 4. ve 6. yüzyıllarda kullanılan limanlarından biri tespit edilmiştir [105]. Akdeniz kıyılarında ülkemizin ilk tabak batığı kazı çalışması yapılmıştır, batık alanının foto mozaiği oluşturularak alan planı çıkarılmış ve ardından bulunan her eserin ölçekli çizimi yapılarak bilgisayar ortamında bu plana işlenmiştir [106]. Türkiye Batık Envanteri Projesi (TUBEP) kapsamında, Doç. Dr. Harun Özdaş başkanlığında yürütülen sualtı arkeolojik araştırma ve kazılarında, Tunç Çağı’ndan Osmanlı Dönemi’ne kadar çok sayıda batık belgelenerek, Türkiye Sualtı Kültür Mirası Coğrafi Bilgi Sistemi’ne aktarılmıştır [107]. Antalya'nın batı sahilindeki Kumluca'daki Antik Likya-Lukka Bölgesi, sınırları içinde 50 metre derinlikte MÖ 1600 yıllarına ait 14 metre uzunluğunda bir batık bulunmuştur. Batığın günümüzden 3 bin 600 yıl önce Kıbrıs’tan Ege bölgesinde bir yere giderken, fırtınaya yakalandığı ve bakır külçeler taşıdığı ve külçe tipleri incelediğinde bir ticaret gemisi olduğu tahmin edilmiştir [108]. Doç. Dr. Hakan Öniz başkanlığında yapılan bu kazıda, bulanan batık sualtı dünyasının Göbekli Tepesi olarak nitelendirilmektedir [109].

## 2.4 Farmakoloji ve Tıp Çalışmaları

Sualtı farmakolojisi, ilk olarak MÖ 2953'te Çin'deki İmparator Fu His döneminde balıktan elde edilen ilaçların kârları üzerinden vergi aldığını gösteren belgelerde karşımıza çıkmaktadır [110]. Hipokrat MÖ 400’de deniz süngerlerinin antibiyotik etkileri olduğunu belirterek, askerlerin yaralarını iyileştirmek için kullanmalarını önermiştir [111]. Günümüzde, sayısız bitki ve hayvan türünün yaşam alanı olan okyanuslar büyük bir kimyasal depo olarak kullanılmaktadır. Kanser ilaçları, iltihap,

mantar, tüberküloz, HIV, sıtma ve dang humması ile mücadele için ilaçlarda denizel organizmalardan faydalanılmaktadır [112]. Bu hastalık tedavilerinin yanı sıra guatr ve dizanteri gibi hastalıkların tedavisinde de uzun yıllardan beri yosunların (*Fucus Vesiculosus* L., 1753) kullanıldığı bilinmektedir [113].

Deniz kaynaklı ilaç yapımı süreci deniz canlılarının toplanması ve tanımlanması ile başlamaktadır. Ulaşılması kolay yerlerdeki, kıyılar veya su yüzeylerindeki canlıların toplanması uzun yıllar boyunca tercih edilmiştir. Sualtı dalış sistemlerindeki gelişmeler, keşfedilmemiş bölgelerden ve derinliklerden sucul canlıların toplanması için yeni olanaklar sağlamıştır [114]. Antiviral, antibakteriyel ve anti-inflamatuar aktiviteler de dâhil olmak üzere geniş bir biyolojik aktivite yelpazesi gösteren biyoaktif bileşiklerin zengin bir kaynağı olan süngerlerin toplanması için bilimsel dalış metodu tercih edilmektedir [115]. Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (NOAA-National Oceanic and Atmospheric Administration) tarafından At Nalı Yengeç'inin, bakteriyel bulaşmayı kontrol etmek için kullanıldığı [92], dalgıçlar tarafından toplanmış olan sünger ve deniz canlıları yardımıyla yeni antibakteriyel maddelerin keşfedilmesi [114], iki yeni poliasetilenik lipitin keşfedilesi ve tıp alanında kullanılması bilimsel dalışın farmakoloji ve tıp araştırmaları için önemini ortaya koymaktadır [116].

Hiperbarik Tıp, dalıcının ne kadar derine dalış yapabileceğini, belirli derinlikte ne kadar süre kalabileceğini ve dekomprasyondan kaçınmak amacı ile ne kadar süre ne kadar basınca maruz kalması gerektiğini belirlemektedir [102]. Araştırmalar sonucu, günümüzde kullanılan dekompresyon tabloları geliştirilmiştir. Yapılan dalışların dalınan derinlik ve zaman limitlerini gösteren bu tablolara uygun olması halinde vurgun tehlikesinin söz konusu olmadığı bildirilmektedir [117]. Literatürde dalgıçların sağlıkları ve güvenlikleri ile ilgili bilimsel araştırmalar bulunmaktadır. Dalgıçların dalış eğitimi öncesinde uygulanması gereken tıbbi muayene yöntemleri [118], dalgıçlarda çok sık karşılaşılan orta kulak barotravmasının incelenmesi [119], dekompresyon hastalığı [120], yetersiz ventilasyonun klinik değerlendirmeleri [121], yüksek basınçla ilgili patolojilerin incelenmesi [122], hiperoksi [123], azot narkozu [124] ve sığ su bayılması [125] üzerine hiperbarik tıp alanında çalışmalar yürütülmüştür. Ülkemizde gerçekleşmiş dalış kazalarını analiz etmek isteyen bir

çalışmada, ölümcül dalış kazalarıyla ilgili belgelere resmi kurumlar aracılığı ile ulaşarak, 52 olgunun verileri doğrultusunda inceleme yapılmıştır [126].

# 3.MATERYAL VE METOT

## 3.1 Materyal

Türkiye'de özellikle su ürünleri, balıkçılık teknolojisi ve deniz bilimleri alanlarında bilimsel dalışın mevcut durumunun incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmanın materyali anket verileridir. Tezin önemli veri grubu anket formu aracılığıyla yüz yüze ve çevrimiçi (online) görüşmelerle elde edilmiştir.

## 3.2 Yöntem

### 3.2.1 Veri toplama

Bu çalışmanın veri grubunu bilimsel dalışı çalışmalarında kullandıklarını belirten farklı disiplinlerden akademisyenler oluşturmaktadır. YÖK akademik, YÖKTEZ, WEBOFSCİENCE, GOOGLE SCHOLAR veri tabanlarında yapılan taramalar sonucunda ilgili alanlarda (su ürünleri, deniz bilimleri ve balıkçılık teknoloji) görev yapan 726 akademisyene; geçmişte veya günümüzde akademik çalışmalarında dalışı bir araç veya amaç olarak kullanıp kullanmadıkları elektronik posta yoluyla sorulmuştur. Ankete katılımı kolaylaştırmak ve zaman tasarrufu sağlamak adına araştırmaya katılmasını istediğimiz kişilerden, ilgili soruya sadece "evet" veya "hayır" şeklinde cevap verilmesi talep edilmiştir. Gönderilen e-postaya "evet" cevabını veren, su ürünleri, balıkçılık teknolojisi ve deniz bilimleri alanlarında çalışma yapan 78 akademisyene online anket linki gönderilmiştir. Anket 21 farklı üniversiteden, 65 akademisyen tarafından cevaplanmıştır.

Farklı illerdeki üniversitelerde görev yapan akademisyenler için Online anket formu Google Formlar uygulaması ile hazırlanmıştır. İzmir, Rize ve Mersin illerinde yüz yüze görüşme tekniği ile anketler uygulanmıştır. Ek de sunulan anket dört bölüm ve 41 sorudan oluşmaktadır.

### 3.2.2 Örneklem seçimi

Araştırmacının incelediği, ilgilendiği, hakkında fikir sahibi olmak istediği ve aktif olarak araştırdığı evrenden aldığı ve o evreni temsil ettiğini düşündüğü gruba örneklem adı verilmektedir [127].

Örneklemi belirlemek için, evrenin bilinmesi durumunda kullanılması uygun görülen;

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

formülünden yararlanılmıştır [128]. Eşitlikte;

N: Hedef kitledeki birey sayısını

n: Örnekleme alınacak birey sayısını

p: İncelenen olayın gerçekleşme olasılığını

q: İncelenen olayın gerçekleşmeme olasılığını

t: Belli bir anlamlılık düzeyinde t tablosundan bulunan teorik değeri

d: Olayın gerçekleşme olasılığına göre kabul edilen +/- örnekleme hatasını belirtmektedir.

Güven aralığı %95 ve örneklem hatası 0.05 kabul edilerek, p=0,5, q=0,5 olarak hesaplama yapılmıştır.

Buna göre örneklem;

$$n=\frac{78\times1,96^2\ (0,5\times0,5)}{0,05^2(78-1)+1,96^2(0,5\times0,5)}=65$$

Sonuç olarak, yeterli örneklem büyüklüğünün 65 kişi olduğu bulunmuştur.

### 3.2.3 Verilerin elde edilmesi

Bilimsel dalışı çalışmalarında kullandıklarını beyan eden katılımcılara 4 ana başlık altında toplanan 41 adet soru yöneltilmiştir.

A. Demografik yapı,
B. Dalış tecrübesi,
C. Bilimsel dalış tecrübesi,
D. Kurum olanakları.

Bu çalışmada özellikle şu sorulara cevap aranmıştır:

A. Demografik yapı,
    - Katılımcıların yaş, cinsiyet ve eğitim durumları nedir?

B. Dalış tecrübesi,
    - Katılımcıların, yıl bazında dalış tecrübeleri nedir?
    - Katılımcıların sahip olduğu en yüksek dalış bröveleri nedir?
    - Katılımcıların dalış eğitimi almalarının başlıca sebebi ne(ler)dir?
    - Bilimsel dalıcı sertifikasına sahip katılımcı sayısı kaçtır?

C. Bilimsel dalış tecrübesi,
    - Katılımcılar, bilimsel dalışı çalışmalarda kaç yıldır kullanmaktadırlar?
    - Katılımcılar bilimsel dalışı genellikle nerede, hangi mevsimlerde ve hangi derinliklerde kullanmaktadır?
    - Bilimsel çalışmalarda hangi dalış sistemleri katılımcılar tarafından tercih edilmektedir?
    - Katılımcıların metodolojisinde dalışı barındıran, bilimsel çalışmalarının sayısı nedir?
    - Katılımcılar dalış yoluyla elde ettikleri bilimsel verileri yayımlamakta problem yaşıyorlar mı?

D. Kurum olanakları,
    - Katılımcıların bağlı oldukları kurumların sahip olduğu, ortalama dalış ekipman sayısı nedir?
    - Kurumunda Sualtı Araştırma ve Uygulama Merkezine sahip olan katılımcı sayısı nedir?
    - Kurumunda bir bilimsel dalış komitesi olan katılımcı sayısı nedir?

Anketin son iki sorusunda, bu çalışmanın önemli bir unsurunu oluşturan; "*Ülkemizde bilimsel dalıcı sertifikasyon sistemine ve ulusal bir bilimsel dalış komitesine ihtiyaç duyulmakta mıdır?*" sorusuna cevap aranmıştır.

# 4. BULGULAR

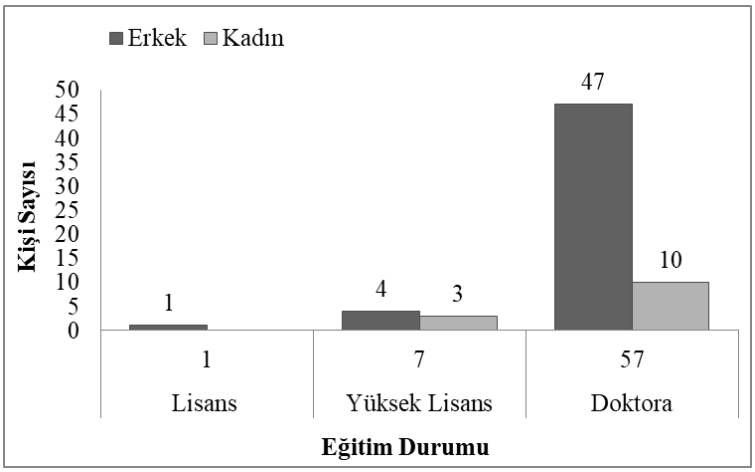
## 4.1 Demografik Yapı

Türkiye'de bilimsel dalışın mevcut durumunu tespit etmek amacıyla su ürünleri, deniz bilimleri ve balıkçılık teknolojisi bölümlerinde görev yapan katılımcılarla yürütülen ankete; bilimsel çalışmalarında dalışı kullandığını belirten, 65 kişi katılmıştır. Katılımcıların demografik özellikleri incelendiğinde; yaş ortalaması 42±9 olan erkek katılımcılar, toplam katılımcıların %80'ini oluşturmaktadır (Tablo 4.1.).

**Tablo 4.1** Katılımcıların cinsiyete göre yaş dağılımları

| n=65 | Ortalama | Std. Sapma | Maks. | Min. |
|---|---|---|---|---|
| Yaş (yıl) | 42 | 8,83 | 65 | 28 |
| Erkek | 43 | 8,84 | 60 | 28 |
| Kadın | 40 | 10,2 | 65 | 29 |

Katılımcıların eğitim seviyeleri incelendiğinde, %88'inin doktora mezunu olduğu görülmektedir. Çalışmalarının metodolojisinde bilimsel dalışı kullanan katılımcıların; eğitim seviyeleri cinsiyetlerine göre incelendiğinde; erkek katılımcıların, %90'ının doktora, %8'inin yüksek lisans, %2'sinin lisans mezunu, kadın katılımcıların ise %77'sinin doktora, %23'ünün yüksek lisans mezunu olduğu görülmektedir (Şekil 4.1.).

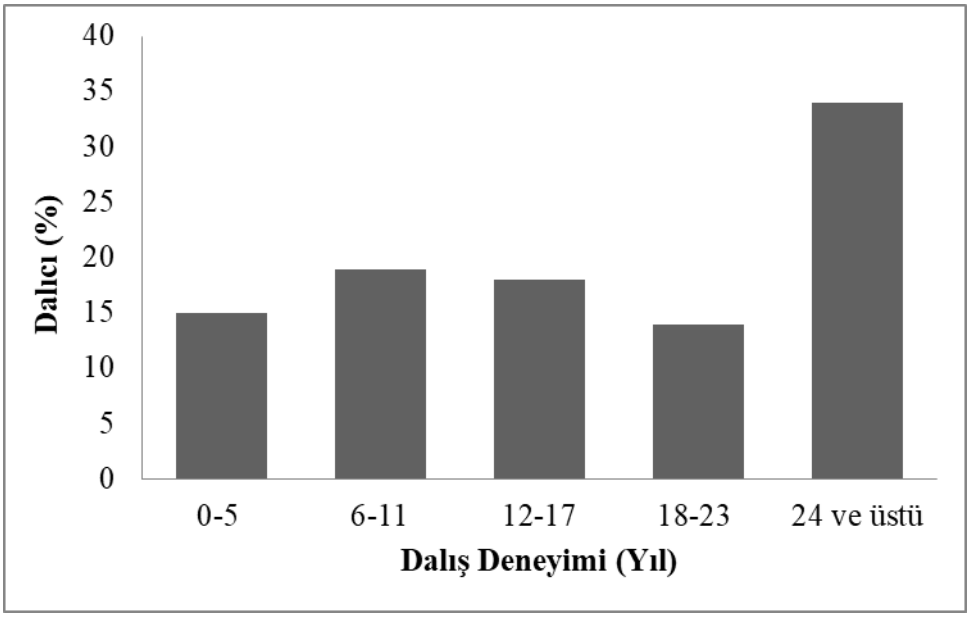



**Şekil 4.1** Eğitim durumlarına göre katılımcıların dağılımı

Profesör (%23), doçent (%28), öğretim görevlisi (%15), doktor öğretim üyesi (%14), doktor araştırma görevlisi (%2), araştırma görevlisi (%12) ve uzman (%6) kadrolarına sahip olan katılımcılar çalışmalarında bilimsel dalışı bir araç veya amaç olarak kullandıklarını belirtmişlerdir.

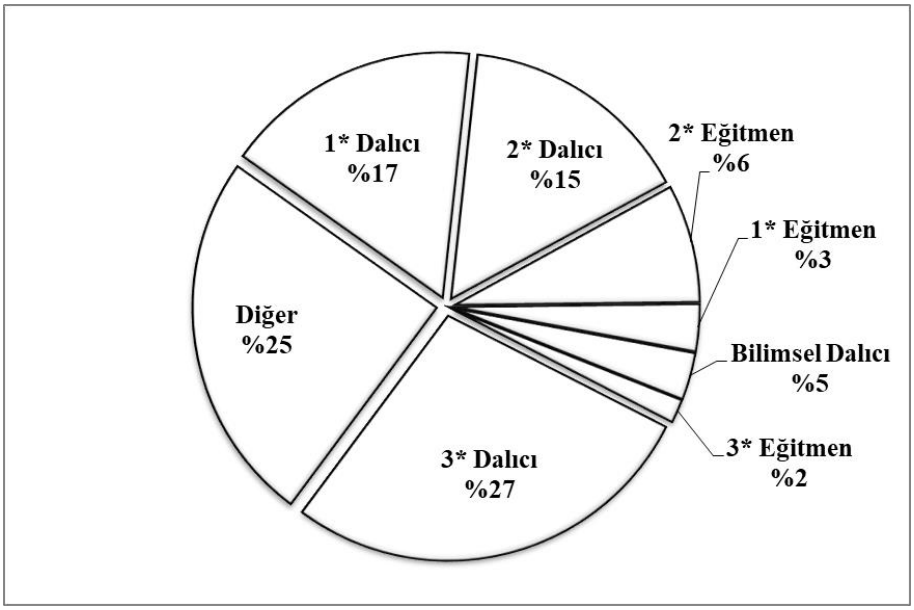
## 4.2 Dalış Tecrübesi

Dalış ile ilgili herhangi bir dernek ve/veya sivil toplum kuruluşuna üyeliği olan katılımcılarımızın sayısı 23 (%35)'tür. Çalışmaya katılan akademisyenlerin yarısından fazlası 12 yıldan fazla süredir dalış yapmaktadırlar. Katılımcıların %15'i ise 5 yıldan daha az bir dalış tecrübesine sahiptirler (Şekil 4.2.).



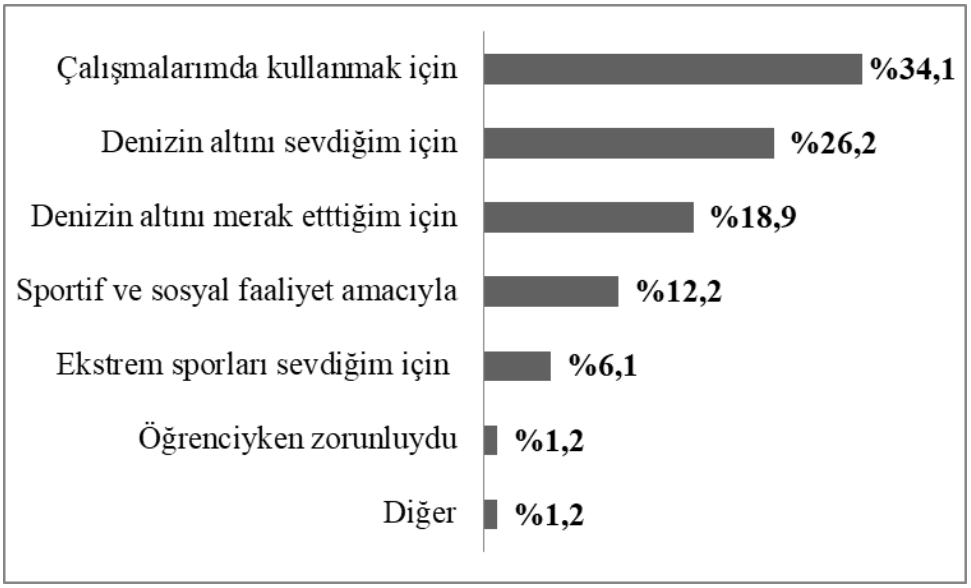

**Şekil 4.2** Katılımcıların dalış tecrübesi (yıl)

Katılımcıların sahip olduğu en yüksek dalıcı brövesi 3* eğitmen dalıcı brövesidir. Katılımcıların yalnızca %2'si bu bröveye sahiptir. Sahip olunan en düşük bröve ise 1* dalıcı brövesi olup bu bröve katılımcıların %17'sinde bulunmaktadır. Ayrıca 65 katılımcı içinde yalnızca 3 kişi bilimsel dalıcı brövesine sahiptir (Şekil 4.3.).




**Şekil 4.3** Katılımcıların sahip olduğu dalıcı bröveleri

Katılımcılarımızın %34,1'i dalış eğitimini hangi sebeple aldınız sorusuna "*çalışmalarımda kullanmak için"* yanıtını vermiştir. Katılımcıların dalış eğitimi almaktaki diğer amaçları Şekil 4.4.'de gösterilmektedir.

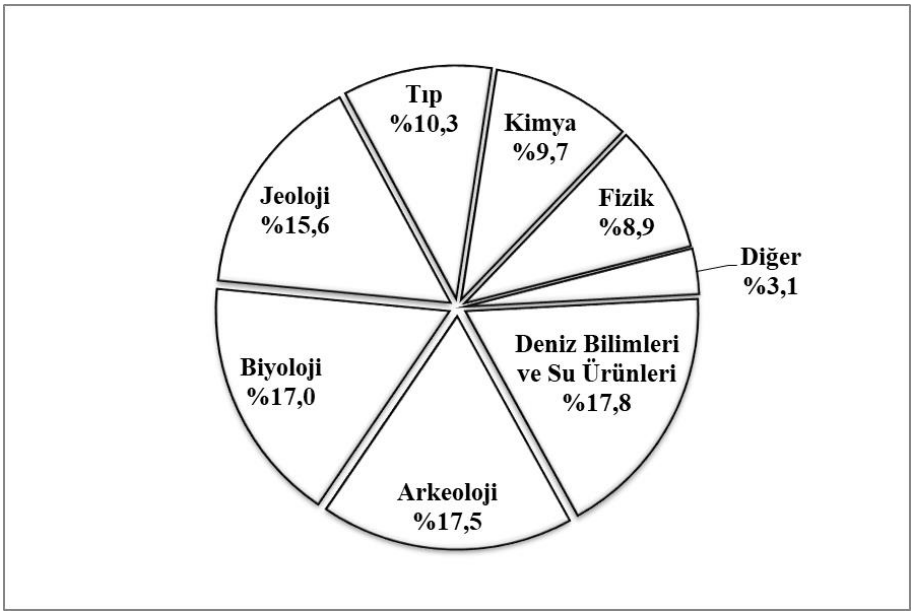



**Şekil 4.4** Katılımcıların dalış eğitimi alma nedenleri

## 4.3 Bilimsel Dalıcının Tanımı

*"Sizce bilimsel dalıcı sadece bilimsel dalıcı sertifikasına sahip olan kişi midir?"* Sorusuna katılımcıların %95'i "*hayır*" cevabını vermiştir. Sualtında gözlemler yapan ancak bilimsel bir eserde bu gözlemleri paylaşmayan kişiye, katılımcıların %60'ı bilimsel dalıcı diyemeyeceğimizi belirtmiştir. Bilimsel dalıcının sualtında belli bir amaç için belirli bir metodoloji uygulayarak elde ettiği sonuçları yayımlayan kişi olduğunu belirten katılımcılarımızın oranı ise %57'dir.

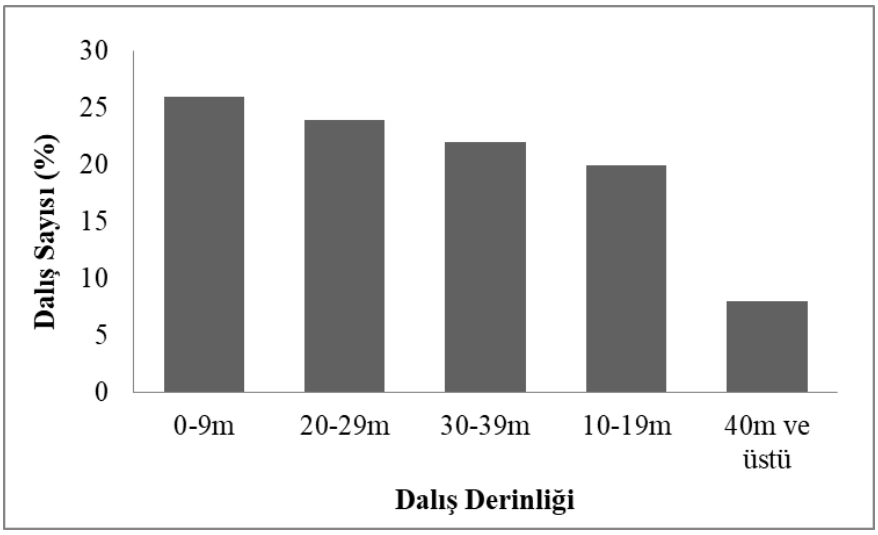
Hangi disiplinlerin çalışmalarında bilimsel dalışı kullanabileceklerini sorduğumuzda, katılımcıların; %17,8'i deniz bilimleri ve su ürünleri, %17,5'i arkeoloji, %17,0'si biyoloji, %15,6'sı jeoloji, %10,3'ü tıp, %9,7'si kimya ve %8,9'u fizik alanlarında bilimsel dalış yapılabileceğini belirtmişlerdir (Şekil 4.5.).




**Şekil 4.5** Katılımcılara göre bilimsel dalışın kullanıldığı disiplinler

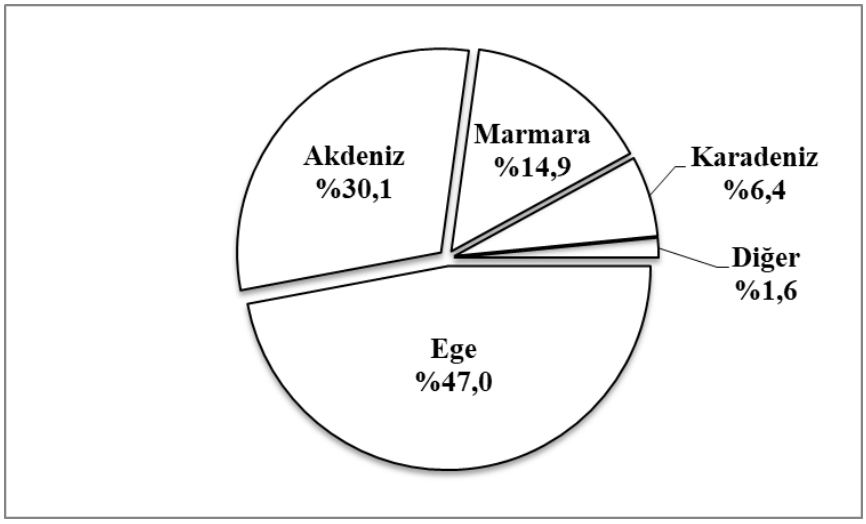
## 4.4 Bilimsel Dalıcı Tecrübesi

Katılımcılar, en az 1 en fazla 18 yıldır (ortalama 15±9 yıl) çalışmalarında bilimsel dalışı kullanmaktadırlar. Katılımcılar bir yıl içerisinde ortalama 37 gün bilimsel dalış yapmaktadırlar. Bir yıl içerisinde yapılan tüm dalışların %26'sı 0-9m, %20'si 10-19m, %24'ü 20-29m, %22'si 30-39m ve %8'i 40m ve üstü derinliklerde gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.6.).



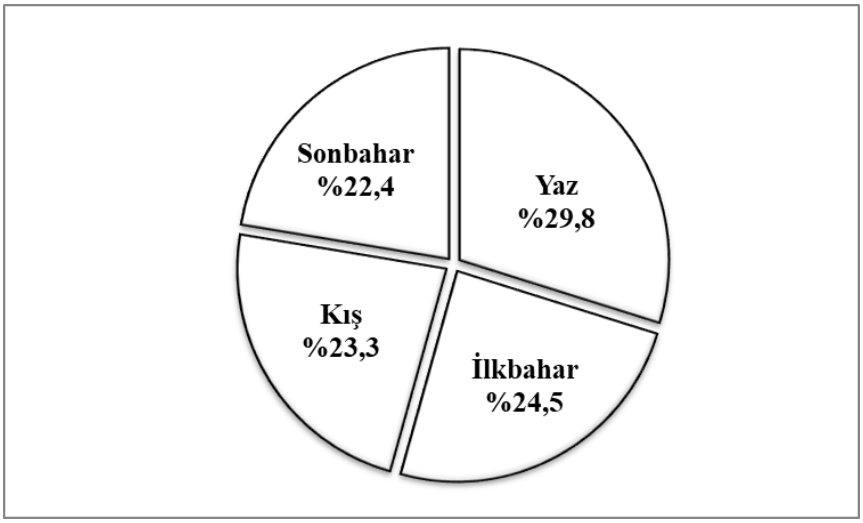

**Şekil 4.6** Dalışların gerçekleştirildiği derinlik dağılımı

Katılımcıların %47,0'si Ege Denizi'nde, %30,1'i Akdeniz'de, %14,9'u Marmara Denizi'nde, %6,4'ü Karadeniz'de ve %1,6'si diğer alanlarda (göl, gölet vb.) bilimsel dalışlarını gerçekleştirmişlerdir (Şekil 4.7.).



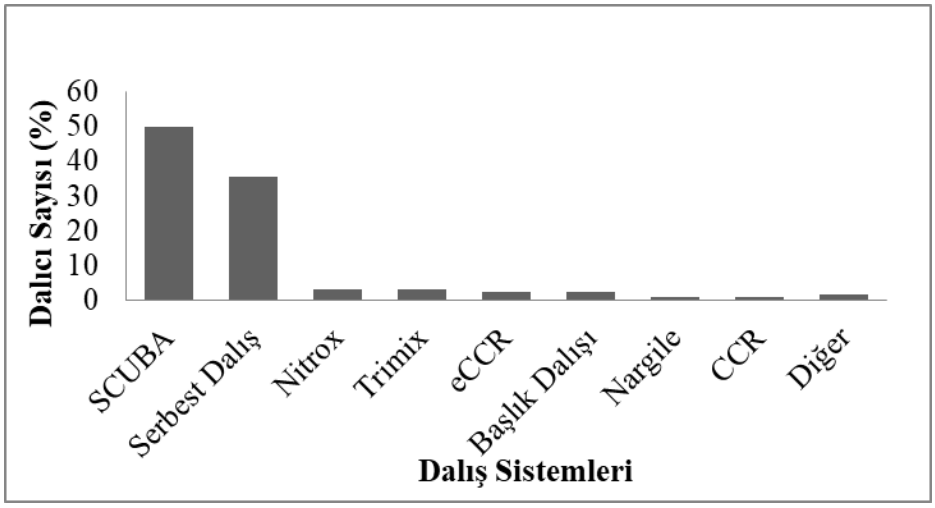

**Şekil 4.7** Bilimsel dalışların gerçekleştirildiği alanların dağılımı

Katılımcıların mevsimlere göre gerçekleştirdikleri bilimsel dalış sayıları incelendiğinde ise dalışların %29,8'inin yaz mevsiminde, %24,5'inin ilkbahar mevsiminde, %23,3'ünün kış mevsiminde ve %22,4'nün sonbahar mevsiminde gerçekleştiği görülmektedir. Katılımcıların % 69'u dört mevsim (yıl) boyunca bilimsel dalış faaliyetlerine devam etmektedirler (Şekil 4.8.).



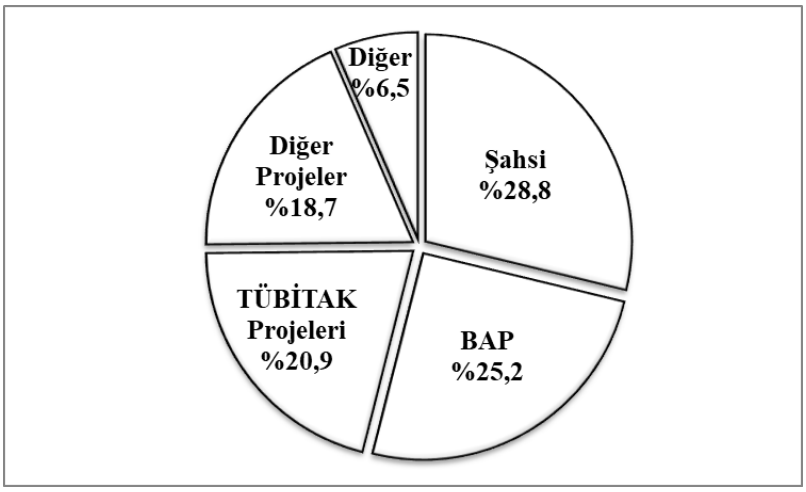

**Şekil 4.8** Bilimsel dalışların mevsimsel dağılımı

Bilimsel çalışmalarda, hangi dalış sistemlerini tercih ettiklerini sorduğumuz katılımcıların; tam olarak yarısı scuba, %35,5'i serbest dalış, %3,2'si nitrox, %3,2'si trimix, %2,4'ü başlık dalışı, %0,8'i kapalı devre rebreather (CCR), %2,4'ü elektronik tam kapalı devre (eCCR) ve %0,8'i nargile sistemlerini tercih ettiklerini belirtmişlerdir (Şekil 4.9.).



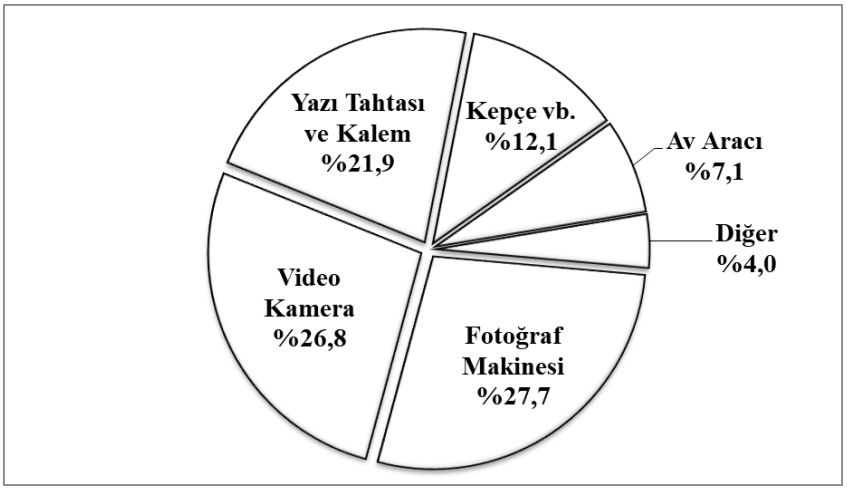

**Şekil 4.9** Katılımcıların tercih ettikleri dalış sistemleri

Mevcut çalışmaların yürütülmesi için gerekli dalış ekipmanının nasıl finanse edildiğini sorduğumuz katılımcılar, TÜBİTAK ve BAP projeleri gibi kurum içi ve kurum dışı desteklerin yanı sıra kendi bütçeleriyle de ekipman temini yaptıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların %28,8'i şahsi bütçeleriyle, %25,2'si BAP (Bilimsel Araştırma Projesi) projeleriyle, %22,3'ü TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) Projeleriyle ve %18,7'si Kalkınma Ajansı gibi diğer projelerle dalış ekipman maliyetlerini finanse etmişlerdir. (Şekil 4.10.).



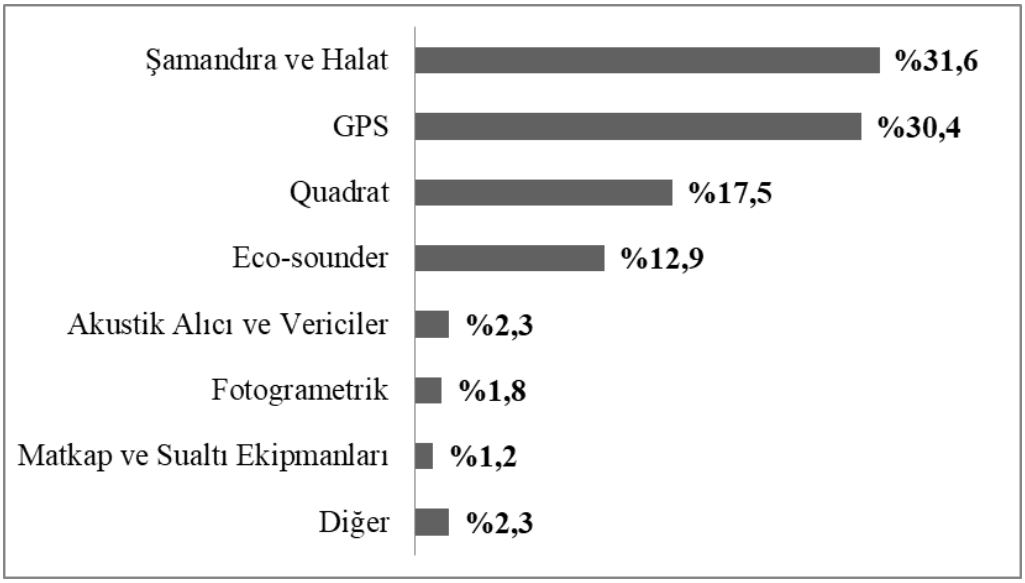

**Şekil 4.10** Katılımcıların dalış ekipmanının finans kaynağı

Bilimsel dalışlarda veri toplama ve kayıt için hangi araçları kullandıklarını sorduğumuz katılımcıların, %27,7'si fotoğraf makinesi, %26,8'i video kamera, %21,9'u yazı tahtası ve kalemi, %12,1'i kepçe, %7,4'ü av aracından faydalandıklarını belirtmişlerdir. (Şekil 4.11.).



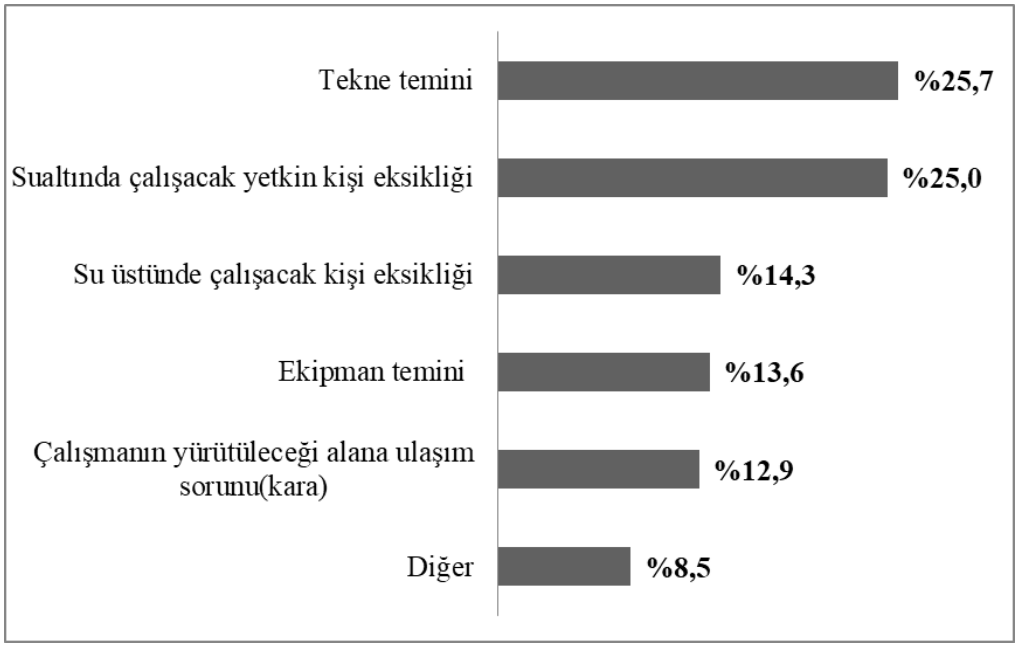

**Şekil 4.11** Bilimsel dalışlarda kayıt alma ve veri toplamada kullanılan araçlar

Bilimsel dalışların gerçekleştiği alanı işaretlemek, örnekleme yapılacak bölgeyi belirlemek ve/veya ihtiyaç durumunda yer değişiminde kullanmak üzere hangi kılavuz donanımlarından yararlandıklarını sorduğumuz katılımcıların; %31,6'sı şamandıra ve halat, %30,4'ü GPS, %17,5'i Quadrat, %12,9'u Eco-sounder, %2,3'ü akustik alıcı ve vericiler, %1,2'si matkap ve sualtı bağlantı ekipmanları cevabını vermiştir (Şekil 4.12.). Katılımcıların %12'si gerçekleştirdiği bilimsel dalışlarda, kendilerinin geliştirdikleri bir metodu, ayrıca katılımcıların %9'u yine kendisinin geliştirdiği bir ekipmanı kullanmaktadır.



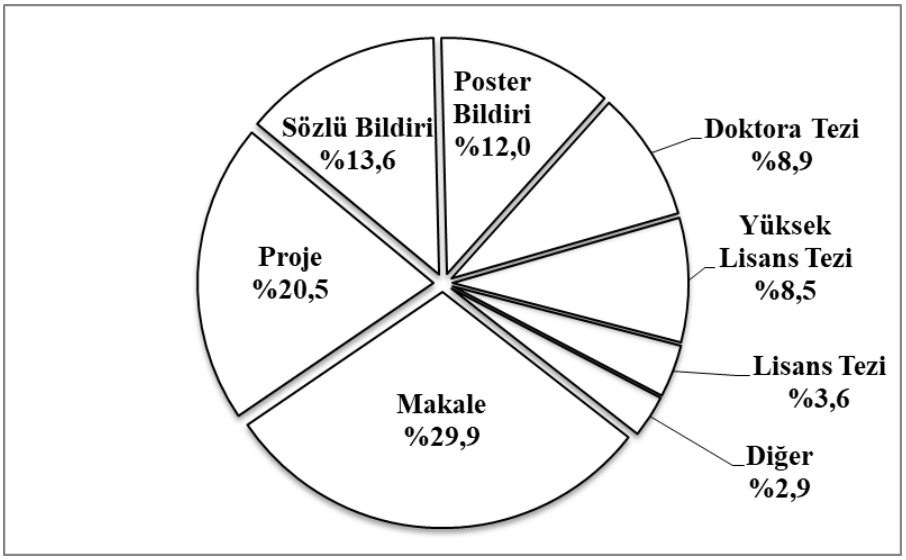

**Şekil 4.12** Bilimsel dalışlarda kullanılan kılavuz donanımları

Katılımcılar dalışlarda karşılaştıkları başlıca sorunlar olarak; tekne temini (%25,7), sualtında çalışacak yetkin eleman eksikliği (%25,0), su üstünde çalışacak kişi eksikliği (%14,3), ekipman temini (%13,6), çalışmanın yürütüleceği alana karasal ulaşım sorunu (%12,9) ve proje bütçelerinin denizde çalışma maliyetleri için yetersiz kalması gibi açıklamalarla diğer (%8,5) cevabını vermişlerdir (Şekil 4.13.).




**Şekil 4.13** Bilimsel dalışlarda karşılaşılan başlıca sorunlar

Katılımcılar tarafından üretilen, metodolojisinde dalışı barındıran bilimsel eserlere bakıldığında; %29,9'unun makale, %20,5'inin proje, %13,6'sının sözlü bildiri, %12,0'sinin poster bildiri, %8,9'unun doktora tezi, %8,5'inin yüksek lisans tezi ve %3,6'sının lisans tezi olduğu görülmektedir (Şekil 4.14.). Katılımcıların % 92'si bilimsel dalışlar neticesinde elde ettikleri verileri yayımlamakta sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir.




**Şekil 4.14** Bilimsel dalış yoluyla elde edilen verilerden üretilen akademik eser dağılımı

## 4.5 Kurum Olanakları

Tez kapsamında 21 farklı üniversitenin akademik personeli ile anket çalışması yürütülmüştür. Bu üniversitelerin %57'sinde (N= 37) Sualtı Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların personeli oldukları üniversitelerin bilimsel dalış komitesine sahip olup olmamaları durumu incelendiğinde 21 üniversitenin %12'sinde bu komitenin bulunduğu görülmüştür

Katılımcıların beyanı doğrultusunda toplam 21 üniversitenin sahip olduğu dalış ekipman envanteri Tablo 4.2'de verilmiştir. Genel olarak bakıldığında, 21 üniversite içerisinde; sadece 1 üniversitenin scuba ekipmanı (BCD, regülatör ve tüp) bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra sadece 3 üniversite e-CCR dalış sistemine sahiptir. ROV'a sahip olan üniversite sayısı 5 ve Batiskafa sahip üniversite sayısı 1'dir (Tablo 4.2.). Üniversitelerin %28,6 (N=6)'sı 16'dan fazla maske, palet ve şnorkele sahiptir. Üniversitelerin %14,3 (N=3)'ü üniversite başına 16'dan fazla scuba sistemine (BCD+regülatör+tüp) sahiptir.

**Tablo 4.2** Kurumların sahip olduğu ekipman sayısı

| | **Yok** | **1-5 (Adet)** | **6-10 (Adet)** | **11-15 (Adet)** | **16-… (Adet)** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Maske + palet + şnorkel** | 0 | 5 | 7 | 3 | 6 |
| **Islak elbise** | 0 | 4 | 8 | 3 | 6 |
| **Kuru elbise** | 9 | 7 | 5 | 0 | 0 |
| **BCD + regülatör + tüp** | 1 | 3 | 11 | 3 | 3 |
| **e-CCR** | 18 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| **Kompresör** | 2 | 19 | 0 | 0 | 0 |
| **ROV** | 16 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| **Batiskaf** | 20 | 1 | 0 | 0 | 0 |

# 5. TARTIŞMA

Bilimsel dalış bünyesinde barındırdığı yüksek güvenlik standartları ile olumlu bir üne sahiptir [129]. Ancak ulusal kanun yapıcılar mesleki bilimsel dalışı yüksek risk taşıyan bir iş olarak görmektedirler [130]. Bu nedenle Almanya, Norveç ve Fransa gibi pek çok ülke bilimsel dalıcıların farklı seviyelerde ve vasıflarda eğitimler almaları gerektiği konusunda ısrarcı davranmaktadırlar [131]. Ülkemizdeki mevcut durumda, çalışmalarında dalışı kullanan akademisyenlerimizin bilimsel dalış sertifikası alma zorunluluğu bulunmamaktadır. Bu çalışma ülkemiz bilim insanlarının, bilimsel dalış kavramına olan bakış açılarını ortaya koymaya ve ülkemizde yürütülen bilimsel dalış faaliyetlerini nicel olarak incelemeye odaklanmıştır.

Çalışmanın katılımcıları olan, su ürünleri, deniz bilimleri ve balıkçılık teknolojisi alanlarında çalışmalar yapan 65 akademisyenin demografik özellikleri incelendiğinde; katılımcıların %80'inin erkek olduğu görülmektedir. Bu oran ülkemizde dalıcı sertifikasına sahip kadın/erkek dalıcı sayıları arasındaki oranla benzerlik göstermektedir (E=6792, K=2651). Çulha ve Gönül aradaki bu sayısal farkın erkek dalgıçların daha yüksek bir sualtı motivasyonuna sahip olmalarından kaynaklanıyor olabileceğini bildirmiştir [132].

Çalışmaya katılan akademisyenlerin, %67'sinin 12 yıldan fazla süredir dalış yaptığı ortaya konmuştur. On iki yıldan fazla süredir dalış yapan katılımcılarımızın gerçekleştirdikleri bilimsel dalışlar vasıtasıyla ortalama olarak 18 bilimsel eser üretikleri görülmüştür.

Katılımcıların %55'i 2 yıldız dalıcı ve üstü dalış brövelerine sahiptir. Mevcut durumda, CMAS Bilimsel Dalıcı (Scientific Diver) ve Avrupa Bilimsel Dalıcı (European Scientific Diver - ESDP) sertifika sistemlerinde bilimsel dalıcı olabilmek için, CMAS 2* Dalıcı sertifikasına sahip olmak (CMAS bulunmayan ülkelerde eşdeğer yeterlilik belgesi) ön koşul olarak sunulmaktadır. Bu noktada

katılımcılarımızın yarısından fazlasının bilimsel dalıcı olma ön koşulunu halihazırda sağladığı görülmektedir.

Çalışmamızda 24 yıldan uzun süredir dalış yapan katılımcılarımızın (%41) brövelerini incelediğimizde; sahip oldukları dalış deneyimlerini brövelerine yansıtmadıkları sonucuna ulaşılabilmektedir. Bu katımcıların %23'nin 3 yıldız dalıcı, %18'inin 2 yıldız dalıcı brövesine sahip olduklarını belirtmiştir.

Ankete katılan 65 bilimsel dalıcının %62'si, Türkiye'de bilimsel dalıcı sertifika alma zorunluluğu olmaması gerektiğini belirtmiştir. Tüm katılımcılar içinde bilimsel dalıcı sertifikasına sahip 3 kişi bulunmaktadır. Bilimsel dalıcı sertifikasına sahip olmalarına rağmen, bu kişilerin üçüde Türkiye'de bilimsel dalıcı sertifikasının zorunlu olmaması gerektiğini belirtmiştir.

Almanya' da mesleki nedenlerden dolayı dalış yapan herkes (serbest, istihdamlı veya eğitimli olup olmadıklarına bakılmaksızın), Almanya'da bilimsel dalışın geliştirilmesinden ve koordinasyonundan sorumlu olan Alman Araştırma Dalışı Komisyonu (The Commission for Research Diving in Germany - KFT) tarafından düzenlenen "sertifikalı araştırma dalgıçları" niteliğini gösterme zorunluluğu bulunmaktadır [133]. Ülkemizde böyle bir kurum ve standart zorunluluğu bulunmadığı için katılımcılarımızın bilimsel dalış sertifikasına sahip olma oranın %5 seviyesinde olduğu görülmektedir.

"*Sizce bilimsel dalıcı sadece bilimsel dalıcı sertifikasına sahip olan kişi midir?*" sorusunu yönelttiğimiz katılımcıların %95'i "Hayır" seçeneğini işaretlemiştir. Bu noktada katılımcıların, *sahip olunabilecek bir bilimsel dalış sertifikasının, kişiyi bilimsel dalıcı yapamayacağı* kanaatinde oldukları ortaya çıkmaktadır. Katılımcıların %60'ı bilimsel dalıcı kavramını "*Sualtında gözlemler yapan ve elde ettiği verileri bilimsel bir eserde paylaşan kişidir."* şeklinde tanımlamıştır. Bilimsel dalışın, OSHA (İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi) tarafından belirtilmiş "*Tek amacı 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. Tez kapsamında "*Bilimsel dalıcı, sualtında belli bir amaç için belirli bir metodoloji uygulayarak elde ettiği sonuçları bilimsel bir çalışmada yayımlayan kişidir."* tanımı ortaya çıkmaktadır.

Katılımcıların %8'i çalışmalarını 40m ve daha derinlerde yürütmektedirler. 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 30m (eğitim esnasında maksimum 42 m.) 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) alınmasını takiben yapılabilmektedir.

Bilimsel çalışmalarda, hangi dalış sistemlerini tercih ettiklerini sorduğumuz katılımcıların; %95'i scuba ekipmanı kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu dalış sisteminin tercih edilmesindeki en büyük etken ekipmanın pratik kullanımıdır. Hem dalış öncesi kurulum kolaylığı, hem sahip olduğu nispeten küçük 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 kapalı devre sistemlerini kullandıklarını ifade etmişlerdir. Kapalı devre dalış sistemi satın alma ve devamında getirdiği ekstra maliyetler, ayrı bir eğitim gerektirmesi, scubaya göre daha büyük bir hacme sahip olması gibi dezavantajlara sahiptir. Ancak daha uzun dip süresi sağlamasının yanı sıra sualtında canlıları rahatsız edebilecek bir gürültüye (kabarcık sesi) sebep olmamasıyla da özellikle balık davranışı çalışan araştırmacıların tercih ettiği sistem olmaktadır. Bu duruma rağmen, 1999 ve 2009 yılları arasında yürütülen 100 görsel sayım yöntemi kullanılan çalışmaların sadece ~%30'u, bir SCUBA dalgıcı varlığının balık davranışı ve nüfus tahminleri üzerindeki olası etkilerini kabul etmektedir [134].

Katılımcıların bilimsel dalış içeren çalışmalarında karşılaştıkları en önemli sorunlar arasında tekne temini (%25,7) ve sualtında çalışacak yetkin kişi eksikliği (%25,0) yer almaktadır. Katılımcıların %62,2'si projeler, %28,8'i şahsi imkânları ile mevcut çalışmalarını finanse ettiklerini belirtmişlerdir. Bilimsel dalış yoluyla elde edilen verilerin yayımlandığı akademik eser dağılımına baktığımız zaman katılımcılarımızın, %20,5'inin proje çalışması yaptığı görülmektedir. Ancak herhangi bir bilimsel projeye sahip olmayan ya da proje bütçesi yetersiz kalan araştırmacıların bilimsel dalış çalışmalarını ve ekipmanlarını kendi bütçeleri ile finanse etmek durumunda kaldıkları görülmektedir. Üniversiteler arasında ekipman paylaşımı

yapılmasının yanı sıra dalıcı partnerliğinin de oluşturulması her iki soruna da bir çözüm olarak sunulabilmektedir.

Kurumların sahip olduğu ekipman sayılarına bakıldığında, üniversitelerin %86'sında eCCR, %97'sinde batiskaf, %76'sında ROV'un olmadığı görülmektedir. Kurumlarda, eksik olan bu ekipmanların ve yeterli eğitimi olmayan dalıcı sayısı ülkemiz sularında derin deniz araştırmalarının yapılmasını kısıtlamaktadır. Anketler sonucunda da görülmektedir ki, 65 katılımcının yalnızca 5'i (%8) 40m ve daha derinlerde bilimsel çalışmalarını yürütmektedirler. Ülkemizde dalış yoluyla mezofotik zonda gerçekleştirilen bilimsel çalışma sayısı fotik zonda gerçekleştirilenlere kıyasla oldukça kısıtlıdır [135-137].

Katılımcılarımızın, %57'sinin bağlı bulunduğu kurumunda Sualtı Araştırma ve Uygulama Merkezi bulunmaktadır. Metodolojisinde dalışı barındıran tüm bilimsel çalışmalar (makale, sözlü-poster bildiri, proje, tez, vb.) için ortalama bir sayı istediğimiz akademisyenlerimizden, toplamda 961 çalışma verisi ortaya çıkmıştır. Bu çalışmaların %69 (664)'u bünyesinde Sualtı Araştırma ve Uygulama Merkezi bulunan kurumlardaki akademisyenler tarafından yayımlanmıştır. Üniversitelerin bu merkezlere sahip olmasının hem yeni finans kaynakları yaratılması hem de kalifiye dalıcı sağlaması açısından bilimsel eser üretimine katkı sağladığı görülmektedir.

Kurumunda bilimsel dalış komitesi bulunan katılımcılarımızın oranı %8'dir. Katılımcılarımızın %55'i ulusal bir bilimsel dalış komitesi oluşturulması gerektiğini belirtmiştir. Bu komitenin oluşturulmasına gerek olmadığını belirtenlerin oranı %35 iken kararsızlar ise %10'luk dilimi oluşturmaktadırlar. Bilimsel dalış komitesinin oluşturmasını gereksiz gören katılımcılar bu görüşlerine gerekçe olarak, böyle bir komitenin bilimsel çalışmaların önüne bürokratik engeller çıkarabilecek bir durum yaratabileceği riskini belirtmişlerdir.

*"Ülkemizde bilimsel amaçlarla dalış yapan kişiler bilimsel dalıcı sertifikasına sahip olmalı mı?"* sorusuna katılımcıların %38'i zorun olmalı, %62'si ise zorunlu olmamalı cevabını vermiştir. Genel bütün içerisinde, katılımcılarımızın %95'i sadece bilimsel dalıcı sertifikasına sahip olmanın kişiyi bilimsel dalıcı yapmayacağını ve %62'si bilimsel dalıcı sertifikasının bir zorunluluk olmaması gerektiğini belirtmiştir.

Bu durum oluşacak bir sertifika zorunluluğunun kabul görmeyeceğini ortaya koymaktadır.

# 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

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 [138]. Dalış destekli sucul araştırmalar yüksek kaliteli, yüksek seçiciliğe sahip, tam anlamıyla tekrarlanabilir ve çevreyle uyumlu araştırmalardır [139]. Günümüzde bilimsel dalış, çoğunlukla 0-50 m derinlikler arasında gerçekleştirilmektedir. Ancak gelişen teknoloji sayesinde daha derinlerde ve daha uzun sürelerde de araştırmalar yürütülebilmektedir [140]. Bilimsel çalışmalarda kullanım alanı giderek artan bilimsel dalış, ülkemizde sualtı çalışmalarında da önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemiz bilim adamları, canlı doğasına uyumlu ve sürekli gelişim içerisinde olan bu araştırma yöntemine ilgisi her geçen gün artmaktadır.

Ülkemizde bilimsel dalış yapabilmek için, herhangi bir bilimsel dalış sertifikasına sahip olma zorunluluğunun bulunmaması gerektiği katılımcı bilim insanları tarafından belirtilmiştir. Ulusal bir dalış komitesinin oluşturulması, paydaşlığı artırma, ortak karar alma süreçleri gibi olumlu sonuçlar doğurabilecekken, bürokratik engellerle karşılaşma olasılığı ankete katılan bilim insanları tarafından bir handikap olarak görülmektedir. Sualtı Araştırma ve Uygulama Merkezleri'ne sahip üniversitelerde bilimsel dalış yoluyla üretilmiş eser sayısının görece fazla olduğu belirlenmiştir. Bu kurumların finansal kaynak sağlama konusunda bilim insanlarına destek olan BAP projelerine nispeten daha fazla erişim sağlayabilmeleri mevcut eser fazlalığına sebep olmuş olabilir. Kurumlarımızda derin dalış imkanı sağlayan ekipman eksikliği bulunmaktadır. Sualtında çalışan yetkin kişi eksikliği, araştırmacılar için önemli bir sorundur, standart dalış eğitimi yanında çalıştıkları disipline göre araştırmacıların spesifik ihtiyaçlarını karşılayacak bir dalış eğitimine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada bilimsel dalış eğitimin bir zorunluluk değil, bir mesleki gelişim kaynağı olarak sunulmasının çalışmalarında dalışı kullanan veya

kullanacak kişilere fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Gelecekte gerçekleştirilecek yaz okullarıyla alana özgü bilimsel dalış kurslarının düzenlenmesi, özellikle lisansüstü öğrencilerin gelişimi için potansiyel taşımaktadır. Üniversiteler özelinde açılacak genel bir bilimsel dalış eğitiminin ardından örneğin su ürünleri ve deniz bilimleri özelinde, yapılacak işe özgü bilimsel dalış kursları veya okulları genç bilim insanları için fark yaratacaktır. Bu tip okullar ve kurslar, katılımcıların büyük bir kısmının belirttiği "sualtında çalışacak yetkin kişi eksikliği" sorununa da bir çözüm olabilecektir.

Katılımcıların ve uluslararası kurumların yaptığı bilimsel dalış tanımına ilave olarak özellikle belirtmek gerekir ki, bilimsel dalış sadece bilimsel bir amaca hizmet eden ve bir bilim insanı tarafından gerçekleştirilen dalıştır. Şöyle ki, herhangi bir bilimsel faaliyet için dalış yapan ve fakat akademik bir titri olmayan bir dalıcının yaptığı dalış bilimsel dalış olarak nitelendirilemez. Bir dalışın bilimsel dalış olarak nitelendirilebilmesi için muhakkak ki dalışın bir bilim insanı tarafından gerçekleştiriliyor olması gerekir. Netice olarak, bilimsel dalıcı öncelikle nitelikli bir bilim insanı sonrasında ise kalifiye bir dalıcıdır.

# KAYNAKLAR

1. Cerrano C, Milanese M, Ponti M. Diving for science-science for diving: volunteer scuba divers support science and conservation in the Mediterranean Sea. 2017;27(2):303-323.
2. Dimmock K. Comfort in adventure: the role of comfort and negotiation in recreational scuba diving: Southern Cross University; 2019.
3. Edney J, Spennemann R. Can artificial wrecks reduce diver impacts on shipwreck? The management dimension. 2015;10(2):141-157.
4. Levett DZH, Millar IL. Bubble trouble: a review of diving physiology and disease. Postgrad Med J 2008;84(997):571-578.
5. Kur J, Mioduchowska M. Scientific diving in natural sciences. Polish hyperbaric research. 2018;4(65):55-62.
6. Butler S. Exclusions and exemptions from OSHA's commercial diving standard. American Academy of Underwater Sciences 16. Scientific Diving Symposiu, 12 October 1996, Washington, D.C. United States of America, 1996;39-45.
7. Kaniklides S. Scientific diving as a tool in marine science, World Underwater Federation. 2016;1-21.
8. Sayer MDJ. Scientific diving: a bibliographic analysis of underwater research supported by scuba diving, 1995-2006. International journal of the society for underwater technology. 2007;27(3):75-94.
9. Konstantinou H, Shen DC. The socialand reproductive behavior of the eyed flounder, *Bothusocellatus*, with notes on the spawning of *Bothuslunatus* and *Bothusellipticus.* Environmental Biology of Fishes. 1995;44(4):311-324.
10. Pydyn A. New challenges and perspectives for underwater and maritime archeology in Poland. Collaboration, communication and involvement \: maritime archaeology and education in the 21st century / red. by Andrzej Pydyn, Joe Flatman: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2008;
11. Michael WH, Talisin TH, Guinevere OUW, Rachel EW, Katie L, Elizabeth AW, Felipe MM, Jeremy CC, Katya LM, Luke MB, Michael WN. Natural history collections as windows on evolutionary processes. Molecular Ecology. 2016;25(4): 864-81.
12. Block BA, Jonsen ID, Jorgensen SJ, Winship AJ, Shaffer SA, Bograd SJ, Hazen EL, Foley DG, Breed GA, Harrison AL, Ganong JE, Swithenbank A, Castleton M, Dewar H, Mate BR, Shillinger GL, Schaefer KM, Benson SR, Weise MJ, Henry RW, Costa DP. Tracking apex marine predator movements in a dynamic ocean. 2011;475(7354):86-90.
13. Norton TA. A history of British diving science. Underwater Technology. 1994; 20(2):3-15.
14. Sayer MDJ. Personal view: The past, present and future for scientific diving. Underwater Technology. 2007;27(3):73-74
15. Lang MA, Smith GE. Proceedings of the Advanced scientific diving workshop. Washington DC: Smithsonian Institution, 2006;299

16. Sayer MDJ, Fischer P, Feral, JP. Scientific Diving in Europe: Integration, Representation and Promotion, Proceedings of the American Academy of Underwater Sciences 27th Symposium. Dauphin Island-Alabama, United States of America. 2008.
17. Pyle RL. Toward a new era in recreational and technical rebreather diving. In: Vann RD, Denoble PJ, Pollock NW, eds. Rebreather Forum 3 Proceedings. Durham, NC: AAUS/DAN/PADI. 2014;3:173-84.
18. Amerikan Sualtı Bilimleri Akademisi. *AAUS:Certification Program.* Available from:https://www.aaus.org/AAUS/Members/Certification_Program/AAUS/Certification_Program.aspx?hkey=8e034623-4129-4985-9d2a-8483f1fb6247 [Accessed 22th March 2020].
19. Dünya Sualtı Konfederasyonu. *The World Underwater Federation About.* Available from: https://www.cmas.org/cmas/about [Accessed 22th March 2020].
20. Avrupa Bilimsel Dalış Paneli. *ESD:Europen Scientific Diving Panel.* Available from: http://ssd.imbe.fr/?lang=fr [Accessed 22th March 2020].
21. Avcı MT. Türkiye'de bilimsel dalışın tanımlanması ve prosedürlerinin yasal çerçeveye oturması için teknik öneriler: İstanbul Üniversitesi; 2016.
22. Avustralya Dalgıç Akreditasyon Programı. *ADAS Overview.* Available from: https://adas.org.au/adas-overview/ [Accessed 22th March 2020].
23. Kanada Sualtı Bilim Derneği. *CAUS*: *Canadian Association for Underwater Science.* Available from: http://caus.ca/%e2%80%8bfrequently-asked-questions-%e2%80%8bfoire-aux-questions/ [Accessed 22th March 2020].
24. Uluslararası Dalış Ajansı. *Dive International Agency Organization.* Available from: https://www.dia.cloud/content/organization/ [Accessed 22th March 2020].
25. Barnes DKA, Bullough LW Some observations on the diet and distribution of nudibranchsat Signy Island, Antarctica.Journal of Molluscan Studies. 1996;62(3), 281-287.
26. Bills JR, Ribbink AJ. Description of Lamprologus laparogramma sp. nov. and Rediagnosis of Lamprologus signatus Poll 1956 and Lamprologus kungweensis Poll 1952, With Notes on Their Ecology and Behaviour (Teleostei: Cichlide). 1997; 93(11/12):555.
27. Katsanevakis S,Verriopoulos G. Abundance of *Octopus vulgaris* on soft sediment. Scientia Marina. 2004;68(1):553-560.
28. Schumacher BD, Parrish JD. Spatial relationships between an introduced snapper and native goatfishes on Hawaiian reefs. Biological Invasions 2005;7(6):925–933.
29. Guidetti P, Baiata P, Ballesteros E, Di Franco A, Hereu B. Large-Scale Assessment of Mediterranean Marine Protected Areas Effects on Fish Assemblages. 2014;9(4):8-11.
30. Spanier E. Changes in the ichthyofauna of anartificial reef in the southeastern Mediterranean inone decade. Scientia Marina. 2000;64(3):279-284.
31. Santos MN, Monteiro CC, Gaspar MB. Diurnal variations in the fish assemblage at an artificial reef, ICES Journal of Marine Science. 2002;59(1):32–35.
32. Lök A, Gül B, Ulaş A, Düzbastılar FO, Metin C. Ege Denizi'nin iki farklı ortamında (Türkiye'nin batı kıyısı) yapay resiflerdeki balık topluluklarındaki Diel varyasyonları. Türk Balıkçılık ve Aquatic Sciencs Dergisi. 2008;8:79-85.

33. Gül B, Lök A, Özgül A, Ulaş A, Düzbastılar FO, Metin, C. Comparison of fish community structure on artificial reefs deployed at different depths on Turkish Aegean Sea Coast. Brazilian Journal of Oceanography. 2011;59:27-32.
34. Simon M, Johnson M, Madsen PT. Keeping momentum with a mouthful of water: Behavior and kinematics of humpback whale lunge feeding. Journal of Experimental Biology. 2012;215(21):3786–3798.
35. Methven DA, Haedrich, RL, Rose GA. The fish assemblage of a Newfoundland estuary:Diel, monthly and annual variation. Estuarine Coastaland Shelf Science. 2001;52(6):669-687.
36. Spalding H, Foster MS, Heine JN. Composition, distribution, and abundance of deep-water (> 30 m) macroalgae in central California. Journal of Phycology. 2003; 39(2):273-284.
37. Bouchon-Navaro Y, Bouchon C, Louis M, Legendre P. Biogeographic patterns ofcoastal fish assemblages in the West Indies. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 2005;315(1):31-47.
38. Mesa GL, Muccio SD, Vacchi M. Structure of a Mediterranean cryptobenthic fish community and its relationships with habitat characteristics. Marine Biology. 2006; 149(2):149–167.
39. Feitoza BM, Rosa RS, and Rocha LA. Ecology and zoogeography of deepreef fishes innortheastern Brazi. Bulletin of Marine Science. 2005;76(3):725-742.
40. Riosmena-Rodriguez R, Hinojosa-Arango G, Lopez-Vivas JM, Leon-Cisneros K. Holguin-Acosta E. Spatial and biogeographic characteriza-tion of macroalgal assemblages from Bahia delRincon, Baja California Sur, Mexico. Revista deBiologia Tropical. 2005;53(1-2):97-109.
41. Gillibrand EJV, Bagley P, Jamieson A, Herring PJ, Partridge JC, Collins MA, Milne R, Priede IG. 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. 2007;150(6):1053–1060
42. Sahyoun R, Bussotti S, Di Franco A, Navone A, Panzalis P, Guidetti Paolo. Protection effects on Mediterranean fish assemblages associated with different rocky habitats. Journal of the Marine Biological Association of the UK. 2013;93(2):425–435.
43. Kanashiro K. Morphology, and changes ofdistribution 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. 1998;64(4):427-434
44. Carlson HR, Pfister CA. A seventeen year study of the rose star *Crossaster papposus* popula-tion in a coastal bay in southeast Alaska. Marine Biology. 1999; 133(2):223-230
45. Engin S, İnnal D. A new species of *Pomatoschistus* (Teleostei: Gobiidae) from Southern Anatolia. Zoology in the Middle East. 2017;63(4):316-324.
46. Evcen A, Çınar ME. Bioeroding sponge species (Porifera) in the Aegean Sea (Eastern Mediterranean), Journal of Black Sea and Mediterranean Environment. 2015;21(3):285-306.
47. Fiers F, Iliffe TM. *Nitocrellopsis texana* n. spfrom central TX (USA) and *N. ahaggarensis* n. sp fromthe central Algerian Sahara (Copepoda,Harpacticoida). Hydrobiologia. 2000;418(1):81-97.

48. Mendoza-Gonzalez AC, Mateo-Cid LE, Searles RB. New records of benthic marinealgae from Isla Cozumel, Mexico: Phaeophyta and Chlorophyta. Bulletin of Marine Science. 2000;66(1):119-130
49. Çınar ME. A new species of Myrianida (Polychaeta: Syllidae: Autolytinae) from Rhodes (Greece, eastern Mediterranean). Journal of the Marine Biological Association of the UK. 2015;95(6):1101-1104.
50. Panieri G. The effect of shallow marinehydrothermal vent activity on benthic foraminifera (Aeolian Arc, Tyrrhenian Sea). Journal of Foraminiferal Research. 2006;36(4):3-14.
51. DeMartini EE, Parrish FA, and Ellis DM. Barotrauma-associated regurgitation of food: Implications for diet studies of Hawaiian pink snap-per, *Pristipomoides filamentosus*. Fishery Bulletin. 1996;94(2):250-256
52. Comeau M, Robichaud G, Starr M, Therriault JC, Conan, GY. Mating of snow crab *Chionoecetes opilio* (O. Fabricius, 1788) (Decapoda,Majidae) in the fjord of Bonne Bay, Newfoundland.Crustaceana. 1998;71(8):925-941
53. Hughes TC, Lowie CE, Haynes JM. Age, growth, relative abundance, and scuba captureof a new or recovering spawning population of lakesturgeon in the lower Niagara River, New York. North American Journal of Fisheries Management. 2005; 25(4):1263-1272.
54. Muller D, Patzner RA. Growth and agestructure of the swan mussel *Anodonta cygnea* (L) atdifferent depths in lake Mattsee (Salzburg, Austria). Hydrobiologia. 1996; 341:65-70.
55. Haussermann V, Forsterra G. Distributionpatterns of Chilean shallow-water sea anemones (Cnidaria : Anthozoa : Actiniaria, Corallimorpharia),with a discussion of the taxonomic and zoogeograph-ic relationships between the actinofauna of the SouthEast Pacific, the South West Atlantic and theAntarctic. Scientia Marina. 2005; 69(2):91-102.
56. Urbiola-Rangel E, Chassin-Noria O. Mating and reproductive success associated with male body size in *Stegastes acapulcoensis* (Teleostei: Pomacentridae). Environmental Biology of Fishes. 2019;102(12):1473-1483.
57. Sawatpeera S, Upatham ES, Kruatrachue M, Ingsrisawang V, Singhagraiwan, T, Chitramvong YP, Parkpoomkamol K. Determination of gut contents of Thai abalone Haliotis asinina Linnaeus. Journal of Shellfish Research. 1998;17(3):765-769.
58. Biagi R. Mantelatto FLM. Relative growth and sexual maturity of the hermit crab *Paguristes erythrops* (Anomura, diogenidae) from South Atlantic. Hydrobiologia. 2006;559(1):247-254.
59. Kurtay E, Lök A, Kırtık A, Küçükdermenci A, Yiğitkurt S. Spat recruitment of endangered Bivalve Pinna nobilis (Linnaeus, 1758) at two different depths in Izmir Bay, Turkey. Cahiers De Biologie Marine. 2018;59:501-507.
60. Haya K, Martin JL, Robinson SMC, Martin JD, Khots A. Does uptake of *Alexandrium fundyense* cysts contribute to the levels of PSP toxin found in the sea scallop, *Placopecten magellanicus?* Harmful Algae. 2003;2(1):75-81.
61. Özsüer M, Sunlu, U. Temporal Trends of Some Trace Metals in Lithophaga lithophaga (L., 1758) from Izmir Bay (Eastern Aegean Sea). Bulletin Of Environmental Contamination And Toxicology. 2013;91(4):409-414.
62. Baron PJ. Embryonic development of the South American long-fin squid Loligo sanpaulensis Brakoniecki, 1984. Journal of Molluscan Studies. 2003;69(3):221-227.

63. Oruç AÇ, 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 charaters. Zoology in the Middle East. 2018;64(2):112-123.
64. Hirose M, Mukai T, Hwang D, Iida K. Target strength measurements on tethered live jelly-fish Nemopilema nomurai. Nippon Suisan Gakkaishi. 2005;71(4):571-577.
65. Pereira PMF, Black KD, McLusky DS, Nickell, TD. Recovery of sediments after cessation of marine fish farm production. Aquaculture. 2004;235(1-4):315-330.
66. LaValle PD, Brooks A, Lakhan VC. Zebra mussel wastes and concentrations of heavy metals on shipwrecks in western Lake Erie. Journal of Great Lakes Research. 1999;25(2):330-338.
67. Blouin MA, Hudson P, Chriscinske M. Habitat selection by two species of burrowing mayfly nymphs in the Les Cheneaux Islands region of northern Lake Huron. Journal of Freshwater Ecology. 2004;19(3):507-514.
68. Wildish DJ, Hargrave BT, MacLeod C, Crawford C. Detection of organic enrichment near finfish net-pens by sediment profile imaging at SCUBA-accessible depths. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 2003; 285:403-413.
69. Herren CM, Alldredge AL, Case JF. Coastal bioluminescent marine snow: fine structure of bioluminescence distribution. Continental Shelf Research. 2004;24(3):413-429.
70. Alldredge A. The carbon, nitrogen and mass content of marine snow as a function of aggregate size. Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers. 1998; 45(4-5):529-541.
71. Aguado F, Martinez FJ, Garcia-Garcia B. *In vivo* total nitrogen and total phosphorous digestibility in Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus thynnus* Linnaeus, 1758) under industrially intensive fattening conditions in Southeast Spain Mediterranean coastal waters. Aquaculture Nutrition. 2004;10(6):413-419.
72. Pais M, Cabral Henrique. Fish behaviour effects on the accuracy and precision of underwater visual census surveys. A virtual ecologist approach using an individual-based model. Ecological Modelling. 2017;346:58-69.
73. Sayer MDJ, Poonian C. The influences of census technique on the quantification of macrofaunal activity on natural and artificial reefs. Underwater Technology. 2007; 27(3):119-139.
74. Lindfield SJ, Harvey ES, Mcllwain JL, Halford AR. Silent fish surveys: bubble-free diving highlights inaccuracies associated with SCUBA-based surveys inheavily fished areas. Methods in Ecology and Evoluation. 2014;5(10):1061-1069.
75. Molly MA, Danielle LD. Multiple environmental cues impact habitat choice during nocturnal homing of specialized reef shrimp. Behavioral Ecology. 2019;30(2):348-355.
76. Desiderà E, Magnani L, Navone A, Guidetti P, Mazzoldi C. First direct evidence of reproductive behaviour of the white grouper, *Epinephelus aeneus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817). Mediterranean Marine Science. 2019;20(2):326.
77. Fukuda K, Tanazawa T, Sunobe T. Polygynous mating system and field evidence for bidirectional sex change in the gobiid fish Trimma grammistes. International Journal of Pure and Applied Zoology. 2017;5(3):92-99.

78. Muñoz AS, Rodríguez-Jaramillo M, Balart E. The goby *Lythrypnus pulchellus* is a bi-directional sex changer. Environmental Biology of Fishes. 2019;102(11):1377-1391.
79. Benevides, Larissa J., Gabriel C. Cardozo-Ferreira, Carlos Eduardo L. Ferreira, Pedro Henrique C. Pereira, Taciana K. Pinto, and Cláudio Luis S. Sampaio. Fear-induced behavioural modifications in damselfishes can be diver-triggered. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 2019;514-515:34-40.
80. Abe F, Yamaoka K. Relationships between individual density and territory size in juvenile red sea bream in natural waters. Nippon Suisan Gakkaishi. 2005;71(4) :601-610.
81. Barnett CW, Pankhurst NW. Effect of density on the reproductive behaviour of the territorial male demoiselle *Chromis dispilus* (Pisces: Pomacentridae). Environmental Biology of Fishes. 1996;46(4):343-349.
82. Skrovan RC, Williams TM, Berry PS, Moore PW, Davis RW. The diving physiology of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) - II. Biomechanics and changes in buoyancy at depth. Journal of Experimental Biology. 1999;202(20):2749-2761.
83. Willows AOD. Shoreward orientation involving geomagnetic cues in the nudibranch mollusc Tritonia diomedea. Marine and Freshwater Behaviour and Physiology. 1999;32(2-3):181-192.
84. DeGrave S,Turner JR. Activity rhythms of the squat lobsters, *Galathea squamifera* and *Gstrigosa* (Crustacea: Decapoda: Anomura) in southwest Ireland. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 1997;77(1): 273-276.
85. Masuda A, Mcnall L, Allen T, Nicklin J. Examining the constructs of work-to-family enrichment and positive spillover. Journal of Vocational Behavior. 2012;80(1):197-210.
86. Leis JM, aCarson-Ewart BM. In situ swimming speeds of the late pelagic larvae of some IndoPacific coral-reef fishes. Marine Ecology-Progress Series. 1997;159(1): 165-174.
87. Leis JM, Sweatman HP, Reader SE. What the pelagic stages of coral reef fishes are doing out in blue water: daytime field observations of larval behavioural capabilities. Marine and Freshwater Research. 1996;47(2):401-411.
88. Blaboll P, Duras J, Juza T, Kocvara L, Matena J, Muska M, Riha M, Vejrik L, Holubova M, Peterka J. Assessment of burbot *Lota lota* (L. 1758) population sustainability in central European reservoirs. Journal Of Fısh Bıology. 2018; 92(5): 1545-1559.
89. Cosgrove, JA. An in situ observation of webover hunting by the Giant Pacific Octopus, *Enteroctopus dofleini* (Wulker, 1910). Canadian Field-Naturalist. 2003; 117(1):117-118.
90. Boulding EG, Pakes D, Kamel S. Predation by the pile perch, *Rhacochilus vacca*, on aggregations of the gastropod *Littorina sitkana*. Journal of Shellfish Research. 2001;20(1):403-409.
91. Holmes MW, Hammond TT, Wogan GO, Walsh RE, LaBarbera K, Wommack EA, Nachman MW. Natural history collections as windows on evolutionary processes. Molecular Ecology. 2016;25(4):864-881.

92. Smith SA, Berkson J. Laboratory culture and maintenance of the horseshoe crab (*Limulus polyphemus*). Lab animal. 2005;34(7):27-34.
93. Blackford J, Stahl H, Bull JM, Bergès BJ, Cevatoglu M, Lichtschlag A, Naylor M. Detection and impacts of leakage from sub-seafloor deep geological carbon dioxide storage. Nature climate change. 2014;4(11):1011-1016.
94. Amend JP. A brief review of microbial geochemistry in the shallow-sea hydrothermal system of Vulcano Island (Italy). In: 1st International Workshop Research in Shallow Marine and Fresh Water Systems. 2009; 61.
95. Esposito A, Giordano G, Anzidei M. Diving in Panarea volcanic (Aeolian Islands, Italy): methodology and results. In 1st International Workshop Research in Shallow Marine and Fresh Water Systems. 2009; 68.
96. Gölbaş A. Sualtı Arkeolojisinin Gelişim Süreci ve Terminoloji Sorunları: İstanbul Üniversitesi; 2018.
97. Öniz H. Temel Sualtı Arkeolojisi. İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları; 2009.
98. Stabili L,Schirosi R, Parisi MG, Piraino S, Cammarata M. The mucus of *Actinia equina* (Anthozoa, Cnidaria): An unexplored resource for potential applicative purposes. Marine drugs. 2015;13(8):5276-5296.
99. Smith O, Momber G, Bates R, Garwood P, Fitch S, Pallen M, Allaby RG. Sedimentary DNA from a submerged site reveals wheat in the British Isles 8000 years ago. Science 2015;347(6225):998-1001.
100. Bezzı A, Bezzı L, Camagna T. Documentation and Sampling Strategies in Underwater Archaeology. General Criteria and Specific Solutions. In CHNT 2017. Proceedings of the 22nd Conference on Cultural Heritage and New Technologies. 2019;7:1-15.
101. Leshikar-Denton ME, Erreguerena PL. Underwater and maritime archaeology in Latin America and the Caribbean. California: One world archaeology series; 2016.
102. Kurul E. George F. Bass ile Sualti Arkeolojisinin Dünü, Bugünü Ve Yarini Üzerine Söyleşi. Cedrus. 2016;4:9-15.
103. Bass GF, Throckmorton P, Taylor JDP, Hennessy JB, Shulman AR, Buchholz HG. Cape Gelidonya: a bronze age shipwreck. Transactions of the American Philosophical Society. Philadelphia: American Philosophical Society; 1967
104. Tuğcu İ. Liman Tepe/Klazomenai Antik Limanı Doğu Mendireği Çalışmaları. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2017;26(1): 85-101.
105. Şahoğlu V. Liman Tepe. Dil Ve Tarih Coğrafya Fakültesi 75. Yıl Armağanı, DTCF Arkeoloji Bölümü Tarihçesi Ve Kazıları (1936-2011). Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi; 2012.
106. Özdaş H, Öniz H. Excavations at the Antalya - Adrasan plate Wreck from the East Roman period. TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi. 2016;6:90-96.
107. Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü. *Sualtı Arkeolojisi Araştırma Projeleri*. Available from: http://imst.deu.edu.tr/tr/sualt-arkeolojisi/arast-rma-projeleri/[Accessed 30th March 2020].
108. Öniz H. A new Bronze Age shipwreck with ingots in the west of Antalya preliminary results. Palestine Exploration Quarterly. 2019;151(1):3-14.
109. T.C. Antalya Valiliği. *Su Altı Dünyasının Göbekli Tepesi Antalya'da*. Available from: http://www.antalya.gov.tr [Accessed 05th April 2020].
110. Jia W, Gao WY, Yan YQ, Wang J, Xu ZH, Zheng WJ. The rediscovery of ancient Chinese herbal formulas. Phytother Res. 2004;18(8):681–686.

111. Riddle JM. Folk tradition and folk medicine: recognition of drugs in classical antiquity. Pharmacy in history. 2013;55(2/3):64-87.
112. El-Shitany NA, Shaala LA, Abbas A., Abdel-dayem UA, Azhar EI, Ali SS, Youssef DT. Evaluation of the anti-inflammatory, antioxidant and immunomodulatory effects of the organic extract of the Red Sea marine sponge Xestospongia testudinaria against carrageenan induced rat paw inflammation. PloS one. 2015;10(9).
113. McHugh DJ. A guide to the Seaweed Industry. Food and Agriculture Organization Fish Tech Pap 441, Rome, Italy. 2003;103.
114. Kiuru P, D'Auria MV, Muller CD, Tammela P, Vuorela H, Yli-Kauhaluoma J. Exploring marine resources for bioactive compounds. Planta medica. 2014;80(14):cam 1234-1246.
115. Ford J, Capon RJ. Discorhabdin R: a new antibacterial pyrroloiminoquinone from two latrunculiid marine sponges, Latrunculia sp. and Negombata sp. Journal of natural products. 2000;63(11):1527-1528.
116. Rangel M, Sanctis B, Freitas JC., Polatto JM, Granato AC, Berlinck RG, Hajdu, E. Cytotoxic and neurotoxic activities in extracts of marine sponges (Porifera) from southeastern Brazilian coast. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 2001;262(1):31-40.
117. Meral O, Kaya A, Aktaş EÖ . Adli Tıp Pratiğinde Nadir Görülen Bir Olgu: Dekompresyon Hastalığı. The Bulletin of Legal Medicine. 2018;23(3):205-208.
118. Becker GD, Parell GJ. Medical examination of the sport scuba diver. Otolaryngology Head and Neck Surgery. 1983;91(3):246-250.
119. Koriwchak MJ, Werkhaven JA. Middle ear barotrauma in scuba divers. Journal of Wilderness Medicine. 1994;5(4):389-398.
120. Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ, Moon RE. Decompression illness. Lancet. 2011;377(9760):153-164.
121. Yarkın, T. Solunum Yetmezliği: Fizyopatoloji ve Klinik Yaklaşım. Toraks Dergisi. 2000;1(2):76-84.
122. Aktaş Ş. Yüksek basınçla ilişkili patolojilere yaklaşım. Yoğun Bakım Dergisi. 2005;5(4):208-220.
123. Mach WJ, Thimmesch AR, Pierce J.T, Pierce JD. Consequences of hyperoxia and the toxicity of oxygen in the lung. Nursing research and practice. 2011;2011(1):7.
124. Edmonds C, McKenzie B, Thomas R, Pennefather J. Diving Medicine for Scuba Divers. 5th ed. North Steyne Manly, Australia: Published by Carl Edmonds Ocean Royale; 2013.
125. Butler PJ. Diving Beyond the Limits. Physiology. 2001;16(5):222-227.
126. Koca E. Türkiye'de Gerçekleşmiş Dalış Kazaları Analizi: İstanbul Üniversitesi; 2015.
127. Baltacı A. Nitel Araştırmalarda Örnekleme Yöntemleri Ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2018;7(1):231-274.
128. Büyüköksüz Ş. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. 21. Baskı. Ankara: Pegem Akademi; 2015.

129. Dardeau MR, McDonald CM. Pressure related incidence rates in scientific diving. In: Godfrey JM, Pollock NW, eds. Diving for Science 2007; Proceedings of the American Academy of Underwater Sciences 26th Scientific Symposium. Dauphin Island-Alabama, United States of America. 2007; 111-5
130. Sayer MDJ, Forbes R. The assessment and management of risk in UK diving at work operations. In: Godfrey JM, Pollock NW, eds. Diving for Science 2006; Proceedings of the American Academy of Underwater Sciences 25th Scientific Symposium. Dauphin Island-Alabama, United States of America. 2007; 1-23.
131. Sayer MDJ. Scientific Diving in the UK: training and legal requirements. In 1st International Workshop Research in Shallow Marine and Fresh Water Systems, 14-16 May 2009, Freiberg, Germany. 2009; 133.
132. Çulha O, Gönül E. Su Alti Daliş Motivasyonu: Demografik Ve Deneyimsel Özellikler Bakimindan Değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2019;21(4):1271-1304.
133. Almanya Araştırma Dalışı Komisyonu. *KFT-The Commission for Research Diving in Germany.* Available from: http://ftneu.forschungstauchen-deutschland.de/ [Accessed 13th April 2020].
134. Lindfield SJ, Harvey ES, McIlwain JL, Halford AR. Silent fish surveys: bubble-free diving highlights inaccuracies associated with SCUBA-based surveys in heavily fished areas. Methods in Ecology and Evolution. 2014;5(10):1061-1069.
135. Engin S, Irmak E, Seyhan D, Akdemir T, Keskin AC. Gobiid fishes of the coastal zone of the Northeastern Aegean Sea. Marine Biodiversity. 2016;48:1073-1084.
136. Topçu NE, Öztürk B. First insights into the demography of the rare gorgonian Spinimuricea klavereni in the Mediterranean Sea. Marine ecology. 2016;37(5):1154-1160.
137. Özalp HB, Alparslan M, Okudan-Aslan EŞ, Orkun A, Veysel A. A preliminary biodiversity survey in three shipwrecks in the dardanelles (Marmara Sea, Turkey). Fresenius Environmental Bulletin. 2017;26(12):6986-6991.
138. Lang MA, Sayer MDJ. Scientific diving under ice: proceedings of the international diving under ice workshop. Svalbard, March 15-21 2007. Smithsonian Institution, Washington DC, United States of America. 2007;213.
139. Keskinen E, Arponen H. Research Diving in Marine Habitat Mapping - Metsähallitus Natural Heritage Services, Finland. International Symposium for Occupational Scientific Diving 14-15 October 2007, Bremerhaven, Germany. 2007.
140. Lang MA, Smith GE. Proceedings of Advanced Scientific Diving Workshop: 23-24 February 2006, Smithsonian Institution, Washington DC, United States of America. 2006; 220.

# EKLER

## EK 1 Anket Formu

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ

## Türkiye'de Bilimsel Dalış

Sizi Yüksek Lisans Tezi kapsamında yürütülen "Türkiye'de Bilimsel Dalış" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmanın amacı Türkiye'de farklı disiplinlerde bilimsel dalış aktivitelerinde bulunan üniversite, enstitü ve diğer ilgili kurumlarda gerçekleştirilen su altı araştırmalarının niceliğini, çalışmalarda kullanılan ekipman ve yöntemleri ortaya koymaktır.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacak ve yalnızca araştırma amacı ile kullanılacaktır.

## Demografi

**1. Yaşınız:**

**2. Cinsiyetiniz:**

- Erkek
- Kadın

**3. Eğitim Durumunuz:**

- Lisans
- Yüksek Lisans
- Doktora

**4. Kurumunuz:**

**5. Bölümünüz:**

**6. Ünvanınız:**

## Dalış Tecrübesi

**7. Dalış ile ilgili herhangi bir dernek, sivil toplum kuruluşu vb. üyeliğiniz var mı?**

- Evet
- Hayır

**8. Dalış tecrübeniz nedir?**

- 0-5 yıl
- 6-11 yıl
- 12-17 yıl
- 18-23 yıl
- 24 yıl ve üstü

**9. Dalış bröveniz nedir?**
*Birden fazla seçenek işaretlenebilir.*

- [ ] 1*, Open Water Diver vb.
- [ ] 2*, Advanced Open Water Diver vb.
- [ ] 3*, Dive Master vb.
- [ ] Rescue Diver
- [ ] 1* eğitmen
- [ ] 2* eğitmen
- [ ] 3* eğitmen
- [ ] Bilimsel Dalıcı
- [ ] Diğer: _____

**10. Dalış eğitiminizi neden aldınız?**
*Birden fazla seçenek işaretlenebilir.*

- [ ] Çalışmalarımda kullanmak için
- [ ] Denizin altını sevdiğim için
- [ ] Denizin altını merak ettiğim için
- [ ] Sportif ve sosyal faaliyet amacıyla
- [ ] Ekstrem sporları sevdiğim için
- [ ] Öğrenciyken zorunluydu
- [ ] Diğer: _____

**11. Bilimsel Dalıcı Sertifikasına sahip misiniz?**

- Evet
- Hayır

**12. Sizce bilimsel dalıcı kimdir?**

**13. Sizce bilimsel dalış nedir?**

**14. Sizce bilimsel dalıcı sadece sualtında belli bir amaç için belirli bir metodoloji uygulayarak elde ettiği sonuçları yayımlayan kişi midir?**

- Evet
- Hayır

**15. Sizce sualtında belirli gözlemler yapan ancak bu gözlemleri bilimsel bir makalede, bildiride vb. paylaşmayan kişi bilimsel dalıcı mıdır?**

- Evet
- Hayır

**16. Sizce bilimsel dalıcı sadece bilimsel dalıcı sertifikasına sahip olan kişi midir?**

- Evet
- Hayır

**17. Sizce hangi disiplinler bilimsel dalış yapabilir?**

*Birden fazla seçenek işaretlenebilir.*

- [ ] Deniz Bilimleri ve Su Ürünleri
- [ ] Arkeoloji
- [ ] Tıp
- [ ] Jeoloji
- [ ] Fizik
- [ ] Biyoloji
- [ ] Kimya
- [ ] Diğer _____

**18. Bilimsel çalışmalarınızın metodolojisinde dalışı kullanıyor musunuz?**

- Evet
- Hayır *Lütfen 37. soruya geçin.*

## Bilimsel Dalış Tecrübesi

**19. Bir yıl içerisinde toplam kaç bilimsel dalış gerçekleştiriyorsunuz?**

**20. Bilimsel çalışmalarınızın metodolojisinde dalışı kullanmaya ne zaman başladınız?**

**21. Bilimsel çalışmalarınız için dalışlarınızı nerelerde gerçekleştiriyorsunuz, bunu yüzde olarak belirtiniz.**

*Lütfen tercihlerinizin toplamının 100 olmasına dikkat ediniz.*

*Lütfen her satırda yalnızca bir şıkkı işaretleyiniz.*

| | %0 | %10 | %20 | %30 | %40 | %50 | %60 | %70 | %80 | %90 | %100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Akdeniz | | | | | | | | | | | |
| Ege Denizi | | | | | | | | | | | |
| Marmara Denizi | | | | | | | | | | | |
| Karadeniz | | | | | | | | | | | |
| Diğer | | | | | | | | | | | |

**22. Bilimsel çalışmalarınız için dalışlarınızı hangi derinliklerde gerçekleştiriyorsunuz, bunu yüzde olarak belirtiniz.**

*Lütfen tercihlerinizin toplamının 100 olmasına dikkat ediniz.*

*Lütfen her satırda yalnızca bir şıkkı işaretleyiniz.*

| | %0 | %10 | %20 | %30 | %40 | %50 | %60 | %70 | %80 | %90 | %100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-9 m | | | | | | | | | | | |
| 10-19 m | | | | | | | | | | | |
| 20-29 m | | | | | | | | | | | |
| 30-39 m | | | | | | | | | | | |
| 40-...m | | | | | | | | | | | |

**23. Bilimsel sualtı çalışmalarınızı hangi mevsimlerde gerçekleştiriyorsunuz?**

*Lütfen tercihlerinizin toplamının 100 olmasına dikkat ediniz.*

*Lütfen her satırda yalnızca bir şıkkı işaretleyiniz.*

| | %0 | %25 | %50 | %75 | %100 |
|---|---|---|---|---|---|
| Sonbahar | | | | | |
| Kış | | | | | |
| İlkbahar | | | | | |
| Yaz | | | | | |

**24. Bilimsel çalışmalarınız için gerçekleştirdiğiniz saha araştırmalarında sualtı ve su üstü ekibiniz ortalama kaç kişiden oluşuyor?**

**25. Bilimsel çalışmalarınız için hangi dalış sistemini kullanıyorsunuz?**
*Birden fazla seçenek işaretlenebilir.*

- [ ] Açık devre (SCUBA)
- [ ] Kapalı devre (ClosedCircuit)
- [ ] Elektronik tam kapalı devre (Electronic ClosedCircuitRebreather)
- [ ] Nargile
- [ ] Başlık dalışı
- [ ] Nitrox
- [ ] Trimix
- [ ] Serbest dalış
- [ ] Diğer: _____

**26. Bir önceki soruda işaretlediğiniz dalış sistem(ler)ini tercih etmenizin sebebi nedir?**

_____

_____

**27. Sualtı bilimsel çalışmalarınızda kullandığınız ekipmanlar nasıl finanse edildi?**
*Birden fazla seçenek işaretlenebilir.*

- [ ] TÜBİTAK projeleri
- [ ] BAP projeleri
- [ ] Diğer projeleri
- [ ] Şahıs (kendi)
- [ ] Diğer: _____

**28. Bilimsel çalışmalarınız için yaptığınız dalışlarda veri toplama ve kayıt için hangi araçları kullanıyorsunuz?**
*Birden fazla seçenek işaretlenebilir.*

- [ ] Yazı tahtası ve kalem
- [ ] Ses kaydedici
- [ ] Fotoğraf makinesi
- [ ] Video kamera
- [ ] Av aracı (sualtı ığrıbı gibi)
- [ ] Kepçe vb
- [ ] Diğer: _____

**29. Bilimsel çalışmalarınız için dalışlarınızı gerçekleştirdiğiniz alanı işaretlemek, örnekleme yapılacak bölgeyi belirlemek ve/veya ihtiyaç durumunda yer değişiminde kullanmak üzere hangi kılavuz(lar)dan yararlanıyorsunuz?**

*Birden fazla seçenek işaretlenebilir.*

- [ ] Şamandıra ve halat
- [ ] Quadrat
- [ ] GPS
- [ ] Eco-sounder
- [ ] Matkap ve sualtı bağlantı ekipmanları
- [ ] Akustik alıcı ve vericiler
- [ ] Fotogrametrik(Arkeoloji için)
- [ ] Diğer: _____

**30. Sualtında gerçekleştirdiğiniz bilimsel çalışmalarınızda kullandığınız, kendinizin geliştirdiği bir metot var mı? Varsa kısaca bahseder misiniz?**

_____

_____

_____

**31. Sualtında gerçekleştirdiğiniz bilimsel çalışmalarınızda kullandığınız, kendinizin geliştirdiği bir alet, ekipman, teknolojik cihaz var mı? Varsa kısaca bahseder misiniz?**

*Sizin için uygunsa geliştirdiğiniz ekipmanın fotoğrafını elektronik ortamda (e-mail vb.) bizimle paylaşır mısınız?*

_____

_____

_____

**32. Bilimsel amaçlar için gerçekleştirdiğiniz dalışlarda karşılaştığınız başlıca sorunlar nelerdir?**

*Birden fazla seçenek işaretlenebilir.*

- [ ] Ekipman temini
- [ ] Tekne temini
- [ ] Sualtında çalışacak yetkin kişi eksikliği
- [ ] Su üstünde çalışacak kişi eksikliği
- [ ] Çalışmanın yürütüleceği alana ulaşım sorunu (kara)
- [ ] Diğer: _____

**33. Dalış yoluyla elde ettiğiniz verilerin bilimsel olarak yayımlanmasında sıkıntı yaşıyor musunuz?**

- ( ) Evet
- ( ) Hayır

**34. Yukarıdaki soruya cevabınız "evet" ise sizce bunun sebebi nedir?**

**35. Metodolojisinde dalışı barındıran yayımlanmış tüm bilimsel çalışmalarınız (makale, sözlü-poster bildiri, proje, tez vb) için ortalama bir sayı belirtir misiniz?**

**36. Metodolojisinde dalışı barındıran yayımlanmış bilimsel çalışmalarınızdan en yüksek yüzdeye sahip olan hangisidir? Bu yüzdeyi belirtebilir misiniz?**

Lütfen tercihlerinizin toplamının 100 olmasına dikkat ediniz.

*Lütfen her satırda yalnızca bir şıkkı işaretleyiniz.*

| | %0 | %10 | %20 | %30 | %40 | %50 | %60 | %70 | %80 | %90 | %100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Makale | | | | | | | | | | | |
| Sözlü Bildiri | | | | | | | | | | | |
| Poster Bildiri | | | | | | | | | | | |
| Proje | | | | | | | | | | | |
| Lisans Tezi | | | | | | | | | | | |
| Y. Lisans Tezi | | | | | | | | | | | |
| Doktora Tezi | | | | | | | | | | | |
| Diğer | | | | | | | | | | | |

## Kurum Olanakları

**37. Lütfen kurumunuzun sahip olduğu ekipman sayısını ortalama bir değerle belirtiniz.**

*Lütfen her satırda yalnızca bir şıkkı işaretleyiniz.*

| | Yok | 1-5 | 6-10 | 11-15 | 16-... |
|---|---|---|---|---|---|
| Maske+Palet+Şnorkel | | | | | |
| Dalış elbisesi (wet-suit) | | | | | |
| Dalış elbisesi (dry-suit) | | | | | |
| SCUBA (BCD+Regülatör+Tüp) | | | | | |
| Kapalı devre | | | | | |
| Elektronik tam kapalı devre | | | | | |
| Kompresör | | | | | |
| ROV | | | | | |
| Batiskaf | | | | | |

**38. Kurumunuzda sualtı araştırma ve uygulama merkezi var mı?**

- Evet
- Hayır

**39. Bağlı olduğunuz kurumda bir bilimsel dalış komitesi mevcut mu?**

- ◯ Evet
- ◯ Hayır

**40. Sizce ülkemizde bilimsel amaçlarla dalış yapan kişilerin bilimsel dalıcı sertifikası alması bir zorunluluk olmalı mı?**

- ◯ Evet
- ◯ Hayır

**41. Sizce ülkemizde ulusal bir bilimsel dalış komitesi oluşturulmalı mı? Lütfen, nedeniyle belirtiniz.**

- ☐ Evet: _____
- ☐ Hayır: _____

# ÖZGEÇMİŞ

Çağatay TOPCU, 01.05.1987 yılında Mersin'de doğdu. Ordu Üniversitesi Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi'nin Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği bölümünden 2013 yılında mezun oldu. Yıldız Teknik Üniversitesi Pedagojik Formasyon eğitimini 2014 yılında bitirdi. İstanbul Adalar Hüseyin Rahmi Gürpınar Çok Programlı Lisesine, Gemi Yönetimi öğretmeni olarak 2015 yılında atandı. 2017 yılından itibaren, İzmir Konak Nevvar Salih İşgören Eğitim Kampüsü-4 Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde öğretmen olarak görevine devam etmektedir.