

Bilim Kızı

19-20-21 Nisan 2025
ANKARA

Bilimde Başarıya Yolculuk Bildiriler Kitabı



SPONSORLARIMIZ

Dilek Güney Abuşoğlu
Doç. Dr. İmran Akça Avcı
Dr. Öğr. Üyesi Şeyma Bozkurt Uzan
MARİNBİO Kurucusu Görkem Koyun



ISBN:978-625-00-7276-9

BİLİM KIZI ZİRVESİ

Bilimde Başarıya Yolculuk

Bildiriler Kitabı

Bildiri Kitabının Hazırlanmasında Emeği Geçenler

Kurucu: Endüstri Mühendisi Müjgân ÇETİN

Editör: Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ

Editör: Doç. Dr. Handan KAYHAN

Düzenleyen: Bilim Kızı Cennet AKKAYA

Düzenleyen: Bilim Kızı Ayşegül ÖZTÜRK

Tasarımcı: Bilim Kızı Ece ERDEM

Tasarımcı: Bilim Kızı Şimalnaz BEŞYILDIZ

ISBN 978-625-00-7276-9

İLETİŞİM

E-posta: <https://www.bilimkizi.org>

Hibrit Toplantı

YER: Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 5. Kat Ankara/TÜRKİYE

Tüm hakları saklıdır. Bu kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat eserleri Yasası gereğince emeği geçenlerin önceden izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılamaz, depolanamaz.



BİLİM KIZI ZİRVESİ
Bilimde Başarıya Yolculuk
(19-20-21 Nisan 2025)



EŞ BAŞKANLAR

Müjgân ÇETİN & Doç. Dr. Handan KAYHAN

DÜZENLEME KURULU

Doç. Dr. Handan KAYHAN
 Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ
 Semiha KABLAY YILMAZ
 Dr. Öğr. Üyesi Şeyma BOZKURT UZAN
 Doç. Dr. Nermin DEMİRKOL
 Cennet AKKAYA
 Ayşegül ÖZTÜRK
 Ece ERDEM

BİLİM KURULU

Müjgân ÇETİN
 Doç. Dr. Handan KAYHAN
 Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ
 Doç. Dr. Nermin DEMİRKOL

SEKRETERYA

Semiha KABLAY YILMAZ
 Cennet AKKAYA
 Ayşegül ÖZTÜRK
 Ece ERDEM
 Şimalnaz BEŞYILDIZ



BİLİM KIZI ZİRVESİ PROGRAMI
Bilimde Başarıya Yolculuk
(19-20-21 Nisan 2025)



19 NİSAN 2025

Müjgân ÇETİN	Açılış Konuşması: Bilim Kızı ve Zirve	10:30-10:35
Doç. Dr. Handan KAYHAN	Açılış Konuşması	10:35-10:40
Doç. Dr. Handan KAYHAN	OYUN (Kaynaştırma)	10:40-10:55

Kahve arası (5 dk)

I. OTURUM

Başarı Öyküleri

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ

Melisa ALTUN	Histoloji ve Embriyoloji Yüksek Lisans Tanıtımı ve TÜBİTAK 2209-A Proje Süreci	11:00-11:15
İlayda Nur ÇETİN	Bilimsel Deneyimler ve Kültürel Keşif: Erasmus Deneyimim	11:15-11:30
Yaren Berin DİNÇ	Laboratuvarlar Arası Keşif Yolculuğu	11:30-11:45
Açelya DALGIÇ	Azmin Zaferi	11:45-12:00

Öğle arası (12:00-12:45)

II. OTURUM

Deneyimlerin Getirdikleri

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Handan KAYHAN

Şükriye Şüheda KORKMAZ	Adli Entomoloji Kampta: Bilimin Sahadaki İzleri	12:45-13:00
Hilal AKBAŞ	TÜBİTAK-3501 Proje Bursiyer Deneyimi	13:00-13:15
Şımalnaz BEŞYILDIZ	Fonksiyonel Ekolojide Bir Yolculuk: Deneyimlerim ve Bilim Kızı Gücü	13:15-13:30
Ece ERDEM	Alerji Nedir	13:30-13:45

Kahve arası (13.45-14:00)

III. OTURUM

Bilim Kadını OLMAK

Oturum Başkanı: Dilek ABUŞOĞLU

Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ	Adli Biyoloji	14:00-14:50
Doç. Dr. Nermin DEMİRKOL	İzmit Körfezi Dip Çamurunun Seramikle Yeniden Hayat Bulması	14:50-15:20

ATÖLYE I

'Dip Çamurundan Sanata' Seramik Atölyesi

'İleri Dönüşüm Atölyesi'

Doç. Dr. Nermin DEMİRKOL

15:20-16:20

Kahve arası (10 dk)

PANEL

Bilimsel Kariyer İNŞAA Etmek

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ

Dr. Nesrin Manav TATAR	Banach Contraction Principle In Various Metric Spaces	16:30-17:00
Dr. Emine SEVER	VUCA Dünyasında Yeni Beceriler	17:00-17:30
Ayşegül ÖZTÜRK	Bilim Kızı'nın Bana Öğrettikleri	17:30-18:00
Hana ATRAQCHI	Erbilli Bir Kızın Bilim Tutkusuyla Şekillenen Hayatı	18.00- 18:15

Akşam yemeği (18:15-19:30)

Serbest ZAMAN

20 NİSAN 2025

IV. OTURUM

Bilimde İnovasyon Kavramı

Oturum Başkanı: Dr. Emine SEVER

Müjgân ÇETİN, MSc.

İnovasyon, Bilim ve Stratejik
Planlama

09:00-10:00

Kahve arası (20 dk)

V. OTURUM

Projelendirme ve Pazarlandırma

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Nermin DEMİRKOL

Dr. Öğr. Gör. Elif SAFKAN
AYAZ

Fikrim Var, Peki Ya Sonrası?
TÜBİTAK 2209 ile Bilim Yolculuğu

10:20-11:00

Doç. Dr. Handan KAYHAN

Bir Girişimcilik ve İnovasyon Süreci-
Eksozom İzolasyon Yöntemi

11:00-11:20

ATÖLYE II

Uygulamalı Yapay Zekâ ve Veri Analizi - Dr. Öğr. Üyesi Şeyma BOZKURT UZAN

11:20-12:20

Öğle arası (12:20-13:30)

ÇALIŞTAY I ve II

Mevcut Durum ve Trendlerin Değerlendirmesi

Moderatör: Dr. Öğr. Üyesi Şeyma BOZKURT UZAN 13:30-16:30

SWOT Analizi

Bilim Kızı Mevcut Durum Analizi

13:30-14:30

PESTEL+M ve Fırsatlar

Bilim Kızı Trendlerin ve Fırsatların
Analizi

14:30-16:30

Kahve arası (20 dk)

V. OTURUM *Pazarlama*

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Nermin DEMİRKOL

Prof. Dr. Çağatan TAŞKIN

Pazarlandırma ve Konumlandırma

17:00-18:00

Akşam yemeği (18:00-19:00)

Serbest Zaman

21 NİSAN 2025

VI. OTURUM

İlişkilerimiz / Duyguları yönetmek

Oturum Başkanı: Dr. Emine SEVER

Senem DURUGÖNÜL

Bir Temel Bilim Öğrencisi Olarak
Erasmus Sürecim ve Bana Kattıkları

09:00-09:15

Çalıştay III

Sürdürülebilir SANAT

Doç. Dr. Nermin DEMİRKOL

09:15-10:30

Kahve arası (15 dk)

Çalıştay IV

Bilim Kızı STRATEJİK PLANI

Moderatör: Müjgan ÇETİN

Bilim Kızı FAALİYET PLANI

Hedeflere Uygun Faaliyetlerin ve Gönüllülerin Belirlenmesi

10:50-12:30

Öğle arası (12:30- 13:00)

SERBEST ZAMAN

SOSYAL PROGRAM

BİLİM KIZI ZİRVESİ
Bilimde Başarıya Yolculuk
19-20-21 NİSAN 2025

AÇILIŞ KONUŞMASI

Müşgan ÇETİN (Bilim Kızı Topluluğu Lideri)

2016 yılında proje olarak başlayan Bilim Kızı Projesi çalışmalarımız, 2024 yılı itibariyle Bilim Kızı Topluluğuna dönüşmüştür. 9 yılda gelinen aşamanın sonunda, ilk defa 2025 yılında Bilim Kızı ZİRVESİ düzenlenmektedir. Bu zirvede Bilim Kızı MENTİ ve MENTOR'lerinin bilimsel alanda gerçekleştirdikleri başarıları, çalışmaları paylaşılacak ve gelecek on yıla ilişkin STRATEJİK PLAN hazırlanacaktır. Böylece, bilim dünyasındaki kadınların daha fazla söz sahibi olduğu bir dünya hayal ederek, bilimde başarılar elde etmek için yola çıkmış kızlarımız için daha kapsayıcı bir gelecek inşa edilecektir. Bu İLK ve ÖNEMLİ zirvemizi gerçekleştirmemize olanak sağlayan;

- Bilim, düzenleme kurullarında emekleri, maddi ve manevi destekleri ile büyük emek veren Doç. Dr. Handan KAYHAN ve Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ'e
- Maddi destekleri ve imkanlarını bize sunan;
 - Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesine
 - ATLAS Biyoteknolojiye ve ANT TEKNİK'e ve Görkem KOYUN a
 - Dr. Şeyma Bozkurt UZAN, Dilek Güney ABUŞOĞLU, Doç.Dr. İmran Akça AVCI ve Semiha Kablay YILMAZ hocalarımıza
- Düzenleme kurulunda emekleri ile çalışmalarımızı kolaylaştıran kızlarımız; Cennet AKKAYA, Ayşegül ÖZTÜRK , Ece ERDEM'e ve Şimalnaz BEŞYILDIZ'a

TEŞEKKÜRLERİMİZİ yeniden iletmek isterim.

Bilim Kızı Projesi'nde 2016 yılında başlayan çalışmalar, temel bilimler ve yaşam bilimleri alanlarında eğitim gören genç kadınları desteklemeyi ve onların bilimsel kariyerlerinde ilerlemelerine yardımcı olmayı amaçlamıştır. Geldiğimiz aşamada, UNESCO tarafından tanındık, BUIKAD dan Bilimde KADIN ÖDÜLÜ kazandık. 81 kız öğrenciye 53 bilim kadınıyla mentor destek olduk. Ayrıca, 43 kızımıza maddi destek sağlanmış, 19 kızımıza İngilizce eğitimi verilmiş ve 33 kızımız AR-GE/LAB gezileri ve kamplara katılmıştır. Proje kapsamında ayrıca, yapay zekâ, veri analizi gibi alanlarda 502 saatlik yetkinlik eğitimi sunulmuştur. Bilim Kızı Topluluğu, 43 kurumsal destekçi tarafından desteklenmiştir. Bilim Kızı topluluğumuzun faaliyetleri ve ulaştığımız SOSYAL ETKİ'yi sizlerle daha sonra detaylı olarak paylaşacağım. Bu 3 gün süresince, GELECEK 10 yıl için ulaşmak istediğimiz HEDEFLERİMİZİ ve STRATEJİK PLANIMIZI sizlerle birlikte hazırlayarak, daha emin ve kararlı olarak yolumuza devam edeceğiz.

Yeniden, Bilim Kızı Zirve'sinin hazırlanmasına, gerçekleştirilmesine maddi-manevi destek sağlayan bütün Bilim Kızı TOPLULUĞU üyelerine ve SPONSORLARIMIZA teşekkür ederek, hoş geldiniz diyorum.

BİLİM KIZI ZİRVESİ
Bilimde Başarıya Yolculuk
19-20-21 NİSAN 2025

AÇILIŞ KONUŞMASI

Doç. Dr. Handan KAYHAN (Bilim Kızı Zirvesi Eş Başkanı)

Kıymetli bilim emekçileri, değerli hocalarım, bilim kızlarımız ve konuklarımız,

Bugün burada, Bilim Kızı ailemizle bir arada olmaktan büyük mutluluk duyuyorum. Öncelikle, bu değerli topluluğun kurucusu, ömrünü kızlarımızın irşat olmasına vakfetmiş Sayın Müjgan Çetin'e teşekkürlerimi sunmak istiyorum. Kendisi sadece bir inovasyon danışmanı değil, aynı zamanda ülkemizin öncü kadın mühendislerinden biri. ODTÜ Endüstri Mühendisliği'nden mezun olduktan sonra, Arçelik'in ilk kadın mühendis yöneticisi olmuş, TÜBİTAK'ta internetin Türkiye'ye getirilmesi ve ULAKBİM'in kurulması gibi önemli projelere liderlik etmiştir. 2014'te Avrupa Birliği Küresel İnovasyon Yönetimi ödülünü Türkiye'ye kazandırmış, ISO İnovasyon Yönetimi Standartları'nın hazırlanmasında ülkemizi temsil etmiştir.

2016'dan bu yana yürüttüğü Bilim Kızı projesiyle 83 genç bilim kadınına ilham vermiş, 53 mentor ile birlikte geleceğin bilim insanlarını yetiştirmeye devam etmektedir. Bu proje sayesinde bugün 22 kızımız burs almakta, 19 kızımız İngilizce eğitimi desteği görmektedir ve pek çok genç bilim kadını staj ve ERASMUS imkanlarından faydalanmaktadır.

Bizler, online platformlarda sık sık bir araya gelsek de yüz yüze olmanın verdiği enerji ve sıcaklık bambaşka. Bu üç günlük zirve, birbirimizi daha yakından tanımak, deneyimlerimizi paylaşmak ve güçlü bağlar kurmak için muhteşem bir fırsat. Birazdan yapacağımız kaynaştırma etkinlikleriyle de bu süreci keyifli bir şekilde başlatacağız.

Bu zirvede deneyimlerimizi ve başarılarımızı konuşacak, geleceğe dair hayallerimizi paylaşacak ve birbirimize ilham vereceğiz. Her birinizin bu toplulukta var olması, çok kıymetli.

Şimdi, izninizle programımıza bir tanışma etkinliği ile başlamak istiyorum.

BİLİM KIZI ZİRVESİ**Bilimde Başarıya Yolculuk****19-20-21 NİSAN 2025**

**HİSTOLOJİ VE EMBRİYOLOJİ YÜKSEK LİSANS TANITIMI VE TÜBİTAK
2209-A PROJE SÜRECİ****Melisa ALTUN** (Lisansüstü Öğrenci, Pamukkale Üniversitesi, Histoloji ve Embriyoloji Bölümü)**Özet**

Bu bildiride, Biyoloji bölümü mezunu bir öğrenci olarak, lisans eğitimine devam eden öğrencilere yönelik Histoloji ve Embriyoloji alanında bilgilendirme sağlamak amaçlanmıştır. Lisans eğitimini tamamladıktan sonra uzmanlaşmak istenilen alana yönelik akademik ve araştırma temelli hazırlık süreçlerinin önemi vurgulanmaktadır. Özellikle, TÜBİTAK destekli bir projede yer alarak araştırma metodolojisi, laboratuvar teknikleri ve deneysel çalışma süreçlerine dair kazanımların, bu alandaki akademik gelişime nasıl katkı sağladığı ele alınmaktadır. Bu bağlamda, lisans sonrası akademik kariyer planlamasında izlenmesi gereken yöntemler, proje başvuru süreçleri ve araştırma deneyimlerinin, uzmanlık alanına yönelik bilgi ve beceri kazanmada nasıl bir yol haritası oluşturabileceği detaylandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Histoloji, Embriyoloji, Araştırma metodolojisi, Deneysel çalışma.

1. Histoloji ve Embriyoloji:

Histoloji ve Embriyoloji, insan vücudunun mikroskobik yapısını ve gelişim süreçlerini inceleyen iki temel bilim dalıdır. Bu bilimler, tıp, biyoteknoloji ve genetik araştırmaları için önemli bilgiler sağlar. Histoloji, hücrelerin ve dokuların mikroskobik anatomisini analiz ederken, embriyoloji insan gelişimini ve farklılaşma süreçlerini inceler.

2. Histoloji**2.1. Histolojinin Tanımı**

Histoloji, hücrelerin, dokuların ve organların mikroskobik anatomisini inceleyen bilim dalıdır. Normal hücre yapısını anlamak, patolojik durumların teşhisi açısından önemlidir. Histoloji, ışık ve elektron mikroskopları kullanarak hücresel organizasyon hakkında bilgi sağlar.

2.2. Histolojinin Çalışma Alanları

- Hücre ve doku yapılarının detaylı mikroskopik analizi
- Kanser araştırmaları ve patolojik incelemeler
- Doku mühendisliği ve rejeneratif tıp
- Farmakoloji ve toksikoloji alanında testler
- Sinir, kas, bağ, epitel gibi farklı doku türlerinin incelenmesi

3. Embriyoloji

3.1. Embriyolojinin Tanımı

Embriyoloji, zigotun oluşumundan başlayarak fetal döneme kadar olan gelişim sürecini inceleyen bilim dalıdır. Bu süreçte hücreler bölünerek ve farklılaşarak organları ve dokuları oluşturur. Embriyoloji, üreme biyolojisi, genetik ve gelişim biyolojisi ile doğrudan ilişkilidir.

3.2. Embriyolojinin Çalışma Alanları

- Üreme sağlığı ve tüp bebek (IVF) çalışmaları
- Kök hücre araştırmaları ve genetik mühendisliği
- Fetal gelişim ve doğum kusurları üzerine çalışmalar
- Genetik hastalıkların önceden tespit edilmesi
- Organ gelişimi ve farklılaşma süreçlerinin analizi

4. Histoloji ve Embriyoloji Bölümü Eğitimi

Histoloji ve embriyoloji eğitimi, tıp fakülteleri ve sağlık bilimleri fakülteleri kapsamında verilmektedir. Bu programlarda öğrencilere hem teorik hem de uygulamalı dersler sunulmaktadır. Öğrenciler laboratuvar tekniklerini öğrenerek biyomedikal araştırmalarda uzmanlaşabilirler.

Eğitim sürecinde verilen dersler şunlardır:

- Hücre biyolojisi ve genetik
- Doku ve organ sistemleri
- Mikroskopi ve doku analizi
- Üreme biyolojisi ve embriyoloji
- Klinik uygulamalar ve laboratuvar çalışmaları

5. Mezunların Çalışma Alanları

Histoloji ve Embriyoloji mezunları birçok farklı sektörde çalışma fırsatına sahiptir. Mezunlar, sağlık sektörü, araştırma laboratuvarları, biyoteknoloji şirketleri ve akademik kurumlarda görev alabilirler.

Başlıca çalışma alanları şunlardır:

- Hastaneler ve tıbbi laboratuvarlar: Patolojik analizler ve doku biyopsileri
- Tüp bebek (IVF) merkezleri: Embriyo kültürü ve döllenme süreçlerinin yönetimi
- Genetik ve biyoteknoloji şirketleri: Genetik analizler ve hücresel araştırmalar
- Üniversiteler ve akademik kariyer: Histoloji ve embriyoloji alanında araştırmalar ve eğitim
- Adli tıp ve DNA analiz laboratuvarları: Genetik kimlik tespiti ve adli vakaların analizi

6. Sonuç ve Gelecek Perspektifi

Histoloji ve embriyoloji, tıbbi araştırmalar ve biyoteknoloji alanında büyük bir öneme sahiptir. Üreme sağlığı, kanser araştırmaları ve genetik mühendisliği gibi alanlarda gelişmeler kaydedilmeye devam etmektedir. Özellikle kök hücre tedavileri, yapay organ üretimi ve tüp bebek teknolojileri gibi konular, bu alanın gelecekteki potansiyelini artırmaktadır.

TÜBİTAK 2209-A Projesi Yazma Sürecim

Lisans eğitimimin 3. Senesinde bizden üst dönem öğrencilerin proje başvurularının kabul aldığını öğrendiğimde “Neden bende bir projede yer almıyorum?” diye düşünerek akademik kariyerime devam etmek istediğim alanda çalışan sevgili Prof. Dr. Şule COŞKUN CEVHER hocama danışarak bir proje yapma talebinde bulundum. Kendisi hali hazırda elinde bir proje önerisi olduğunu söyleyerek bana bu konuda oldukça destek oldu ve böylece benim TÜBİTAK 2209-A projesi sürecim başladı. Final sınavlarının bitmesi ile ANKARA HALK SAĞLIĞI LABORATUVARI’nda yaz stajı yaparken aynı zamanda güz döneminde açılacak olan 2022-2. Dönem başvurularına hazırlanmaya konu hakkında detaylı araştırma yapmaya başladım, yazma aşamasını tamamlayarak başvuruda bulundum ve en nihayetinde projemin kabul aldığını öğrendim. Lisans eğitimimin son senesinde BİLİM KIZI projesinde menti olarak kabul edildim burada çok sevdiğim canım hocam YAĞMUR ORUÇ ile bu yolda ilerleme fırsatım oldu. Yağmur hocam bana hayatıma dair ne yaşarsam yaşayayım farklı bir pencereden bakabilmeyi öğretti. Çok şanslıyım ki hem çok bilgili ve yardımsever bir danışmana sahiptim hem de bir BİLİM KIZI olmuştum. Bu süreç bana bir proje önerisi nasıl yazılır, literatür taramasında nelere dikkat edilmeli ve yazım aşamasında yapılmaması gereken hatalara yol açmadan uygun prosedür içerisinde bir proje çıkarabilmeyi öğretti. Şu anda bir yüksek lisans öğrencisi olarak kendimi bu sürece farkında olmadan hazırlamış olduğumu anlıyorum. Bana bu yolda desteğini hala yıllar geçse de esirgemeyen canım Müjgan ÇETİN hocam, Bilim Kızı mentorum Yağmur ORUÇ’a, sevgili danışmanım Prof. Dr. Şule COŞKUN CEVHER hocam ve Arş. Gör. Elif Naz GÜRSOY’a çok teşekkür ediyorum.

KAYNAKÇA

Sadler, T. W. (2021). *Langman's Medical Embryology*. Wolters Kluwer.

Ross, M. H., Pawlina, W. (2020). *Histology: A Text and Atlas with Correlated Cell and Molecular Biology*. Wolters Kluwer.

Yükseköğretim Kurulu (YÖK). *Türkiye'de Histoloji ve Embriyoloji Bölümü Eğitimi*. Erişim: www.yok.gov.tr

BİLİM KIZI ZİRVESİ
Bilimde Başarıya Yolculuk
19-20-21 NİSAN 2025

BİLİMSEL DENEYİMLER VE KÜLTÜREL KEŞİF: ERASMUS DENEYİMİM

İlayda Nur ÇETİN (Yüksek Lisans Öğrencisi, Çukurova Üniversitesi, Doku Mühendisliği)

Özet

Bu bildiride, Erasmus yapmaya karar verme sürecim ve laboratuvar stajından nasıl kabul aldığım hakkındaki deneyimlerimden bahsedilmiştir. Ardından, laboratuvarında yaptığım bilimsel çalışmalarım ele alınmıştır. Ayrıca, yurt dışında araştırma yapmanın sağladığı avantajlar ve karşılaşılan zorluklar aktarılmıştır. Son olarak, Erasmus'a katılmayı düşünen öğrencilere faydalı tavsiyeler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Erasmus, Akademik deneyim, Tavsiyeler

Akademik Geçmiş ve Erasmus Kararı

Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomühendislik Bölümü'nden mezun oldum. Lisans eğitimimin son yılında, TÜBİTAK 2209-A projesi kapsamında biyomalzemeler üzerine araştırmalar gerçekleştirdim. Bu projede, elektroegirme tekniği kullanarak polikaprolakton (PCL) ve çinko borat içeren biyoyumlu ve antimikrobiyal özelliklere sahip biyomalzemeler sentezledim. Proje kapsamında malzeme sentezi, karakterizasyon teknikleri ve biyomedikal uygulamalar üzerine önemli deneyimler edindim. Bu çalışma sayesinde biyomalzemeler ve doku mühendisliği alanlarına olan ilgimi pekiştirerek yüksek lisans ve Erasmus sürecinde yönelmek istediğim araştırma alanlarımı belirledim. Lisans eğitimimi tamamladıktan sonra Çukurova Üniversitesi Doku Mühendisliği Programı'nda yüksek lisansa başladım ve bu süreçte Erasmus'a gitme hayalimin ilk adımını attım.

Erasmus Başvuru Süresi

Erasmus programına başvurabilmek için üniversitenin düzenlediği Erasmus sınavına girdim ve yeterli puanı aldım. Daha sonra, ilgimi çeken spesifik bir araştırma alanı belirleyerek bu alanda uzman hocaları akademik platformlar üzerinden araştırdım. İlgili hocaların makalelerini ve kitaplarını inceledim. Ardından, yanında çalışmak istediğim hocalara özel olarak CV hazırladım ve neden onlarla çalışmak istediğimi açıklayan kısa ve öz yazılar yazarak kendilerine e-postalar gönderdim. Ayrıca, yüksek lisans öğrencileriyle sosyal medya aracılığıyla iletişime geçerek kurum hakkında bilgi aldım. Kabul eden profesör ile online toplantı gerçekleştirdim. Kabul aldıktan sonra ise evrak işleri ve vize sürecini başlattım.

Staj Süresince Yapılan Çalışmalar

Staj yaptığım laboratuvar da biyomalzemeler ve hidrojel sentezi üzerine çalışmalar gerçekleştirdim. Uygun laboratuvar koşulları altında farklı formülasyonlar geliştirerek malzeme sentezi yaptım. Karakterizasyon çalışmaları kapsamında reoloji testleri, şişme testleri ve freeze-drying tekniklerini uyguladım. Deneyler sırasında karşılaşılan zorluklar karşısında alternatif çözümler üretmeyi öğrendim ve deneysel çalışmalarımı sakın ve bilimsel bir yaklaşımla, uygun laboratuvar koşullarını kullanarak tamamladım.

Erasmus programı sayesinde farklı kültürleri tanıma ve uluslararası bir akademik çevrede çalışma fırsatı yakaladım. Günlük laboratuvar iletişimde İngilizce konuşma pratiği yaparak dil becerimi geliştirdim ve bilimsel yazım yetkinliğimi daha da ileriye taşıdım. Farklı ülkelerden gelen araştırmacılarla iş birliği yaparak akademik ağımı genişlettim. Farklı bir ülkede yalnız yaşayarak kendi ayaklarım üzerine daha sağlam basmayı öğrendim ve problem çözme becerilerimi güçlendirdim. Akademik toplantılara katılarak uluslararası bir araştırma grubu karşısında kendimi İngilizce ifade etme yeteneğimi geliştirdim. Ayrıca, bilimsel yazım becerilerimi ilerleterek sunum yapma ve rapor hazırlama süreçlerinde deneyim kazandım.

Erasmusun Kazandırdıkları

Erasmus programı sayesinde uluslararası bir akademik ortamda çalışmak, farklı disiplinlerden araştırmacılarla iş birliği yapmak, zorluklarla bireysel olarak mücadele edebilmek ve düzenli olarak her hafta toplantılara katılarak kurumdaki araştırmacılarla projeler üzerine tartışmak gibi önemli beceriler kazandım. Bu süreç, beyin fırtınası yapma ve eleştirel düşünme yetilerimi geliştirerek araştırma sürecine daha etkin katılım sağlamama yardımcı oldu.

Erasmusa Katılmak İsteyenlere Tavsiyeler

Erasmus'a katılmayı düşünen arkadaşlarım için, kendi deneyimlerimden yola çıkarak doğru bulduğum bazı öneriler sunmak isterim. Öncelikle, erken planlama yapılmalı ve gerekli belgeler zamanında hazırlanmalıdır. Motivasyon mektubu dikkatle yazılmalı ve kişi kendini iyi ifade ettiğinden emin olmalıdır. Gideceğiniz laboratuvar ve akademik danışmanınız detaylı bir şekilde araştırılmalıdır. Ayrıca, vize ve konaklama işlemleri için önceden hazırlık yapılmalı ve sürecin her aşamasında esnek olunmalıdır.

Son olarak şunu söylemek isterim ki, Erasmus'a Eylül ayında başladığımda BİLİM KIZI Mentörlük Programı'nda toplantılar, tanışmalar ve eğitimler yeni başlıyordu. Bu süreçte değerli hocalarımdan edindiğim bilgiler, iş hayatıma ve kariyerime bakış açımı önemli ölçüde değiştirdi. Kendimi daha bilinçli ve motive olmuş bir genç kadın olarak görmeye başladım. İyi ki bu programa seçilmişim ve değerli mentörüm Özge Nur Toprak hocam ile eşleşmişim. Mentörüm İtalya'da bulunduğum süre boyunca beni asla yalnız bırakmadı. Yoğun iş temposuna rağmen her zaman benimle iletişim halindeydi. Onun rehberliği sayesinde hem akademik hem de kişisel olarak büyük gelişim gösterdim. Kendisiyle tanıştığım için gerçekten çok şanslı hissediyorum.

Gelecekte bir araştırmacı veya girişimci olursam, ben de genç kızların yollarını aydınlatmak ve başarılarını desteklemek için mentör olmayı çok isterim. Sizler sadece benim mentörlerim değil, aynı zamanda ilham aldığıım rol modellerimsiniz. Hepinize içtenlikle teşekkür ediyorum. Değerli hocalarım ve sevgili arkadaşlarımla yüz yüze tanışma fırsatı yakalamaktan büyük mutluluk duyuyorum. BİLİM KIZI ZİRVESİ'nde emeği geçen herkese teşekkür ederim. İyi ki varsınız.

BİLİM KIZI ZİRVESİ

Bilimde Başarıya Yolculuk

19-20-21 NİSAN 2025

LABORATUVARLAR ARASI KEŞİF YOLCULUĞU

Yaren Berin DİNÇ (Öğrenci, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü)

Özet

Bu bildiride, Moleküler Biyoloji ve Genetik alanındaki laboratuvar deneyimlerim ele alınmaktadır. Farklı disiplinlerde edindiğim staj deneyimleri sayesinde biyoteknoloji, biyokimya, genetik ve mikrobiyoloji alanlarında bilgi birikimi kazandım. Laboratuvar ortamında moleküler biyolojik tekniklerden veteriner genetiği analizlerine kadar geniş bir yelpazede çalışarak multidisipliner bir bakış açısı geliştirdim. Bilim yolculuğum boyunca bir “Bilim Kızı” olarak laboratuvar ortamında edindiğim deneyimleri paylaşacağım.

Anahtar Kelimeler: Moleküler biyoloji, Biyoteknoloji, Laboratuvar deneyimi, Bilim kızı, Multidisipliner.

Keşif Yolculuğumun İlk Adımları

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü son sınıf öğrencisiyim. Bilim yolculuğuma, henüz İngilizce hazırlık sınıfında okurken laboratuvarlarda staj yaparak başladım. İlk yıllarımda, hücre kültürü gibi ileri teknikler içeren laboratuvarlara kabul edilmedim. Ancak bu beni durdurmadı, aksine farklı disiplinlerde laboratuvar deneyimi kazanarak kendimi geliştirmeye yöneldim. Bu süreç, çok yönlü bir bilimsel bakış açısı kazanmamı sağladı ve moleküler biyoloji alanındaki ilerlememi hızlandırdı.

Atık Su Arıtımı ve Biyoteknolojiye İlk Adım

Moleküler biyoloji ve genetik alanındaki yolculuğumun ilk durağı, İstanbul Medeniyet Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü’nde yaptığım staj oldu. Bu süreçte, Bursa’daki DOSAB Atık Su Arıtma Tesisi’ne yönelik bir ölçek projesi üzerinde çalışılmakta ve membran biyoreaktörlerin endüstriyel atık su arıtımındaki rolü incelenmekteydi.

Laboratuvarda PCR ve DGGE analizleriyle mikroorganizma takibi yaparken, kimyasal ve biyolojik oksijen ihtiyacı ölçümleriyle suyun arıtım sürecindeki değişimlerini gözlemledim. Bu deneyim, multidisipliner çalışmanın önemini fark etmemi sağlarken, laboratuvar ortamında ilk deneyimlerimi kazanmamı sağladı. Ayrıca haftalık araştırma sunumları ile biyomühendislik alanının çevre biyoteknolojisi üzerindeki uygulamalarına yönelik bilgi birikimi kazandım.

Bu süreçte bana rehberlik eden Prof. Dr. Erkan ŞAHİNKAYA ve Doç. Dr. Işık ÇOBAN'a teşekkür ederim. Onların desteğiyle, bilimsel araştırma süreçlerini yakından tanıma fırsatı buldum ve staj deneyimlerimin ilk adımları attım.

Biyoinformatik ve COVID-19 Varyant Analizleri

Pandemi sürecinde biyoinformatik analizlerin önemini fark ederek bu alanda kendimi geliştirmeye karar verdim. Balıkesir Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nde yürütülen bir araştırmaya dâhil olarak, COVID-19 varyantlarının SNP analizi ve yeni varyantların genomlarının tespitine odaklandım.

Bu süreçte, NCBI ve GISAID platformlarından elde edilen genomik verileri analiz ederek mutasyon bölgelerini belirledim. PyMOL kullanarak SNP'lerin protein yapısına etkilerini incelerken, R programı ile mikroarray analizleri gerçekleştirdim. Biyoinformatik araçlarının moleküler biyoloji alanındaki gücünü keşfetmek, benim için yeni bir bakış açısı kazandırdı.

Bu süreçte, biyoinformatik ve R programlama derslerinde kazandığım altyapı için Prof. Dr. Elif KUBAT ÖKTEM'e, araştırma sürecindeki eğitimi ve yönlendirmeleri için Doç. Dr. Ekrem DÜNDAR'a teşekkür ederim. Onların rehberliği sayesinde biyoinformatik analizlere olan ilgim daha da pekişti.

Fenton Reaksiyonları Kullanarak Antibiyotik Toksisite Giderimi

Bursa Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü'nde gerçekleştirdiğim staj sürecinde, antibiyotiklerin toksik bileşenlerinin Fenton süreçleri ile giderilmesine yönelik deneysel çalışmalara katıldım. Çalışmada, Ciprofloxacin antibiyotiğinin atık sudan uzaklaştırılması amacıyla Fenton, sono-Fenton ve elektro-Fenton reaksiyonlarının etkinliği incelenmiştir. Bu süreç, gelişmiş oksidasyon yöntemlerinin atık su arıtımındaki potansiyelini değerlendirmeye yönelik önemli bir deneyim sağlamıştır.

Ayrıca, Bursa Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Deniz UÇAR ve Prof. Dr. Erkan ŞAHİNKAYA tarafından DOSAB Atık Su Arıtma Tesisinde yürütülen ortak proje kapsamındaki deneylere de üniversite bünyesinde katılma fırsatı buldum.

Bu staj sürecinde bana rehberlik eden Doç. Dr. Ahmet AYGÜN ve Prof. Dr. Deniz UÇAR'a değerli destekleri ve yönlendirmeleri için içten teşekkürlerimi sunarım.

Veteriner Genetiği ve Moleküler Analiz Teknikleri

Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde gerçekleştirdiğim staj sürecinde, koyunlarda et ve süt verimiyle ilişkili genetik analizler, güvercinlerde cinsiyet tayini ve propolis üretimi üzerine yürütülen deneylerde laboratuvar tekniklerini uygulama fırsatı buldum.

Bu süreçte DNA izolasyonu, agaroz jel elektroforezi, Nanodrop ile DNA ölçümü gibi temel moleküler biyoloji tekniklerini kullanarak çalıştım. Ayrıca, qPCR ve touchdown PCR yöntemlerini deneyimleyerek moleküler genetik analiz süreçlerine yönelik yetkinlik kazandım.

Bu staj deneyimimde bana rehberlik eden Doç. Dr. Deniz DİNÇEL ve Prof. Dr. Özden ÇOBANOĞLU'na teşekkür ederim.

Rekombinant DNA Teknikleri ve Protein Kimyası

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Biyokimya Laboratuvarı'nda gerçekleştirdiğim staj sürecinde, rekombinant DNA teknikleriyle Taq polimeraz üretimi ve saflaştırma süreçlerini gözlemleyerek bu alandaki laboratuvar uygulamalarını öğrendim ve temel teknikleri uygulama fırsatı buldum.

Bu süreçte, bakteri transformasyonu, SDS-PAGE ve protein saflaştırma tekniklerini gözlemleyerek edindiğim teorik bilgileri laboratuvar ortamında pekiştirdim. Ayrıca, CRISPR teknikleri ile genetik modifikasyon süreçlerine yönelik temel prensipleri öğrendim.

Bu staj sürecinde bana rehberlik eden Dr. Öğr. Üyesi Cihan AYDIN'a değerli katkıları ve yönlendirmeleri için teşekkür ederim.

Gıda Mikrobiyolojisi ve Antioksidan Aktivite Tayini

Bursa Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde gerçekleştirdiğim staj sürecinde, bitki özütlerinin antimikrobiyal aktiviteleri ve su kefirinin antioksidan kapasitesinin belirlenmesi üzerine yürütülen deneylerde laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirdim.

Bu süreçte DPPH, FRAP ve ABTS analizleri ile antioksidan kapasiteyi belirleme tekniklerini deneyimledim. Ayrıca, disk difüzyon ve agar kuyucuk yöntemleri kullanarak mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal aktivite testleri gerçekleştirdim. Küf, maya ve bakteri pasajlama çalışmalarıyla mikrobiyolojik kültür tekniklerinde uygulama becerisi kazandım.

Bu staj deneyimimde bana rehberlik eden Doç. Dr. Aycan YİĞİT ÇINAR ve Dr. Öğr. Üyesi Seda ALTUNTAŞ'a değerli katkıları için teşekkür ederim.

Nanoparçacık ve Antikanser Araştırmaları

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Biyoteknoloji Laboratuvarı'nda devam eden stajımda nanoparçacık tasarımı ve antikanser aktivite testleri üzerine yürütülen araştırmaya katılmakta ve bu süreçte gerekli teknikleri öğrenip uygulama fırsatı bulmaktayım. DNA izolasyonu ve 16S rRNA dizileme, enzim aktivite testleri, nanoparçacık formülasyonu ve biyoyumluluk testleri gibi konularda gözlem yaparak bilgi ve becerilerimi geliştirmekteyim. Mezuniyet projemi, selüloz nanoparçacıkları ile antikanser araştırmalarına yönelik yapacağım.

Bu süreçte bana rehberlik eden danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk SARIOĞLU'na teşekkür ederim.

Sonuç ve Gelecek Hedeflerim

Bu süreçte biyomühendislik, çevre mühendisliği, genetik ve biyokimya gibi farklı disiplinlerde edindiğim deneyimler sayesinde multidisipliner bir bakış açısı geliştirdim. Moleküler biyoloji ve genetik alanında yenilikçi projeler üretmeyi, özellikle kanser araştırmalarına multidisipliner yaklaşımla katkı sağlamayı hedefliyorum.

Bilim yolculuğumda kazandığım teorik bilgiler ve laboratuvar deneyimleri araştırma yapma becerilerimi geliştirdi. Ayrıca, Bilim Kızı Mentörlük Programı'na katılmak, bilimde kadın olmanın önemini keşfetmeme olanak sağladı. Gelecekte bilimsel çalışmalarımı daha ileri seviyelere taşıyarak, araştırmalara katkı sağlamaya devam etmeyi hedeflemekteyim.

Teşekkürlerim

Laboratuvarlar arası keşif yolculuğumda bana rehberlik eden, destek olan ve gelişimime katkı sağlayan kıymetli hocalarıma ve yol haritamı çizmemde önemli bir rol oynayan, beni destekleyen Bilim Kızı Programı mentörüm Seçil CAN SUBAŞI'ya, beni her adımda cesaretlendirerek bilimsel gelişimime katkıda bulunduğu için en içten teşekkürlerimi sunarım.

BİLİM KIZI ZİRVESİ
Bilimde Başarıya Yolculuk
19-20-21 NİSAN 2025

BIYOLOJİ'DEN BİYOİNFORMATİK'E BİR YOLCULUK: DENEYİMLERİM ve BİLİM KIZI GÜCÜ

Açelya DALGIÇ (Öğrenci, Hacettepe Üniversitesi, Biyoinformatik Bölümü)

Özet

Bu bildiride Biyoloji ve Biyoinformatik alanlarını keşfetme ve öğrenme sürecimdeki yaşadığım deneyimlerimden bahsedilmiştir. Biyoinformatik alanına yönelmem ve yaptığım çalışmalardan ve veri bilimi alanında 'Bilim Kızı Gücü' üzerine gözlemlerimden bahsedilmiş ve bilimde kadın olarak var olmanın kendi deneyimim dahilindeki bakış açısı sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyoloji, Biyoinformatik, Bilim kadını

Kendimi Keşfetmek

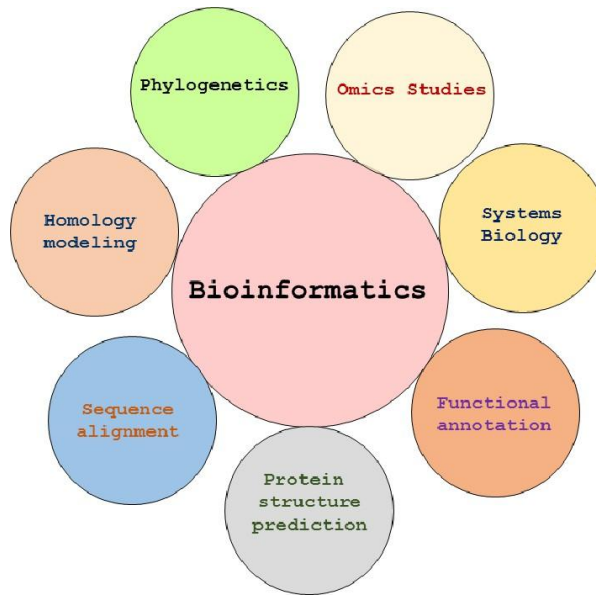
Küçüklüğümünden beri doğayı gözlemlemeye, irdelemeye ve onun işleyişine dair derinlemesine merak duymaya eğilimliydim. Ancak biyoloji alanında uzmanlaşmak istediğimi net bir şekilde fark ettiğim an, hayatımın en unutulmaz anılarından biriyle kesişmektedir. Biyoloji öğretmeni olan rahmetli annem, bir gün mikroskop altında incelediği ıspanak yapraklarına bakarak, hangi saatlerde toplandığını söylemişti. Onun bu bilgiyi, bilimsel bir gözlem yeteneğiyle anlamlandırması benim Biyoloji bilimine olan tutkumu uyandırmıştır. Ortaokul yıllarımda öğretmenlerim meslek tercihim hakkında soru sorduğunda tereddütsüz bir şekilde 'biyolog' olmak istediğimi söyledim. Annemin kütüphanesinde bulunan biyoloji ile ilgili her kitabı, içeriğini tam anlamasam dahi okumaya çalışır; mikroskop altında kendi kanımdaki alyuvarları görmek için saatlerce uğraşırken annemden azar işitirdim.

Zamanla biyolojiye olan ilgim bir tutkuya dönüştü ve üniversite tercihlerimi yaparken tek bir an bile tereddüt etmeden yalnızca biyoloji bölümlerini yazdım. Ailemden ve hatta annemden bile bu tercihim konusunda eleştiriler alsam da, Biyoloji hayalimden hiçbir zaman vazgeçmedim. Üniversitenin ilk yılında annemi kaybetmem, hayatımın en zor dönemlerinden biri oldu. Ancak bu süreçte mesleğime ve Biyoloji'ye olan sonsuz merakımın beni terketmeyişi, benim için hem bir kaçış noktası hem de bir iyileşme aracı haline geldi. Bu dönemde mikrobiyolojiye olan ilgim başladı. Üniversite üçüncü sınıfta, değerli hocalarım Prof. Dr. Nilüfer Cihangir ve Hasan Akyıl hocam ile birlikte toprak bakterisi *Streptomyces spp.*'den antimikrobiyal metabolit üretimi üzerine çalışmalar yaptım. Deneylere bizzat katılmak ve deneyleri

anlamak, mikrobiyoloji alanına olan ilgimi giderek artırdı. Dördüncü sınıfta, Ankara Üniversitesi Kimya Mühendisliği bünyesinde yürütülen ve Tübitak STAR bursiyeri olarak dahil olduğum Rhodolive projesi kapsamında çalışmalar yaptım. Başlangıçta yüksek lisansımı Tıbbi Mikrobiyoloji alanında yapmak istiyordum. Ancak yaşadığım bazı aksilikler nedeniyle bu hedefimi gerçekleştirme şansım olmadı. Bu durum beni yeni bir alana yönelmeye itti ve böylece Biyoinformatik ile tanıştım. Biyolojiyi veriye dayalı bir perspektiften analiz edebilmek ve biyolojik süreçleri hesaplamalı yöntemlerle anlamlandırmak, çocukluğumdan beri sonsuz merak içinde olduğum doğayı daha iyi anlamamı sağladı.

Biyoinformatik Nedir?

Biyoinformatik, biyoloji ve bilgisayar bilimlerinin kesişim noktasında yer alan disiplinler arası bir alandır. Biyoinformatiğin amacı, biyolojik verileri anlamlandırmak ve yorumlamak için hesaplamalı yöntemler geliştirmektir. Genom analizi, Transkriptom analizi ve Proteom analizi gibi konular biyoinformatiğin aktif çalışma alanlarına örnek verilebilir. Biyoinformatik sayesinde, Biyolojiyi yalnızca laboratuvar ortamında değil, aynı zamanda veri odaklı bir bakış açısıyla inceleyerek organizmaların genetik yapısını, ekolojik etkileşimlerini ve hastalıklarla olan ilişkilerini daha kapsamlı bir şekilde anlayabiliyoruz.



Şekil 1. Bazı Biyoinformatik Uygulamaları

Neden Biyoinformatik? Biyoinformatik Üzerine Deneyimlerim

Biyoinformatik bölümünden bir dönem önce, kendimi geliştirmek amacıyla R dilini öğrenmeye karar verdim. R dili ile çalışırken bundan keyif aldığımı fark ettim. Yine de Biyoinformatik alanında ilerlemeye karar vermek benim için zorlu bir süreçti, çünkü yeterli teknik donanımına sahip olup olmadığı konusunda sürekli tereddüt yaşıyordum. Laboratuvar ortamı benim için en güvenli ve aşına olduğum çalışma alanıydı. Bununla beraber çalıştığım süreçte edindiğim deneyimler, laboratuvar ortamında ilerlemenin bazı açılardan sınırlayıcı olabileceğini düşündürdü. Biyoinformatik biliminde devam etmek istediğime karar vermem bu düşünce fırtınasının sonucudur. Biyolojik süreci anlamak ve analiz etmek için laboratuvar verilerine bağımlı kalmak yerine, büyük ölçekli veri setlerini kullanarak çok daha kapsamlı ve derinlemesine çalışmalar yapabilirdim. Bununla birlikte en fazla merak duyduğum viral evrim alt alanını en iyi irdeleyebileceğim yönelimin Biyoinformatik öğrenmekten geçtiğine kanaat getirdim

Tüm bu değerlendirmeler sonucunda, Biyoinformatik alanında ilerlemeye karar verdim ve Hacettepe Üniversitesi Biyoinformatik Bölümü'ne başvuruda bulundum. Mülakat sürecinden başarıyla geçerek programa kabul edildim. Ancak kabul edildiğimde, biyoinformatik alanındaki materyallerin çoğunu anlamakta zorlandığımı fark ettim. İlk başlarda bu durum bende özgüvensizlik yarattı; çünkü akademik geçmişim biyoloji üzerine kurulu olduğu için, programlama ve veri analizi gibi teknik konular bana başlangıçta oldukça karmaşık geliyordu. Ancak zamanla fark ettim ki, Biyoinformatik uzmanları genellikle mükemmel birer programcı ya da ileri düzeyde yazılım geliştiricisi değildir. Aksine, Biyoloji alanındaki uzmanlık bilgisi, Biyoinformatik'te en az teknik bilgi kadar kritik bir rol oynamaktadır.

Yüksek lisansa başladığımda ilk olarak Antik DNA çalışmaları ile ilgilenmeye başladım. Viral evrim üzerine çalışmak istediğim için, Antik DNA'nın bu alandaki potansiyelini fark etmek benim için önemli bir dönüm noktası oldu. Aynı zamanda bölüm hocam olan Dr. Öğr. Üyesi Gülşah Merve KILINÇ ve COMPEVO takımı aracılığıyla çeşitli Antik DNA analizlerine katıldım. Bu süreçte, geçmişte yaşamış organizmaların genetik yapısını analiz etmenin evrimsel biyolojiyi anlamak açısından ne kadar büyük bir fırsat sunduğunu fark ettim. Antik DNA analizlerini anlayabilme yetisi kazanarak tarih boyunca mikropların nasıl değişim geçirdiğini, patojenlerin evrimsel süreçlerini ve insan-mikrop etkileşimlerini daha detaylı bir şekilde inceleme şansı buldum.

Yüksek lisans sürecimde, Prof. Dr. Emre Keskin ile Evrimsel Genetik Laboratuvarı'nda Biyoinformatikçi olarak görev alma fırsatı buldum. Bu süreçte, çevresel DNA (eDNA) ile çalışma imkânım oldu ve daha önce hiç görmediğim habitatları, bu ekosistemlerde yaşayan organizmaları ve onların ekolojik rollerini yalnızca DNA sekansları aracılığıyla analiz etme fırsatı edindim. Bir ortama fiziksel olarak gitmeden, orada yaşamış ya da halen yaşamakta olan organizmalar hakkında genetik veriler yoluyla bilgi edinebilmek, bilimsel anlamda benim için büyük bir keşifti.

Biyoinformatik yöntemler kullanarak, daha önce hiç karşılaşmadığım ekosistemleri sınıflandırabilmek, bu alana ve Biyoloji'ye duyduğum ilgiyi daha da pekiştirdi. Çevresel DNA çalışmaları kapsamında, bakteriler,

ökaryotlar, mantarlar ve çeşitli hayvan türleri de dahil olmak üzere çok geniş bir organizma yelpazesıyla çalışma imkânı buldum. Farklı canlı gruplarıyla bu denli iç içe çalışmak, biyoinformatik alanına dair beklentilerimin karşılık bulmasını sağladı. Tüm bu çalışmalar biyolojik çeşitliliği anlamak ve evrimsel süreçleri yorumlamak konusunda yeni bir bakış açısı kazanmama yol açmakla birlikte bulunduğum sektörde bana tecrübe kazandırdı.

Yüksek lisans tezim kapsamında, danışman hocam Dr. Öğr Üyesi İdil Yet ile birlikte Tip 1 diyabet verileri üzerinde çalışarak, makine öğrenmesi modelleri yardımıyla hastalık ve sağlıklı bireyleri tahmin etmeye yönelik bir iş hattı inşa ettim. Tez çalışmam süresince, Biyoinformatiğin farklı alt alanlarında önemli tecrübeler kazandım. Biyolojik bilginin Makine Öğrenmesi modellerine entegrasyonu, Mikrobiyom alanı, Yeni Nesil Dizileme gibi alanlarda bilgi ve tecrübe sahibi oldum. Tezim üzerine uğraşmak mesleki tecrübemi oldukça arttırdı.

Araştırma Görevlisi Pozisyonu ve ‘Bilim Kızı’

Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde araştırma görevlisi sınavına girdim ve başarıyla kazandım. Bu haberin hayatımdaki varlığı ve bu cümleleri kuruyor olmam çocukluk yıllarında annesinin mikroskop altında gösterdiği ıspanak yaprağı görüntüsüne büyülenmiş bir şekilde bakan küçük Açelya'nın serüvenine daha farklı bir perspektiften bakmamı sağladı. Çocukluğumda uyanan bu tutkunun beni taşıdığı bu nokta, bu süreçte nasıl bu noktaya ulaştığımı anlamama yol açtı. Bu başarının ardında şansın bir etkisi olduğunu inkâr edemem, ancak bu şansın asıl kaynağı, yılmadan ilerlemeye devam etmem ve vazgeçmememdi. Hayat inanmasak da direnenlere, pes etmeyenlere, düşüp tekrar ayağa kalkanlara, mücadeleden vazgeçmeyenlere mükafatını her zaman sunuyor. Bu sebeple ‘Bilim Kızı’ ruhunun bu olduğuna inanıyorum. Tecrübelerime dayanarak söyleyebilirim ki bilimle uğraşan birinin en büyük gücü, tüm zorluklara, engellere ve umutsuzluklarına rağmen hayallerine tutunmak, yılmadan çalışmaya devam etmek ve her şartta inandığı yoldan vazgeçmemekten geliyor. Bu alt başlık altında Müjgân Çetin hocama ve Bilim Kızı mentisi olduğum süreçte ve sonrasında benimle olan destek ve sevgi bağını asla koparmamış canım Bilim Kızı mentör hocam Doç. Dr. Halide Nihal Açıkgöz hocama sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. İyi ki varsınız, iyi ki yanımdasınız.

KAYNAKÇA

Diniz WJ, Canduri F. REVIEW-ARTICLE Bioinformatics: an overview and its applications. Genet Mol Res. 2017 Mar 15;16(1). doi: 10.4238/gmr16019645. PMID: 28301675.

BİLİM KIZI ZİRVESİ
Bilimde Başarıya Yolculuk
19-20-21 NİSAN 2025

ALERJİ NEDİR

Ece Erdem (Öğrenci, Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji, 2.sınıf)

Özet

Bu çalışmada, alerjinin temel mekanizması ve alerjik reaksiyonların oluşumu incelenmiştir. Alerji, vücudun zararsız maddelere karşı aşırı tepki vermesiyle karakterizedir. Alerjik hastalıkların gelişiminde hem genetik hem de çevresel faktörler önemli rol oynar. Ailesinde alerji öyküsü olan bireylerde alerji riski daha yüksektir. Bağışıklık sisteminin alerjenlere karşı tepkisi, bağırsaktaki yararlı bakterilerle de ilişkilidir. Hava kirliliği, sigara dumanı ve yaşam tarzı da alerjik reaksiyonların ortaya çıkmasında etkili olabilir. Alerjik reaksiyonlar sadece solunum veya sindirim sisteminde değil, ciltte de ortaya çıkabilir. Bu çalışmada, alerjinin mekanizması ve alerjik cilt hastalıkları hakkında bilgi verilirken, Atopik Dermatit ile ilgili bir TÜBİTAK projesine de değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Besin alerjisi, Alerji

1. Alerji Nedir?

Alerji, kısa bir tanımla açıklamamız gerekirse vücudumuzda bulunan antikorların, başkaları için zararsız olabilecek maddelere karşı savaş açması ve reaksiyon oluşturmasıdır. Besin alerjisi ise vücudun belirli gıdalardaki proteinlere karşı bağışıklık tepkisi geliştirmesiyle meydana gelir.

2. Hücrelerde Alerji Mekanizması

2.1. Duyarlılık Gelişimi (Sensitizasyon)

İlk kez alerjenle karşılaşıldığında, antijen sunan hücreler (APC'ler) (örneğin dendritik hücreler) alerjeni parçalar ve T yardımcı hücrelerine (Th2 hücreleri) sunar.

Th2 hücreleri IL-4, IL-5 ve IL-13 gibi sitokinler salgılar.

Bu sitokinler, B hücrelerini IgE tipi antikor üretmeye teşvik eder.

IgE antikorları, mast hücrelerinin yüzeyindeki FcεRI reseptörlerine bağlanır.

İlk maruziyet sırasında genellikle belirgin bir reaksiyon oluşmaz, ancak bağışıklık sistemi bu alerjeni "tehlikeli" olarak hafızaya alır.

2.2. Alerjik Yanıt (Re-Ekspozisyon / Effector Fazı)

Aynı alerjenle tekrar karşılaşıldığında, alerjen IgE'ye bağlanarak mast hücrelerini aktive eder. Mast hücreleri histamin, proteazlar, prostaglandinler ve lökotrienler gibi mediyatörleri salgılar.

Histamin, damar genişlemesine, kaşıntıya, mukus salgısına ve şişmeye neden olur.

Lökotrienler, hava yollarında daralmaya ve inflamasyona yol açabilir (özellikle astım hastalarında önemli).

Bu süreç saniyeler veya dakikalar içinde gerçekleşerek alerjik reaksiyonu başlatır.

2.3. Alerjik Yanıtın Düzenlenmesinde Etkili Faktörler ve Genetik Yatkınlık

Alerjik hastalıkların gelişiminde hem genetik hem de çevresel faktörler önemli rol oynar.

- **Genetik Yatkınlık:** Ailesinde alerji öyküsü olan bireylerde alerji riski daha yüksektir. Anne veya babasında alerji bulunan bir çocuğun alerji geliştirme ihtimali artar.
- **Bağırsak Florası ve Çocukluk Dönemi Maruziyetleri:** Bağışıklık sisteminin alerjenlere karşı nasıl tepki vereceği, bağırsaktaki yararlı bakterilerle de ilişkilidir. Aşırı steril ortamda büyüyen çocuklarda alerji gelişme riski daha yüksek olabilir.
- **Çevresel Faktörler:** Hava kirliliği, sigara dumanı, beslenme şekli ve yaşam tarzı alerjik reaksiyonların ortaya çıkmasında etkili olabilir.
- **Bağıışıklık Sistemi Düzenleyicileri:** Bağışıklık sisteminde alerjik yanıtı kontrol eden hücreler bulunur. Eğer bu hücreler gerektiği gibi çalışmazsa, vücut zararsız maddelere karşı aşırı tepki gösterebilir.

Bu faktörler bir araya geldiğinde, kişilerin alerjiye yatkınlığı belirlenir.

2.4. Alerjik Cilt Rahatsızlıkları

Alerjik reaksiyonlar sadece solunum veya sindirim sisteminde değil, ciltte de ortaya çıkabilir. Ciltte görülen alerjik hastalıklar arasında şunlar bulunur:

- **Atopik Dermatit (Egzama):** Kaşıntılı, kuru ve kızarıklık cilt lezyonlarıyla karakterizedir. Genellikle çocukluk döneminde başlar ve çevresel faktörler veya besin alerjileriyle tetiklenebilir.
- **Ürtiker (Kurdeşen):** Ciltte aniden ortaya çıkan, kaşıntılı ve kabarık döküntülerdir. Gıdalar, ilaçlar veya böcek ısırıkları gibi alerjenlerle tetiklenebilir.
- **Kontakt Dermatit:** Cildin alerjen veya tahriş edici bir maddeyle doğrudan teması sonucu gelişen kızarıklık, kaşıntı ve kabarma ile kendini gösteren bir reaksiyondur. Sabunlar, deterjanlar, metaller veya bitkiler gibi maddelerle temas sonrası ortaya çıkabilir.

Kapanış

Bu dönem Atopik Dermatit ile alakalı bir Tübitak Cost projesinde çalışma fırsatı bulduğum için çok yaygın görünen ancak hayat kalitemizi düşüren bu hastalıkları ve alerjinin nasıl ortaya çıkabileceğini sizlere tanıtmak istedim.

KAYNAKÇA

Altıntaş, D. U. (n.d.). *Food allergy*. Turkish National Society of Allergy and Clinical Immunology. Retrieved from <https://www.aid.org.tr/besin-alerjisi/>

Ankara University. (N.d.). *Food intolerance and food allergies*. Retrieved from https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/194847/mod_resource/content/0/8%20Besin%20Alerjileri.pdf

Karaatmaca, B., & Çelik, V. (2019). Food allergy: Pathophysiology, oral tolerance. *Turkish Clinics Journal of Pediatrics*, 28(1), 42-48. Retrieved from <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-besin-alerjisi-patofizyoloji-oral-tolerans-98793.html>

Karaatmaca, B., & Çelik, V. (2018). Immunological basis of food allergies. *Turkish Clinics Journal of Pediatrics*, 27(4), 153-158. Retrieved from <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-besin-alerjilerinin-immunolojik-temeli-95327.html>

Yazıcıoğlu, M., & Yıldız, M. (2021). Food allergies. *Academic Platform Journal of Halal Life*, 3(1), 31-53. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/apjhls/issue/63102/901485>

BİLİM KIZI ZİRVESİ

Bilimde Başarıya Yolculuk

19-20-21 NİSAN 2025

ADLİ ENTOMOLOJİ KAMPTA: BİLİMİN SAHADAKİ İZLERİ

Şüheda KORKMAZ (Öğrenci, Ankara Üniversitesi, İngilizce Biyoloji Bölümü)

Özet

Bu bildiride, 2024 yılı yazında Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ liderliğinde gerçekleştirdiğim adli entomoloji arazi stajı ele alınmaktadır. Staj sürecinde yürütülen deneyler, saha çalışmaları ve gözlem süreçleri detaylandırılmış; ayrıca edinilen kişisel kazanımlar aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adli entomoloji, Saha çalışmaları, Deneyimler.

Adli Entomoloji Staj Yeri

Geçtiğimiz yaz, Ankara Üniversitesi Adli Bilimler Enstitüsü Adli Biyoloji Anabilim Dalı'ndan Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ tarafından düzenlenen Adli Entomoloji arazi stajına katıldım. Bu staj, önceki deneyimlerimden oldukça farklı olup benzersiz ve etkileyici kılan temel unsurlar; kampta konaklama, aşırı sıcak hava koşullarında deney yürütme ve kalabalık bir ekiple çalışma sürecine dahil olma olarak öne çıkmaktadır. Staj kapsamında çalışmalar, Ankara'nın Mamak ilçesine bağlı Gökçeysu Mahallesi'nde bulunan Ekolojik Köy'de gerçekleştirilmiş olup, doğayla iç içe bir araştırma ortamı sağlanmıştır.

Uygulamalı Deneyler ve Gözlemler

İlk çalışmalar fareler üzerine gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, fareler model organizma olarak kullanılarak bir modelleme çalışması yürütülmüştür. Deneyde, fareler havada asılı olacak şekilde yerleştirilmiş ve yumurta gözlemlenene kadar her saat düzenli olarak kontrol edilmiştir. Buna ek olarak, hava sıcaklığı, nem ve toprak sıcaklığı ölçülerek veriler düzenli şekilde kaydedilmiştir. Sineklerin yumurtalarını bırakmasının ardından, yumurtaların bir kısmı tavuk ciğeri içeren bardaklara alınarak yetiştirme süreci başlatılmıştır. Bu örnekler belirli aralıklarla kontrol edilerek gelişim süreçleri izlenmiş ve tüm gözlemler kaydedilmiştir. Sürecin ilerlemesiyle birlikte, yumurtalardan larva çıkışı gözlemlenmiştir. Larvaların gelişimini detaylı bir şekilde incelemek amacıyla boy ölçümleri düzenli aralıklarla gerçekleştirilmiş ve elde edilen verilerle gelişim eğrisi oluşturulmuştur. Ardından, larvaların pupa evresine geçişi gözlemlenmiş ve pupalar ağlar içerisine yerleştirilmiştir. Bu sayede, pupadan çıkan dipter (çift

kanatlı) örneklerini gözlemlene fırsatı elde edilmiştir. Pupadan çıkan bu dipterler alkolle muhafaza edilerek örnekleme yapılmıştır. Bu süreç, oldukça zorlu ve yorucu bir deneyim olmuştur. Aşırı sıcak hava, hem fiziksel olarak araştırma yapan ekibi etkilemiş hem de hayvan karkaslarından daha fazla koku yayılmasına neden olmuştur. Ancak tüm bu zorluklara rağmen, elde edilen bilgi ve deneyimler, adli biyoloji alanındaki bakış açısını önemli ölçüde genişletmiştir. Farelerle gerçekleştirdiğimiz çalışma tamamlandıktan hemen sonra tavşanlarla yapılan deneye başlanmıştır. Tavşan karkasları, toprağa yerleştirilmiş ve üzerlerine gelen Dermestes türü böceklerin yumurtaları ve larvaları gözlemlenmiştir. Bu böcekler oldukça sıra dışı bir görünüme sahipti. Tavşan zamanla çürümeye başlamış, tüyleri dökülmüş ve tavşanın vücut açıklarında larvalar gözlemlenmiştir. Tavşan ve farelerle yapılan deneylerin yanı sıra, koyun kafası ve kendi tasarladığımız tuzaklarla da farklı deneyler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sayesinde, böceklerin gelişim aşamaları ve süksesyon süreçleri detaylı bir şekilde gözlemlenmiş, böylece adli entomoloji açısından değerli veriler elde edilmiştir.

Adli Bilimlere Kapsamlı Bakış

Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ, bizlere adli bilimler ile ilgili kapsamlı eğitimler sunmuş ve bu süreçte interaktif bir şekilde yeni bilgiler edinmemize olanak sağlamıştır. Adli entomoloji alanındaki makaleleri okuyarak tartışmalar yürütmüş ve alandaki güncel gelişmeleri değerlendirmiştir. Ayrıca, sadece adli biyoloji ile sınırlı kalmayıp, adli tıp, olay yeri inceleme, KBRN silahları ve kullanım alanları gibi farklı disiplinlerde de alanında uzman kişilerden eğitimler alınmıştır. Bu sayede, adli vakalara çok yönlü bir bakış açısıyla yaklaşma becerisi kazanılmıştır. Bu eğitimler arasında beni en çok etkileyen, KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer) silahları anlatan eğitim olmuştur. Bu eğitimde, KBRN silahlarının yapısı, etkileri ve kullanım alanları hakkında detaylı bilgiler edinilmiştir. Özellikle, bu tür silahların yaratabileceği tehlikeler ve olası risk senaryoları üzerinde durulmuştur. Bunun yanı sıra, ülkemizin KBRN tehditleriyle mücadelede izlediği stratejiler ve bu alandaki korunma yöntemleri hakkında bilgi edinme fırsatı bulunmuştur. Bu eğitim, adli bilimler ve güvenlik alanındaki geniş çaplı tehditleri anlamam açısından son derece etkili olmuştur.

Kişisel Deneyimler ve Kazanımlar

Staj süresince, daha önce hiç deneyimlemediğim birçok durumla karşılaştım. Örneğin, kampta kalmak, bir toplulukla birlikte yaşamak ve özel alanın olmaması benim için yeni ve alışılması gereken süreçlerden oldu. Burada en çok zorlayan unsur, aşırı sıcak hava koşulları olmuştur. Özellikle öğle saatlerinde sıcaklık, genellikle 50 derecenin üzerine çıkmıştır. Ancak hava koşulları ne kadar sıcak olursa olsun, ölçümler düzenli olarak alınmaya devam edilmiştir. Bu süreç, disiplin kazanma konusunda oldukça öğretici olmuştur. Staj sırasında edinilen en değerli hayat mottosu, inanılan yolda asla pes etmemek olmuştur. Karşılaşılan her engelin çözülebilir olduğu fark edilmiş, bu farkındalık hem akademik hem de kişisel yaşamda büyük bir motivasyon kaynağı oluşturmuştur.

BİLİM KIZI ZİRVESİ**Bilimde Başarıya Yolculuk****19-20-21 NİSAN 2025**

TÜBİTAK-3501 PROJE BURSIYER DENEYİMİ**Hilal AKBAŞ** (Uludağ Üniversitesi Kimya Bölümü)**Özet**

TÜBİTAK-3501 destekli projede bursiyer olarak, *Pitaya* (*Hylocereus costaricensis*) kabuğu özütü yüklü lipozom ilaveli onarıcı dudak balmı formülasyonunun geliştirilmesi sürecinde aktif olarak görev alınmıştır. Bu projede, dudak balmı formülasyonunun tasarımı ve lipozom teknolojisinin entegrasyonunda katkılar sağlanmıştır. Literatür taraması yapılmış, *Pitaya* kabuğu özütünün kozmetik ve biyolojik etkinlikleri hakkında mevcut bilgiler incelenmiştir. Proje süresince, formülasyonun etkinliğini artırmak amacıyla çeşitli testler ve analizler gerçekleştirilmiştir. Bursiyer olarak elde edilen deneyim, yalnızca proje süreçlerini öğrenmekle kalmayıp, bu bilgileri kendi projeme uygulama fırsatı sunarak değerli bir deneyim kazanmamı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: TÜBİTAK, Bursiyer deneyimi, Proje yazmak.

Bilimsel ve Kişisel Gelişim Sürecinde Elde Edilen Deneyimler

Kimya bölümü 3. sınıf öğrencisi olarak, Uludağ Üniversitesi Kimya Topluluğu'nda iletişim sorumlusu olarak görev alınmıştır. Uludağ Kimya Topluluğu ile tanışma, 9. Ulusal Kimya Öğrenci Kongresi sayesinde gerçekleşmiştir. Kongre sırasında düzenleme kurulunda yer alınmış ve bu süreçte ekip çalışması ve etkinlik düzenleme konularında önemli deneyimler kazanılmıştır. Ayrıca kongrede salon görevlisi olarak bulunulmuş, farklı sunumlar izleme fırsatı sağlanmıştır. Bu deneyim, yeni hedefler belirlememi sağlamıştır. Sahnede olmak ve projelerde yer almak istenmiştir. Bilimsel topluluklara katkı sağlamak amacıyla, bilim kızı panelinde Müjgan Çetin ve Açelya Aklan'ın konuşmaları büyük bir ilham kaynağı olmuştur. Bu deneyimler, kongre ve toplulukla tanışılmasının ardından birçok hedef belirlenmesine olanak sağlamıştır.

Bilim Kızı Olma Hedefi ve Mentörlük Süreci

Kongre sürecinde belirlenen hedeflerden biri bilim kızı olmaktır. Bu hedef, mentörlük almak isteğiyle birleşmiştir. Bilim kızı olmanın etkisiyle araştırma gruplarında yer alma ve bilimsel projelere katkı sağlama arzusu doğmuştur. *Pitaya (Hylocereus costaricensis)* kabuğu özütü yüklü lipozom ilaveli onarıcı dudak balmı formülasyonu projesi görülmüş ve başvuru yapılmıştır. Projenin ilgisi ve kriterlere uygunluk doğrultusunda başvuru gerçekleştirilmiştir. Ancak bu aşamada kendime karşı bir umutsuzluk yaşanmış, daha fazla nitelik kazandırılması gerektiği düşünülmüştür.

Projeye Başvuru Süreci ve Kazanılan Deneyimler

Proje başvurusu yapılmadan önce, yaşanan şehirdeki üniversitenin Kimya bölümü hocalarına başvurulmuş, yaz döneminde devam eden projelere katılmak ve laboratuvar becerilerimi geliştirmek istenmiştir. Olumlu geri dönüşler alınmış ve bir ay boyunca hocanın projelerine yardımcı olunmuştur. Bu deneyim, özgüven kazanımına büyük katkı sağlamıştır. Tübitak projesine başvururken bu deneyim ve kazanılan beceriler büyük bir avantaj sağlamış, girişken yönümü ortaya koymama yardımcı olmuştur. Sonuç olarak, projeye seçilme durumu gerçekleşmiş ve o anki özgüven büyük bir kazanım olmuştur.

Proje Süreci ve Elde Edilen Sonuçlar

Projeye seçildikten sonra çalışmalar başlamıştır. Lipozom çalışmalarıyla başlanmış, mevcut olan lipozom reçeteleri sürdürülmüştür. Stabilitate çalışmalarına katılım sağlanmış ve sonrasında formülasyon çalışmaları yapılmıştır. Formülasyon aşaması, Açelya Aklan'ın olmadığı günlerde yürütülmüş ve bu süreç sonunda formülasyon son haline getirilmiştir. Bu süreç, problem çözme becerilerini geliştirmiştir. Açelya Aklan'ın desteği, bu aşamada büyük bir katkı sağlamıştır. Ayrıca projede kullanılan *ejder meyvesi* serasına gidilmiş ve bitkilerin taze temin edilmesinin önemi gözlemlenmiştir. Buradan temin edilen meyvelerin kabukları kurutulmuş ve öğütülerek kullanılmıştır.

Sonuç ve Gelecek Hedefler

Araştırma grubunda yer almak, farklı bir deneyim olarak tanımlanmıştır. Başlangıçta yaşanan zorluklar, zamanla aşılmış ve gruba ait olunduğu hissedilmiştir. Bu süreç, araştırma ve proje yazımı gibi becerilerin kazanılmasına katkı sağlamıştır. Şu anda, bu öğrendiklerini harmanlayarak kendi projesini yazma sürecinde uygulama fırsatı doğmuştur. Gelecekte yüksek lisans döneminde daha büyük bütçeli projelerde yer almak istenmekte ve bir lisans öğrencisiyle çalışma hedefi belirlenmiştir.

Bilim kızı olmanın en büyük kazanımı, şu an burada olup bu sunumu yapma fırsatıdır. Mentör desteği ile bu sunum hazırlanmış ve Müjgan Çetin'in teşviğiyle burada bulunmaktadır. Bilim kızı olmak, büyük bir motivasyon kaynağı olmuş ve bu süreçte edinilen tüm deneyimler paylaşılmaktadır.

BİLİM KIZI ZİRVESİ**Bilimde Başarıya Yolculuk****19-20-21 NİSAN 2025**

**BİR TEMEL BİLİM ÖĞRENCİSİ OLARAK ERASMUS SÜRECİM ve
BANA KATTIKLARI****Senem DURUGÖNÜL** (Öğrenci, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fizik Bölümü)**Özet**

Ben Senem Durugönül. ODTÜ Fizik dördüncü sınıf öğrencisiyim. Bilim Kızı projesiyle bağlantım, Bilim Kızı Projesi'nin mentorluk programıyla 2021 yılında Müjgan Çetin'in mentisi olmamla başladı. Ardından bir yıl akran mentorluğu yapma deneyimim oldu. Bugün, bir temel bilim öğrencisi olarak Erasmus'a gitmeye neden karar verdiğimden, kendime yarattığım fırsattan, karşıma çıkan fırsatlardan ve elde ettiğim kazanımlardan bahsedeceğim. Bu süreci akademik olarak nasıl değerlendirdiğimi anlatacağım.

Anahtar Kelimeler: Erasmus, Öğrenim hareketliliği, Temel bilim, Fizik.

Erasmus Nedir?

Erasmus, bütün üniversite öğrencilerinin başvurabileceği bir veya iki dönem yurtdışında eğitim alma fırsatı sağlayan bir programdır. Bu programa katılmak için kendi üniversitenizi dondurmanıza gerek olmuyor, sadece üniversite hayatınızın bir veya iki dönemini Avrupa ülkelerinden birindeki anlaşmalı bir üniversitede okuma hakkınız oluyor. Ortalamanız ve İngilizce geçerlilik notunuz ile size bir Erasmus puanı hesaplanıyor ve buna göre hibe alma ihtimaliniz olabiliyor. Bu şekilde yurtdışında geçiminizi aldığımız hibe ile sağlayabiliyorsunuz.

Karar Verme Sürecim

Ben, bir dönemlik Almanya'da Würzburg Üniversitesi'ne hibeli kabul aldım. Ancak ne başvururken ne de kabulü aldıktan sonra gitmekte kararlı değildim. Farklı bir kültürün içine girmek ve altı ay orada yaşamaya çalışmak güzel olduğu kadar korkutucuydu da. Erasmus'a önceden gitmiş olan arkadaşlarıma danıştım ve hepsi kesinlikle gitmem gerektiğini düşünüyordu. Farklı kültürlerden insanlarla tanışmak, onların hayata bakış açılarını anlamak, birçok ülke görmek, tarihlerini tanıma şansı elde etmek, gitmek için yeterli sebeplerdi; ancak yine de benim için bu sürecin korkutuculuğunu azaltmıyordu. Bu korkumu aşmamda arkadaşlarımin ve ailemin desteği büyük bir rol oynasa da asıl kararımı, yurtdışı eğitim sürecinin kendimi fizik alanında geliştirmek, önemli bilim insanlarıyla tanışmak ve onların bilime ve akademiye bakış açılarını görmek için değerli bir fırsat olduğunu fark ettiğimde verdim.

Bu sebeple benim Erasmus deneyimim hem akademik hem de kültürel bir deneyim oldu. Bugün konuşmamda ise sizlerle ağırlıklı olarak akademik tarafını paylaşacağım.

Kendime Yarattığım Fırsat

Alabileceğim dersler hakkında araştırma yaparken aynı zamanda Fizik bölümünü ve akademisyenlerini de incelemeye başladım. Farklı bir ülkedeki eğitim hayatını görme, içinde bulunabilme fırsatı elime geçmişken bunu en iyi şekilde değerlendirmem gerekiyordu. Erasmus programına katılanlar arasında alışlagelmiş bir durum olmasa da aklıma oradaki profesörlerle bir proje yapma olasılığının olabileceği geldi. Bu sebeple ilgimi çeken araştırma ekiplerinin yayınlarından birkaçını okudum ve bu ekiplerin profesörleriyle iletişime geçip birlikte bir proje yapabilme ihtimalimizin olup olmadığını sormaya karar verdim. Böylelikle Almanya'da geçirdiğim süre boyunca derslere katılım sağlarken aynı zamanda bir proje yapmayı ve geliştirmeyi de öğreniyor olacaktım. Astrofizik alanında çalışan Prof. Dr. Matthias Kadler'den olumlu dönüş almam ve bir proje yapma kararımızla beraber daha Türkiye'deyken araştırmalar yapmaya, profesörün eski yayınlarını okumaya ve korkularımı sessize almayı başlamıştım.

Elde Ettiğim Fırsatlar ve Kazanımlarım

Bu altı aylık süreçte karşıma harika fırsatlar çıktı ve sonucunda çok değerli kazanımlar elde ettim.

Akademide kültür çeşitlilikleri görme imkânı

Erasmus sürecim çoğunlukla haftanın beş günü ofise gidip projem üzerine çalışarak geçti. Şansıma ekipte ve fakültede çalışan insanlar farklı ülkelerden, arkadaş canlısı insanlardı. Projemi Dr. Luca Ricci'nin danışmanlığı ve bir doktora öğrencisi olan Jonas Hessdörfer'in yardımıyla yaptığım için İtalyan ve Alman kültürlerinden gelen iki kişiyle çok yakın çalışma fırsatım olmuş oldu. Proje sürecini idare etme şekilleri, problem çözme taktikleri, araştırma ve geliştirmeye bakış açılarının yanı sıra onlardan aldığım akademik hayatla ilgili tavsiyeler de benim için çok değerliydi. Aynı zamanda departmandaki Fransız, Hintli, İspanyol, Güney Koreli, Tayvanlı, Yunanlı birçok bilim insanıyla da tanışma ve onların kültürlerini tanıma, onların akademiye bakış açılarını görme şansım oldu. Farklı ülkelerin bilim insanların çalışma disiplininin, akademik hayatı yaşama şeklinin de ne kadar farklı olduğunu gördüm. En çok da hangi ülkeden oldukları fark etmeksizin bir birlik olup çalışabilmelerinden, tek değil birlikte gelişmeyi hedefleyerek çalışmalarından etkilendim.

Astrofizik

Ekibimin desteğiyle birçok toplantıya ve konferansa katılma şansım oldu. Bu şekilde sadece Würzburg'da değil, dünyanın başka yerlerindeki astrofizik gelişmelerini takip edebilme ve öğrenme fırsatı elde ettim.

Akademik Çevre ve İletişim ağı

Katıldığım toplantılar sayesinde dünyanın farklı yerlerinden birçok fizikçiyle (öğrenci ya da akademisyen fark etmeksizin) aynı ortamda bulunma, tanışma ve projemi tanıtmaya şansını elde ettim.

Yeni Dersler

Astrofizik alan dersleri almayı tercih ettim. Böylelikle hem yaptığım projemi desteklemek hem de Almanya'daki fizik derslerinin işlenişini ve lisans öğrencilerinin bilgi düzeylerini görmek için fırsatım oldu.

Lisans bitmeden proje yapma deneyimi

Lisans hayatım bitmeden proje yapmayı ve geliştirmeyi öğrenmiş oldum. Takım çalışmasını öğrendim.

Motivasyon

Fizik yapabilmeyi başladığımı ve sevdiğim şeyi yapmanın her şeyi güzelleştirdiğini kendime kanıtlamamla okuduğum bölümle ve gelecekte sahip olabileceğim kariyerimle ilgili motivasyonum arttı.

Sekiz ülke, 24 şehir

Almanya'daki eğitim dönemimi sürdürürken akademik ilerlemelerimin yanında çok ülke gezebilme, çok kültür ve tarihle tanışma, müzeleri ve mimarileriyle büyülenme imkanımın da olduğunu bahsetmeden geçmek istemem. Çünkü aslında akademi ve eğitim hayatımızı geliştirirken bize iyi gelen, bizi biz yapan şeylerden de vazgeçmemek gerekiyor. Gezmek ve yeni kültürlerle, dillerle tanışmak bana her zaman mutluluk getiren şeylerdendi. Bu dönemde bunları yapabiliyor olmak eğitim sürecime de pozitif geri dönüşler sağladı.

Sonuç

Bu başvuruyu yapmak, gitme kararı vermek, proje yapabilmek için bir profesöre yazmak, hiç bilmediğim kültürlerden alanlarında yetkin bilim insanlarıyla çalışacak olmak, hiç bilmediğim bir alanda araştırmalar yapmak hala lisans öğrencisi olan benim için kolay bir adım değildi. Ama üniversite bölümümü seçerken ne kadar kararlı olduğumu ve bölümü okurken yaşadığım heyecanın hiç bitmediğini hatırlayıp motive olmayı tercih ettim ve şimdi hayatımda "iyi ki" dediğim kararlarımdan biri haline geldi.

Temel bilim okuyan veya bilim yapan kadınlar olarak hayatımızın büyük bir bölümünde bizi hep büyük adımlar bekliyor olacak ve bu adımlar yaşımız kaç olursa olsun bizi farklı sebeplerle zorlayacak. Ama şunu biliyorum ki nereden geldiğimizi unutmaz ve sevdiğimiz şeyi yapmak için harcadığımız çabayı hatırlar, denemekten vazgeçmezsek, artı ve eksileriyle her deneyime "iyi ki" demeyi başarabiliriz.

BİLİM KIZI ZİRVESİ**Bilimde Başarıya Yolculuk****19-20-21 NİSAN 2025**

**FONKSİYONEL EKOLOJİDE BİR YOLCULUK: DENEYİMLERİM ve
BİLİM KIZI GÜCÜ****Şimalnaz BEŞYILDIZ** (Öğrenci, Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü)**Özet**

Bu bildiride ekoloji dalını keşfetme ve öğrenme sürecimdeki yaşadığım deneyimlerim, ardından proje yazmaya karar verme sürecim ve yazma sürecindeki deneyimlerimden bahsedilmiştir. Ardından FEL'deki özel çalışma sürecine kabulüm ve çalışma sürecinde yardım ettiğim bilimsel çalışmalar ile birlikte laboratuvardaki 'Bilim Kızı Gücü' üzerine gözlemlerimden bahsedilmiş ve bilimde kadın olarak var olmanın farklı deneyimler üzerinden bakış açıları sunulmuştur .

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel ekoloji, Orman zararlıları, Toplumsal cinsiyet eşitliliği.

Kendimi Bir Yere Ait Hissetmek

Çocukluğumdan itibaren doğayı seven, merak eden ve büyük şehirde yaşamının izin verdiği kadarıyla da bunu gözlemlemeye çalışan bir çocuktum. Sürekli bir şeyler öğrenmek istiyor ve sorular soruyordum. Beni biyoloji okumaya iten en önemli faktör de bu hiç dinmeyen merak duygum oldu kuşkusuz. Bölüme ilk başladığım andan itibaren çalışmak istediğim alanlar oldukça değişti. 2.sınıfta rahmetli Prof.Dr. Nurdan ÖZER ve Doç. Dr Kahraman İPEKDAL tarafından verilen 'İnsan Ekolojisi' seçmelisini almam ekoloji tam boyutu ile anlamam ve sevdiğimi fark etmem konusunda ilk kıvılcım oldu. Ders sırasındaki ilgimi fark eden ve proje yazma ile ilgili başlangıç motivasyonunu ve yol haritasını veren Doç.Dr. Kahraman İPEKDAL sayesinde proje yazma sürecim de eş zamanlı olarak başlamış oldu. Bu sürecin hemen ardından 2024 yazında gönüllü olarak Prof.Dr. Yasemin SAYGI liderliğinde yürütülen TÜBİTAK 4004 projesi olan 'Biyosfer Yolcusunun Doğa ve Müze Günlüğü' projesinde çalıştığım sırada oldukça farklı arazilere katılma fırsatı elde ettim ve arazide olmayı ne kadar çok sevdiğimi anlamaya başladım. Bunun üzerinde yine yaz döneminde bu sefer Hacı Bektaş Veli Üniversitesi tarafından düzenlenen TÜBİTAK 2237-A Biyoçeşitlilik ve Ekosistem İzleme Eğitimi'nde her gün farklı farklı ve biyoçeşitlilik anlamında çok yoğun alanlarda arazi yapma fırsatı elde ettim ve bu da aslında arazi çalışmalarını ne kadar çok sevdiğimi tam olarak anlamama yardımcı oldu. Bu sayede biyolojinin diğer disiplinleri ile oldukça fazla etkileşimi olan ekolojiye

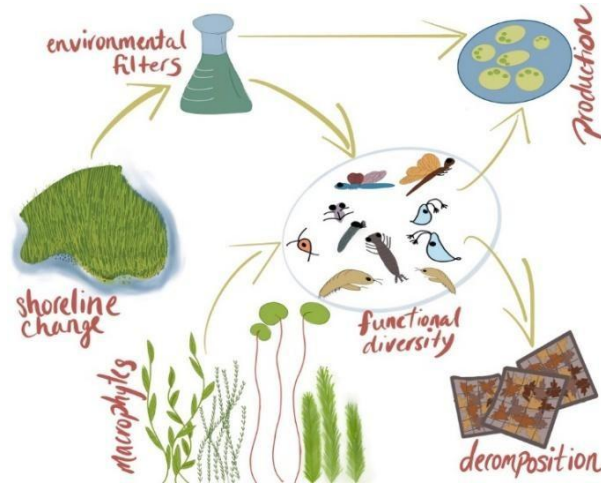
yönlenmem gerektiğine karar vermiş oldum ve bu alanda okumalar yapmaya başladım. Okudukça ekoloji keşfetmemin yanında kendimi de keşfetmeye, öğrenmeye ve bilim ile aramdaki ilişki dinamiklerini daha iyi kavrama fırsatım oldu ve hâlen devam eden ve bilincimin yettiği yere kadar da devam edecek olan bir öğrenme süreci tam anlamıyla başlamış oldu. Bu sürecin üzerine de Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Anabilim Dalı'nda bulunan FEL (Fonksiyonel Ekoloji Laboratuvarı)'de özel çalışmaya kabul almam ile birlikte de süreç benim için çok daha farklı bir noktaya taşınmış oldu.

Fonksiyonel Ekoloji, Laboratuvar Deneyimleri ve Bilim Kızı Gücü

FEL'de çalışmaya başladıktan sonraki süreçteki deneyimlediğim ve gözlemlediğim olaylar gerek çalışma etiğini öğrenme gerekse gerçek soruları sorabilme merak etmem üzerinde oldukça etkili oldu. Bu durum sadece bilimsel kariyer yolculuğuma katkı yapmadı. Laboratuvar da beraber çalıştığım bilim kızkardeşlerimin çalışmaları ve hikayeleri de Bilim Kızı'nın bana verdiği gücü her zaman taze tuttu.

Fonksiyonel Ekoloji Nedir?

Fonksiyonel ekoloji temel olarak ekosistemlerin ve organizmaların çevreleriyle olan etkileşimlerini işlevsel açıdan inceleyen bir ekoloji dalıdır. Organizmaların sahip olduğu özelliklerin (morfolojik, fizyolojik ve davranışsal) ekosistem süreçlerini nasıl şekillendirdiğini ve ekosistemlerin işleyişine nasıl katkı sağladığını araştırır. Buradaki çalışmaların nihai amacı, türlerin ve ekosistemlerin nasıl işlediğine dair mekanistik bir anlayış geliştirmek ve elde edilen bilgiyi koruma ve yönetim kararlarını yönlendirmek amacıyla kullanarak bu ekosistemlerin ve içindeki türlerin uzun vadeli hayatta kalmasını sağlamayı amaçlar. Bunların yanında hangi türlerin ve toplulukların çevresel değişimlere nasıl yanıtlar verdiğini cevaplandırarak ekosistemlerin gelecekte nasıl değişebileceğini, bozulmuş ekosistemlerin yeniden canlandırılması için yapılan restorasyon çalışmalarında hangi türlerin ekosistemi dengeleyici roller üstlendiğini anlayarak gerekli adımların atılması noktasında da yapılan çalışmalar büyük önem kazanmaktadır.



Şekil 1. Yapısal eşitlik modellemesi sulak alan habitatı, fonksiyonel özellikler ve ekosistem işleyişi arasındaki bağlantıyı ortaya koymaktır.

Laboratuvar Deneyimleri ve Bilim Kızı Gücü

Ben laboratuvar da daha çok yüksek lisans öğrencisi olan Berna YAVUZ'un yüksek lisans tezi olan çalışmasına yardım ettim. Bu çalışmada farklı bölgelerden alınan bitki örneklerinin tohumlarını ayıkladıktan sonra farklı sıcaklık şartlarında bekletip verimliliklerini ölçmeye çalışıyoruz. Buradaki verimlilikten kasıt ise çimlenme başarısını içeriyor. Ardından çimlenme olmayan durumlarda da neden çimlenme olmadığını daha iyi anlayabilmek adına cut test uyguluyoruz. Bu süreçte bilimsel anlamda yeni pek çok öğrenmekle birlikte Berna ile yaptığımız sohbetler sayesinde onun deneyimlerinden faydalanmış olmak benim için müthiş bir deneyim oldu. Akademiye geçmeden önceki özel sektördeki çalışma sürecinde yaşadıklarını, yüksek lisansa başvurma sürecini ve bu süreçte neler yaşadığını dinlemek benim için mentörlük almakla eşdeğerdi. Süreci benim için daha keyifli, daha öğretici, ve verimli hale getirerek bana ilham olduğu için Berna YAVUZ'a çok teşekkür ederim. Berna ile paylaştıklarımıza ek olarak laboratuvar da çalışmalarını devam eden diğer bilim kız kardeşlerim ile de oldukça fazla paylaşımda bulunma şansı elde ettim. Bunlardan ilki Gülseli KIRGIL oldu. Gülseli'nin 'normlara uymayan' yüksek lisans sürecini dinlemek ve gözlemlemek bana yeni ufuklar kazandırdı. Birçok çalışmayı beraber yürütürken neler yaşadığını ve bu süreçte neler hissettiğini ettiğimiz sohbetler sırasında benimle paylaşarak Bilim Kızı gücünü ve sevgisini hep taze tuttu. Gülseli'nin çalışma alanı temel olarak böcek ekolojisi ve ekosistemleri üzerine. Farklı mineral içeriklerine sahip arazilere giderek buradaki polinatör ziyaretlerinin çeşitliliklerini gözlemliyor. Bunun yanında bir yarası türünün beslendiği böceğin farklı türlerinin yarasalar üzerindeki etkisini araştıran bir projede de yer alıyor. Daha saymadığım pek çok projede birebir çalışıyor ve bunların yanında da laboratuvar dan sorumlu öğrenci olarak ne zaman aklımıza bir şey takılsa ya da yardıma ihtiyacımız olsa hep yanı başımızda oluyor. Tüm bu bilimsel mükemmelliğin yanında çıkmazda ya da daha karamsar olduğum zamanlarda ettiğimiz sohbetler ve paylaştığı deneyimler sayesinde hayatımda kutup yıldızı görevini üstleniyor. Hem yaptıklarıyla, hem paylaştıkları ve varlığı ile bu deneyimi benim için

inanılmaz kılan Gülseli KIRGIL’a da çok ama çok teşekkür ederim. Son olarak yine ‘normlara uymayan’ bir doktora öğrencisi olan Nurbahar Usta’dan da bahsetmek istiyorum. Nurbahar aslında bir biyomühendis. Daha okurken özel sektörde çalışmaya başladıktan sonra bundan hoşlanmadığını anlayarak temel bilime yöneliyor ve yüksek lisansını Gökner Dağılım Modellemeleri üzerine yapıyor. Doktora sürecinde ise Gökner tohumlarını farklı sıcaklıklarda ve kuraklık stresleri deneyerek başarılarını anlamaya çalışıyor. Çalışma sürecimde pek aynı zamanlara denk düşmesekte bu bildiri hazırlığına gireceğimiz süreçte ettiğimiz sohbet bana çok şey öğretti. Arazide bir bilim kadını olarak çalışmanın getirdikleri, yüksek lisans ve doktora süreçlerinde neler hissettiğine dair ettiğimiz sohbetler sırasında aslında ne kadar çok şeyi ortak olarak hissettiğimizi anlamış oldum ve deneyimleri ile de bana oldukça ilham oldu. Bilim yolculuğunda olan kadınlar olarak başta hocamız Prof. Dr. Çağatay TAVŞANOĞLU ve proje yazma sürecinin başlangıcı olarak gerek hayata bakış açısıyla gerek bilim insanı kimliği ile bana yeni ufuklar katan Doç. Dr. Kahraman İPEKDAL olmak üzere laboratuvarındaki özel çalışma sürecimde denk geldiğim ve bilim üretme aşamısındaki çalışmalarından, yaşadıkları zorlukları atlatma hikayelerinden ilham aldığım tüm bilim kadınları benim bilim yolculuğumun en önemli kilometre taşı olan bu güzel dönem için hepsine sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Bu kilometre taşı bana Bilim Kızı gücünün devamlılığını sağlama noktasında çok önemli bir gösterge ve motivasyon oldu.

TÜBİTAK 2209-A Projesi Yazma Sürecim

Doç. Dr. Kahraman İPEKDAL’ın önerisi ile birlikte başladığım TÜBİTAK 2209-A projesi yazma sürecim yazın başladı aslında. Yazın seçtiğimiz zararlı böcek hakkındaki literatürü tarayıp onları bir dosyada topladım. Bu bence projeyi yazma ve projede yapmak istediğimizi anlama konusunda bana oldukça yardımcı oldu. Ardından başvuru duyurusunun açılması ile birlikte proje başvurumuzu yazmaya başladık. Bu benim birebir ilk projem olduğu için yazım aşaması benim için kafa karıştırıcı oldu. Fakat bu noktada danışman hocam Doç. Dr. Kahraman İPEKDAL sayesinde süreç stresli bir durumdan öğrenmesi oldukça eğlenceli ve öğretici bir sürece dönüştü. Proje yazarken doğru sorular sorup doğru cevapları üretmenin ne kadar keyifli olduğunu tekrar keşfetmemi sağlayan bu süreç sayesinde yeniden bilim üretmek için seçtiğim bu yolun bana ne kadar uygun olduğunu görmemi sağladı. Bununla birlikte proje yazma sürecini planlayarak gitmek ve zamana bölerek yapılan araştırmalar ile projeyi desteklemenin projeyi anlama ve geliştirme noktasında elde ettiğim deneyimler noktasında da oldukça önemliydi. Bu süreçte enerjisini ve zamanını tam anlamıyla verip bana yol gösteren danışman hocam Doç. Dr. Kahraman İPEKDAL’a tekrar çok teşekkür ederim. Sadece bu süreçte değil kariyer planlaması hakkındaki endişelerimi konuştuğumuz süreçte bana yol göstererek kendi deneyimlerini paylaşıp her zaman destekleyici bir rehber oldu. Bu süreçte doğru bir rehberin süreci ne kadar keyifli bir hâle getirdiğini de görmek Bilim Kızı’nda Müjgan ÇETİN hocam ile beraber tüm mentör hocalarımızın neler yapmak istediğini daha da içselleştirmemi sağladı.

Bu sebeple de tekrar ama tekrar Müjgan ÇETİN hocama, canım Bilim Kızı mentör hocam Özlem ERTEKİN DEMİRBOĞA’ya ve emeği geçen tüm güzel kalpli hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi

sunuyorum. Emeklerinizle var ettiğiniz bu güzel oluşumu sizlerden el alarak geleceğe aktarmak ise en büyük dileğim ve isteğim. İyi ki varsınız.

KAYNAKÇA

Functional Ecology. (n.d.). Retrieved February 8, 2025, from <https://funecol.org/>

Rideout, N. K., Compson, Z. G., Monk, W. A., Bruce, M. R., Hajibabaei, M., Porter, T. M., Wright, M. T. G., & Baird, D. J. (2022, August 30). *Environmental filtering of macroinvertebrate traits influences ecosystem functioning in a large river floodplain*. Functional Ecology Summaries. Retrieved February 8, 2025, from <https://fesummaries.wordpress.com/2022/08/30/environmental-filtering-of-macroinvertebrate-traits-influences-ecosystem-functioning-in-a-large-river-floodplain/>

BİLİM KIZI ZİRVESİ
Bilimde Başarıya Yolculuk
19-20-21 NİSAN 2025

ADLİ BİYOLOJİ

Doç Dr.Halide Nihal AÇIKGÖZ (Ankara Üniversitesi Adli Bilimler Enstitüsü, Adli Biyoloji AD)

Özet

Bu bildiride suç şüphesinin olduğu olaylarda oldukça büyük bir öneme sahip biyolojik alana ait bilgilerin kullanılması sonucu oluşan bilim dalı olan adli biyolojinin ne olduğu, hangi yöntemler kullanıldığı ve öneminden bahsedilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adli biyoloji, Suç, Kanıt.

Adli Biyoloji Nedir?

Suç şüphesinin olduğu olaylarda biyolojik bilimlere ait bilgilerin adli alanda kullanılması ile adalete yardımcı olan bilim dalına Adli Biyoloji denir. Öncelikle suç kavramını inceleyelim.

Suç, yanlış ya da zararlı olduğu için yasaklanan ve bazı durumlarda cezalandırılan davranıştır.

Hukuki anlamda suç, bir toplumdaki hukuki kurumlar tarafından ceza veya güvenlik tedbiri yaptırımına bağlanmış fiildir. Suçu gerçekleştiren kişiye suçlu denir.

Hukukî anlamda bir kimsenin suçlu kabul edilebilmesi için suçun o kimse tarafından işlendiğinin hukukî süreçler sonucunda ispatlanması gerekir. Suçlu olabileceği düşünülen kişi "şüpheli", bir suçlama ile mahkemeye sevk edilen kişi "sanık" sıfatını taşır. Yargıç kararı ile tutukevine alınan kişiye "tutuklu", yargılama süreci sonunda suçlu olduğu hükmüne varılarak cezalandırılan kimseye ise "hükümlü" (mahkûm) denir.

Ceza hukuku bakımından mağdur, “kanunların, eylem veya ihmal yoluyla ihlal edilmesi nedeniyle, bireysel veya toplu olarak, fiziksel veya ruhsal biçimde yaralanma da dâhil olmak üzere manevi acılar çeken, ekonomik kayba uğrayan veya temel hakları esaslı bir biçimde zayıflayan ve bu suretle zarar gören kimse” olarak tanımlanmaktadır.

Soruşturma-Kovuşturma

Yetkili mercilerce suç şüphesinin öğrenilmesinden iddianamenin mahkemece kabulüne kadar olan evre soruşturma, iddianamenin kabulünden hükmün kesinleşmesine kadar olan evre ise kovuşturma evresidir.

Soruşturma evresinde amaç suça ilişkin delillerin bulunması, koruma altına alınması ve yeterli delil bulunursa olayın mahkeme önüne götürülmesidir.

Soruşturma evresinde asıl aktör savcıdır. Savcı, Ceza Muhakemesi Kanunu'nun 160. maddesi uyarınca herhangi bir şekilde bir suçun işlendiği izlenimi veren bir hali öğrenir öğrenmez kamu davası açmaya yer olup olmadığına karar vermek için araştırmalara girişir.

Bu amaçla doğrudan kendi eliyle veya onun emriyle hareket eden polisleri kullanarak gerekli gördüğü araştırmalarda bulunur.

Soruşturma evresinde şüphelinin tutuklanması, adli kontrol altına alınması gibi konularda ise savcının karar verme yetkisi yoktur; bu tür kararları soruşturma evresinde sulh ceza hakimi verir. Savcı soruşturma sonunda suçun işlendiğine ilişkin yeterli şüpheyne ulaşırsa bir iddianame düzenleyerek bunu mahkemeye sunar.

Her Temas Bir İz Bırakır

Girdiğiniz her ortamda kendinizden bir şeyler bırakırken o ortamdan da birşeyleri beraberinizde götürürsünüz.

Adli olayların çözülmesinde delil değeri olan biyolojik lekeler, Adli bilimcilerin en önemli konularından biridir.

Olay yerinde tespit edilen bir biyolojik lekenin incelenmesinden, olayın içeriği hakkında bilgi sahibi olunabileceği gibi, olaydaki mağdur ve şüphelinin kimliklerinin tespiti de yapılabilmektedir.

Olay yerinde bulunan delil	Delil üzerinde DNA elde edilebilecek biyolojik materyalin olası yeri	Biyolojik materyalin cinsi
Şapka veya Maske	İç kısmı	Saç kılı
Gözlük	Burun ve Kulağa temas eden kısımları	Deri hücreleri
Kürdan	Uç kısımları	Tükürük (ağız epitel hücreler ve akyuvarlar)
Çiğnenmiş sakız	Yüzey kısmı	Tükürük
Diş fırçası	Fırça kısmı	Kan, tükürük
Isırık izi	Mağdur yada sanığın derisi ve/veya elbisesi	Tükürük
Sigara İzmariti	Filtreli kısmı	Tükürük
Pul ve zarf	Yapışkanlı kısım	Tükürük
Şişe, bardak, çatal, teneke kutu	Kenarlar , ağız kısmı	Tükürük
Kullanılmış prezervatif	İç/dış yüzeyi	Meni, vajinal veya rektal hücreler
İç çamaşır	İç/dış yüzeyi	Kan, meni, deri hücreleri
Giysi	Her yerinde	Kan, meni, saç kılı, vücut kılı, tükürük, deri hücreleri
Tırnak, tırnak parçası	Yüzey ve iç kısmında	Kan, doku

Tırnak makası	Yüzeyinde ve kesici kısmında	Kan, doku
Battaniye, yastık, çarşaf vb.	Yüzey kısmında	Kan, tükürük, meni lekesi, saç kılı, vücut kılı, mekonyum, amnion sıvısı lekesi
Silah	Kabza	Kan, doku, deri
Mermi çekirdeği	Dış yüzeyi	Kan, doku
Bıçak, balta vb.	Kabza, kesici yüzey	Kan, saç/vücut kılı, doku, deri
Fayans, yer döşemesi, duvar, koltuk, perde	Yüzey kısmında	Kan, saç/vücut kılı
Ağaç, ağaç dalları, toprak, yaprak	Yüzey kısmında	Kan, saç/vücut kılı
Araba tamponu, far, asfalt vb.	Yüzey kısmında	Kan, doku, saç/vücut kılı

Tablo 1. Olay yerinde bulunabilecek delil niteliği taşıyabilen örnekler

ADLI BİYOLOJİDE BİYOLOJİK LEKELER	
Kan,	Gaita,
Meni,	İdrar,
Tükürük,	Vajen ifrazatı,
Sümük,	Verniks kazeoza,
Kusmuk,	Amniyon sıvısı,
Cerahat,	Anne sütü ve
Mekonyum,	Kolostrum lekesi

Tablo 2. Biyolojik Lekeler

Kan Lekeleri

Adam öldürme, Çocuk öldürme, İntihar, Kavga, adam yaralama, Kaza, ,Hayvan öldürme vakalarında görülebilir. Kan lekeleri, bir müessir fiil esnasında vücutta açılan bir yaradan akan kan ile meydana gelebileceği gibi, bir müessir fiile bağlı olmadan da ağız, burun, kulaklar, vajen, penis ucu ve anüs gibi vücut açıklıklarından akarak da meydana gelebilir. Lekeler, şahısların tırnaklarının içinde, saçlarında, kulaklarının girintili yerlerinde ve özellikle giysilerinin iliklerinde, düğme arkalarında, pantolon, gömlek, ceket ve palto ceplerinin ağızlarında, pantolon paçalarında, elbiselerin ön yüzünde, olay yerinde, cinayet aleti üzerinde, yatak çarşafı, yastık, yastık kılıfı, perde, koltuklar, kapı ve pencerelerde, fayans, marley, parke, halı ve kilimde, cam eşya üzerinde, kireç, alçı, yağlı boya, briket, duvar, kiremit, taş, toprak, kum üzerinde ve trafik kazalarında taşıtların insana çarptığı kısımlarında (kapı, tampon, lastik üzerinde) ve yerde (asfaltta, toprak zeminde) bulunabilir.

Meni Lekeleri

Meni ve lekesi, ahlaka karşı işlenen suçlarda iddia edilen suçun varlığını, niteliğini ispat eden bir materyaldir. Meni, testislerde yapılan spermatozoidler, üretra, prostat salgısı, testislere, vesicula seminalislere ait salgılardan oluşur. Katı maddelerden müküs, protein, nüklein, lesitin, kolin, kolesterol, tuzlar, kalsiyum, fosfor, şeker, azot, enzim ve hormonlar vardır. Bu maddeler serumdakinden 3–10 kat fazladır.

Görünüşü normalde süt gibi beyaz, jelatinöz, karakteristik kokuludur. Bir ejakülatda 3–4 cc çıkarılır. Bu miktarda 200–400 milyon spermatozoit bulunur. 1 cc de ise 60–120 milyon spermatozoit vardır.

Taze meni 10–30 dakikada pıhtılaşarak opakt bir görünüş alır. 37° de ve nemli ortamda spermatozoitler birkaç saat pıhtılaşmaz ve spermler hareketli kalabilir. Mitokondriyal DNA kuyruğun başa yakın kısmındadır.

Tükürük Lekeleri

Tükürük lekesinin makroskopik görünümü meni lekesine benzemektedir. Bu benzerlikten dolayıda adli olaylarda muayenesi istenmektedir. Tükürük alkali bir solusyondur. Amilazlar tükürük için spesifik değildir. Alfa hayvanlarda, Beta bitkilerde bulunur. Tükürük veya salya, insan ve hayvan ağızında üretilen bir tür sıvıdır. Tükürük ağızı nemlendirir, mikroplara karşı dezenfektan etki yapar, sindirime yardımcı enzim adı verilen proteinleri içerir. Majör ve minör bezlerden günde 0,5 ila 1,5 litre arasında tükürük salgısı üretilerek ağız içine boşaltılmaktadır.

Tükürük, bir mücadele sırasında şahısların karşılıklı olarak birbirleri üzerine sıçrayabileceği gibi, cinsel saldırı olaylarında mağdurun giysileri üzerinde de leke meydana getirebilir. Isırma yaraları üzerinde, vaka mahallinde bulunan bir sigara izmaritinde, çiğnenmiş bir çiklette, zarfın yapıştırma yerinde, pulun arka kısmında bulunabilir.



Şekil 1. Tükürüğün bulunabileceği objeler

Sümük Lekeleri

Kumaşlar üzerinde sarımsı veya kirli gri renkte lekeler bırakırlar, meni lekesine benzerler. Leke içinde, burun kılları ve titrek tüylü burun epitel hücreleri görülür. Mikroskopik inceleme yapılır. Kuruyunca az çok kalın ve yapışkan bir kabuk halini alır.

Kusmuk Lekeleri

Kusmuk lekesinin asit reaksiyonu vermesi teşhis için önemli bir delildir. Mikroskopta leke içersindeki besin maddeleri kalıntıları kriminal yönden önem arzeder.

Cerahat Lekeleri

Cerahat, iltihaplı yerlerde toplanan koyu, kirli beyaz, bulanık bir sudur. Mikroskopik olarak bol miktarda bozulmuş polimorf hücreli lökositler ve bakteriler görülmesi ile tanınır .

Bir cerahat damlası mikroskop altında incelenirse içinde bozulmuş akyuvarlar, iltihaba neden olan bakteriler görülür. Mikropların bir kısmı vücudun savumasına dayanamayarak ölür bir kısmı ise canlı kalır.

Cerahatin içine kan karışmışsa rengi kırmızımtırak olur.

Bazı mikroplar üredikleri yerde renk oluşturur ve mavi, yeşil, sarı gibi renkler de görülebilir.

Cerahatin bariz bir kokusu yoktur. Gelişen bakterinin cinsine göre koku çok rahatsız edici olur. Anaerob bakterilerin yaptığı cerahatler, çoğunlukla kötü kokulu olur.

Mekonyum Lekeleri

Çocuğun ilk çıkardığı gaita olan mekonyum uterus içi hayatın 3. ayında duodenumda, 7. ayda ince barsakta, doğuma yakın zamanda kalın barsakta bulunur. Doğumdan sonra 6–12 saat içinde atılır. Atılma işlemi 2–3 gün de sürebilir. Her çocukta 60–250 gr mekonyum bulunur.

Gizli doğum ve çocuk öldürme olaylarında soruşturmayı yönlendirme bakımından lekeli kumaş, çarşaf ve bebeğin bezinin ve külotunun incelenmesi gerekebilir. Kokusuz ve yapışkandır, her değdiği yerde leke bırakır. İçerdiği biliverdin nedeniyle siyah–yeşil arası bir renkte leke bırakır. Mekonyum içinde; mekonyum cisimcikleri, mide–barsak salgısı, mide ve barsaktan dökülmüş epitel hücreleri, safra yollarından gelen epitel hücreleri, kollesterin billurları, bilirubin, gebeliğin son aylarında fetusun yutkunma refleksi ile yuttuğu amnion sıvısı, fetüs derisi deskuame epitel hücreleri , ayva tüyleri bulunur.

* **Deskuame epitel hücreleri**, vücudun çeşitli yüzeylerinde bulunan düz, ince ve yassı hücrelerdir. Genellikle dış yüzeylerde, özellikle de ciltte ve mukozalarda bulunurlar. Bu hücreler, epitel dokusunun temel birimlerini oluşturur ve birçok önemli işlevi bulunmaktadır. Deskuame epitel hücreleri, genellikle keratinize (keratin ile zenginleştirilmiş) veya non-keratinize (keratin içermeyen) olarak sınıflandırılır.

Gaita Lekeleri

Anüs yolu ile ırza geçme olaylarında, gaita lekeleri araştırması yapılabileceği gibi bazen vaka mahallinde bulunan bir gaita lekesinin içersinde tesbit olunan nadir görülen parazitlerin bulunması sanığın kimliğinin tespitinde yardımcı olabilir.

İdrar Lekeleri

İdrar lekesi, çarşaflarda ve açık renkli giysilerde koyu sarı renkte, bazen yuvarlak, bazen köşeli ve yıldız şeklinde görünür ve amonyak kokusu verir. Wood lambası ile; normal idrar beyaz, sarılıklı idrar sarı, şekerli idrar ise mavi floresans verir. Toksikolojik analizlerde yasaklı madde tespitine uygundur.

Vajen İfrazatı Lekeleri

Bu lekelerin araştırılması cebren (zorla, kandırarak) ırza geçme olaylarında erkeğin vücudunun muayenesinde önemli yer tutar.

Şüphelinin penisinde, tırnaklarında ve fermuarlarında vajen ifrazatı lekesi bulunabilir ve bunlardan grup tayini yapılabildiği gibi DNA analizi de yapılabilir. YSTR'ın bulunmasından sonra meni ve vajen salgısı karışık lekelerin aydınlatılmasında önemli adımlar atılmıştır.

Verniks Kazeoza Lekeleri

Anne karnında çocuğun cildini örten ve amniyos sıvısı içerisinde maserasyona engel olan yağlı, gri-beyaz renkte bir maddedir. Doğum anında kullanılan bezlerin üzerine bulaşır ve kirli beyaz renkte lekeler meydana getirirler. Kumaşlar üzerindeki lekeler kurudukları zaman hafif sertleşirler ve adeta balık pulları halini alırlar. Bu lekelerin incelenmesi, gizli doğum ve çocuk öldürme olaylarının aydınlatılmasına yardımcı olmaktadır.

Amniyon Sıvısı Lekeleri

Ana rahminde su kesesinin içinde bulunan, fötusu dış baskılardan ve etkilerden koruyan sıvıya amniyon sıvısı denir. Normalde 200–300 cc olan amniyon sıvısı sarımsak renkte, şeffaftır. Daha sonra fetusun artıkları ile sıvı bulanıklaşmaktadır.

Anne Sütü ve Kolostrum Lekeleri

Anne sütü lekelerinde; yağ habbecikleri, bol miktarda glütin, laktoz ve laktojen hücreler ve çok az miktarda epitel hücreleri bulunur.

Kolostrum, bol miktarda albümin, az miktarda yağ ve çekirdekli hücreler ile dökülmüş epitel hücreleri, serbest lenfositler içerir. Protoplazmaları vaküollüdür.

Gebelik, düşük ve gizli doğum olaylarında süt lekelerinin incelenmesinden bir fikir sahibi olunabilir. Doğumu takiben ilk birkaç gün memelerden gelen salgıya sütağzı (kolostrum) denir.

KAYNAKÇA

AÇIKGÖZ H. N., KENDİ İ. Ö., BİLGE Y. Kan Lekelerine Etki Eden Çevresel Faktörler, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi , cilt.56, sa.3, ss.1-10, 2007 (Hakemli Dergi)

AÇIKGÖZ H. N., HANCI İ. H., ÇAKIR H. Olay Yerinde DNA Analizi için Biyolojik Örnek Toplama ve Örneklerin Laboratuara Gönderilme Usulleri Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi , cilt.51, sa.2, ss.199-206, 2002 (Hakemli Dergi)

CANDAR S., AÇIKGÖZ H. N., HANCI İ. H. Adli Biyolojinin İlgili Alanları Manisa Barosu Dergisi , cilt.3, sa.82, ss.41, 2002 (Hakemli Dergi)

Hucrerler.gen.tr. Deskuame-epitel-hucrerleri- <https://www.hucrerler.gen.tr/deskuame-epitel-hucrerleri-ne-islev-gorur.html>, 2024. erişim tarihi: 09.02.2025

BİLİM KIZI ZİRVESİ

Bilimde Başarıya Yolculuk

19-20-21 NİSAN 2025

İZMİT KÖRFEZİ DİP ÇAMURUNUN SERAMİKLE YENİDEN HAYAT BULMASI

Doç.Dr.Nermin DEMİRKOL

(Kocaeli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü, Kocaeli,nermin.demirkol@kocaeli.edu.tr)

Özet

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ortaklığında hayata geçirilen “İzmit Körfezi Doğu Baseni Dip Çamurunun Temizlenmesi, Susuzlaştırılması ve Bertaraf Hizmeti Projesi” doğrultusunda 2023 yılı Mayıs ayından beri yapılan dip çamuru temizliğinde 5 yıl içerisinde 8,5 milyon ton dip çamurunun çıkarılması söz konusudur. İzmit Körfezi’nin temizlenmesi, biyoçeşitliliğin artması açısından da oldukça büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle, Kocaeli Üniversitesi Rektörü Prof.Dr.Nuh Zafer Cantürk öncülüğünde pek çok Kocaeli Üniversitesi akademisyeni bu atık malzemeyi farklı alanlarda değerlendirme için bilimsel çalışmalara başladı. Bu kapsamda, İzmit Körfezi dip çamurunun kimyasal içeriğinin belirlenmesi neticesinde hem Güzel Sanatlar Fakültesi öğrencilerinin, hem de seramik sanatçıların kullanımına uygun seramik çamuru geliştirme fikri ortaya çıktı. Farklı oranlarda dip çamuru kullanılarak tarafımdan geliştirilen seramik çamurlarının elle şekillendirme yöntemine uygunluğu, öncülüğümde Kocaeli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü öğrencileri tarafından, çömlekçi tornasında şekillendirmeye uygunluğu ise Arş.Gör.Aykut Hızlıok tarafından ortaya kondu. Maksimum ağırlıkça %65’e kadar dip çamuru içeren farklı seramik çamurları geliştirildi. Bu çalışma sonucunda geliştirilen seramik çamurları kullanılarak pek çok farklı kamu kurumunda ücretsiz seramik atölye düzenlenerek toplumsal katkı yönü ortaya konarken, atık kullanılarak yeni geliştirilen bir seramik çamuru olma özelliği ile de Ar-Ge özelliği ile ilgi çeken bir çalışma oldu.

Anahtar Kelimeler: İzmit Körfezi, Dip çamuru , Seramik, Atık, Şekillendirme.

Giriş

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi işbirliğinde, Türkiye'nin en büyük çevre projesi olarak bilinen "İzmit Körfezi Doğu Baseni Dip Çamurunun Temizlenmesi, Susuzlaştırılması ve Bertaraf Hizmeti Projesi" gerçekleştirilmektedir. Bu proje kapsamında 656 futbol sahası büyüklüğündeki alanda 8.500.000 ton dip çamuru denizden çıkarılarak bertaraf edilecektir. Çalışmalar belli periyotlar ile devam etmektedir [1]. Bu kadar yüksek miktarlarda çıkarılacak olan dip çamurunun varlığı, akıllarda bu malzeme nasıl atık olmaktan kurtarılır? ve nasıl değerlendirilebilir? sorularını getirdi. Bu kadar yakıнымızda olan bu çamura Kocaeli Üniversitesi akademisyenleri ilgisiz kalamazdı. Kocaeli Üniversitesi Rektörü Prof.Dr.Nuh Zafer Cantürk öncülüğünde pek çok akademisyen bu çamurun değerlendirilmesi üzerine araştırmalar başlattı. Dip çamurunun yapı malzemesi olarak kullanılması çalışmalarında Rektör Danışmanı Prof. Dr. Tamer Sınmazçelik ve KOÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü Yapı Malzemeleri Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Salih Taner Yıldırım görev aldı. Prof.Dr.Yıldırım, mevcut kilin geliştirilerek içerisine agrega olarak ilave edilmesi ile duvar malzemesi veya hafif agregalı beton üretiminde kullanılabileceğini ortaya koyarken, dip çamurunu kullanarak tuğla üretmeyi başardı [2]. KOÜ Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği öğretim üyesi Prof.Dr.Rıdvan Yamanoglu ve ekibi tarafından ise dip çamuru kullanılarak balata üretildi [3]. Bu bildiride, KOÜ akademisyenlerinin dip çamurunun yeni ürünlere, malzemelere dönüşmesine yönelik yapılan çalışmalardan biri olarak, tarafımca dip çamurundan geliştirilen seramik çamurunun ortaya çıkışı, bu geliştirilen çamurun bir Ar-Ge çalışması olmasının yanında, yapılan atölye çalışmaları ile de topluma sağladığı katkılar ve örnek uygulamalar yer almaktadır.

İzmit Körfezi Dip Çamurunun Seramik Çamuruna Dönüşme Hikayesi

İzmit Körfezi Doğu Baseninden çıkarılan dip çamurunun önce Dumlupınar Üniversitesi İleri Teknolojiler Laboratuvarı'nda kimyasal analizi yapılarak içerisinde bulunan elementler incelendi. Yapılan değerlendirme sonucunda seramik çamurunda yer alan hammaddelerin içerdiği elementlerin de dip çamurunda olduğu tespit edildi. İçerdiği Fe elementi ile de tuğla rengine benzer renkte seramik çamuru üretilebileceği fikri ortaya çıktı. Güzel Sanatlar Fakültesi öğrencilerinin ve seramik sanatçılarının kullanımına yönelik çamur deneme çalışmaları başlatıldı. Daha önce de Demirkol ve ekibi [4] tarafından Kastamonu'da fırın içlerini sıvamada kullanılan çamur kullanılarak seramik çamuru geliştirildi. Bu çalışmada önce %100 dip çamurunu elde şekillendirerek 930°C'de sinterledi. Fakat çatlama ve kırılmalar meydana geldi. Bu aslında beklenen bir durumdu. Bunun üzerine seramik faz diyagramından yararlanarak hem elle şekillendirmeye uygun, hem de çömlekçi tornası ile şekillendirmeye yönelik seramik çamurları geliştirildi.

İzmit Körfezi Dip Çamuru Kullanılarak Oluşturulan Seramik Çamur Çalışmaları ve Örnek Uygulamalar

Tablo 1’de verilen İzmit Körfezi Dip Çamuruna ait kimyasal analiz sonuçlarından yararlanarak hem elle şekillendirmeye uygun hem de çömlekçi tornasında şekillendirmeye uygun iki farklı çamur reçetesi geliştirildi.

Bileşik	%	Bileşik	%	Bileşik	%	Bileşik	%
SiO ₂	45.64	Al ₂ O ₃	16.74	Fe ₂ O ₃	7.47	CaO	6.56
MgO	3.07	Na ₂ O	2.86	K ₂ O	1.36	TiO ₂	0.87
Cl	0.58	SO ₃	0.46	P ₂ O ₅	0.15	I	0.13
MnO	0.07	Ateş Zaiyatı	14.03				

Tablo 1: İzmit Körfezi Doğu Baseni Dip Çamuru Kimyasal Analiz Sonucu



Görsel 1: Orijinal İzmit Körfezi dip çamurunun elle şekillendirilmiş ve 930°C’de sinterlenmiş hali.

Görsel 1’de %100 dip çamurunun elle şekillendirilip şekillendirilemeyeceğini göstermek için hazırlanan ve 930°C’de sinterlenen form görülmektedir. %100 dip çamurunun seramik form oluşturulmasında kullanılamayacağı Görsel 1’de açıkça görülmektedir. Sinterleme sonrası bisküvide çatlaklar oluşmuştur. Bu sonuç, dip çamuru kullanılarak seramik faz diyagramlarına uygun bir şekilde reçete oluşturulması ile artistik çalışmalara uygun seramik çamuru geliştirilebileceği fikrini ortaya çıkardı. Elle şekillendirmeye ve çömlekçi tornasında şekillendirmeye uygun olarak iki ayrı dip çamuru içeren seramik çamuru geliştirildi.

Elle şekillendirmeye uygun olarak geliştirilen seramik çamuru ağ. %65 oranında atık malzeme olarak nitelendirilen İzmit Körfezi dip çamuru içerirken, çömlekçi tornasına uygun olarak geliştirilen seramik çamuru ağ. %55 oranında dip çamuru içermektedir.



(a)

(b)

Görsel 2: İzmit Körfezi dip çamurundan Demirkol tarafından geliştirilen seramik çamuru ile KOÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Bölümü yüksek lisans öğrencisi Dilek Kocakaplan tarafından (a) şekillendirilen balık formu (b) 930°C’de sinterlenen balık formu.

Görsel 2’de görüldüğü gibi ağ.%65 oranında dip çamuru içeren seramik çamuru ile şekillendirilen seramik balığın en ince ayrıntıları bile çok rahat bir şekilde işlenebildiği gibi, sinterleme sonrası da herhangi bir çatlama, kırılma meydana gelmedi.



Görsel 3: El ile şekillendirilen balık ve kalemlik formunun sırlanmış hali [2].

Görsel 3’te görüldüğü gibi, elle şekillendirmeye uygun olarak dip çamuru kullanılarak geliştirilen seramik çamurunun sır tutma özelliği de güzel sonuç verdi. Hazırlanan bisküvilere uygulanan artistik sırlar 1040°C’de sinterlendi.



Görsel 4: Demirkol tarafından geliştirilen seramik çamurunu kullanarak, Kocaeli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü Araştırma Görevlisi Aykut Hızlıok tarafından çömlekçi tornasında şekillendirilen form [5].

Ağırlıkça %55 oranında dip çamuru içerecek şekilde geliştirilen seramik çamurunun çömlekçi tornasında şekillendirmeye uygunluğu, Görsel 4’te görüldüğü gibi seramik sanatçısı Aykut Hızlıok tarafından gösterildi.



Görsel 5: Çömlekçi Tornasında Şekillendirilen Form ve Raku Sırı Uygulama Sonrası Pişirim Sonucu.

Görsel 5’te dip çamuru içeren seramik çamurunun çömlekçi tornasında şekillendirilip, raku sıırı uygulaması sonrası pişirim sonucu görülmektedir. Geliştirilen çamurun, redüktif ortama dayanıklılığı da bu çalışma ile ortaya kondu.



Görsel 6: Demirkol tarafından geliştirilen çamur ile Chez Galip Atölye ustası Kadir Karakuş tarafından çömlekçi tornasında şekillendirilip, pişirilen geleneksel formlar.

Çömlekçi tornada şekillendirmeye uygun olarak geliştirilen seramik çamur, çömlekleri ile ünlü Avanos'ta da Chez Galip Atölye ustası Kadir Karakuş tarafından çömlekçi tornasında denenerek, KOÜ logolu Geleneksel Avanos formları oluşturuldu. Böylece, geliştirilen çamurun büyük formlara uygunluğu da ortaya kondu.

İzmit Körfezi Dip Çamuru Kullanılarak Geliştirilen Seramik Çamuru ile Toplumsal Katkıya Yönelik Atölye Çalışmaları

5 yılda 8,5 milyon ton çıkarılacak olan İzmit Körfezi dip çamurundan hem elle hem de çömlekçi tornası ile şekillendirmeye yönelik seramik çamuru geliştirilmesinin başarılı sonuçlar verdiği ortaya konduktan sonra bu seramik çamurunun topluma faydalı bir şekilde nasıl değerlendirilebileceği sorusu akla geldi ve bu konuda çeşitli adımlar atıldı. Güzel Sanatlar Fakültesi öğrencilerine , seramik sanatçılarına yönelik geliştirilen bu çamur ile öğrencilere, halka yönelik atölyeler düzenlenmeye başlandı. Kocaeli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü öğrencileri, Kocaeli Üniversitesi Sıfır Atık Kulübü öğrencileri gönüllü olarak Kocaeli Üniversitesi'nde, Milli Eğitime bağlı çeşitli okullarda, belediye etkinliklerinde, rehabilitasyon merkezlerinde öğrencilere ve halka yönelik “Dip Çamurundan Sanata” Seramik Atölyeleri düzenleyerek hem tarafımdan geliştirilen seramik çamurlarını tanıttı, hem de İzmit Körfezi dip çamurunun istersek bir atık değil hammadde olabileceğini gösterdiler.



Görsel 7: Kocaeli Üniversitesi 2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı Oryantasyon Programı “Dip Çamurundan Sanata” Seramik Atölyesi.



Görsel 8: Uluslararası 7. İstanbul Çocuk ve Gençlik Sanat Bienali kapsamında düzenlenen “Dip Çamurundan Sanata” Seramik Atölyesi.

Görsel 7 ve Görsel 8’de görüldüğü gibi hem ulusal hem de uluslararası etkinliklerde, geliştirilen çamurlar ile ücretsiz, toplumsal katkı projesi olarak seramik atölyeler düzenlenerek seramik çamurunun tanıtımı da yapılmaktadır. Bu etkinlikler ile öğrenciler seramik sanatı ve çamuru ile tanışıp, çeşitli objeler yaparak keyifli vakit geçirmektedir.

Sonuç

İzmit Körfezi Doğu Baseni temizliğinden çıkarılan dip çamurundan, iki farklı seramik çamuru geliştirilerek, elle şekillendirilen ve çömlekçi tornası ile şekillendirilen formlar oluşturuldu. Elle şekillendirmeye uygun olarak geliştirilen seramik çamuru ağırlıkça %65 oranında dip çamuru içerirken, çömlekçi tornasına uygun olarak geliştirilen çamur ağırlıkça %55 oranında dip çamuru içerdi. İzmit Körfezi'nden çıkarılan bu çamurun bir atık değil bir seramik hammaddesi gibi kullanılabileceği ortaya kondu. Geliştirilen çamurların bisküvi pişirimi sonrası sırlama ve sır pişirimi sonuçları olumlu sonuç verdi. Dip çamuru kullanılarak geliştirilen bu çamur çalışması, hem bir atık malzemenin değerlendirilmesi, dönüştürülmesi , hem de bu çamurlar ile yapılan seramik atölye etkinliklerinin ücretsiz olarak öğrenci ve halka açılması yönleriyle toplumsal katkı çalışmalarına öncü ve örnek oldu. Atık kullanılarak yeni geliştirilen bir seramik çamuru ortaya konması yani bir inovasyon çalışması olması,

Ar-Ge özelliği taşıması ile de ilgi çeken bir çalışma oldu.

KAYNAKÇA

- [1] <https://www.kocaeli.bel.tr/hizmet/izmit-korfezi-dip-camuru-temizligi-90.html>
- [2] <https://www.seramikturkiye.org/post/i-zmi-t-k%C3%B6rfezi-ni-n-di-p-%C3%A7amuru-de%C4%9Fer-kazaniyor>
- [3] <https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/izmit-korfezinin-dip-camurundan-balata-uretildi/3081149>
- [4] N. DEMİRKOL Et AL. , "A New Ceramic Raw Material: Kastamonu Mud," Journal of Turkish Ceramic Federation , vol.52, pp.114-119, 2017.
- [5] <https://www.aa.com.tr/tr/insana-dair/izmit-korfezinin-dip-camuru-akademisyenlerin-calismasiyla-seramik-objelere-donusuyor/3098972>

Çeşitli Metrik Uzaylarda Banach Daralma İlkesi

Dr. Öğr. Üyesi Nesrin MANAV TATAR (EBYÜ, Matematik Bölümü)

Özet

Bu çalışma, Mustafa ve Sims (2006) tarafından tanıtılan G-metrik uzaylarda metrik uzayların ve sabit nokta teorisinin pratik uygulamalarını araştırarak, diğer genel metrik uzaylarda sabit nokta teoremlerinin gelişen yapısını vurgulayarak, Lipschitz tipi dönüşümler için sabit nokta teoremleri üzerine elde edilen çeşitli sonuçları kapsayacaktır. Bu metrik uzaylar tam metrik uzay olduğunda üzerine dönüşümler için yeni tesadüfî ve ortak sabit nokta teoremlerine katkıda bulunarak önceki sonuçların genişlemeleri verilecektir. Sunulan sonuçlar örneklerle gösterilecek ve dinamik programlamada bazı fonksiyonel denklem sistemleri için ortak çözümler oluşturmak amacıyla uygulanacaktır. Bu çalışma, G-metrik uzaylarda sabit nokta teorisindeki gelişmelerin kısa bir analizini sunarak metrik ve sözde metrik uzaylardaki araştırmacılara değerli bilgiler sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Metrik uzaylar, G-metrik uzaylar, Sabit nokta, Büzülme, Çakışma noktası ,Ortak sabit nokta, Dinamik programlama.

1. Giriş

Son yıllarda metrik uzayların ve çeşitli bilimsel ve mühendislik disiplinlerindeki çeşitli uygulamalarının giderek artan önemi açıkça ortaya çıkmıştır. Bu gelişme, metrik uzaylardaki sabit nokta teorisinin öne çıkmasına özellikle yol açmıştır; bu da eşitsizlikler, yaklaşım teorisi, optimizasyon teorisi, görüntü restorasyonu ve filtreleme gibi alanlarda pratik kullanımını göstermektedir.

Mustafa ve Sims (2006) tarafından tanıtılan G-metrik uzaylar ve bu uzay ile ilgili çalışmalar sabit nokta teorisinde de araştırılmıştır (Jiddah ve vd., (2023)). Bu çalışmada, G-metrik uzaylarla ilgili çeşitli sonuçların kapsamlı bir gözden geçirmesini yapılarak, G-metrik uzaylardaki Lipschitz tipi eşlemeler için sabit nokta teoremlerine ve bu teoremlerin genişlemelerine ve G-metrik uzaylardaki sabit nokta teoremlerinin gelişen yapısına kısa bir genel bakış sunulmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, G-metrik uzayların sabit nokta teorisindeki önemli gelişmeleri güncel bir analizle incelemek, bu sayede metrik ve yarı-metrik uzaylara özgü yeni sonuçların öncekilerle ilişkisini belirlemek ve araştırmacılara değerli bir kaynak sunmaktır.

Sabit nokta teorisinin daha genel olan tam metrik uzaylarda dönüşümler için çakışma ve ortak sabit nokta teoremlerini kurarak yeni bir katkı sunulmaktadır. Sunulan sonuçların anlaşılabilirliğini arttırmak için uygun örnekler çalışmaya ilerleyen zamanda dahil edilecektir. Elde edilen teoremler kullanılarak dinamik programlama bağlamında ortaya çıkan fonksiyonel denklem sistemlerine ait ortak çözümlerin varlığını belirlemek için pratik uygulamalar gösterilecektir.

Özetle, bu çalışmada, genelleştirilmiş metrik uzaylardaki sabit nokta teorisinin gözden geçirilmesinden elde edilen sonuçlar ile yeni çakışma ve ortak sabit nokta teoremlerini kurarak metrik uzay teorisi ve çeşitli uygulamalarına ilişkin devam eden tartışmalara katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

2.Ön Bilgiler

2.1.1 Dönüşümler ve Sabit Noktaları

Suzuki (2009), bir T dönüşümünün sabit bir noktasının varlığını sağlayan teoremleri aşağıdaki gibi dört türe ayırmıştır.

(T1) Leader tipi (Leader, 1983): T 'nin tek bir sabit noktası vardır ve $\{T^n x\}$ tüm $x \in X$ için sabit noktaya yakınsar. Böyle bir dönüşüme Picard operatörü PO denir; (Rus, 2003).

(T2) Adsız tür : T 'nin tek bir sabit noktası vardır ve $\{T^n x\}$ 'in mutlaka sabit noktaya yakınsaması gerekmez.

(T3) Subrahmanyam tipi (Subrahmanyam, 1974): T birden fazla sabit noktaya sahip olabilir ve $\{T^n x\}$ tüm $x \in X$ için sabit bir noktaya yakınsar. Böyle bir dönüşüm zayıf Picard operatörü WPO olarak adlandırılır; (Rus, 2003). Herhangi bir PO'nun bir WPO olduğu açıktır ancak bunun tersi genel olarak doğru değildir; (Berinde, 2010).

(T4) Caristi tipi (Caristi ve Kirk, 1975): T 'nin birden fazla sabit noktası olabilir ve $\{T^n x\}$ 'in mutlaka sabit bir noktaya yakınsaması gerekmez.

Tanım 1: (Chandok ve Karapinar, (2013)): $(E, \leq)$ kısmi sıralı bir küme ve F, E 'nin bir alt kümesi olsun. Eğer F 'nin her iki elemanı karşılaştırılabilirse, F 'nin iyi sıralıdır.

Tanım 2: (Aouine ve Aliouche, (2020)): $A, S : X \rightarrow X$ iki dönüşüm olsun. Bir $u \in X$ noktasına

i) $Au = u$ ise A 'nın sabit bir noktası

ii) $Au = Su$ ise A ve S 'nin çakışma noktası denir .

iii) $Au = Su = u$ ise A ve S 'nin ortak sabit noktası denir.

iv) A ve S 'nin çakışma noktaları takas edilebiliyorsa zayıf uyumlulardır. A ve S 'nin çakışma noktaları kümesini $C(A, S)$ ile gösterilir.

Önerme 1: $A, S : X \rightarrow X$ iki dönüşüm olsun. A ve S 'nin tekil bir çakışma noktası varsa $z = Au = Su$ ve A ile S zayıf uyumluysa z , A ve S 'nin tek ortak sabit noktasıdır; (Aouine ve Aliouche, (2020)).

Tanım 3: (Singh vd., (2005)): X bir Banach uzayı olsun, Y, X ve A 'nın bir alt kümesi olsun, $S : Y \rightarrow Y$ öyle ki $A(Y) \subset S(Y)$ olsun. $x_0 \in Y$ İçin aşağıdaki yinelemeli şemayı göz önünde bulundurulursa $Sx_{n+1} = Ax_n, n \in \mathbb{N}$ olur.

$Y = X$ İçin bu şemaya Jungck yinelemeli şeması denir. 1976'da Jungck (1976) tarafından tanıtılmıştır ve $S = I_X$ olduğunda Picard yinelemeli şemasına indirgenir; burada I_X, X 'teki birim dönüşümdür.

Rus (2003, 2006) ve Chandok ve vd. (2019) aşağıdaki tanımları vermiştir. (X, d) bir metrik uzay olsun ve $A, S : X \rightarrow X, A(X) \subset S(X)$ olacak şekilde iki dönüşüm olsun.

Tanım 4: Aşağıdaki durumlarda A ve S 'ye Picard-Jungck operatörleri (kısaca PJO) denir;

- i) A ve S 'nin tekil bir ortak sabit noktası z varsa
- ii) $\{Sx_n\}$ dizisi her $x \in X$ için z 'ye yakınsar.

Eğer $S = I_X$ ise, burada I_X, X 'teki birim dönüşümdür. PO tanımı elde edilir.

Tanım 5: Aşağıdaki durumlarda A ve S 'nin zayıf Picard-Jungck operatörleri (kısaca WPJO) olur:

- i) A ve S 'nin en az bir ortak sabit noktası vardır.
- ii) $\{Sx_n\}$ dizisi herhangi bir $x \in X$ için ortak bir sabit noktaya yakınsar.

Eğer $S = I_X$ ise (burada I_X, X 'teki birim dönüşümdür.) WPO tanımı elde edilir. Ek olarak, Chandok ve Karapınar'ın (2013) çalışmasında verilen Teorem 2.1'deki T ve f operatörleri zayıf uyumluysa, T ve f , WPJO'dur.

Tanım 6: Aşağıdaki durumlarda A ve S 'ye Quasi Picard-Jungck operatörleri (kısaca QPJO) denir:

- i) A ve S 'nin tekil bir z çakışma noktası veya bir çakışma noktası vardır.
- ii) $\{Sx_n\}$ dizisi her $x \in X$ için z 'ye yakınsar.

Eğer $S = I_X$ ise, burada I_X, X 'teki birim dönüşümdür, PO tanımı elde edilir.

Açıklama 1:

- i) Eğer A ve S, z 'de değişiyorsa, Önerme 1'e göre, A ve S 'nin tekil bir ortak sabit noktası z vardır ve dolayısıyla A ve S dönüşümleri PJO olur.
- ii) Abbas ve Khan (2009), Berinde (2010), Jungck (1976) ve Sessa'nın (1982) teoremlerinde A ve S 'nin zayıf uyumluluğu koşulunu kaldırırsak, o zaman A ve S , QPJO olur.

Tanım 7: Aşağıdaki durumlarda A ve S 'nin yarı zayıf Picard-Jungck operatörleri (kısaca QWPJO) olur.

- i) A ve S en az bir çakışma noktasına sahiptir.
- ii) $\{Sx_n\}$ dizisi herhangi bir $x \in X$ için bir çakışma noktasına yakınsar.

Eğer $S = I_X$ ise, burada I_X X 'teki birim dönüşümdür, WPO tanımını elde edilir.

Teorem 1 (Aouine ve Aliouche, (2020)): (X, d) tam bir metrik uzay olsun ve T , X 'ten kendisine aşağıdaki koşulu sağlayan bir dönüşüm olsun;

$$d(T_x, T_y) \leq \frac{d(y, T_x) + d(x, T_y)}{d(x, T_x) + d(y, T_y) + 1} d(x, y)$$

Olur. Tüm $x, y \in X$ için, o halde

i) T 'nin en az bir $z \in X$ sabit noktası vardır.

ii) $\{T^n x\}$, tüm $x \in X$ için sabit bir noktaya yakınsar.

iii) Eğer z ve w , T dolayısıyla $d(z, w) \geq \frac{1}{2}$ olur.

Teorem 2 (Aouine ve Aliouche, (2020)): (X, d) tam bir metrik uzay olsun ve tüm $x, y \in X$ için $d(S_x, T_y) \leq N(x, y)m(x, y)$ olsun. Buradan

$$N(x, y) = \frac{\max \{d(x, y), d(x, S_x) + d(y, T_y), d(x, T_y) + d(y, S_x)\}}{d(x, S_x) + d(y, T_y) + 1}$$

Ve

$$m(x, y) = \max \left\{ d(x, y), d(x, S_x), d(y, T_y), \frac{d(x, T_y) + d(y, S_x)}{2} \right\}$$

İçin aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

O halde:

a) S ve T 'nin en az bir ortak sabit noktası $p \in X$ vardır.

b) n çift için, $\{ST^{\frac{n}{2}}x\}$ ve $\{T(ST)^{\frac{n}{2}}x\}$, her $x \in X$ için ortak bir sabit noktaya yakınsar.

c) Eğer p ve q , S ve T 'nin farklı ortak sabit noktaları ise $d(p, q) \geq \frac{1}{2}$ olduğu elde edilir.

Bir sonraki önerme, ana teoremin ispatından çok önemli bir rol oynar.

Önerme 2 (Aouine ve Aliouche, (2020)): (X, d) bir metrik uzay ve $\{x_n\}$ X 'te öyle bir dizi olsun,

Her $n \in \mathbb{N}$ için

$$d(x_n, x_{n+1}) \leq \beta_n d(x_{n-1}, x_n) \quad (3.1)$$

Ve buradan,

$$\beta = \frac{d(x_{n-1}, x_n) + d(x_n, x_{n+1})}{d(x_{n-1}, x_n) + d(x_n, x_{n+1}) + 1}$$

Olduğundan $\{x_n\}$ bir Cauchy dizisidir.

Teorem 3 (Aouine ve Aliouche, (2020)): A ve S

$$A(X) \subset S(X) \quad (3.2)$$

$$d(Ax, Ay) \leq N(x, y)M(x, y) \quad (3.3)$$

özelliklerini sağlayan tam bir metrik uzayın (X, d) kendi içine iki dönüşümü olsun. Tüm $x, y \in X$ için burada,

$$N(x, y) = \frac{\max \{d(Sx, Sy), d(Sx, Ax) + d(Sy, Ay), d(Sx, Ay) + d(Sy, Ax)\}}{d(Sx, Ax) + d(Sy, Ay) + 1}, \quad (3.4)$$

$$M(x, y) = \max \left\{ d(Sx, Sy), d(Sx, Ax), d(Sy, Ay), \frac{d(Sx, Ay) + d(Sy, Ax)}{2} \right\} \quad (3.5)$$

için $S(X)$ 'in X 'in kapalı bir alt uzayı olsun.

Yani;

i) A ve S'nin en az bir $u \in X$ çakışma noktası vardır ve Jungck dizisi $\{y_n\} = \{Sx_n\}$ her $x \in X$ için $z = Au$ 'ya yakınsar. Bu durumda A ve S QWPJO' dur.

ii) $ASu = SAu$ olacak şekilde $u \in C(A, S)$ varsa, $z = Au$, A ve S'nin başka bir çakışma noktasıdır. Bu durumda A ve S, QWPJO' dur.

iii) Eğer v , A ve S'nin ayrı bir çakışma noktası ise, dolayısıyla $d(Au, Av) \geq \frac{1}{2}$ olur.

iv) Eğer bazı $u \in C(A, S)$ ve $ASu = SAu$ için $Au = A^2u$ ise, o zaman A ve S en az bir sabit noktaya sahiptirler; $z = Au$ ve Jungck dizisi $x \in X$ için $\{y_n\} = \{Sx_n\}$ olacak biçimde herhangi bir durum için z 'ye yakınsar. Bu durumda A ve S WPJO' dur.

v) Eğer z ve w , A ve S'nin ayrı ortak sabit noktalarıysa, $d(z, w) \geq \frac{1}{2}$ olur.

Sonuç 1 (Aouine ve Aliouche, (2020)): A, tüm $x, y \in X$ için

$$d(Ax, Ay) \leq N(x, y)M(x, y)$$

sağlayan tam bir metrik uzayın (X, d) kendi içine dönüşüm olsun; burada

$$N(x, y) = \frac{\max \{d(x, y), d(x, Ax) + d(y, Ay) + d(y, Ax)\}}{d(x, Ax) + d(y, Ay) + 1}$$

ve

$$M(x, y) = \max \left\{ d(x, y), d(x, Ax), d(y, Ay), \frac{d(x, Ay) + d(y, Ax)}{2} \right\}$$

olarak verilsin. O halde

i) A bir WPO' dur.

ii) Eğer z ve w , A 'nın farklı sabit noktalarıysa, bu nedenle $d(z, w) \geq \frac{1}{2}$ olur.

2. Dinamik Programlama

X ve Y Banach uzayları, $S \subset X$ durum uzayı, $D \subset Y$ karar uzayı ve I_X , X üzerindeki birim dönüşüm olsun. $B(S)$, S ve

$$d(f, g) = \sup_{x \in S} |f(x) - g(x)| \quad (4.1)$$

üzerindeki tüm sınırlı gerçek değerli değerli fonksiyonların kümesini belirtir. $(B(S), d)$ 'in tam bir metrik uzay olduğu açıktır.

Bellman ve Lee (1978)'de önerildiği gibi, dinamik programlamadaki fonksiyonel denklemin temel formu

$$f(x) = \text{opt}_{y \in D} H(x, y, f(T(x, y))), x \in S \quad (4.2)$$

olur. Burada x ve y sırasıyla durum ve karar vektörlerini belirtir. T sürecin dönüşümünü, $f(x)$ başlangıç durumu x olan optimal dönüş fonksiyonunu ve opt sup veya inf 'yi temsil eder.

Bu bölümde Teorem 3'ü uygulanarak dinamik programlamada ortaya çıkan iki fonksiyonel denklemin aşağıdaki sisteminin ortak çözümlerinin varlığını tespit edilir.

$$f_i(x) = \text{opt}_{y \in D} \{u(x, y) + H_i(x, y, f_i(T(x, y)))\}, x \in S, i = 1, 2, \quad (4.3)$$

Burada $u: S \times D \rightarrow S, T: S \times D \rightarrow S$ ve $H_i: S \times D \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, i = 1, 2$ olur.

Teorem 4 (Aouine ve Aliouche, (2020)): Aşağıdaki koşulları verilsin:

(c1) u ve H_i , $i = 1, 2$ için sınırlıdır.

(c2) Tüm $x, y) \in S \times D$, $g, h \in B(S)$ ve $t \in S$

$$|H_1(x, y, g(t)) - H_1(x, y, h(t))| \leq N(g(t), h(t))M(g(t), h(t)), \quad (4.4)$$

Burada

$$N(g(t), h(t)) = \frac{\max \{ |A_2g(t) - A_2h(t)|, |A_2g(t) - A_1g(t)| + |A_2h(t) - A_1h(t)|, \\ |A_2g(t) - A_1h(t)| + |A_2h(t) - A_1g(t)| \}}{d(A_2g, A_1g) + d(A_2h, A_1h) + 1}$$

$$M(g(t), h(t)) = \max \{ \frac{|A_2g(t) - A_2h(t)|, |A_2g(t) - A_1g(t)|, |A_2h(t) - A_1h(t)|, \\ |A_2g(t) - A_1h(t)| + |A_2h(t) - A_1g(t)|}{2} \}$$

ve

$$A_i g_i(x) = \text{opt}_{y \in D} \{u(x, y) + H_i(x, y, g(T(x, y)))\}, x \in S, i = 1, 2$$

olur.

$$(c3): A_1(B(S)) \subset A_2(B(S)).$$

$$(c4): \text{Bazı } u \in C(A_1, A_2) \text{ için } A_1 u = A_1^2 u \text{ ve } A_1 A_2 u = A_2 A_1 u, u \in B(S).$$

O halde fonksiyonel denklemler sistemi (4.3), $B(S)$ 'de en az bir ortak çözüme sahiptir. Ek olarak, eğer z ve w (4.3)'ün iki farklı çözümü ise bu nedenle $d(z, w) \geq \frac{1}{2}$ olur.

KAYNAKÇA

- Abbas M., Khan M. A. (2009) “Common fixed point theorem of two mappings satisfying a generalized weak contractive condition”. *Inter. J. Math. and Math. Sci.*, Vol. Article ID 131068, 9 pages.
- Aouine A. C. , Aliouche A, (2020) “Coincidence and common fixed points theorem with an application in dynamic programming”, *Bul. Acad. Stiinte Repub. Mold. Mat.*, 3, 12–28.
- Bellman R., Lee E. S. (1978) “Functional equations arising in dynamic programming”. *Aequationes Math.*, 17, 1–18.
- Berinde V. (2010) “Approximating common fixed points of noncommuting almost contractions in metric spaces”. *Fixed Point Theory*, 11 (2), 179–188.
- Caristi J., Kirk W. A. (1975) “Geometric fixed point theory and inwardness conditions”. *Lecture Notes in Math.*, vol. 490, Springer, Berlin, 74–83.
- Caristi J. (1976) “Fixed point theorems for mappings satisfying inwardness conditions”. *Trans. Amer. Math. Soc.*, 215 , 241–251.
- Chandok S., Karapinar E. (2013) “Common fixed point of generalized rational type contraction mappings in partially ordered metric spaces.” *Thai J. Math.*, 11 (2), 251–260
- Chandok S., Mukheimer A., Hussain A., Paunovic, L.(2019) “Picard-Jungck Operator for a Pair of Mappings and Simulation Type Functions”. *Mathematics*, 7 (5), 461.
- Jiddah J. A., Shagari M. S., Imam A. T. (2023) “Advancements in Fixed Point Results of Generalized Metric Spaces: A Survey”, *Sohag J. Sci.*, 8(2), 175-208
- Jungck G. (1976) “Commuting mappings and fixed points”. *Amer. Math. Monthly.*, 83 (4), 261–263.
- Leader S. (1983) “Equivalent Cauchy sequences and contractive fixed points in metric spaces”. *Studia Math.*, 76 , 63–67.

- Mustafa, Z. and Sims, B. (2006). "A new approach to generalized metric spaces." *Journal of Nonlinear and Convex Analysis*, 7(2), 289-297.
- Rus I. A. (2003) "Picard operators and applications". *Sci. Math.*, 58, 191–219.
- Rus I. A., Petrusel A., Serban M. A. (2006) "Weakly Picard operators: Equivalent definitions applications and open problems". *Fixed Point Theory.*, 7, 3–22.
- Sessa S. (1982) "On a weak commutativity condition of mappings in fixed point considerations". *Publ.Inst. Math.*, 32 (46), 149–153.
- Singh., Bhatnagar C., Mishra S. N. (2005) "Stability of Jungck-type iterative procedures". *Int. J. Math. Math. Sci.*, 19, 3035–3043.
- Subrahmanyam P. V.(1974) "Remarks on some fixed point theorems related to Banach's contraction principle". *J. Math. Phys. Sci.*, , 8. 445–457.
- Suzuki T. (2009) "A new type of fixed point theorem in metric spaces". *Nonlinear Anal.*, 71, 5313–531

BİLİM KIZI ZİRVESİ

Bilimde Başarıya Yolculuk

19-20-21 NİSAN 2025

VUCA DÜNYASINDA YENİ BECERİLER

Dr. Öğretim Görevlisi Emine Sever (İstanbul Kültür Üniversitesi, Psikoloji Bölümü)

Özet

VUCA dünyası, hızlı değişim (volatility), belirsizlik (uncertainty), karmaşıklık (complexity) ve muğlaklık (ambiguity) unsurlarının bir arada bulunduğu, bireyler ve kurumlar için önemli zorluklar yaratan bir yapıyı ifade eder. Küreselleşme, dijitalleşme ve teknolojik dönüşüm gibi faktörler, VUCA ortamını daha da belirgin hale getirirken, liderlikten stratejik planlamaya kadar pek çok alanda yeni beceri setlerine duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Bu zorluklarla başa çıkmak için geliştirilen VUCA Prime modeli, belirsizliği netlik (clarity), değişkenliği vizyon (vision), karmaşıklığı anlayış (understanding) ve muğlaklığı çeviklik (agility) ile dengelemeyi hedefler. Bu bağlamda duygusal zekâ, esneklik ve psikolojik dayanıklılık, problem çözme ve stratejik düşünme, empati ve iletişim, kararlılık ve güven inşa etme, yaratıcılık ve yenilikçilik, eleştirel düşünme, dijital okur yazarlık gibi yeni dünya becerileri, bireylerin ve kurumların sürdürülebilir başarı elde etmeleri için hayati önem taşır. Bu makale, VUCA kavramından, onun yarattığı zorluklardan bahsederek, VUCA Prime yaklaşımı ve gerekli beceri setleriyle bu zorlukların nasıl aşılabileceğine dair temel bir bakış sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Vuca, Vuca prime, Yeni beceriler.

GİRİŞ

Günümüzün hızla değişen koşullarında, bireyler ve kurumlar için sürdürülebilirliği sağlamak adına değişime direnmek yerine, bu dönüşümün aktif bir parçası olabilmek kritik bir öneme sahiptir. Küreselleşme, dijitalleşme ve dalgalı rekabet ortamlarının etkisiyle dünya sürekli bir dönüşüm içerisinde evrilmektedir. Bu çalışmanın temel odak noktası, VUCA olarak adlandırılan bu yeni dünyanın ne anlama geldiğini açıklamak ve bu kavramın günümüz dinamikleriyle nasıl ilişkilendiğini ve hangi becerilerle üstesinden gelinebileceğini ortaya koymaktır.

VUCA terimi, iş dünyasında sıklıkla karşılaşılan kaotik, belirsizliklerle dolu ve hızlı değişen dinamik ortamları tanımlamak için kullanılmaktadır (Lawrence, 2013). Friedman (2016)'ın da belirttiği gibi, bu yeni VUCA dünyası, en yetenekli liderler için dahi önemli zorluklar barındırmaktadır.

Bu ortamda başarılı olabilmek için değişim süreçlerini kabullenmek, olaylara bakış açılarını güncellemek, karmaşık durumları yönetebilecek beceriler geliştirmek ve esnek stratejilerle değişimlere uyum sağlamak gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, VUCA dünyasının neyi ifade ettiğini açıklamak, bu kavramın temel bileşenlerini ve karakteristik özelliklerini ortaya koymak ve bu zorlu koşullarda nasıl etkili stratejiler geliştirilebileceğine, hangi becerilere sahip olunması gerektiğine dair temel bir yol haritası sunmaktır.

VUCA Nedir?

Volatility (değişkenlik), **Uncertainty** (belirsizlik), **Complexity** (karmaşıklık), **Ambiguity** (muğlaklık) kavramlarının baş harflerinden oluşan bir terimdir. Bu kavram, özellikle iş dünyasında ve stratejik yönetim alanında, hızla değişen ve öngörülemez dinamiklerin tanımlanmasında kullanılmaktadır. VUCA, kurumlar ve profesyonellerin belirsiz ortamlarda esneklik kazanmasına, doğru karar alma süreçlerini geliştirmesine ve sürdürülebilir başarı için stratejik önlemler almasına yardımcı olur (Bennett & Lemoine, 2014).

Her bir bileşenin açıklaması aşağıda yer almaktadır:

Volatility (Değişkenlik): Değişkenlik, kurumların veya bireylerin kontrolü dışında gerçekleşen hızlı ve öngörülemeyen dalgalanmaları tanımlar. Bu durum, ekonomik krizler, teknolojik yeniliklerin ani etkileri veya tüketici eğilimlerinde beklenmedik değişiklikler gibi faktörlerden kaynaklanabilir. Volatilité, genellikle kısa sürede büyük etkiler yaratan dalgalanmalara işaret eder ve bu tür belirsizliklere karşı hazırlıklı olmak stratejik bir zorunluluktur. Örneğin, döviz kurlarındaki keskin iniş-çıkışlar, enflasyon oranlarındaki ani değişiklikler ve faiz oranlarındaki dalgalanmalar yüksek değişkenliğin tipik örnekleridir (Kotler & Keller, 2016).

Uncertainty (Belirsizlik): Mevcut durumlar veya gelecekteki gelişmeler hakkında kesin bilgiye sahip olunamaması durumunu ifade eder. Bu öngörülemezlik, bireylerin veya kurumların karar alma süreçlerinde zorluklar yaşamalarına neden olur. Belirsizlik altında, doğru stratejileri belirlemek ve etkili planlar oluşturmak güçleşir; çünkü hangi değişkenlerin nasıl bir etki yaratacağını kestirmek zordur. Bu durum, özellikle hızla değişen dinamiklere sahip ortamlarda karar alma süreçlerini daha da karmaşık hale getirir (Nandram & Bindlish, 2017).

Complexity (Karmaşıklık): Karmaşıklık, bir sistemin içindeki çok sayıda unsurun birbirleriyle olan dinamik ve çoğu zaman öngörülemez ilişkilerini ifade eder. Bu durum, sistemin tüm bileşenlerinin birbirini etkilediği ve bu etkileşimlerin sonucu olarak ortaya çıkan sonuçların net bir şekilde analiz edilemediği ortamlarda ortaya çıkar. Özellikle büyük organizasyonlarda, farklı süreçler, paydaşlar ve değişkenler arasındaki bağlantıların çözülmesi zorlaştığında yönetsel kararlar almak daha güç hale gelir. Hangi faktörlerin hangi sonuçlara yol açtığını belirlemek karmaşık bir analiz gerektirir ve bu durum stratejik planlamada belirsizlik yaratabilir (Snowden & Boone, 2007).

Ambiguity (Muğlaklık): Belirli bir durumun net bir şekilde tanımlanamadığı, çoklu yorumlara açık olduğu ve kesin sonuçlar çıkarmanın zor olduğu durumları ifade eder. Bu belirsizlik hali, genellikle bilgi eksikliği, mevcut verilerin çelişkili olması veya olayların yorumlanmasına dair farklı bakış açıları olduğunda ortaya çıkar. Özellikle iş dünyasında, geleceğe dair öngörülerin belirsiz olduğu, karar alma süreçlerinin açık bir yönlendirme sağlamadığı durumlar muğlaklık yaratır. Muğlaklık, bireylerin ve kurumların karar verirken netlik arayışına girmesine ve bazen yanlış stratejiler geliştirmesine neden olabilir (Bennett & Lemoine, 2014).

VUCA Prime

VUCA Prime modeli, 2007 yılında Bob Johansen tarafından geliştirilmiş olup VUCA bileşenlerinin olumsuz etkilerini dengelemeye yönelik bir liderlik yaklaşımıdır. Bu model, her bir VUCA unsuruna pozitif bir stratejiyle karşılık vererek tehditleri avantaja dönüştürmeyi hedefler. Tek başına ortaya çıktıklarında yıkıcı olmayan bu unsurlar, bir arada yoğunlaştıklarında ciddi tehditler oluşturabilir. Johansen (2007)'in önerdiği bu yaklaşımda; değişkenliğe karşı güçlü bir vizyon geliştirmek, belirsizlikle başa çıkmak için derinlemesine anlama yetisi kazanmak, karmaşıklığı yönetmek adına netlik sağlamak ve muğlak durumlara karşı çevik bir tutum sergilemek temel stratejilerdir. Bu şekilde VUCA ortamının zorlukları fırsatlara dönüştürülerek daha sürdürülebilir ve etkili sonuçlar elde edilebilir. Bunun sonucu olarak bireylerin ve ekiplerin daha başarılı olabilmesi için aşağıdaki dört temel strateji önerilmektedir:

- **Vision** (Vizyon): Organizasyon içinde ulaşılmak istenen hedeflerin ve geleceğin açık ve net bir şekilde tanımlanmasıdır. Bu vizyon, ekiplere ilham vermek, ortak bir amaç yaratmak ve motivasyonu artırmak için kullanılır. Liderler, ekiplerine yön göstererek, net bir yol haritası çizer.
- **Understanding** (Anlayış): Süreçler ve olaylar arasındaki neden-sonuç ilişkilerini kavramak, değişkenlerin birbirine nasıl bağlı olduğunu anlamaktır. Bu anlayış, organizasyonda daha sağlıklı kararlar almak için gereklidir. Farklı bakış açılarını ve yetenekleri birleştirerek daha geniş bir perspektiften değerlendirme yapmak önemlidir. Değişime karşı duyulan kaygıları azaltmak ve bu süreci pozitif bir dönüşüm fırsatına çevirmek de bu stratejinin temel hedeflerindendir.
- **Clarity** (Berraklık): Karmaşıklık içindeki belirsizlikleri sadeleştirerek önemli olan noktalara odaklanmak anlamına gelir. Kritik meseleleri önceliklendirmek, gereksiz detaylardan arınmak ve odaklanılan alanlarda verimliliği artırmak bu stratejinin merkezindedir.
- **Agility** (Çeviklik): Hızlı değişen koşullara uyum sağlama yeteneğidir. Çeviklik, esnek bir yaklaşım benimsemeyi, hiyerarşik engelleri ortadan kaldırmayı ve karar alma süreçlerini hızlandırmayı gerektirir. Ayrıca hatalardan ders çıkarma kültürünü teşvik ederek, inovasyon ve yaratıcı düşüncüyü destekler.

VUCA İçin Gerekli Beceriler

VUCA dünyasında bir bireyin belirsizlik ve karmaşıklıkla başa çıkması için sahip olması gereken beceriler aşağıda yer almaktadır:

Duygusal Zekâ; Öz farkındalık (kendi duygularını tanıma), öz yönetim (duygularını kontrol edebilme), empati (başkalarının hislerini anlama), sosyal beceriler (sağlıklı ilişkiler kurabilme) ve motivasyonu içerir. Bu beceriler, bireylerin kriz durumlarında soğukkanlılığını korumasına ve ekibine güven vermesine olanak sağlar. VUCA dünyasında liderlik ve iş birliği için kritik olan bu beceri, stresli durumlarda duygusal dengeyi korumaya yardımcı olur. Ekibe etkisi açısından; bireyler, yüksek duygusal zekâ sayesinde ekibin güvenini kazanır. Örneğin, belirsiz bir projede bireyin sakin ve yapıcı bir tutum sergilemesi, ekibin moralini artırır ve onların birbirlerine güvenmelerini sağlar. Empati, ekip üyelerinin zorlandıkları konuları anlamayı kolaylaştırır ve çözüm üretmeyi hızlandırır (Goleman, 2005).

Esneklik ve Psikolojik Dayanıklılık: VUCA dünyasında bireylerin beklenmedik durumlara hızla uyum sağlaması ve değişen koşullarda kararlılık göstermesi gerekir. Esneklik, bireylerin değişimlere açık olmasını, yenilikleri kabul edebilmesini ve farklı durumlara uyum sağlayabilmesini ifade eder. Psikolojik dayanıklılık ise zorluklar ve krizler karşısında toparlanma ve yeniden başarıya odaklanma becerisi, bir bireyin stresle başa çıkma kapasitesidir. Bu yetiler, bireylerin belirsizliklere karşı dirençli olmasını sağlar. Bu beceriler, kriz anlarında bireylerin sağlam bir duruş sergilemesine ve ekibine rehberlik etmesine olanak tanır. Ekibe etkisi açısından; esnek ve dayanıklı bir birey, ekipte belirsizlik kaynaklı paniği azaltır. Örneğin, bir lider deprem sonrası bir organizasyonda hızlı bir şekilde alternatif bir çalışma planı oluşturduğunda, ekip üyeleri kendilerini güvende hisseder ve liderin rehberliğine daha fazla inanır (Masten, 2001).

Problem Çözme ve Stratejik Düşünme: Belirsizlik ve karmaşıklık altında bireylerin, durumu analiz ederek etkili çözümler üretebilme yeteneğine sahip olması gerekir. Problem çözme, karmaşık sorunlara etkili çözümler bulma becerisidir. Stratejik düşünme ise uzun vadeli hedeflere odaklanarak rasyonel kararlar alma yetisidir. Ekibe etkisi açısından; problem çözme becerisi yüksek olan bir birey, ekibin belirsizlik karşısındaki kararsızlığını azaltır. VUCA ortamında bu beceriler, öngörülemez durumlara karşı hazırlıklı olmanın temelidir. Örneğin, bir lider, ekonomik bir kriz sırasında stratejik bir plan sunarak ekip üyelerinin belirsizlik karşısında yapmaları gerekenleri netleştirir ve ekibi bir arada tutar (Mintzberg, 1994).

Empati ve İletişim: Bireylerin, ekibin kaygılarını ve belirsizlik karşısında yaşadığı zorlukları anlaması ve açık bir şekilde iletişim kurması önemlidir. Empati, bireylerin ekibin duygusal ihtiyaçlarını anlamasını ve destekleyici bir tutum sergilemesini sağlar. Etkili iletişim ise karmaşık bilgileri sade bir şekilde iletmeyi ve ekibin motivasyonunu yükseltmeyi içerir. Ekibe etkisi açısından; empati ve iletişim becerileri, ekibin psikolojik güvenliğini artırır.

Örneğin, lider düzenli olarak ekip toplantıları yaparak belirsizlikle ilgili net bilgiler verdiğinde, ekip üyeleri daha az endişe duyar ve görevlerine daha fazla odaklanır (Rogers, 1957).

Kararlılık ve Güven İnşa Etme: Bir bireyin belirsizlik karşısında cesurca kararlar alabilmesi ve ekibine güven aşılması gerekir. Kararlılık, bireylerin zor durumlarda dahi hızlı ve etkili kararlar alabilmesini ifade eder. Güven inşa etmek ise ekip üyelerinin liderlerine olan bağlılığını artıran bir süreçtir. Liderin şeffaflığı ve tutarlılığı bu becerilerin temelini oluşturur. Ekibe etkisi açısından; kararlı bir lider, ekipteki kaosu önler ve daha düzenli bir çalışma ortamı oluşturur. Örneğin, bir lider projedeki riskleri net bir şekilde açıklayıp bir yön belirlediğinde, ekip üyeleri işlerini daha bilinçli ve motive şekilde yapar (Stephen M.R. Covey & Merrill, 2018).

Yaratıcılık ve Yenilikçilik: Belirsizlik ve karmaşıklık durumlarında bireylerin geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek yenilikçi çözümler geliştirebilmesi gerekir. Yaratıcılık, bireyin farklı perspektiflerden bakabilmesini ve yeni fikirler üretebilmesini ifade eder. Yenilikçilik ise bu fikirleri uygulamaya koyarak somut sonuçlar elde etmeyi sağlar. Bu beceriler, değişen pazar dinamiklerine uyum sağlamak için çok önemlidir. Ekibe etkisi açısından; yaratıcı bir birey, ekip üyelerinin de yenilikçi düşünmesini teşvik eder. Örneğin, bir birey ekip üyelerinin belirsizlik altında daha iyi çalışması için oyunlaştırma (gamification) yöntemini önerdiğinde, ekip üyeleri motivasyonlarını artırır ve belirsizlik karşısında daha etkin hale gelir (Amabile, 2018).

Eleştirel Düşünme: Bilgiyi sorgulama, analiz etme ve objektif değerlendirmeler yapabilme becerisidir. VUCA dünyasında bilgi kirliliği ve belirsizlikle başa çıkmak için bireylerin doğru ile yanlış ayırt edebilmesi gereklidir. Bu beceri, bireylerin hızlı değişen bilgiler arasında mantıklı çıkarımlar yapmalarını sağlar. Ayrıca, karmaşık problemlere sistematik yaklaşımlar geliştirerek daha etkili kararlar almalarına yardımcı olur. Eleştirel düşünebilen bireyler, belirsizlik altında bile rasyonel kararlar verebilir (Paul & Elder, 2014).

Dijital Okuryazarlık: Bireyin dijital teknolojileri etkin bir şekilde kullanma, analiz etme ve dijital içerik üretme becerisidir. VUCA dünyasında teknolojik gelişmeler hızla değişmektedir; bu nedenle bireylerin yeni dijital araçlara hızla adapte olabilmesi önemlidir. Dijital okuryazarlık, bilgiye hızlı erişim sağlamanın yanı sıra veri güvenliği, çevrimiçi iş birliği ve dijital etkileşim becerilerini de kapsar. Ayrıca, dijital dünyadaki belirsizlikleri yönetebilmek ve teknolojiyi stratejik bir avantaj olarak kullanmak için kritik bir yetkinliktir (Eshet-Alkalai, 2004).

Sonuç ve Öneriler

VUCA dünyası, iş dünyasından bireysel yaşama kadar her alanda belirsizlik, karmaşıklık ve hızlı değişim ile karakterize edilen bir ortam sunmaktadır. Bu ortamda başarılı olabilmek, sadece teknik bilgiye sahip olmakla değil, aynı zamanda değişimlere hızlı uyum sağlayabilecek, esnek ve stratejik bir yaklaşım geliştirebilecek bireyler olabilmeyi gerektirir. VUCA Prime modeli ve bu dünyada gerekli olan beceriler, bireylerin ve kurumların bu zorluklarla başa çıkabilmesi için kritik bir yol haritası sunmaktadır.

Bu doğrultuda, aşağıdaki öneriler VUCA dünyasında başarılı olmak isteyen bireyler ve kurumlar için yol gösterici olabilir:

- **Güçlü Bir Vizyon Geliştirmek:** Değişkenlik karşısında sürekliliği sağlayacak net bir vizyon belirlemek, belirsizlik durumlarında yol gösterici olur.
- **Derinlemesine Anlama Yetisini Geliştirmek:** Olaylar arasındaki neden-sonuç ilişkilerini kavrayarak, belirsizlikler daha iyi analiz edilebilir ve daha sağlıklı kararlar alınabilir.
- **Netlik ve Sadelik Yaratmak:** Karmaşık durumları sadeleştirerek kritik unsurlara odaklanmak, stratejik planlamanın etkinliğini artırır.
- **Çevik Olunmak:** Hızlı değişen koşullara uyum sağlamak için esnek düşünme becerileri geliştirilebilir ve karar alma süreçleri hızlandırılabilir.
- **Duygusal Zekâya Önem Vermek:** Kriz anlarında soğukkanlılığı koruyarak ekip içinde güven ortamı oluşturulabilir.
- **Problem Çözme ve Stratejik Düşünme Yetilerini Geliştirmek:** Belirsizlik ve karmaşıklık karşısında etkili çözümler üretebilmek için analitik düşünme becerileri güçlendirilebilir.
- **Empati ve Etkin İletişimi Teşik Etmek:** Takım çalışmasında başarının anahtarı olan empati ve açık iletişim ile ekibin motivasyonu artırılabilir.
- **Dijital Okuryazarlığı Artırmak:** Teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmek, dijital dünyanın hızlı değişimine ayak uydurulmasına yardımcı olmaktadır.

Sonuç olarak, VUCA dünyasında başarı, sadece değişime ayak uydurmakla değil, değişimi etkin bir şekilde yönetebilme becerisiyle mümkün olur. Bu becerileri geliştiren bireyler ve kurumlar, gelecekteki belirsizliklerle daha başarılı bir şekilde başa çıkabilirler.

KAYNAKÇA

- Amabile, T. M. (2018). *Creativity In Context Update To The Social Psychology Of Creativity*. New York: Routledge.
- Bennett, N., & Lemoine, G. J. (2014, January-February). What VUCA Really Means for You. *Harvard Business Review*.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93–106.
- Friedman, T. L. (2016). *Thank You for Being Late: An Optimist's Guide to Thriving in the Age of Accelerations*. Farrar, Straus and Giroux.
- Goleman, D. (2005). *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ*. Bantam.

- Johansen, B. (2007). *Get There Early: Sensing the Future to Compete in the Present*. San Francisco: CA: Berrett-Koehler.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management (15th ed.)*. Pearson Education.
- Lawrence, K. (2013). Developing Leaders in a VUCA Environment. *Kenan Flagler Business School*.
- Masten, A. S. (2001). Ordinary Magic: Resilience Processes in Development. *American Psychologist*, 56(3), 227–238.
- Mintzberg, H. (1994). *The Rise and Fall of Strategic Planning*. Harvard Business Review.
- Nandram, S., & Bindlish, P. (2017). Introduction to VUCA. S. Nandram, & P. Bindlish içinde, *Managing VUCA Through Integrative Self-Management* (s. 3-14). Springer.
- Paul, R., & Elder, L. (2014). *Critical Thinking Tools for Taking Charge of Your Professional and Personal Life*. New Jersey: Pearson Education.
- Rogers, C. R. (1957). The Necessary and Sufficient Conditions of Therapeutic Personality Change. *Journal of Consulting Psychology*, 21(2), 95–103.
- Snowden, D. J., & Boone, M. E. (2007, November). A Leader's Framework for Decision Making. *Harvard Business Review*.
- Stephen M.R. Covey, & Merrill, R. R. (2018). *The SPEED of Trust: The One Thing that Changes Everything*. New York, NY: Simon & Schuster.

BİLİM KIZI ZİRVESİ

Bilimde Başarıya Yolculuk

19-20-21 NİSAN 2025

BİLİM KIZI'NIN BANA KAZANDIRDIKLARI

Ayşegül ÖZTÜRK (Öğrenci, Gazi Üniversitesi, Biyoloji,3.sınıf)

Özet

Bu bildiride Bilim Kızı'nın bana kazandırdıkları ve gelişim sürecim anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hedefler, Gelişim süreci, Motivasyon.

Giriş

Merhabalar, ben Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü 3. sınıf öğrencisi Ayşegül Öztürk. Bilim kızıyla tanışmam hem Akademik anlamda kafa karışıklığı yaşarken hem de gelecekteki kariyerimi nasıl yön vereceğimi tek başına kestiremediğim bir döneme denk geldi. Bir arkadaşım aracılığıyla sosyal medyada Bilim Kızı ile tanıştım. Yaptıkları eğitimler ve toplulukta bulunan mentilerin başarılarını görmek çok ilgimi çekti. Topluluğun sağladığı mentorluk desteği sayesinde dallanıp budaklanan yollarımdan sadece birini seçebileceğimi ve doğru yolu değerli mentörlerimiz yardımıyla bulabileceğimi düşündüm. Bu gerekçelerle Bilim Kızı mentisi olabilmek için başvuruda bulundum. Bu topluluğun bir üyesi olarak hem kişisel gelişimim için hem de akademik kariyerim için güzel fırsatlar yakalamayı hedeflemiştim ve sürece baktığımda bu şekilde olduğunu da düşünüyorum. Size şimdi biraz da süreçten bahsetmek istiyorum.

Kişisel Gelişim

Süreci kişisel gelişimim bakımından ele aldığımda; sevgili mentör hocam Şule Keyik sayesinde gerektiğinde hayır diyebilmeyi ve soyut hedefleri nasıl somutlaştıracağımı öğrendim. Bu süreçte anlattıklarına ilave olarak kendi hayatından edindiği tecrübeleri paylaşarak empati yeteneğimin gelişmesine ve bir olaya farklı bakış açılarından bakabilmemi sağladı. Ayrıca bana yardımcı olabilmek için her toplantımızda notlar alarak ve toplantı öncesi araştırmalar yapıp bana argümanlar göndererek toplantıda konuştuğumuz konuları pekiştirmemi de sağladı.

Biomed 2024 Katılımı

Şimdi de size özgüven kazanmam konusunda süreçte beni en çok etkileyen ve ilk defa bir topluluk önünde sunum yapma cesareti gösterdiğim Biomed 2024 poster sunumumdan bahsetmek istiyorum; Sayın Müjgan Çetin Hocamızın 2024-2025 menti WhatsApp grubuna gönderdiği Biomed 2024 başvurusu ve konu

başlıklarını incelediğimde konular arasından in vitro doku ve hastalık modelleri konusunun çok ilgimi çektiğini fark ettim. Müjgan Hocama bu konu hakkında poster hazırlamak istediğimden bahsettim. Sonrasında Kongrede poster sunumu yapma fırsatı buldum. Bu vesileyle İn vitro doku ve hastalık modellerini öğrenmiş oldum. Ayrıca bu konuda çalışmalar yapan katılımcı hocaların ve öğrenci arkadaşların salon sunumları ve poster sunumlarını dinleyerek bu konuda daha spesifik bilgiler edinmiş oldum. Bana bu fırsatı tanıyan Müjgan Çetin Hocam ve Nermin Demirkol Hocama çok teşekkür ederim.

Yaz Stajı Kabulüm

Şimdi de size süreç sonunda bana göre edindiğim en büyük başarıdan söz etmek istiyorum; Moleküler Biyoloji ve Hücre Genetiği modülünde olduğum için Genetik Tanıda Kullanılan Yöntemler dersinde kromozomda meydana gelen sayısal ve yapısal anomalileri öğrenme fırsatı yakalamıştım. Derste yaptığımız deney sonucunda sağlıklı bir insanın kötü beslenme koşulları, alkol, sigara kullanımına bağlı olarak yapısal anomalilere sahip olabileceğini öğrendim. İlgimi çeken bu alanda yapısal ve sayısal anomalilerin oluşturdukları sendromların çokluğu ve belirli kromozom kayıplarında kanser oluşabilme durumu nedeniyle konuyla ilgili merak ettiğim teknikleri öğrenebilmek için Gazi Üniversitesi Genetik Laboratuvarında Prof. Dr. Fatma Ünal Hocamın yanında zorunlu yaz stajımı ayarladım. Sonrasında ise Genoks Genetik Tanı Merkezine başvurdum ve gerekli görüşmelerden sonra 2 aylık gönüllü yaz stajına kabul edildim. Bu merkezde tüm ekzom dizileme, PGT testleri ve tek gen hastalıklarıyla ilgili testleri öğrenmeyi hedeflemekteyim. Bu alanla ilgili teorik bilgilerimi pratik bilgilerle pekiştireceğim için çok heyecanlıyım.

Bilim Kızı Zirvesinin Bana Öğrettikleri

Konuşmama Bilim Kızı Zirvesine nasıl katıldığım ve bana bu zirvenin kattıklarıyla devam etmek istiyorum; Geçtiğimiz Ocak ayında Bilim Kızı Zirvesi için düzenlenen toplantıya katıldım. Bu vesileyle topluluğumuzun kurucusu olan Müjgan Çetin Hocamızın, Cennet Akkaya arkadaşımıza yardım etmemi rica etmesi üzerine düzenleme ekibine katılmış oldum. Başta görevim Cennet arkadaşımıza yemek organizasyonu için yemek firmalarına bakmakta yardımcı olmak ve zirveye katılacak kişilerin listesini yapıp Ankara Bilim Kızı Zirvesi WhatsApp grubu kurmaktı. Daha sonra yaptığım listeye ulaşım, sunum, konaklama ve yemek ücretlerinin eklenmesiyle mentör hocalarımız ve menti arkadaşlarımızla iletişim kurdum. Sonrasında Doç. Dr. Handan Kayhan Hocamız beni konaklama ve yemek ücretleri konusunda bilgilendirdi. Bu sayede Gazi Misafirhanesi ile ilgili listeler oluşmaya devam etti. Bu süreç devam ederken Ece Erdem arkadaşımız ile yaka kartı tasarımı yaptık.

Bu zirvenin bana öğrettikleri zirve programının yaklaşması ve okulumuzun açılması nedeniyle bize verilen görevleri belirli bir zamana kadar yetiştirmeye çalışmamızdı.

Bu süreçte zirveye katılacak ya da zirveden ayrılacak olan menti arkadaşlarımız ve mentör hocalarımız oldu bu yüzden birçok kez değişen- konaklama, ulaşım ve yemek ücretlerini de tekrardan hesaplayıp Doç. Dr.

Handan Kayhan Hocamız, Cennet Akkaya arkadaşımıza ve Müjgan Çetin Hocamıza iletmem gerekti. Eğer zirveye katılma heyecanım ve motivasyonum olmasaydı bu süreçteki kurulan iletişimler ve koordinasyonlar hem istenildiği kadar güzel olamazdı hem de verilen görevlerin yapılma süreçleri aksardı. Ancak görevlerimizi severek ve Zirvenin yaklaşması nedeniyle heyecanla yaptığımız için hem güzel arkadaşlıklar hem de güzel bir ekip çalışması başarmış olduk.

Sonuç olarak bu zamana kadar online görüştüğüm Bilim Kızı takım arkadaşlarımla ve mentor hocalarımızla bu etkinlik sayesinde yüz yüze görüşme ve tanışma fırsatı bulduğum için çok mutluyum. Bu sayede Bilim Kızı Topluluğu'na girmeyi istememizdeki nedenleri yeniden hatırlayarak aramızdaki bağlarının daha da güçleneceğine inanıyorum. Ayrıca bu etkinliğin düzenlenmesinde emeği geçen ve değerli konuşmalarını hazırlayıp bizimle paylaşan mentor hocalarımıza ve menti arkadaşlarıma teşekkür ederim.

BİLİM KIZI ZİRVESİ

Bilimde Başarıya Yolculuk

19-20-21 NİSAN 2025

ERBİLLİ BİR KIZIN BİLİM TUTKUSUYLA ŞEKİLLENEN HAYATI

Hana ATRAQCHİ (Öğrenci, İstanbul üniversitesi- Tıbbi Genetik Yüksek Lisans)

Özet

Bu bildiride Bilim Kızı'nın bana kazandırdıkları ve hayatımdaki gelişim sürecim anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hedefler, Gelişim süreci, Bilim.

Giriş

Bazı insanlar için bilim sadece bir meslek, bir iş tanımı ya da akademik bir zorunluluk olabilir. Ancak benim için bilim, hayatımın her anına yayılan bir merak, heyecan ve tutku kaynağı oldu. Çocukluğumdan itibaren her zaman yeni şeyler öğrenmeye, anlamaya ve keşfetmeye karşı büyük bir ilgim vardı. Dünyayı ve içindeki her şeyi anlamlandırmaya çalışırken, sorularım hiç bitmedi. Basit bir "Neden?" sorusu bile bazen saatlerce düşündürürdü beni. Çevremdeki her şeyin nasıl çalıştığını anlamak, en küçük detayları bile sorgulamak benim için sıradan bir refleks haline gelmişti.

Eğitim hayatım boyunca, geleneksel kariyer yollarının güvenli ve sağlam seçenekler sunduğunu fark ettim. Eczacılık gibi saygın ve garanti bir mesleğe yönelme fırsatım vardı. Bu, birçok insan için ideal bir yol olabilirdi; ancak ben kendimi hep keşfetmeye, sorgulamaya ve üretmeye daha yakın hissettim. Bilimin sunduğu belirsizlik, bazen karmaşıklık, ama aynı zamanda sınırsız öğrenme alanı beni daha çok cezbediyordu. Bu yüzden, üniversite sınavında 100 üzerinden 93 gibi yüksek bir puan alarak eczacılık bölümünü kazanma hakkı elde etmeme rağmen, içimdeki bilim tutkusunu bastıramadım. Garanti bir meslek yerine, keşfetmeyi, üretmeyi ve bilime katkı sunmayı tercih ettim. O dönemde ülkemde ismi dahi pek bilinmeyen bir alan olan genetik bölümünü seçerek bilinmezliğe doğru cesur bir adım attım. Çünkü benim için önemli olan, toplumun genel kabul ettiği "güvenli" yollar değil, gerçekten tutku duyduğum bir alanda ilerlemek ve bilime katkı sunmaktı. Yeni cevaplar bulabileceğim, hatta bazen cevapsız kalan soruların peşinden koşabileceğim bir hayatı seçtim.

Peki, sadece benim istemem yeterli miydi başka bir ülkeye yerleşmem için? Tabii ki hayır, yetmedi. Öncelikle ailemi, ülkede neredeyse bilinmeyen bir bölümü okumaya ikna etmek ve ardından farklı bir ülkeye gitmek, sanıldığı kadar kolay olmadı. Bu süreçte en büyük destekçim annem oldu. Kendisi bir psikologdu ama hayatı boyunca hep yüksek lisans yapma isteği taşımıştı. Ancak evlilik, çocuklarının sorumluluğu derken bu hayalini hiç gerçekleştirememişti. Belirsizlik onu korkutsa da bana güvenmeyi seçti. İleride pişman olmamam, onun gibi yarım kalmış bir hayale dönüşmemem için elimi tuttu ve birlikte mücadele etmeye başladık.

Bugün bile kulaklarımda yankılanan sözler var. Teyzem dediğim kişilerin, "Kız çocuğu başka bir ülkeye gönderilmez, burada okusun işte. Yarın bir gün evlenip kocasına bakacak, sana bakacak hali yok." dediklerini hatırlıyorum. Ama annem ve abim, tüm bu sözlerle rağmen benim yanımda oldular. Sonunda büyük bir mücadeleyle Türkiye'ye geldik. Ekonomik olarak burada istediğim herhangi bir özel üniversitede Moleküler Biyoloji ve Genetik okuyabilecek durumdaydım. Ancak ben bunu reddettim. Kendi hakkımla, tamamen bilgim ve emeğimle bir devlet üniversitesine girmeyi istedim.

Bu yüzden YÖS sınavına girmeye karar verdim. Ama önümde büyük bir engel vardı: Hazırlanmak için sadece 2,5 ayım vardı! Herkes bir yıl boyunca çalışırken, benim önümde sadece birkaç ay vardı. Tabii ki yine insanlar susmadı. "Keşke özel üniversiteye gönderseydiniz, bu kız nasıl geçecek bu sınavı?", "Tamamen bilmediği bir dilde, yabancı bir ülkede sınava hazırlanmak kolay mı?", "Başaramayacak, yapamayacak, bir yılını boşa harcayacak." dediler. Ama şanslıyım, annem de babam da kimseyi dinlemedi. Bana inandılar, kendimi kanıtlamam için bana fırsat verdiler.

Kolay olmadı... Günde sadece 4 saat uyuyordum. Gezmek, dinlenmek diye bir şey hayatımda yoktu. Günlerim sadece dershanede, kitaplar arasında geçiyordu. Ama sonunda başardım! Bursa Uludağ Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik bölümünü kazandım. Tüm zorluklara, tüm olumsuz yorumlara, tüm engellere rağmen...

Akademik yolculuğum burada başladı ve her geçen gün kendimi daha fazla geliştirme fırsatı buldum. Üniversite yıllarım boyunca bilimin sadece ders kitaplarından öğrenilen bir şey olmadığını, gerçek anlamda bilim insanı olmanın emek, sabır ve tutku gerektirdiğini anladım.

Uludağ Üniversitesi, benim için yalnızca bir eğitim kurumu değil, aynı zamanda hayallerimin şekillendiği, dostlukların kurulduğu ve bilime gerçekten adım attığım bir merdiven oldu. Burada geçirdiğim dört yıl, sadece dersler ve laboratuvarlarla sınırlı değildi; aynı zamanda kendimi keşfetme, bilime olan bağlılığımı anlama ve bu yolda birlikte yürüyebileceğim insanlarla tanışma süreciydi.

Ancak, her şeyin mükemmel gittiğini söyleyemem. Eğitimin en kritik dönemlerinde, pandeminin gölgesi üzerimize düştü. Ne laboratuvarlarda çalışabildim ne Erasmus fırsatlarından yararlanabildim ne de bir projeyi bizzat laboratuvarında hayata geçirebildim. Birçok kişi için bu büyük bir hayal kırıklığıydı ama ben

bir şeyin farkına vardım: Bilim yalnızca laboratuvarlardan ibaret değildi. Bilim, paylaşılmalı, duyurulmalı, yayılmalıydı. İşte bu yüzden, kendime yeni bir yol çizdim.

Nadir genetik hastalıklar üzerine çalışan bir topluluğa katıldım ve yazılar yazmaya başladım. Çünkü bilimi sadece üretmek değil, onu anlatmak, aktarmak ve başkalarının da bu bilgiye ulaşmasını sağlamak benim için en az laboratuvardaki deneyler kadar önemliydi. Yazılar yazarken fark ettim ki bilim, yalnızca deney tüplerinin içinde değil; insanların merakında, okuduğu makalelerde, katıldığı etkinliklerde de büyüyordu. Bu farkındalık beni daha da ileriye taşıdı. Önce Nadir Genetik Hastalıklar Ekibi'nin başkanı oldum, ardından MBG Türkiye yönetimine dahil edildim ve sonunda MBG Türkiye Ulusal Öğrenci Platformu'nun yönetim kurulu başkanı oldum.

Bu ekibi devraldığımda, sayfamızın yalnızca 3.000 takipçisi vardı. Üç şehirde buluşmalar düzenleniyordu, küçük ama tutkulu bir topluluk vardı. Bugün ise 15.000'den fazla kişinin takip ettiği, Türkiye'nin dört bir yanında tanınan, 18 ilde bilim etkinlikleri ve buluşmalar düzenleyen bir oluşum haline geldik. Bunu tek başıma başarmadım elbette. Arkada çok güçlü bir ekip, büyük hayaller ve pes etmeyen insanlar var. Tüm zorluklara rağmen yürümeye, üretmeye ve bilimi yaymaya devam ediyoruz.

Ama herkes başarının güzel tarafına odaklanmıyor. Ulusal bir öğrenci platformunun başkanının bir yabancı olması, bazı akademisyenler ve profesörler tarafından yadırganıyor. Onlara göre, bu platformun başında bir Türk öğrenci olmalıydı. Ama kimse bilmiyor ki, Türkiye'de bilimin paylaşılması, gelişmesi ve ilerlemesi için geceler boyu uyumayan bir Erbilli kız var.

Kimse bilmiyor ki, 30 Ağustos Zafer Bayramı'nda, arkadaşlarım Türk bayraklarının altında özgürce kutlama yapabilsin diye ne dilekler dilediğimi... Kimse bilmiyor ki, ben sadece bir öğrenci değilim; bilimi sınır tanımadan yaymak, anlatmak ve insanları bir araya getirmek için buradayım.

Sıfır staj, sıfır Erasmus ve neredeyse hiç laboratuvar deneyimi... Üniversitenin sonuna geldiğimde içimi kemiren en büyük soru buydu: "Kim beni yüksek lisansa alır?" Karanlık bir belirsizlik içindeydim. Akademik kariyerin, güçlü laboratuvar geçmişleriyle şekillendiğini düşünen biri olarak, şansımın ne kadar düşük olduğunu biliyordum. Ama bir şeyi fark ettim: Ben sadece laboratuvar da deney yapan biri değildim. Bilimi yaymak, anlatmak, insanlara ulaştırmak için de yıllarca çalışmışım. Gönüllü olarak yaptığım projeler, liderlik ettiğim ekipler, yazdığım yazılar, düzenlediğim etkinlikler. Bunlar da bilim yolculuğumun bir parçasıydı.

Bu yüzden tüm bu deneyimlerimi, tutkumu ve motivasyonumu yüksek lisans başvurusu için hazırladığım motivasyon mektubuna ekledim. Bilimin sadece laboratuvar dan ibaret olmadığını, onu yaymanın ve paylaşmanın da en az araştırma kadar önemli olduğunu anlattım. Ve sonra beklemeye başladım.

Bir sabah, hala karanlık olan günün ilk ışıklarında telefonum çaldı. Arayan Prof. Dr. Birsen Karaman'dı. O anı asla unutmayacağım. "Seni görüşmeye çağırıyoruz." dediğinde, gözlerimden yaşlar süzüldü. O an, bunca emeğin ve çabanın karşılık bulduğunu hissettiğim andı. Sevinç gözyaşlarıyla görüşmeye gittim ve staj dönemim başladı.

Bu staj, benim için yalnızca bir başlangıçtı. Ardından yüksek lisans sürecim başladı. Şimdi ise önümde sadece kısa bir zaman kaldı. Çok yakında, "uzman genetik danışman" olacağım. Ve bu sadece bir unvan değil, benim için bir sorumluluk. Ailelere, ihtiyacı olan insanlara, doğru ve güvenilir bilgiyle destek olmaya devam edeceğim. Bilimin ışığında, her zaman daha iyiye, daha ileriye gitmek için çalışacağım. Çünkü bu yolculuk benim için hiçbir zaman sadece kendimle ilgili olmadı. Hep daha büyük bir amaca hizmet etmek istedim ve bundan sonra da bilimi insanlarla buluşturmaya, onların yaşamlarına dokunmaya devam edeceğim.

BİLİM KIZI ZİRVESİ
Bilimde Başarıya Yolculuk
19-20-21 NİSAN 2025

BİLİM, İNOVASYON VE STRATEJİK PLANLAMA

Müjgan ÇETİN (Endüstri Mühendisi MSc., Bilim Kızı Topluluğu Lideri)

Özet

Bu bildiri, bilim, inovasyon ve stratejik planlama kavramlarını temel alarak, özellikle kadınların bilimsel alandaki rolünü ve Bilim Kızı Topluluğu'nun bu alandaki katkılarını incelemektedir. Bilim, doğayı anlama, sorunlara çözüm üretme ve yeni bilgiler keşfetme süreci olarak tanımlanırken, temel bilimlerin toplumsal ilerleme ve ekonomik kalkınma üzerindeki etkisi vurgulanmaktadır. İnovasyon, bilimsel bilginin teknolojiye uygulanarak toplumsal ve ticari değere dönüştürülmesi süreci olarak ele alınmıştır. Kadınların bilimsel araştırmalara katılması bilime ve toplumsal kalkınmaya benzersiz bir katkı sağlamaktadır. Ancak, küresel cinsiyet eşitsizliği ve kadınların bilimsel alanda yeterince temsil edilmemesi gibi sorunlar devam etmektedir. Bilim Kızı Topluluğu, temel bilimler ve yaşam bilimleri alanlarında eğitim gören genç kadınları destekleyerek, bilimsel kariyerlerinde ilerlemelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Proje kapsamında sunulan mentorluk, burs, eğitim ve Ar-Ge gezileri gibi faaliyetlerle 2016-2024 döneminde, 81 öğrenciye ulaşılmış ve 53 bilim kadını mentor olarak projeye dahil olmuştur. Ayrıca, projenin sürdürülebilirliği için gelir modelleri geliştirilmiş ve kurumsal desteklerle geniş kitlelere ulaşma hedeflenmiştir. Bu çalışma, bilimde toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlanmasının, bilimsel ilerleme ve toplumsal kalkınma için kritik öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, Kadın, Bilim, Stratejik planlama, Temel bilimler.

Giriş

Bilim, doğayı, olayları ve olguları anlamak, sorunlara çözümler üretmek ve yeni bilgiler keşfetmek amacıyla yürütülen sistematik bir süreçtir. Bilim, bilgiyi keşfetme ve doğrulama yöntemi olarak, insanlığın gelişimine ve yaşam kalitesinin artmasına katkıda bulunur. Temel bilimler ise; matematik, fizik, kimya ve biyoloji, moleküler biyoteknoloji ve genetik, nanobilim ve nano teknoloji, biyokimya, uzay bilimleri ve teknolojileri, astronomi ve uzay bilimleri, adli bilimler gibi disiplinler, bireylerin analitik düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştiren, bilimsel bilginin temel yapı taşlarını oluşturan alanlardır. İnovasyon ise temel bilimlerin gerçekleştirdiği çalışmalar sonucu üretilen bilimsel kavramların, teknolojiye uygulanarak üretilen yenilikle, toplumdaki sorunların çözümü sağlanarak, ticari ve sosyal değerın gerçekleşmesidir (ISO56000, 2025). Temel bilimler eğitimi, üretilen yeni bilimsel kavramlar ile

yalnızca bireysel gelişimi desteklemekle kalmaz, aynı zamanda inovasyon oluşturan teknolojik gelişmelere girdi oluşturur ve böylece toplumsal ilerleme, ekonomik kalkınma üzerinde de derin etkiler yaratır.

Bilim Kızı Projesi'nde 2016 yılında başlayan çalışmalar, temel bilimler ve yaşam bilimleri alanlarında eğitim gören genç kadınları desteklemeyi ve onların bilimsel kariyerlerinde ilerlemelerine yardımcı olmayı amaçlamıştır. Proje, özellikle fizik, kimya, matematik ve biyoloji gibi temel bilimler alanında lisans eğitimi alan başarılı kız öğrenciler ile moleküler biyoloji, genetik, biyo-mühendislik, tıp, ilaç, diş hekimliği, malzeme bilimleri, nanoteknoloji, enerji ve çevre bilimleri, bilişim teknolojileri ve uzay bilimi gibi yaşam bilimleri alanlarında yüksek lisans eğitim alan başarılı kız öğrencileri hedeflemiştir. Bu bildiri, temel bilimlerdeki kadının rolü, Bilim Kızı topluluğunun çalışmaları ve toplumsal gelişmişlik üzerinde inovasyonun ve stratejik planlamanın önemi üzerinde kapsamlı bir analiz sunmaktadır.

Bilimde Kadının Yeri

Bilimin ilerlemesinde, toplumsal cinsiyet dinamikleri önemli bir rol oynar. Özellikle kadınlar, hormonal yapıları, beyin özellikleri ve fiziksel farklılıkları nedeniyle bilimsel süreçlere benzersiz bir perspektif kazandırır. Duygularını daha açık ifade etme, empati kurma ve stres karşısında "bağ kurma ve koruma" tepkisi verme eğilimleri, kadınların bilimsel çalışmalarda farklı bir yaklaşım benimsemelerini sağlar. Yaşamı yaratan, koruyan ve zorluklara karşı direnç gösteren kadınlar, merak, azim ve tutkuyla bilimde ilerler. Çoklu görev yönetimi (multitasking), duygusal zeka, işbirlikçi liderlik ve detaylara odaklanma becerileri, kadınların bilimsel araştırmalarda ve inovasyon süreçlerinde başarılı olmalarını sağlar. Bu nedenle, bilimde toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlanması, hem bilimsel ilerleme hem de sosyal problemlerin çözümü için kritik bir öneme sahiptir.

Kadınların bilimsel araştırmalara katılımı, toplumsal ilerleme, çeşitlilik ve kapsayıcılık içeren bilimsel yenilik için kritik öneme sahiptir. Ancak, NOBEL Ödülleri incelendiğinde, 1901 den bu yana toplam 905 ödülün sadece 65 adedini (%7'sini) bilim kadınlarının kazandığı görülmektedir (NOBEL, 2024). Dünya Ekonomik Forumu'nun (WEF) Küresel Cinsiyet Uçurumu Raporu'na göre ise, 2024 yılı itibarıyla küresel cinsiyet eşitliği oranı sadece %68,6'ya ulaşmıştır. Mevcut ilerleme hızıyla tam eşitliğe ulaşmanın 134 yıl alacağı öngörülmektedir. Toplumsal cinsiyet eşitliği sıralamasında, Türkiye 146 ülke arasında 127. sırada bulunmaktadır (WEF, 2024). Ayrıca, kadınların tarih boyunca bilimsel çalışmalara olan katkıları genellikle yeterince tanınmamış, göz ardı edilmiş ya da başkalarına atfedilmiştir. Kadınların sağlık araştırmalarında ve klinik deneylerde yeterince temsil edilmemesi, çeşitli hastalıklar ve tedavilerin erkek odaklı olmasına neden olmuştur.

Temel bilimler alanları, yaşam kalitesini iyileştiren uygulamalar için teorik temelleri sürekli olarak güncelleyerek bilgi ekonomilerinin inşasında hayati bir rol oynar.

Küresel düzeydeki çevresel ve sosyo-ekonomik zorluklarla mücadelede, temel bilimlerin sağladığı bilgiler ve araçlar, çözüm önerilerinin geliştirilmesinde kritik öneme sahiptir. Temel bilimler, gelişmişlik ve

kalkınma için güçlü bir motor işlevi görmekte ve bilimsel ilerlemenin toplumsal faydaya dönüştürülmesi konusunda merkezi bir rol oynamaktadır (OWSD, 2021).

İnovasyonun Etkisi ve Bilim ile İlişkisi

İnovasyon, bilgiyi genişletme ve mevcut bilgiye katkıda bulunma amacıyla araştırmalar yapmanın yanı sıra, toplumun yeni problemlere uyum sağlamasına, sorunlara çözüm bulmasına ve yaşam kalitesini artırmasına olanak tanır. Yenilikçi yaklaşımlar, kuruluşlara, ülkelere rekabet avantajı sağlar. İNOVASYON, ekonomik büyümeyi destekler. Yeni iş alanları yaratır ve istihdamı artırır. Bilimdeki yenilikler, toplumların yaşam kalitesini artırır. Sağlık alanındaki yenilikler insanların yaşam sürelerini uzatır. Bilimde yenilikçi kavramlar, çevresel sorunlara çözüm bulma potansiyeline sahiptir. Sürdürülebilir enerji kaynakları gibi yenilikçi çözümler, çevre koruma çabalarına katkıda bulunur. Yapay zeka, genetik, biyoteknoloji vb alanlardaki bilimsel yenilikler, henüz keşfedilmemiş alanlara kapı açar.

Bilimsel çalışmaların doğası ile inovasyon arasında derin ilişkiler ve etkiler mevcuttur. Her ikisi de problemi çözmek üzerine yoğunlaşmışlardır. Benzer yaratıcı düşünme niteliklerine ve yeteneklerin sahip kişiler tarafından hayata geçirilebilirler. Bilimsel çalışmalar sonucu üretilen bilgiler yeni teknolojilerin geliştirilmesinin temelini oluşturur. Her ikisinin de çıktıları ile teknolojik ve toplumsal ilerleme ve gelişme gerçekleşir. Bilimsel çalışmalar ve inovasyon çalışmaları farklı disiplinlerin bir arada çalışmasını teşvik eder. Böylece çok disiplinli çalışmayla başarı üretimi kolaylaşır.

Stratejik Plan ve Bilim Kızı Topluluğu İlişkisi

Stratejik planlama, bir kurumun veya organizasyonun uzun vadeli hedeflerini belirlemek, bu hedeflere ulaşmak için gerekli adımları tanımlamak ve kaynakları etkin bir şekilde yönetmek amacıyla kullanılan sistematik bir süreçtir. Bu süreç, mevcut durum analizi, geleceğe yönelik öngörüler ve hedefler arasında köprü kurarak, belirsizlikleri minimize eder ve fırsatları değerlendirmeye olanak tanır. Stratejik planlama, yalnızca kurumsal başarıyı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda değişen çevresel koşullara uyum sağlama, rekabet avantajı elde etme ve sürdürülebilir büyümeyi destekleme açısından da kritik bir rol oynar. Özellikle bilim ve inovasyon alanında, stratejik planlama, araştırma önceliklerinin belirlenmesi, kaynakların verimli kullanımı ve disiplinler arası iş birliklerinin teşvik edilmesi gibi konularda temel bir araçtır. Bu nedenle, stratejik planlama, hem kurumsal hem de toplumsal gelişim için vazgeçilmez bir unsurdur.

Bilim Kızı'nın 2016 yılında yola çıkarırken, NOBEL Ödülü kazanmak için yola çıkmış 100 kız öğrenciye erişme hedefine ulaşmak için, 2024 yılı sonuna kadar gerçekleştirdiği faaliyetlerle, 81 kız öğrenciye mentorluk hizmeti verilmiş ve 53 bilim kadını mentor olarak projeye dahil olmuştur.

Ayrıca, 43 öğrenciye burs ve maddi destek sağlanmış, 19 öğrenciye İngilizce eğitimi verilmiş ve 33 öğrenci ar-ge/lab gezileri ve kamplara katılmıştır. Proje kapsamında ayrıca, yapay zeka, veri analizi gibi alanlarda 502 saatlik yetkinlik eğitimi sunulmuştur. Bilim Kızı Topluluğu, 43 kurumsal destekçi tarafından

desteklenmekte olup, bu destekçiler projenin sürdürülebilirliği ve geniş kitlelere ulaşması açısından büyük önem taşımaktadır. Bilim Kızı Topluluğu, genç kadınların bilimsel alanda daha fazla temsil edilmesini sağlamayı ve onların bilimsel kariyerlerinde başarılı olmalarına katkıda bulunmayı hedeflemektedir (Bilim Kızı, 2024).

Bilim Kızı Topluluğu, kız öğrencilere sağladığı burs ve etkinlikler için gelir elde etmek amacıyla çeşitli ürünler ve takvimler sunmaktadır. Proje kapsamında, 'Bilim Kızı' markası altında üretilen ürünlerin satış gelirleri projeye bağışlanmaktadır. Bu ürünler arasında Ali Taran'ın tasarladığı tescilli Bilim Kızı markası ile gümüş takılar ve rozetler, Büşra Orhon'un tescilli görsel tasarımıyla hazırlanan bez çantalar ve çeşitli kupalar bulunmaktadır. Bu ürünler, <http://bilimkizi.org> adresi üzerinden satın alınabilmekte ve satın alımlar kız öğrencilere destek olmaktadır. Ayrıca, 2022-2025 yıllarını kapsayan ve çağdaş bilim kadınlarının başarılarını konu alan Bilim Kızı Takvimi de proje için önemli bir gelir kaynağıdır. Bu takvimler, kurumsal müşteriler tarafından yılbaşında tedarikçilere, müşterilere ve diğer paydaşlara hediye edilebilmekte ve kurumsal logolar eşliğinde kişiselleştirilebilmektedir. Takvim satışlarından elde edilen gelirler, Bilim Kızı bursları ve etkinlikleri için kullanılmaktadır. Bu gelir modeli, projenin sürdürülebilirliğini sağlamakta ve daha fazla kız öğrenciye destek olma imkanı sunmaktadır.

Bilim Kızı Topluluğu geldiği bu aşamada, Bilim Kızı Zirvesi düzenleyerek, önümüzdeki 10 yıllık dönem için stratejik planlamasını yapmayı, önceliklerini belirlemeyi, kaynakların verimli kullanımı, iş birliklerinin ve/veya kurumsal yapının kurulmasını da değerlendirerek, yeni hedeflerini netleştirmeyi amaçlamaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Bilim, inovasyon ve stratejik planlama, toplumsal ilerleme ve ekonomik kalkınma için vazgeçilmez unsurlardır. Bu süreçlerde kadınların rolü önemlidir. Ancak, küresel cinsiyet eşitsizliği ve kadınların bilimsel alanda yeterince temsil edilmemesi gibi sorunlar, bilimsel ve toplumsal ilerlemeyi sınırlandırmaktadır. Bilim Kızı Topluluğu, temel bilimler ve yaşam bilimleri alanlarında eğitim gören genç kadınları desteklemek, onların bilimsel kariyerlerinde ilerlemelerine ve başarılar elde etmelerine katkıda bulunmak amacıyla önemli adımlar atmıştır. Gelecek 10 yıllık dönem için stratejik planlamasını yaparak, daha fazla kız öğrenciye ulaşmayı ve bilimsel alanda toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda yapılacak çalıştayda, uluslararası işbirliklerinin artırılması ve daha fazla ulusal ve uluslararası fon kaynağına erişim sağlanması yanında projenin tanıtımını güçlendirmek için faaliyetlerin planlanması gerçekleştirilecektir.

Bu çalışma, bilimde kadınların rolünün artırılmasının, yalnızca bilimsel ilerleme için değil, toplumsal kalkınma ve sürdürülebilir bir gelecek için de kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

ISO56000 (2025) . ISO-56000:2025 İnovasyon Yönetimi-Terimler ve Tanımlar standartı

NOBEL Prize Statistics (2024). NOBEL Prize Awarded Women.
<https://www.nobelprize.org/prizes/lists/nobel-prize-awarded-women/> Erişim Tarihi: 10.2.205

World Economic Forum (WEF) (2024). Dünya Ekonomik Formu (WEF), Global Gender Gap Report. resmi web sitesi <https://www.weforum.org/publications/global-gender-gap-report-2024/>

Organization for Women in Science for the Developing World (OWSD) (2021). *The Importance of Basic Sciences for Development*. Organization for Women in Science for the Developing World. Web site <https://assembly2021.owsd.net/en/the-importance-of-basic-sciences-for-development/> , Erişim tarihi: 15.11.24

Bilim Kızı (2024). Bilim Kızı Faaliyet Raporu 2024. Erişim: <http://bilimkizi.org> 9.2.25

BİLİM KIZI ZİRVESİ
Bilimde Başarıya Yolculuk
19-20-21 NİSAN 2025

BİR GİRİŞİMCİLİK VE İNOVASYON SÜRECİ: EKSOZOM İZOLASYON YÖNTEMİ

Doç. Dr. Handan KAYHAN (Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Erişkin Hematoloji Bilim Dalı)

Özet

Bu makale, Türkiye'de eksozom izolasyon kiti geliştirme sürecinde gerçekleştirilen bir girişimcilik ve inovasyon örneğini anlatmaktadır. Çalışma, akademi-sanayi iş birliğinin bir örneği olarak, teknoloji tabanlı bir girişimin kuruluşundan ürün geliştirme ve ticarileştirme aşamalarına kadar olan süreci ele almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Eksozom, Girişimcilik, İnovasyon.

1. Giriş

Eksozomlar, hücreler arası iletişimde kritik rol oynayan ve biyobelirteç potansiyeli taşıyan ekstrasellüler veziküllerdir. Son yıllarda kanser, kardiyovasküler hastalıklar ve nörodejeneratif bozukluklar gibi çeşitli hastalıkların tanı ve tedavisinde önemli bilgiler sağlayan bu yapıların izolasyonu, güncel biyomedikal araştırmaların önemli bir odak noktası haline gelmiştir.

Eksozomlar, hücreler arası iletişimde ve proteinler, lipidler, sitokinler, büyüme faktörleri, RNA gibi moleküllerin transferinde hayati bir rol oynayan, yaklaşık 100 nm çapında membran yapıda keseciklerdir (1). Çeşitli hastalıklar için biyobelirteç ve terapötik ajan olarak kullanımları gittikçe artmaktadır (2-7). Kanser, enfeksiyon, kardiyovasküler ve nörodejeneratif hastalıkların teşhisi ve tedavisinde, rejeneratif tıpta ve immünoterapide, ilaç /gen taşıma aracı olarak kullanılmakta ve giderek ilgi artmaktadır (8-11).

Rejeneratif tıpta, örn. ortopedide doku rejenerasyonunu ve onarımını destekleme potansiyelleri bulunmaktadır (12). Özellikle, kök hücrelerden salgılanan eksosomların, kök hücreler tarafından salgılanan çeşitli büyüme faktörleri ve sitokinler içermekte olup, hücre adezyonu, büyüme ve farklılaşma gibi davranışları kontrol ettiği bilinmektedir (12, 13). Ayrıca, kozmetik sanayinde, içerdikleri büyüme faktörleri, proteinler ve diğer biyoaktif bileşenler aracılığıyla, cilt rejenerasyonunu teşvik etmek, cildin yaşlanmasını yavaşlatmak, elastikiyeti arttırmak, ciltteki kırışıklıkları azaltmak ve pigmentasyon düzenlemek için de kullanılabilmektedir (14).

Küresel eksozom pazarının 2022'de 112,25 milyon dolar değerinde olduğu ve 2030 yılına kadar %32,75 yıllık bileşik büyüme oranı ile genişlemesi beklenmektedir.

Buna rağmen, Türkiye'de yerli eksozom izolasyon kiti bulunmamakta ve ithal kitlerin yüksek maliyeti, tedarik sürecindeki zorluklar ve döviz kuru dalgalanmaları araştırmacılar için önemli sorunlar oluşturmaktadır.

Exo Life Biyoteknoloji Üretim Pazarlama Ticaret Limited Şirketi, 24.01.2024'te yenilikçi bir eksozom izolasyon kiti geliştirme ve üretimi konusunda faaliyet göstermek üzere Gazi Üniversitesi Teknopark'ta kurulmuştur.

2. Kuruluş Öncesi Süreç ve TÜBİTAK Başvuruları

Şirketin kuruluşundan önce, proje fikri TÜBİTAK 1512 BİGG (Bireysel Genç Girişim) programına sunulmuştur. Proje, programın zorlu değerlendirme süreçlerinden başarıyla geçmiş ve mükemmeliyet mührü ile kabul edilmiştir. Ancak, program şartları ve kurallarındaki değişiklikler nedeniyle projenin 1812 projesi olarak revize edilmesi gerekmiştir. Bu değişiklikler nedeniyle, proje sahipleri alternatif finansman kaynaklarına yönelmeyi tercih ederek projeden feragat etmişlerdir.

3. Yatırımcı Arama Süreci

TÜBİTAK sürecinden sonra, proje için çeşitli yatırımcılarla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte, projenin potansiyeli ve ticarileştirme stratejisi birçok yatırımcının ilgisini çekmiştir. Ancak, şirketin kurucu ortaklarından Refik Bayram ve Ersin Erdoğan'ın finansal desteği sayesinde, dış yatırımcı arayışına gerek kalmamıştır. Bu durum, şirketin bağımsız karar alma mekanizmalarını koruyarak kendi vizyonu doğrultusunda ilerlemesine olanak sağlamıştır.

4. KOSGEB Başvurusu:

BİGG projesinden feragat edildiği için alternatif kaynak arama sürecinde KOSGEB'in ARGE-ÜRGE Inovasyon Destek Programına başvurulmuş ve 24.03.2024'te projenin desteklenmesine karar verilmiştir.

5. Sonuçlar:

Manyetik nanopartiküller kimyasal yöntemlerle sentezlenerek fonksiyonel hale getirilmiş ve bu nanopartiküllerin karakterizasyon çalışmaları tamamlanmıştır. İkinci aşamada, bu nanopartiküllerle birlikte santrifüjleme ve ultrafiltrasyon yöntemleri birlikte kullanılarak eksozom izolasyonu optimizasyonları gerçekleştirilmiştir.

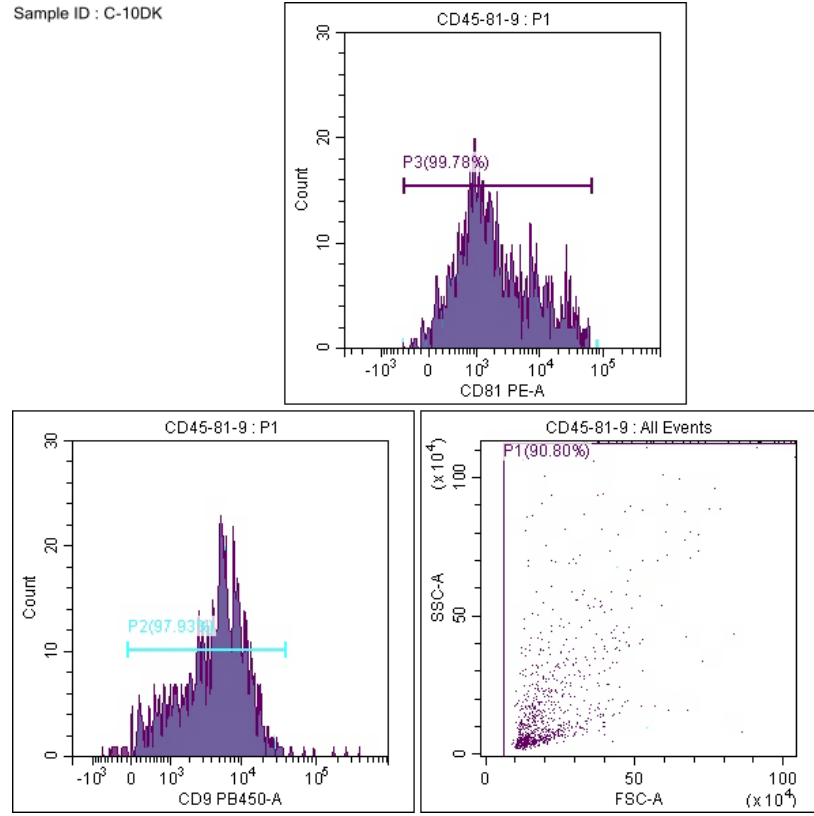
5.1. Performans Analizleri ve Sonuçları:

a) Flow Sitometri Sonuçları (Şekil 1A, 1B):

Eksozom belirteçleri (CD9 ve CD81) kullanılarak yapılan analizlerde, 5 dakikalık inkübasyon süresinin 30 dakikalık süreye göre daha yüksek verim sağladığı gösterilmiştir.

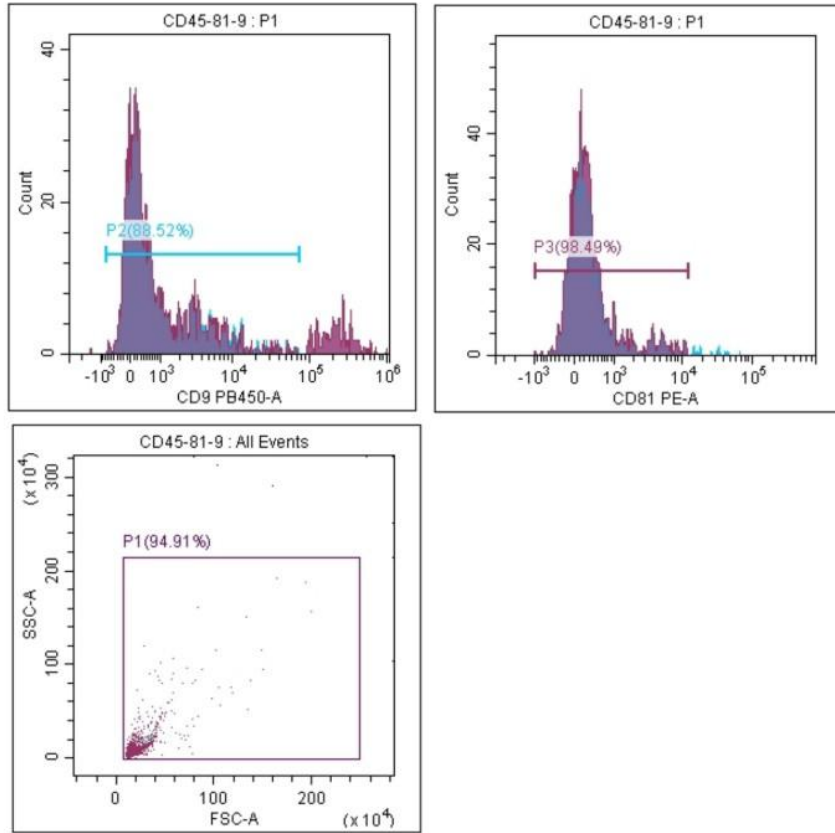
Geliştirilen yöntem ile diğer ticari kitten daha yüksek saflıkta eksozom izolasyonu gerçekleştirilmiştir.

Sample ID : C-10DK



Şekil 1A: Proje yöntemi ile izole edilen eksozomların akım sitometri görüntüsü

Sample ID : F-HAZIR KIT- GAZI-16-10-2024

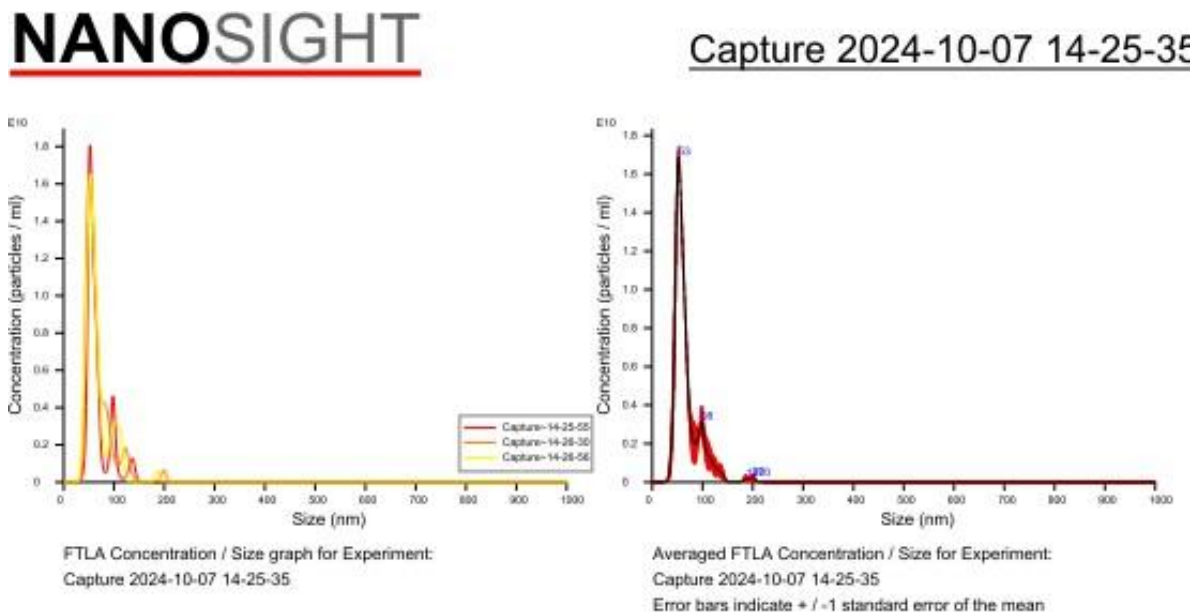


Şekil 1B: Hazır ticari kit ile yapılan eksozom izolasyonu sonucu.

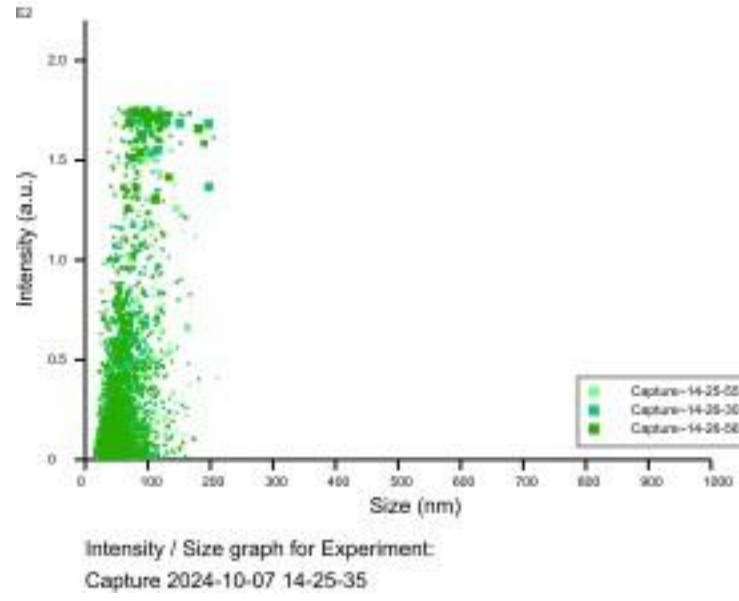
b) NTA Analiz Sonuçları (Şekil 2A, 2B):

İzole edilen eksozomların boyut dağılımı 30-150 nm aralığında tespit edilmiş, bu da literatürde belirtilen eksozom boyutları ile uyumlu bulunmuştur.

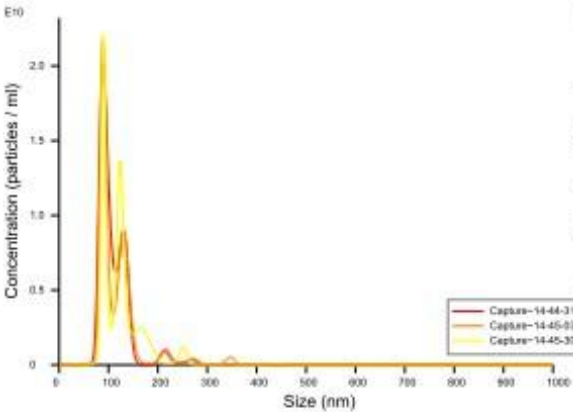
Parçacık konsantrasyonu ticari kitle karşılaştırılabilir düzeyde ölçülmüştür.



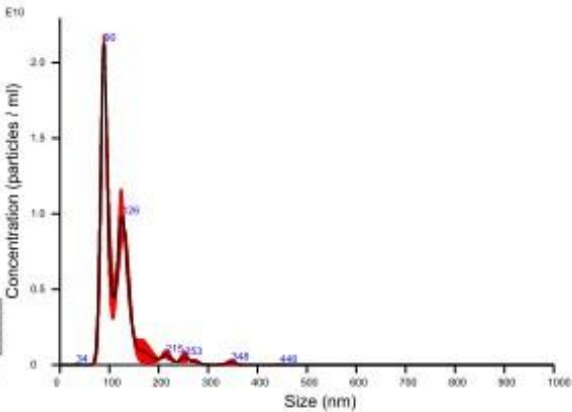
Included Files Capture 2024-10-07 14-25-55 Capture 2024-10-07 14-26-30 Capture 2024-10-07 14-26-56 Details NTA Version: NTA 3.4 Build 3.4.003 Script Used: SOP Standard Measurement 02-25-35PM 07O- Time Captured: 14-25:35 07/10/2024 Operator: oo Pre-treatment: 1000 Sample Name: B-1000 Diluent: water Remarks: Capture Settings Camera Type: sCMOS Laser Type: Red Camera Level: 16 Slider Shutter: 1300 Slider Gain: 295 FPS: 25.0 Number of Frames: 499 Temperature: 24.3 °C Viscosity: (Water) 0.9 cP Dilution factor: 1 x 10e3 Analysis Settings Detect Threshold: 5 Blur Size: Auto Max Jump Distance: Auto: 18.6 - 19.0 pix	Results Stats: Merged Data Mean: 67.0 nm Mode: 52.5 nm SD: 25.0 nm D10: 46.0 nm D50: 58.9 nm D90: 101.8 nm Stats: Mean $\pm$ Standard Error Mean: 67.0 $\pm$ 0.5 nm Mode: 52.1 $\pm$ 0.7 nm SD: 24.7 $\pm$ 1.3 nm D10: 46.1 $\pm$ 1.1 nm D50: 58.9 $\pm$ 0.2 nm D90: 101.8 $\pm$ 1.0 nm Concentration (Upgrade): 4.83e+11 $\pm$ 3.58e+10 particles/ml 56.1 $\pm$ 6.3 particles/frame 62.5 $\pm$ 5.2 centres/frame Concentration measurements may require some caution due to noise See summary file for more info
--	---



Şekil 2A: Proje yöntemi ile izole edilen eksozomların NTA sonucu.

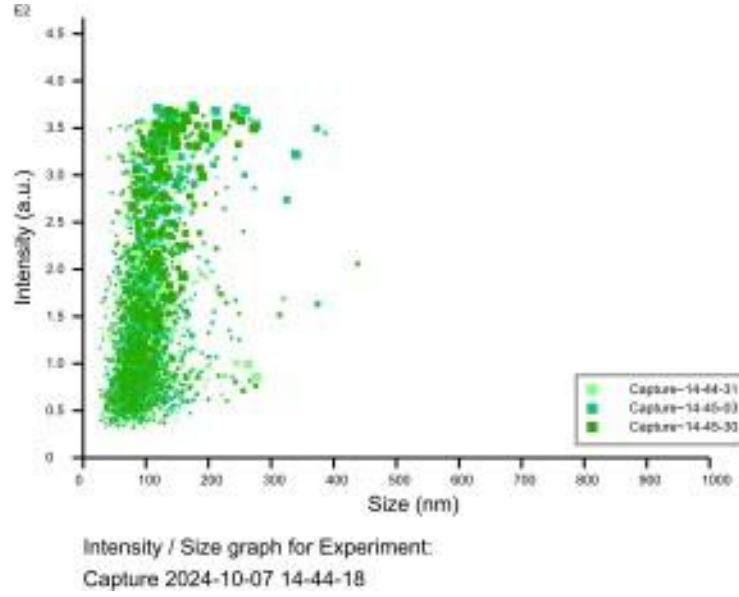


FTLA Concentration / Size graph for Experiment:
Capture 2024-10-07 14-44-18



Averaged FTLA Concentration / Size for Experiment:
Capture 2024-10-07 14-44-18
Error bars indicate + / - 1 standard error of the mean

Included Files Capture 2024-10-07 14-44-31 Capture 2024-10-07 14-45-03 Capture 2024-10-07 14-45-30 Details NTA Version: NTA 3.4 Build 3.4.003 Script Used: SOP Standard Measurement 02-44-18PM 07O~ Time Captured: 14:44:18 07/10/2024 Operator: oo Pre-treatment: 1000 Sample Name: D-1000 Diluent: water Remarks: Capture Settings Camera Type: sCMOS Laser Type: Red Camera Level: 13 Slider Shutter: 1232 Slider Gain: 175 FPS: 25.0 Number of Frames: 499 Temperature: 24.7 °C Viscosity: (Water) 0.9 cP Dilution factor: 1 x 10e3 Analysis Settings Detect Threshold: 21 Blur Size: Auto Max Jump Distance: Auto: 14.1 - 14.6 pix	Results Stats: Merged Data Mean: 116.6 nm Mode: 89.1 nm SD: 40.5 nm D10: 84.1 nm D50: 104.5 nm D90: 152.7 nm Stats: Mean +/- Standard Error Mean: 116.9 +/- 3.6 nm Mode: 89.9 +/- 0.3 nm SD: 39.9 +/- 4.4 nm D10: 84.2 +/- 1.2 nm D50: 106.4 +/- 5.9 nm D90: 153.7 +/- 9.8 nm Concentration (Upgrade): 7.18e+11 +/- 2.68e+10 particles/ml 53.4 +/- 2.0 particles/frame 56.1 +/- 1.5 centres/frame Concentration measurements may be unreliable See summary file for more info
---	---

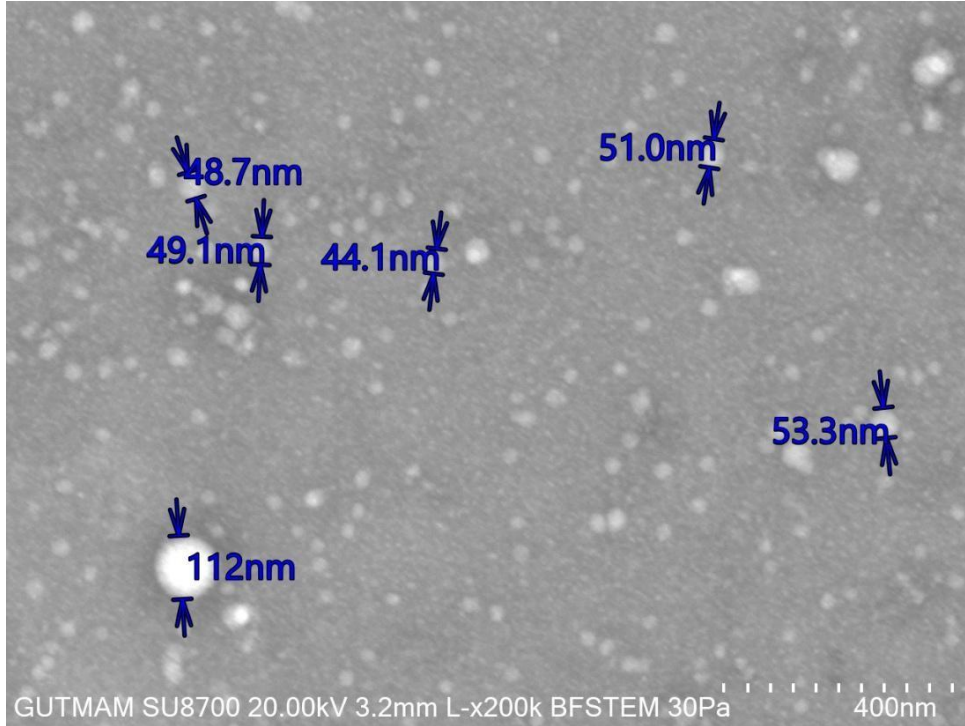


Şekil 2B: Hazır ticari kit ile yapılan eksozom izolasyonu sonucu NTA görüntüsü.

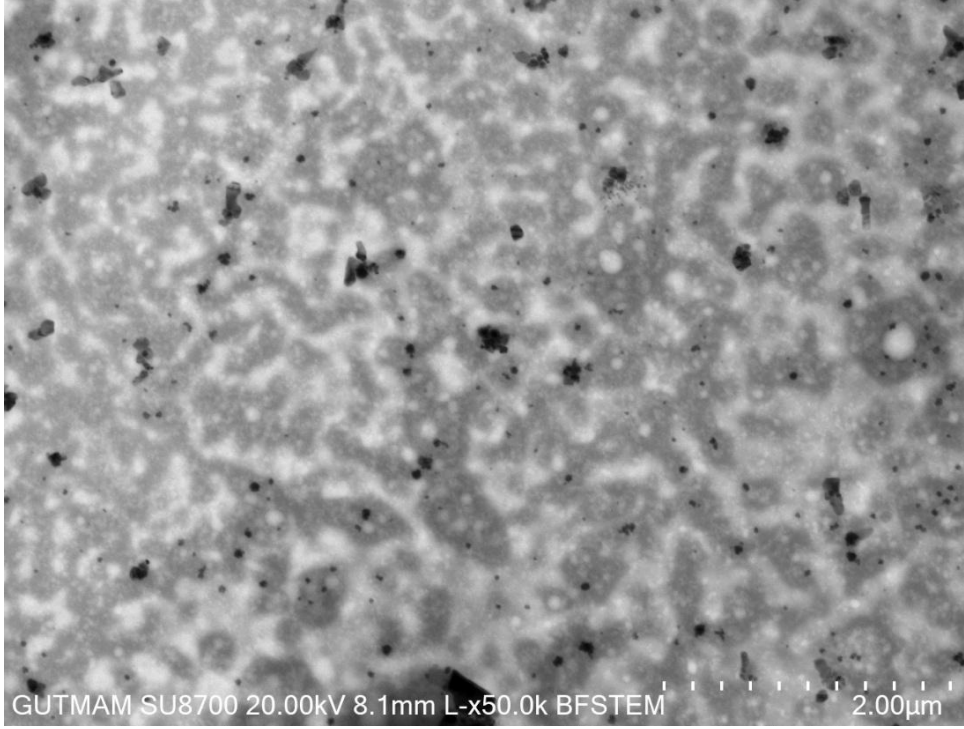
c) Elektron Mikroskop Görüntüleme (Şekil 3A, 3B):

İzole edilen eksozomların morfolojik yapısının korunduğu gözlenmiştir.

Nanopartiküllerin eksozomlardan başarıyla ayrıldığı doğrulanmıştır.



Şekil 3A: Proje yöntemi ile izole edilen eksozomların TEM görüntüsü.



Şekil 3B: Hazır ticari kit ile yapılan eksozom izolasyonu sonucu TEM görüntüsü.

Sonuç olarak;

- İzolasyon süresi 30 dakikaya indirilerek süreç önemli ölçüde hızlandırılmıştır
- Ticari kite kıyasla daha yüksek saflık ve verim elde edilmiştir
- Maliyet etkin bir yöntem geliştirilmiştir
- İşlem basamakları basitleştirilmiştir
- *In vivo* uygulamalara uygunluk sağlanmıştır
- Büyük ölçekli endüstriyel üretime uygunluk sağlanmıştır

5.2 Patent Başvurusu:

Uluslararası patent başvurusu yapılmıştır (PCT/TR2024/051148, başvuru tarihi: 06.10.2024).

6. Sonuç ve Öneriler

Bu girişimcilik örneği, akademik bilgi birikiminin ticari bir ürüne dönüştürülmesi sürecinde karşılaşılan zorlukları ve bunların aşılmasında kullanılan stratejileri göstermektedir.

Ancak bir start-up şirketten kurumsal şirkete gelişebilmek için kalite yönetim sisteminin ve GMP (İyi Üretim Uygulamaları) laboratuvarının kurulması gerekmektedir. Ayrıca, uluslararası pazarlara açılım, yeni ürün ve hizmet geliştirme gibi adımlarla büyümenin sürdürülmesi planlanmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Krylova SV, Feng D. The Machinery of Exosomes: Biogenesis, Release, and Uptake. *Int J Mol Sci* 2023;24(2). doi: 10.3390/ijms24021337
2. Oveili E, Vafaei S, Bazavar H, Eslami Y, Mamaghanizadeh E, Yasamineh S, Gholizadeh O. The potential use of mesenchymal stem cells-derived exosomes as microRNAs delivery systems in different diseases. *Cell Commun Signal* 2023;21(1):20. doi: 10.1186/s12964-022-01017-9
3. Cao Y, Xu P, Shen Y, Wu W, Chen M, Wang F, Zhu Y, Yan F, Gu W, Lin Y. Exosomes and cancer immunotherapy: A review of recent cancer research. *Front Oncol* 2022; 12:1118101. doi: 10.3389/fonc.2022.1118101
4. Zhang H, Wang S, Sun M, Cui Y, Xing J, Teng L, Xi Z, Yang Z. Exosomes as smart drug delivery vehicles for cancer immunotherapy. *Front Immunol* 2022; 13:1093607. doi: 10.3389/fimmu.2022.1093607
5. Kim B, Kim KM. Role of Exosomes and Their Potential as Biomarkers in Epstein-Barr Virus-Associated Gastric Cancer. *Cancers (Basel)* 2023;15(2). doi: 10.3390/cancers15020469
6. Huang J, Xu Y, Wang Y, Su Z, Li T, Wu S, Mao Y, Zhang S, Weng X, Yuan Y. Advances in the Study of Exosomes as Drug Delivery Systems for Bone-Related Diseases. *Pharmaceutics* 2023;15(1). doi: 10.3390/pharmaceutics15010220
7. Lu Z, Chen Y, Luo W, Ding L, Wang H, Li Y, Yang BW, Ren L, Zheng Q, Xie H, Wang R, Yu C, Lin Y, Zhou Z, Xia L, Li G. Exosomes in Genitourinary Cancers: Emerging Mediators of Drug Resistance and Promising Biomarkers. *Int J Biol Sci* 2023;19(1):167-182. doi: 10.7150/ijbs.78321
8. Salehpour A, Balmagambetova S, Mussin N, Kaliyev A, Rahmanifar F. Mesenchymal stromal/stem cell-derived exosomes and genitourinary cancers: A mini review. *Front Cell Dev Biol* 2022; 10:1115786. doi: 10.3389/fcell.2022.1115786
9. Pan Y, Li Y, Dong W, Jiang B, Yu Y, Chen Y. Role of nano-hydrogels coated exosomes in bone tissue repair. *Front Bioeng Biotechnol* 2023; 11:1167012. doi: 10.3389/fbioe.2023.1167012
10. Xu B, Chen Y, Peng M, Zheng JH, Zuo C. Exploring the potential of exosomes in diagnosis and drug delivery for pancreatic ductal adenocarcinoma. *Int J Cancer* 2023;152(2):110-122. doi: 10.1002/ijc.34195
11. Liang Y, Duan L, Lu J, Xia J. Engineering exosomes for targeted drug delivery. *Theranostics* 2021;11(7):3183-3195. doi: 10.7150/thno.52570
12. Huo KL, Yang TY, Zhang WW, Shao J. Mesenchymal stem/stromal cells-derived exosomes for osteoporosis treatment. *World J Stem Cells* 2023;15(3):83-89. doi: 10.4252/wjsc.v15.i3.83
13. Lotfy A, AboQuella NM, Wang H. Mesenchymal stromal/stem cell (MSC)-derived exosomes in clinical trials. *Stem Cell Res Ther* 2023;14(1):66. doi: 10.1186/s13287-023-03287-7

14. You Y, Tian Y, Yang Z, Shi J, Kwak KJ, Tong Y, Estania AP, Cao J, Hsu WH, Liu Y, Chiang CL, Schrank BR, Huntoon K, Lee D, Li Z, Zhao Y, Zhang H, Gallup TD, Ha J, Dong S, Li X, Wang Y, Lu WJ, Bahrani E, Lee LJ, Teng L, Jiang W, Lan F, Kim BYS, Lee AS. Intradermally delivered mRNA-encapsulating extracellular vesicles for collagen-replacement therapy. *Nat Biomed Eng* 2023. doi: 10.1038/s41551-022-00989-w

BİLİM KIZI ZİRVESİ**Bilimde Başarıya Yolculuk****19-20-21 NİSAN 2025**

PAZARLAMA VE KONUMLANDIRMA**Prof. Dr. Çağatan TAŞKIN**, (Bursa Uludağ Üniversitesi, İşletme Bölümü)**Özet**

Bu bildirinin amacı günümüzün müşteri odaklı pazarlarında güncel pazarlamayı ve pazarlama kapsamında son derece önemli olan konumlandırma kavramını örnekler ile açıklamaktır. Bunun için öncelikle pazarlama kavramı gelişim süreci içinde dönemlerine göre örnekler eşliğinde tanımlanmıştır. Pazarlamanın gelişim süreçlerini takiben pazarlama karması kavramı 4 P başlıkları altında özetlenmiştir. Bildiride son olarak konumlandırma ve stratejileri örnekler eşliğinde açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pazarlama, Pazarlama karması, 4P, Konumlandırma, Konumlandırma stratejileri.

Pazarlamanın Gelişimi

Pazarlama, yıllar içinde gelişmiş, değişmiş ve değişmeye de devam eden bir disiplin olarak tanımlanabilir. Birçok farklı strateji ve teorelin ortaya çıkması, pazarlamanın değişimini şekillendirmiştir. Bu değişim, ticaretin başlangıcından günümüze kadar çeşitli dönüm noktalarıyla belirlenmiştir. Pazarlama literatürü, zaman içinde sosyal, ekonomik ve teknolojik değişimlere nasıl yanıt verdiğini açıklayan pek çok teori ve kavram geliştirmiştir (Kotler & Keller, 2016). Aşağıda, pazarlamanın tarihsel gelişimi ana hatlarıyla incelenmiştir.

1. Üretim Odaklı Pazarlama (1900'ler Başları)

Erken dönem pazarlama anlayışı, ürünün üretim ve dağıtım süreçlerine odaklanmış, “üretim odaklı pazarlama” olarak adlandırılmıştır. Bu dönemde, pazarlama faaliyetleri çoğunlukla ürünün üretim verimliliğini artırmaya yöneliktir. Markalar, ürünlerinin ucuz ve bol üretildiği varsayımıyla, tüketicinin doğal olarak bu ürünlere yöneleceğini düşünmüşlerdir (Borden, 1964). Henry Ford'un "herkesin istediği arabayı yapabilirim" anlayışı, bu dönemin simgelerindendir (Kotler, 2003). Örneğin, Ford Motor Company, 1900'lerin başlarında otomobil üretiminde devrim yaratmış ve Ford Model T'yi uygun fiyatlarla sunmuştur. Bu yaklaşım, daha fazla insanın araba sahibi olmasını sağlamıştır (Kotler, 2003).

2. Satış Odaklı Pazarlama (1930'lar - 1950'ler)

1930'lar ve 1950'ler arasında, üretim fazlalığı ve rekabetin artması ile birlikte pazarlama anlayışı, "satış odaklı pazarlama"ya evrilmiştir. Bu dönemde markalar, ürünlerini tüketiciye tanıtmak için daha fazla çaba sarf etmeye başlamışlardır. Satış temelli pazarlama, agresif satış tekniklerini, reklamları ve promosyonları içerir. Tüketicinin dikkatini çekmek ve onları satın almaya teşvik etmek temel amaç olmuştur (Kotler & Keller, 2016). Örneğin, 1950'ler, ABD'de televizyonun yaygınlaşmasıyla birlikte reklamcılığın zirveye ulaşmaya başladığı bir dönemdir. Markalar, medya üzerinden yoğun reklamlar ve promosyonlarla satışlarını artırmaya çalışmıştır (Baker, 2003).

3. Müşteri Odaklı Pazarlama (1960'lar - 1980'ler)

1960'lardan sonra, pazarlama yaklaşımı daha müşteri odaklı hale gelmeye başlamıştır. Tüketici ihtiyaçlarının ve taleplerinin doğru bir şekilde anlaşılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu dönemde, pazarlama araştırmalarının önemi artmış ve markalar, hedef kitlelerine uygun ürünler sunmak için daha sofistike analizler yapmaya başlamışlardır. Müşteri tatminini sağlamak ve sadık bir müşteri kitlesi oluşturmak ön planda olmuştur (Kotler & Keller, 2016). Örneğin, McDonald's, müşteri odaklı pazarlama stratejisi ile hızla büyümüş, tüketici taleplerini karşılamak amacıyla menülerini yerel lezzetlere adapte etmiştir (Kotler, 2003).

4. İlişki Pazarlaması (1990'lar - Günümüz)

1990'larda, pazarlama anlayışı daha da evrilmiş ve "ilişki pazarlaması" kavramı ön plana çıkmıştır. İlişki pazarlaması, uzun vadeli müşteri ilişkileri kurmayı ve müşteri sadakati oluşturmayı amaçlar. Bu dönemde, markalar tüketicilerin yalnızca bir defalık satın almalarını değil, sürekli olarak markayla etkileşimde olmalarını sağlamayı hedeflemiştir (Berry, 1995). Bununla birlikte, dijitalleşme ve internetin yaygınlaşması ile birlikte, veri analizlerine dayalı kişiselleştirilmiş pazarlama stratejileri de ortaya çıkmıştır. Örneğin, Amazon, müşteri ilişkilerini güçlendirmek için kişiselleştirilmiş öneriler ve sürekli güncellenen bir müşteri veritabanı kullanmaktadır. Şirket, kullanıcı deneyimini iyileştirerek sadık bir müşteri kitlesi oluşturmayı başarmıştır (Chaffey, 2015).

5. Dijital Pazarlama ve Sosyal Medya (2000'ler - Günümüz)

2000'lerin başından itibaren dijital pazarlama, pazarlama dünyasında devrim yaratmıştır. İnternetin yaygınlaşmasıyla birlikte, sosyal medya, SEO, e-posta pazarlama ve dijital reklamcılık gibi yeni pazarlama araçları ortaya çıkmıştır. Markalar, dijital platformlarda daha fazla görünürlük elde etmek için çaba sarf etmekte, tüketici davranışlarını analiz etmek için büyük veri teknolojilerini kullanmaktadır. Sosyal medya pazarlaması, markaların doğrudan tüketici ile etkileşime girmesine olanak tanımaktadır (Tuten & Solomon, 2017). Örneğin, Nike, sosyal medya platformlarını aktif bir şekilde kullanarak geniş bir kitleye hitap etmekte, influencer pazarlaması ve dijital kampanyalarla markasını güçlendirmektedir (Kotler & Keller, 2016).

Pazarlama Karması

Pazarlama karması (4P), modern pazarlamanın temel yapı taşlarından biridir. Philip Kotler ve Gary Armstrong (2016), pazarlama karmasını, bir işletmenin ürünlerini pazarda başarılı bir şekilde konumlandırmak ve tüketici talebini uyandırmak için kullanması gereken dört ana stratejik unsur olarak tanımlamaktadır: ürün (Product), fiyat (Price), dağıtım (Place) ve tutundurma (Promotion). Bu unsurlar, işletmelerin hedef kitlelerine ulaşmalarını ve rekabetçi pazarlarda kendilerini farklılaştırmalarını sağlayan araçlardır.

1. Ürün (Product)

Ürün, pazarlama karmasının ilk unsurudur ve bir işletmenin sunduğu mal veya hizmeti ifade eder. Ürün stratejisi, ürün tasarımı, kalite, özellikler, markalama ve garanti gibi unsurları içerir. Tüketicinin ihtiyaç ve beklentilerine uygun bir ürün geliştirmek, pazarlamanın başarısı için kritik öneme sahiptir (Kotler & Keller, 2016). Bu nedenle, ürün tasarımı ve işlevselliği, markaların rekabetçi pazarlarda kendilerini farklılaştırmaları için önemli bir fırsat sunar.

2. Fiyat (Price)

Fiyat, pazarlama karmasının ikinci unsurudur ve tüketicilerin bir ürün için ödemeye razı oldukları miktarı ifade eder. Fiyatlandırma stratejisi, pazarda rekabetçi avantaj yaratmanın en güçlü araçlarından biridir. Fiyat, aynı zamanda ürünün algılanan değerini yansıtır ve marka konumlandırmasında önemli bir rol oynar (Monroe, 2003). Markalar, fiyatlandırma stratejilerini belirlerken hedef pazarlarının gelir seviyeleri, rekabet ortamı ve maliyet yapılarını dikkate almalıdır.

3. Dağıtım (Place)

Dağıtım, ürünlerin doğru hedef kitleye ulaşmasını sağlayan süreçleri kapsar. Bu, perakendeciler, dağıtım kanalları ve lojistik gibi unsurları içerir. Markalar, doğru dağıtım stratejisini seçerek ürünlerinin erişilebilirliğini artırır ve müşterilere hızlı ve verimli bir şekilde ulaşmalarını sağlar. Dağıtım, ürünün doğru zaman ve yerde tüketiciyle buluşması açısından önemlidir (Berman & Evans, 2013).

4. Tutundurma (Promotion)

Promosyon, pazarlama karmasının son unsurudur ve ürünün tüketicilere tanıtılması için yapılan iletişim faaliyetlerini içerir. Bu faaliyetler, reklamlar, halkla ilişkiler, satış promosyonları ve doğrudan pazarlama gibi çeşitli teknikleri kapsar. Promosyon stratejileri, ürünün özelliklerini ve faydalarını vurgulayarak hedef kitlenin ilgisini çeker ve satın alma kararlarını etkiler (Kotler & Armstrong, 2016).

Konumlandırma

Konumlandırma, bir markanın hedef kitlenin zihninde nasıl yer edindiğini belirler. Ürün özellikleri (Apple), fiyat politikası (BİM), kullanıcı odaklılık (Nike) ve rakiplerle kıyaslama (Pepsi) gibi stratejiler,

konumlandırmanın örneklerindendir (Ries & Trout, 2001). Konumlandırma, marka değerini ve müşteri bağlılığını artırmada önemli bir rol oynar.

1. Ürüne Dayalı Konumlandırma

Ürüne dayalı konumlandırma, markaların sundukları ürünleri rakiplerinden farklılaştıran özellikler üzerinden konumlandırılmasıdır (Porter, 1985). Bu strateji, ürünün üstün kalitesini, inovasyonunu veya fonksiyonelliğini vurgulayarak pazarda belirgin bir konum elde etmeyi hedefler (Kotler & Keller, 2016). Bu tür bir konumlandırma, genellikle teknolojik ilerleme ve tasarım odaklı markalar tarafından tercih edilir. Örneğin, Dyson, temizlik ürünleri pazarında, üstün vakum gücü, yenilikçi tasarımı ve fonksiyonel özellikleriyle kendini konumlandırmıştır. Dyson, her yeni süpürge modelinde daha güçlü vakum teknolojileri ve kullanım kolaylığı gibi benzersiz özellikler sunarak rakiplerinden ayrılır (Kotler & Keller, 2016).

2. Rakipleri Esas Alan Konumlandırma

Rakipleri esas alan konumlandırma, markaların kendilerini doğrudan rakipleriyle karşılaştırarak konumlandırmalarıdır. Bu yaklaşımda, markalar rakiplerinin zayıf yönlerine odaklanarak kendilerini daha üstün bir alternatif olarak sunar (Aaker, 1996). Bu strateji, markanın rakiplerinden daha avantajlı olduğu yönleri vurgulamak amacıyla kullanılır. Örneğin, Pepsi, Coca-Cola'ya karşı kendini "genç ve dinamik" bir marka olarak konumlandırmıştır. Pepsi'nin reklamları, genç ve enerjik bir yaşam tarzını benimseyen hedef kitleye hitap eder. Coca-Cola'nın daha geleneksel ve kalıcı algısına karşı, Pepsi, modern ve yenilikçi bir alternatif olarak öne çıkar (Keller, 2008).

3. Fiyat/Değer Konumlandırması

Fiyat/değer konumlandırması, markaların fiyatlarını ve sundukları değeri dikkate alarak konumlandırılmasıdır (Kotler, 2003). Bu strateji, tüketicilere düşük fiyatlarla yüksek kalite veya yüksek fiyatla benzersiz bir değer sunma amacı güder. Markalar, genellikle ürünlerinin değerini, fiyatlarını uygun bir şekilde konumlandırarak güçlendirirler. Örneğin, Ikea, uygun fiyatlarla kaliteli ve şık mobilyalar sunarak kendini konumlandırır. Ikea, fiyat ve kalite dengesini mükemmel bir şekilde sağlayarak büyük bir müşteri kitlesine hitap eder. Markanın bu stratejisi, onu düşük maliyetli ama fonksiyonel mobilya arayan tüketiciler için cazip kılar (Kotler & Keller, 2016).

4. Yaşam Tarzına Dayalı Konumlandırma

Yaşam tarzına dayalı konumlandırma, markaların tüketicilerin yaşam tarzlarına, değerlerine ve kişisel kimliklerine hitap etme stratejisidir (Aaker, 1996). Bu strateji, markaların yalnızca bir ürün sunmakla kalmayıp, aynı zamanda bir yaşam tarzı veya kültür sunduğu bir yaklaşımdır. Örneğin, Apple, teknolojik cihazlarını sadece işlevsel bir araç olarak değil, aynı zamanda bir yaşam tarzı simgesi olarak konumlandırır. Apple, minimalist tasarımı ve prestijiyi, teknoloji meraklısı ve yüksek gelir grubundaki tüketicilere hitap

eder. Apple kullanıcıları, markayı sadece bir teknoloji ürünü değil, aynı zamanda bir kimlik unsuru olarak benimser (Kotler & Keller, 2016).

5. Coğrafi Konumlandırma

Coğrafi konumlandırma, markaların ürünlerini belirli bir coğrafi bölgeye göre uyarlayarak kendilerini konumlandırmasıdır (Moriarty, 2018). Bu strateji, yerel tatlar, kültürel faktörler ve bölgesel ihtiyaçları dikkate alarak marka sunumlarını şekillendirir. Örneğin, McDonald's, dünya çapında farklı coğrafi bölgelere özgü menüler sunarak kendini konumlandırır. Örneğin, Hindistan'da et yerine sebze tabanlı ürünler sunarken, Orta Doğu'da helal sertifikalı ürünler tercih eder. Bu sayede, McDonald's her bölgenin kültürel farklılıklarını dikkate alarak geniş bir müşteri kitlesine hitap eder (Kotler, 2003).

6. Probleme Dayalı Konumlandırma

Probleme dayalı konumlandırma, markaların tüketicilerin karşılaştığı sorunları çözme amacına yönelik konumlanmalarıdır (Trout & Rivkin, 2001). Bu strateji, genellikle pratik faydalar ve çözüm odaklı ürünler için uygundur. Markalar, tüketicilerin yaşamlarındaki zorlukları çözme vaadi sunar. Örneğin, Tide, çamaşır deterjanı pazarında, özellikle zorlu lekeleri çıkarma konusunda kendini konumlandırmıştır. Tide, reklamlarında ürününün güçlü leke çıkarma yeteneklerini vurgular ve böylece tüketicilere pratik bir çözüm sunar (Kotler & Keller, 2016).

KAYNAKÇA

- Baker, M. J. (2003). *The marketing book*. Butterworth-Heinemann.
- Berry, L. L. (1995). Relationship marketing of services: Growing interest, emerging perspectives. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 23(4), 236-245.
- Chaffey, D. (2015). *Digital marketing: Strategy, implementation, and practice*. Pearson Education.
- Kotler, P. (2003). *Marketing management*. Pearson Education.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (15th ed.). Pearson Education.
- Tuten, T. L., & Solomon, M. R. (2017). *Social media marketing* (3rd ed.). Pearson.
- Ries, A., & Trout, J. (2001). *Positioning: The Battle for Your Mind*.
- Berman, B., & Evans, J. R. (2013). *Retail management: A strategic approach* (12th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2016). *Principles of marketing* (16th ed.). Pearson.
- Monroe, K. B. (2003). *Pricing: Making profitable decisions*. McGraw-Hill.
- Aaker, D. A. (1996). *Building strong brands*. Free Press.

- Keller, K. L. (2008). *Strategic brand management: Building, measuring, and managing brand equity* (3rd ed.). Pearson Education.
- Moriarty, S. (2018). *Advertising and IMC: Principles and practice*. Pearson.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.
- Trout, J., & Rivkin, S. (2001). *The new positioning: The latest on the world's #1 business strategy*. McGraw-Hill.