

1. TEMA

İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ



1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ



1. ETKİNLİK ADI

İki Nicel Değişken Arasındaki İlişkiyi Araştırma ve Yorumlama



Etkinliğin Amacı	İki nicel değişken üzerinden istatistiksel araştırma sürecini deneyimleme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerden kendilerine verilen çok değişkenli veri setlerinden hareketle uygun iki nicel değişken belirleyip bir araştırma sorusu hazırlamaları ve bu doğrultuda istatistiksel araştırma sürecini tasarlayıp yürütmelerine yönelik proje hazırlamaları istenebilir. Öğrencilerin elde ettiği sonuçları sunum, poster, bilgi görseli gibi araçlarla veya dijital ortamlarda içerik oluşturarak arkadaşlarıyla paylaşmaları istenebilir ve deneyimlerini ifade etmeleri sağlanabilir.
Araç Gereç	etkinlik kâğıdı, genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta, istatistiksel analiz ve veri görselleştirme yazılımları



1. Adım: Etkinliğe Giriş

Öğrencilerin istatistiksel araştırma sürecine yönelik ön bilgilerini harekete geçirmek için öğrencilere aşağıdaki soruları yöneltiniz.



Nicel değişken nedir?



İki nicel değişken arasındaki ilişkililik ne anlama gelir?



İki nicel değişkenli veri içeren istatistiksel araştırma sorusu oluştururken nelere dikkat edilmelidir?



İstatistiksel araştırma süreci hangi aşamalardan oluşur?



2. Adım: Uygulama



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

- ◆ Öğrencileri rehberliğinizde ikiye veya dörde kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekoddaki Etkinlik Kâğıdı'nı grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden, kendilerine dağıtılan Etkinlik Kâğıdı'nda yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

ETKİNLİK KÂĞIDI

◆ Aşağıdaki veri setlerini kullanarak verilen soruları cevaplayınız.

Aşağıda Tablo 1’de Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yapılan araştırmaya ait 2020-2025 yılları arasında bazı aylarda Türkiye’de gerçekleşen konut satış sayısı ile ilgili veriler ve aynı yılın aynı ayına ait Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) tarafından hesaplanan konut fiyat endeksine ait veriler verilmiştir. Tablo 2’de ise yine TÜİK tarafından gerçekleştirilen araştırmalardan alınan 2023 yılına ait il bazında gayrisafi yurt içi hasıla (GSYH) ve yine aynı illere ait işsizlik oranları (%) ile ilgili veriler verilmiştir.

Tablo 1

Yıl-Ay	Konut Satış Sayısı (Adet)	Konut Fiyat Endeksi
2020-01	113 615	12,61
2020-03	108 670	13,13
2020-07	229 357	14,85
2020-12	105 981	16,23
2021-03	111 241	17,32
2021-06	134 731	18,76
2021-12	226 503	26,54
2022-03	134 170	35,39
2022-06	150 509	49,53
2022-12	207 963	66,85
2023-03	105 476	84,68
2023-06	83 636	95,66
2023-12	138 577	122,43
2024-06	79 313	140,03
2024-12	212 637	158,46
2025-06	107 723	185,96

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

Tablo 2

İl	Kişi Başına GSYH (TL)	İşsizlik Oranı (%)
İstanbul	510 733	8,9
Ankara	438 242	11,2
İzmir	398 312	12,0
Bursa	338 487	8,4
Kocaeli	516 460	9,8
Tekirdağ	433 000	7,1
Antalya	344 406	8,1
Muğla	358 336	7,6
Eskişehir	311 536	9,5
Konya	244 604	5,5
Gaziantep	208 647	12,7
Kayseri	258 312	11,6
Adana	215 394	13,8
Mersin	262 195	11,8
Diyarbakır	134 453	15,2
Şanlıurfa	116 767	13,9
Van	108 021	19,1
Erzurum	165 717	11,4
Trabzon	216 743	9,1
Samsun	227 185	10,2

1. Veri setlerini inceleyerek içlerinde yer alan nicel değişkenleri belirleyiniz ve bu değişkenleri listeleyiniz.

2. Tablo 1 ve Tablo 2'deki veri setlerinden birini seçiniz ve neden bu seçimi yaptığınızı açıklayınız.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

3. Seçtiğiniz veri setinde bulunan nicel değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla açık, ölçülebilir ve veriyile desteklenebilir bir istatistiksel araştırma sorusu yazınız.

4. Seçtiğiniz veri setinde bulunan nicel değişkenler arasında nasıl bir ilişki olabileceğini tahmin ediniz. Yapacağınız incelemeden önce hangi sonuçlara ulaşmayı beklediğinizi açıklayınız.

5. Eğer bu veri setlerini siz oluşturmak isteseydiniz nasıl bir veri toplama planı oluştururdunuz? Verileri hangi yöntemle toplardınız? Kullanmayı planladığınız veri toplama yöntemi güvenilir mi?

6. Seçtiğiniz veri setinde bulunan nicel değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz etmek için uygun bir istatistiksel analiz yöntemi ve görselleştirme aracı seçiniz. Seçtiğiniz analiz yöntemi ve görselleştirme aracının neden uygun olduğunu düşündüğünüzü açıklayınız.

7. Seçtiğiniz görselleştirme aracı doğrultusunda oluşturduğunuz grafiği inceleyerek veri setindeki nicel değişkenler arasındaki ilişkiyi yorumlayınız.

8. İstatistik yazılımları kullanarak veri setine ait korelasyon katsayısını hesaplayınız ve bulduğunuz sonuca göre nicel değişkenler arasındaki ilişkiyi yorumlayınız. Bulduğunuz sonuçların 7. adımda yapmış olduğunuz yorumlarla örtüşüp örtüşmediğini inceleyiniz.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

9. Önceki adımlarda elde ettiğiniz bulgular yardımıyla istatistiksel araştırma sorunuza yanıt verecek çıkarımlarda bulununuz. Bu bulgular, toplumsal veya akademik açıdan nasıl değerlendirilebilir? Sınıfta sizinle aynı veri setini kullanan gruplar varsa bu grupların bulgularıyla kendi bulgularınızı karşılaştırınız.

10. Araştırmanızdan elde ettiğiniz bulguları en iyi şekilde ifade edecek bir sunum yöntemi (poster, sunum, bilgi grafiği vb.) seçiniz ve bulgularınızı bu yöntemle sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

11. Elde ettiğiniz sonuçlar doğrultusunda gelecekte benzer bir araştırma yapacak kişilere aşağıdaki başlıklara göre önerilerinizi yazınız.

Veri Setinin Genişletilmesi

Farklı Değişkenlerin Eklenmesi

Veri Toplama Yöntemi

Araştırma Bulgularının Yaygınlaştırılması

Diğer Öneriler

12. Sınıftaki diğer grupların bulguları ile grubunuzun bulguları arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları yazınız.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

3. Adım: Değerlendirme

Yönerge: Öğrencilerden aşağıdaki değerlendirme sorularını cevaplandırmalarını isteyiniz. Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan Grup Değerlendirme Formu'nu çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yandaki karekodu kullanarak değerlendirme formlarına ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bu etkinlik sırasında grubumdaki arkadaşlarımla iletişimim nasıldı ve onlara nasıl destek oldum?

2. Bu etkinlik sonucunda neler öğrendim?

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinliğin Adı		Tarih	
Adı ve Soyadı		Sınıfı	
Grup Üyeleri		Numarası	

Bu form grup çalışmanızı değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki ifadelerle katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Kısmen	Hayır
1. Yönergeleri izledik.			
2. Araştırma sorusu oluşturduk.			
3. Grup arkadaşlarımızın fikirlerini ve önerilerini dinledik.			
4. Değişkenlere yönelik verileri uygun araçları seçerek analiz ettik.			
5. Grup içerisinde birbirimize destek olduk.			
6. Analiz sonuçlarını görsel olarak sunduk.			
7. Sınıfta tartışma ortamlarına katılarak istenen soruları cevapladık.			
8. Çalışmalarımızı yaparken zamanı verimli kullandık.			
9. Araştırmalarımızı yaparken güvenilir kaynaklardan yararlandık.			
10. Araştırma sonuçlarımızı ve düşüncelerimizi grup arkadaşlarımızla paylaştık.			

Öğretmen yorumu:

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ



2. ETKİNLİK ADI

Başkaları Tarafından Yapılan Veri Analizlerini
Okuma, Anlama ve Eleştirme



Etkinliğin Amacı	Başkaları tarafından yapılan istatistiksel araştırma veya analizleri eleştirel olarak değerlendirebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerden iki nicel değişkenin ilişkiliğine yönelik dağılımlar içeren istatistiksel görsel, özet, sonuç, yorum, çıkarım ve/veya tahminleri içeren durumları araştırmaları istenebilir. Bu durumları araştırırken hangi kaynakları (gazete haberleri, dijital kaynaklar gibi) kullanabileceklerini ve bu kaynakları kullanırken nelere dikkat etmeleri gerektiğine dair paylaşımlar yapmaları beklenebilir. Bu araştırmalarında fark ettikleri noktaları eleştirel olarak değerlendirmeleri istenebilir. Örneğin bireylerin beyinlerinin dış kabuk kısmının kalınlığının zekâ düzeyi ile ilişkiliğini inceleyen bir araştırmanın sonuçlarını öğrencilerin değerlendirmeleri istenebilir. Elde edilen sonuçlar ile görsel (saçılım grafiği) ve sayısal değer (korelasyon katsayısı) arasında tutarlılığın; yanlış, yanlış veya eksik bilgilerin olup olmadığı incelenerek öğrenciler tarafından değerlendirilebilir. Öğrencilerin yaptıkları bu değerlendirmeleri sunum, poster, bilgi görseli gibi araçlarla veya dijital ortamlarda içerik oluşturarak arkadaşları ile paylaşmaları ve deneyimlerini ifade etmeleri sağlanabilir.
Araç Gereç	etkinlik kâğıdı, genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta, istatistiksel analiz ve veri görselleştirme yazılımları, akıllı cihaz



1. Adım: Etkinliğe Giriş

Öğrencilerin istatistiksel araştırma sürecine yönelik ön bilgilerini harekete geçirmek için aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltiniz.



Gazete veya bir haber kanalında gördüğümüz istatistiki araştırmaları her zaman doğru olarak kabul etmeli miyiz?



Gerçek nicel veriler kullanılarak bireyler yanlış yönlendirilebilir mi? Neden?



Başkaları tarafından oluşturulan istatistiki çıkarımları değerlendirirken nelere dikkat etmeliyiz?

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

2. Adım: Uygulama



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak
için karekodu kullanınız.

- ◆ Öğrencileri rehberliğinizde ikişer veya dörder kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekoddaki Etkinlik Kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden, kendilerine dağıtılan Etkinlik Kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

ETKİNLİK KÂĞIDI

- ◆ Aşağıdaki gerçek yaşam durumunu inceleyiniz ve işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

TÜİK verilerine göre 2014-2021 yılları arasındaki ülkemizdeki kayıtlı doktor ve doktor başına düşen toplam müracaat sayıları tabloda verilmiştir.

Tablo

Yıl	Doktor Sayısı	Doktor Başına Düşen Toplam Müracaat Sayısı
2014	135 616	4749
2015	141 259	4673
2016	144 827	4735
2017	149 997	4793
2018	153 128	5110
2019	160 810	5055
2020	171 259	3505
2021	183 569	3681

Bir istatistik bölümü öğrencisi bu verileri inceleyerek doktor sayısı ile doktor başına düşen toplam müracaat sayısı arasındaki korelasyonu hesaplayıp aralarında güçlü bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir. Ayrıca doktor sayısındaki artışın doktor başına düşen toplam müracaat sayısını azalttığını ifade etmiştir.

1. Araştırmaya ait verileri hangi kaynaklardan (gazete haberleri, dijital kaynaklar, resmî kaynaklar gibi) elde etmiş olabilir?

2. Araştırmalarda hangi kaynakların kullanılabileceğini ve bu kaynakları kullanırken nelere dikkat edilmesi gerektiğini belirleyiniz.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

3. Tablodaki verileri saçılım grafiğinde gösteriniz ve istatistiksel yazılımları kullanarak doktor sayısı ile doktor başına düşen toplam müracaat sayısı arasındaki korelasyon katsayısını hesaplayınız.

4. 3. maddede elde ettiğiniz bilgiler yardımıyla istatistik bölümü öğrencisinin yapmış olduğu çıkarımda tutarlılığı; yanlış, yanlış veya eksik bilgilerin olup olmadığını inceleyiniz.

5. İstatistik bölümü öğrencisinin çıkarımında varsa hata ya da yanlışlığın ne olduğunu belirtiniz ve çıkarımın nasıl olması gerektiği ile ilgili görüşlerinizi belirtiniz.

6. Araştırmanızdan elde ettiğiniz bulgularınızı en iyi şekilde ifade etmek için grup olarak hangi sunum yöntemi (poster, sunum, bilgi grafiği vb.) kullanacağınızı belirleyiniz ve seçtiğiniz yöntemi kullanarak sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

3. Adım: Değerlendirme

Yönerge: Öğrencilerden aşağıdaki değerlendirme sorularını cevaplandırmalarını isteyiniz. Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan Grup Değerlendirme Formu'nu çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yandaki karekodu kullanarak değerlendirme formlarına ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bu etkinlik sırasında grubumdaki arkadaşlarımla iletişimim nasıldı ve onlara nasıl destek oldum?

2. Bu etkinlik sonucunda neler öğrendim?

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinliğin Adı		Tarih	
Adı ve Soyadı		Sınıfı	
Grup Üyeleri		Numarası	

Bu form grup çalışmanızı değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Kısmen	Hayır
1. Yönergeleri izledik.			
2. Gerçek yaşam durumunda verilen araştırmayı inceledik.			
3. Grup arkadaşlarımızın fikirlerini ve önerilerini dinledik.			
4. Araştırmada hangi kaynakların kullanılabileceğini ve bu kaynakları kullanırken nelere dikkat edileceğini belirledik.			
5. Grup içerisinde birbirimize destek olduk.			
6. Analiz sonuçlarını görsel ve sayısal olarak sunduk.			
7. Sınıfta tartışma ortamlarına katılarak istenen soruları cevapladık.			
8. Çalışmalarımızı yaparken zamanı verimli kullandık.			
9. Araştırmalarımızı yaparken güvenilir kaynaklardan yararlandık.			
10. Çıkarımda yapılan hatayı/yanlılığı belirledik ve çıkarımı tekrardan düzenledik.			
11. Araştırma sonuçlarımızı ve düşüncelerimizi grup arkadaşlarımızla paylaştık.			

Öğretmen yorumu:



3. ETKİNLİK ADI

“Veriler konuşur mu?” Korelasyonun İzinde Gerçek Hayat Bağlantıları



Etkinliğin Amacı	İki nicel değişken arasındaki ilişkinin varlığını ve yönünü anlayabilme, korelasyon katsayısının neyi ifade ettiğini kavrayabilme ve verilen korelasyon katsayısı formülünü kullanarak gerçek yaşam verileri üzerinden hesaplama yapabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerden korelasyon katsayısının nasıl hesaplandığına ilişkin kendilerine verilen formülü kullanarak gerçek yaşam durumları üzerinden hesaplamalar yapmaları istenebilir. Öğrenciler, yapılan bu hesaplamalarda teknolojik araçlardan (örneğin hesap makinesi) faydalanabilir. Bu süreçte öğrencilerden yaptıkları hesaplamalara ilişkin gerekçelendirmeler sunarak bu gerekçeleri ifade etmeleri beklenebilir.
Araç Gereç	etkinlik kâğıdı, hesap makinesi



1. Adım: Etkinliğe Giriş

Öğrencilere iki nicel değişken arasındaki ilişkinin varlığını ve yönünü anlayabilmesi, korelasyon katsayısının neyi ifade ettiğini kavraması için aşağıdaki soruları sorunuz.



Günlük telefon kullanım süresi arttıkça öğrencilerin uyku süresi sizce nasıl değişir? Bu ilişkiyi sadece gözlemlerle mi yoksa nicel veri toplayarak mı daha güvenilir açıklayabiliriz?



Bir öğrencinin haftalık spor süresi ile nabız değerleri arasında nasıl bir ilişki olabilir? Bu ilişkinin yönünü ve gücünü nasıl belirleyebiliriz?



İki nicel veri arasında ‘ilişki var’ demek yeterli midir yoksa bu ilişkinin ne kadar güçlü olduğunu sayısal olarak ifade etmek gerekir mi?



2. Adım: Uygulama

- ♦ Öğrencileri rehberliğinizde dörder veya beşer kişilik gruplara ayırınız.
- ♦ Karekoddaki Etkinlik Kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ♦ Öğrencilerden, kendilerine dağıtılan Etkinlik Kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

ETKİNLİK KÂĞIDI

◆ Aşağıdaki bilgi kutusunu inceleyiniz ve soruları cevaplayınız.

Bilgi

Korelasyon, iki nicel değişkenin birlikte değişim yönünü ve derecesini inceleyen bir ölçüdür.

Bu ilişkinin gücünü sayısal olarak gösteren en yaygın katsayı, korelasyon katsayısı (r) olarak adlandırılır. Korelasyon katsayısı, iki nicel değişkenin ortalamalarından sapmalarının birlikte ne kadar değiştiğini ölçer.

Korelasyon katsayısı formülü aşağıdaki gibidir:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Formüldeki Sembollerin Anlamı

- ◆ x_i : Örneklemdeki birinci değişkene ait i. veri değeri
- ◆ y_i : Örneklemdeki ikinci değişkene ait i. veri değeri
- ◆ $\bar{x}$: Birinci değişkenin değerlerinin ortalaması
- ◆ $\bar{y}$: İkinci değişkenin değerlerinin ortalaması
- ◆ $x_i - \bar{x}$ ve $y_i - \bar{y}$: Her bir değer kendi ortalamasından farkı (sapma)
- ◆ $\sum$: Her bir i için bulunan değerlerin toplanacağını gösteren sembol
- ◆ n: Örneklemdeki birinci ve ikinci değişkene ait veri sayısı
- ◆ r: İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin yönünü ve gücünü gösteren katsayı

1. Türkiye'nin tarımsal ekonomisi ve toplumsal gıda güvenliği incelendiğinde, buğday ve ekmek arasındaki arz-tüketim dengesi en kritik değişkenlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Anadolu coğrafyasının binlerce yıllık kültürel mirasında önemli yer tutan ekmek, bugün sadece bir besin maddesi değil aynı zamanda devasa bir sanayi kolu ve ne yazık ki ciddi bir kaynak israfının odak noktasıdır. Türkiye, kişi başına yıllık yaklaşık 199,6 kilogramlık ekmek tüketimi ile dünya genelinde bu alanda liderliğini korumaktadır. Bu yüksek tüketim hacmi, ekmeklik un üretim kapasitesinin sürekli yüksek tutulmasını zorunlu kılmaktadır.



1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

Aşağıdaki tabloda 2004-2015 yılları arasında Türkiye’de ekmeklik un üretimi ile ekmek israfına ilişkin ortalama veriler verilmiştir.

i	Yıl	Ekmeklik Un Üretimi (Milyon Ton)	Ekmek İsrafı (Milyon Ton)
1	2004	16	1,54
2	2005	17	0,90
3	2006	16,5	1,00
4	2007	14,5	0,88
5	2008	15	1,05
6	2009	16,8	1,22
7	2010	16	1,35
8	2011	18	1,42
9	2012	16,8	1,26
10	2013	17,9	1,50
11	2014	15,7	1,30
12	2015	18,5	1,60

Tablodaki verilere göre korelasyon katsayısı formülünü kullanarak r değerini hesaplayınız. Bulduğunuz korelasyon katsayısına göre ekmeklik un üretimi ve ekmek israfı arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü belirleyiniz.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

2. PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı), dünya genelindeki eğitim sistemlerini karşılaştırmak ve 15 yaşındaki öğrencilerin günlük yaşamdaki becerilerini ölçmek için OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) tarafından düzenlenen kapsamlı bir araştırmadır.

PISA, öğrencileri üç ana alanda değerlendirir. Her 3 yılda bir yapılan sınavda aşağıdaki alanlardan biri **"ana alan"** olarak seçilir ve daha ayrıntılı incelenir.

- Matematik Okuryazarlığı: Matematiksel akıl yürütme ve problem çözme.
- Fen Okuryazarlığı: Bilimsel konuları anlama ve bilimsel kanıta dayalı sonuç çıkarma.
- Okuma Becerileri: Metinleri anlama, kullanma ve metinler üzerinde düşünme.

Tablo 1'de Türkiye'nin 2006-2022 yılları arasında okuma becerileri puanı ile matematik okuryazarlığı puanı verileri verilmiştir. Tablo 2'de ise okuma becerileri puanı ve fen okuryazarlığı puanı verileri verilmiştir.

Tablo 1

PISA Yılı	Okuma Becerileri Puanı (x_i)	Matematik Okuryazarlığı Puanı (y_i)
2006	447	424
2009	464	445
2012	475	448
2015	428	420
2018	466	454
2022	456	453

Tablo 2

PISA Yılı	Okuma Becerileri Puanı (x_i)	Fen Okuryazarlığı Puanı (y_i)
2006	447	424
2009	464	454
2012	475	463
2015	428	425
2018	466	483
2022	456	476

Bu verilere göre

- a) Tablo 1'deki okuma becerileri puanı ile matematik okuryazarlığı puanı verilerini kullanarak korelasyon katsayısını hesaplayınız. Bulduğunuz korelasyon katsayısına göre okuma becerileri ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü belirleyiniz.
- b) Tablo 2'deki okuma becerileri puanı ile fen okuryazarlığı puanı verilerini kullanarak korelasyon katsayısını hesaplayınız. Bulduğunuz korelasyon katsayısına göre okuma becerileri ile fen okuryazarlığı arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü belirleyiniz.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

3. Adım: Değerlendirme

Yönerge: Öğrencilerden aşağıdaki değerlendirme sorularını cevaplamalarını isteyiniz. Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan Grup Değerlendirme Formu'nu öğrenci sayısı kadar çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yandaki karekodu kullanarak değerlendirme formlarına ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bu etkinlik sırasında grubumdaki arkadaşlarıma nasıl destek oldum?

2. Bu etkinlik sonucunda neler öğrendim?

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinliğin Adı		Tarih	
Adı ve Soyadı		Sınıfı	
Grup Üyeleri		Numarası	

Bu form grup çalışmanızı değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Kısmen	Hayır
1. Yönergeleri izledik.			
2. Değişkenlere yönelik verileri uygun araçlarla analiz ettik.			
3. r korelasyon katsayısını yorumladık.			
4. Sunulan gerekçeleri ifade edebildik.			
5. Tartışma ortamlarına katılarak istenen soruları cevapladık.			
6. Grup arkadaşlarımıza çalışmalarında destek olduk.			
7. Çalışmalarımız sırasında zamanımızı verimli kullandık.			

Öğretmen yorumu:



4. ETKİNLİK ADI

Bilimsel Bir Korelasyon Çalışmasını Okuyorum ve Çözüyorum



Etkinliğin Amacı	"Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan Capoeta Trutta'da (Çepoyeta Turutta) Otolit Biyometrisi ile Balık Boyu İlişkisi" adlı gerçek çalışmada balıkların iç kulak taşı (otolit) ölçüleriyle vücut boyları arasında korelasyonu inceleyip aralarındaki ilişkiyi analiz edebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerin korelasyonel araştırma yöntemi kullanılarak yapılmış bir bilimsel çalışmayı analiz edebilmesi ve arkadaşlarıyla tartışması sağlanabilir.
Araç Gereç	etkinlik kâğıdı, genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta, istatistiksel analiz ve veri görselleştirme yazılımları, akıllı cihaz



1. Adım: Etkinliğe Giriş

Öğrencilere aşağıdaki soruları yöneltiniz.



Bir balığın iç organı olan otolit ölçüsü ile balığın boyu arasında nasıl bir ilişki olabilir?



Bir canlının bir iç organ ölçüsüyle boyunu tahmin etmek mümkün mü?



Korelasyon kavramını açıklayınız.



Pozitif ilişki ve negatif ilişki ne anlama gelir?



2. Adım: Uygulama

- ♦ Öğrencileri rehberliğinizde ikişer veya dörder kişilik gruplara ayırınız.
- ♦ Karekoddaki Etkinlik Kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ♦ Öğrencilerden, kendilerine dağıtılan Etkinlik Kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

ETKİNLİK KÂĞIDI

- ◆ Korelasyonel araştırma yöntemi kullanılarak yapılmış aşağıdaki bilimsel çalışmayı inceleyiniz. İhtiyaç (balık bilimi) çalışmalarında balıkların boyu ölçülürken farklı yöntemler kullanılır. Bu çalışmada geçen Total Boy; balığın baştan kuyruğa kadar ölçülebilen en büyük tam boy uzunluğunu ifade eder.

Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi
29(2), 33-38, 2017

Fırat Univ. Journal of Science
29(2), 33-38, 2017

Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da Otolit Biyometrisi-Balık Boyu İlişkisi

Yüksel DOĞAN, Dursun ŞEN

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ
dsen@firat.edu.tr

(Geliş/Received: 05.07.2017; Kabul/Accepted: 20.08.2017)

Özet

Bu çalışmada, Kasım 2011-Aralık 2012 tarihleri arasında Elazığ Keban Baraj Gölü'nden yakalanan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) populasyonuna ait 48 adet dişi ve 58 adet erkek bireyin otolit biyometrisi ile balık boyu arasındaki ilişki incelendi. Balık örneklerinin total boyları ± 1 mm hassasiyetli ölçme tahtasında ölçüldükten sonra eşey tespiti yapıldı. Her bir balığın sağ ve sol otolitleri çıkarıldı ve temizlendi. Otolitlerin ağırlıkları 0,0001 g hassasiyette tartıldı. Otolit uzunluğu ve genişlikleri görüntüleme sistemi ile tespit edildi. Otolitlerin kalınlığı 0,01 mm hassasiyetli kompas ile ölçüldü. Sağ ve sol otolitlerin büyüklükleri (uzunluk, genişlik, ağırlık ve kalınlıkları) bakımından fark önemsiz ($p>0,05$) olduğu için sağ otolitler kullanıldı. Balıkların yaşları belirlendi. Erkek, dişi ve genel populasyonda ortalama otolit uzunluğu (mm) değerleri sırasıyla 3,06; 3,08 ve 3,07; ortalama otolit genişliği (mm) değerleri 2,24; 2,31 ve 2,27; ortalama otolit ağırlığı (mg) değerleri 6,94; 7,53 ve 7,20; ortalama otolit kalınlığı (mm) değerleri 1,12; 1,14 ve 1,13 olarak tespit edildi. Korelasyon analizi sonuçlarına göre erkek, dişi ve genel populasyonda sırasıyla; otolit uzunluğu-total boy ($r=0,33$, $r=0,46$ ve $r=0,38$), otolit genişliği-total boy ($r=0,45$, $r=0,54$ ve $r=0,49$), otolit ağırlığı-total boy ($r=0,51$, $r=0,72$ ve $r=0,65$) ve otolit kalınlığı-total boy ($r=0,48$, $r=0,55$ ve $r=0,50$) arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: *Capoeta trutta*, Keban Baraj Gölü, Otolit biyometrisi, Balık boyu.

Otolith Biometry-Fish Length Relationship in *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) Inhabiting Keban Dam Lake

Abstract

In this study, the relationship between otolith biometry and total length of 48 females and 58 males belong to *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) population of Keban Dam Lake (Elazığ) were examined between November 2011 and December 2012. After total length of fish sample were determined to the nearest ± 1 mm, their sexes were determined by examining of gonads. Then right and left otoliths were removed and cleaned. Otolith weights were determined to the nearest ± 0.0001 g. The lengths and widths of otoliths were measured to the nearest ± 0.001 mm with a computer aided image analysis program. The thickness of otoliths were measure to the nearest ± 0.01 mm with a digital compass. The difference between right and left otolith data were not statistically significant ($p>0.05$). Therefore, only right sagittal otoliths were used for the determination of otolith biometry. The ages of fishes were determined. Mean values of otolith lengths, otolith widths, otolith weights and otolith thickness for male, female and all population were 3.06, 3.08, 3.07 mm; 2.24, 2.31, 2.27 mm; 6.94, 7.53, 7.20 and 1.12, 1.4, 1.13 mm respectively. According to correlation analyses results, moderate positive relationship in male, female and all population were found between otolith length-total length ($r=0.33$, $r=0.46$ and $r=0.38$), otolith width-total length ($r=0.45$, $r=0.54$ and $r=0.49$), otolith weight-total length ($r=0.51$, $r=0.72$ and $r=0.65$), otolith thickness-total length ($r=0.48$, $r=0.55$ and $r=0.50$) respectively.

Key words: *Capoeta trutta*, Keban Dam Lake, Otolith biometry, Fish length.

1. Giriş

Capoeta trutta (Heckel, 1843) bentopelajik olarak yaşar [1]. Uzunluğu 50 cm olabilir Dicle ve Fırat nehir sistemleri ile Asi Nehri ve

kollarında yaşar. Eti lezzetli olduğundan insan gıdası olarak kullanılır ve bu yüzden yöresel olarak ekonomik önemi vardır [2]. Otolitlerin büyüklük ve şekilleri türden türe ve hatta bir türün ırklarında bile büyük değişiklikler gösterir.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da Otolit Biyometrisi-Balık Boyu İlişkisi

Bu yüzden yaş tayininde kullanıldığı gibi bazı tür ve ırkların ayırımında da kullanılmaktadır [2]. Otolit uzunluğu ile balık uzunluğu arasındaki ilişkinin bilinmesi iki sebepten dolayı yararlıdır, ilki; arkeolojik alanlarda ve predatör midelerinde bulunmuş otolitlerin uzunluğundan balık büyüklüğünün tahmin edilebilmesi, ikincisi; otolitten yaş tayini yapıldığında, beklenenin dışında bir değer çıktığında, balık uzunluğundan bunun doğrulamasının yapılabilmesidir [3]. Balıkların kemiksi yapıları ile balık boyu büyümesi birbiriyle ilişkilidir. Kemiksi yapıya göre değişmekle beraber en, boy, ağırlık gibi çeşitli yapı boyut ölçümlerinin alınarak bunların balık boyu ile ilişkilendirilmesi ve bu ilişkiye göre büyüme oranının belirlenmesi son zamanlarda yaygın olarak sürdürülen çalışmalar arasındadır [4]. *Capoeta trutta*'nın metrik ve meristik özellikleri, populasyon yapısı, yaş tayini, büyüme ve üreme özellikleri ile ilgili çalışmalar [5-13] mevcuttur. Balık boyu – otolit boyu ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar [4,14-29] bazı araştırmacılar tarafından verilmiştir.

Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *C. trutta*'nın otolit biyometrisi üzerine bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle, yapılan bu çalışma ile *C. trutta*'nın Keban Baraj Gölü populasyonunda otolit biyometrisi – balık boyu ilişkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nden (Şekil 1) Kasım 2011-Aralık 2012 tarihleri arasında farklı göz açıklıklarındaki balık ağları ile yakalanan toplam 106 adet *Capoeta trutta* incelendi. Elde edilen balıklar Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Anatomi laboratuvarına getirilerek temiz su ile yıkandı ve kurutuldu. Balıkların total boyları ± 1 mm hassasiyetli ölçme tahtasında ölçüldükten sonra eşey tespiti yapıldı. *Capoeta trutta*'da en net yaş halkaları dorsal yüzgeç ışınından yapıldığı için [11,12] bu çalışmada da dorsal yüzgeç ışını kullanılmıştır.

Balıkların sağ ve sol otolitleri pens yardımıyla çıkarılarak içi sıcak su dolu bir petri kutusuna koyuldu, üzerindeki yabancı maddeler temizlenerek etiketlendi ve kilitli poşetlere yerleştirilerek saklandı. Otolitlerin ağırlıkları

0,0001 g olan hassas terazide ölçüldükten sonra uzunluk ve genişlikleri Olympus DP-25 görüntüleme sistemi ile tespit edildi. Otolitlerin kalınlığı 0,01 mm hassasiyetli Horex marka dijital kompas ile ölçüldü. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi Microsoft Excel 2010 programı kullanılarak yapıldı ve elde edilen istatistiki bulgular Fowler ve Cohen [31]'e göre yorumlandı. Sağ ve sol otolit çiftleri biyometrisi arasındaki fark ile erkek ve dişi bireylerin otolit biyometrisi arasındaki fark Student t-testi ile değerlendirildi. Erkek ve dişi birey sayıları arasındaki farkın önemlilik testi için Ki-kare testi uygulandı.



Şekil 1. Balık örneklerinin alındığı Keban Baraj Gölü [30]

3. Bulgular

Bu çalışmada incelenen 106 adet *C. trutta*'nın yaş grupları ve eşeylere göre dağılımları Tablo 1'de verildi. *C. trutta* örneklerinin % 54,72'sini erkek, % 45,28'ini dişi bireylerin oluşturduğu ve populasyonun II-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edildi. En fazla bireyi erkeklerde V. yaş grubundaki balıkların, dişilerde ise III. yaş grubundaki balıkların oluşturduğu ve populasyonda genellikle erkek bireylerin dişi bireylerden fazla olduğu saptandı. E/D oranının 1:1'den istatistiki olarak farklı olmadığı ($\chi^2 0,47 < \chi^2 3,84$) belirlendi. *C. trutta* populasyonunun otolit büyüklüğü ve total boy değerleri ise Tablo 2'de verildi.

C. trutta populasyonunun erkek bireylerinin otolit uzunluğu ile total boyu arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulundu ve korelasyon katsayısı $r = 0,33$ olarak hesaplandı (Şekil 2). *C. trutta* populasyonunun erkek

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

Yüksel Doğan, Dursun Şen

bireylerinin otolit genişliği ile total boyu arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulundu ve korelasyon katsayısı $r=0,45$ olarak hesaplandı (Şekil 3). *C. trutta* populasyonunun

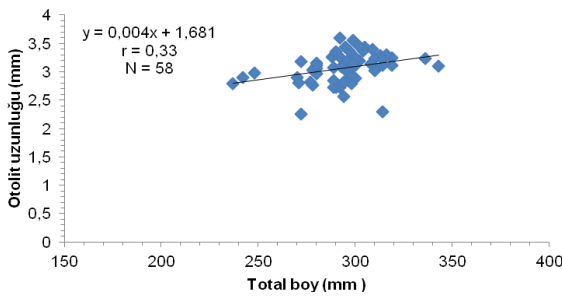
erkek bireylerinin otolit kalınlığı ile total boyu arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulundu ve korelasyon katsayısı $r=0,48$ olarak hesaplandı (Şekil 4).

Tablo 1. *C. trutta* populasyonunun yaş gruplarına göre eşey oranları ve χ^2 değerleri.

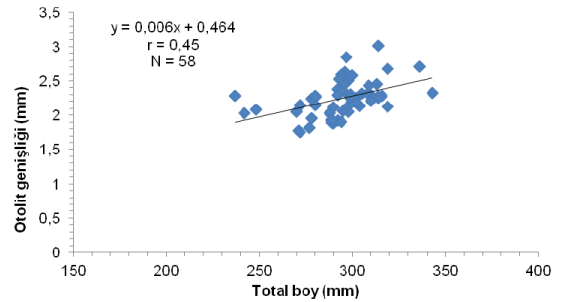
Yaş grubu	Erkek		Dişi		Erkek+Dişi		E/D oranı	χ^2
	N	%N	N	%N	N	%N		
II	3	2,83	1	0,94	4	3,77	3,00	0,50

Tablo 2. *C. trutta* populasyonunun otolit büyüklüğü ve total boy değerleri (OK: Otolit kalınlığı, OU: Otolit uzunluğu, OG: Otolit genişliği, OA: Otolit ağırlığı ve TB: Total boy).

Eşeyler		N	Minimum	Maksimum	Ortalama	S. sapma	S. hata	
Erkek	OK (mm)	58	0,88	1,37	1,12	0,11	0,01	
	OU (mm)	58	2,26	3,59	3,06	0,27	0,03	
	OG (mm)	58	1,75	3,01	2,24	0,25	0,03	
	OA (mg)	58	3,50	10,70	6,94	1,62	0,21	
	TB (mm)	58	237	343	294,17	19,14	2,51	
Dişi	OK (mm)	48	0,89	1,50	1,14	0,13	0,02	
	OU (mm)	48	2,03	3,85	3,08	0,40	0,06	
	OG (mm)	48	1,79	3,07	2,31	0,27	0,04	
	OA (mg)	48	3,80	12,80	7,53	2,15	0,31	
	TB (mm)	48	269	434	319,39	34,51	4,98	
Erkek + Dişi	OK (mm)	106	0,88	1,50	1,13	0,12	0,01	
	OU (mm)	106	2,03	3,85	3,07	0,34	0,03	
	OG (mm)	106	1,75	3,07	2,27	0,27	0,02	
	OA (mg)	106	3,50	12,80	7,20	1,89	0,18	
	TB (mm)	106	237	434	305,59	29,85	2,90	
III	15	14,15	16	15,09	31	29,25	0,94	0,02
IV	15	14,15	14	13,21	29	27,36	1,07	0,02
V	20	18,87	11	10,38	31	29,25	1,82	1,31
VI	3	2,83	5	4,72	8	7,55	0,60	0,25
VII	2	1,89	1	0,94	3	2,83	2,00	0,08
Toplam	58	54,72	48	45,28	106	100,00	1,21	0,47



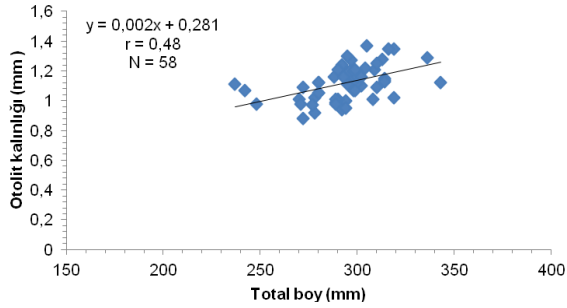
Şekil 2. *C. trutta* populasyonunun erkek bireylerinde otolit uzunluğu-total boy ilişkisi



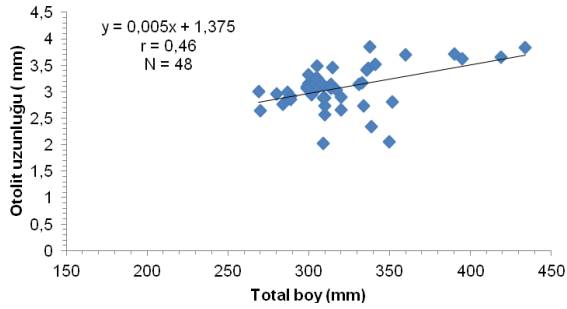
Şekil 3. *C. trutta* populasyonunun erkek bireylerinde otolit genişliği-total boy ilişkisi

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

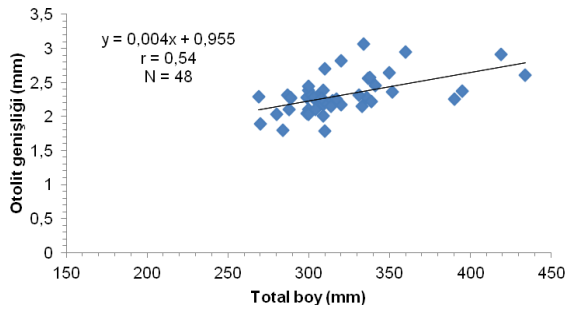
Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da Otolit Biyometrisi-Balık Boyu İlişkisi



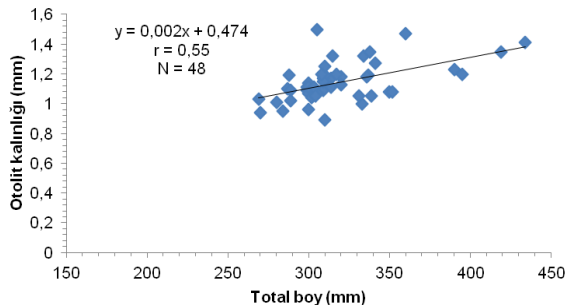
Şekil 4. *C. trutta* populasyonunun erkek bireylerinde otolit kalınlığı-total boy ilişkisi



Şekil 5. *C. trutta* populasyonunun dişi bireylerinde otolit uzunluğu-total boy ilişkisi



Şekil 6. *C. trutta* populasyonunun dişi bireylerinde otolit genişliği-total boy ilişkisi



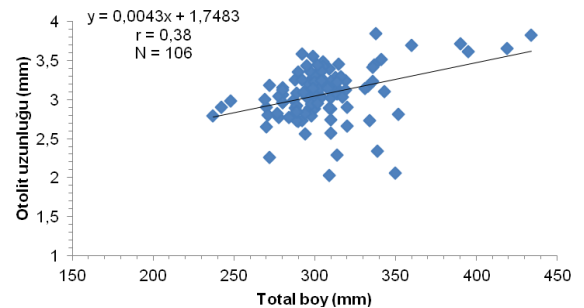
Şekil 7. *C. trutta* populasyonunun dişi bireylerinde otolit kalınlığı-total boy ilişkisi

C. trutta populasyonunun dişi bireylerinin otolit uzunluğu ile total boyu arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulundu ve korelasyon katsayısı $r=0,46$ olarak hesaplandı (Şekil 5). *C. trutta* populasyonunun dişi bireylerinin otolit genişliği ile total boyu arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulundu ve korelasyon katsayısı $r=0,54$ olarak hesaplandı (Şekil 6). *C. trutta* populasyonunun dişi bireylerinin otolit kalınlığı ile total boyu arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulundu ve korelasyon katsayısı $r=0,55$ olarak hesaplandı (Şekil 7).

C. trutta populasyonunun otolit uzunluğu ile total boyu arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulundu ve korelasyon katsayısı $r=0,38$ olarak hesaplandı (Şekil 8). *C. trutta* populasyonunun otolit genişliği ile total boyu arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulundu ve korelasyon katsayısı $r=0,49$ olarak hesaplandı (Şekil 9).

C. trutta populasyonunun otolit ağırlığı ile total boyu arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulundu ve korelasyon katsayısı $r=0,65$ olarak hesaplandı (Şekil 10).

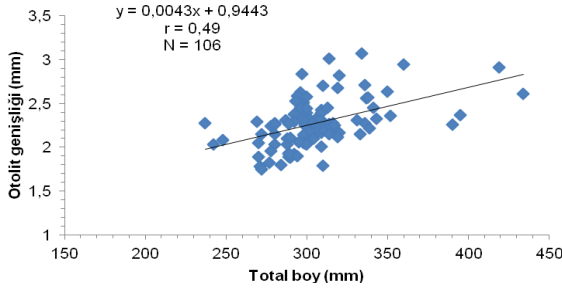
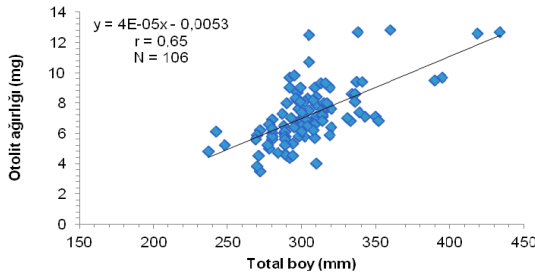
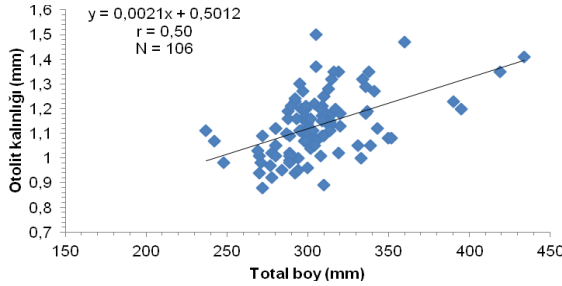
C. trutta populasyonunun otolit kalınlığı ile total boyu arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulundu ve korelasyon katsayısı $r=0,50$ olarak hesaplandı (Şekil 11).



Şekil 8. *C. trutta* populasyonunda otolit uzunluğu-total boy ilişkisi

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

Yüksel Doğan, Dursun Şen

Şekil 9. *C. trutta* populasyonunda otolit genişliği-total boy ilişkisiŞekil 10. *C. trutta* populasyonunda otolit ağırlığı-total boy ilişkisiŞekil 11. *C. trutta* populasyonunda otolit kalınlığı-total boy ilişkisi

4. Tartışma

Keban baraj Gölü'nden yakalanan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) populasyonunda otolit kalınlığı, otolit uzunluğu, otolit genişliği ve otolit ağırlığı bakımından sağ ve sol otolit çiftleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$). Bu sonuç, bu tür ile ilgili yapılacak çalışmalarda sağ ve sol otolit çiftinden herhangi birisinin tercih edilebileceğini göstermektedir. Yapılan bazı çalışmalarda [23,26-29] da sağ ve sol otolitlerin biyometrisinde önemli farkın olmadığı belirtilmiştir. Buna karşın asimetric vücut yapısı gösteren bazı yassı balık türleri ile yapılan otolit

biyometrisi çalışmalarında [16,17,21] sağ ve sol otolit arasında morfolojik ve büyüklük bakımından farklılıkların olduğu bildirilmiştir.

Bostancı vd [20], yapmış oldukları çalışmada sağ ve sol otolit biyometrisi arasında farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma sonucu verileri dikkate alındığında sağ ve sol otolit çiftleri arasında görülebilecek biyometrik farklılıkların yassı balıklara özgü olmadığını, bilateral simetrik balıklarda da olabileceğini göstermektedir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; otolit uzunluğu-total boy erkeklerde ve genel populasyonda pozitif yönde zayıf düzeyde; dişilerde orta düzeyde; otolit ağırlığı- total boy arasında erkeklerde ve genel populasyonda pozitif yönde orta düzeyde; dişilerde pozitif yönde kuvvetli düzeyde; otolit genişliği-total boy arasında erkeklerde, dişilerde ve genel populasyonda pozitif yönde orta düzeyde; otolit kalınlığı-total boy arasında erkeklerde, dişilerde ve genel populasyonda orta düzeyde bir ilişki bulundu.

5. Kaynaklar

1. URL1, (2012). <http://fishbase.org/summary/54717>
2. Geldiay, R. ve Balık, S. (2007). Türkiye Tatlısu Balıkları (Ders Kitabı). V. Baskı. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir. 644 s.
3. Echeverria, T.W. (1987). Relationship of otolith length to total length in rockfishes from Northern and Central California. *Fishery Bulletin*, **85**(2): 383-387.
4. Samsun, N. ve Samsun, S. (2006). Kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Pallas, 1811) balığının otolit yapısı, yaş ve balık uzunluğu-otolit uzunluğu ilişkilerinin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **18**(2): 181- 187.
5. Şevik, R. (1993). Aşağı Fırat sularında yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın büyüme durumu ve üreme özellikleri üzerine araştırmalar. *Doğu Anadolu Bölgesi I. Su Ürünleri Sempozyumu*, (23-25 Haziran 1993), Erzurum, 172-200.
6. Yapalak, S. ve Yüksel, M. (1998). Atatürk Baraj Gölü (Fırat)'nda yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın büyüme özellikleri üzerine bir araştırma. *Doğu Anadolu Bölgesi II. Su Ürünleri Sempozyumu*, (10-12 Haziran 1998), Erzurum, 535-548.
7. Düşükcan, M. ve Çalta, M. (2012). *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Keban, Karakaya ve Atatürk Baraj Gölleri'ndeki populasyonlarının üreme dönemlerinin karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, **24**(2): 57-61.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da Otolit Biyometrisi-Balık Boyu İlişkisi

8. Oymak, S.A., Musa, D. ve Ünlü, E. (2008). Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan karabalıkların *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) üreme biyolojisi ve gonadlarındaki histolojik değişimler, Türkiye. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **23**(2): 1-11.
9. Kalkan, E. (2008). Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel,1843)'nın büyüme ve üreme özellikleri. *Turkish Journal of Zoology*, **32**:1-10.
10. Dağlı, M. ve Erdemli, A.Ü. (2011). *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın bazı meristik ve morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi FABA 2011 Sempozyum Özel Sayısı*, **2**(5): 46-56.
11. Polat, N. (1986). Keban Baraj Gölü'ndeki bazı balıklarda yaş belirleme yöntemleri ile uzunluk-ağırlık ilişkileri. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 69 s.
12. Öztürk, S., Emiroğlu, S., Girgin, A. ve Şen, D. (1997). Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın yaş tayininde en iyi okunan kemiksi yapıların belirlenmesi. *IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, (17-19 Eylül 1997), Eğirdir-Isparta, **1**: 193-199.
13. Eroğlu, M. and Şen, D. (2017). Reproduction cycle and monthly alteration of serum testosterone, estradiol and cholesterol in *Capoeta trutta* (Heckel, 1843). *Journal of Scientific and Engineering Research*, **4**(4): 99-105.
14. Şen, D., Aydın, R. and Çalta, M. (2001). Relationships between fish length and otolith length in the population of *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) inhabiting Hazar Lake, Elazığ, Turkey. *Arch. Pol. Fish.*, **9**(2): 267-272.
15. Şahin, T. ve Güneş, E. (1998). Relationship between otolith and total lengths of flounder (*Pleuronectes flesus luscus* Palas, 1811) collected in Eastern Black Sea Coast of Turkey. *Turkish J. Marine Sciences*, **4**: 117-123.
16. Bostancı, D. ve Polat, N. (2007). Dil balığı, *Solea lascaris* (Risso, 1810)'te otolit yapısı, otolit boyutları-balık boyu ilişkileri ve yaş tayini. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **19**(3): 265-272.
17. Bostancı, D. ve Polat, N. (2008). Benekli pisi, *Lepidorhombus boscii* (Risso, 1810)'nin otolit yapısı, otolit boyutları balık boyu ilişkileri ve yaş tayini. *Journal of Fisheries Sciences*, **2**(3): 375-381.
18. Bostancı, D. (2009). Sarıgözü istavrit, *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)'un otolit özellikleri ve bazı populasyon parametreleri. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **21**(1): 53-60.
19. Bostancı, D., Yılmaz, S., Yılmaz, M., Kandemir Ş. ve Polat, N. (2009 a). Eğirdir Gölü'nden sudak (*Sander lucioperca* L., 1758)'ın otolit boyutları-balık boyu ilişkileri ve bazı populasyon parametreleri. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, **21**(1): 9-17.
20. Bostancı, D., Yılmaz, S. ve Polat N. (2009 b). Otolit biyometrisinin aynı balıkta ve farklı eşeyde değişimine bir örnek: *Uranoscopus scaber* L., 1758. *XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, (1-4 Temmuz 2009), Rize, 1-13.
21. Bostancı, D., İlhan D. U. ve Akalın S. (2012 a). Küçük pisi balığı, *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)'nın otolit özellikleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, **6**: 1-10.
22. Bostancı, D., Yılmaz S., Polat N. ve Konaş S. (2012 b). İskorpit *Scorpaena porcus* L. 1758'un otolit biyometri özellikleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, **6**: 59-68.
23. Bütün, S. (2013). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Alburnus mossulensis* Heckel, 1843'de otolit Biyometrisi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 43s.
24. Can, M.F. (2000). İskenderun Körfezi'ndeki kırmızı mercan (*Pagellus erythrinus* L., 1758) balığında otolit-balık ilişkileri. *IV. Su Ürünleri Sempozyumu*, (28-30 Haziran 2000), Erzurum, 31-38.
25. Ceyhan, T. ve Akyol, O. (2006). Marmara Denizi lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) balıklarının yaş dağılımı ve çatal boy-otolit boyu arasındaki ilişki, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **23**(1/3): 369-372.
26. Eroğlu, M. and Şen, D. (2009). Otolith size-total length relationship in spiny eel, *Mastacembelus mastacembelus* (Banks & Solander, 1794) inhabiting in Karakaya Dam Lake (Malatya, Turkey), *Journal of Fisheries Sciences*, **3**(4):342-351.
27. Düşükcan, M., Çalta, M. ve Eroğlu, M. (2015). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus grypus* Heckel, 1843'de otolit biyometrisi-balık boyu ilişkisi. *Yunus Araştırma Bülteni*, **15**(3): 21-30.
28. Dörtbudak, M.Y. ve Özmen, G. (2015). İkizce Çayı'ndaki (Şırnak) siraz balığının [*Capoeta umbla* (Heckel, 1843)] otolit biyometrisi-balık boyu arasındaki ilişki. *Yunus Araştırma Bülteni*, **15**(1): 67-72.
29. Sayın, B. ve Çalta, M. (2017). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)'nın otolit biyometrisi. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, **29**(1): 27-32.
30. Çalta, M. ve Canpolat, Ö. (2002). Hazar Gölü'nde yakalanan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da bazı ağır metal miktarlarının tespiti. *F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **14** (1): 225-230.
31. Fowler, J. and Cohen, L. (1992). Practical Statistics for Field Biology, John Wiley and Sons, New York. 45.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

1. Yapılan bilimsel çalışmada Trutta populasyonunun erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı otolit kalınlığı, otolit uzunluğu ve otolit genişliği ile total boy arasındaki ilişkiyi analiz ediniz.

2. Korelasyonel araştırma yöntemi kullanılarak yapılmış bu bilimsel çalışmaya ait iki nicel değişken arasındaki ilişkinin yönü (pozitif/negatif) ve gücü (ilişki yok/zayıf/orta/güçlü) ile ilgili arkadaşlarınızla tartışınız ve ulaşılan fikirleri yazınız.

3. Verilen bilimsel çalışmaya ait iki nicel değişken arasındaki ilişkinin bir neden-sonuç ilişkisi olup olmadığını arkadaşlarınızla tartışınız.

4. Bilimsel çalışmaya ait analiz sonuçları ile sizin elde ettiğiniz analiz sonuçlarını karşılaştırarak sonuçlar hakkında arkadaşlarınızla tartışınız ve ulaşılan fikirleri yazınız.

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Öğrencilerden aşağıdaki değerlendirme sorularını cevaplamalarını isteyiniz. Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan Grup Değerlendirme Formu'nu öğrenci sayısı kadar çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yandaki karekodu kullanarak değerlendirme formlarına ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bu etkinlik sırasında grubumdaki arkadaşlarımla iletişimim nasıldı ve onlara nasıl destek oldum?

2. Bu etkinlik sonucunda neler öğrendim?

1. TEMA : İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinliğin Adı		Tarih	
Adı ve Soyadı		Sınıfı	
Grup Üyeleri		Numarası	

Bu form grup çalışmanızı değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Kısmen	Hayır
1. Yönergeleri izledik.			
2. Grup arkadaşlarımızın fikirlerini ve önerilerini dinledik.			
3. Grup içerisinde birbirimize destek olduk.			
4. Analiz sonuçlarını görsel olarak sunduk.			
5. Sınıfta tartışma ortamlarına katılarak istenen soruları cevapladık.			
6. Araştırma sonuçlarımızı ve düşüncelerimizi grup arkadaşlarımızla paylaştık.			

Öğretmen yorumu: