T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLİMLERİ DERSİ ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİ TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öznur İKİKAT

Danışman: Doç. Dr. Nail İLHAN

Malatya-2025

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLİMLERİ DERSİ ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİ TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öznur İKİKAT

Danışman: Doç. Dr. Nail İLHAN

Malatya-2025

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ	YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL ONAY FORMU	Doküman No	İNÜ-KYS-FRM-439
		Yayın Tarihi	04.01.2022
		Revizyon No	
		Revizyon Tarihi	
		Sayfa No	

T.C.

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

FEN BİLİMLERİ DERSİ ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİ TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

DANIŞMAN
Doç. Dr. Nail İLHAN

HAZIRLAYAN
Öznur İKİKAT

Jürimiz tarafından …./…./20… tarihinde yapılan değerlendirme sonucunda bu araştırma raporu **oybirliği/oyçokluğu** ile başarılı bulunarak Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı 'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri, Unvanı Adı Soyadı	**İmza**
1. Prof. Dr. Nevzat BAYRİ.	……...
2. Doç. Dr. Cemal TOSUN	……..
3. Doç. Dr. Nail İLHAN	……..

O N A Y

Bu Dönem Projesi, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun ……./..…./…….. tarih ve ……./…… sayılı kararıyla da uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Eyüp İZCİ

Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Doç. Dr. Nail İLHAN'ın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım *"**Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Beceri Testinin Geliştirilmesi ve Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi**"* başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün eserlerin hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Öznur İKİKAT

ÖNSÖZ

Öncelikle, tez danışmanım Doç. Dr. Nail İlhan'a, tez yazım sürecinde bana rehberlik ettiği, her aşamada bilgi ve deneyimlerini paylaştığı ve karşılaştığım zorlukları aşmamda yol gösterdiği için teşekkür ederim.

Uzman görüşleri ile çalışmama değerli katkılarda bulunan ve sorularıma sabırla ve içtenlikle cevaplayan Prof. Dr. Nevzat Bayri ve Prof. Dr. Gökhan Aksoy hocalarıma teşekkür ederim.

Tez çalışması boyunca vermiş oldukları destek için arkadaşlarım Sultan Şan, Mehmet Alkan, Ayça Akbay ve Tunahan Tansel Düzgüner'e teşekkür ederim.

Veri toplama sürecinde çalışmama katkı sağlayan fen bilimleri öğretmenleri Hülya Ülke Güngör, Gülşah Demirci ve Cihan Duman'a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Süreç boyunca her koşulda beni destekleyen annem, kardeşim ve abime en içten teşekkürlerimi sunarım. Zorlukların üstesinden gelirken, benim için en büyük ilham kaynağı annemdi. Bu zorlu tez sürecinde de annemin azmi bana büyük bir güç verdi. Bugünlere gelmemde ve her anımda yanımda olan başta canım anneme, biricik kardeşime ve abime en içten sevgilerimi sunarım.

Öznur İKİKAT

ÖZET

FEN BİLİMLERİ DERSİ ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİ TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

İKİKAT, Öznur

Yüksek Lisans, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Nail İLHAN

Ocak-2025, XII+ 106 sayfa

Bu çalışma ile fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünmenin doğasına yönelik görüşlerini tespit etmek, ortaokul öğrencilerine yönelik Fen Bilimleri Eleştirel Düşünme Beceri Testini (FEDB-Testi) geliştirmek ve öğrencilerin fen bilimleri eleştirel düşünme becerilerinin demografik özelliklerine (cinsiyet, sınıf seviyesi, karne notu, kardeş sayısı, anne eğitim seviyesi, baba eğitim seviyesi) göre nasıl değiştiğini incelemek amaçlanmıştır. Bu çalışmada, yöntem olarak karma desenler arasında yer alan keşfedici sıralı desen kullanılmıştır. Araştırmanın nitel kısmı, 10 fen bilimleri öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin görüşleri; "Eleştirel Düşünme Becerisinin Tanımı", "Eleştirel Düşünme Becerisine Sahip Öğrenci Özellikleri", "Eleştirel Düşünme Becerisinin Ölçülmesi", "Fen Bilimleri Dersi ile Eleştirel Düşünme Becerisi İlişkisi" ve "Fen Bilimleri Dersinde Eleştirel Düşünme Becerisinin Ölçülmesi" temaları altında içerik ve betimsel analiz ile incelenmiştir. Çalışmanın nicel kısmı FEDB-Testinin geliştirilmesi ve tarama çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. FEDB-Testinin geliştirilmesinde pilot uygulamada 96 ortaokul öğrencisinden, tarama çalışması uygulamasında ise 300 ortaokul öğrencisinden veri toplanmıştır. FEDB-Testinin geliştirilmesi ve tarama çalışması için veriler Malatya ilinde rastgele belirlenen okullarda elde edilmiştir. FEDB-Testi geliştirilmesinde madde analizleri, faktör analizi ve güvenirlik analizleri yapıldıktan sonra, test 17 maddeden oluşturulmuş olup, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular içermektedir. FEDB-Testi için güvenirlik katsayısı 0.893 olarak hesaplanmıştır. FEDB-Testi eleştirel düşünme boyutları, PISA fen okuryazarlığı genel içerik alanı ve fen bilimleri dersi öğretim programına göre hazırlanmıştır. Ortaokul öğrencileri için FEDB-Testi kullanılarak

yapılan tarama çalışması sonucunda, 7. sınıf öğrencilerinin 8. sınıf öğrencilerinden FEDB-Testi ortalamalarının anlamlı olarak daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan öğrencilerin FEDB-Testi sonuçları cinsiyet, anne eğitim seviyesi ve baba eğitim seviyesi açısından anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışmada elde edilen diğer bir bulgu ise, karne dönem notu ile öğrencilerin FEDB puanları arasında düşük düzeyde ve pozitif yönde anlamlı ilişkinin olduğudur. Diğer taraftan, kardeş sayısı ile FEDB puanları arasında çok düşük düzeyde ve negatif yönde anlamlı ilişki ortaya çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler: Eleştirel düşünme becerisi, fen bilimleri dersi, fen bilimleri öğretmeni, test geliştirme, ortaokul öğrencileri

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF SCIENCE COURSE CRITICAL THINKING SKILL TEST AND EXAMINATION OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS

İKİKAT, Öznur

Master's Degree, İnönü University, Institute of Educational Sciences
Program of Science Education

Advisor: Associate Professor Nail İLHAN
January-2025, XII + 106 page

The aim of this study is to determine the views of science teachers on the nature of critical thinking, to develop the Science Critical Thinking Skill Test (SCTS-Test) for secondary school students, and to examine how students' science critical thinking skills vary according to demographic characteristics (gender, grade level, report card grade, number of siblings, mother's education level, father's education level). In this study, exploratory sequential design, which is among the mixed designs, was used as a method. The qualitative part of the research was carried out by conducting semi-structured interviews with 10 science teachers. Teachers' opinions were examined with content and descriptive analysis under the themes of "Definition of Critical Thinking Skills", "Characteristics of Students with Critical Thinking Skills", "Measurement of Critical Thinking Skills", "The Relationship between Science Course and Critical Thinking Skills" and "Measurement of Critical Thinking Skills in Science Lessons". In the quantitative part of the study, the development of the SCTS-Test was carried out as a survey study. In the development of the SCTS-Test, data were collected from 96 secondary school students in the pilot application and from 300 secondary school students in the survey study. The data for the development and survey of the SCTS-Test were obtained in randomly selected schools in Malatya. In the development of the SCTS-Test, after item analysis, option analysis, factor and reliability analysis, the test was composed of 17 items, and the test included multiple-choice and open-ended questions. The reliability coefficient for the SCTS-Test was calculated as 0.893. The dimensions and questions of the SCTS-Test were prepared according to the critical thinking, the PISA science literacy general content area and the

Science course curriculum. As a result of the survey study conducted using the SCTS-Test for middle school students, it was revealed that the SCTS averages of the 7th grade students were significantly higher than the 8th grade students. On the other hand, it was concluded that the SCTS of the students did not differ significantly in terms of gender, mother's education level, and father's education level. Another finding obtained in the study is that there is a low, positive significant relationship between the report card semester grade and the SCTS. On the other hand, a very low, negative significant relationship between the number of siblings and SCTS is another result of the study.

Keywords: Critical thinking skills, science course, science teacher, test development, middle school students.

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ ..... **i**
ÖNSÖZ ..... **ii**
ÖZET ..... **iii**
ABSTRACT ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **x**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xii**
KISALTMALAR LİSTESİ ..... **xiii**
BÖLÜM 1 ..... **1**
1. GİRİŞ **1**
1.1. Problem Durumu 3
1.2. Araştırmanın Amacı / Sorusu/ Hipotezi 5
1.3. Araştırmanın Önemi ve Özgün Değeri 5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları 7
1.5. Araştırmanın Sayıltıları 8
1.6. Tanımlar 8
BÖLÜM 2 ..... **9**
2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR **9**
2.1. Eleştirel Düşünme Becerisi ve Boyutları 9
2.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Eleştirel Düşünme Becerisi 12
2.3. PISA ve Eleştirel Düşünme Becerisi 13
2.4. İlgili Araştırmaları 14
2.4.1. Eleştirel Düşünme Becerisi Çalışmaları 14
2.4.2. Fen Eğitimi Alanında Eleştirel Düşünme Becerisi Çalışmaları 16
BÖLÜM 3 ..... **19**
3. YÖNTEM **19**
3.1. Araştırmanın Nitel Boyutu için Desen 19
3.2 Araştırmanın Nitel Boyutu için Çalışma Grubu 20
3.3. Araştırmanın Nitel Boyutu için Veri Toplama Aracı 20
3.4. Araştırmanın Nitel Boyutu için Veri Analizi 23
3.5. Araştırmanın Nitel Boyutu için Geçerlik ve Güvenirlik 24
3.6. Araştırmanın Nicel Boyutu için Desen 25

3.7. Araştırmanın Nicel Boyutu için Çalışma Grubu 25
3.8. Araştırmanın Nicel Boyutu için Veri Toplama Aracı 26
3.9. Araştırmanın Nicel Boyutu için Veri Analizi 30
3.10. FEDB-Testi için Derecelendirmiş Puanlama Anahtarı 31
BÖLÜM 4 33
4. BULGULAR VE YORUM 33
4.1. Nitel Verilere İlişkin Bulgular 33
4.2. FEDB-Testi Geliştirilmesine Yönelik Bulgular 39
4.2.1. FEDB-Testinin Çoktan Seçmeli Sorularına Yönelik Pilot Uygulaması Madde ve Seçenek Analizi 39
4.2.2. FEDB-Testi Çoktan Seçmeli ve Açık Uçlu Sorulara Yönelik Madde Analizi 41
4.2.3. FEDB-Testi için Alt- Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi 46
4.2.4. FEDB-Testi Korelasyona Dayalı Madde Analizi 48
4.2.5. FEDB-Testi Faktör Analizi Bulguları 49
4.2.6. FEDB-Testi Güvenirliğe İlişkin Bulgular 53
4.3. Tarama Çalışmasına Ait Bulgular 53
4.3.1. FEDB-Testi Betimsel Analize İlişkin Bulgular 53
4.3.2. Ortaokul öğrencilerinin FEDB'nin Cinsiyetlerine Göre İncelenmesi 55
4.3.3. Ortaokul Öğrencilerinin FEDB'nin Sınıf Seviyesine Göre İncelenmesi 56
4.3.4. Ortaokul öğrencilerinin FEDB-Testinin Karne Notu ile İlişkisi 56
4.3.5. Ortaokul öğrencilerinin FEDB-Testinin Kardeş Sayısı ile İlişkisi 57
4.3.6. Anne Eğitim Durumuna Göre Ortaokul öğrencilerinin FEDB-Testi 57
4.3.7. Baba Eğitim Durumuna Göre Ortaokul öğrencilerinin FEDB-Testi 58
BÖLÜM 5 59
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 59
5.1. Sonuçlar ve Tartışma 59
5.1.1. Öğretmen görüşlerine Yönelik Sonuç ve Tartışma 59
5.1.2. FEDB-Testi Geliştirilmesine Yönelik Sonuç ve Tartışma 62
5.1.3. Tarama Çalışması Bulgularına Yönelik Sonuç ve Tartışma 64
5.2 Öneriler 66
KAYNAKÇA 68
EKLER 85
EK 1: Valilik İzni 85

EK 2: MEB Uygulama İzni 86
EK 3: Etik Kurul İzni 87
Ek 4: Veli Onam Formu 88
EK 5: Katılım Onam Formu 89
EK 6: Görüşme Formu 90
EK 7: Uzman Görüş Formu 91
EK 9: FEDB-Testinin Son Halinin Belirtke Tablosu 92
EK 10: FEDB-Testi 93

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 *Facione (1990; 1998; 2004; 2006; 2011; 2013; 2015) Eleştirel Düşünme Boyutları* 12
Tablo 214 PISA Fen Okuryazarlığı Genel İçerik Alanları (MEB, 2024; PISA, 2022) .. 14
Tablo 3 Görüşme Yapılan Öğretmenler ile İlgili Bilgiler 20
Tablo 4 Çalışma Grubu 26
Tablo 5 FEDB-Testi Belirtke Tablosu 29
Tablo 6 FEDB-Testi Değerlendirme Rubrikleri 32
Tablo 7 Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tanımlamaları 33
Tablo 8 Eleştirel Düşünme Becerisine Sahip Öğrenci Özelliklerine Yönelik Öğretmen Görüşleri 34
Tablo 9 Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Becerisinin Ölçülmesine Yönelik Görüşleri 35
Tablo 10 Fen bilimleri dersi ile eleştirel düşünme becerisinin ilişkisine yönelik görüşler 36
Tablo 11 Fen Bilimleri Dersinde Eleştirel Düşünme Becerisinin Ölçülmesine Yönelik Görüşler 38
Tablo 12 FEDB-Testinin Pilot Uygulamasının Madde Analizi 40
Tablo 13 FEDB-Testi Çoktan Seçmeli Sorular için Madde Analizi 42
Tablo 14 FEDB-Testi Açık Uçlu Maddeleri İçin Madde Analizi 43
Tablo 15 FEDB- Testinde Madde Çıkarıldıktan Sonra Tekrar Hesaplanan Madde Analizi 46
Tablo 16 FEDB-Testi Alt-Üst Grup Ortalama Farkına Dayalı Madde Analizi 47
Tablo 17 FEDB-Testi Korelasyona Dayalı Madde Analizi 48
Tablo 18 FEDB-Testi KMO ve Barlett's Testi 50
Tablo 19 FEDB-Testinin Açıklanan Toplam Varyans 50
Tablo 20 FEDB-Testinin İkinci Faktör Analizi Açıklanan Toplam Varyans 51
Tablo 21 FEDB-Testinin Faktör Yük Değerleri 52
Tablo 22. FEDB-Testi Betimsel Analiz Değerleri 53
Tablo 24 FEDB-Testi Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları 55
Tablo 25 FEDB-Testi Sınıf Seviyesi Göre T-Testi Bulguları 56

Tablo 26 FEDB-Testi Karne Notu ile İlişkisi 56
Tablo 27 FEDB-Testi ile Kardeş Sayısı İlişkisi..... 57
Tablo 28 FEDB-Testi Anne Eğitim Durumlarına Göre ANOVA Testi Bulguları 57
Tablo 29 FEDB-Testi Baba Eğitim Durumlarına Göre ANOVA Testi Bulguları 58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Paul, vd., (1989) Eleştirel Düşünme Stratejilerini ve Boyutları 9
Şekil 2. Ennis (1989) Eleştirel Düşünme Öğretimi 10
Şekil 3. NPEC'e göre Eleştirel Düşünme Becerisi Boyutları 10
Şekil 4. Eleştirel Düşünme Sürecinde Olması Gereken Beceriler (Kökdemir, 2000) 11
Şekil 5. PISA Fen okuryazarlığı boyutları 13
Şekil 6. Yedi Adımda Görüşme Tekniği 21
Şekil 7. Betimsel Analiz Aşamaları 24
Şekil 8. İçerik Analizi Aşamaları 24
Şekil 9. FEDB-Testinin geliştirilmesinde kullanılan adımlar 26
Şekil 10. FEDB-Testi Kuramsal çerçeve ve boyutlar 27
Şekil 11. FEDB-Testinin Fen Bilimleri Öğretim Programı ve PISA fen okuryazarlığı genel içerik alanı ilişkisi 28
Şekil 12. Testten çıkarılan 12.soru 44
Şekil 13. Testten Çıkarılan 20.soru 45
Şekil 14. Testten Çıkarılan 1.Soru 49
Şekil 15. Çizgi Grafiği 52
Şekil 16. Histogram Grafiği 54

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

PISA: Programme for International Student Assessment

P21: Partnership for 21st Century Learning

NPEC : National Postsecondary Education Cooperativ

TAP: Test Analysis Program

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

FEDB-Testi: Fen Bilimleri Eleştirel Düşünme Beceri Testi

KR-20: Kuder Richardson

Ss: Standart sapma

Sd: Serbestlik derecesi

f: Frekans

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Son yıllarda dünyamızda hızlı gelişim ve değişim yaşanmaktadır. Değişim hayatımızın her alanında karşımıza çıktığı gibi eğitim-öğretim alanında da bu değişimi görmekteyiz. Değişim beraberinde insanlardan çağın özellikleriyle bağlantılı bazı becerilere sahip olmasının altını çizmektedir. Yaşadığımız çağın gerektirdiği bilim ve teknolojideki gelişimlere bağlı olarak bireyin iletişim, üretkenlik, bilimsel okuryazarlık, eleştirel düşünme, iş birliği ve yaratıcılık gibi bazı becerilere sahip olması beklenmektedir (Belet Boyacı ve Güner, 2019).

Eğitim hayat boyu devam eden bir süreç olarak ele alınmaktadır. Bu süreçte öğretim faaliyetlerinin de çağın gerektirdiği şekilde düzenlenmesi önemlidir. Öğretimde bu anlamda ülkeler ihtiyaçlarına dayalı vizyonlar geliştirme yoluna gitmiştir. Bu bağlamda karşımıza çıkan projelerden biri de Partnership for 21st Century Learning (2009)'dir. Eğitimde önemli araştırmalar yapmış bu kuruluş P21 olarak ifade edilmektedir. P21'in önemli faaliyetlerinden birisi de 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesi ve sınıflandırılmasına yöneliktir. P21 çerçevesinde bilgi ve uzmanlıklar, iş ve hayatta öğrenilmesi gerekli beceriler; 21.yüzyıl becerileri adı altında sınıflandırılmıştır. P21 çerçevesinde 21. yüzyıl becerileri; (i) öğrenme ve yenilik becerileri, (ii) yaşam ve kariyer becerileri, (iii) bilgi, medya ve teknoloji becerileri şeklinde sınıflandırılmıştır (Partnership for 21stCentury Skills, 2009). P21 tarafından ortaya atılan 21. yüzyıl becerileri dünya da araştırmacılar arasında önemli kabul görmüştür (Gündüzalp, 2021; Şahin, 2009; Toheri, vd., 2019; Woods Groves, 2015).

21. yüzyıl becerilerine yönelik olarak P21 tarafından yapılan sınıflandırma da 'öğrenme ve yenilik becerileri' arasında yer alan 'eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi' genel bir topluluk yönüyle öğrenim açısından önemli bir temel olarak kabul

görmektedir (Trilling ve Fadel, 2009). Eleştirel düşünmenin temele alınmasında bir başka etken ise bilgiye ulaşmanın kolaylığı ve bu doğrultuda ulaşılan bilgilerin doğruluğunun eleştirel bir bakış çerçevesinde ele alınmasının gerekliliğidir.

Kestel ve Şahin (2018) doğruları ve yanlışları kriterler varlığında inceleyerek nesnel ve sistemli olarak düşünme faaliyetini daha etkin hale getirmeye eleştirel düşünme demiştir. P21 tarafından yapılan sınıflandırmada eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri; "duruma uygun etkili akıl yürütme, sistemli düşünme, karar verme, analiz yapma ve farklı bakış açılarını kullanarak problem çözme" olarak tanımlanmaktadır (Partnership for 21st Century Skills, 2009).

21. yüzyıl becerileri arasında yer verilen eleştirel düşünme becerisi son yıllarda bireylerde kazandırılması gereken önemli becerilerden birisi olarak görülmektedir. Bu çerçevede eleştirel düşünme ülkemizde de öğretim programlarında yerini almıştır. Ülkemizde 2005 yılından itibaren programda önemli yer tutan eleştirel düşünme becerileri en son 2018 yılında güncellenen öğretim programında da yer almaktadır (MEB, 2005; MEB, 2018). Ayrıca Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları incelendiğinde eleştirel düşünme becerisi boyutları ile ilişkili birçok amaçların bulunduğu görülmektedir (MEB, 2018). Fen Bilimleri Öğretim Programının temel amacı bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesidir. Fen okuryazarı olarak öğrencilerden öğrendiklerini günlük hayata aktarmaları, bilimsel süreç becerilerini kullanabilmeleri, bilginin oluşma aşamalarını bilmeleri ve yeni bilgileri nasıl kullanacağını öğrenmeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Bu beklentilerin karşılanmasında öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin önemli olduğu söylenebilir.

Ülkelerin eğitimlerinde önemli değerlendirmeler yapan ve ülkemizde de uygulanan uluslararası karşılaştırma ve değerlendirme raporu olarak hazırlanan PISA (Programme for International Student Assessment)'nın fen alanında fen okuryazarlığı kavramı görülmektedir. PISA sınav sorularındaki birçok sorunun çözümü eleştirel düşünme becerisinin boyutları ile ilişkili olduğu söylenebilir (PISA, 2015; 2018;2022).

Eleştirel düşünme becerisiyle ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde boyutlarına yönelik farklı sınıflandırmaların olduğu görülmektedir. Eleştirel düşünme becerisini Lipman (1988) "içeriğe duyarlı olma, kriterlere bağlı olma, kendi kendini

düzeltebilme ve yargılamaya uygun olma" olarak dört kriter ile açıklamıştır. Paul ve diğerleri (1989) duyuşsal stratejiler, bilişsel stratejiler makro yetenekler ve bilişsel stratejiler mikro yetenekler olarak eleştirel düşünme stratejilerini ve boyutlarını tanımlamıştır. Amerikan Ulusal Lise Eğitim Birliği (NPEC) düşünme becerisini "yorumlama, analiz, değerlendirme, çıkarım, zıtlıkları tespit, yansıtıcı düşünme ve eğilim" olarak açıklamıştır (NPEC, 2000). Delphi Projesi kapsamında yapılan araştırmada eleştirel düşünme becerisinin boyutları "analiz, yorumlama, öz düzenleme, çıkarım, açıklama ve değerlendirme" olarak ifade edilmiş ve bu boyutların alt boyutları detaylı olarak açıklanmıştır (Facione, 1990). Eleştirel düşünme becerisinin yanı sıra eleştirel düşünme eğilimi de eleştirel düşünmenin boyutlarından birisi olarak önemli görülmektedir. Eleştirel düşünme eğilimi, durumlar karşısında problem çözme ve yargıda bulunmada bireyi motive eden süreç olarak açıklanabilir (Facione ve Facione, 1996).

1.1. Problem Durumu

Eleştirel düşünme becerisi günümüzde önemli bir beceri olarak görülmektedir. Alan yazında eleştirel düşünmeye yönelik araştırmalar giderek artmaktadır (Bailin ve Siegel, 2003; Barta vd., 2022; Lai, 2011; Moore vd., 2012). Bununla birlikte eleştirel düşünme becerisinin ölçülmesine yönelik ilk çalışmalarda ortaya konulan testler belli bir disipline (fen, matematik, sosyal vb.) ait olmayıp birçok konuyu kapsayacak şekilde geliştirilmiştir (Ennis vd., 1985; Ennis ve Weir, 1985; Facione, 1990; Shipman, 1983; Watson ve Glaser, 1964).

Ülkemizde de eleştirel düşünmeye yönelik araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalar incelendiğinde daha çok eleştirel düşünmenin kuramsal çerçevesine, yurt dışında eleştirel düşünmeye yönelik geliştirilen ölçeklerin uyarlanmasına ve eleştirel düşünme eğilimine yönelik olduğu görülmektedir (Akar, 2007; Demircioğlu ve Kilmen, 2014; Elçi, vd., 2020; Kartal, 2012; Kaya ve Dönmez, 2016; Kılıç ve Şen, 2014; Koçoğlu ve Kanadlı, 2019; Kökdemir, 2003; Semerci, 2003; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006; Şahin ve Çakmak, 2016; Tok ve Sevinç, 2010; Tümkaya, 2011; Tümüklü ve Yeşildere, 2005). Çakan Aktaş ve Kabataş Memiş (2021), eleştirel düşünmeye yönelik ülkemizde 1999 – 2019 yıları arasında hazırlanan tezleri incelemiş ve bunun sonucunda eleştirel düşünme becerisini ölçmeye yönelik yapılan araştırmalarda genellikle yurt dışında geliştirilmiş ve Türkçeye uyarlanmış test ve ölçeklerin kullanıldığını ortaya koymuştur. Bu doğrultu da

ülkemizde eleştirel düşünme becerisini ortaya koyacak, test geliştirme çalışmalarına ve ölçme araçlarının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Eleştirel düşünme becerisi doğuştan gelen bir özellik değildir, bu becerinin öğrencilere kazandırılmasında ve geliştirilmesinde öğretmen önemli bir faktördür (Semerci, 2003). Eleştirel düşünmeye yönelik öğretmenlerle yapılan çalışmaların olduğu bilinmektedir (Çelikkaya, 2019; Dutoğlu ve Tuncel, 2008; Emir, 2013; Korkmaz, 2009; Narin ve Aybek, 2010; Püsküllüoğlu ve Altınkurt, 2018). Eleştirel düşünme becerisinin kazandırılması açısından önemli yere sahip olan öğretmenlerle; eleştirel düşünmenin doğasının ortaya konulması amacıyla mülakatların yapılması ve görüşlerinin alınması alana katkı sağlayacaktır. Öğretmenlerle yapılacak mülakatlardan elde edilen bulgular, eleştirel düşünme becerisine yönelik çalışan araştırmacılara ve bu alanda test geliştirme çalışmalarına yol gösterici olacaktır.

Ülkemizde eleştirel düşünmeye yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde örneklem olarak seçilen grubun daha çok lisans seviyesi olduğu ortaya çıkmıştır (Çakan Aktaş ve Kabataş Memiş, 2021). Eleştirel düşünmeye yönelik yapılacak araştırmalarda kullanılabilecek testlerin ortaokul öğrencilerine yönelik olması ve genel fen bilimleri kavramları çerçevesinde oluşturulmasının alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ortaokul fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerilerini ortaya koyacak testin geliştirilmesi araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Eleştirel düşünme becerileri araştırmalar için önemli bir değişken olarak görülmektedir. Eleştirel düşünme becerilerine yönelik testlerin geliştirilmesinin yanında bu testler fen eğitimi alanında uluslararası alan yazının yanı sıra ülkemizde de birçok araştırmada kullanılmıştır (Akkaş, 2017; Bailin , 2002; Bakırcı vd., 2020; Demir, 2019; Forawi, 2016; Gül, 2017; Prafitasari vd., 2021; Vieira vd., 2011; Türksoy, 2020). Bundan sonra yapılacak çalışmalarda eleştirel düşünme becerilerini ortaya koyan güncel fen konularını ve günlük yaşam bağlamlarını içeren ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. Eleştirel düşünme becerisine yönelik ortaokul düzeyinde geliştirilen testler ya genel kültür bağlamında ya da belli fen konularını içerecek şekilde geliştirilmiştir. Ancak eleştirel düşünme becerilerinin kuramsal olarak ortaya konulan boyutlarını dikkate alan fen konularıyla ilişkili testlere alan yazında rastlanmamıştır. Ortaokul düzeyinde fen kavramları çerçevesinde eleştirel düşünme becerilerin ölçülmesi önemlidir. Fen bilimleri

dersi öğretim programının öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini geliştirmeyi amaçlaması ve erken yaşlarda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi nitelikli bireyler yetiştirmeye katkı sunacağı düşünüldüğünde bu yönüyle çalışmanın ilgili alan yazına farklı bir katkı sunacağı değerlendirilmektedir. Bunun yanı sıra ortaokul fen eğitimi alanında çalışan araştırmacılar için böyle bir testin geliştirilmesi alana katkı sağlayacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı / Sorusu/ Hipotezi

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünmenin doğasına yönelik görüşlerini tespit etmek, ortaokul öğrencilerine yönelik Fen Bilimleri Eleştirel Düşünme Beceri Testini (FEDB-Testi) geliştirmek ve öğrencilerin fen bilimleri eleştirel düşünme becerilerinin demografik özelliklerine (cinsiyet, sınıf seviyesi, karne notu, kardeş sayısı, anne eğitim seviyesi, baba eğitim seviyesi) göre nasıl değiştiğini incelemektir. Araştırmanın temel amacı doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünmenin doğasına yönelik görüşleri ve deneyimleri nelerdir?
- Ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen “Fen Bilimleri Eleştirel Düşünme Beceri” Testinin geçerliği ve güvenilirliği nedir?
- Ortaokul öğrencilerin fen eleştirel düşünme becerileri demografik bilgilerine (akademik başarı, sınıf düzeyi, cinsiyet, anne/baba öğrenim durumu ve kardeş sayısı) göre nasıl değişmektedir?

1.3. Araştırmanın Önemi ve Özgün Değeri

Eleştirel düşünme becerileri 21. yüzyıl becerileri arasında yer almakta olup, dünya da araştırmacılar arasından önemli bir beceri olarak kabul görmektedir (Gündüzalp, 2021; Toheri, vd., 2019; Woods Groves, 2015). Eleştirel düşünme becerilerine yönelik sorulara ulusal ve uluslararası değerlendirme sınavlarında yer verilmektedir. Ülkelerin eğitimdeki başarılarının ortaya konulmasında önemli bir değerlendirme olan PISA’ da fen okuryazarlığını belirlemek amacıyla hazırlanan sorular ile eleştirel düşünme becerileri de ölçülmektedir. PISA fen alanı performansları incelendiğinde ülkemizin puanları; 2015 yılında 425, 2018 yılında 468 ve 2022 yılında

476 olarak görülmektedir (PISA, 2015; 2018; 2022). Ülkemizin fen alanı performans puanlarında iyileşmeler olmaktadır. Ülkemizde Liselere Geçiş Sınavı (LGS) olarak güncellenen sınav ile MEB, düşünme becerilerini kullanarak soruların çözülmesini amaçlamaktadır. Her ne kadar bu sınavlarda eleştirel düşünme becerilerinin ölçülmesi söz konusu olsa da bu sorular için eleştirel düşünmenin alan yazındaki kuramsal çerçevesi ile sorular arasındaki ilişkinin yeterli düzeyde açıklandığı çalışma sayısı sınırlıdır.

Mevcut çalışmada ortaokul düzeyinde fen konuları özelinde eleştirel düşünme becerilerine yönelik sorular hazırlanmasında eleştirel düşünmenin alandaki kuramsal çerçevesine uygunluğu ortaya konulacak ve bu yönüyle farklı bir metodolojik bakış açısıyla test geliştirilmiş olacaktır. Bu bağlamda, eleştirel düşünme becerisine yönelik çalışmaların artmasında ve bu alanda araştırmacıların kullanabileceği güvenirliği ve geçerliği belirlenmiş testlerin geliştirilmesinde alana özgün katkılar sağlayacaktır.

Öğrencilere eğitim faaliyetleri ile kazandırılması hedeflenen beceriler arasında eleştirel düşünme becerisi yer almaktadır (Halpern, 1993). Ülkemizde fen öğretim programlarında kazanımlara gömülmüş halde öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceriler arasında eleştirel düşünme becerilerine de yer verilmiştir (MEB, 2005; 2013; 2018). Fen bilimleri öğretim programında hedeflenen eleştirel düşünme becerilerine ulaşılma durumuna yönelik test oluşturulmasının alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Fen bilimleri dersi kapsamında eleştirel düşünmeye yönelik birçok araştırmalar bulunmaktadır (Alkaya, 2006; Bilir ve Özdilek, 2022; Demirkaya ve Çakar, 2012; Ocak ve Kutlu Kalender, 2017; Öztürk, 2018; Polat, 2019; Tekin, vd., 2016; Yıldız, 2011; Yıldırım ve Şensoy, 2017). Kestel (2022), tarafından doktora tezi olarak yapılan eleştirel düşünme meta analiz çalışmasında 2017-2021 yıllarında yapılmış ve eleştirel düşünme başlığı altındaki toplam 49 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalar arasında fen bilimleri dersi en çok araştırma yapılan alan olarak karşımıza gelmektedir. Fen bilimleri alanında yapılan araştırma sayısı 18, yaklaşık olarak %36'sını oluşturmaktadır. Buradan da gördüğümüz üzere fen bilimleri dersi kapsamında eleştirel düşünmenin çalışılması araştırmacılar tarafından çokça tercih edilmiştir. Ancak yapılan araştırmaların geneli eleştirel düşünme eğilimi üzerindedir. Fen bilimleri dersi yapısı bakımından eleştirel

düşünme becerisine yönelik araştırmaların yapılmasına olanak sağlayabilecek bir derstir. Bu anlamda fen bilimleri dersi kapsamında eleştirel düşünme becerisine yönelik çalışmaların yapılması alana katkı sağlayacaktır.

Yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde fen bilimleri, fizik, kimya veya biyoloji dersinin belirli ünitelerine yönelik eleştirel düşünme becerilerini ölçmeye yönelik testler geliştirilmiştir (Aminudin, vd., 2019; Mabruroh ve Suhandi, 2017; Mapeala ve Siew, 2015; Sya'bandari, vd., 2017; Tiruneh, vd., 2017).

Ülkemizde de fen bilimleri dersi bazı üniteleri için eleştirel düşünme beceri testleri geliştirilmiştir (Bakırcı ve Çepni, 2016; Gencer ve Doğan, 2020). Fen konularına yönelik eleştirel düşünme becerisine yönelik testlerde, Bakırcı (2014) tarafından "Işık ve Ses Ünitesi Eleştirel Düşünme Testi", Gencer ve Doğan (2020) tarafından ise, "Canlılar Dünyası Eleştirel Düşünme Becerileri Başarı Testi" ve "Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme Eleştirel Düşünme Becerileri Başarı Testi" geliştirilmiştir.

Bu testler incelendiğinde geliştirildiği yıllardaki öğretim programı ve eğitim anlayışları dikkate alınmıştır. Bununla birlikte ortaokul fen bilimleri dersi için genel birçok konuyu kapsayan bir eleştirel düşünme becerilerini ortaya koyan testlere rastlanılmamıştır. Alanda eleştirel düşünme becerilerinin kuramsal yapısına uygun ortaokul seviyesinde ölçüm sağlayacak fen bilimleri dersine yönelik bir teste ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut araştırmada geliştirilecek test ile yapılacak tarama çalışmasıyla ortaokul öğrencilerinin demografik değişkenlere göre eleştirel düşünme beceri düzeylerini karşılaştırma imkânı olacaktır. Bu çalışma ortaokul düzeyinde eleştirel düşünme becerilerinin ölçülmesi ve bu konuda yapılacak çalışmalara katkı sağlayacaktır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Yapılan görüşmeler; fen bilimleri öğretmenlerinin sayısı, öğretmenlerin eleştirel düşünme becerisi açısından bilgileri, deneyimleri ve sorulara cevap verme eğilimleri ile sınırlıdır.

Çalışmada geliştirilecek test Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, PISA Gerçek Yaşam Bağlamları ve Facione (1990; 2011) eleştirel düşünme beceri boyutları dikkate alınarak tasarlanmıştır.

Çalışmada ortaokul öğrencilerine yönelik toplanan veriler Malatya il sınırları içerisinde bulunan ortaokul öğrencileri ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Sayıltıları

Görüşme yapılan fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerisi hakkında bilgi ve deneyim düzeyine sahip oldukları varsayılmıştır.

Görüşme esnasında, öğretmenlerin rahat ve açık bir şekilde görüşme formunda yer alan sorulara doğru cevap verdikleri varsayılmıştır.

Çalışma için seçilen örneklemin çalışmanın amacına uygun olduğu varsayılmıştır.

Öğrencilerin geliştirilen FEDB-Testi ölçme aracına güvenilir ve doğru cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

Görüşlerine başvurulan uzmanların yaptıkları değerlendirmelerin yeterli olduğu varsayılmıştır.

Geliştirilen FEDB-Testinden elde edilen bulguların benzer eleştirel düşünme becerisi çalışmalarına ve örneklemlere genellenebileceği varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Eleştirel Düşünme: *"Bilişsel beceri ve stratejilerden oluşan ve hem bilginin hem de bu bilgiyi işleyen düşünme işlemlerinin değerlendirilmesini içeren bir düşünme biçimi"* olarak tanımlanır (Gürkaynak, vd., 2009).

Karma Araştırma Deseni: Nitel ve nicel araştırmanın bir arada kullanıldığı araştırma türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Olgubilim Deseni: Bireylerin yaşadıkları deneyimleri nasıl anladığı ve anlamlandırdığına yönelik incelemeleri içeren araştırma desenidir (Ceylan Çapar ve Ceylan, 2022).

BÖLÜM 2

2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Eleştirel Düşünme Becerisi ve Boyutları

Lipman (1988), eleştirel düşünme becerisini dört kriter ile ifade etmiştir. Bunlar; "içeriğe duyarlı olma, kriterlere bağlı olma, kendi kendini düzeltebilme ve yargılamaya uygun olma" şeklindedir (Lipman, 1988).

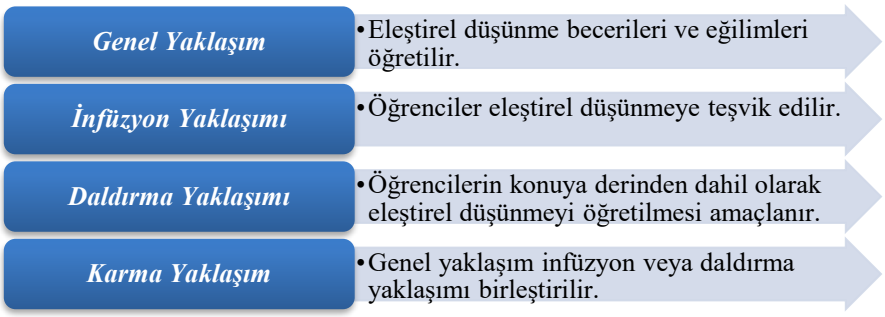
Paul, Binker, Martin ve Adamson (1989) çalışmasındaki eleştirel düşünme stratejilerini ve boyutları incelenmiş ve Şekil 1'deki gibi özetlenerek sunulmuştur (Paul, vd., 1989).



Şekil 1. Paul, vd., (1989) Eleştirel Düşünme Stratejilerini ve Boyutları

Ennis, (1989) çalışmasında eleştirel düşünme becerilerinin öğretimini Şekil

2'deki gibi dörde ayırmıştır (Ennis, 1989).



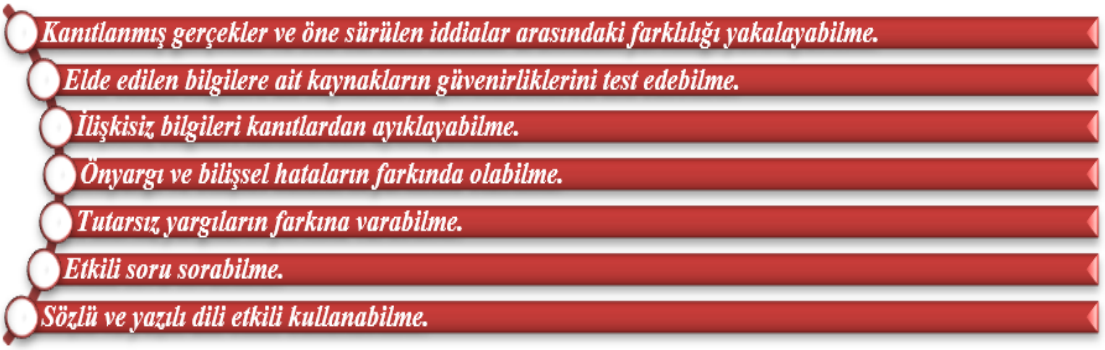
Şekil 2. Ennis (1989) Eleştirel Düşünme Öğretimi

Amerikan Ulusal Lise Eğitim Birliği (National Postsecondary Education Cooperativ - NPEC) tarafından 2000 yılında eleştirel düşünme ile ilgili yapılan araştırmalar sonucunda eleştirel düşünme becerisi yedi boyut olarak ele almıştır (NPEC, 2000). Bu boyutlar aşağıdaki Şekil 3 ile verilmiştir.



Şekil 3. NPEC'e göre Eleştirel Düşünme Becerisi Boyutları

Kökdemir (2000) eleştirel düşünme sürecinde olması gereken becerileri sekiz başlık altında toplamıştır. Bu beceriler Şekil 4 ile verilmiştir.



Şekil 4. Eleştirel Düşünme Sürecinde Olması Gereken Beceriler (Kökdemir, 2000)

Halpern (2007), eleştirel düşünme becerilerini "The Nature and Nurture of Critical Thinking" adlı çalışmasında 10 kategorili bir taksonomi ile açıklamıştır. Bunlar:

- ✓ Eleştirel Düşünme Çerçevesi: Düşünmeye yönelik genel bir soru dizisi.
- ✓ Hafıza: Bilginin edinilmesi, anlamlandırılması, saklanması ve geri getirilmesi.
- ✓ Düşünce ve Dil İlişkisi: Soru sorma ve dinleme stratejilerini anlama ve kullanma.
- ✓ Akıl Yürütme: Tümdengelimsel ve tümevarımsal akıl yürütme arasında ayrım yapma.
- ✓ Argümanları Analiz Etme: Bir argümanın yapısını çizebilme.
- ✓ Hipotez Testi Olarak Düşünme: İlişkisel akıl yürütmenin sınırlarını anlayabilme.
- ✓ Olasılık ve Belirsizlik: Olasılıkları anlama.
- ✓ Karar Verme: Alternatifleri değerlendirerek kararları yeniden gözden geçirme.
- ✓ Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesi: Çözüm bulma stratejilerini planlayabilme.
- ✓ Yaratıcı Düşünme: Problemi görselleştirebilme (Halpern, 2007).

Facione (1990; 1998; 2004; 2006; 2011; 2013; 2015) eleştirel düşünme becerilerine yönelik yaptığı sınıflamayı daha sonraki yıllarda da aynı şekilde ifade etmiştir. Eleştirel düşünme becerileri sınıflandırmasına ilişkin çalışmaların özeti Tablo 1 ile verilmiştir.

Tablo 1

Facione (1990; 1998; 2004; 2006; 2011; 2013; 2015) Eleştirel Düşünme Boyutları

Beceri Boyutları	Alt boyutları	Açıklamaları
Yorumlama	*Sınıflandırma *Önemini çözme *Anlamlara açıklık getirme	Bilgiyi, durumları, deneyimleri ve olayları anlamak, önemini kavramak, ifade etmek olarak tanımlanır.
Açıklama	*Sonuçları belirtme *Prosedürleri gerekçelendirme *Argümanları sunma	Bilgi, durum ve deneyimlere yönelik kritik hususlar sunarak algılanan eksikleri belirtebilmek, iddiaların nedenlerini sunmak, doğru ifadeler ve gerekçeler sunmak olarak tanımlanır.
Çıkarım	*Kanıtları sorgulama *Alternatifleri tahmin etme *Sonuç çıkarma	Hipotezler oluşturmak, bilgiyi aramak için strateji belirlemek, sonuçlar çıkarabilme adına alternatif düşünceler oluşturabilme olarak tanımlanır.
Analiz	*Fikirlerin incelenmesi *Argümanları tespit etmek *Argümanları analiz etme	Fikirleri, ifadeleri veya iddiaları karşılaştırmak, terimleri tanımlamak, neden sonucu belirlemek ve bunları ayırt etmek olarak ifade edilir.
Değerlendirme	*İddiaları değerlendirme *Argümanları değerlendirme	Fikir, iddia ya da bilginin güvenirliğini değerlendirmek, argümanların kabul edilebilirliğini değerlendirmek olarak tanımlanır.
Öz Düzenleme	*Kendini İnceleme *Kendini Doğrulama	Kişinin kendi bilişsel muhakeme süreci üzerine düşünmesi, hata ve eksiklerini dikkate alarak yeni prosedürler tasarlaması olarak ifade edilir.

2.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Eleştirel Düşünme Becerisi

Fen bilimleri; doğayı, maddeyi, doğada yaşanan olayları anlamamızı sağlayan bunları gözlem, deney ve düşünme becerilerini geliştirmeye dayandıran bir derstir. Değişen çağ ile beraber bilimsel düşünme, eleştirel düşünme ve sosyal iletişim becerilerinin bireylerde bulunması ülkelerin gelişimine katkıda bulunduğu ve bu gelişimde fen bilimleri dersinin önemli bir yeri olduğu bilinmektedir (Keskin, 2019). Ülkemizde MEB tarafından hazırlanan 2017 Fen Bilimleri Taslak Programında fen eğitiminin temel amacı fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi olarak ifade edilmiştir ve bu bireylerin sahip olması gereken özellikler araştıran, sorgulayan, problem çözebilen, mantıksal kararlar verebilen, yaratıcı düşünen, özgüvenli şeklinde tarif edilmiştir (MEB, 2017).

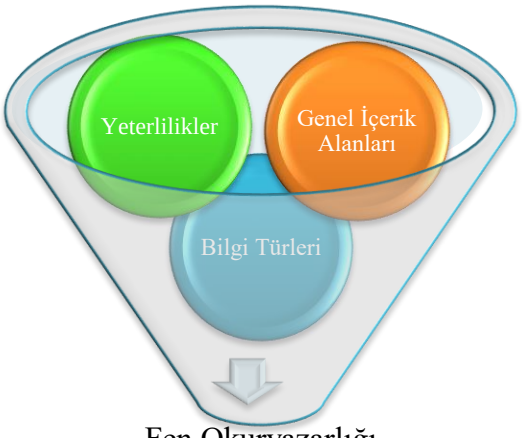
Fen bilimleri öğretim programları beceri öğretimi açısından incelendiğinde: 2005 Fen ve Teknoloji öğretim programında beceri kavramı "Bilimsel Süreç Becerileri" olarak karşımıza çıkmaktadır (MEB, 2005). 2013 Fen bilimleri öğretim programında "Beceri Öğrenme Alanı" altında bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri olarak ele

alınmıştır (MEB, 2013). 2018 fen bilimleri öğretim programında "Alana Özgü Beceriler" altında bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik tasarım becerileri olarak sınıflandırılmıştır (MEB, 2018). 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen bilimleri öğretim programında temel yaklaşım ve özel amaçlar başlığında "Beceri ve Değer Odaklı Fen Öğretimi" olarak ele alınmıştır (MEB, 2024). Diğer taraftan Maarif Modelinde öğrencilere kazandırılması gereken beceriler "Alan Becerileri, Kavramsal Beceriler, Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri, Okuryazarlık Becerileri ve Beceriler Arası İlişkiler" olarak bütünsel yaklaşım ile programa yerleştirilmiştir.

Fen Bilimleri öğretim programlarında öğrencilerin eleştirel düşüncelerine de dikkat çekilmiştir. Eleştirel düşünme becerisinde yer alan boyutlar 2013 ve 2018 fen öğretim programı kazanımlarında ve 2024 Maarif Modeli Fen öğretim programında ise öğrenme çıktılarında eleştirel düşünme becerilerine yer verilmiştir (MEB, 2013; 2018; 2024).

2.3. PISA ve Eleştirel Düşünme Becerisi

PISA, ulusların eğitim sistemi hakkında bilgi verirken aynı zamanda öğrencilerin okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığını ölçen bir sınavdır. PISA' da fen okuryazarlığı, "öğrencilerin bilimle ilgili konularla meşgul olma ve bilimsel olgular üzerinde düşünme becerisi" olarak tanımlanmaktadır (PISA, 2022). PISA fen okuryazarlığını Şekil 5'deki gibi boyutlandırmıştır.



Şekil 5. PISA Fen okuryazarlığı boyutları

Fen okuryazarlığı için gerekli yeterlilikleri "(i) olguları bilimsel olarak açıklama, (ii) bilimsel sorgulama yöntemi tasarlama ve değerlendirme, (iii) verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama" olarak ifade etmiştir (PISA, 2022). PISA 'da belirlenen bu yeterliliklerin açıklamasında eleştirel düşünme becerisi ile ilişkili birçok ifadenin geçtiği görülmektedir. Bilgi türlerini ise "(i) içerik bilgisi, (ii) yöntem bilgisi, (iii) epistemik bilgi" olarak sınıflandırmıştır (PISA, 2022). Bilgiye ulaşma sürecinde eleştirel düşünme becerisi kullanılmasına yönelik ifadelerin geçtiği görülmektedir. Fen okuryazarlığı genel içerik alanları ise Tablo 2 ile verilmiştir.

Tablo 2

PISA Fen Okuryazarlığı Genel İçerik Alanları (MEB, 2024; PISA, 2022)

PISA Fen Okuryazarlığı Genel İçerik Alanları	
Sağlık ve Hastalık	"Kişisel: Sağlığın korunması, kazalar, beslenme" "Yerel / Ulusal: Hastalık kontrolü, yiyecek seçenekleri, toplum sağlığı " "Küresel: Salgın hastalıklar, bulaşıcı hastalıkların yayılması"
Doğal Kaynaklar	"Kişisel: Madde ve enerjinin bireysel tüketimi" "Yerel / Ulusal: İnsan nüfusunun korunması; yaşam kalitesi, güvenlik, gıdaların üretimi ve dağılımı, enerji kaynakları" "Küresel: Yenilenebilen ve yenilenemeyen doğal kaynaklar, nüfus artışı, kaynakların sürdürülebilir kullanımı"
Çevre	"Kişisel: Çevre dostu davranışlar, materyallerin kullanılması ve imha edilmesi" "Yerel / Ulusal: Nüfusun dağılımı, çöplerin imha edilmesi, çevresel etki" "Küresel: Biyolojik çeşitlilik, ekolojik sürdürülebilirlik, çevre kirliliğin kontrolü, toprak ve biyokütlenin oluşumu ve kaybı"
Riskler	"Kişisel: Yaşam tarzına göre yapılan tercihlerin risk değerlendirmesi" "Yerel / Ulusal: Ani değişikler (örneğin deprem, şiddetli hava olayları), yavaş ve giderek artan değişiklikler (örneğin kıyı erozyonu, tortullaşma), risk değerlendirmesi" "Küresel: İklim değişikliği, modern iletişimin etkileri"
Bilim ve Teknolojinin Sınırları	"Kişisel: Hobiler, teknoloji, müzik ve spor aktivitelerinin bilimsel yönleri" "Yerel / Ulusal: Yeni materyaller, cihazlar ve yöntemler, genetik modifikasyonlar, sağlık teknolojisi, ulaşım" "Küresel: Türlerin yok olması, uzayın keşfi, evrenin yapısı ve oluşumu"

2.4. İlgili Araştırmalar

2.4.1. Eleştirel Düşünme Becerisi Çalışmaları

Eleştirel düşünme becerisini ölçme amacıyla geliştirilen testler incelendiğinde alanda en çok atıf verilen araştırmalarda kullanılan testlerden bazıları aşağıda açıklanmıştır:

Watson ve Glaser (1964) tarafından “Critical Thinking Apprasial” ölçeğinin maddeleri günlük hayat problemlerine yönelik hazırlanmış ve ortaöğretim 1.sınıf öğrencileri ve üzerine uygun olarak geliştirilmiştir.

“New Jersey Test of Reasoning Skills” ile ilköğretim 4.sınıftan lisans düzeyine kadar kullanılabilen çıkarım becerisi yönelik ölçek Shipmann (1983) tarafından geliştirilmiştir.

Ennis ve Millman (1985) tarafından “Cornell Critical Thinking Test Level X- Z” geliştirilmiştir. Bu ölçeğin Level X kısmı 4. sınıftan lisans düzeyine kadar, Level Z ise ortaöğretim düzeyinden yetişkinlerde dahil olmak üzere kullanılabilir.

“The Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test” ortaöğretimden lisans düzeyine kadar kullanılabilen ve eleştirel düşünmenin mantıksal boyutunu ölçmeyi amaçlayan bir testtir (Ennis ve Weir, 1985).

“California Critical Thinking Skills Test” Delphi projesi kapsamında eleştirel düşünmeyi ölçmeye yönelik çoktan seçmeli maddeler içermekte ve lise ve üniversite öğrencilerine yöneliktir. Ayrıca, projede eleştirel düşünme eğilimine yönelikte “California Critical Thinking Dispositions Inventory” ölçeği geliştirilmiştir (Facione, 1990; Facione, vd.,1994).

Uluslararası geliştirilen ve kabul görmüş eleştirel düşünme beceri ölçekleri Türkçeye uyarlanmıştır. Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği (Watson ve Glaser, 1964) Çıkrıkçı (1993) tarafından lise öğrencileri örneklem olarak kullanılarak Türkçeye uyarlanmıştır. Facione, Facione ve Giancarlo (1998) tarafından geliştirilen Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğini Kökdemir (2003) Türkçeye uyarlamıştır. Cornell Eleştirel Düşünme Becerisi Testleri (Ennis ve Millman, 1985) Mecit (2006) yılında Türkçeye uyarlanmıştır.

Ülkemizde de eleştirel düşünme becerilerinin ölçülmesine dayalı testler geliştirilmiştir. Özdemir (2005) tarafından üniversite öğrencileri örneklemi üzerinden “Eleştirel Düşünme Ölçeği” geliştirilmiştir. Demir (2006) tarafından 4. ve 5. sınıflara uygun olarak eleştirel düşünme beceri testi geliştirilmiştir. Bu testte de eleştirel düşünme

becerisinin “analiz, yorumlama, açıklama, değerlendirme, çıkarım ve öz düzenleme” boyutları oluşturulmuştur. Facione (1990) tarafından ortaya konulan eleştirel düşünmenin boyutları ile Demir (2006) tarafından geliştirilen testin boyutları aynıdır. Duru ve diğerleri (2022) tarafından çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular kullanılarak “Pamukkale Eleştirel Düşünme Becerisi Ölçeği” geliştirilmiştir.

Ülkemizde eleştirel düşünme becerisinin değişken olarak ele alındığı çalışmalar bulunmaktadır. Semerci (2003) yılında “Eleştirel Düşünme Beceri Ölçeğini” kullanarak üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Demirkaya ve Çakar (2012) Özdemir (2005) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Ölçeğini kullanarak yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini incelemiştir. Ocak ve Kutlu Kalender (2016) tarafından Cornell Koşullu Sorgulama Testi-Form X kullanılarak altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri incelenmiştir.

2.4.2. Fen Eğitimi Alanında Eleştirel Düşünme Becerisi Çalışmaları

Fen bilimleri dersi kapsamında yurt dışında da eleştirel düşünme beceri testleri geliştirilmiştir. Sya'bandari ve diğerleri (2017), yedinci sınıf öğrencilerinin madde ve ısı konusundaki eleştirel düşünmelerini ölçmek için fen sanal testini oluşturmuştur. Mabruroh ve Suhandi (2017) tarafından “Ses Dalgaları” konusu ile ilgili eleştirel düşünme beceri testi geliştirilmiştir. Tiruneh ve diğerleri (2017) fizik dersi kapsamında yer alan “Elektrik ve Manyetizma” konusu ile ilgili eleştirel düşünme beceri testi geliştirmiştir.

Danczak ve diğerleri (2020) üniversite kimya öğrencileri örnekleminde kimya dersi için eleştirel düşünme beceri testi geliştirmiştir. Negoro ve diğerleri (2020) tarafından fizik dersi kapsamında yer alan “Momentum” konusu ile ilgili fen bilimleri öğretmen adayları örneklemini kullanarak eleştirel düşünme beceri testi geliştirmiştir. Waluyo ve diğerleri (2021) tarafından lise öğrencileri örnekleminde fizik dersi için eleştirel düşünme beceri testi geliştirilmiştir.

Fen bilimleri dersi kapsamında eleştirel düşünme becerilerini ölçmeye yönelik testler geliştirilmiştir. Eğmir ve Ocak (2014) tarafından eleştirel düşünme becerilerini

ortaya koymaya yönelik bir başarı testi geliştirilmiş olup, testte çoktan seçmeli maddeler kullanılmıştır. Geliştirilen test için 59 kişilik 5. Sınıf öğrencileri ile testin geçerlik ve güvelik analizleri yapılmıştır. Gencer ve Doğan (2020) tarafından yapılan çalışmada, "Canlılar Dünyası Eleştirel Düşünme Becerileri Başarı Testi" ve "Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme Eleştirel Düşünme Becerileri Başarı Testi" geliştirilmiş olup, bu testte eleştirel düşünmenin "analiz, çıkarım ve yorumlama" boyutlarını dikkate almıştır. Çift aşamalı maddelerin kullanıldığı testin ilk aşamasında, çoktan seçmeli madde kullanılırken ikinci aşamasında, açık uçlu maddeler kullanılmıştır. Bakırcı (2014) tarafından geliştirilen "Işık ve Ses Ünitesi Eleştirel Düşünme Testi" ile senaryolar ve hikayeler hazırlamış ve açık uçlu sorular kullanarak eleştirel düşünme becerileri ölçülmüştür. Bakırcı (2014)' nın geliştirdiği bu testte eleştirel düşünmenin boyutlarına yer verilmemiştir. Gülen (2019) ortaokul 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin fen dersindeki eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için Likert ve isteğe bağlı olmak üzere iki aşamalı bir test geliştirmiştir.

Ülkemizde fen eğitimi alanında birçok çalışmada değişken olarak eleştirel düşünme becerisi odaklı çalışmalar yürütülmüştür. Bozkurt (2010) tez çalışmasında 5.sınıf fen bilimleri dersi kapsamında yer alan "Maddenin Değişimi ve Tanınması" konusunda öğrencilerin akademik başarıları gibi değişkenlerinin yanında eleştirel düşünme becerilerini incelemiştir. Akkaş (2017), 5.sınıf öğrencilerinin argümantasyon tabanlı modelin eleştirel düşünme becerilerine etkisini ortaya koyan bir çalışma yürütmüştür. Demir (2019), fen bilimleri dersi kapsamında yer alan çevre konusuna yönelik argümantasyon uygulamalarının eleştirel düşünme becerisine etkisini incelemiştir. Ortak bilgi yapılandırma modelini kullanarak Bakırcı ve diğerleri (2020), 5. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda eleştirel düşünme becerilerini incelemiştir.

Türksoy (2020), ortaokul öğrencilerinde P4C eğitiminin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine katkılarının neler olabileceğini yüksek lisans tez çalışması ile incelemiştir. Arıkan ve Kırındı (2020), tarafından yapılan çalışmada, liseye geçiş/giriş kapsamında yapılan sınavlardaki fen bilimleri testi sorularındaki beceriler sınıflandırılmış, bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerine göre incelemeler yapılmıştır. Bilir ve Özdilek (2022) altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilimleri

dersi başarılarını ve eleştirel düşünme becerilerini WebQuest destekli araştırma ve sorgulama stratejisi üzerinden incelemiştir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin araştırıldığı çalışmalarda bulunmaktadır. Gül (2017), fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerini sosyobilimsel konular kullanarak ortaya koymuştur. Demiral ve Çepni (2018) Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeğini kullanarak öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin ne düzeyde olduğunu ortaya koyarak GDO'lu besinler konusu üzerinden argümantasyon becerilerini incelemiştir. Salur (2019) sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ile arasındaki ilişkiyi Özdemir (2005) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Beceri Ölçeğini kullanarak ortaya koymuştur. Öztürk (2018) STEM eğitiminin eleştirel düşünme becerisine etkisini incelerken fen bilimleri öğretmen adayları ile çalışmıştır. Önder ve diğerleri (2019) fen bilimleri öğretmen adayları örneklemi ile çalışarak girişimcilik özellikleri ve eleştirel düşünme eğilimlerini incelemiştir.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Bu çalışmada amaç, fen bilimleri öğretmenlerin eleştirel düşünme becerisinin doğasına dair görüşlerinin ortaya çıkarılması, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan konu ve kavramlar ve PISA 'da belirtilen genel içerik alanı çerçevesinde ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ölçecek bir testin geliştirilmesi ve ortaokul öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini bazı demografik bilgileri açısından incelemektir. Bu amaç doğrultusunda karma araştırma deseni kullanılmıştır. Karma yöntem araştırması, "nitel ve nicel yöntemlerle yapılan ve pragmatist felsefeye dayalı araştırma" olarak tanımlanır (Tashakkori ve Teddlie, s.5, 1998). Karma yöntem araştırmaları arasında yer alan keşfedici sıralı desen kullanılmıştır. Keşfedici sıralı desende nitel veri toplanıp analiz edildikten sonra nicel veri toplama ve analizine geçilir (Creswell, 2021a). Araştırmada öncelikle eleştirel düşünmenin doğasına dair öğretmen görüşleri alındıktan sonra test geliştirme aşamasına geçilmiştir. Böylece mevcut çalışmada nitel yöntemlerle ve nicel yöntemlerle veriler toplanmıştır.

3.1. Araştırmanın Nitel Boyutu için Desen

Çalışmanın bu boyutunda nitel araştırma desenleri arasında yer alan olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Olgubilim deseni, "farkında olduğumuz ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgular" üzerinde durmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Mevcut çalışmada eleştirel düşünme becerisinin doğasına yönelik öğretmenlerin görüşlerine dayanarak deneyimlerinin ortaya konulması amacıyla olgubilim deseninin kullanılması uygun görülmüştür. Olgubilim deseni çalışmalarında bir olguya yönelik deneyime sahip olan kişiler ile görüşmeler (mülakat) yapılarak verilerin toplanması gerçekleştirilebilir (Creswell, 2021b).

3.2 Araştırmanın Nitel Boyutu için Çalışma Grubu

Bu çalışmanın amacına uygun olarak veri toplanabilmesi için amaçlı örneklemler arasında yer alan ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, araştırma için belirlenen ölçütler dahilindeki kişiler, olaylar ve durumlardır (Patton, 2018). Nitel araştırma için çalışma grubunun ölçüt örnekleme yöntemi dikkate alınarak 10 fen bilimleri öğretmeninden oluşturulmuş ve bu öğretmenlere ilişkin bilgiler Tablo 3 ile verilmiştir.

Tablo 3

Görüşme Yapılan Öğretmenler ile İlgili Bilgiler

Öğretmen Kod Adı	Meslekteki Yılı	Mezuniyeti
Ö1	10	Lisans
Ö2	6	Yüksek Lisans
Ö3	4	Lisans
Ö4	3	Lisans
Ö5	13	Doktora
Ö6	11	Lisans
Ö7	5	Yüksek Lisans
Ö8	3	Yüksek Lisans
Ö9	4	Yüksek Lisans
Ö10	3	Lisans

Çalışma grubunun belirlenmesinde; çalışmaya dahil edilen öğretmenlerin meslekte aktif olması, eleştirel düşünme becerisi hakkında eğitime katılmış olması ve en az üç yıllık deneyime sahip olması gibi ölçütler dikkate alınmıştır. Nitel araştırmalarda derinlemesine veri toplanıldığından çalışma grubu genel olarak az kişiden oluşur (Baltacı, 2018). Olgubilim araştırma deseninde yürütülecek araştırma için çalışma grubuna seçilecek kişilerin araştırma problemine yönelik deneyiminin olmasına önem verilmektedir (Creswell, 2021b).

3.3. Araştırmanın Nitel Boyutu için Veri Toplama Aracı

Mevcut çalışmada eleştirel düşünme becerisinin doğasına yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini almak için yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiş ve araştırma kapsamında kullanılmıştır.

Yapılan görüşmelerde zamandan tasarruf için dijital ortamda ses kaydı alınmış ve görüşmeler yaklaşık 20-30 dakika arasında sürmüştür. Ancak, görüşmede derinlemesine bilgilerin edinilmesi için görüşme süresi ve görüşme sorularında değişiklik yapılmasında esneklik sağlanmıştır. Görüşme yapılacak kişilerin seçilmesinde gönüllülük esası dikkate alınmış, ayrıca ses kaydı için izin alınmıştır. Görüşülen kişilerin gerçek kimlikleri saklı tutulup kod isimler ile analizler yapılıp raporlanmıştır. Akademik çalışmalarda görüşme ile veri toplanırken, çalışmanın konusuna yönelik bireylerin bakış açılarının neler olduğuna dair bilgiler ortaya çıkarılır (Patton, 2018). Görüşmeler ile veri toplama sürecinde görüşme şekline ve görüşmede kullanılan soruların türlerine göre farklı yöntemler kullanılabilir. Bu çalışmada yüz yüze birebir gerçekleştirilecek şekilde yarı yapılandırılmış görüşme türü kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde, açık uçlu soruların bulunduğu görüşme formu oluşturulur ve sorular genel hatlarıyla bellidir ancak çalışmanın araştırma problemlerine yönelik derinlemesine bilgi toplamak amacıyla görüşme yapılan kişinin verdiği cevaplar doğrultusunda sorular üzerinde değişiklik yapılabilir (Güler vd., 2015).

Görüşme ile verinin toplanması sürecinde araştırmacıların belli bir plana sahip olması beklenir (Balcı, 2021; Creswell, 2021b). Alan yazında araştırmacıların görüşme metodunu kullanırken izlediği adımlar incelenerek mevcut çalışma için Kvale (1996) tarafından belirlenen 7 adım görüşmelerin hazırlanması ve gerçekleştirilmesinde dikkate alınmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Yedi Adımda Görüşme Tekniği

1.Temalaştırma: Araştırmacının bu aşamada görüşmeyi hangi amaçla yapacağına dair soruya cevap araması istenir (Akman Dömbekci ve Erişen, 2022). Bu doğrultuda eleştirel düşünme becerisine yönelik yapılan çalışmalar incelenerek yapılacak

görüşmenin amaçları belirlenmiştir. Araştırmanın nitel deseni olgubilim olduğu için öğretmenlerle yapılacak görüşmede amaca uygun olarak eleştirel düşünme becerisi olgusu çerçevesine uygun olarak öğretmenlerin seçilmesi amaçlanmıştır. Görüşmenin kavramsal çerçevesi; eleştirel düşünme becerisinin anlamı ve ölçülmesi, eleştirel düşünme becerisinin boyutları, eleştirel düşünme becerisi eğilimleri, eleştirel düşünme becerisi için fen öğretimine yönelik uygulamalar olarak belirlenmiştir.

2.Tasarım: Araştırmacının bu aşamada görüşmenin tasarımı için görüşmeyi kiminle, ne zaman, nerede ve nasıl yapacağına dair soruları cevaplaması istenir (Seidman, 2006). Mevcut çalışma için görüşmenin tasarımı yapılmıştır.

3.Görüşme: Bu başlık iki aşamada ele alınır. Bunlar görüşme formunun hazırlanması ve görüşmenin yapılmasıdır.

a. Görüşme Formunun Hazırlanması: Bu çalışmada görüşme formunun hazırlanmasında Yıldırım ve Şimşek (2021)'in çalışmasındaki adımlar dikkate alınmıştır. Bu adımlar şu şekildedir: 1-Ön görüşme formunun hazırlanması, 2- Düzenlemeler için uzman görüşe başvurma, 3-Deneme görüşmelerin yapılması, 4-Görüşme formunun düzenlemesi ve son halinin verilmesi.

- Ön Görüşme Formunun Hazırlanması: Mevcut çalışmanın amacı ve hedeflenen görüşmede istenen amaçlara ulaşılması için soruların taslağı hazırlanmıştır. Görüşme soruları oluşturulurken, araştırmanın problem durumuna yönelik anlaşılır ve görüşülen kişinin deneyimlerini ortaya çıkaracak soruların hazırlanması gerekmektedir (DeMarrais, 2004). Bu doğrultuda yarı yapılandırılmış görüşme formu için ilk olarak soru havuzu oluşturulmuştur.

- Düzenlemeler İçin Uzman Görüşüne Başvurma: Bir önceki aşamada oluşturulan görüşme soruları uzmanlar tarafından uzman görüş formu ile görüşmenin amacına uygunluğu açısından değerlendirilmiştir. Uzman görüş formu ile alınan geri dönütler ve öneriler doğrultusunda sorularda düzenlemeler yapılmıştır.

-Deneme görüşmelerin yapılması: Görüşme soruların nasıl anlaşıldığını görmek ve son düzenlemelerin yapılması için deneme görüşmesi yapılmıştır.

-Görüşme formunun düzenlemesi ve son halinin verilmesi: Yapılan deneme görüşmesi sonucunda görüşme formu düzenlenerek son hali verilmiştir. Ek 6 ile sunulmuştur

b. Görüşmenin Yapılması: Görüşülecek kişi randevu ayarlanmış ve görüşmenin saati ve yeri planlanmıştır. Görüşmeye başlamadan araştırmacı, görüşme yapacağı

kişiden görüşmenin ses kaydına alınarak gerçekleştirilmesine dair izin almış olup görüşülen kişilerin bilgilerinin saklı kalacağına yönelik bilgilendirmeler yapılmış ve katılımcıların onayı alınmıştır. Görüşmeyi gerçekleştirecek olan kişiler bu çalışmanın araştırmacısı olup görüşme konusunda deneyimlere ve eğitimlere sahiptir.

4.Transkripsiyon: Görüşme ile elde edilen ses kaydı şeklinde oluşturulan veriler detaylı incelenmiş ve analiz açısından yazılı metine dönüştürülmüştür.

5.Analiz: Bu aşamada yazılı metine geçirilen veriler analiz edilmiştir. Veri analizine yönelik detaylı açıklamalar nitel veri analizi başlığında sunulmuştur.

6.Teyit: Bu aşamada elde edilen verilerin tutarlılığına bakılır.

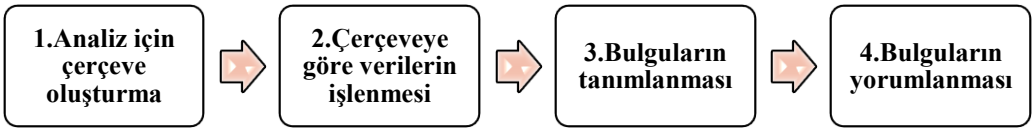
7.Raporlama: Elde edilen verilerin analizi yapıldıktan sonra raporlaştırılır.

3.4. Araştırmanın Nitel Boyutu için Veri Analizi

Bu çalışmada görüşme yoluyla nitel veriler elde edilmiştir. Görüşme ile elde edilen ses kayıtlarının transkript edilip yazıya dökülmesinden sonra verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırmalarda derinlemesine elde edilen verilerin analizinde sürecin standart olarak yürütülmesi zordur. Mevcut çalışmanın analiz kısmında bu nedenle farklı yöntemler ile analiz sürecinin yürütülmesi planlanmıştır. Çalışmanın araştırma problemine ilişkin nitel verilerin derinlemesine analizinin yapılabilmesi için betimsel ve içerik analizi beraber yürütülmüştür.

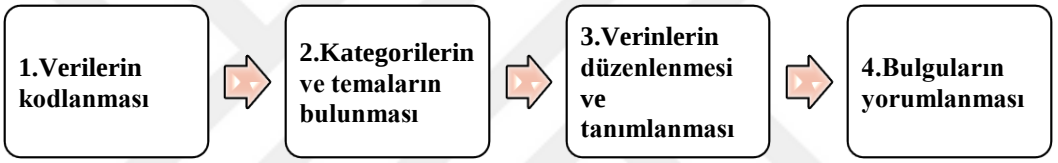
Bu çalışmada yapılan görüşmeler ile elde edilen verilerin analizi kısmında öncelikle veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Görüşmeden elde edilen veriler, eleştirel düşünmenin doğasına yönelik hazırlanan kod ve temalara yerleştirilmiştir. Ancak görüşmeden elde edilen veriler doğrultusunda oluşturulan kod ve temalar listesinde bulunmayan yeni kod ve temalar içerik analizi ile tamamlanmıştır.

Nitel veriler için betimsel analizin gerçekleştirilmesinde, araştırmanın problem durumuna yönelik kavramsal çerçeve dahilinde daha önce belirlenmiş kod ve temalar kullanılır. Bir araştırmada toplanan verilerin sınıflandırılması ve anlamlandırılması süreci kodlama olarak ifade edilmektedir (Saldana, 2019). Araştırmada elde edilen ham veriler bu kod ve temalara yerleştirilerek analiz edilmiştir. Betimsel analizi gerçekleştirirken takip edilmesi önerilen aşamalar bulunur. Betimsel analize yönelik Yıldırım ve Şimşek (2021) tarafından aşağıdaki aşamaların takip edilmesi önerilmiştir.



Şekil 7. Betimsel Analiz Aşamaları

Nitel veriler için gerçekleştirilen içerik analizinde ise, araştırmada toplanan verilerden derinlemesine bilgiler ulaşabilmeye imkân sağlanır. Bu analiz yönteminde önceden belirlenen kod ve temalar yoktur, bunun yerine veri analizi süreci içerisinde kod ve temalara ulaşılır (Strauss ve Corbin, 1990). İçerik analizinin gerçekleştirilmesi bazı aşamalar belirlenerek yapılabilir. Yıldırım ve Şimşek (2021) tarafından içerik analizine yönelik adımlar Şekil 8'de sunulmuştur.



Şekil 8. İçerik Analizi Aşamaları

3.5. Araştırmanın Nitel Boyutu için Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda çalışmanın geçerlik ve güvenirliğe yönelik farklı tanımlar ve açıklamalar bulunmaktadır. Geçerlik nitel araştırmalarda inandırıcılık olarak ifade edilir (Miles ve Huberman, 2019). Nicel araştırmalardaki geçerlilik kavramlarından iç geçerlilik nitel araştırmada inandırıcılık ve dış geçerlilik ise aktarılabilirliğe karşılık gelmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu araştırmanın geçerliliğine yönelik inandırıcılığın sağlanması için katılımcılardan görüşme sorularına samimiyetle cevaplar alabilmek adına süresi uzatımı ve mülakat verilerin nitel araştırma alanında uzman tarafından incelenmesi hususları dikkate alınmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2021) nitel çalışmada inandırıcılığın sağlanmasında uzun süreli etkileşim, derinlemesine veri toplama, çeşitleme, uzman incelemesi ve katılımcı teyidinin önemli olduğunu açıklamıştır. Mevcut çalışmanın aktarılabilirliği için çalışmanın amacına ilişkin ölçüt örneklem seçilmiş ve çalışmadan elde edilen verilerin betimlenmesinde doğrudan

alıntılara yer verilmiştir. Nitel araştırmalar için aktarılabilirliğin sağlanmasında amaçlı örneklem ve ayrıntılı betimlemelerin yapılması önerilmektedir (Erlandson vd., 1993).

Mevcut çalışmada nitel veriler için analizlerde güvenirliğin ortaya konulmasında Miles ve Huberman (2019) tarafından önerilen "Güvenirlik = Görüş Birliği / Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı" formülü kullanılmıştır.

Mevcut çalışmada öğretmen görüşlerinin analizinde, çıkarılan temalar ve kodlara yönelik güvenirliği sağlanmasında puanlayıcılar arasındaki uyum Miles-Huberman2ın önerdiği formül kullanılarak % 84 olarak hesaplanmıştır. Bu da uyumun yüksek olduğunu göstermektedir.

Bu şekilde nitel verilerin analizinde araştırmacılar arasındaki tutarlılıklar ortaya çıkarılmıştır. Aynı zamanda görüşmenin ses kaydına alınması ve elde edilen görüşme verilerinin yazıya geçirilmesi de çalışmanın güvenirliğinin ortaya çıkarılması açısından olumlu katkı sağlayan diğer bir yoldur (Creswell, 2021b).

3.6. Araştırmanın Nicel Boyutu için Desen

Mevcut çalışmanın amaçlarından birisi de ortaokul öğrencilerine yönelik "Fen Bilimleri Eleştirel Düşünme Becerisi Testi" FEDB-Testinin geliştirilmesidir. Araştırmanın nitel boyutundan elde edilen bulgular çalışmanın nicel kısmında FEDB-Testinin geliştirilmesinde faydalanılmıştır. Geniş bir kitlenin bir konuya dair beceri, ilgi, tutum vb. özelliklerini betimlemek amacıyla nicel araştırma desenleri arasında yer alan tarama çalışması kullanılır (Büyüköztürk, vd., 2014). Araştırmanın test geliştirme sürecinde tarama araştırma deseni kullanılmıştır.

3.7. Araştırmanın Nicel Boyutu için Çalışma Grubu

Mevcut çalışmanın nicel araştırma kısmının gerçekleştirilmesi için ulaşılabilir evren Malatya ili merkez ve ilçelerindeki ortaokullarda öğrenim gören 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Çalışmanın örneklemine yönelik okulların seçilmesinde basit seçkisiz örnekleme kullanılmıştır. Basit seçkisiz örnekleme, evrendeki tüm bireylerin seçilme şansının eşit olmasıdır (Büyüköztürk vd., 2014). Bu çalışmada, Fen

Bilimleri Eleştirel Düşüme Beceri Testinin (FEDB-Testi) geliştirilmesinde pilot uygulamada 96 ortaokul öğrencisinden veri toplanmıştır (Tablo 4).

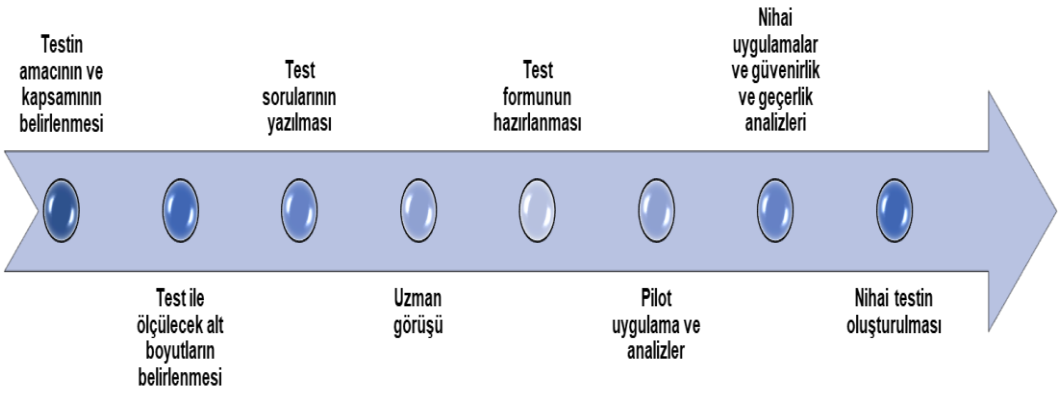
FEDB-Testinin nihai uygulamasında veriler 6 farklı okulda öğrenim gören 312 ortaokul öğrencisinden toplanılmıştır. FEDB-Testinde yer alan soruların 10 veya daha fazlasına cevap vermeyen öğrencilerin cevap kağıtları, veri analizi kapsamına dahil edilmemiştir. Bu durum, analiz sürecinde eksik veri kaynaklı hataların önüne geçmek ve daha güvenilir sonuçlar elde etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilerin değerlendirme dışında tutulmasıyla, çalışma grubu 300 öğrenciden oluşmuştur (Tablo 4).

Tablo 4
Çalışma Grubu

	Sınıf	Kız	Erkek		Toplam
Pilot Uygulama	7	18	26	44	96
	8	28	24	52	
Nihai Uygulama	7	76	77	153	300
	8	81	66	147	

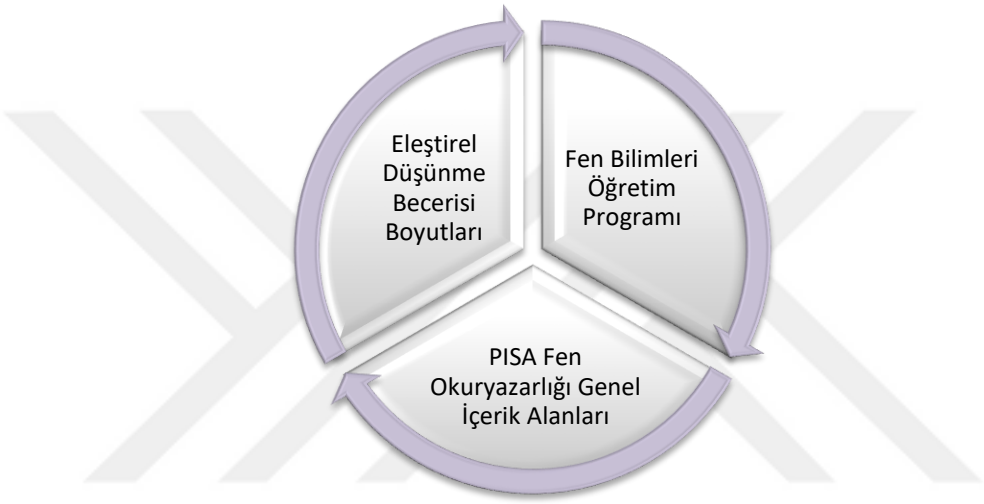
3.8. Araştırmanın Nicel Boyutu için Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, Fen Eleştirel Düşüme Beceri Testinin (FEDB-Testi) geliştirilmesinde Turgut ve Baykul (2019), tarafından belirlenen test geliştirme adımları dikkate alınmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. FEDB-Testinin geliştirilmesinde kullanılan adımlar

Testin amacının ve kapsamının belirlenmesi: FEDB–Testinin amacı, fen bilimleri öğretim programı konu alanları ve PISA genel içerik alanı çerçevesinde ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ölçebilecek bir araç olmasıdır. FEDB–Testi ile veriler toplanması ve analizinde güvenilir ve geçerli bir ölçüm yapılması amaçlanmıştır. Bu çerçevede FEDB–Testinin kuramsal çerçevesi oluşturulmasında; fen bilimleri öğretim programında yer alan konu alanları (MEB, 2018; 2024) ve PISA' da yer alan fen okuryazarlığı genel içerik alanı (PISA, 2022) ve Facione (1990a; 2011) tarafından belirlenen eleştirel düşünme becerilerinin boyutları dikkate alınmıştır. FEDB – Testinin kapsadığı içerik ve beceri boyutları Şekil 10 ile gösterilmiştir.

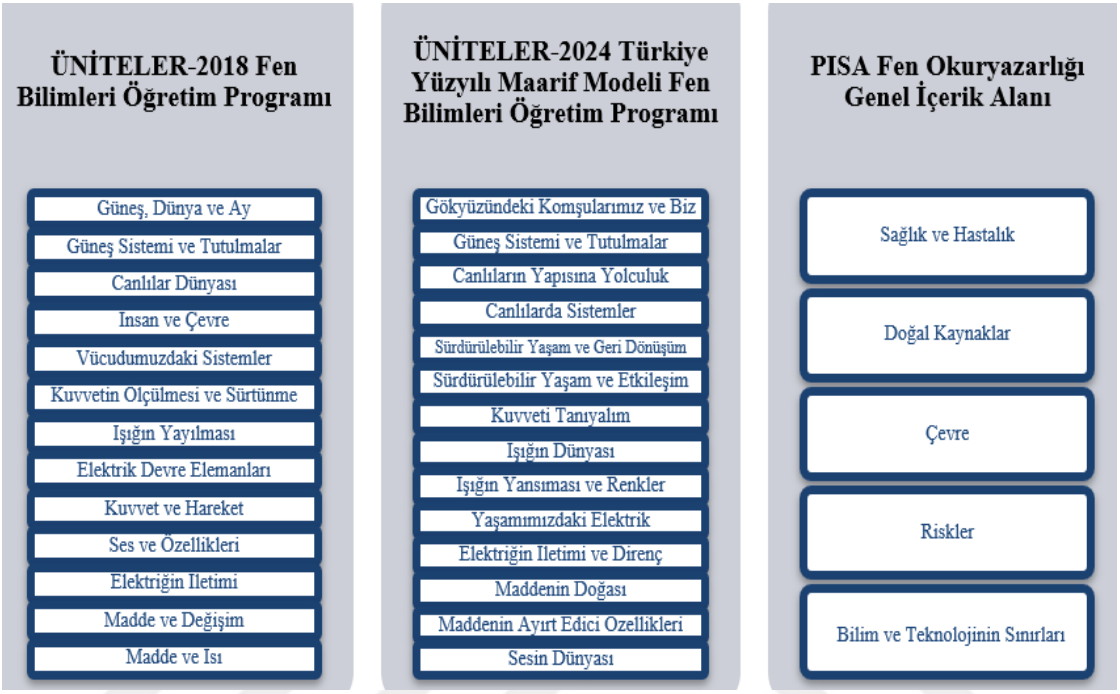


Şekil 10. FEDB-Testi Kuramsal çerçeve ve boyutlar

Test ile ölçülecek alt boyutların belirlenmesi: FEDB–Testinin alt boyutlarının belirlenmesinde başlangıçta ortaya çıkarılan kuramsal çerçeve dikkate alınmıştır. Eleştirel düşünmenin bilişsel beceri açısından alt boyutları Facione (1990) tarafından Delphi Projesi kapsamında belirlenmiş ve açıklanmıştır. 1990 yılında yaptığı çalışmadan bu zamana kadar Facione eleştirel düşünmeye yönelik birçok araştırma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalarda da eleştirel düşünmenin boyutlarını aynı şekilde aldığı görülmektedir (Facione, 1990; Facione, 2011; Facione, vd., 2016). FEDB – Testi için bilişsel beceri yönünden Yorumlama, Açıklama, Analiz, Çıkarım ve Değerlendirme boyutları dikkate alınarak sorular yazılmıştır.

FEDB–Testinde madde yazımında hem fen öğretim programı hem de PISA fen okuryazarlığı genel içerik alanı için ortak kısımlar ele alınarak oluşturulmuştur. Bu sayede testin kapsamı da belirlenmiştir. FEDB–Testi için madde yazımında fen öğretim

programındaki tüm ünitelere yer verilmemiştir. . Fen öğretim programındaki ve PISA'da yer alan fen okuryazarlığı genel içerik alanı ile ilişkili bazı ünitelerden yararlanılması planlanmıştır. FEDB-Testinde yer alan soruların fen bilimleri öğretim programındaki üniteler ve PISA fen okuryazarlığı genel içerik alanı ile ilişkisi Şekil 11'te verilmiştir.



Şekil 11. FEDB-Testinin Fen Bilimleri Öğretim Programı ve PISA fen okuryazarlığı genel içerik alanı ilişkisi

Test Sorularının Yazılması: FEDB–Testi'nde öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini belirlemek için soru maddelerinin iki aşamalı olarak yazılmasına karar verilmiştir. Alan yazında fen bilimleri alanında öğrencilerdeki bilgi ve becerilerin ölçülmesi açısından iki aşamalı testlerin yaygın olarak kullanıldığı söylenebilir (Ayvacı ve Durmuş, 2016; Çakır ve Aldemir, 2011; Karataş, vd., 2003; Ormancı ve Özcan, 2012). İki aşamalı testler genel olarak, ilk aşaması çoktan seçmeli ve ikinci aşaması ise öğrencilerinin seçimlerini nasıl karar verdiklerini, gerekçelendirdikleri açık uçlu olarak tasarlanmıştır. İki aşamalı testin ilk aşamasında çoktan seçmeli maddelerin seçilmesinin sebebi öğrencilerin alışık olduğu bir kalıp olması ve LGS gibi merkezi sınavlarda da MEB'in çoktan seçmeli testleri tercih etmesidir. İkinci aşamasında ise neden ve nasıl karar verdiğine yönelik derinlemesine inceleme fırsatı sağlaması açısından açık uçlu madde tercih edilmiştir. Bir diğer neden ise test ile öğrencilerin bilgileriyle birlikte becerileri de ölçülür. Açık uçlu kısımda daha derinlemesine beceriler ölçülmesine imkân

sağlanmıştır. Eleştirel düşünme becerisi, üst düzey düşünme becerilerdendir. Üst düzey düşünme becerilerinin ölçülmesinde açık uçlu maddeler önerilmektedir (Aslanoğlu Erman, 2022).

Uzman görüşü: FEDB–Testinin oluşturulmasında soruların amaca hizmet etme durumunun incelenmesi, kapsam geçerliği ve soruların uygunluğunun değerlendirilmesi açısından uzman görüşlerden yararlanılmıştır. Fen eğitimi alanında akademisyenlerden, eleştirel düşünme becerisi alanında çalışması olan akademisyenlerden, test geliştirme alanında çalışması olan araştırmacılardan, lisansüstü eğitim yapan veya yapmış fen bilgisi öğretmenlerinden oluşan 12 kişiden uzman görüşü alınmıştır.

FEDB–Testi sorular için PISA fen okuryazarlığı genel içerik alanı ve eleştirel düşünme beceri boyutları bakımından incelenmesi açısından uzman görüş formu oluşturulmuş ve alınan görüşler doğrultusunda sorular revize edilmiştir. Uzman görüş formu Ek 7 ile sunulmuştur.

Test formunun hazırlanması: FEDB–Testi için soruların yerleşim düzenine uygun bir format hazırlanmış ve sorular yerleştirilmiştir. FEDB-Testini oluşturan maddeler için belirtke tablosu oluşturulmuş ve Tablo 5 ile sunulmuştur.

Tablo 5

FEDB-Testi Belirtke Tablosu

Eleştirel Düşünme Beceri Boyutuna Göre Soruların Dağılımı	PISA Fen Okuryazarlığı Açısından Soruların Dağılımı
Açıklama (1-7-13-18)	Sağlık ve Hastalık (6-9-10)
Yorumlama (2-6-10-15-19)	Doğal Kaynaklar (5-15-18)
Analiz (5-8-14-17)	Çevre (2-7-11-19)
Çıkarım (4-9-12-16)	Riskler (4-12-16-17-20)
Değerlendirme (3-11-20)	Bilim ve Teknolojinin Sınırları (1-3-8-13-14)

Hazırlanan soruların öğrenciler tarafından nasıl anlaşıldığını ve görünüş geçerliliğinin sağlanması açısından 17 öğrenci ile ön uygulama yapılmıştır. Bu sayede öğrenciler açısından da testin görünüş geçerliği ortaya konulmuştur.

Pilot uygulama ve analizler: FEDB-Testi hazırlanmasından sonra 96 öğrenciden oluşan gruba test uygulanmış ve çoktan seçmeli kısmı için madde analizi, madde ayırt edicilik, madde güçlük ve güvenirlik kat sayısı değerlerine bakılmıştır.

Nihai uygulamalar ve güvenirlik ve geçerlik analizleri: Pilot uygulama ile son hali verilen FEDB-Testi için güvenirlik ve geçerlik analizleri yapılmıştır. Bu aşamada madde analizleri, iç tutarlılık güvenirlik katsayısı, faktör analizi ve diğer istatistiksel analizler yapılmıştır. Nicel veri analizi başlığında bu kısma ilişkin detaylı açıklamalar verilmiştir.

Nihai testin oluşturulması: Analizler sonucunda FEDB-Testinin son hali oluşturulmuştur.

3.9. Araştırmanın Nicel Boyutu için Veri Analizi

Mevcut çalışmada nicel veriler test geliştirme ve tarama çalışması açısından toplanmıştır. FEDB-Testinin geçerlik ve güvenirlik sağlanması açısından iki aşamalı test her bir aşaması ayrı ayrı ele alınmıştır. Açık uçlu kısımdaki puanlama için bütünsel derecelendirilmiş puanlama anahtarı kullanılmıştır. Derecelendirilmiş puanlama anahtarının geçerliliği için kapsam ve yapı geçerliğine bakılmıştır. Güvenirlik için puanlayıcılar arasındaki tutarlılığın ortaya konulması amaçlanmıştır. Çoktan seçmeli kısım için madde güçlük ve madde ayırt ediciliğine bakılmıştır. Bunun yanı sıra, FEDB-Testinde ayırt edici maddeleri seçmek için alt- üst grup ortalama farkına dayalı madde analizi yapılmıştır. Testin yapı geçerliliğinin sağlanması amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Yapı geçerliliği, soruların ölçülmek istenen yapıyı ne derece doğru ölçtüğüyle ilgilidir (Büyüköztürk, 2020). Görünüş geçerliliğinin incelenmesinde ise uzman görüşü dikkate alınmıştır. Testin geliştirilmesinde geçerlik ve güvenirlik analizleri için istatistik paket programlarından TAP ve SPSS programı kullanılmıştır.

Araştırmanın tarama çalışmasında öğrencilerin demografik bilgilerinin fen eleştirel düşünme becerilerine göre nasıl değiştiğini incelemek için betimsel ve kestirimsel istatistiksel yöntemleri kullanılmıştır. Tarama çalışması verileri, kestirimsel istatistikler için, bağımsız gruplar t testi, ANOVA testi, korelasyon ve regresyon analizi yöntemleri ile incelenmiştir. FEDB-Testi ile eleştirel düşünme becerilerinin iki grup açısından farklılaştığına bakmak için t testi kullanılmıştır. Çalışmada 2'den fazla grupların arasındaki farklılık ANOVA testi ile ortaya konmuştur.

3.10. FEDB-Testi için Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı

FEDB-Testi iki aşamalı olacak şekilde planlanmıştır. FEDB-Testinin çoktan seçmeli sorularının değerlendirilmesinde her doğru cevap için 2, yanlış cevap için ise 0 puan verilmesine karar verilmiştir. FEDB-Testinin bir sorusu için alınabilecek maksimum puan; çoktan seçmeli kısımdan 2, açık uçlu kısımdan ise 3 olmak üzere 5 puan olacak şeklindedir. Facione ve Facione (2013) eleştirel düşünme becerisinin puanlanmasında rubrik kullanılmasını önermiştir. FEDB-Testinin açık uçlu soruların değerlendirilmesinde dereceli puanlama anahtarı (rubrik) kullanılmıştır. Derecelendirilmiş puanlama anahtarı hazırlanırken Goodrich Andrade (2001) tarafından önerilen adımlar dikkate alınmıştır. Aşağıda dereceli puanlama anahtarının nasıl oluşturulacağına ilişkin kriterler ve açıklamalar yer almaktadır.

-Kullanılacak derecelendirilmiş puanlama anahtarının türü: Sorulara verilen cevapların değerlendirilmesinde bütünsel puanlama anahtarı kullanılması düşünülmüştür. Alanda, geniş kitlelere yönelik yapılan sınavlarda ölçüt sayısının fazla olması durumunda bütünsel puanlama anahtarı önerilmektedir (Karakaya, 2022).

-Derecelendirmiş puanlama anahtarının ölçütleri: Eleştirel düşünme becerisinin 5 boyutu “yorumlama, açıklama, analiz, çıkarım ve değerlendirme” bulunmaktadır. Her bir soruda bu boyutlardan birisi dikkate alınmıştır.

-Derecelendirilmiş puanlama anahtarının performans düzeyleri: Testte verilen açık uçlu sorularda cevapların değerlendirilmesi ve puanlaması; “Boş Bırakılmış Cevap” (0 puan), “Zayıf Düzeyde Cevap” (1 puan), “İyi Düzeyde Cevap” (2 puan) ve “Mükemmel Düzeyde Cevap” (3 puan) olacak şekilde puanlandırılmıştır.

-Derecelendirilmiş puanlama anahtarının performans düzeylerinin tanımlanması: FEDB-Testinin açık uçlu sorularının değerlendirilmesinde eleştirel düşünme boyutlarına karşılık gelen alt beceriler dikkate alınarak “FEDB-Testi Bütünsel Puanlama Anahtarı Taslak Formu” oluşturulmuş. Pilot veriler ve uygulamalar ile düzeltmelere gidilmiştir.

-Form için Uzman görüşlerinin alınması: FEDB-Testi Bütünsel Puanlama Anahtarı Taslak Formu, bu aşamada fen eğitimi alanında uzmanlar tarafından elde edilen pilot verilerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Alınan uzman görüşü ardından öneriler doğrultusunda düzenlemeler yapılarak puanlama anahtarının son hali verilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6

FEDB-Testi Değerlendirme Rubrikleri

Açıklama Performans Düzeyi	a) Soruya verilen cevabı, doğru ifadeler kullanarak açıklamıştır. b) Soruya verilen cevabı; kanıtsal, kavramsal ve bağlamsal düşüncelerini kullanarak açıklamıştır. c) Soruya verilen cevabı, nedenlerle birlikte açıklamıştır.	3 puan
	a) Soruya verilen cevabı, kısmen doğru ifadeler kullanarak açıklamıştır. b) Soruya verilen cevabı; kısmen kanıtsal, kavramsal ve bağlamsal düşüncelerini kullanarak açıklamıştır. c) Soruya verilen cevabı, kısmen nedenlerle birlikte açıklamıştır.	2 puan
	a) Soruya verilen cevabı, yanlış ifadeleri kullanarak açıklamıştır. b) Soruya verilen cevabı; yanlış kanıtsal, kavramsal ve bağlamsal düşüncelerini kullanarak açıklamıştır. c) Soruya verilen cevabı, yanlış nedenlerle birlikte açıklamıştır.	1 puan
	a) Cevap verilmemiştir.	0 puan
Yorumlama Performans Düzeyi	a) Soruya verilen cevabı, doğru sınıflandırmalardan faydalanarak yorumlamıştır. b) Soruya verilen cevabı, önemine vurgu yaparak yorumlamıştır. c) Soruya verilen cevabı; açıklık getirmek için başka sözcükler ya da anlatım tarzlarını kullanarak yorumlamıştır.	3 puan
	a) Soruya verilen cevabı, kısmen doğru sınıflandırmalardan faydalanarak yorumlamıştır. b) Soruya verilen cevabı, kısmen önemine vurgu yaparak yorumlamıştır. c) Soruya verilen cevabı; açıklık getirmek için kısmen başka sözcükler ya da anlatım tarzlarını kullanarak yorumlamıştır.	2 puan
	a) Soruya verilen cevabı, yanlış sınıflandırmalardan faydalanarak yorumlamıştır. b) Soruya verilen cevabı, önemini yanlış yorumlamıştır. c) Soruya verilen cevabı; açıklık getirmek için yanlış sözcükler ya da anlatım tarzlarını kullanarak yorumlamıştır.	1 puan
	a) Cevap verilmemiştir.	0 puan
Çıkarım Performans Düzeyi	a) Soruya verdiği cevabı, kanıtlarıyla birlikte doğru şekilde sorgulayarak çıkarım yapar. b) Soruya verdiği cevabı, alternatif tahminler kullanarak doğru şekilde çıkarım yapar. c) Soruya verdiği cevabı, akıl yürütmeler kullanarak doğru şekilde sonuçlar belirleyip çıkarım yapar.	3 puan
	a) Soruya verdiği cevabı, kanıtlarıyla birlikte kısmen doğru şekilde sorgulayarak çıkarım yapar. b) Soruya verdiği cevabı, alternatif tahminler kullanarak kısmen doğru şekilde çıkarım yapar. c) Soruya verdiği cevabı, akıl yürütmeler kullanarak kısmen doğru şekilde sonuçlar belirleyip çıkarım yapar.	2 puan
	a) Soruya verdiği cevabı, kanıtlarıyla birlikte doğru şekilde sorgulayarak çıkarım yapar. b) Soruya verdiği cevabı, alternatif tahminler kullanarak doğru şekilde çıkarım yapar. c) Soruya verdiği cevabı, akıl yürütmeler kullanarak doğru şekilde sonuçlar belirleyip çıkarım yapar.	1 puan
	a) Cevap verilmemiştir.	0 puan
Analiz Performans Düzeyi	a) Soruya verdiği cevabı, doğru şekilde karşılaştırarak analiz eder. b) Soruya verdiği cevabı, doğru argümanlarını belirterek analiz eder. c) Soruya verdiği cevabı, doğru argümanları akıl yürütmeler ile tanır ve ayırt ederek analiz eder.	3 puan
	a) Soruya verdiği cevabı, kısmen doğru şekilde karşılaştırarak analiz eder. b) Soruya verdiği cevabı, kısmen doğru argümanlarını belirterek analiz eder. c) Soruya verdiği cevabı, kısmen doğru argümanları akıl yürütmeler ile tanır ve ayırt ederek analiz eder.	2 puan
	a) Soruya verdiği cevabı, yanlış şekilde karşılaştırarak analiz eder. b) Soruya verdiği cevabı, yanlış argümanlarını belirterek analiz eder. c) Soruya verdiği cevabı, yanlış argümanları akıl yürütmeler ile tanır ve ayırt ederek analiz eder.	1 puan
	a) Cevap verilmemiştir.	0 puan
Değerlendirme Performans Düzeyi	a) Soruya verdiği cevabı, doğru şekilde kabul edilebilirliğini, olasılığı veya güven düzeyini değerlendirir. b) Soruya verdiği cevabı, doğru şekilde mantıklı ve yanıltıcı çıkarımlar arasından karar vererek değerlendirir.	3 puan
	a) Soruya verdiği cevabı, kısmen doğru şekilde kabul edilebilirliğini, olasılığı veya güven düzeyini değerlendirir. b) Soruya verdiği cevabı, kısmen doğru şekilde mantıklı ve yanıltıcı çıkarımlar arasından karar vererek değerlendirir.	2 puan
	a) Soruya verdiği cevabı, yanlış şekilde kabul edilebilirliğini, olasılığı veya güven düzeyini değerlendirir. b) Soruya verdiği cevabı, yanlış şekilde mantıklı ve yanıltıcı çıkarımlar arasından karar vererek değerlendirir.	1 puan
	a) Cevap verilmemiştir.	0 puan

BÖLÜM 4

4. BULGULAR VE YORUM

4.1. Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Mevcut çalışmaya katılan Fen Bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerisinin doğasını yönelik görüşlerinin neler olduğu görüşme formunda yer alan sorulara vermiş oldukları cevaplar incelenerek sunulmuştur.

Görüşme Sorusu: Eleştirel düşünme becerisi denilince ne anlıyorsunuz? Açıklar mısınız?

Mülakat sorusu için fen bilimleri öğretmenlerinin vermiş olduğu cevaplardan oluşturulan kodlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tanımlamaları

Tema	Kod	Katılımcılar	Frekans
Eleştirel Düşünme Becerisi Tanımlamalar	Sorgulama becerisi	Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9	6
	Farklı bakış açılarıyla bakabilme	Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	5
	Analiz edebilme	Ö2, Ö6, Ö8, Ö9	4
	Değerlendirme	Ö4, Ö5, Ö6, Ö9	4
	Sonuç çıkarma	Ö2, Ö5, Ö6	3
	Alternatif çözümler üretebilme	Ö6, Ö8, Ö10	2
	Derinlemesine düşünme	Ö4, Ö8	2
	Farklı durumlarda kullanabilme	Ö1, Ö3	2
	Yaratıcı düşünebilme	Ö2, Ö3	2
	21.yy becerileri	Ö3	1
	Problem çözme becerisi	Ö5	1
	Çıkarım yapabilme	Ö8	1
	Sistematik düşünme	Ö8	1

Tablo 7 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerin eleştirel düşünme becerisi hakkında farklı görüşler ifade ettikleri görülmektedir. Mevcut çalışmaya katılan

öğretmenler eleştirel düşünmeyi tanımlarken sorgulama becerisi (f=6) kodu altında toplanmıştır. Bununla beraber farklı bakış açılarıyla bakabilme (f=5), analiz edebilme (f=4), değerlendirme (f=4) ve sonuç çıkarma (f=3) kodlarında da ortak görüşler bildirmişlerdir. Çalışmadaki öğretmenlerin bu konu hakkındaki görüşlerinden alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Ö2: "Eleştirel düşünme becerisi bireyin yakın ve uzak çevresi ile ilgili soru sorabilmesi olarak tanımlayabiliriz. Bununla birlikte konu veya durumlar ile ilgili hipotez kurabilmeli veya sorgulama yapabilme becerisi içerisinde olmalı. Analiz ve sentez yapabilmeli. Yaptıkları analizlerden de sonuca ulaşabilmesidir."

Ö3: "Bir olay karşısında farklı açılardan ne kadar bakabiliyor. Bu olaylara farklı bakış açılarından bakabilme yeteneği."

Ö5: "Eleştirel düşünme ile aslında okuduğum kitapta yayınlar arasında eleştirel düşünme ile eleştirel bakma hani eleştirel düşünme becerisi ile eleştirel yaklaşım arasında farklar olduğu genelde karşı çıkıyor. Ve herkesin bunları karıştırdığını eleştirel düşünme becerisi de bizim aslında hem öğrenciler hem de yetişkinlerde gelişmesi gereken birini bir farklı bakış açısını kazandırması gereken sorgulamasını gerektiren bir beceri olduğunu düşünüyorum."

Ö9: "Ben eleştirel düşünme becerisi deyince işte bir bilgiyi, işte analiz etme, değerlendirme, sorgulayabilme yeteneğine sahip olabilme gibi kavramlar aklıma geliyor. Yani şöyle diyeyim, yani verilen bir bilgiyi kabul etmek yerine onu inceleyip işte farklı açılardan bakabilme."

Görüşme Sorusu: Eleştirel düşünme becerisine sahip olan öğrenciler fen bilimleri derslerinde nasıl bir özellik gösterirler? Açıklar mısınız?

Bu soruya verilen cevaplardan oluşturulan kodlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Eleştirel Düşünme Becerisine Sahip Öğrenci Özelliklerine Yönelik Öğretmen Görüşleri

Tema	Kod	Katılımcılar	Frekans
Eleştirel Düşünme Becerisine Sahip Öğrenci Özellikleri	Soru sorabilme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö9, Ö10	6
	Meraklı olma	Ö1, Ö3, Ö5, Ö7, Ö9, Ö10	6
	Çok yönlü düşünebilme	Ö2, Ö4, Ö6, Ö7	4
	Araştıran sorgulayan	Ö1, Ö3, Ö4, Ö10	4
	Neden-sonuç ilişkisi kurabilme	Ö2, Ö3, Ö8	3
	Başkalarının fikirlerine saygı duyabilme	Ö2, Ö4, Ö8	3
	Cesaretli olma	Ö1, Ö2	2
	Kendini ifade edebilme	Ö1, Ö6, Ö9	2
	Öz güvenli olma	Ö2, Ö7	2
	İletişim becerileri iyi olma	Ö1	1
	Derin düşünebilme	Ö2	1
	Bilimsel düşünebilme	Ö8	1

Tablo 8 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerin eleştirel düşünme becerisine sahip olan öğrencilere yönelik vermiş oldukları cevaplar arasında bu

öğrencilerin belirgin özelliklerinin soru sorabilmesi (f=6) ve meraklı olması (f=6) kodları altında toplandığı görülmektedir. Katılımcı görüşlerinden alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Ö1: "İlk olarak diyeceğim bu öğrenciler akıllarına takılan soruları sorma konusunda cesaretli ve öz güvenliler. Aynı zamanda meraklılar araştırmacı ve bilgi sahibiler. Bir de iletişim becerileri çok iyi. Kendilerini ifade etmeyi seviyorlar."

Ö4: "Bence öğrenci öz eleştiri yapabilmeli. Kendi içinde eleştiri yapabilmeli. Arkadaşlarından gelen eleştirilere hoşgörü ile karşılayabilmeli. Yani hoşgörülü olabilmesi gerekiyor. Başta soru sorması gerekiyor ki farklı bakış açılarına ulaşabilsin bunu analiz edebilsin. Hani ona göre yorumlar yapabilsin nedeni sonucunu açıklayabilsin. Bir de bence araştıran sorgulayan dediğimiz şey var ya. Hani hem araştırıp hem de sorgulayabilmesi gerekiyor. Meraklı olması gerekiyor."

Ö7: "Özgüvenlidirler iki öğrenmeye meraklıdırlar. Olaylara farklı açılardan bakabilme yetilerine sahiptirler."

Ö10: "Eleştirel düşünce becerisi yüksek olan öğrenciler bence araştırıp sorgulayabilen üretken olan bir konu hakkındaki merakını internette ya da kitaplarda araştırıp bulabilen internette gördüğü her şeye inanmayan başka kaynaklardan araştırıp bunları karşılaştırabilen öğrencilerdir."

Görüşme Sorusu: Eleştirel düşünme becerisi nasıl ölçülebilir?

Sorusuna öğretmenlerin vermiş olduğu cevaplardan oluşturulan kodlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Becerisinin Ölçülmesine Yönelik Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	Katılımcılar	Frekans
Eleştirel düşünme becerisinin ölçülmesi	Ders İçi Uygulama Yöntemi	Proje tabanlı	Ö3, Ö6, Ö7, Ö8	4
		Uygun ortam hazırlanmalı	Ö1, Ö3, Ö8	3
		Soru sormaya teşvik etme	Ö1, Ö4, Ö7	3
		Performans ödevleri	Ö1, Ö6	2
		Soru cevap tekniği	Ö2	1
		Sokratik düşünme	Ö2	1
		Etkinlik temelli	Ö4	1
		Tartışma yöntemi	Ö8	1
		Problem çözme yöntemi	Ö9	1
		Örnek olay yöntemi	Ö10	1
		Grup çalışması	Ö8	1
	Ölçme Yöntemi	Açık uçlu sorular	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	8
		Gözlem	Ö3, Ö5, Ö10	3
		Aşamalı sorular	Ö1, Ö5	2
		Yorum soruları	Ö1, Ö4	2
		Görüşme	Ö3, Ö10	2
		Performans testleri	Ö3	1

Tablo 9 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerin eleştirel düşünme becerisinin ölçülmesine yönelik düşüncelerini aktarırken görüşleri üç kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler ders içi uygulama yöntemi ve ölçme yöntemi şeklindedir. Öğretmenlerin görüşlerine baktığımız zaman eleştirel düşünme becerisinin açık uçlu sorular (f=6) ile ölçülmesine yönelik görüşün fazla olduğu görülmektedir. Çalışmadaki öğretmenlerin bu konu hakkındaki görüşlerinden alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Ö5: "Evet hayırlı testlerden ziyade aşamalı bir şeyler olması gerekiyor. Hani 1 basamak bir aşamayı geçti böyle olursa olmazsa ihtimalleri göz önünde bulundurması gerekiyor. Aslında kimsenin toplama çıkarma ya da ne bileyim direkt sonucu verecek bir şeylerden ziyade onu düşünüp daha sonra sonuca bir çıkarıma varmasını gerektiren durumların olması gerekiyor…"

Ö6: "Ben çoğunlukla açık uçlu soruların ölçebileceğini düşünüyorum. Bunun yanı sıra işte projeler, performans ödevleri olabilir."

Ö8: "Eleştirel düşünme becerisi ölçmek için çoktan seçmeli testler yerine farklı durumlar yani problemler sunabiliriz. Ya da yazılı sınavlar yerine proje tabanlı değerlendirme yapılabilir. Tartışma yöntemi, öğrencilerin beraber çalışabilecekleri grup çalışmaları ve açık uçlu sorular kullanılabilir."

Görüşme Sorusu: Fen bilimleri dersinin eleştirel düşünme becerisi ile ilişkisi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

Bu soruya verilmiş cevaplar düzenlenerek oluşturulan kodlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Fen bilimleri dersi ile eleştirel düşünme becerisinin ilişkisine yönelik görüşler

Tema	Kategori	Kod	Katılımcılar	Frekans
Fen bilimleri dersi ile eleştirel düşünme becerisi ilişkisi	Dersin Yapısı ile İlişkisi	Konu/Kazanımları uygun	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9,	7
		Deney ve gözlem imkanının olması	Ö2, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	7
		Araştırmaya uygun	Ö2, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10	5
		Tartışmaya uygun	Ö1, Ö4	2
		Bilimsel yöntemleri içermesi	Ö6, Ö8, Ö9	2
		Sebep-sonuç ilişkisi içerme	Ö5	1
	Öğretmenler ile ilişkisi	Eğitimler almalı	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	10
		Bu beceriyi sınıfta uygulamalı	Ö5, Ö6, Ö7, Ö8	4
		Konuları ile eleştirel düşünme becerisini ilişkilendirmeli	Ö3, Ö7, Ö8	3
	Öğrenciler ile ilişkisi	Eğitimler almalı	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	10
		7 ve 8.sınıf öğrencileri için daha uygun	Ö2, Ö3, Ö5	3

Tablo 10 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerin eleştirel düşünme becerisi ile fen bilimleri dersi arasındaki ilişkiyi ifade ederken görüşleri üç kategori altında toplanmıştır. Dersin yapısına ilişkin kategoride fen bilimleri dersinin konu ve kazanımlarının (f=7) ve deney ve gözlem imkanının olması (f=7) kodu üzerinde yoğunlaşmıştır. Öğretmenler eleştirel düşünme becerisine yönelik öğretmenlerin eğitim alması (f=10) gerektiği konusunda görüş bildirmiştir. Öğretmen eğitiminin yanı sıra öğrencilerinde bu konu da eğitim alması (f=10) gerektiğini de ifade etmişlerdir. Katılımcı görüşlerinden alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Ö2: "Fen bilimleri dersinin kapsamı ve konuları özellikle ortaokul seviyesinde öğrencilerin sorgulama, çıkarım yapma gibi özelliklerine katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte fen dersinin kapsamı gereği yapılan deneyler öğrencilerin yaparak yaşayarak deneyim sahibi olmasına gözlem yapmasına ve gözlemleri sonucunda bir sonuca ulaşmasına katkı sağlar. Bunların hepsi aynı zamanda eleştirel düşünme becerisinin gelişimine de katkı sağlayacağını söyleyebiliriz."

Ö4: "Öğretmenlerin ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine yönelik eğitim almalı. Bu sayeden hem öğretmen hem de öğrenci bilinçli kararlar alabilir bununla beraber karmaşık sorunları çözebilir."

Ö5: "Fen dersinin katkısı aslında günlük hayatta olan olayların sebebini öğrenmeye daha yatkın oluyor. Hani olayların sebeplerini düşünmeye sonuçlandır bulunmaya çıkarımda bulundurmaya faydası oluyor. Fen bilgisi dersinde konuları görüp bu şekilde yaklaşım sağladıktan sonra aslında diğer derslerde ve evde aileleriyle beraber iletişime geçmem gerekiyor..."

Ö10: "Eleştirel düşünme becerileri fen müfredatıyla eski müfredatta çok fazla öğrencilere düşünme ya da araştırıp sorgulayabilecekleri bir alan sunmuyordu öğrencilere öğrencilere öğretmenler yardım yani verdikleri şekilde ya ödev verdikleri zaman öğrencilerin araştırıp sorgulaması daha çok isteniyordu ama yeni müfredatta Maarif modelde öğrencilerin daha çok aktif olduğu ve daha çok araştırıp sorguladıkları için deneylerde olsun yapacağı etkinliklerde olsun öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini katkı sağladığını düşünüyorum. Bunun yanı sıra öğretmenler bu konuda eğitim almalı çünkü lisanstan mezun olduğumuz zaman eleştirel düşünme becerilerine sahip ya da eleştirel düşünme becerisine sahip öğrencileri tespit edip bunları daha ileri bir seviye taşıyacağımız bir eğitim verilmiyor bence Milli Eğitim Bakanlığı da öğrencilerin ve öğretmenlerin bu konularda desteklemesi gerekmekte."

Görüşme Sorusu: Fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerisi nasıl ölçülebilir?

Bu soruya verilmiş cevaplar düzenlenerek oluşturulan kod, kategori ve tema Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

Fen Bilimleri Dersinde Eleştirel Düşünme Becerisinin Ölçülmesine Yönelik Görüşler

Tema	Kategori	Kod	Katılımcılar	Frekans
Fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerisinin ölçülmesi	Ders İçi Uygulama	Laboratuvar uygulamaları	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9	7
		Tartışma tekniği	Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9	7
		Beyin fırtınası	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö9	6
		Altı şapkalı düşünme tekniği	Ö1, Ö3, Ö8, Ö10	4
		Soru cevap tekniği	Ö1, Ö2, Ö4, Ö9	4
		Problem çözme tekniği	Ö6, Ö8, Ö9	3
		Münazara tekniği	Ö3, Ö6	2
		Gezi	Ö3, Ö7	2
		Sınıf ortamını hazırlama	Ö2, Ö3	2
		Sistematik planlama yapma	Ö2	1
		Teknoloji kullanarak	Ö7	1
		Oyun tekniği	Ö5	1
		Sokratik düşünme tekniği	Ö2	1
		Proje ödevleri	Ö9	1
		Örnek olay yöntemi	Ö10	1
		Modeller kullanarak	Ö7	1
	Ölçme Aracı	Beceri Temelli Sorular	Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö9	5
		PISA-TIMSS Soruları	Ö3, Ö5, Ö6, Ö9, Ö10	5
		LGS soruları	Ö1, Ö5	2
		Sürece dayalı ölçme yöntemleri	Ö2, Ö7	2
		Deney tasarlatma soruları	Ö3, Ö8	2
		Açık uçlu sorular	Ö4, Ö10	2
		Kompleks sorular	Ö1	1
		Yaşam temelli sorular	Ö6	1
		Yeni nesil sorular	Ö6	1
	Konu-Kavram	Uzay/Astronomi konuları	Ö3, Ö5, Ö7, Ö8, Ö10	5
		Vücudumuzda Sistemler ve Sağlığı	Ö5, Ö7, Ö10	3
		Enerji santralleri	Ö1, Ö7	2
		Organ bağışı	Ö1	1
		Kuvvet ve Hareket	Ö10	1
		Elektrik	Ö10	1
		Biyoteknoloji	Ö7	1
	Uygulanabilirliği	Ders saati azlığı	Ö1, Ö4, Ö7	3
		Müfredat yetiştirememe	Ö1	1

Tablo 11 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerin fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerisi nasıl ölçülür temasına yönelik görüşleri dört kategori altında toparlanmıştır. Yöntem ve teknik kategorisinde öğretmenler görüşlerini laboratuvar uygulamaları (f=7), tartışma tekniği (f=7), beyin fırtınası (f=6), altı şapkalı düşünme tekniği (f=4) ve soru cevap tekniği (f=4) kodları ile dile getirmişlerdir. Soru tipleri kategorisinde beceri temelli sorular (f=5) ve PISA-TIMSS soruları (f=5) kodlarında öğretmenlerin görüş bildirdiği görülmektedir. Konu kategorisinde uzay-astronomi konularının (f=5) eleştirel düşünme becerisine yatkınlığına dair görüş bildirmişlerdir. Eleştirel düşünme becerisinin uygulanabilirliğine dair ders saatinin azlığı (f=3) ve

müfredat yetiştirememe (f=1) şeklinde görüş bildirmişlerdir. Katılımcıların bu konu hakkındaki görüşlerinden alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Ö1: "Fen bilimleri evet müsait ama tabii her konuda bu beceriyi ölçebilir mi sanmıyorum. Özellikle yoruma açık konularımızda ölçülebilir. Mesela bir organ bağışı konusu aklıma geldi. Tartışmaya düşünmeye oldukça olanak sağlayabilir bu konu hakkında her öğrencinin bir fikri vardı. Bu fikirlerini ortaya koymalarını sağlayacak sınıf ortamı yaratırsak güzel olur…"

Ö2: "Derslerdeki ölçülme durumuna yönelik sürece yayarak bir ölçme işlemi yapılabilir. Fen soruları olarak özellikle son birkaç yıldır beceri temelli sorularda düşünme becerilerini içermesi yönünden olumlu katkılar sunmakta. Bu sorular kullanılarak da ölçüm yapılabilir. Ya da dediğim gibi dersteki sürece yayarak da yapılabilir."

Ö4: "PISA TIMSS soruları ile ölçülebilir. Zaten bunlar da öğrencilerin okuyup algılayıp bir düşünceyi oluşturup yorum yapacağı ve ona göre cevaplayacağı sorular. Şu anda Türkiye'de eğitimde de sorular buna kaymaktadır…"

Ö5: "Şöyle bir durumla karşılaşıyoruz uygulama kısmında ve değerlendirme kısımlarında zaman yetmiyor yani mevcut var olan müfredatın uygulanması onların öğrencilere kazandırılması konusunda sıkıntılar yaşanabilir. Çok fazla eleştiren düşünmeyi geliştirelim derken fazla zaman kaybettik konularda yeteri kadar işlenmedi kaygısı oluşuyor…"

Ö7: "Fen bilimleri dersinde de süreç odaklı değerlendirmelerden olan öz değerlendirme ölçekleri, performansa dayalı testler, proje tabanlı ölçme değerlendirme teknikleriyle ölçülebilir. Teknolojiden yararlanabiliriz. Mesela akıllı tahtadaki uygulamalar ile deney yöntemini kullanarak. Yeterli imkanlara sahip laboratuvar ortamlarını kullanarak. Modeller üzerinde. Çevre gezisi gibi etkinlikler ile yerinde öğrenme ortamı hazırlayarak. Farklı fikirlerin ortaya konulmasında tartışma gibi yöntemler kullanılabilir."

4.2. FEDB-Testi Geliştirilmesine Yönelik Bulgular

FEDB-Testi iki aşamalı test olarak geliştirilmiştir. Testin analizinde çoktan seçmeli sorular ayrı açık uçlu sorular ayrı değerlendirilip daha sonra testin genel haline ait bulgulara yer verilmiştir. FEDB-Testi için TAP ve SPSS yazılım programları kullanılmıştır.

4.2.1. FEDB-Testinin Çoktan Seçmeli Sorularına Yönelik Pilot Uygulaması için Madde Analizi

FEDB-Testinin pilot uygulaması 96 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin açık uçlu kısımlara verdiği cevaplar incelenerek soruları doğru anlayıp anlamadıklarına

bakılmıştır. Daha sonra FEDB-Testinin çoktan seçmeli soruları için madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri hesaplanmış ve Tablo 12'de verilmiştir. TAP yazılımında seçenek analizinde öğrenciler tarafından verilen cevaplara göre alt, orta ve üst gruplar belirlenir.

Tablo 12

FEDB-Testinin Pilot Uygulamasının Madde Analizi

Madde	Gruplar	Seçenek Analizi				Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
		A	B	C	D		
1	Üst Grup	0	1	33*	0	0.98**	**0.01****
	Alt Grup	1	0	26	0		
2	Üst Grup	2	0	0	32*	0.71	0.46
	Alt Grup	3	8	3	13		
3	Üst Grup	4	27*	1	2	0.52	0.65
	Alt Grup	12	4	4	5		
4	Üst Grup	7	6	18*	1	0.45	0.31
	Alt Grup	5	11	6	5		
5	Üst Grup	1	28*	3	2	0.64	0.38
	Alt Grup	3	12	5	4		
6	Üst Grup	1	2	27*	3	0.57	0.46
	Alt Grup	5	9	9	2		
7	Üst Grup	1	7	2	24*	0.46	0.52
	Alt Grup	5	12	4	5		
8	Üst Grup	3	19*	3	7	0.35	0.30
	Alt Grup	3	7	6	10		
9	Üst Grup	25*	2	3	4	0.57	0.29
	Alt Grup	12	4	2	7		
10	Üst Grup	0	0	0	33*	0.88	0.30
	Alt Grup	3	3	1	18		
11	Üst Grup	3	29*	1	0	0.57	0.63
	Alt Grup	6	6	7	7		
12	Üst Grup	8	9	12*	3	0.25	**0.20****
	Alt Grup	10	5	4	8		
13	Üst Grup	3	1	3	26*	0.51	0.54
	Alt Grup	7	5	9	6		
14	Üst Grup	0	30*	1	3	0.69	0.44
	Alt Grup	5	12	2	8		
15	Üst Grup	2	4	2	25*	0.48	0.40
	Alt Grup	5	7	4	9		
16	Üst Grup	4	4	17*	4	0.29	0.43
	Alt Grup	4	13	2	5		
17	Üst Grup	2	26*	2	4	0.57	0.43
	Alt Grup	8	9	4	6		
18	Üst Grup	19*	0	2	11	0.38	0.37
	Alt Grup	5	3	12	7		
19	Üst Grup	17*	4	9	2	0.32	0.31
	Alt Grup	5	3	9	5		
20	Üst Grup	4	12*	10	6	0.26	**0.17****
	Alt Grup	8	5	7	7		

*: Doğru cevap seçeneği ** Madde analizi sonucu testten çıkartılması gereken maddeler

Pilot uygulamadan elde edilen bulgulara göre 1, 12 ve 20.sorularının madde ayırt ediciliğinin düşük olduğu görülmektedir. Seçenek analizinde doğru cevap seçeneğine üst grup öğrencilerin daha fazla doğru cevabı vermesi ve alt grup öğrencilerin daha az doğru cevap vermesi beklenmektedir. Doğru olmayan diğer seçeneklerde de tersi yönde cevapların oluşması beklenmektedir. Yapılan analiz sonucunda problem çıkaran 1, 12 ve 20. sorunun testten çıkarılması yerine bu aşamada seçeneklerinde ve soru köklerinde düzenlemeler yapılarak uygulanmasına karar verilmiştir. Pilot uygulama ile FEDB-Testinin çoktan seçmeli kısmı için KR-20 güvenirlik katsayısı 0.665, ortalama güçlük 0.522 ve ayırt edicilik 0.380 olarak hesaplanmıştır.

4.2.2. FEDB-Testi Çoktan Seçmeli ve Açık Uçlu Sorulara Yönelik Madde Analizi

Çoktan seçmeli sorular için madde analizi

FEDB-Testinin geliştirilmesinde 300 öğrenciden veri toplanmıştır. FEDB-Testinin çoktan seçmeli kısmına ait seçenek analizi, madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri Tablo 13 ile sunulmuştur.

Tablo 13 incelendiğinde FEDB-Testinin çoktan seçmeli kısmı için madde ayırt ediciliklerinin 0.30 ile 0.74 değerleri arasında olduğu görülmektedir. Bu da test maddelerinin ayırt ediciliğinin iyi olduğunu göstermektedir. Bu nedenle madde ayırt edicilik indeksine bakılarak herhangi bir madde çıkarılmamasına karar verilmiştir. FEDB-Testinin çoktan seçmeli kısmı için madde güçlük değerleri 0.19 ile 0.83 arasındadır. Geliştirilen test, bilgi ve becerilere göre bir değerlendirme yapması ve test maddelerinin doğru ayırt edebilmesi için testi oluşturan maddelerin orta güçlükte olması beklenir (Gömleksiz ve Erkan, 2010). Bu doğrultuda geliştirilen FEDB-Testinin maddelerinin orta güçlükte olması amaçlanmıştır. FEDB-Testinin çoktan seçmeli kısmı için seçenek analizlerine baktığımızda çeldiricilerin bilenle bilmeyenleri ayırt ettiği görülmektedir.

Tablo 13

FEDB-Testi Çoktan Seçmeli Sorular için Madde Analizi

Madde	Gruplar	Seçenek Analizi				Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
		A	B	C	D		
1	Üst Grup	0	3	88*	0	0.78	0.39
	Alt Grup	3	31	59	8		
2	Üst Grup	4	75*	2	10	0.61	0.44
	Alt Grup	20	39	10	28		
3	Üst Grup	53*	3	4	24	0.37	0.40
	Alt Grup	19	30	13	27		
4	Üst Grup	1	0	2	88*	0.83	0.30
	Alt Grup	7	11	9	68		
5	Üst Grup	0	85*	1	5	0.65	0.56
	Alt Grup	12	38	19	26		
6	Üst Grup	1	3	75*	11	0.56	0.46
	Alt Grup	13	27	37	18		
7	Üst Grup	7	8	0	76*	0.64	0.46
	Alt Grup	28	17	14	38		
8	Üst Grup	7	12	0	70*	0.45	0.55
	Alt Grup	18	20	20	22		
9	Üst Grup	3	82*	4	2	0.67	0.49
	Alt Grup	17	42	19	16		
10	Üst Grup	5	19	5	61*	0.42	0.46
	Alt Grup	20	37	13	21		
11	Üst Grup	58*	4	14	9	0.38	0.38
	Alt Grup	26	19	24	18		
12	Üst Grup	11	18	37*	24	**0.19****	0.34
	Alt Grup	20	31	7	27		
13	Üst Grup	10	78*	0	3	0.57	0.60
	Alt Grup	28	26	14	18		
14	Üst Grup	3	2	78*	5	0.52	0.55
	Alt Grup	15	24	31	18		
15	Üst Grup	5	58*	9	17	0.35	0.47
	Alt Grup	19	17	19	30		
16	Üst Grup	1	2	3	84*	0.55	0.74
	Alt Grup	20	26	24	19		
17	Üst Grup	2	68*	11	9	0.50	0.54
	Alt Grup	21	21	21	22		
18	Üst Grup	5	6	77*	2	0.50	0.69
	Alt Grup	22	26	16	21		
19	Üst Grup	81*	7	3	0	0.67	0.42
	Alt Grup	48	12	16	14		
20	Üst Grup	14	42*	22	10	**0.25****	0.35
	Alt Grup	33	11	26	19		
					Ortalama	0.523	0.480

*: Doğru cevap seçeneği, **: Madde analizi sonucu atılması gereken maddeler

Açık uçlu sorular için madde analizi

Bayrakçeken (2008) tarafından açık uçlu sorular için önerilen "Madde Güçlük İndeksi = (Üst gruptaki öğrencilerin toplam puanı + Alt gruptaki öğrencilerin toplam

puanı) / (Üst gruptaki kişi sayısı + Alt gruptaki kişi sayısı) x Testte ilgili madde için belirtilen puan" ve "Madde Ayırt edicilik İndeksi = (Üst gruptaki öğrencilerin toplam puanı - Alt gruptaki öğrencilerin toplam puanı) / Üst ya da alt gruptaki kişi sayısı x Testte ilgili madde için belirtilen puan" formülleri kullanılarak hesaplanmıştır (Tablo 14).

Tablo 14

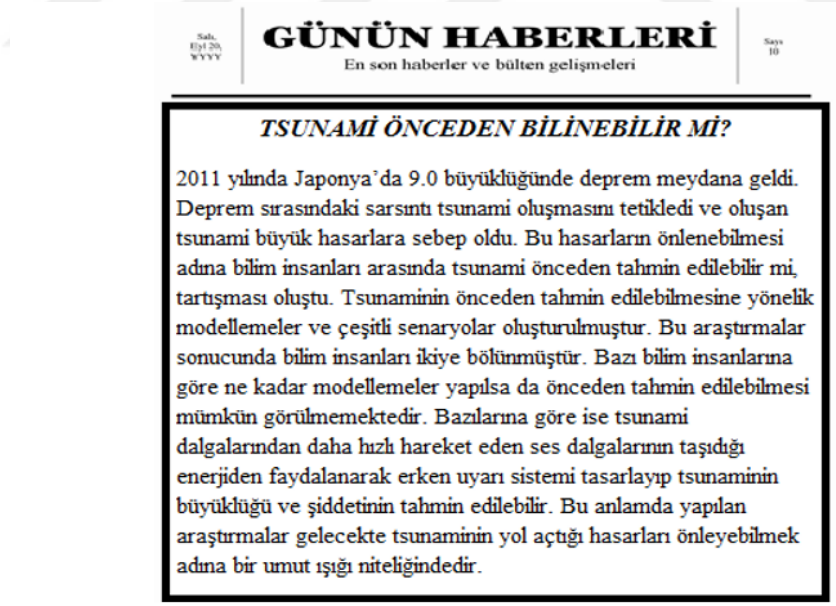
FEDB-Testi Açık Uçlu Maddeleri İçin Madde Analizi

Madde	Gruplar	Toplam Puan	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1	Üst Grup	223	0.83	**0.19***
	Alt Grup	178		
2	Üst Grup	210	0.65	0.42
	Alt Grup	107		
3	Üst Grup	183	0.53	0.45
	Alt Grup	74		
4	Üst Grup	222	0.62	0.60
	Alt Grup	77		
5	Üst Grup	180	0.47	0.53
	Alt Grup	50		
6	Üst Grup	215	0.58	0.62
	Alt Grup	65		
7	Üst Grup	220	0.59	0.63
	Alt Grup	66		
8	Üst Grup	175	0.42	0.59
	Alt Grup	31		
9	Üst Grup	205	0.49	0.70
	Alt Grup	35		
10	Üst Grup	231	0.57	0.77
	Alt Grup	44		
11	Üst Grup	143	0.34	0.51
	Alt Grup	20		
12	Üst Grup	149	0.34	0.55
	Alt Grup	15		
13	Üst Grup	195	0.46	0.69
	Alt Grup	27		
14	Üst Grup	205	0.44	0.80
	Alt Grup	11		
15	Üst Grup	198	0.44	0.76
	Alt Grup	14		
16	Üst Grup	184	0.40	0.71
	Alt Grup	12		
17	Üst Grup	170	0.39	0.62
	Alt Grup	20		
18	Üst Grup	165	0.37	0.63
	Alt Grup	13		
19	Üst Grup	191	0.45	0.67
	Alt Grup	29		
20	Üst Grup	158	0.36	0.57
	Alt Grup	19		
Ortalama Güçlük Değeri: 0.49 Ortalama Ayırt Edicilik Değeri: 0.59				

Buna göre madde 1 için ayırt edicilik değeri 0.19 olarak hesaplanmıştır. Bu madde testten çıkarılması veya düzenlenmesi gereken maddedir. Bu maddenin çıkarılmasına çoktan seçmeli kısım ile birlikte değerlendirildikten sonra karar verilecektir.

Madde güçlük değerlerinin 0 ile 1 arasında olması istenir. Bu değer 0.30'un altında ise güçlük düzeyi olarak zor madde, 0.30 ile 0.70 arasında ise madde ortalama güçlükte, 0.70'in üzerinde ise güçlük düzeyi olarak kolay madde olarak ele alınır (Tekin, 2010). Test maddelerinin incelenmesinde madde güçlük değerine ek olarak testin maddelerinin ayırt edicilik indeksine bakılmıştır. Madde ayırt edicilik değeri 0.19 ve daha düşük ise bu madde testten çıkarılmalı, 0.20-0.29 aralığındaki maddeler düzeltilmeli, 0.30-0.39 aralığındaki maddeler iyi madde, 0.40 ve üzerindeki maddelerin ise ayırt ediciliği çok iyi olarak değerlendirilmektedir (Tekin, 2010).

Alan yazın açıklamalarına dayanarak çoktan seçmeli maddeler için madde güçlük değeri 12. maddenin 0.19 ve 20. maddenin 0.25 olması nedeniyle testten çıkarılmasına karar verilmiştir.



GÜNÜN HABERLERİ

En son haberler ve bülten gelişmeleri

TSUNAMİ ÖNCEDEN BİLİNEBİLİR Mİ?

2011 yılında Japonya'da 9.0 büyüklüğünde deprem meydana geldi. Deprem sırasındaki sarsıntı tsunami oluşmasını tetikledi ve oluşan tsunami büyük hasarlara sebep oldu. Bu hasarların önlenebilmesi adına bilim insanları arasında tsunami önceden tahmin edilebilir mi, tartışması oluştu. Tsunaminin önceden tahmin edilebilmesine yönelik modellemeler ve çeşitli senaryolar oluşturulmuştur. Bu araştırmalar sonucunda bilim insanları ikiye bölünmüştür. Bazı bilim insanlarına göre ne kadar modellemeler yapılsa da önceden tahmin edilebilmesi mümkün görülmemektedir. Bazılarına göre ise tsunami dalgalarından daha hızlı hareket eden ses dalgalarının taşıdığı enerjiden faydalanarak erken uyarı sistemi tasarlayıp tsunaminin büyüklüğü ve şiddetinin tahmin edilebilir. Bu anlamda yapılan araştırmalar gelecekte tsunaminin yol açtığı hasarları önleyebilmek adına bir umut ışığı niteliğindedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi sesin metinde bahsedilen özelliği ile benzerdir?

A) Yunusların deniz altında haberleşmesi
B) Şimşek olayında sesin ışıktan sonra gelmesi
C) Ultrason cihazları ile böbrek taşlarının kırılması
D) Suyun altında sesi duymamız

İşaretlediğiniz cevap seçeneği yerine yazılabilecek alternatif başka bir <u>çıkarım</u> yapınız/yazınız.

Şekil 12. Testten çıkarılan 12.soru

Bir öğretmen, dersinde aşağıdaki sunumu açmış ve öğrencilerinden sunumdaki bilgileri deprem öncesinde, deprem anında ve deprem sonrasında yapılması gerekenler şeklinde sınıflandırmalarını istemiştir.



Öğrencilerin yaptıkları sınıflandırma aşağıdaki gibidir.

Cemre – Deprem öncesinde yapılması gerekenler: 1, 3, 5 ve 7
Yunus – Deprem öncesinde yapılması gerekenler: 1, 2 ve 10
Gamze – Deprem anında yapılması gerekenler: 3 ve 9
Emir – Deprem sonrası yapılması gerekenler: 4, 5 ve 8

Buna göre yapılan değerlendirmelerden hangisi yanlıştır?

A) Cemre, deprem öncesi yapılması gerekenler hakkında yanlış bilgilere sahiptir.
B) Yunus, 2. ifade yerine 6. ifadeyi söyleseydi doğru ve eksiksiz bilgi olacaktı.
C) Gamze, deprem anında yapılması gerekenler hakkında eksik bilgiye sahiptir.
D) Emir, deprem sonrası yapılması gerekenler hakkında doğru bilgilere sahiptir.

İşaretlediğiniz cevap seçeneğinin doğruluğu hakkında değerlendirmeler yapınız/yazınız.

Şekil 13. Testten Çıkarılan 20.soru

FEDB-Testi 20 maddelik olarak geliştirilmiş ancak madde analizi sonucunda iki maddenin (12 ve 20.madde) çıkarılmasıyla testte kalan maddeler için yeniden madde analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 15 ile sunulmuştur.

FEDB-Testinin çoktan seçmeli kısmından iki madde çıkarılması sonucunda madde güçlük değerleri 0.35 ile 0.83 arasında değiştiği görülmektedir. Madde ayırt edicilik değerlerinin ise 0.34 ile 0.73 arasındadır. Bu da testin maddelerinin ayırt ediciliğinin iyi olduğunu göstermektedir.

Tablo 15

FEDB- Testinde Madde Çıkarıldıktan Sonra Tekrar Hesaplanan Madde Analizi

Madde	Gruplar	Seçenek Analizi				Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
		A	B	C	D		
1	Üst Grup	0	6	101*	0	0.78	0.41
	Alt Grup	3	28	46	8		
2	Üst Grup	7	87*	3	10	0.61	0.44
	Alt Grup	20	32	7	23		
3	Üst Grup	59*	5	5	30	0.37	0.37
	Alt Grup	16	26	11	22		
4	Üst Grup	1	1	2	103*	0.83	0.35
	Alt Grup	7	10	9	53		
5	Üst Grup	0	95*	2	10	0.65	0.53
	Alt Grup	11	31	17	20		
6	Üst Grup	2	3	86*	13	0.56	0.45
	Alt Grup	12	24	30	15		
7	Üst Grup	10	9	0	88*	0.64	0.52
	Alt Grup	28	13	14	26		
8	Üst Grup	8	14	1	79*	0.45	0.55
	Alt Grup	16	17	17	16		
9	Üst Grup	4	96*	4	3	0.67	0.53
	Alt Grup	14	32	17	15		
10	Üst Grup	6	25	6	69*	0.42	0.42
	Alt Grup	16	29	11	19		
11	Üst Grup	63*	8	19	9	0.38	0.34
	Alt Grup	21	17	19	16		
13	Üst Grup	12	90*	0	4	0.57	0.60
	Alt Grup	24	21	11	16		
14	Üst Grup	6	4	86*	5	0.52	0.55
	Alt Grup	15	22	22	15		
15	Üst Grup	9	68*	10	18	0.35	0.47
	Alt Grup	16	14	16	25		
16	Üst Grup	1	3	5	97*	0.55	0.73
	Alt Grup	16	23	20	15		
17	Üst Grup	4	80*	12	10	0.50	0.56
	Alt Grup	17	16	18	20		
18	Üst Grup	7	9	87*	2	0.50	0.67
	Alt Grup	18	23	12	18		
19	Üst Grup	94*	8	4	1	0.67	0.45
	Alt Grup	37	10	15	12		

*Doğru seçenek.

4.2.3. FEDB-Testi için Alt- Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi

FEDB-Testinin çoktan seçmeli ve açık uçlu soruları birlikte değerlendirilip puanlanmış ve daha sonra alt üst grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi yapılmıştır. Madde analizinde öğrencilerin toplam puanlarına göre %27'lik gruplar alt

grup ve üst grup olarak belirlenmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar bağımsız gruplar t testi ile maddeler incelenmiştir ve sonuçlar Tablo 16'de verilmiştir.

Tablo 16

FEDB-Testi Alt-Üst Grup Ortalama Farkına Dayalı Madde Analizi

Madde Numarası	Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	T	sd	p
1	Alt Grup	81	3.70	1.608	-4.413	160	.000
	Üst Grup	81	4.60	.890			
2	Alt Grup	81	2.51	1.534	-8.158	160	.000
	Üst Grup	81	4.19	1.038			
3	Alt Grup	81	1.49	1.315	-6.853	160	.000
	Üst Grup	81	3.10	1.648			
4	Alt Grup	81	2.40	1.693	-11.181	160	.000
	Üst Grup	81	4.70	.766			
5	Alt Grup	81	1.68	1.377	-9.497	160	.000
	Üst Grup	81	3.69	1.319			
6	Alt Grup	81	1.63	1.453	-11.119	160	.000
	Üst Grup	81	4.04	1.299			
7	Alt Grup	81	1.79	1.489	-10.911	160	.000
	Üst Grup	81	4.17	1.282			
8	Alt Grup	81	.94	1.197	-12.230	160	.000
	Üst Grup	81	3.46	1.415			
9	Alt Grup	81	1.32	1.223	-17.048	160	.000
	Üst Grup	81	4.35	1.027			
10	Alt Grup	81	1.16	1.279	-15.420	160	.000
	Üst Grup	81	4.09	1.131			
11	Alt Grup	81	.81	1.226	-9,272	160	.000
	Üst Grup	81	2.77	1.443			
13	Alt Grup	81	1.01	1.209	-17.130	160	.000
	Üst Grup	81	4.12	1.100			
14	Alt Grup	81	.91	1.175	-16.215	160	.000
	Üst Grup	81	4.14	1.349			
15	Alt Grup	81	.64	1.052	-16.239	160	.000
	Üst Grup	81	3.80	1.400			
16	Alt Grup	81	.80	.993	-18.535	160	.000
	Üst Grup	81	4.00	1.194			
17	Alt Grup	81	.93	1.127	-11.991	160	.000
	Üst Grup	81	3.35	1.424			
18	Alt Grup	81	.78	1.000	-13.115	160	.000
	Üst Grup	81	3.32	1.430			
19	Alt Grup	81	1.57	1.516	-9.885	160	.000
	Üst Grup	81	3.90	1.488			

P<.001

FEDB-Testi için uygun maddelerin belirlenmesi işleminde test puanlarının dağılımında üstten %27'lik kısım (81), alttan %27'lik kısım (81) puanları

gruplandırılarak verilmiştir. Bağımsız gruplar t testi sonuçları incelendiğinde FEDB-Testinde yer alan 18 madde için anlamlı fark bulunmuş ve bu doğrultuda testten madde çıkarılmamıştır.

4.2.4. FEDB-Testi Korelasyona Dayalı Madde Analizi

FEDB-Testinin çoktan seçmeli ve açık uçlu kısmı birlikte değerlendirildikten sonra her bir maddesinin testin geneli ile arasındaki korelasyon değerlerine bakılmış ve sonuçlar Tablo 17 ile sunulmuştur.

Tablo 17

FEDB-Testi Korelasyona Dayalı Madde Analizi

Madde Çıkarılmadan Önce		Madde Çıkarıldıktan Sonra	
Madde	Madde toplam puan korelasyonu	Madde	Madde toplam puan korelasyonu
1	.262*	2	.379
2	.391	3	.367
3	.363	4	.523
4	.530	5	.503
5	.510	6	.515
6	.512	7	.527
7	.532	8	.561
8	.566	9	.632
9	.627	10	.606
10	.606	11	.419
11	.413	13	.627
13	.621	14	.607
14	.606	15	.599
15	.603	16	.701
16	.698	17	.532
17	.529	18	.592
18	.588	19	.460
19	.454		

**Çıkarılması önerilen madde*

Korelasyon katsayısı, 0.30'dan düşükse test ile madde arasındaki ilişki düşük, 0.30-0.70 arasında ise orta düzeyde ilişki, 0.70'den büyükse de ilişkinin yüksek olduğunu gösterir (Büyüköztürk vd., 2014). FEDB-Testinde 1.maddenin test ile arasındaki korelasyon değerinin 0.262 olduğu görülmektedir. 1.maddenin testin geneli ile arasındaki

ilişkinin düşük olması nedeniyle testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Testte kalan 17 madde için tekrardan korelasyon analizi yapılmış ve Tablo 16 ile verilmiştir. Testten çıkarılan soru aşağıda (Şekil 14) verilmiştir. FEDB-Testinin 17 maddesinin test ile arasındaki korelasyon değerleri incelendiğinde orta düzeyde ilişki olduğu söylenebilir.



UZAYDAN HABERLER

20 Temmuz 1969'da Neil Armstrong ve Buzz Aldrin Apollo 11 ile Ay yüzeyine iniş yaptılar. Bu inişin ardından Apollo 11 ekibinin kaptanı olan Armstrong Ay'a ilk ayak basan insan oldu. Görevlerinin gereği olarak Ay'da 3 saat dolaştılar. Bundan sonrada başka astronotlarda Ay'da yürüme şansı yakaladı. Bu astronotların ayak izleri Ay'da hala bulunmakta ve belki de milyonlarca yıl silinmeyecektir.

Yukardaki haber metninde geçen Ay'daki ayak izlerinin silinmemesi sebebi için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Ay'ın Dünya etrafında dolanıyor olması.
B) Ay'ın yüzeyinin tozlarla kaplı olmas
C) Ay'ın atmosferinin yok denilebilecek kadar az olması.
D) Ay'ın kendi ekseni etrafında dolanması.

Sizce neden doğru cevap buydu/çözüm buydu? Açıklayınız.

.....
.....
.....

Şekil 14. Testten Çıkarılan 1.Soru

FEDB-Testinden çıkarılan 1.sorudan sonra çoktan seçmeli kısım için ortalama güçlük değeri 0.543 ve ayırt edicilik değeri 0.515 olarak hesaplanmıştır. FEDB-Testinin açık uçlu kısmı için ortalama güçlük değeri 0.48 ve ayırt edicilik değeri 0.63 olarak hesaplanmıştır. Bu da testin orta güçlükte ve ayırt ediciliğin iyi olduğunu göstermektedir.

4.2.5. FEDB-Testi Faktör Analizi Bulguları

FEDB-Testinin faktör analizine uygunluğunun belirlenmesi için örneklem yeterliliği ölçütü testi Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Barlett's testi sonuçlarına bakılmıştır. FEDB-Testi ile elde edilen veriler için KMO değeri 0.918 ve Barlett's testi sonucu $p<0.01$ olarak bulunmuştur (Tablo 18).

Tablo 18

FEDB-Testi KMO ve Barlett’s Testi

Kaiser-Meyer-Olkin		.918
Bartlett's Test	Approx. Chi-Square	1726,596
	df	136
	Sig.	.000

FEDB-Testi ile elde edilen veriler için faktör analizi uygunluğunun belirlenmesinde KMO değerinin 0.60’dan yüksek çıkması ve Barlett’s testinin anlamlı çıkması beklenir (Büyüköztürk, 2020). Elde edilen sonuçlara göre FEDB-Testi faktör analizi için uygundur. Bu aşamadan sonra FEDB-Testinin faktör sayısına karar vermek için öz değer ve açıklanan varyans değerlerine bakılmış ve sonuçlar Tablo 19 ile verilmiştir.

Tablo 19

FEDB-Testinin Açıklanan Toplam Varyans

	Başlangıç			Kare Yüklerin Çıkarma Toplamları	
	Öz değer	% Varyans	Kümülatif %	Öz değer	% Varyans
1	6.333	37.252	37.252	6.333	37.252
2	1.518	8.932	46.184	1.518	8.932
3	.969	5.702	51.886		
4	.878	5.166	57.053		
5	.837	4.925	61.977		
6	.783	4.608	66.586		
7	.706	4.155	70.741		
8	.664	3.908	74.649		
9	.630	3.705	78.354		
10	.599	3.521	81.875		
11	.570	3.352	85.227		
12	.506	2.976	88.204		
13	.476	2.798	91.001		
14	.425	2.500	93.501		
15	.400	2.353	95.854		
16	.382	2.245	98.099		
17	.323	1.901	100.000		

Faktör analizinde faktör sayısına karar verme aşamasında öz değeri 1 ve 1’den yukarı olan faktörler önemli faktör olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2020). Tablo 19 incelendiğinde öz değeri 1 ve yukarısı olan 2 faktörün altında toplandığı görülmektedir. Ancak faktör sayısına karar vermede dikkate alınan bir başka ölçüt ise açıklanan varyans

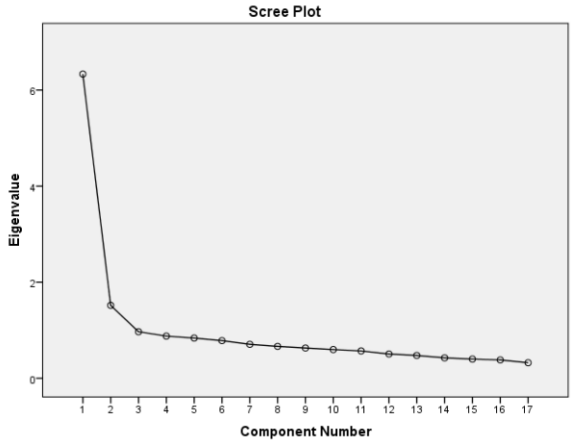
oranıdır. Birinci faktörün açıklanan varyans oranı %37.252 , ikinci faktörün açıklanan varyans oranı ise % 8.932 ‘dir. Bu oranlar arasında yaklaşık beş kat fark vardır. Bu durumda faktörler arasında çok fark olduğu, ikinci faktörün sağladığı katkının düşük olduğu söylenebilir. Böyle bir durumda faktör sayısına karar verirken tek faktörlü olarak belirlenebilir (Çokluk vd., 2010). Faktör sayısı belirlendikten sonra tekrardan faktör analizi yapılmıştır. Tekrardan yapılan faktör analizinde faktör sayısı 1 olarak belirlenerek yapılmış ve öz değer ile açıklanan varyans oranı Tablo 20 ile verilmiştir.

Tablo 20

FEDB-Testinin İkinci Faktör Analizi Açıklanan Toplam Varyans

	Başlangıç Öz Değerleri			Kare Yüklerin Çıkarma Toplamları	
	Toplam	% Varyans	Toplam	% Varyans	Toplam
1	6.333	37.252	37.252	6.333	37.252
2	1.518	8.932	46.184		
3	.969	5.702	51.886		
4	.878	5.166	57.053		
5	.837	4.925	61.977		
6	.783	4.608	66.586		
7	.706	4.155	70.741		
8	.664	3.908	74.649		
9	.630	3.705	78.354		
10	.599	3.521	81.875		
11	.570	3.352	85.227		
12	.506	2.976	88.204		
13	.476	2.798	91.001		
14	.425	2.500	93.501		
15	.400	2.353	95.854		
16	.382	2.245	98.099		
17	.323	1.901	100.000		

Tek faktörlü ölçeklerde açıklanan varyans oranının %30 ve daha fazla olması beklenir (Büyüköztürk, 2020). FEDB-Testi için açıklanan varyans oranı %37.252 olarak hesaplanmıştır. Bu da FEDB-Testinin tek faktörlü olduğunu göstermektedir. FEDB-Testine ait çizgi grafiği de Şekil 15 ile verilmiştir.



Şekil 15. Çizgi Grafiği

Faktör yapısına karar vermek için uygulanan diğer bir yöntem olarak ise çizgi grafiğine de bakılmıştır. FEDB-Testinin Şekil 15'te verilen çizgi grafiği de tek faktörlü yapısını desteklemektedir. FEDB-Testinin faktör yük değerleri Tablo 21 ile verilmiştir.

Tablo 21

FEDB-Testinin Faktör Yük Değerleri

	Faktör yük değerleri
S16	.763
S13	.699
S9	.696
S14	.672
S10	.670
S15	.667
S18	.659
S8	.628
S17	.597
S7	.595
S4	.589
S6	.582
S5	.563
S19	.532
S11	.484
S2	.440
S3	.426

Testi oluşturan maddelerin yük değerlerinin 0.30'dan yüksek olması istenir (Büyüköztürk, 2020). Geliştirilen FEDB-Testinin yük değerleri incelendiğinde 0.426 ila

0.763 arasında değiştiği görülmektedir. Bu da testteki soruların faktörü ölçtüğünü açıklamaktadır. FEDB-Testinde 0.30'un altında faktör yük değerine sahip madde bulunmadığı için bu aşamada testten herhangi bir soru çıkarılmamıştır.

4.2.6. FEDB-Testinin Güvenirliğine İlişkin Bulgular

FEDB-Testinin çoktan seçmeli kısmına ilişkin KR-20 güvenirlik kat sayısı hesaplanmıştır. FEDB-Testinin çoktan seçmeli kısmın KR-20 değeri 0.762 olarak hesaplanmıştır.

FEDB-Testinin çoktan seçmeli kısmı ve açık uçlu kısmının birlikte değerlendirildikten sonra Cronbach Alpha güvenirlik kat sayısına bakılmıştır. FEDB-Testi için iç tutarlık katsayısı 0.893 olarak hesaplanmış ve bu da testin güvenilir olduğunu göstermektedir.

4.3. Tarama Çalışmasına Ait Bulgular

4.3.1. FEDB-Testi Betimsel Analize İlişkin Bulgular

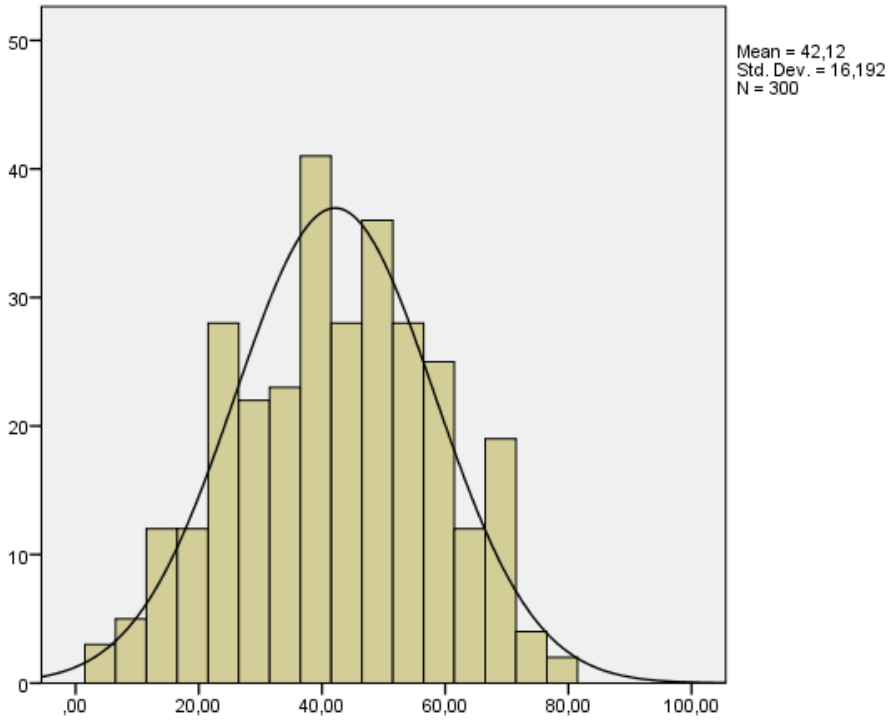
FEDB-Testinin geçerlik ve güvenirlik analizleri sonucunda nihai testte 17 madde kalmıştır. FEDB-Testi ile tarama çalışmasına yönelik elde edilen verilerin betimsel istatistikler ve normal dağılım durumları incelenmiştir.

Tarama çalışmasına yönelik 17 maddelik FEDB-Testinden elde edilen veriler için betimsel analiz sonuçları Tablo 22 ile verilmiştir.

Tablo 22. FEDB-Testi Betimsel Analiz Değerleri

Betimsel İstatistikler	Değer
Ortalama	42.1233
Medyan	42.0000
Varyans	262.169
Standart Sapma	16.19162
Minimum	4.00
Maximum	78.00
Ranj	74.00
Çarpıklık	-.107
Basıklık	-.623

Araştırmada FEDB-Testinden alınan en yüksek puan 78, en düşük puan 4, ortalama puan 42.123, çarpıklık -0.107 ve basıklık -0.623 olarak hesaplanmıştır. Verilen değerler incelendiğinde FEDB-Testinin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. FEDB-Testine ait verilerin dağılımına ilişkin histogram grafiği Şekil 16 ile verilmiştir.



Şekil 16. Histogram Grafiği

Tarama çalışması kapsamında öğrencilerin fen bilimleri eleştirel düşünme becerilerinin bazı değişkenlere (cinsiyet, sınıf seviyesi, karne notu, kardeş sayısı, anne eğitim durumu ve baba eğitim durumu) göre farklılaşıp farklılaşmadığı ortaya çıkartılmak istenmiştir. Bu doğrultuda verilerin normal dağılımı karşılama durumu incelenmiştir (Tablo 23).

Tablo 23

Değişkenlere göre verilerin normal dağılımı

Değişken		N	Ortalama	Medyan	Ss	Çarpıklık	Basıklık
Cinsiyet	Kız	157	42.3077	43.0000	16.62824	-.129	-.659
	Erkek	143	41.9433	42.0000	15.66697	-.110	-.527
Sınıf Seviyesi	7	153	44.7434	46.0000	15.58633	-.366	-.160
	8	147	39.4000	40.0000	16.33605	.143	-.734
Anne Eğitim Durumu	İlkokul	71	39.5211	40.0000	14.78692	.024	.088
	Ortaokul	72	39.8000	41.0000	16.58234	-.133	-.548
	Lise	65	44.4923	46.0000	16.30483	-.166	-.321
	Üniversite	92	44.2857	47.0000	16.42781	-.231	-1.091
Baba Eğitim Durumu	İlkokul	50	40.9000	39.5000	15.29205	.058	.149
	Ortaokul	45	37.5111	41.0000	18.41149	-.125	-.716
	Lise	90	42.3000	41.5000	15.75547	-.078	-.665
	Üniversite	112	44.4107	43.5000	15.63753	-.097	-.959

Tablo 23 incelendiğinde değişkenlerin basıklık ve çarpılık değerinin -2 ile +2 aralığında olduğu görülmüştür. Aynı zamanda ortalama ve medyan değerlerinin de birbirine yakın olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre değişkenlerin parametrik testlerin yapılmasına uygun olacağı değerlendirilmiştir.

4.3.2. Ortaokul öğrencilerinin FEDB'nin Cinsiyetlerine Göre İncelenmesi

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri eleştirel düşünme becerilerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı, bağımsız örneklem t testi belirlenmiştir. Yapılan analize ilişkin bulgular Tablo 24 ile sunulmuştur.

Tablo 24

FEDB-Testi Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
FEDB-Testi	Kız	157	42.1783	16.65391	298	.062	.505
	Erkek	143	42.0629	15.72663			

Tablo 24 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin FEDB-Testi puanlarında, cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür, t(298) = 0.062, p>0.05. FEDB-Testi için kızlarla erkeklerin ortalamaları birbirine benzerdir.

4.3.3. Ortaokul Öğrencilerinin FEDB'nin Sınıf Seviyesine Göre İncelenmesi

FEDB-Testi puanları sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği bağımsız gruplar t testi ile incelenmiştir. Bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 25 verilmiştir. Tablo 25 incelendiğinde 7. Sınıf öğrencilerinin FEDB-Testi ortalama puanları ortalama 44.595 iken, 8. Sınıf öğrencilerinin testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması 39.551 olduğu görülmüştür.

Tablo 25. FEDB-Testi Sınıf Seviyesi Göre T-Testi Bulguları

Değişken	Sınıf seviyesi	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
FEDB-Testi	7	153	44.5948	15.64341	298	2.726	.007
	8	147	39.5510	16.40338			

Bağımsız gruplar t test sonuçları incelendiğinde, 7. sınıf öğrencilerinin puanlarının, 8. sınıf öğrencilerinin puanlarından anlamlı düzeyde daha büyük olduğu sonucu ortaya çıkmıştır, t(298) = 2.726, p<0.05. FEDB-Testine göre 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri düzeyleri 8.sınıf öğrencilerinin beceri düzeyinden anlamlı düzeyde daha fazladır.

4.3.4. Ortaokul öğrencilerinin FEDB-Testinin Karne Notu ile İlişkisi

FEDB-Testinin karne notu ile arasındaki ilişkiyi yorumlamak için korelasyonel ilişkiye bakılmış ve sonuçlar Tablo 26 ile sunulmuştur.

Tablo 26. FEDB-Testi Karne Notu ile İlişkisi

Değişken	FEDB-Testi	Karne Notu
FEDB-Testi	1	
Karne Notu	0.291**	1

** İlişki 0.01 düzeyinde önemlidir.

Tablo 26 incelendiğinde FEDB-Testi puanları ile öğrencilerin karne notu arasındaki ilişkinin, düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı düzeyde olduğu görülmektedir, r = 0.291, p<.01. Korelasyon katsayısının 0.00 ile 0.30 arasında olması ilişkinin düşük düzeyde olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2020).

4.3.5. Ortaokul öğrencilerinin Kardeş Sayısı ile FEDB-Testi Puanları Arasındaki İlişki

FEDB-Testinin kardeş sayısı ile arasındaki ilişkiyi yorumlamak için korelasyon analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 27 ile sunulmuştur. Tablo 27 incelendiğinde öğrencilerin FEDB-Testi puanları ile kardeş sayısı arasındaki ilişkinin, çok düşük düzeyde, negatif yönde ve anlamlı düzeyde olduğu görülmektedir, r= -149, p<.01.

Tablo 27

FEDB-Testi ile Kardeş Sayısı İlişkisi

Değişken	FEDB-Testi	Kardeş Sayısı
FEDB-Testi	1	
Kardeş Sayısı	-0.149**	1

** İlişki 0.01 düzeyinde önemlidir.

4.3.6. Anne Eğitim Durumuna Göre Ortaokul öğrencilerinin FEDB-Testi

FEDB-Testinin verilerine göre öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin anne eğitim düzeyine (ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite) göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amacıyla ANOVA testine bakılmış ve sonuçlar Tablo 28 ile sunulmuştur. Tablo 28'de görüldüğü gibi öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile annelerinin eğitim düzeyi arasında anlamlı olarak farklılık tespit edilmemiştir, F(3,296) = 1.899, p>0.05.

Tablo 28

FEDB-Testi Anne Eğitim Durumlarına Göre ANOVA Testi Bulguları

Değişken	Varyans Kaynağı	Kareler toplamı (KT)	Serbestlik Derecesi (SD)	Kareler Ortalaması (KO)	F	p
Anne Eğitim Düzeyi	Gruplar Arası	1480.327	3	493.442	1.899	.130
	Grup İçi	76908.110	296	259.825		
	Toplam	78388.437	299			

4.3.7. Baba Eğitim Durumuna Göre Ortaokul öğrencilerinin FEDB-Testi

FEDB-Testinin verilerine göre öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin baba eğitim düzeyine (ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite) göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amacıyla ANOVA testine bakılmış ve sonuçlar Tablo 29 ile sunulmuştur. Tablo 29'da görüldüğü gibi öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile babalarının eğitim düzeyi arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir, $F(3,293) = 2.094$, $p>0.05$.

Tablo 29

FEDB-Testi Baba Eğitim Durumlarına Göre ANOVA Testi Bulguları

Değişken	Varyans Kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelar Ortalaması	F	p
Baba Eğitim Düzeyi	Gruplar Arası	1620.861	3	540.287	2.094	.101
	Grup İçi	75609.752	293	258.054		
	Toplam	77230.613	296			

BÖLÜM 5

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

5.1.1. Öğretmen Görüşlerine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada eleştirel düşünme becerisinin doğasına yönelik öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen bulgular aynı zamanda test geliştirme aşamasında araştırmacılara soru yazımında ve testin geliştirilmesindeki diğer aşamalarda katkı sağlamıştır. İlk olarak görüşmenin amacına uygun olarak görüşme formu geliştirilmiştir. Daha sonra öğretmenler ile görüşmeler yeri ve zamanı planlanarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler betimsel ve içerik analizi birlikte kullanılarak analiz edilmiş ve elde edilen bulgular nitel araştırmaya dair bulgular kısmında sunulmuştur. Eleştirel düşünme becerisinin doğasına yönelik yapılan görüşmede meslekte aktif olarak görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinden oluşan çalışma grubunun görüşlerine başvurulmuştur.

Alan yazında eleştirel düşünme becerisine yönelik öğretmenler ile yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Torun (2011), tarafından yapılan tez çalışması duygusal zekâ düzeyleri ve fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Kahraman (2022), tez çalışmasında eleştirel düşünme öğretimi ve bunun derslerle nasıl birleştirileceğine yönelik fen bilimleri öğretmenleri ile görüşmeler yapmıştır. Ayrıca fen bilimleri öğretmen adaylarıyla ilgili de araştırmaların olduğu görülmektedir (Kartal, 2012; Kuvaç ve Koç, 2014; Tümkaya, 2011).

Mevcut çalışmada görüşme sorusu olarak öğretmenlere “Eleştirel düşünme becerisi denilince ne anlıyorsunuz? Açıklar mısınız?” sorusu yöneltilmiş ve fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerisini tanımlarken; sorgulama becerisi, farklı bakış açılarıyla bakabilme, analiz etme ve değerlendirme gibi tanımlamaları ön plana çıkardığı görülmektedir. Koç Erdamar ve Bağırsak Alpan (2017)’ın yaptığı çalışmanın örneklemi ve veri toplama yöntemi mevcut çalışma ile benzerlik göstermektedir. Çalışmada, hizmet

içi eğitime katılan ve Anadolu Lisesi'nde görev yapan öğretmenler ile eleştirel düşünme becerisine belirlemeye yönelik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, eleştirel düşünmenin tanımlanmasına ilişkin olarak "sorgulama, analiz etme, üst düzey beceriler, düşünme üzerine düşünme, değerlendirme" gibi kodlar öne çıkmıştır (Koç Erdamar & Bağırsak Alpan, 2017). Kurnaz ve Arslantaş, (2015) tarafından yapılan bir araştırmada, öğretmen adaylarından eleştirel düşünme becerisini birkaç kelime ile ilişkilendirmeleri istenmiş ve kelime ilişkilendirme envanteri kullanılarak yapılan analiz sonucunda, en çok işaretlenen kavramların "fikri olumlu ve olumsuz yönleriyle ele alma" ve "sorgulama" olduğu bulunmuştur (Kurnaz & Arslantaş, 2015). Palavan ve diğerleri (2015) tarafından öğretmenlerle yapılan bir diğer çalışmada, görüşme tekniği kullanılarak eleştirel düşünme becerisinin tanımlandığı tema, "Farklı Bakış Açıları Yakalama" ve "İyiyi ve Kötüyü Ayırt Etme" olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır.

Mevcut araştırmada, "Eleştirel düşünme becerisine sahip olan öğrenciler, fen bilimleri derslerinde hangi özellikleri gösterirler? Açıklar mısınız?" sorusu altında, bu öğrencilerin soru sorma, meraklı olma ve çok yönlü düşünme gibi özelliklerine dikkat çekilmiştir. Alan yazın incelendiğinde, eleştirel düşünme becerisine sahip öğrencilerin meraklı olmaları (Facione, vd., 2000), sorgulayıcı olmaları (Başoğlu ve Mutlu, 2012), açık fikirli olmaları ve başkalarının fikirlerine saygı duymaları (Facione, 2011), ayrıca fikirlerini bilimsel bir mantıkla değerlendirmeleri (Kökdemir, 2003) gibi özellikler öne çıkmaktadır.

Mevcut çalışmada görüşme sorusu olarak öğretmenlere "Eleştirel düşünme becerisi nasıl ölçülebilir?" sorusu yöneltilmiş bu soruya verilen cevaplar "Ders İçi Uygulama Yöntemi" ve "Ölçme Aracı" olmak üzere iki kategori altında toplandığı ortaya çıkmıştır. Ders içi uygulama kategorisinde proje tabanlı yöntemlerin ve uygun sınıf ortamının hazırlanması ön plana çıkarken, ölçme aracı kategorisinde ise açık uçlu sorular öne çıkmaktadır. Koç Erdamar ve Bangir Alpan (2017) tarafından yapılan çalışmada, "öğrenci görüşlerini açığa çıkarma" kodu, mevcut araştırmadaki "sınıf ortamını hazırlama" kodu ile benzerlik göstermektedir. Kestel ve Şahin (2018) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlere görüşme yapılarak eleştirel düşünme becerisini kazandırmak için kullandıkları yöntemler incelenmiş ve bu bağlamda "Açık Uçlu Sorular" ile "Niçin, Neden" gibi kodlar ortaya çıkmıştır.

Mevcut çalışmada “fen bilimleri dersinin eleştirel düşünme becerisi ile ilişkisi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” görüşme sorusu için verilen cevaplarda öğretmenler, fen bilimleri dersinin konularının eleştirel düşünme becerisine uygun olduğu, deney ve gözleme imkân verdiği, araştırma ve tartışmaya uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Bu kodlar “Dersin Yapısı ile İlişkisi” kategorisinde toplanmıştır. Görüşme yapılan öğretmenlere, fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerisine yönelik eğitim alması gerektiği sorusu yöneltilmiş ve bu eğitimin nasıl olması gerektiği sorulmuştur. Görüşmeye katılan tüm öğretmenler, öğretmenlerin bu tür eğitimlerle desteklenmesi ve fen konuları ile eleştirel düşünme becerisini ilişkilendirmeyi öğrenmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Bu görüşler, “Öğretmenler ile İlişkisi” kategorisinde yer almıştır. Benzer bir soru öğrenciler için de sorulmuş ve öğretmenlerin çoğu, öğrencilerin de bu konuda eğitim alması gerektiği görüşünü dile getirmiştir. Altun ve Özsevgeç (2015), araştırmasında fen bilimleri dersinin amaçları doğrultusunda eleştirel düşünme becerisine katkı sağladığı bulgusuna ulaşmıştır. Bir başka araştırmada ise eleştirel düşünme becerisine sahip öğretmenlerin yeniliklere açık olması ve rehber olması gibi özelliklere sahip olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Koç Erdamar & Bengir Alpan, 2017).

Mevcut çalışmada “Fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerisi nasıl ölçülebilir?” görüşme sorusu için verilen cevaplar “Ders İçi Uygulama, Ölçme Aracı, Konu-Kavram ve Uygulanabilirliği” olmak üzere dört kategori altında toplanmıştır. Mevcut çalışmada laboratuvar yöntemi, tartışma, beyin fırtınası, altı şapkalı düşünme tekniği, beceri temelli sorular, PISA-TIMSS soruları kodları öne çıkmıştır. Kestel ve Şahin (2018) yaptığı çalışmada eleştirel düşünme becerisinin ölçülmesinde kullanılacak yöntem ve tekniklere ilişkin fen bilimleri öğretmenleri açık uçlu sorular, deney ve oyun yöntemi kullanarak ölçülebileceğine yönelik fikir bildirmiştir.

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenleriyle yapılan görüşmeler, eleştirel düşünme beceri testinin oluşturulması sürecine önemli katkılar sağlamıştır. Öğretmenler, eleştirel düşünme becerisinin ölçülmesinde; açık uçlu soruların, PISA ve TIMSS gibi uluslararası değerlendirme sınavlarında kullanılan sorular ve ülkemizde uygulanan beceri temelli sorular benzer soruların kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda, fen bilimleri eleştirel düşünme beceri testi, literatür taramaları ve öğretmen görüşleri temel alınarak hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli soruları bir arada içerecek şekilde tasarlanmıştır.

Görüşmeler ile elde edilen bulgularda, fen bilimleri konularının eleştirel düşünme becerisini ölçmeye uygun olduğu; özellikle PISA' da yer alan konuların ve sosyobilimsel içeriklerin bu becerilerin ölçülebileceği vurgulanmıştır. Bu çerçevede, test soruları hazırlanırken öğretmenlerin bu önerileri dikkate alınmış ve test içeriği eleştirel düşünmeyi destekleyecek şekilde yapılandırılmıştır. Bu yönüyle mevcut çalışmanın nitel araştırma boyutunda elde edilen bulgular, test geliştirme süreci aşamalarına katkılar sunmuş ve testin daha kapsamlı bir yapıya sahip olmasını sağlamıştır.

Bununla birlikte, alan yazın taramaları sonucunda, test geliştirme çalışmalarında da benzer olarak nitel ve nicel yöntemleri bir arada kullanıldığı karma araştırma deseninin tercih edildiği görülmüştür. Polatcı ve Ünüvar (2021) tarafından gerçekleştirilen ölçek geliştirme çalışmasında, öncelikle katılımcılarla görüşmeler yapılmış ve bu görüşmelerden elde edilen bulgular doğrultusunda ölçek geliştirme süreci aşamalarına geçilmiştir. Kaya ve Gül (2020) tarafından yapılan çalışmada da lise öğrencilerine yönelik geliştirilen sindirim sistemi konulu başarı testinde, nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemi uygulanmıştır.

5.1.2. FEDB-Testi Geliştirilmesine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada FEDB-Testi geliştirme sürecinde belirli adımlar belirlenmiş ve bu adımlara uyulmuştur. İlk olarak FEDB-Testinin kapsamı ve amaçları belirlenmiştir. FEDB-Testi geliştirme sürecinde testin kapsamını PISA, fen öğretim programı ve Facione (1990; 2011) tarafından belirlenen eleştirel düşünme beceri boyutları oluşturmuştur.

FEDB-Testi için hazırlanan 20 soru ile ilgili uzman görüşü alınmış ve görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra pilot uygulamaya geçilmiş ve pilot uygulamada FEDB-Testi, 96 kişiden oluşan 7 ve 8.sınıf öğrencilerine uygulanmış ve testin çoktan seçmeli kısmı için madde analizi, güvenirlik, güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplandıktan sonra testin son hali oluşturulmuştur. Nihai test ortaokul 7 ve 8.sınıf öğrencilerinden oluşan 300 kişiye uygulanmış ve elde edilen veriler güvenirlik ve geçerlik analizleri yapılmıştır. FEDB-Testi açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların bir arada kullanıldığı iki aşamalı test olarak geliştirilmiştir. FEDB-Testinde yer alan çoktan seçmeli

sorular için madde analizi yapılmıştır ve 12. ve 20. sorular çıkarılmıştır. Daha sonra FEDB-Testinde kalan 18 sorunun açık uçlu ve çoktan seçmeli kısmıbir arada değerlendirilmiş ve madde analizi sonucunda 1.madde çıkarılmıştır.

Alan yazında en çok atıf testlerin madde yazımı açısından özellikleri incelendiğinde Ennis ve diğerleri (1985) tarafından geliştirilen "Cornell Critical Thinking Test– Level Z" ile eleştirel düşünme becerilerinin ölçülmesinde çoktan seçmeli maddeler kullanıldığı görülmektedir. Ennis ve Weir (1985) tarafından "Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test" geliştirilmiş ve açık uçlu maddeler ile eleştirel düşünme becerileri ölçülmüştür. Facione (1990) tarafından geliştirilen "California Critical Thinking Skills Test" ile eleştirel düşünme becerilerin ölçülmesine yönelik çoktan seçmeli maddeler kullanılmıştır. Watson ve Glaser (1964) tarafından geliştiren eleştirel düşünme becerileri testinde de çoktan seçmeli maddeler kullanılmıştır. Ülkemizde de eleştirel düşünme becerisine yönelik geliştirilen testler incelendiğinde çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular ile hazırlanan testlerin olduğu görülmektedir (Demir, 2006; Bakırcı, 2014; Eğmir ve Ocak, 2014). Aynı zamanda eleştirel düşünme beceri testleri incelendiğinde çoktan seçmeli ve açık uçlu testlerin bir arada kullanıldığı da görülmektedir. Örneğin Doğan (2020) tarafından hazırlanan tez çalışmasında fen bilimleri dersine yönelik hazırladığı eleştirel düşünme beceri testinde açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular bir arada kullanılmıştır.

FEDB-Testi için yapılan açımlayıcı faktör analizi 17 madde ile yapılmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğu, faktör yapıları ve faktör yükleri incelendikten sonra test tek faktörlü yapıda oluşturulmuştur. FEDB-Testi için faktör analizi açık uçlu sorular ve çoktan seçmeli soruların birlikte puanlamasıyla oluşan puanlar ile yapılmıştır.

Duru ve diğerleri (2022) tarafından geliştirilen eleştirel düşünme beceri testinde de benzer olarak açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular bir arada kullanılarak iki ayrı formda oluşturulmuş ve oluşturulan testin tek faktörlü yapıyı desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

FEDB-Testinden alınan puanların dağılımında aşırı sapmaların olmadığı ve normal dağılım gösterdiği söylenebilir. FEDB-Testinin çoktan seçmeli sorularına yönelik güvenirliği KR-20 formülü ile 0.762 olarak hesaplanmıştır. Son olarak çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular birlikte değerlendirilerek FEDB-Testinin iç tutarlığa yönelik

Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.893 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısının 0.70'den büyük olması testin güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2020). Bu sonuçların hepsi beraber değerlendirildiğinde güvenirliği ve geçerliği ortaya konulmuş bir FEDB-Testi geliştirilmiştir.

Geliştirilen diğer eleştirel düşünme beceri testlerinde de güvenirlik kat sayısı değerlerine bakıldığında Eğmir ve Ocak (2016) tarafından oluşturulan eleştirel düşünme başarı testinde 0.61, Negoro ve diğerleri (2020) tarafından Momentuma yönelik eleştirel düşünme testinde 0.716, Waluyo (2020) tarafından hazırlanan fizik eleştirel düşünme testinde 0.820 ve Duru ve diğerleri (2022) tarafından geliştirilen Pamukkale Eleştirel Düşünme Becerisi Ölçeği için ise 0.92 olarak hesaplanmıştır.

Literatür incelendiğinde genellikle karşımıza eleştirel düşünme becerisine yönelik daha çok fen kavramlarını içermeyen ya da sosyal bilimlerdeki kavramları içeren genel testlerin çıktığını görmekteyiz (Demir, 2006; Ennis ve Millman, 1985; Özdemir, 2005; Watson ve Glaser, 1964). Alan yazında belirli konularda fen bilimleri dersine yönelik bir konuyu içeren eleştirel düşünme beceri testleri de bulunmaktadır (Bakırcı, 2014; Gencer ve Doğan, 2020; Mabrurof ve Suhandi, 2017). FEDB-Testi gibi genel fen konularına yönelik oluşturulmuş eleştirel düşünme beceri testine pek rastlanılmamıştır. FEDB-Testi gibi bir dersin genel konularına yönelik hazırlanmış bir teste Danczak ve diğerleri (2020) tarafından hazırlanan kimya dersi bağlamında kimya eleştirel düşünme beceri testi (DOT) örnek olarak verilebilir.

MEB (2024) Fen Öğretim Programı genel çerçevesi Maarif Modelini uygun olarak oluşturulmuştur. Eleştirel düşünme becerisi bu modelde öğrencilere kazandırılması gereken üst düzey düşünme beceriler arasındadır. Mevcut çalışmada geliştirilen FEDB-Testi gerek soru yazımı açısından gerekse güvenirlik geçerlik hesaplamaları açısından hem fen bilimleri öğretmenlerine hem de kitap yazarlarının faydalanabileceği bir çalışma olarak önemli katkılar sağlayacaktır.

5.1.3. Tarama Çalışması Bulgularına Yönelik Sonuç ve Tartışma

FEDB-Testi ile toplanan veriler cinsiyete göre incelendiğinde kız ve erkek öğrencilerin aldığı puanlar için anlamlı farklılıklar ortaya çıkmamıştır. FEDB-Testi ile

elde edilen sonuçlar alan yazındaki diğer çalışma sonuçları ile benzer sonuçlar vermiştir. Öcal ve Bahar (2024) tarafından yapılan çalışmada da benzer şekilde ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünmelerinin cinsiyete göre değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Demirkaya ve Çakar (2012) tarafından yapılan yedinci sınıflara yönelik eleştirel düşünme becerisi araştırmasının cinsiyet değişkeni açısından incelenmesinde de cinsiyete yönelik anlamlı fark bulunamamıştır. Küçükbatman ve Kılıç (2018) çalışmalarında beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile cinsiyet değişkeni açısından değerlendirilmesi sonucu elde edilen puanlarda kız öğrencilerin ortalamalarının erkek öğrencilerden daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır.

FEDB-Testi ile toplanan verilerin sınıf düzeyi değişkeni açısından incelendiğinde ise 7.sınıf öğrencilerinin ortalama puanının daha yüksek olduğu ve anlamlı farkın oluştuğunu sonucu ortaya çıkmıştır. 8.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri puanlarının 7.sınıflara göre daha düşük olmasının sebepleri: 8.sınıf öğrencilerinin liseye geçme sürecinde gireceği sınavdan ötürü kaygı düzeylerinden kaynaklı olabileceği ya da LGS sınavının çoktan seçmeli sorulardan oluşması nedeniyle açık uçlu sorulara çok fazla yoğunlaşamadıkları ile açıklanabilir.

Alan yazın incelendiğinde sınıf düzeyi açısından benzer bir sonuç Köksal ve Çöğmen (2018) tarafından yapılan araştırmada 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri boyutları arasında yer alan öz düzenlenme boyutunda aldığı puanların 8.sınıf öğrencilerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak farklı bir sonuç olarak ise Kahraman (2008) tez çalışmasında sınıf seviyesinin artmasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Mevcut çalışmada FEDB-Testinden elde edilen puanlar ile öğrencilerin dönem sonu karne notu arasındaki ilişkiye bakılmış ve ilişkinin pozitif yönlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ortaokul öğrencileri ile yapılan benzer bir araştırmada ise Özcan (2017) eleştirel düşünme becerisi ile matematik karne notları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

FEDB-Testinden elde edilen puanlar ile kardeş sayısı değişkeni arasındaki ilişki düşük düzeyde anlamlı, negatif yönlü olduğu sonucu görülmektedir. İlkokul öğrencilerine

yönelik yapılan araştırmada eleştirel düşünme becerisi ile kardeş sayısı arasında anlamlı farkın bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Özyurt vd., 2018).

FEDB-Testinin verilerinden elde edilen puanların anne ve baba eğitim düzeyleri açısından incelenmesi sonucunda anlamlı fark bulunamamıştır. Yıldız (2011) tarafından yapılan çalışmada da benzer olarak anne ve baba eğitim düzeyinin öğrencilerin eleştirel düşünme beceri puanları ile arasında anlamlı farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.2 Öneriler

Mevcut çalışmada öğretmenlerin fen bilimleri dersi için eleştirel düşünmenin doğasına yönelik görüşleri ortaya konulmuştur. Sonuçlara göre öğretmenler, eleştirel düşünme becerisi ile ilgili eğitimlerin yapılmasına yönelik görüşler bildirmişlerdir. Bu çerçevede bu konuda öğretmen eğitimi ve ortaokul öğrencilerine yönelik eğitimlerin düzenlenmesine ağırlık verilmesi önerilmektedir.

Testlerinin geliştirilmesinde geçerlik ve güvenirlik analizleri önemlidir. Araştırmacılar, bu çalışmada geliştirilen FEDB-Testinin güvenirliğini desteklemek için farklı yöntemler kullanarak ve farklı örneklem gruplarında uygulamalar yaparak tekrar çalışmalar yapabilirler.

Geliştirilen FEDB-Testi için Türkiye'de örneklem olarak sadece Malatya ilinde çalışmalar yürütülmüştür bununla birlikte farklı ülkelerde de FEDB-Testi ile veriler toplanıp, çalışmalar yapılabilir.

Geliştirilen FEDB-Testi, bilimsel çalışmalarda ölçme aracı olarak kullanılabilir. Ayrıca fen bilimleri öğretim programında yer alan eleştirel düşünme becerilerinin öğrenciler tarafından ne düzeyde edinildiğini tespit edilmesi için bu test kullanılabilir.

Geliştirilen FEDB-Testinin dijital platformlara uyarlanarak çevrimiçi uygulanması ile de veriler toplanması sağlanabilir. Bu şekilde daha büyük örneklemlerden veriler toplanabilir. Diğer taraftan açık uçlu sorular için verilerin çevrim içi ortamlarda değerlendirmelerinin yapılmasına yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Mevcut araştırmada FEDB-testi ile ortaokul öğrencilerin cinsiyet, sınıf seviyesi, karne notu, kardeş sayısı, anne eğitim seviyesi, baba eğitim seviyesi değişkenine göre eleştirel düşünme beceri düzeylerinin değişip değişmediği araştırılmıştır. Gelecekte farklı değişkenlerin araştırıldığı çalışmalar yürütülebilir.

KAYNAKÇA

Akar, C. (2007). *İlköğretimde eleştirel düşünmeyle ilgili çalışmalar* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.

Akkaş, B. (2017). *Argümantasyon temelli bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının temel öğrenilen öğrenme ortamının 5. sınıfların akademik başarılarına ve eleştirel düşünmenin etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kastamonu

Akman Dömbekci, H. ve Erişen, M.A. (2022). Nitel incelemede görüşme tekniği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22*. https://doi.org /10.17949 /ausbd.1070

Alkaya, F. (2006). *Eleştirel düşünme özellikleri temel alan fen bilgisi öğretiminin akademik başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mustafa Kemal Üniversitesi.

Altun, E., ve Özsevgeç, T. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünmeye yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi,* 24, 66-95. https://doi.org/10.14582/DUZG

Aminudin, AH, Rusdiana, D., Samsudin, A., Hasanah, L., & Maknun, J. (2019). 11. sınıf öğrencilerinin sıcaklık ve ısı konusundaki eleştirel düşünme becerilerinin ölçülmesi. *Fizik Dergisi: Konferans Dizisi, 1280* (5), 052062. https ://doi .org /10.1088 /1742 -6596 /1280 /5 /052062

Andrade, H.G (2001). Öğretimsel değerlendirme ölçütlerinin yazmayı öğrenme üzerindeki etkileri. *Eğitimdeki Güncel Konular, 4* (4). https://doi.org /10.3102 / 0034654317741066

Arıkan, O. ve Kırındı, T. (2020). OKS, SBS, TEOG fen bilimleri test sorularının bilimsel süreçlerini ve eleştirel düşünmelerini ele almaya göre incelenmesi. *Türk İlköğretim Dergisi, 5* (2), 155-170.https://doi.org /10.17051 /tujped.750117

Aslanoğlu Erman, A. (2022). Üst düzey zihinsel becerilerin ve ölçümü. BEN. Karakaya (Ed.), *Açık cerrahi aletlerin hazırlanması, değerlendirilmesi ve değerlendirilmesi* (s. 2-25). PEGEM Yayınları.

Ayvacı, H. Ş. ve Durmuş, A. (2016). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Isı ve sıcaklık başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35* (1), 87-103.https://doi.org /10.78/omuefd .35.1.8

Bailin, S. (2002). Critical thinking and science education. *Science ve Education,11* (4), 361–375. https://https ://doi .org /10.1023 /A :1016042608621

Bailin, S. & Siegel, H. (2003). Critical thinking. *The Blackwell guide to the philosophy of education*. https ://doi .org /10.1002 /9780470996294

Bakırcı, H. (2014). *İşbirlikli bilgi yapılandırma modeline dayalı öğretim materyallerinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi üzerine bir çalışma: Işık ve ses ünitesi örneği* [Yayımlanmamış doktora tezi]

Bakırcı, H. ve Çepni, S. (2016). İşbirlikli bilgi yapılandırma modelinin altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi: Işık ve ses ünitesi örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17* (3), 185-202. https ://doi .org /10.17679 /inuefd .17308627

Bakırcı, H., Kahraman, F. ve Artun, H. (2020). İşbirlikçi bilgi yapılandırma modelinin 5. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusundaki bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Bilim, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi, 3* (1), 51-64. https ://doi .org /10.1/fmgted .723176

Balcı, A. (2021). Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler. Ankara: Pegem Akademi.

Baltacı, A. (2018). Nitel Araştırmalarda Örnekleme Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7*(1), 231-274. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/497090

Barta, A., Fodor, LA, Tamas, B. & Szamoskozi, I. (2022). Kavram haritalama öğrenme yöntemi ile öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerinin ve eğilimlerinin geliştirilmesi: *Bir meta-analiz. Eğitim Araştırma Dergisi , 37*, 100481. https://doi.org /10.1016 /j.edurev.2022.100481

Bayrakçeken, S. (2008) (Test Geliştirme). E. Karip (Ed). *Ölçme ve Değerlendirme,* (s. 244-277) içinde. PEGEM.

Başoğlu, H., ve Mutlu, M. (2012). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 2(2), 1-14.

Belet Boyacı, Ş. D. ve Güner Özer, M. (2019). Öğrenmenin geleceği: 21. yüzyıl becerileri perspektifinde Türkçe dil müfredatları. *Anadolu Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi, 9* (2), 708-738. https:/https ://doi .org /10.18039 /ajesi .578170

Bilir, U. ve Özdilek, Z. (2022). WebQuest destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri ve teknolojiye yönelik tutumları üzerindeki etkileri. Journal of *Science Education, 10* (1), 139-176 . https://doi.org /10.56423 /fbod.1094208

Bozkurt, E. (2010). *5. sınıf fen ve teknoloji dersi "maddenin değişimi ve tanınması" ünitesinde gazete kullanılarak yapılan ders etkinliklerinin tutum, başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi] Kocaeli Üniversitesi

Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (28. baskı). PEGEM.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. baskı). PEGEM.

Creswell, J.W. (2021a). *Karma yöntem araştırmalarına giriş.* (3.Baskı) (M. Sözbilir, Çev.). PEGEM (Orijinal eserin basım tarihi 2014, 1.Baskı).

Creswell, J.W. (2021b). Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni. (6.Baskı) (S.B. Demir ve M. Bütün, Çev.). Siyasal Yayın Dağıtım (Orijinal eserin basım tarihi 2013, 3.Baskı).

Çakan Akkaş, B.N., ve Kabataş Memiş, E. (2021). Türkiye'de eleştirel düşünme konusunda analizlerin analizi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(2), 684-695. https ://doi .org /10.24315 /tred .691163

Çakır, M. ve Aldemir, B. (2011). İki tıbbi genetik kavramlar tanı testi geliştirme ve geçerlik çalışması/İki aşamalı Mendel genetik tanı testinin geliştirilmesi ve doğrulanması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 335-353. https ://dergipark .org .tr /tr /download /makale -f/183030

Çelikkaya, T. (2019). Sosyal bilgilerin ayrıntılarında eleştirel düşünme gelişmeleri için olayların etkinlikleri. *Akademik Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 57-74. https://doi.org /10.9761 / jasss_171

Çıkrıkçı, N. (1993). Watson-Glaser eleştirel akıl yürütme gücünün performansının (Form YM) lise üzerindeki ön deneme uygulaması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *25*(2), 559-569.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (Vol. 2). Ankara: Pegem akademi.

Danczak, S.M., Thompson, C.D. & Overton , T.L. (2020). Development and validation of an instrument to measure undergraduate chemistry students' critical thinking skills. *Chemistry Education Research and Practice, 21*(1), 62-78. https://doi.org /10.1039 /C9RP00229B

DeMarrais, K (2004). *Qualitative research: Learning through experience. Foundations for research: Methods of inquiry in education and the social sciences*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Demir, M.K (2006). *İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Demir, Z (2019). *Çevre eğitiminde argümantasyon uygulamaları ile zenginleştirilmiş 5E öğrenme metodunun 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, eleştirel*

düşünme ve tartışma becerilerine etkisi [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi.

Demiral, Ü. ve Çepni, S. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir değişim değişiklikleri özelliklerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*,*19*(1), 73. https ://d.O/1/k.2018.19.1.734

Demircioğlu, E. ve Kilmen, S. (2014). Eleştirel düşünmenin yapısının Türkçe'ye uyarlanması. *Akademik Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 27* (1), 203-218. https://doi.org /10.9/jasss_30664

Demirel, Ö. (2000). *Eğitimde program geliştirme*. PEGEM.

Demirkaya, H. ve Çakar, E. (2012). İlköğretimde yedinci sınıfların eleştirel düşünme özelliklerinin değişkenlere göre incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi, 13* (2), 33-49. https ://dergipark .org .tr /tr /pub /egeefd /issue /4903 /67208

Doğan, H. (2020). *Beşinci sınıf fen bilimleri dersi ünitelerinin bütünleşik STEM eğitimi yaklaşımı ile tasarlanması, değerlendirilmesi ve değerlendirilmesi* .

Duru, E., Özgüngör, S., Yıldırım, O., Duatepe Paksu, A. ve Duru, S. (2022). Pamukkale'de eleştirel düşünme davranışı tasarımı: cesaret ve güvenirlik çalışması. *Uluslararası Dergi, 9* (3), 741-771. https:/https://doi.org /10.28951 /ijiecs.11608

Dutoğlu, G. ve Tuncel, M. (2008). Adayın kritik düşünme durumu ile duygusal zeka düzeyi arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8* (1), 11-32https ://de :.tr /tr /yap/makale -dosya /16602

Eğmir, E. ve Ocak, G. (2016). Eleştirel düşünme becerisini ölçmeye yönelik bir başarı testi geliştirme. *Türk Çalışmaları*, 11(19), 337-360. https ://doi .org /10.7827 /EnglishStudies .9961

Elçi, A.C., Tuncel, F., Demiroğları, B., Akman, P., Elçi, RM ve Kutlu, MO (2020). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünmeleri. *Türk Çalışmaları*, *15*(5), 3315-3326.https ://doi .org /10.47423 /EnglishStudies .46323

Emir, S. (2013). Öğretmenlerin düşünmesinin eleştirel düşünme özelliklerini yordama gücü (İstanbul-Fatih örneği). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *13*(1), 325-347. https ://doi .org /10.12738 /estp .2013.1.1290

Ennis, H.R. , Millman, J. & Cornell, N. T. (1985). *Critical Thinking Tests Level X ve level Z.* CA: Midwest Publications.

Ennis, R.H. (1989). Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational researcher*, *18*(3), 4-10. https://doi.org /10.3102 / 003465431800030004

Ennis, R.H. ve Weir, E.E. (1985). *The Ennis-Weir critical thinking essay test: An instrument for teaching and testing.* Midwest Publications.

Erlandson, D .A. , Harris, E. L., Skipper, B. L. ve Allen, S. D. (1993). *Doing naturalistic enquiry: A guide to methods*. Newbury Park, CA: Sage.

Facione, N (C). , Facione, P. A. & Sanchez, C. A. (1994). Critical thinking disposition as a measure of competent clinical judgment: The development of the California Critical Thinking Disposition Inventory. *Journal of Nursing education, 33(*8), 345-350. https://doi.org /10.3928 / 0148 -4834 -19941001 -05

Facione, N (C). & Facione, P. A. (1996). Assessment design issues for evaluating critical thinking in nursing. *Holistic Nursing Practice*, *10*(3), 41-53. DOI: 10.1097/00004650-199604000-00008

Facione, P (A). (1990a). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi Report).* California State University Fullerton.

Facione, P (A). (1990b). *The California Critical Thinking Skills Test--College Level. Technical Report# 1. Experimental Validation and Content Validity*. Available online: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED327549.pdf (accessed on 22 November 2023).

Facione, P (A). (2011). Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight assessment*, 2007(1), 1-23. http:// www.student.uwa.edu.au/ __data/assets/pdf_file /0003/1922502/Critical-Thinking-What-it-is-and- why-it-counts.pdf

Facione, P (A). , Gittens, C. A. & Facione, N. C. (2016). Cultivating a critical thinking mindset 1. *Insight Asses*, 1–9. https://www.insightassessment.com/article/cultivating-a-criticalthinking-mindset-pdf

Facione, P (A). & Facione, N. C. (2013). Critical thinking for life: Valuing, measuring, and training critical thinking in all its forms. *Inquiry: Critical thinking across the disciplines, 28*(1), 5-25. 10.5840/inquiryct20132812

Facione, P (A, Facione, N). C. & Giancarlo, C. A. (1998). *The california critical thinking disposition inventory test manual (revised).* Millbrae, CA: California Academic Press.

Facione, P. A., Facione, N. C. & Giancarlo, C. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic, 20*(1), 61-84.

Forawi, S (A). (2016). Standard-based science education and critical thinking. *Thinking skills and creativity, 20*. 52-62. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.02.005

Gencer, A.S. ve Doğan, H. (2020). The assessment of the fifth-grade students' science critical thinking skills through design-based stem education. *International Journal of Assessment Tools in Education, 7*(4), 690-714. https://doi.org/10.21449/ijate.744640

Gömleksiz, M., ve Erkan, S. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Gül, M.D. (2017). *Sosyo-bilimsel sorunlar odaklı eğitim yönteminin hizmet öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.

Gülen, S. (2019). Development of critical thinking skills scale for science lesson. *European journal of education studies. 6*(4). https://doi.org /10.5281//zenodo .3335835

Güler, A., Halıcıoğlu, M.B. ve Taşğın, S. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma.* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Gündüzalp, S (2021). 21 Century Skills for Sustainable Education: Prediction Level of Teachers' Information Literacy Skills on Their Digital Literacy Skills. *Discourse and Communication for Sustainable Education, 12*(1), 85-101. https://doi.org/10.2478/dcse-2021-0007

Gürkaynak, İ., Üstel, F., ve Gülgöz, S. (2003). *Eleştirel düşünme*. Eğitim Reformu Girişimi. https://doi.org/10.23891/efdyyu.2017.40

Halpern, D.F. (1993). Assessing the effccliveness of critical-thinking instnıction. *The Journal o f General Education, 42* (4), 338-353. https://www. jstor .org /stable/27797197

Halpern, D. F. (2007). The nature and nurture of critical thinking. *Critical Thinking in Psychology, 114*, 1-15.

Kahraman, T. (2008). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile öğrenci algılarına göre öğretmenlerin sınıf içi demokratik davranış düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Kahraman, Z. (2022). *Fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünme ve öğretimi hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ege Üniversitesi

Karakaya, İ (2022) (Açık uçlu maddelerin hazırlanması ve incelenmesi). İ. Karakaya (Ed.), *Açık uçlu soruların hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* (s.40-74) içinde. PEGEM.

Karataş, F. Ö., Köse, S., ve Coştu, B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 54-69. https://doi.org/10.9779/puefd.10707

Kartal, T. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(2), 279-297. https://doi.org/10.29299/ahievran.17364

Kaya, F., ve Dönmez, B. (2016). Eleştirel düşünme motivasyonu ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması. *HAYEF Eğitim Dergisi, 13*(2), 159-173. https://doi.org/10.17851/hayef.2016.15342

Kaya, S., & Gül, Ş. (2020). 11. sınıflar için 'sindirim sistemi' konusuna yönelik başarı testi geliştirme çalışması. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(13), 72-97. https://doi.org/10.20860/ijoses.701311

Kestel, M. (2022). *Eleştirel düşünme becerisi: Bir meta analiz çalışması* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Kestel, M., ve Şahin, M. (2018). Eğitimde eleştirel düşünme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 7*(3), 40-49. https://doi.org/10.1007/s10956-017-9765-3

Kılıç, H. E. ve Şen, A. İ. (2014). UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim, 39*(176). https://doi.org/10.15390/EB.2014.3152

Koç Erdamar, G. ve Bangir Alpan, G. (2017). Eleştirel düşünme algısı: Lise öğretmenleri üzerine bir araştırma. *Electronic Journal of Social Sciences, 16*(62), 787-800. https://doi.org/10.17755/esosder.305631

Koçoğlu, A. ve Kanadlı, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin algıladığı özerklik desteği, eleştirel düşünme eğilimleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkisinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi, 9*(1), 61-77. https://doi.org/10.24315/trkefd.406627

Korkmaz, Ö. (2009). Öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(1), 1-13. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1494903

Kökdemir, D. (2000). Deniz yıldızlarını kurtarmaya çalışanların öyküsü: Eleştirel ve yaratıcı düşünme. *XI. Ulusal Psikoloji Kongresi, 19,* 22.

Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme* [Yayınlanmamış doktora tezi] Ankara Üniversitesi.

Köksal, N., ve Çöğmen, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve iletişim becerileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *44*(44), 278-296.

Kurnaz, A. ve Arslantaş, S. (2015). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ilişkin algıları. *Kritik ve Analitik Düşünme Sempozyumu Bildirileri,* 1-10. https://www.kritikanalitik.global/wp-content/uploads/2016/09/C4-ISCAT2015ID88.pdf?utm_source=chatgpt.com

Kuvaç, M., ve Koç, İ. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri: İstanbul Üniversitesi örneği. *Turkish Journal of Education, 3*(2), 46-59. https://doi.org/10.17051/ilkonline.2014.507222

Küçükbatman, L., ve Kılıç, D. (2018). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile sahip oldukları değerler arasındaki ilişki. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22*(4), 2465-2484. https://doi.org/10.16988/asbed.404685

Kvale, S (1996). *Interviews: an introduction to qualitive research interviewing.* Sage.

Lai, E.R. (2011). Critical thinking: A literature review. *Pearson's Research Reports, 6*(1), 4041.https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1vetype=pdfvedoi=b42cffa5a2ad63a31fcf99869e7cb8ef72b44374

Lipman, M. (1988). Critical thinking and the use of criteria. *Inquiry: Critical Thinking across the Disciplines, 1*(2), 2-2. https://doi.org/10.5840/inquiryctnews19881255

Mabruroh, F. & Suhandi, A. (2017). *Construction of critical thinking skills test instrument related the concept on sound wave*. *Journal of Physics: Conference Series, 812*(1), 012056. https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012056

Mapeala, R., & Siew, N. M. (2015). The development and validation of a test of science critical thinking for fifth graders. *SpringerPlus, 4*(1), 1-13. https://doi.org/10.1186/s40064-015-1535-0

Mecit, Ö. (2006). *7E öğrenme döngüsü modelinin beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Miles, M (B). & Huberman, A. M. (2021). *Genişletilmiş kaynak: Nitel veri analizi*. (4.Baskı) (S. Akbaba Altun ve A. Ersoy, Çev). PEGEM (Orijinal eserin basım tarihi 1994, 2.Baskı).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). *İlköğretim 1-5. sınıf programları tanıtım kitapçığı.* Ankara: Milli Eğitim Yayınevi.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı - Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli*. https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/fen-bilimleri-dersi

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli*. https://tymm.meb.gov.tr

Moore, B (N). , Parker, R. , Rosenstand, N. & Silversa, A. (2012). *Critical thinking*. New York: McGraw-Hill.

Narin, N ve Aybek, B. (2010). İlköğretim ikinci kademe sosyal bilgiler öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19*(1), 336-350. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/50577

National Postsecondary Education Cooperative (NPEC) (2000). *Definitions and assessment methods for critical thinking, problem solving, and writing*. U.S. Department of Education.

Negoro, R. A., Rusilowati, A., Aji, M. P. & Jaafar, R. (2020). Critical thinking in physics: Momentum critical thinking test for pre-service teacher. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 9*(1), 73-86. https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v9i1.4834

Ocak, İ., ve Kutlu Kalender, M. D. (2017). 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Kütahya ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi, 25*(4), 1587-1600. https://doi.org/10.24106/kefdergi.331530

Ormancı, Ü., ve Özcan, S. (2012). Fen ve teknoloji dersi vücudumuzda sistemler ünitesinde drama yönteminin etkililiği: İki aşamalı teşhis testi kullanımı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 6*(2), 153-182. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/39861

Öcal, S. H. ve Bahar, H. H. (2024). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi-Erzincan örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11*(22), 28-46. https://doi.org/10.29129/inonefd.1224

Özcan, Z. Ç. (2017). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarısı, yaş ve sınıf seviyesi açısından incelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi, 1*(1), 43-52. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/319196

Özdemir, S. M. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3*(3), 297-314. https://doi.org/10.12973/tused.3.3.297

Öztürk, E. Ö., Önder, A. N., ve Yıldırım, E. G. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik özelliklerinin ve eleştirel düşünme eğilimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Journal of Individual Differences in Education, 1*(2), 89-107. https://doi.org/10.16992/jide.586

Öztürk, S. C. (2018). STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Binali Yıldırım Üniversitesi.

Özyurt, M., Baştopçu, G., Barcın, F., Deviren, G., ve Atile, H. (2018). İlkokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Education Journal, 26*(5), 1509-1518. https://doi.org/10.24106/kefdergi.2132

Palavan, Ö., Gemalmaz, N., ve Kurtoğlu, D. (2015). Sınıf öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerisine ve eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12(*30), 26-49. https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/19576/208807

Partnership for 21 st Century Skills (P21) (2009). P21 *Framework Definitions.* USA. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519462.pdf Son erişim tarihi: 22 Kasım 2023.

Patton, M.Q. (2018). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri* (2.Baskı) (Bütün, M. ve Demir, S.B., Çev). PEGEM (Orijinal eserin basım tarihi 2001, 3.Baskı).

Paul, R., Binker, A. J. A., Martin, D. & Adamson, K. (1989). *Critical thinking handbook: High school. A guide for redesigning instruction*. Sonoma State University.

PISA. (2009). *PISA 2009 Ulusal Ön Rapor*. Milli Eğitim Bakanlığı. http://pisa.meb.gov.tr/ Son erişim tarihi: 22 Kasım 2023.

PISA. (2012). *PISA 2012 Ulusal Ön Rapor*. Milli Eğitim Bakanlığı. http://pisa.meb.gov.tr/ Son erişim tarihi: 22 Kasım 2023.

PISA. (2018). *PISA 2018 Türkiye Raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı. http://pisa.meb.gov.tr/ Son erişim tarihi: 22 Kasım 2023.

PISA. (2022). *PISA 2022 Türkiye Raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı. http://pisa.meb.gov.tr/ Son erişim tarihi: 10 Aralık 2023.

Polat, H (2019). *Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. İnönü Üniversitesi.

Polatcı, S., ve Ünüvar, H. (2021). İşte mutluluk ölçeği (İMÖ): Bir ölçek geliştirme çalışması. *Journal of Research in Business, 6(*1), 177-202. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1673521

Prafitasari, F., Sukarno, S. & Muzzazinah, M. (2021). Integration of critical thinking skills in science learning using blended learning system. *International Journal of Elementary Education, 5*(3), 434-445. https://doi.org/10.23887/ijee.v5i3.35788

Püsküllüoğlu, E., ve Altınkurt, Y. (2018). Öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimleri ile örgütsel muhalefet davranışları arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33*(4), 897-914. https://doi.org/10.16986/HUJE.2018037422

Saldana, J (2019). *Nitel araştırmalar için kodlama el kitabı*. (1.Baskı) (A. Tüfekçi ve Şad, N., Çev). PEGEM (Orijinal eserin basım tarihi 2009, 3.Baskı).

Salur, İ. (2019). *Sorgulamaya dayalı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişilerine, sorgulayıcı öğrenme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Seferoğlu, S. S. ve Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(30), 193-200. https://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/yayin/Seferoglu-Akbiyik_EFDergi-2006_Eles.Dusun.pdf

Seidman, I. (2006). *Interviewing as qualitative research: A guide for researchers in education and the social sciences.* Teachers College Press.

Semerci, Ç. (2003). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 28(127). http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/5126/1209

Shipman, V. (1983). *New Jersey test of reasoning skills.* IAPC, Test Division, Montclair State College.

Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research.* Sage Publications.

Sya'bandari, Y., Firman, H & Rusyat, L. (2017). The Development and Validation of Science Virtual Test to Assess 7th Grade Students' Critical Thinking on Matter and Heat Topic. *Journal of Science Learning, 1*(1), 17-27. https://eric.ed.gov/?id=EJ1226376

Şahin, Ç., ve Çakmak, N. (2016). Altı şapkalı düşünmeye ve örnek olaya dayalı çalışma yapraklarının eleştirel düşünme becerisi açısından incelenmesi: Isı ve sıcaklık. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 1(1), 31-62. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/327598

Şahin, M. C. (2009). Instructional design principles for 21st century learning skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1464-1468. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.258

Tashakkori, A. & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches* (Vol. 46). Sage.

Tekin, H (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (20. Baskı). Yargı Yayınevi.

Tekin, N., Aslan, O., ve Yağız, D. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 23-50. https://doi.org/10.17539/aej.76710

Tiruneh, D,T,. , De Cock, M. , Weldeslassie, A. G., Elen, J. & Janssen, R. (2017). Measuring critical thinking in physics: Development and validation of a critical thinking test in electricity and magnetism. *International Journal of Science and Mathematics Education, 15*, 663-682. 10.1007/s10763-016-9723-0

Toheri, T., Winarso, W. & Haqq, A. A. (2019). Three Parts of 21 Century Skills: Creative, Critical, and Communication Mathematics through Academic-constructive

Controversy. *Checker Similarity or Originality Universal Journal of Educational Research, 7*(11), 1-16. 10.13189/ujer.2019.071109

Tok, E., ve Sevinç, M. (2010). Düşünme becerileri eğitiminin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(27), 67-82. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/114637

Torun, N. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile duygusal zekâ düzeyleri arasındaki ilişki* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi.

Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley ve Sons.

Turgut, M. F., ve Baykul, Y. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (9. Baskı). PEGEM.

Tümkaya, S (2011). Fen bilimleri öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve öğrenme stillerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*(3), 215-234. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1492307

Türksoy, N (2020). *Çocuklar için Felsefe (p4c) eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerine ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkısı: Bir karma yöntem araştırması* [Yüksek Lisans Tezi]. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi.

Türnüklü, E (B). ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(3), 107-123. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/77231

Vieira, R.M., Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. P. (2011). Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education. *Science education international, 22*(1), 43-54. https://eric.ed.gov/?id=EJ941655

Waluyo, A. A., Hartono, & Sulhadi. (2021). Critical thinking skills assessment instrument in physics subjects: How to develop a four-tier diagnostic test? *Journal of Physics:*

Conference Series, 1918(2), 022011. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/2/022011

Watson, G. & Glaser, E. M. (1964). *Watson-Glaser critical thinking appraisal manual: Forms YM and ZM*. Harcourt, Brace and World.

Woods-Groves, S. (2015). The Human Behavior Rating Scale–Brief: A tool to measure 21st century skills of K–12 learners. *Psychological Reports*, 116(3), 769–796. https://doi.org/10.2466/01.21.PR0.116k32w7

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Nitel araştırma yöntemleri* (12.Baskı). Seçkin Yayıncılık

Yıldırım, H.İ. ve Şensoy, Ö. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37*(2), 611-648. https://dergipark.org.tr/en/pub/gefad/issue/30949/335356

Yıldız, N (2011). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi.

EKLER

EK 1: Valilik İzni

T.C.
MALATYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-34259660-605.01-91738829 11.12.2023
Konu : Uygulama İzin Onayı
(Öznur İKİKAT)

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : İnönü Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 27/01/2023 tarih E-50235129-300-280548 sayılı yazısı.

İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Öznur İKİKAT'ın yürütmekte olduğu "Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Beceri Testinin Geliştirilmesi ve Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasının, ilimiz Battalgazi ve Yeşilyurt ilçelerinde bulunan, Ek'te belirtilen okullarda öğrenim gören öğrencilere uygulanması talebine ilişkin, İnönü Üniversitesi Rektörlüğü'nün ilgi yazısı ilişikte sunulmuştur.

Anket-Tez Araştırma ve Değerlendirme Komisyonumuz, 07/12/2023 tarihinde yapılan toplantıda; İlgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili kurum müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması, kişisel verilerin gizliliğine dikkat edilmesi kaydıyla, gönüllülük esasına göre ve araştırmacının araştırmasının bitimi tarihinden itibaren 30 gün içerisinde araştırma sonuçlarını Müdürlüğümüze bildirmesi şartı ile anket uygulaması yapmasını uygun görmüş olup, Müdürlüğümüzce de uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mehmet AKGÜN
Müdür a.
İl Milli Eğitim Şube Müdürü

OLUR
Behçet BAKIR
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek: Tutanak ve ekleri (33 sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Şehit Hamit Fendoğlu Caddesi.
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Serbanu DURAN
Telefon No : 0 (422) 324 64 22
Unvan : Memur
E-Posta: earge44@meb.gv.tr
İnternet Adresi: Faks:4222804549
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden aea6-49c7-33d6-9304-c533 kodu ile teyit edilebilir.

EK 2: MEB Uygulama İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 15/12/2023-382898

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

TÜRKİYE CUMHURİYETİ'NİN YÜZÜNCÜ YILI

Sayı : E-50235129-300--382898 15/12/2023
Konu : Uygulama İzni (Öznur İKİKAT)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Öznur İKİKAT'ın yürütmekte olduğu "Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Beceri Testinin Geliştirilmesi ve Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması ile ilgili onayı içeren Malatya Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü' nün ilgili yazısı ekte gönderilmiştir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Prof.Dr. Nusret AKPOLAT
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek:İlgili yazı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BS58EF3K6H Pin Kodu :12452 Belge Takip Adresi : https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=3837&eD=BS58EF3K6H&eS=382898

Adres:İnönü Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı, Öğrenci Merkezi
Telefon:04223773090 Faks:04223410053
e-Posta:ogrenci@inonu.edu.tr Web:http://www.inonu.edu.tr/ogrencidb
Kep Adresi:inonuuniversitesi@hs03.kep.tr

Bilgi için: Nuray KOMİ
Unvanı: Memur
Tel No: 4223773059

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzanlamıştır.

EK 3: Etik Kurul İzni

Evrak Tarihi ve Sayısı: 19/01/2023-E.273466

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu

Oturum Tarihi : 12-01-2023	**Oturum Sayısı :** 1	**Karar Sayısı :** 27

Etik Açıdan Uygun

Çalışma Adı	Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Beceri Testinin Geliştirilmesi ve Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi
Araştırmacılar	Yükseklisans Öğrencisi Öznur İKİKAT (Yardımcı Araştırmacı) Doç.Dr. Nail ilhan (Yürütücü)
Başkan	Prof.Dr. Mehmet ÜSTÜNER

Kurul Üyeleri

Kullanıcı Mehmet YILMAZ		Prof.Dr. Yusuf BATAR	
Prof.Dr. Mehmet ÖNAL		Prof.Dr. Mehmet GÜNGÖR	
Prof.Dr. Süleyman ÇALDAK		Prof.Dr. Nesrin SİS	
Prof.Dr. Lütfiye ÖZDEMİR			

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak doğrulama https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=3837&eD=BSEN6ADTBF&eS=273466 adresinden yapılabilir.

Ek 4: Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, *"Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Beceri Testinin Geliştirilmesi ve Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi"* adıyla, Öznur İKİKAT tarafından 3 Ocak 2023 – 21 Mayıs 2023 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Çalışmanın amacı fen bilimleri dersi eleştirel düşünme beceri testinin geliştirilmesi ve ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesidir.

Araştırma Uygulaması: Test / Görüşme şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Öznur İKİKAT

İletişim bilgileri e mail: .

Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi ..... ……'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

..../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 5: Katılım Onam Formu

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, *"Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Beceri Testinin Geliştirilmesi ve Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi"* adıyla, Öznur İKİKAT tarafından 3 Ocak 2023 – 21 Mayıs 2023 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Çalışmanın amacı fen bilimleri dersi eleştirel düşünme beceri testinin geliştirilmesi ve ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesidir.

Araştırmanın Nedeni: Yüksek Lisans Tez Çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer: Malatya Geneli

Araştırma Uygulaması:

O Test O Görüşme

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Öznur İKİKAT

İletişim bilgileri: e mail .

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum

..../...../.....

İsim-Soyisim

İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 6: Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNMENİN DOĞASINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Tarih : Görüşmen Saati (Başlangıç-Bitiş):

Sayın ……

Merhaba, ben Öznur İKİKAT, Yüksek Lisans öğrencisiyim. Bu çalışmanın amacı Fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünmenin doğasına yönelik görüşlerinin ve deneyimlerinin neler olduğunu öğrenmektir. Bu amaç doğrultusunda sizinle bu konuda görüşme yapmak istiyorum.

- *Görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizli kalacaktır. Görüşme sürecinde elde edilecek bilgileri araştırmacılar dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırmanın raporlaştırılması sürecinde görüşme yapılan bireylerin isimleri kesinlikle rapora yansıtılmayacaktır. Görüşme sonrası metni veya kayıtları sizinle paylaşıp teyit alacağım.*
- *Görüşmemizin yaklaşık olarak 20-30 dakika süreceğini planlıyorum. Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizin açısından bir sakıncası var mı?Görüşmeye başlamadan önce, söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce veya sormak istediğiniz bir soru var mı? İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.*

1.
2. DEMOGRAFİK BİLGİLER:

Görüşülen Kişinin KOD ADI: …… Cinsiyet : ( ) Kadın ( ) Erkek Mesleki Tecrübesi (Yıl):……
Kurumu: ( ) Devlet Okulu ( ) Özel Okul
Mezuniyet derecesi: ( ) Lisans ( ) Yüksek Lisans ( ) Doktora
Lisans Mezuniyeti: ( )Fen bilgisi( ) Fizik ( ) Kimya ( ) Biyoloji
Eleştirel düşünme becerisiyle ilgili bir eğitim aldınız mı? ( ) Evet ( ) Hayır
Aldığınız eğitimi nereden aldınız?.....
Eğitimin adı ve İçeriği hakkında bilgi verir misiniz nedir?

GÖRÜŞME SORULAR:

1) Eleştirel düşünme becerisi denilince ne anlıyorsunuz? Açıklarmısınız
Sonda:
a) Kritik düşünme, tanımlayıcı sözcükler, özellikleri, kapsamı, ilişkili beceriler, vb.
b) Boyutları/sınıflandırılması: yorumlama, açıklama, çıkarım, analiz, değerlendirme, öz düzenleme)
c) Geliştirilebilir mi? Açıklayınız.
d) Nasıl ölçülebilir?

2) Eleştirel düşünme becerisine sahip olan öğrencilerin fen bilimleri derslerinde nasıl bir özellik gösterirler? Açıklar mısınız?

3) "Fen bilimleri dersi" ve "öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi" ile ilişkisi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
Sonda:
a) Duyuşşal / bilişsel açıdan (Olumlu/Olumsuz düşünceler), öğrenmeler, tutum, motivasyon, ilgi vb. açılardan
b) Fen öğretim programı ve Fen bilimleri dersindeki kazanımların eleştirel düşünme becerisiyle ilişkisi (İlişkili/ilişkisiz, E.D. geliştirebilmesi vb.)

4) Fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerileri içeren fen konu/kavramlarının bulunduğu etkinliklere/ders içeriklerine nasıl yer verilebilir? Açıklar mısınız?
Sonda:
a) Konu ve kavramlar yönüyle
b) Kullanılan yöntem-teknikler yönüyle:, 6 şapkalı düşünme, beyin fırtınası, soru-cevap, tartışma, vb.
b) Olumlu / Olumsuz / Uygulanabilirlik görüşler ve gerekçeler
5) Fen bilimleri derslerinde eleştirel düşünme becerilerinin yer alabileceği ünite/konu/kavramlara örnek verebilir misiniz? (En uygun olan/En uygun olmayan)
Sonda:
En uygun olanlar a) Ünite: …… b) Konular: ……c) Kavramlar: ……
En uygun olmayanlar a) Ünite: …… b) Konular: ……c) Kavramlar: ……

6) Eleştirel düşünme becerisi fen bilimleri derslerindeki konu ve kavramlar ile ilişkili olarak fen soruları ile nasıl ölçülebilir? Açıklarmısınız.
Sonda:
a) Örneklendirmeler; Ders kitaplarında yer alan soruları, Eleştirel düşünme testleri, Beceri temelli sorular, LGS, PISA/TIMSS, öğrenci bilişsel düzeyi, vb.
b) Soru tipi: Günlük yaşam hikayesi, açık uçlu soru, çoktan seçmeli soru, vb.
c) Olumlu / Olumsuz / Uygulanabilirlik görüşler ve gerekçeler

7) Fen bilimleri derslerinde eleştirel düşünme becerilerinin yer alabileceği/içerebilecek sorular yazılabilecek ünite/konu/kavramlara örnek verebilir misiniz? (En uygun olan/En uygun olmayan)
Sonda:
En uygun olanlar a) Ünite: …… b) Konular: ……c) Kavramlar: ……
En uygun olmayanlar a) Ünite: …… b) Konular: ……c) Kavramlar: ……

EK 7: Uzman Görüş Formu

	PISA Fen Okuryazarlığı Gerçek Yaşam Bağlamları	Eleştirel Düşünme Beceri Boyutu	PISA Fen Okuryazarlığı Gerçek Yaşam Bağlamları Uyumu			Eleştirel Düşünme Beceri Boyutu Uyumu			AÇIKLAMALAR
			Uygun (2)	*Kısmen uygun (1)*	*Uygun değil (0)*	*Uygun (2)*	*Kısmen uygun (1)*	*Uygun değil (0)*	*Mevcut çalışmadaki maddelere yönelik önerileriniz ve katkılarınız.*
1	Bilim ve Teknolojinin Sınırları	Açıklama							
2	Çevre	Yorumlama							
3	Bilim ve Teknolojinin Sınırları	Değerlendirme							
4	Riskler	Çıkarım							
5	Doğal Kaynaklar	Analiz							
6	Salgın ve hastalık	Yorumlama							
7	Çevre	Açıklama							
8	Bilim ve Teknolojinin Sınırları	Analiz							
9	Salgın ve hastalık	Çıkarım							
10	Salgın ve hastalık	Yorumlama							
11	Çevre	Değerlendirme							
12	Riskler	Çıkarım							
13	Bilim ve Teknolojinin Sınırları	Açıklama							
14	Bilim ve Teknolojinin Sınırları	Analiz							
15	Bilim ve Teknolojinin Sınırları	Yorumlama							
16	Bilim ve Teknolojinin Sınırları	Çıkarım							
17	Riskler	Analiz							
18	Çevre	Açıklama							
19	Çevre	Yorumlama							
20	Riskler	Değerlendirme							

EK 9: FEDB-Testinin Son Halinin Belirtke Tablosu

Eleştirel Düşünme Beceri Boyutuna Göre Soruların Dağılımı	**PISA Fen Okuryazarlığı Açısından Soruların Dağılımı**
Açıklama (6-11-16)	Sağlık ve Hastalık (5-8-9)
Yorumlama (1-5-9-13-17)	Doğal Kaynaklar (4-13-16)
Analiz (4-7-12-15)	Çevre (1-6-10-17)
Çıkarım (3-8-14)	Riskler (3-14-15)
Değerlendirme (2-10)	Bilim ve Teknolojinin Sınırları (2-7-11-12)

EK 10: FEDB-Testi

1.



Kral kelebekleri, sonbahar aylarında sürüler halinde her yıl ABD ve Kanada 'nın soğuk havalarından kaçarak ılıman iklimlerin olduğu yerlere göç ederler. Kelebekler ılıman iklimlerin olduğu yerlerde kış uykusuya yatarlar. Kelebek türü olan Kral kelebeklerinin 1990'lı yıllarda sayıları milyonlarca olduğu ancak son yılarda sayısının yüzde 85 azaldığı bilinmektedir. Bilim insanları tarafından Kral kelebeklerinin neslinin tükenme tehlikesi altında olduğu açıklanmıştır. Ayrıca bilim insanları tarafından, insanların neden olduğu olumsuz sebeplerden dolayı, doğada nesli tükenme riski taşıyan 41000 üzerinde tür olduğu ifade edilmektedir.

Yukarıda verilen metin ile ilgili olarak, aşağıdaki yorumlardan hangisine <u>ulaşılamaz?</u>

A) İklim değişikliği, kral kelebeklerinin neslinin tehlike altına girmesine sebep olmuş olabilir.
B) Fosil yakıt kullanımını azaltırsak küresel ısınma engellenir.
C) Kral kelebekleri dışında birçok canlı türü de tehlike altındadır.
D) Tarım ilaçlarının kullanımı da bu canlı türünü olumsuz etkilemiş olabilir.

Bu metinden nasıl bir anlam çıkarılabilir? <u>Yorumlayınız</u>. (Deneyim, duygu veya ifade olarak)

……
……

2.

Elektriği ileten maddelere illet madde, elektriği iletmeyen maddelere yalıtkan madde denir. Günlük yaşamda kullanılan maddelerden yola çıkılarak "İletken ve Yalıtkan Maddeler" konusuna yönelik bir poster hazırlanmış ve aşağıda sunulmuştur.



Posterde yer alan bazı bilgiler hatalıdır ve bunları düzenlemesi gerekmektedir.

Buna göre posterdeki hataların düzenlenmesine yönelik olarak aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi <u>yapılamaz</u>?

A) 5. bilgi hatalıdır. Kalem ucu yerine sirkeli su yazılabilir.
B) 1. bilgi hatalıdır. İnsan vücudu iletkendir, şeklinde düzenlenmelidir.
C) 4. bilgi hatalıdır. Tahta yalıtkandır, ıslak tahta iletkendir, şeklinde düzenlemelidir.
D) 2-3-6. bilgilerinde hata bulunmamaktadır.

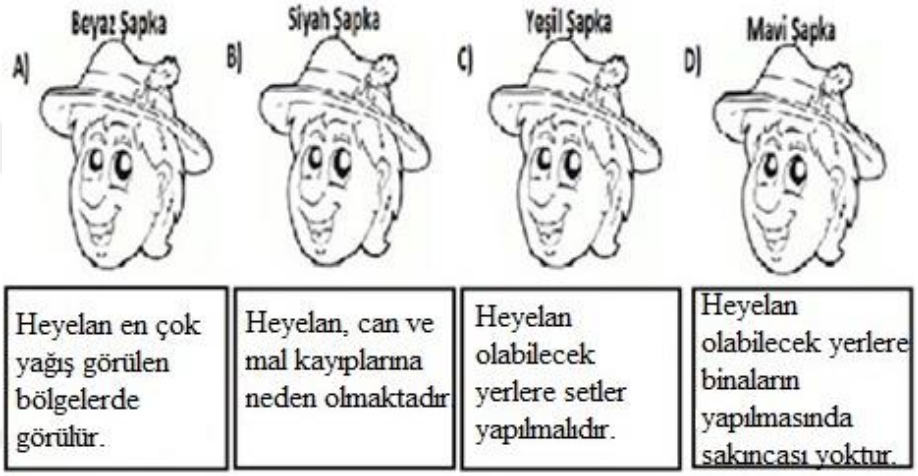
İşaretlediğiniz cevap seçeneğinin doğruluğu hakkında <u>değerlendirmeler</u> yapınız/yazınız.

……
……

3. Yıkıcı doğa olayları can ve mal kayıplarına neden olan doğal afetlerdir. Heyelanda yıkıcı doğa olayları arasında yer alamaktadır. Bir sınıftaki öğrenciler heyelan hakkında farklı açılardan düşünüp, bir takım çıkarımlarda bulunmaktadır.

Altı şapkalı düşünme tekniği, insanların bir konuya yönelik farklı açılardan düşünmesini amaçlayan bir tekniktir. Bu teknikte şapkayı takan kişiler şapkaya uygun görüşler belirtir.
Beyaz Şapka: *Tarafsız şapkadır. Görüşülen konu ile ilgili net bilgi ve raporlar ortaya konur.*
Mavi Şapka: *Mantıklı şapkadır. Düşünceleri düzenler.*
Siyah Şapka: *Kötümser şapkadır. Eleştiri, olumsuz görüşler ile görüşülen konunun riskleri, gelecekte doğuracağı problemler ortaya çıkar.*
Yeşil Şapka: *Yenilikçi şapkadır. Konuyla ilgili alternatifler ve yeni yaklaşımlar araştırılır.*

"Yıkıcı doğa olayları arasında yer alan heyelan" temasına yönelik yukarıda bahsedilen şapka rengine uygun olarak bazı çıkarımlar yapılmıştır.
Buna göre aşağıdaki şapka renleri ve ortaya atılan fikirlerinden hangisi <u>uyuşmaz?</u>



İşaretlediğiniz cevap seçeneği yerine yazılabilecek alternatif başka bir <u>çıkarım</u> yapınız/yazınız.

……..……
……..……

4.

130 yıl önce keşfedilen akkor filamanlı lambalar, içerisinde direnci fazla ve erime noktası yüksek tungsten metali bulunur. Bu lambaların ışık saçması şu şekildedir: Elektrik akımı, yüksek dirençli tel üzerinden geçerken ısı enerjisine dönüşür ve fazla ısınan tel etrafa ışık saçmaya başlar. Ancak bu lambalarda elektrik enerjisinin büyük bir kısmı ısı enerjisine dönüşür. Dünyada birçok ülkede olduğu gibi enerji verimsiz akkor filamanlı lambalar, Avrupa ile birlikte ülkemizde de 1 Eylül 2009'dan itibaren kademeli olarak yasaklandı. Bu yasaklamadaki amaç enerji verimliliği sağlamak ve enerji üretimi sırasında açığa çıkan sera gazlarını azaltmaktır. Bu sayede küresel bir tehdit olan ve iklim değişikliklerine sebep olan küresel ısınmayı azaltmaktır.



Bir öğretmen, derste yukarıdaki metini okuduktan sonra öğrencilerine şu soruları yöneltmiştir:
1.soru: Akkor filamanlı lambaların yasaklanma sebebi nedir?
2.soru:Akkor filamanlı lambaların kullanılmasının yasaklanması neyi amaçlamaktadır?
Buna göre hangi seçenekte her iki soruya da doğru cevap verilmiştir?

	1.Soru	**2.Soru**
A)	Direncinin az olması	Asit yağmurlarını engellemek
B)	Enerji kaybının fazla olması	Küresel ısınmayı azaltmak
C)	Tungstenden yapılması	Ülkelerin aldığı kararı uygulamak
D)	Küresel ısınmayı azaltmak	Yenilenebilir enerji kullanımını artırmak

Soruyu cevaplarken veya <u>çözümlerken</u> dayanağınız/nedenleriniz nelerdir? Yazınız.
……
……

5.

İlk yardım temel uygulamaları; koruma, bildirme ve kurtarma olarak üçe ayrılır. Bir Öğretmen, ilk yardımın temel uygulamalarına yönelik hazırladığı posterde yer alan ifadelerin sınıflandırılması için öğrencileri dört gruba ayırmıştır.



Buna göre hangi grup, posterde yer alan uygulamaları doğru şekilde sınıflandırmıştır?

A. *Koruma: c,d,h*
Bildirme: e,f
Kurtarma: a,b,g
1.GRUP

B. *Koruma: a,d,e*
Bildirme: f,h
Kurtarma: c,b,g
2.GRUP

C. *Koruma: c,d,e*
Bildirme: f,h
Kurtarma: a,b,g
3.GRUP

D. *Koruma: c,d,e*
Bildirme: f,g
Kurtarma: a,b,h
4.GRUP

Bu metinden nasıl bir anlam çıkarılabilir? <u>Yorumlayınız</u>. (Deneyim, duygu veya ifade olarak)

……
……
……

6.
Bir öğretmen, aşağıdaki haberi sınıfa getirerek okumuştur.



Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022 yılına ait İzmir'in çevre durumu hakkında rapor yayımladı. Rapora göre, kentte sanayi kaynaklı hava kirliliğinin en fazla yaşandığı ilçe ağır sanayi kuruluşlarının yer aldığı Aliağa oldu. İlçede demir-çelik, petrokimya, kömür, geri kazanım, akaryakıt dolum tesisleri ve inşaatı devam eden ya da yatırımı planlanan termik santraller bulunmaktadır. Raporda, merkez ilçelerde ısınmadan kaynaklı hava kirliliğinin yoğun olduğu belirtildi. Şehir merkezindeki trafiğin de hava kirliliğine neden olduğu belirtildi.

Haberde anlatılan çevre sorununu önlemek için neler yapılabilir, sorusunu sınıfa yöneltmiştir.
Buna göre metinde geçen sorunu önlemek için yapılması gereken çözüm aşağıdaki ifadelerden hangisinde verilmiştir?

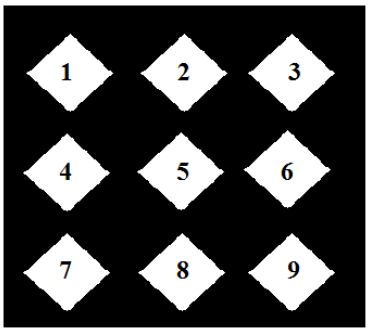
A) Gelecek nesiller için çevre kirliğine dikkat edilmelidir.
B) Sanayileşme çevre sorunlarına neden olmuştur.
C) Şehirleşme çevre kirliliğini artırmıştır.
D) Fabrika bacalarına ve egzozlara filtre takılmalıdır.

Sizce neden doğru cevap buydu/çözüm buydu? <u>Açıklayınız</u>.

……..…….
……..…….
……..…….

7.

Fen bilimleri dersinde Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili aşağıdaki oyun tasarlanmıştır. Oyunda öğrencilerden numaralara ışık kaynağı, basketbol topu ve hentbol topunu yerleştirerek Güneş ve Ay tutulmasını modellemeleri istenmiştir.



Buna göre hangi öğrenci <u>hata</u> yapmıştır?

A)
9: Işık kaynağı
5: Hentbol topu
1: Basketbol topu
GÜNEŞ TUTULMASI

B)
3: Işık kaynağı
1: Hentbol topu
2: Basketbol topu
AY TUTULMASI

C)
7: Işık kaynağı
4: Hentbol topu
1: Basketbol topu
GÜNEŞ TUTULMASI

D)
5: Işık kaynağı
4: Hentbol topu
6: Basketbol topu
AY TUTULMASI

Soruyu cevaplarken veya <u>çözümlerken</u> dayanağınız/nedenleriniz nelerdir? Yazınız.

……

……

8.

Altı ayakkabı uygulama tekniği, öğrencilerin farklı bakış açılarını ifade etmelerine olanak sağlar.

Pembe ayakkabı: İnsanların duygu ve düşüncelerine karşı duyarlı olma temellidir.
Gri ayakkabı: Objektif bilgiler temellidir.
Turuncu ayakkabı: Güvenliği sağlama temellidir.
Mor ayakkabı: Liderlik, üstünlük temellidir.

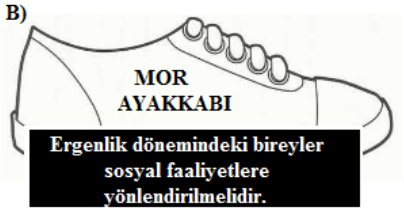
Süeda Öğretmen, Ergenlik Dönemi konusunu işledikten sonra öğrencilerinden altı ayakkabı uygulama tekniğine uygun olarak fikir belirtmelerini istemiştir.

Buna göre hangi öğrencinin belirttiği fikir ayakkabı rengi ile <u>uyuşmaz? (Çıkarım)</u>

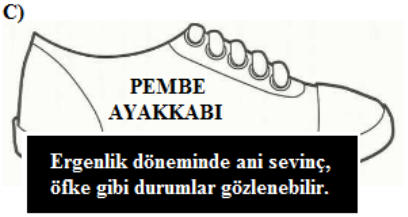
A)



B)



C)



D)



İşaretlediğiniz cevap seçeneği yerine yazılabilecek alternatif başka bir <u>çıkarım</u> yapınız/yazınız.

……..……
……..……
……..……

9.



Organ bağışı, kişinin hayatta iken kendi özgür iradesiyle organlarının bir kısmının veya tamamını ölümünden sonra başka hastaların tedavisinde kullanılmak üzere vasiyet etmesidir. 18 yaşını doldurmuş, akli dengesi yerinde olan herkes organ veya doku bağışında bulunabilir.

Organ nakli, beyin ölümü gerçekleşmiş kişilerden yapılır. Ayrıca organ veren kişinin hayatını riske atmayacak şekilde canlı kişilerden de organ nakli yapılabilmektedir.

Organ naklinin yaşamsal öneminin bilinmesine rağmen oranı ülkemizde oldukça düşüktür. Sağlık Bakanlığı verilerine göre ülkemizde 2021 yılında, 2 bin 376 kişi karaciğer, 22 bin 775 kişi böbrek, 1290 kişi kalp, 285 kişi pankreas ve 157 kişi akciğer için organ nakli beklemektedir.

Bu metine göre aşağıdaki yorumlardan hangisine ulaşılır?

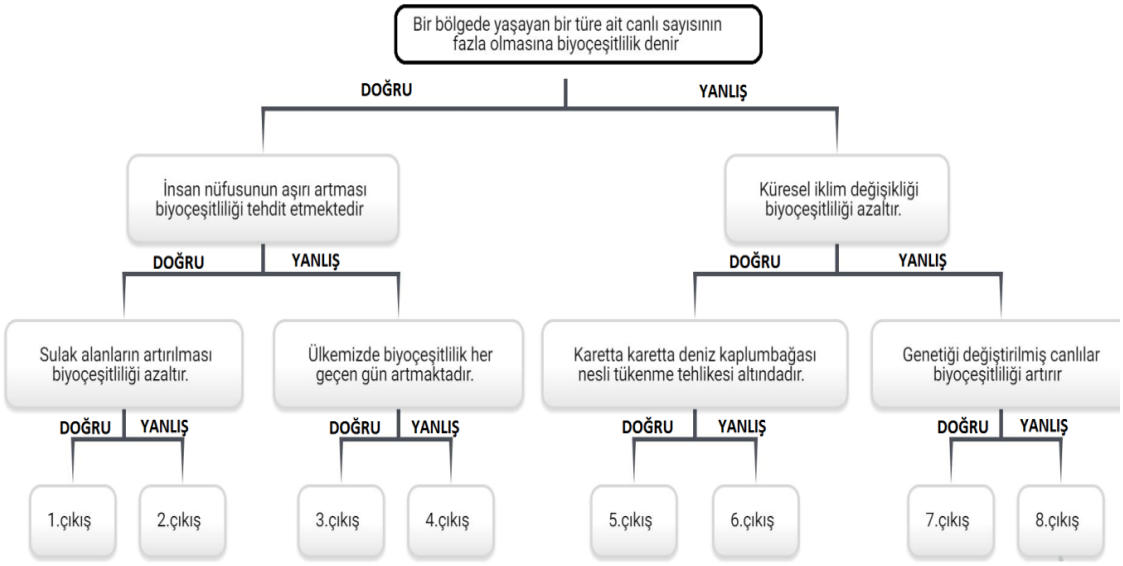
A) Organ nakli sadece beyin ölümü gerçekleşince yapılır.
B) Ülkemizde en çok bağışı yapılan organ böbrektir.
C) İnsanlar organ naklinin önemini bilmemektedir.
D) Organ nakli için kişilerde bazı şartlar aranmaktadır.

Bu metinden nasıl bir anlam çıkarılabilir? <u>Yorumlayınız</u>. (Deneyim, duygu veya ifade olarak)

……
……

10.

Emine Öğretmen, İnsan ve Çevre konusunu işledikten sonra dallanmış ağaç tekniği ile öğrencilerini değerlendirecektir. Değerlendirmeyi yaparken ulaştıkları çıkışa ulaşırken doğru cevaplarına 2 puan verirken, yanlış cevaplarında 1 puan eksiltecektir.



Öğrencilerin ulaştığı çıkışlar aşağıdaki gibidir.

Ayşe: 2.çıkış *Mehmet: 4.çıkış* *Büşra: 5.çıkış* *Kerim: 8.çıkış*

Öğrencilerin ulaştıkları çıkışa göre aşağıdaki değerlendirmelerden hangisine <u>ulaşılamaz?</u>

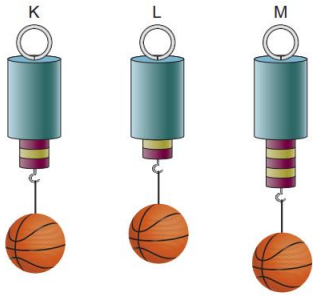
A) Ayşe bu etkinlikte toplam 3 puan almıştır.
B) Mehmet'in konuyu tekrar etmesi gerekmektedir.
C) Büşra bu etkinlikte en yüksek puanı almıştır.
D) Kerim bu etkinlikte 2 soruya yanlış cevap vermiştir.

İşaretlediğiniz cevap seçeneğinin doğruluğu hakkında <u>değerlendirmeler</u> yapınız/yazınız

……
……

11.
Dinamometre kuvvet veya ağırlık ölçmede kullanılan araçtır. Dinamometre içerisinde esnek yay bulunur. Ağırlık yerine cisim veya kuvvet bağlandığında yay esneme yapar. Böylece yayın bağlı olduğu ibre sayıları göstererek kuvveti ölçmüş olur.

Buna göre basketbol topunun ağırlığını ölçmek için K, L ve M dinamometreleri kullanılmış ve dinamometrelerin durumları aşağıda verilmiştir.



Basketbol topunun ağırlığı aynı olmasına rağmen dinamometrelerdeki farklı uzamanın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Dinamometrelerde kullanılan yaylar esnek özelliktedir.
B) Dinamometrelerde kullanılan yaylar birbirinden farklıdır.
C) Dinamometrenin gösterdiği en büyük değer L dinamometresindedir.
D) Havanın toplara uyguladığı sürtünme kuvvetleri farklıdır.

Sizce neden doğru cevap buydu/çözüm buydu? <u>Açıklayınız</u>.
……..……..……

12.
Fotometreler, ışık şiddetini ölçmek için kullanılan aletlerdir. Fotometreler ışığı toplar ve optik bant olan filtrelerden geçirerek ölçüm yapar. Fotometreler çalışma prensibi açısından kolay ve pratik olduğu için herkes tarafından kullanılabilir.
Maddelerin ışık geçirgenliğini ölçmek amacıyla Yekta aşağıdaki düzeneği kuruyor.



Yekta düzeneğinde ışığın önüne koyduğu engel kısmına cam, yağlı kağıt ve alüminyum folyo yerleştirerek fotometre ile ölçüm yapıyor.

Buna göre Yekta yaptığı ölçümlerde fotometrede okunan değerlerin sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
A) Alüminyum folyo > Cam > Yağlı kağıt
B) Cam > Alüminyum folyo > Yağlı kağıt
C) Cam > Yağlı kağıt > Alüminyum folyo
D) Alüminyum folyo > Yağlı kağıt > Cam

Soruyu cevaplarken veya <u>çözümlerken</u> dayanağınız/nedenleriniz nelerdir? Yazınız.
……
……

13.



Dünyada toplumların üzerinde durduğu konulardan biri de sürdürülebilirliktir. Sürdürülebilirliği sağlamak için yapılması gerekenlerin başında da enerji ihtiyacını sağlarken tercih edilen kaynakların türü gelmektedir. Özellikle artan enerji talebinin büyük ölçüde fosil yakıtlardan karşılanması beraberinde küresel ısınma sorununa neden olmaktadır. Bu sorunun çözümü ve sürdürülebilirliğe katkı sağlamaya yönelik yenilenebilir enerji kaynakları önerilmektedir.

Ülkemizde elektrik enerjisi üretiminde kullanılan kaynaklara ait 2023 verileri %36,3'ü kömürden, %21,4'ü doğal gazdan, %19,6'sı hidrolik enerjiden, %10,4'ü rüzgardan, %5,7'si güneşten, %3,4'ü jeotermal enerjiden ve %3,2'si diğer kaynaklardan elde edilmiştir. 2024 yılı Mart ayı sonu itibarıyla ise kaynaklara göre dağılımı; %29,6'sı hidrolik enerji, %23,2'si doğal gaz, %20,2'si kömür, %11,2'si rüzgâr, %11,7'si güneş, %1,6'sı jeotermal ve %2,5'i ise diğer kaynaklar şeklindedir.

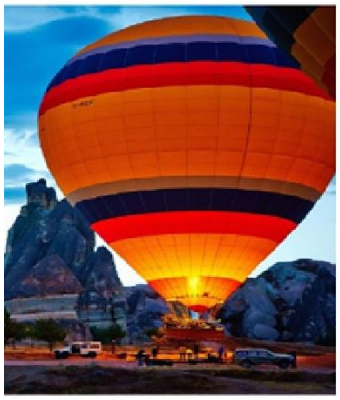
Verilen metin incelendiğinden aşağıdaki yorumlardan hangisine <u>ulaşılamaz?</u>

A. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması küresel ısınmayı azaltır.
B. Yenilenebilir enerji olan doğalgaz kullanımı ülkemizde artmıştır.
C. Fosil yakıtlar arasında yer alan kömürün kullanımı ülkemizde azalmıştır.
D. Sürdürülebilirliğe katkı sağlamak için jeotermal enerji kullanılabilir.

Bu metinden nasıl bir anlam çıkarılabilir? <u>Yorumlayınız</u>.(Deneyim, duygu veya ifade olarak)

……
……

14.



Güzel atlar diyarı Kapadokya, dünyanın en iyi balon turu güzergahları arasındadır. Kapadokya'da balon turu 20 senedir yapılmaktadır. Balonlar, hava koşullarına göre 900 metre yüksekliğe kadar çıkabilmektedir. Balon turu ile Ürgüp, Göreme, Avanos gibi Kapadokya'nın eşsiz güzelliğini kuşbakışı görebilir. Böylece harika bir deneyim yaşayabilirsiniz.

Öğretmen aşağıdaki gazete haberini sınıfa getirmiş ve öğrencilerine şu soruyu sormuştur:
Sizce balonların yükselmesi ve alçalması nasıl gerçekleşir?

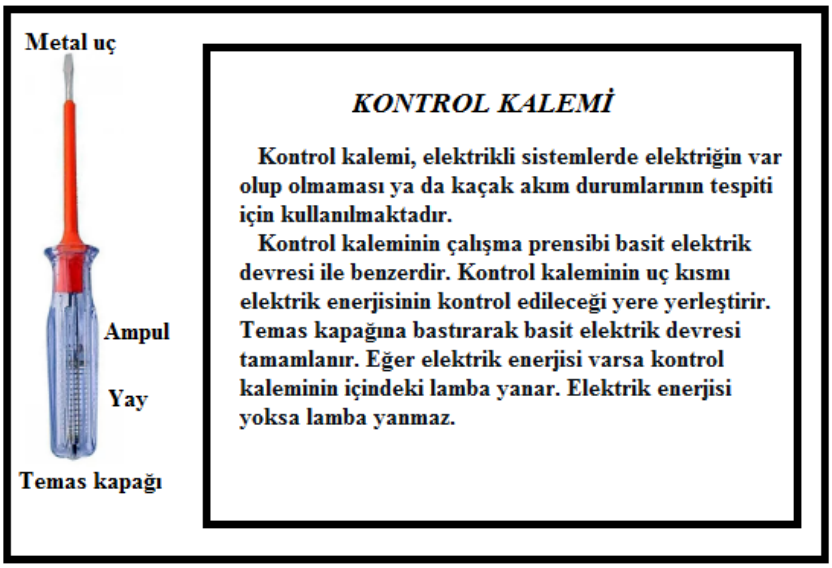
Buna göre aşağıdaki çıkarımlardan hangisi <u>yanlıştır?</u>

A) Balonun yükselmeye devam etmesi için verilen ısı artırılmalıdır.
B) Balonun alçalması büzülme olayı ile gerçekleşir.
C) Balonun yükselmesi genleşme olayı ile gerçekleşir.
D) Balonun hacminin artması bir hâl değişim olayıdır.

İşaretlediğiniz cevap seçeneği yerine yazılabilecek alternatif başka bir <u>çıkarım</u> yapınız/yazınız.

……
……

15.



Buna göre kontrol kaleminin içinde bulunan yay, basit elektrik devresinde hangi elemanın görevini yerine getirir?

A) Ampul B) Bağlantı kablosu C) Anahtar D) Duy

Soruyu cevaplarken veya <u>çözümlerken</u> dayanağınız/nedenleriniz nelerdir? Yazınız.

……
……

16.



Teknolojik gelişmeler balıkçılığı da yansımıştır. Günümüzde 50 metre üzerindeki gemilerle 10 kilometre ötedeki balık sürüleri bile belirlenebiliyor. Balıkçılıktaki bu modernleşme, denizlere daha fazla zarar mı verdiği konusunda herkes hemfikirdir. Balıkçılıkta herhangi bir stok ve tür çalışmasının belirlenmeden yapılan bilinçsiz avlanma, denizlerdeki kirlilik ve av yasağına uyulmaması kılıç, uskumru, mersin, kalkan ve orkinos gibi birçok balık türünün neredeyse yok olmasına sebep oldu.

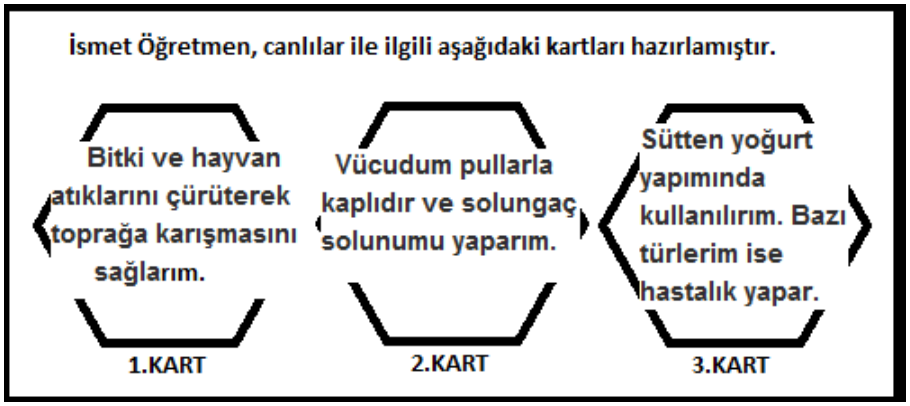
Aşağıdaki ifadelerden hangisi metindeki durumu <u>daha iyi</u> açıklamaktadır?

A) Sera gazlarının salınımı azaltılmalı çünkü doğayı tahrip edilmekte ve canlı türleri yok olma tehlikesindedir.
B) Denizlere çöp atma engellenmeli çünkü denizlerde yaşayan canlılar tehlike altındadır.
C) Teknoloji beraberinde balıkçılığa sağladığı kolaylık bilinçsizlik ve aşırı avlanma ile birleşince birçok canlıyı yok olma tehlikesine sokmuştur.
D) Küresel ısınma denizlerde yaşayan canlıları olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle fosil yakıtları tercih etmemeliyiz.

Sizce neden doğru cevap buydu/çözüm buydu? <u>Açıklayınız</u>.

……..……
……..……
……..……

17.



Kartlarda yazılı bilgilerin hangi canlılara ait olduğunu eşleştirdiğiniz aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	1.Kart	2.Kart	3.Kart
A)	Mantarlar	Balıklar	Mikroskobik Canlılar
B)	Bakteriler	Kurbağalar	Bakteriler
C)	Mantarlar	Hayvanlar	Bakteriler
D)	Bakteriler	Kuşlar	Mantarlar

Bu görselden nasıl bir anlam çıkarılabilir? <u>Yorumlayınız</u>. (Deneyim, duygu veya ifade olarak) (Yorumlama)

……
……..……
……..……

CEVAP ANAHTARI																
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
B	**A**	**D**	**B**	**C**	**D**	**D**	**B**	**D**	**A**	**B**	**C**	**B**	**D**	**B**	**C**	**A**