

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN
DOĞASINI ANLAMA DÜZEYLERİNİN TESPİT EDİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS

Zeynep ÖZBUDAK

**Anabilim Dalı: İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği
Danışman: Yrd.Doç. Dr. Fikriye POLAT**

KOCAELİ, 2010

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN
DOĞASINI ANLAMA DÜZEYLERİNİN TESPİT EDİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep ÖZBUDAK

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 18 Haziran 2010

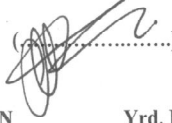
Tezin Savunulduğu Tarih: 07 Temmuz 2010

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Fikriye POLAT

Üye

Doç. Dr. Ahmet BİLGİN



Üye

Yrd. Doç. Dr. Canan LAÇIN ŞİMŞEK



KOCAELİ, 2010

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Araştırmalar (Lederman 1992; McComas, 1998) bilimin doğası konusunda yeterli bir anlayış geliştirebilmenin müfredat, öğretmen ve içerik değişkenlerinin birbiri ile olan karşılıklı etkisine bağlı olduğunu göstermektedir. Bilimin doğasını algılayabilen kişi, bilimi ve teknoloji alanındaki tüm gelişmelere hakim olduğu kadar bunları aktarabilen kişidir. Her toplum çağdaşlaşmak için fen okuryazar bireylere ihtiyaç duyar. Bu ihtiyacı karşılamak için, öncelikle öğretmen yetiştiren kurumlarda öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama düzeylerinin önemli olduğu düşüncesinden yola çıkarak yaptığım bu çalışmada bana içtenlikle yardım eden tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Fikriye POLAT' a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca; çalışmalarım da her zaman yardımlarını ve manevi desteğini esirgemeyen Sayın Öğr. Gör.Canan DİLEK EREN' e, uygulamalarım esnasında beni güleryüze karşılayıp destek veren Sayın Yrd. Doç. Dr. Nihal DOĞAN' a ve Sayın Yrd. Doç. Dr.Canan LAÇİN ŞİMŞEK' e, bana moral veren ve özveriyle destek olan arkadaşlarım Arş. Gör. Atilla UYGUR ve Seda ÇAVUŞ' a teşekkür ederim. Beni her koşulda destekleyen ve üzerimde çok emeği olan sevgili aileme; annem Meral, babam Ali Rıza ve kardeşim Özgen ÖZBUDAK' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmam süresince desteğini esirgemeyen ve adını yazamadığım herkese içtenlikle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| ÖNSÖZ | ii |
| İÇİNDEKİLER | iii |
| TABLolar DİZİNİ | v |
| SİMGELER | xi |
| ÖZET | xii |
| İNGİLİZCE ÖZET | xiii |
| 1. GİRİŞ | 16 |
| 1.1. Araştırmanın Amacı ve Problem Durumu | 21 |
| 1.1.1. Problem cümlesi | 22 |
| 1.1.2. Alt problemler | 22 |
| 1.2. Araştırmanın Önemi | 23 |
| 1.3. Varsayımlar | 23 |
| 1.4. Sınırlılıklar | 21 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 23 |
| 2.1. Bilimin Tanımı | 25 |
| 2.1.1. Toplumda bilimin ve teknolojinin yeri | 26 |
| 2.2. Fen okuryazarlığı | 28 |
| 2.3. Bilimin Doğası | 29 |
| 2.3.1. Bilimsel bilginin değişebilirliği | 31 |
| 2.3.2. Bilimin deneyselliği | 31 |
| 2.3.3. Bilimde subjektiflik ve bilimsel bilginin teorik yapısı | 32 |
| 2.3.4. Bilimsel bilginin yaratıcı doğası | 32 |
| 2.3.5. Bilimsel yöntem | 32 |
| 2.3.6. Bilimsel teori ve kanunların yapısı | 33 |
| 2.3.7. Gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar | 34 |
| 2.3.8. Bilimin sosyal ve kültürel öğelerle ilişkisi | 34 |
| 2.4. Bilim ve Bilimin Doğası ile İlgili Kavram Yanılgıları | 35 |
| 2.5. Bilim Tarihi ve Bilim Felsefesi | 36 |
| 2.6. Bilimsel Modeller | 38 |
| 2.7. Bilimin Doğasını Öğretimde Kullanılan Yaklaşımlar | 39 |
| 2.8. Bilimin Doğasına Bakış Açısını Ölçen Anketler | 39 |
| 2.9. İlgili Alanyazın | 40 |
| 2.9.1. Ulusal çalışmalar | 40 |
| 2.9.2. Uluslararası çalışmalar | 43 |
| 3. MALZEME VE YÖNTEM | 48 |
| 3.1. Araştırmanın Modeli | 48 |
| 3.2. Evren ve Örneklem | 48 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları | 49 |
| 3.3.1. Demografik anket | 49 |
| 3.3.2. VOSTS(TR) Anketi | 50 |
| 3.3.3. VNOS-C Anketi | 52 |
| 3.4. Veri Analizi | 53 |
| 3.4.1. Demografik anketin analizi | 53 |

| | |
|---|-----|
| 3.4.2.VOSTS(TR) anketinin analizi..... | 54 |
| 3.4.3. VNOS-C anketinin analizi..... | 55 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA..... | 56 |
| 4.1.VOSTS(TR) Ölçeğinin Sonuçlarına İlişkin Bulgular.. | 57 |
| 4.2.VNOS-C Ölçeğinin Sonuçlarına İlişkin Bulgular. | 146 |
| 5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER..... | 183 |
| KAYNAKLAR..... | 196 |
| EKLER..... | 203 |
| Kişisel Yayın ve Eserler..... | 204 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 205 |

TABLolar DİZİNİ

| | | |
|-------------|---|----|
| Tablo 2.1: | Çağdaş ve Geleneksel Bilim Anlayışlarında Vurgulanan Genel Görüşler..... | 37 |
| Tablo 2.2: | Bilimin Doğasına Bakış Açısını Ölçen Ölçüm Araçları..... | 39 |
| Tablo 3.1: | Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı..... | 49 |
| Tablo 3.2: | Anketteki soru kökleri ve bilimin doğasının yoklanan özellikleri... | 51 |
| Tablo 4.1: | Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı..... | 56 |
| Tablo 4.2: | Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Grup Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı..... | 56 |
| Tablo 4.3: | Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Gelecekteki Hedefleri Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı..... | 56 |
| Tablo 4.4: | Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Anne Eğitim Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı..... | 57 |
| Tablo 4.5: | Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Baba Eğitim Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı..... | 57 |
| Tablo 4.6: | Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Aylık Gelir Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı..... | 58 |
| Tablo 4.7: | Öğrencilerin Ön ve Sontest VOSTS(TR) Anketinin 1. Sorusuna Verdikleri Yanıtların Yüzdesi..... | 59 |
| Tablo 4.8: | Öğrencilerin Ön ve Sontest VOSTS(TR) anketinin 2. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 60 |
| Tablo 4.9: | Öğrencilerin Ön ve Sontest VOSTS(TR) anketinin 3. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 62 |
| Tablo 4.10: | Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 63 |
| Tablo 4.11: | Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 64 |
| Tablo 4.12: | Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 66 |
| Tablo 4.13: | Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 67 |
| Tablo 4.14: | Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 8. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 68 |
| Tablo 4.15: | Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 69 |
| Tablo 4.16: | Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 70 |
| Tablo 4.17: | Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 71 |
| Tablo 4.18: | Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 72 |

| | |
|---|----|
| Tablo 4.19: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 73 |
| Tablo 4.20: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 74 |
| Tablo 4.21: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 75 |
| Tablo 4.22: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 77 |
| Tablo 4.23: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 78 |
| Tablo 4.24: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 79 |
| Tablo 4.25: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 81 |
| Tablo 4.26: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 82 |
| Tablo 4.27: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 21. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 83 |
| Tablo 4.28: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 22. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 84 |
| Tablo 4.29: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 84 |
| Tablo 4.30: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 85 |
| Tablo 4.31: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 25. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi..... | 86 |
| Tablo 4.32: Öğrencilerin Ön ve Sontest VOSTS(TR) anketinin 1. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 87 |
| Tablo 4.33: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 2. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 88 |
| Tablo 4.34: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 3. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 88 |
| Tablo 4.35: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 89 |
| Tablo 4.36: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 89 |
| Tablo 4.37: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 91 |
| Tablo 4.38: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 91 |
| Tablo 4.39: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 8. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 92 |
| Tablo 4.40: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 93 |
| Tablo 4.41: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 93 |
| Tablo 4.42: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 94 |

| | |
|---|-----|
| Tablo 4.43: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 94 |
| Tablo 4.44: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 95 |
| Tablo 4.45: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 95 |
| Tablo 4.46: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 96 |
| Tablo 4.47: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 96 |
| Tablo 4.48: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 97 |
| Tablo 4.49: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 98 |
| Tablo 4.50: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 98 |
| Tablo 4.51: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 99 |
| Tablo 4.52: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 21. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 99 |
| Tablo 4.53: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 22. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 100 |
| Tablo 4.54: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 100 |
| Tablo 4.55: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 101 |
| Tablo 4.56: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 25. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 101 |
| Tablo 4.57: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 1. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 102 |
| Tablo 4.58: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 2. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 103 |
| Tablo 4.59: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 3. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 103 |
| Tablo 4.60: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 104 |
| Tablo 4.61: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 105 |
| Tablo 4.62: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 105 |
| Tablo 4.63: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 106 |

| | |
|--|-----|
| Tablo 4.64: Kız vErkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 8. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 107 |
| Tablo 4.65: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 107 |
| Tablo 4.66: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 108 |
| Tablo 4.67: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 109 |
| Tablo 4.68: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 109 |
| Tablo 4.69: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 110 |
| Tablo 4.70: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 110 |
| Tablo 4.71: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 111 |
| Tablo 4.72: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 112 |
| Tablo 4.73: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 112 |
| Tablo 4.74: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 113 |
| Tablo 4.75: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 114 |
| Tablo 4.76: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 114 |
| Tablo 4.77: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 21. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 115 |
| Tablo 4.78: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 22. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 115 |
| Tablo 4.79: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 116 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tablo 4.80: | Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 116 |
| Tablo 4.81: | Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 25. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 117 |
| Tablo 4.82: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 1. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 118 |
| Tablo 4.83: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 2. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 119 |
| Tablo 4.84: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 3. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 119 |
| Tablo 4.85: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 120 |
| Tablo 4.86: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 121 |
| Tablo 4.87: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 121 |
| Tablo 4.88: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 122 |
| Tablo 4.89: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 8. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 123 |
| Tablo 4.90: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 124 |
| Tablo 4.91: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 124 |
| Tablo 4.92: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 125 |
| Tablo 4.93: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 126 |
| Tablo 4.94: | Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 127 |

| | |
|---|-----|
| Tablo 4.95: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 127 |
| Tablo 4.96: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 128 |
| Tablo 4.97: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 129 |
| Tablo 4.98: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 130 |
| Tablo 4.99: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 130 |
| Tablo 4.100: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 131 |
| Tablo 4.101: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 132 |
| Tablo 4.102: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 21. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 132 |
| Tablo 4.103: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 22. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 133 |
| Tablo 4.104: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 134 |
| Tablo 4.105: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 134 |
| Tablo 4.106: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 25. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 135 |
| Tablo 4.107: Kız ve Erkek Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 136 |
| Tablo 4.108: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 139 |
| Tablo 4.109: Çeşitli Lise Türlerinden Mezun Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 142 |

| | |
|---|-----|
| Tablo 4.110: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 1.alt boyutuna (Bilimsel bilginin değişebilirliği) verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 148 |
| Tablo 4.111: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 1.alt boyutuna (Bilimsel bilginin değişebilirliği) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar..... | 149 |
| Tablo 4.112: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 1.alt boyutuna (Bilimsel bilginin değişebilirliği) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar..... | 150 |
| Tablo 4.113: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 2.alt boyutuna (Bilimin deneyselliği) verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 151 |
| Tablo 4.114: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 2.alt boyutuna (Bilimin deneyselliği) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar..... | 152 |
| Tablo 4.115: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 2.alt boyutuna (Bilimin deneyselliği) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar..... | 153 |
| Tablo 4.116: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 3.alt boyutuna (Bilimde subjektiflik ve bilimsel Bilginin Teorik Yapısı)Verdikleri Yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 154 |
| Tablo 4.117: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 3.alt boyutuna (Bilimde subjektiflik ve bilimsel Bilginin Teorik Yapısı) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar..... | 155 |
| Tablo 4.118: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 3.alt boyutuna (Bilimde subjektiflik ve bilimsel Bilginin Teorik Yapısı) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar..... | 156 |
| Tablo 4.119: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 4.alt boyutuna (Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası) Verdikleri Yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 157 |
| Tablo 4.120: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 4.alt boyutuna (Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar..... | 159 |
| Tablo 4.121: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 4.alt boyutuna (Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar..... | 160 |
| Tablo 4.122: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 5.alt boyutuna (Bilimsel Yöntem) Verdikleri Yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 161 |
| Tablo 4.123: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 5.alt boyutuna (Bilimsel Yöntem) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar..... | 162 |
| Tablo 4.124: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 5.alt boyutuna (Bilimsel Yöntem) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar..... | 163 |
| Tablo 4.125: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 6.alt boyutuna (Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı) verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 165 |

| | |
|--|-----|
| Tablo 4.126: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 6.alt boyutuna (Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdellik Dağılımlar..... | 166 |
| Tablo 4.127: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 6.alt boyutuna (Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdellik Dağılımlar..... | 167 |
| Tablo 4.128: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 7.alt boyutuna (Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası) verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 168 |
| Tablo 4.129: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 7.alt boyutuna (Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdellik Dağılımlar..... | 169 |
| Tablo 4.130: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 7.alt boyutuna (Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdellik Dağılımlar..... | 170 |
| Tablo 4.131: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 8.alt boyutuna [Bilimin sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi] Verdikleri Yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları..... | 171 |
| Tablo 4.132: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 8.alt boyutuna (Bilimin sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdellik Dağılımlar..... | 172 |
| Tablo 4.133: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 8.alt boyutuna (Bilimin sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdellik Dağılımlar..... | 173 |
| Tablo 4.134: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) ve VNOS-C ölçeği Sorularına Verdikleri Yanıtlara Göre Hesaplanan Kontinensi Korelasyon katsayıları..... | 175 |
| Tablo 4.135: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Sontest VOSTS(TR) ve VNOS-C ölçeği Sorularına Verdikleri Yanıtlara Göre Hesaplanan Kontinensi Korelasyon katsayıları..... | 177 |

SİMGELER

Kısaltmalar

AAAS: American Association for the Advancement of Sciences

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NOS: Bilimin Doğası (Nature of Science)

NRC: Uluslararası Arastırma Konseyi (The National Research Council)

VNOS- C: Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi

VOSTS(TR): Fen'in Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi

F: Frekans

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINI ANLAMA DÜZEYLERİNİN TESPİT EDİLMESİ

Zeynep ÖZBUDAK

Anahtar Kelimeler: Bilimin Doğası, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları, Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler, Bilimsel Bilgi, Fen okuryazarlığı.

Özet: Günümüzde bilimsel bilginin doğasıyla ilgili fikirler, bilim tarihçilerinin ve epistemologların çalışmalarıyla büyük oranda değişmiştir. Ülkemizde bilimin doğası üzerine yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. 182 öğretmen adayı öğrenci ile yapılan bu çalışmayla, bilimin doğasına yönelik yapılan çalışmalara katkıda bulunulması amaçlanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarında bilimin doğasına yönelik düşünceleri tespit etmektir. Örneklem grubunu Türkiye'nin Batı Karadeniz Birliği'ndeki (BKÜB) devlet üniversitelerinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencileri oluşturmaktadır.

Öğretmen adayı öğrencilerin “bilimin doğası” hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için 25 sorudan oluşan VOSTS(TR), 10 sorudan oluşan VNOS-C anketleri öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Veriler SPSS for Windows ve QSR Nvivo istatistiksel analiz programlarıyla analiz edilmiştir.

Bulgulara göre dönem içinde alınan eğitimin; hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı, bilimin deneyselliği, bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası ile bilimin sosyal-kültürel öğelerle ilişkisi” konularındaki bilgilerinin anlamlı derecede yükselmesini sağladığı tespit edilmiştir.

THE DETERMINATION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' VIEWS ON NATURE OF SCIENCE

Zeynep ÖZBUDAK

Keywords: Nature of Science, Pre-service Science Teachers, Views on Nature of Science, Scientific Knowledge, Scientific Literacy.

Abstract: Today, ideas about the nature of scientific knowledge have changed significantly with the study of science historians and epistemologists. In our country, there is not enough work on the subject of the nature of science. With this study which is done with pre-service teachers, it is intended to contribute to the studies on the nature of science.

The aim of this study is to determine the thoughts of pre-service teachers about the nature of science. To be determined the views of nature of science, a dimension of scientific literacy, in this study, science teaching department learners in Turkey's Western Black Sea Union (BKÜB) state universities are chosen as the sample group.

In order to assess preservice teachers' opinions about nature of science, VOSTS(TR), consisting of 10 questions, and VNOS-C, consisting of 25 questions was applied as pretest and posttest surveys. SPSS for Windows and statistical data analysis program, QSR Nvivo had been used to analyze the data.

According to the findings during the received training period, both girls and boys knowledge on the subjects of the structure of scientific theory and law, empirical nature of science, theoretical entities of nature of science, theoretical assumptions, observations and conclusions of the nature of science and the relation with related social-cultural items is significantly increased.

1. GİRİŞ

Eski çağlardan beri bilgi edinme amaçlı yapılan keşifler, insanlık var olduğundan beri anlatılan hikayeler, masallar ve destanlar bilginin aktarılmasını sağlamıştır. 12. yüzyıldan sonra da üniversiteler ve kitaplar bilginin aktarılmasında önemli rol oynamışlardır. Bilim ve iletişim teknolojilerinde 19. yüzyılda devrim niteliğinde değişimler gerçekleşmiştir. Bilim ile harmanlanan teknolojinin gelişmesi ve iletişim ağlarındaki akıl almaz gelişmeler neticesinde DNA'nın gizeminin çözülmesi, genetik kopyalamalar, nanoteknoloji alanında çığır açan gelişmeler, uzaya yapılan yolculuklar vb. yenilikler bu değişimlere örnek olarak verilebilir.

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüzde, toplumların geleceği açısından, fen ve teknoloji eğitimi anahtar bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedirler (MEB, 2005).

“Dünyada her şey için, medeniyet için, hayat için, başarı için en gerçek yol gösterici ilimdir, fendir. İlimin ve fennin dışında yol gösterici aramak gaflettir, cehalettir, doğru yoldan sapmaktır”.

Mustafa K. Atatürk

Ulu önder Atatürk' ün de belirttiği üzere eğitimin en yüce amaçlarından birisi kişisel olarak insanları sorumlu ve doyurucu yaşamlara hazırlamaktır. Eğitimin amacı toplumun gelişmesine katkıda bulunabilecek bireyler yetiştirmektir. Bu amaçla kazandırılacak en önemli davranışlardan biri bilimsel düşünme yeteneğinin kazandırılması ve karşılaşılan sorunlara bilimsel yöntemle yaklaşabilme becerisinin kazandırılmasıdır.

Bilim ve teknolojideki devrim niteliğindeki gelişmelerle birlikte bu kadar bilginin nasıl öğretileceği, hangisinin öğretilmesinin yararlı olacağı, böylesine geçici bir içeriğin neden öğretileceği gibi sorular karşımıza çıkmaktadır. Bu noktada durup düşünüldüğünde öğrenciye bilginin öğretilmesi yerine öğrenciye nasıl öğrenebileceğinin öğretilmesi söz konusu olmuştur. Böylece öğrenci istediği bilgiye ulaşip kendine gerekli olan bilgiyi öğrenebilecektir. Bu alt yapı üzerine yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı inşa edilmiş ve Fen ve Teknoloji dersi yapılandırmacı yaklaşıma göre yapılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2005 yılında ilköğretim müfredatı değiştirilerek Fen Bilgisi dersinin adı Fen ve Teknoloji dersi olmuştur. Sadece isim değişikliğiyle kalmayarak sürekli gelişen dünyamıza ayak uydurabilecek bir içerik değişimi yapılmaya çalışılmıştır. Bu değişimle yetişen öğrencilerin de dünyaya bakış açısının değişmesi amaçlanmıştır. Yeni Fen ve Teknoloji dersi programının vizyonu, bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir. Bu sebeple öğrencilerin fen ve teknoloji alanlarında devamlı gelişmeleri takip edebilmeleri, karşılaştıkları problemlerde bilimsel yöntemler kullanabilmeleri için fen ve teknoloji okuryazarlığının önemi büyüktür.

MEB (2005), fenin tanımını sistematik bir şekilde doğal dünyayı araştırma işlemleri ve bu araştırma süreci sonunda elde edilen doğal dünya hakkındaki organize bilgiler bütünü olarak vermektedir. Buna bağlı olarak fen eğitiminin amaçları aşağıda sıralanmıştır:

Bilimsel bilgileri bilme ve anlama: Bilimsel bilgi genel olarak gerçekler, kavramlar, prensipler ve teorilerden oluşan bilgiler olarak özetlenebilir (Aydoğdu, Kesercioğlu, 2005). Öğrencilere bilgiler doğrudan aktarılmamalı, öğrenciler bilgiye araştırarak ulaşmalı ve onu anlamaya çalışmalıdır, fen bilimlerinin tarihi ve felsefesini kavramalıdır.

Araştırma ve Keşfetme (Bilimsel Süreçler): Öğrenci karşılaştığı problemi çözmek için psikomotor ve bilişsel becerilerini kullanarak, araştırma sürecini yaşamalı,

bunun sonucunda bilimsel bilgileri keşfetmelidir. Yaparak, yaşayarak öğrenme bilgilerin kalıcı olmasını sağlar.

Hayal Etme ve Yaratma: Öğrenciler ulaşmak istedikleri bilgi üzerine hipotezler kurmalı, zihinsel becerileri ile projeler üretip, bunu planlayabilmeli, eldeki verileriyle yeni bir ürün/fikir ortaya çıkarabilmelidir.

Duygulanma ve Değer Verme: Fenin her konusu hayatın bir parçasıdır. Öğrenciler öğrendikleri her yeni bilgi karşısında merak ve heyecanları artması olumlu tutum geliştirmelerine olanak sağlayacaktır. Bu sayede günlük hayatta bu sorunlara çözüm geliştireceklerdir.

Kullanma ve Uygulama: Edinilen bilgi ve becerilerin günlük yaşamda kullanılarak diğer bilimlerle ilişkisi ortaya koyulacaktır.

Lind (2005), fen derslerinin asıl amacının öğrencilere fen kavramlarını ezberletmek değil, düşünme becerilerini geliştirerek öğrenmeyi öğreten, araştırmacı sorgulayıcı bireyler yetiştirmek olduğunu vurgulamıştır.

Türkiye'nin, fen öğretimine ağırlık vermesi gerektiğini savunan Bağcı-Kılıç (2003), bunu başarmak için kaliteli fen öğretmenlerine ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğretmenlere materyal ve eğitim desteği verilmeli, fen programlarının içeriğini öğrencilerin bilimsel düşüncelerini sağlayacak şekilde açık uçlu etkinliklere yer verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Uluslararası eğitim reformları incelendiğinde; Fen ve Teknolojiyi anlayabilme becerisi fen okuryazarlığı olarak isimlendirilmekte olup fen ve teknoloji eğitiminin genel amacıdır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Fen okuryazarı birey, teorik bilimlerle ilgili bilgi sahibi olup, bireysel ve sosyal amaçlar için bilimsel süreç becerilerini kullanır. Doğal dünyaya aşinadır, doğal dünyanın farklılığı ve bütünlüğünün bilincindedir (Martin, Sexton ve Franklin, 2001).

Bağcı (2003), insanlarda bilimsel süreç becerilerinin gelişimine dikkat çeken fen eğitimcilerinin, geçmişteki fen öğretimi anlayışını değiştirerek fen öğretiminin yanı sıra bilimsel düşünebilmek, bilim yapabilmek için gereken ve her alanda insanın daha sağlıklı düşünebilmesini sağlayacak bilimsel süreç becerilerine yönelik, bilimsel araştırma metoduyla fen öğretmenin önemini vurgulamıştır. Bağcı (2003) çalışmasında bilimsel araştırmanın önemsendiği ancak çoğu ülkede gerçekleştirilemediği fen alanında yapılan uluslararası TIMSS-1999 (the Third International Mathematics and Science Study- Repeat) araştırmasını tartışmaya açmaktadır. Araştırmada fenin altı alt alanı (canlı bilimi, dünya bilimi, fizik, kimya çevre ve kaynaklar, bilimsel araştırma ve bilimin doğası) tanımlanmış, bu alanlardan oluşan bir sınav hazırlanmış ve katılan ülkeler bu sınavı kendi ülke örneğine uygulamışlardır. Bilimsel bilginin doğası, bilim, teknoloji, matematik ve toplum arasındaki ilişki, bilimsel buluşlarda kullanılan araçlar, prosedürler ve süreçler olarak TIMSS-1999’ da tanımlanmakta olup, bilimsel araştırma ve bilimin doğası alanı altı alt başlıkta tanımlanmaktadır (Bağcı, 2003):

- Bilimsel metot (hipotez kurma, gözlem yapma, çıkarım yapma, genelleme)
- Deneysel tasarım (deneysel metot, materyaller, süreçler)
- Bilimsel ölçümler (geçerlilik, tekrar, deneysel hata, tutarlılık, skala)
- Bilimsel araçları kullanma ve rutin deneysel işlemler yapmak
- Veri toplama, düzenleme, temsil etme (birimler, tablolar, şekiller ve grafikler)
- Verileri tanımlama ve yorumlama

Bilimin doğası son yıllarda Amerika (AAAS, 1990; 1993; NRC, 1996), İngiltere (DFE, 1995, Millar ve Osborne, 1998) ve diğer ülkelerde fen eğitimi programlarının temel bir bileşeni haline gelmiştir. Bilimin doğasını anlayabilmek, hem toplumsal hem de bilimsel olayların üstesinden gelebilmek fen eğitiminin en önemli amacıdır (Tao, 2003; Sadler, 2004; Bora, 2005). Bilimin doğası ve bilimsel bilginin doğası fen okuryazarlığın iki boyutudur (Meichtry, 1999).

Fen eğitimi ve öğretimiyle ilgili ortaya çıkan yenilikçi çabalarının sonuçlarında en önemlisi bilimin doğasının öğrencilere öğretilmesi konusudur. Bilimin doğası, öğrencilerin fen okuryazar olabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, bilimin doğası fen okuryazarlığın en temel unsuru olarak kabul edilmektedir

(AAAS, 1993; NRC, 1996; DFE, 1995; Millar ve Osborne, 1998) Bilimin doğasının fen öğretim programları kapsamına alınması ve öğretilmesi gerektiği birçok eğitimci tarafından savunulmaktadır (Driver vd., 1996; Eylon ve Linn, 1988; Hogan, 2000; Reif ve Larkin, 1991; Solomon, 1991).

Fen eğitimi araştırmacıları uzun zamandan beri fen derslerinin öğretiminde ve programlarının düzenlenmesinde içeriğin yanı sıra bilimin ve bilimsel bilginin doğasının da vurgulanması üzerinde durmaktadırlar (Bora, 2005). Fen eğitiminin en genel amaçlarından biri öğrencilerin bilimin doğasını yeterince anlamaları ve geliştirmelerine yardımcı olmaktır (Abd-El-Khalik ve ark., 2001). Driver ve arkadaşlarına (1996) göre bilimin doğasını anlamak fen bilimleri konularını başarılı bir şekilde öğrenmeyi de desteklemektedir.

Fen okuryazar kişi bilimsel bilgiyi kullanabilen, sosyal ve bireysel amaçlı bilimsel düşünme yollarına başvurabilen kişidir (Sadler, 2004). Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman' a (1997) göre ise fen okuryazar kişi, fen ve teknoloji bağlamında bilimsel bilgi, kavram, yasa ve süreçleri kullanarak bilinçli kararlar verebilen kişidir. Çok sayıda fen eğitimcisi (Eisenhart ve diğ., 1996), bireylerin fen okuryazar olmasının 21. yy.da pek çok ekonomik, sosyal ve çevresel sorunlara çözüm getireceğine inanmakta (Moss, 2001) ve fen okuryazarlığı artırmak için bilimin doğasının öğretilmesi gerektiğini savunmaktadırlar (Hand ve diğ., 1999). Ancak öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmeleri için yapılan girişimler (Alters, 1997; Lederman, 1999) çoğu zaman başarısız olmuştur (Craven, 2002).

Araştırmalar (Lederman 1992; McComas, 1998) bilimin doğası konusunda yeterli bir anlayış geliştirebilmenin müfredat, öğretmen ve içerik değişkenlerinin birbiri ile olan karşılıklı etkisine bağlı olduğunu göstermektedir (Tao, 2003). Fen bilimi öğretmenlerinin, bilimin doğası konusunda bilgi sahibi olmadan, öğrencilerinin bilimsel kavramları kusursuz olarak anlaması için onlara yardım etmelerinin zor olacağına inanılmaktadır (Hodson, 1988; Abell ve Smith, 1994; Palmquist ve Finley, 1997; Murcia ve Schibeci, 1999). Schwartz ve Lederman' a (2002) göre bir öğretmen, bilimin doğasını öğretmek için yalnızca bilimin doğası ile ilgili değil, ayrıca bilimin doğası ile ilgili etkili eğitimsel uygulamalar hakkında da bilgi sahibi

olmalıdır (2002). Bağcı (2003)' a göre ise öğrencilerin bilimsel düşünebilmelerini ve algılarını geliştirmek için kaliteli fen öğretmenlerine ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Bilimin doğasını algılayabilen bilimi ve teknoloji alanındaki tüm gelişmelere hakim olduğu kadar bunları aktarabilen kısacası çağın gerisinde kalmayan bilimsel düşünebilen fen okuryazar öğretmenlere ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır.

Öğretmenlerin bilimin doğası konusunda yeterli olması gerektiği aşikardır. Ancak yapılan çalışmalar öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası hakkında hala yetersiz görüşlere sahip olduklarını göstermektedir (Lederman, 1992; Gürses ve diğ., 2005; Küçük, 2006; Tufan, 2007, Bora, 2005, Abd-El Khalick, 2010). Bu alandaki bilgi eksiklerinin neden kaynaklandığı, öğretmen eğitiminden başlanarak bu eksiğin nasıl giderileceği ancak bilimin doğası hakkındaki görüşleri tespit edilerek görülebilir. Eksik bilgilerin ortaya çıkarılıp geliştirilmesi, yeni programların geliştirilmesi için öğrencilerin ve öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşlerini ortaya çıkaracak çalışmalara ihtiyaç vardır. Dolayısıyla araştırmamızda, ilk kez 2008- 2009 Eğitim Öğretim yılı bahar döneminde, müfredata zorunlu ders olarak eklenen “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersi kapsamında devlet üniversitelerindeki fen bilgisi öğretmenliği bölümüne devam eden öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri nitel ve nicel ölçekler kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmamızın sonuçlarının bu alanda yapılacak diğer çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

1.1.Araştırmanın Amacı ve Problem Durumu

İlk kez 2008-2009 eğitim öğretim yılında müfredata zorunlu ders olarak eklenen ‘Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersi’ dersi kapsamında, örneklem grubunu oluşturan Fen Bilgisi Öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimin doğası (bilim, bilim insanı ve bilimsel bilginin karakteristik özellikleri) hakkındaki görüşleri (VOSTS ve VNOS-C ölçekleri ile) tespit edilerek bu konuda yapılan çalışmalara katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

1.1.1 Problem cümlesi

Batı Karadeniz Üniversiteler Birliği'ndeki devlet üniversitelerinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencilerinin; (VOSTS ve VNOS-C ölçeklerine göre) bilimin doğası hakkında görüşleri nelerdir?

1.1.2. Alt problemler

1. Fen bilgisi öğretmenliği bölümü üçüncü sınıf müfredatına eklenen 'Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi' dersi öncesi öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ile öğretim yılı sonundaki görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. 'Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersi' dersi öncesi öğrencilerin bilimin doğası hakkında görüşleri ile öğretim yılı sonundaki görüşleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersini alan, I. ve II. Öğretimde öğrenim gören öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. VOSTS ölçeği öntest uygulamasına göre öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

5. VOSTS ölçeği öntest uygulamasına göre I. ve II. Öğretimde öğrenim gören öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri anlamlı bir farklılık var mıdır?

6. VOSTS ölçeği öntest uygulamasına göre öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri mezun olunan lise tür değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

7. Örneklem grubunu oluşturan devlet üniversitelerinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin; bilimin doğası hakkındaki görüşleri, VOSTS ve VNOS-C ölçeklerine göre anlamlı bir ilişki ortaya koymakta mıdır?

1.2. Araştırmanın Önemi

2005 yılında Eğitim Fakültelerinin yeniden yapılandırılması ile zorunlu hale getirilen “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersi ilk defa 2008-2009 Eğitim Öğretim yılı bahar döneminde Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda okutulmaya başlanmıştır. Ülkemizde Bilimin Doğası ile ilgili Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerine yönelik VOSTS ve VNOS-C ölçeklerinin kullanıldığı kapsamlı bir tarama çalışması bulunmamaktadır. Bu çalışma alanında ilk olup bundan sonra yapılacak çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

1.3. Varsayımlar

Bu araştırmayla ilgili temel varsayımlar şunlardır;

1. Araştırmanın ana konusu olan Bilimin doğası hakkındaki görüşler (bilim, bilim insanı ve bilimsel bilginin karakteristik özellikleri) bilimsel olarak ölçülebilen kavramlardır.
2. Araştırma kapsamında kullanılan VOSTS ve VNOS-C ölçekleri geçerli ve güvenilir ölçme araçlarıdır.

1.4. Sınırlılıklar

Araştırma sonucunda elde edilecek bulgulara ilişkin genellemeler aşağıdaki sınırlılıklar dâhilinde geçerli olacaktır.

1. Bu araştırma Türkiye’nin Batı Karadeniz Üniversiteler Birliği’ndeki devlet üniversitelerinde 2008-2009 öğretim yılında fen bilgisi öğretmenliği bölümü üçüncü sınıfa devam eden öğrencilerden elde edilen veriler ile sınırlıdır.
2. Araştırma Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi ve Sakarya Üniversitesi üçüncü sınıf öğrencilerinin görüşleri ile sınırlandırılmıştır.
3. Araştırma, uygulama kapsamında kullanılan anket ve ölçeklere verilen yanıtlar ile sınırlıdır.

4. Araştırma, açık uçlu sorulardan oluşan VNOS-C leğinin cevaplandırılmasındaki kriterler ile sınırlıdır
5. Araştırma SPSS for Windows ve QSR Nivo 8.0 istatistiksel analiz programları ile sınırlıdır.

2. GENEL BİLGİLER

İnsanoğlu varoluşundan beri evrende olup bitenleri anlama, tanıma, evrenin sırlarını çözmeye ve evreni kontrol altına alarak güvenli bir yaşam sürmek istemiştir. Bu istek doğrultusunda sürdürülen sistemli çabalar sonucu bilim oluşmuştur. Gerek bireylerin gerekse toplumların yaşantılarını önemli ölçüde etkileyen bilim, aynı zamanda, toplumsal gelişme ve çağdaşlaşmanın da temel ölçütü olarak kabul edilmektedir.

2.1. Bilimin Tanımı

Bilim açıklanması zor bir kavram olup araştırmacılar tarafından hala ortak bir tanımlanamamaktadır. Bu durum bilimin sürekli gelişmesinden kaynaklanmaktadır (Ayas, Çepni, Akdeniz, Yiğit, Özmen ve Ayvacı 2007; Çepni, Ayvacı, Bacanak 2004). Bilim kısaca doğru düşünme, doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak sistematik bilgi edinme, bilgiyi düzenleme süreci, evreni anlama ve tanımlama gayretleri olarak tanımlanmaktadır.

Claxton (1991) ise bilimi doğal dünyayı anlamamızda etkili bir yol olarak tanımlarken, bilimin doğadaki olayların nedenleri ve sonuçlarını disiplinler aracılığıyla açıklayan ve bu olayları kontrol edebilmek adına yapılan bir girişim olduğunu savunmuştur.

Einstein bilimi “her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluk sağlama çabası” olarak ifade ederken, Russell “Gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla önce dünyaya ilişkin olguları; sonra bu olgularını birbirine bağlayan yasaları bulma çabası” olarak tanımlamıştır. Einstein bilime daha çok akılcı bir açıdan yaklaşırken, Russell tam tersine doğadaki düzenden ve bilimin bu düzeni bulma ve ifade etme çabası olduğunu düşünmüştür (Yıldırım, 2008).

Türkmen (2006)' e göre bilim, insanoğlunun fiziksel evreni anlama ve açıklama gayretleridir. Apaydın (2008) ise bilimi, olgularla teori temelli bilgiler ortaya koymaya çalışan bir insan eylemi olarak açıklamaktadır.

2.1.1. Toplumda bilimin ve teknolojinin yeri

Bilim ve teknolojinin sınır tanımayan gelişimi ahlaki, sosyokültürel ve ekonomik boyutları ile evrensel tartışmalara yol açmaktadır. Aslında bu durum bilimin hayatımızda ne kadar önemli bir yeri olduğunun göstergesidir. Günümüzde toplumun temelini oluşturan değerlerin kabul görmesi için bilimselliğe dayandırılması gerekir (Hurd, 1998).

Topsakal (2006), bilimsel araştırmalarda ve teknolojik tasarım süreçlerinde benzer beceriler ve zihinsel alışkanlıkların kullanılması nedeniyle bilim ve teknolojinin pek çok ortak yönü olabileceğini vurgulamış, bilim ve teknolojinin arasındaki en büyük farkın amaçları olduğunu belirtmiştir. Bilindiği üzere, bilimin amacı doğal dünyayı algıları doğrultusunda açıklamak; teknolojinin amacı ise insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğal dünyada değişiklikler yapmaktır.

Teknoloji kavramı bilim kavramında olduğu gibi farklı algılamaları içerir. Bu farklı algılamalar, bilim ve teknolojinin hangisinin bir diğerinin sonucu olacağına dair sorusunu akıllara getirmektedir (Apaydın, 2008).

Apaydın (2008) bu soruya yanıt olarak bilim ve teknolojinin işlevleri ve süreçlerini aşağıdaki gibi açıklamıştır:

Teknoloji:

- Uygulamaya yönelik özel gereksinimleri tanımlar.
- Bir ürünün üretilmesine yönelik tasarım aşamalarını ve ürünün üretim aşamalarını içerir.
- Ürünlerin kullanım aşamalarını içerir.

Bilim ise;

- Seçilen olgular grubunun ne olduğunu ve nasıl olduğunu tanımlar.
- Olgulara ilişkin hipotez ve teoriler oluşma aşamalarını ve geliştirilmiş hipotez ve teorilerin olgulardan sağlanan kanıtlarla tutarlılığını test etme aşamalarını içerir.

-Gözlem ve akıl yürütme süreçleri sonucunda oluşturulan önermelerin kabul ya da red aşamalarını içerir.

Katz ve Solomon (2008), son dönemde bilim ve teknoloji ve toplum eğitiminde sosyal yapılandırmacı yaklaşım izlenmesi gerektiğini düşünmektedirler. Bu yaklaşıma göre insanlık, ancak toplumsal ve kültürel uygulamalar aracılığıyla bilimsel ve teknolojik gelişmeleri anlayabilecektir.

Hem bilimin hem teknolojinin gelişimini ilk çağlara dayandığını söyleyebiliriz. İnsan ilk çağlarda avlanmak ve barınmak için çeşitli aletler geliştirmiştir. İhtiyaçları doğrultusunda teknolojiyi kullanmıştır. Ronan (2003) bilimin geçmişi ile ilgili olarak, milattan önce Mısır'da, Eski Yunan'da doğa filozofları eliyle gerçekleştirilen bir eylem biçimi olduğunu ifade etmektedir.

İlk çağlarda bilimsel faaliyetlerin uygarlıklara göre değişim gösterdiğini ancak göç, savaş gibi etkenlerle bilimin kültürler arası yayılmaya başladığını görürüz. Graubard (1983), on dokuzuncu yüzyıla dek, ortodoks biliminin insanlarda bilime karşı olumsuz tutuma neden olduğunu vurgulamıştır. Birkaç yüzyıl önce ise bilim ve teknoloji sadece elit grupların eylemi olarak algılanırken, yirminci ve yirmi birinci yüzyılda büyük hızla gelişen bilim ve teknoloji günlük hayatın içindedir. Kısaca "bilim, teknoloji ve toplum yaklaşımı" olumlu ve olumsuz gelişmeler neticesinde doğmuştur (Akt. Apaydın, 2008).

Günlük hayatın bu kadar içinde olan bilim teknolojiyi benimseyecek ve kullanacak bireylere ihtiyaç vardır. Çağdaş yaşama uyum sağlamış bir toplumun, gerek doğal gerek toplumsal çevrelerine karşı daha duyarlı davranmaları ve dayanışma içinde yaşayan bilinçli bireylerden oluşması gerekmektedir. Bu durum ise, fen okuryazarlığı kavramının doğmasına neden olmuştur.

2.2. Fen okuryazarlığı

Fen okuryazarlığı, bireylerin bilimsel bilgiyi kullanabilmeleri, sosyal ve bireysel amaçlı bilimsel düşünme yollarına başvurabilmeleri olarak tanımlanmaktadır (Sadler, 2004).

Küresel ısınma, genetik kopyalama, CERN laboratuvarında çalışılan ATLAS deneyi, uzayda bilinmeyenler, DNA'nın yapısı, hücrelerin işlevleri, AIDS, kanser, nüfus artışı, enerji kaynaklarının tükenmesi, yeşil alanların ve ormanların giderek azalması, büyük kentlerdeki trafik karmaşası gibi güncel sorun ve konulara yönelik görüş ya da açıklamalar getirebilirler. Bir başka deyişle bilim okuryazarı olarak yetişen bireyler, doğanın gelecek nesillere aktarılması gereken bir miras olduğunun bilincindedirler.

Millar (2006)' in aktardığına göre Bybee fen okuryazarlığı; (1) olgusal bilgi düzeyinde, (2) işlevsel (Bacon' un pratiğe yönelik bilim anlayışı), (3) kavramsal ve bilimsel süreç becerilerine yönelik bilim okuryazarlığı ve (4) çok boyutlu bilim okuryazarlığı olmak üzere dört maddede toplamıştır. Apaydın (2008) Francis Bacon'un on altıncı yüzyılda, Bilimin toplumsal hareketi topluluğunun 1930'larda, Gallagher' in 1970'lerde ortaya koyduğu yaklaşımlar fen okuryazarlığıyla eş kavramlar olduğunu iddia etmektedir.

Rubba ve Anderson (1978), fen okuryazarlığı kavramını fen okuryazar bir bireyin bilim ve toplum arasındaki ilişkiyi anlayan bireyler olduğunu belirterek bilim insanlarını kontrol eden ahlaki kurallardan bahsetmiştir. Araştırmacılara göre bilimin doğası; bilimin temel kavramları, bilim ve toplum arasındaki farklar, bilim ve insanlığın karşılıklı ilişkisi olarak tanımlanmıştır.

MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığının 2004 yılında, ilköğretim programları reformu ile değişen Fen ve Teknoloji Dersi Programında tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla NSTA (1990) fen okuryazar bir bireyin sahip olması gereken özellikleri aşağıda sıralamıştır:

- Dünyanın doğal yapısını merak eder.
- Evreni şüphe, yaratıcılık ve düşünme yöntemleri ile araştırır.

- Katıldığı tartışmalarda eldeki verilerin anlam önem ve çıkarıma yönelik kullanımlarını değerlendirir.
- Problem çözmede etik değer, bilim ve teknoloji kavramlarını kullanır, bilimsel araştırmalara değer verir.
- Bilimsel ve teknolojik bilgileri öğrenir, analiz eder, günlük hayatta kullanır.
- Bilim ve teknolojiyi günlük hayatın her boyutuyla (politik, ekonomik, etik vb.) ilişkilendirir.
- Yeni kanıtlara, bilimsel bilginin deneyselliğine açıktır.
- Hurafelerden bilimsel bilgiyi ayırt edebilecek yeterlidir.
- Bilim ve teknolojinin insan çabası olduğunun farkındadır ve bu gelişmelerin yararlarının bilincindedir.
- Bilim ve teknolojinin geçerliliğinin test edilebileceğine inanır.

Küçük (2008) ve Gücüm (2000), fen eğitimi ve öğretimiyle ilgili ortaya çıkan yenilikçi çabalarının en önemli amacının bilimin doğasının öğrencilere öğretilmesi ve fen okuryazarlığının kazandırılması olduğu konusunda ortak görüş sunmuşlardır. Bilimin doğası veya bilimsel bilginin doğası ise bilim okur-yazarlığının en önemli boyutudur. Bireylerin bilim okuryazarı olabilmeleri için öncelikle bilimin doğasını anlamaları gerekmektedir.

2.3. Bilimin Doğası

1950’li yıllarla birlikte fen eğitimi için en çok ortaya konulan noktalardan bir tanesi, bilimin doğasının anlaşılmasının gerekliliğidir. 1982 yılında, NSTA fen eğitimcilerine, öğrencilerin bilimsel bilgiyi ve bilimin doğasını anlamalarını arttırmayı en önemli görev olarak vermiştir (Çepni, Ayvacı, Bacanak; 2004) .

Bilimin doğası fen bilimleri eğitimi literatürüne 20. yüzyılın başlarında girmiş bir kavramdır (Lederman, 1992). Bilimin tanımında olduğu gibi bilimin doğasının da ne olduğu konusunda pek çok araştırmacı tarafından çeşitli tanımlar yapılmıştır.

Lederman (2007), bilimin doğasını “bilimin epistemolojisi, bilimin ya da bilimsel bilginin doğasında var olan değer ve inanışlar” olarak tanımlarken bilimin doğasına

ilişkin en açıklayıcı fikirlerden biri McComas ve William (1998)' a aittir. McComas ve William (1998), bilimin doğasının bilim tarihi, bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi gibi bilimin sosyal yönünü inceleyen disiplinler ile psikoloji gibi disiplinlerin birleşerek oluşturdukları disiplinler arası bir çalışma alanı olduğunu düşünmektedirler. Bilim filozofları bilimin ne demek olduğu ve nasıl işlev gösterdiğini incelerken, bilim sosyologları bilim toplumunun nasıl organize olduğunu, bilimsel çalışmalarında toplumun etkilerini, bilim psikologları ise bilim insanların karakteristik özelliklerini incelemektedir (McComas, William, 1998).

Bilim üretiminde ve tüketimindeki ileri olan ülkelerin genel toplumsal gelişmişlik düzeyinde de ileri olduklarını görmekteyiz. Çağdaş toplumlarda bilimin her zaman saygın bir yeri olmuştur (Karasar, 2004). Bilimin doğası genellikle bilim, bilimsel bilgi ve bilimsel bilginin üretim sürecinin özünde olan değerler ve varsayımlar olarak ifade edilmektedir (Lederman, 1992). Bilim genellikle bilgiler bütünü, yöntemler ya da bilme yolu olarak ifade edilmektedir. Bilimin doğası ise bilimin epistemolojisini yansıtan bilgiyi oluşturma yolunu ve bilimin üretilmesinde yer alan inanışları ve değerleri temsil etmektedir (Lederman, 2007).

Bilimin doğasının insanların bilimi, bilimin ürünlerini günlük yaşamda karşılaşılan yöntemlerini anlamasını sağlayabildiği; insanların bilimle ilgili sorunlar hakkındaki tartışmalara ve karar verme süreçlerine katılmasına yardımcı olabildiği, bilimin doğasının anlaşılmasının insanların bilimsel kültüre değer vermelerini sağlayabildiği; bilimin doğasının anlaşılmasının insanların bilimsel toplumun normlarını anlamalarını sağlayabildiği ve bilimin doğasının öğrenilmesinin fen konu alanının daha etkin bir şekilde öğrenilmesine yardımcı olabildiği şeklinde sıralanmıştır (Küçük, 2006).

Hogan, (2000) yaptığı araştırmada bilimin doğasının öğrencilerce bilinmesi ve öğrencilerin bilimi öğrenmeye karşı sergiledikleri yaklaşımlar arasında yoğun bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Bilimin doğasının ne olduğu konusunda genel olarak araştırmacılar görüş birliğine varmışlardır (Abd-El-Khalick, Lederman, Bell, Schwartz, 2001; Bell ve Schwartz,

2002; Kang, Sharmann ve Noh, 2004; Lederman, 1992; McComas ve ark., 2001; Ryan ve Aikenhead, 1992; Sandoval, 2005). Bu görüşlere göre bilimin doğasını oluşturan alt kategoriler:

1. Bilimsel bilginin değişebilirliği (Tentative NOS)
2. Bilimin deneyselliği (Empirical Basis)
3. Bilimde subjektiflik ve bilimsel bilginin teorik yapısı
4. Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası
5. Bilimsel Yöntem
6. Bilimsel teori ve kanunların yapısı
7. Gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar
8. Bilimin sosyal ve kültürel öğelerle ilişkisi

Bu alt kategoriler kısaca açıklanacak olursa;

2.3.1. Bilimsel bilginin değişebilirliği

Bilimsel bilgiler, teknoloji ve bilgi düzeyindeki ilerlemelerle birlikte yeni bulguların ortaya çıkması ile değişebilir (Abd-El Khalick ve ark., 2001). Popper (1963)' e göre bilimin ve bilimsel bilginin doğasının diğer özelliklerini iyi bilmek, bilimsel bilginin değişebilir yapısını daha iyi anlamamızı sağlar.

2.3.2. Bilimin deneyselliği

Bilim, gözlem ve deneylerden elde edilen verilerin insan zekasıyla değerlendirilmesi nedeniyle doğa üstü yöntemlerden arınmıştır (National Science Teachers Education [NSTA], 2000).

Bilimsel iddiaların geçerliliği gözlem ve deney sonucunda teorik süzgeçten geçirilerek elde edilen verilerin yaratıcılık ve hayal gücüyle harmanlanmasıyla sağlanır (AAAS, 1993).

Karl Popper' a göre, bir önermenin bilimsel olabilmesi için potansiyel olarak yanlışlanabilir, sınanabilir olması gerekmektedir. Önermenin öngörülleri mümkün olduğunca net ve doğru olmalıdır (İrez, Turgut, 2008).

Bilim insanları birçok olguda doğrudan gözlem yoluyla başarılı olamadıklarında deney yaparak sonuca ulaşmaya çalışırlar (Doğan, Çakıroğlu, Bilican, Çavuş, 2009).

2.3.3. Bilimde subjektiflik ve bilimsel bilginin teorik yapısı

Bilim insanları teori ve disiplinlere olan bağımlılıkları ile geçmişteki bilgileri, aldıkları eğitim, yaşadıkları çevre, inançları, problem ve araştırmalara yaklaşımları, bireysel farklılıkların neticesinde farklı çıkarımlarda bulunurlar. Bu farklılıkların yanı sıra araştırma soruları ya da problemlerine bağlı olarak gözlemler yaparlar (Lederman, 1998). Dolayısıyla bilim subjektiftir. Bilim insanının bilgi edinme sürecinde etkilendiği olaylar teori ve kanunların oluşumunda etkilidir. Bu nedenle bilim asla tarafsız gözle başlamaz (Kuhn, 2006, Popper, 1963, Zeineddin, Abd-el Khalick, 2010).

Ancak İrez, Turgut (2008) bilimin öznel (subjektif) olmasına karşın, aslında nesnelliği amaçladığını ve bilim camiasının bu noktadaki önemine dikkat çekmektedirler. Bilim camiasından kastedilen, çalışmalarda nelerin kabul gördüğünü yargılayan bir kültürdür. Yayınlanan çalışmalar çeşitli dergi, gazete, kongrelerde yayınlanmadan önce bir seçilme sürecine girer ve ancak kabul edilebilir yöntem ve delillere sahip çalışmalar yayınlanır. Bu kez de bilim insanları arasında yayınlanan çalışmalar bu kontrol mekanizmasının süzgecinden geçerek sorgulanmaya devam edecektir.

2.3.4. Bilimsel bilginin yaratıcı doğası

Bilim yaygın inanışın aksine cansız, makul, sıralı aktivitelerden ibaret değildir. Bilim canlıdır, icatlar, teorik konular bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılığı sonucu üretilmektedir (Doğan, Çakıroğlu ve ark, 2009). Mantığın kullanılması bilim için gerekli ancak yeterli değildir (AAAS, 1993). Bilimsel bir problemin araştırılması, çözülüp şekillenmesi için yaratıcılık ve hayal gücü gerekmektedir.

2.3.5. Bilimsel yöntem

Bilime ulaşmak için sırasıyla takip edilmesi gereken tek ve evrensel bir bilimsel araştırma yöntemi olduğu en bilinen kavram yanılgılarından biridir (AAAS, 1993,

Abd- el Khalick ve ark., 2001). Bilimsel yöntem Francis Bacon tarafından bütün bilim insanlarının adım adım kullandığı, kesin bir yöntem gibi ortaya atılmıştır (Yıldırım, 2003). McComas (1998)' a göre ise, Keeslar isimli bir araştırmacının 1945 yılında bilimsel araştırma yöntemini açıklayan bir liste oluşturup yayınlaması ile bu evrensel bilimsel yöntem kavram yanılığısına dönüştüğünü düşünmektedir.

Keesler' in listesi 2008 yılında MEB 10. sınıf biyoloji kitabında yer almıştır (Doğan, Çakıroğlu ve ark., 2009). Bu listeye göre, bilimsel yöntem şu adımları içermektedir:

- Problemin belirlenmesi
- Problemlerle ilgili verilerin toplanması
- Hipotezin kurulması
- Hipoteze dayalı tahminlerin yapılması
- Kontrollü deneylerin yapılması
- Teori
- Kanun
- Yapılan deney ve gözlemler hipotezi desteklemezse hipotez değiştirilir.

Bilim insanlarının yaptığı çalışmalar yakından incelendiğinde, problemlere katı bir bilimsel metot kullanarak değil, yaratıcılık ve hayalgücü ile yaklaştıkları ortaya çıkmaktadır (İrez, Turgut, 2008).

2.3.6. Bilimsel teori ve kanunların yapısı

Öğretmen ve öğrencilerin en çok kavram yanılığısına sahip oldukları alanlardan biri de bilimsel teori ve kanunların birbirine dönüştüğü, aralarında bir hiyerarşinin olduğudur (Lederman 1998, McComas 1998, Abd-- el Khalick ve ark., 2001). Teori ve kanunlar farklı bilimsel bilgiler olup kanunlar teorilere ya da teoriler kanunlara dönüşmezler (McComas, 1998, Ryan, Aikenhead, 1992).

Kanunlar, doğadaki algılanan ya da gözlenen olgular arasındaki ilişkilerinin tanımlamasıdır. Teoriler ise, doğada gerçekleşen olaylara yapılan bilimsel açıklamalardan ulaşılan çıkarımlardır. Teoriler bir alana odaklanmaktan çok ilişkisiz görülen gözlemlerin açıklamalarıyla sunulur. Bu nedenle teoriler doğrudan test edilemezler. Ancak farklı kanıtlarla desteklenir (NSTA, 2000, Ryan Aikenhead,

1992).Gözlem ve çıkarımlar arasındaki farklılığın bilimsel teori ve kanunlar arasındaki farkı ortaya çıkaracağını iddia eden (Doğan, Çakıroğlu ve ark, 2009), kalıtımın varlığının bir gerçek olduğunu hissedebilir ve etkisini gözleyebilirken, kalıtımın var oluşunu Kromozom teorisiyle (1915) açıklayabilirken, kromozom teorisini açıklayabilmek için Mendel Kanunularını (1866) bilmemiz gerekeceğini örnek göstermiştir. Ancak dikkat edilmesi gereken, kanunların teorilerden daha yüksek statüde olduğu inancı diğer kavram yanlışlarından biri olup teoriler ve kanunların farklı bilgiler olduğu unutulmamalıdır.

2.3.7. Gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar

Gözlemler, duyular ve çeşitli araçlarla elde edilmektedir. Bilim, gözlemlerden elde edilen çıkarımlarla şekillenir. Sadece duyularımızla elde edilen gözlemlere güvenerek bilim yapmak yanlıştır. Ancak gözlemlerin göreceliliği azaltılarak fikir birliği sağlanabilir (Doğan, Çakıroğlu ve ark, 2009).

2.3.8. Bilimin sosyal ve kültürel öğelerle ilişkisi

Bilim bir insan aktivitesi olup sosyoekonomik, sosyokültürel çevreden ve inançlardan etkilenir, ancak bu faktörler bilimin ilerlemesini sınırlayamaz. Bilim insanları o toplumun birer parçası olarak bu faktörlerden etkilenir ve bilimin nasıl koşullarda olması gerektiğine karar verebilirler (AAAS, 1993). Örneğin çoğunluğu müslüman olan ülkemizde ve diğer islam ülkelerinde “Meksika Gribi” olarak adlandırılan grip türü, müslüman olmayan ülkelerde “Domuz Gribi” olarak adlandırılmaktadır. Bu örneği, inançların topluma etkisine ve bilimi şekillendirilmesine bir örnek olarak verebiliriz. Buna karşın İrez, Turgut (2008), bilimin toplumları harekete geçiren ve değiştirme gücüne sahip çok önemli bir etken olduğuna dikkat çekmektedirler. Bilimin yaygın olarak kabul edilmiş özellikleri ve yüklenen yeni anlamları, pek çok ülkenin fen bilimleri eğitimi programlarında son yıllarda vurgulanmaya başlamıştır (İrez, 2006). Fakat bu konunun Türkiye için henüz önemi yeni anlaşılan bir konudur (Arı, 2010).

Günümüz fen eğitimi, öğrencilere fen-teknoloji ve toplum ilişkilerini kavrama, bilimsel okur-yazar birey özelliklerinin kazandırmaya yöneliktir. Bilimin doğası öğrencilerin toplam fen bilgilerini kapsayan geniş bir kavramdır (Hammrich, 1997).

Eğitimcilerin en önemli görevi öğrencilerin bilimin doğası konusunda kendilerini geliştirmeleri için yardımcı olmaktır (Abd-El-Khalik ve ark., 2001; Wong, 2002).

Bilimin geçirmiş olduğu tarihsel süreç içerisinde önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Öğretmenlerin çağdaş bilim anlayışına sahip olarak bilimin doğasını en iyi şekilde kavraması, öğretim yöntemlerini de buna uygun olarak yürütmelerine imkan sağlayacaktır (Bora, 2005). Ancak literatüre bakıldığında fen bilgisi öğretmenlerinin çağdaş görüş anlayışına sahip olmadıkları görülmektedir (Bora, 2005; Yakmacı, 1998, Liang, Chen, Chen vd, Ebenezer , 2008).

2.4. Bilim ve Bilimin Doğası ile İlgili Kavram Yanılgıları

McComas (1998) yapmış olduğu araştırmada, bilimin doğası ile ilgili yapılmış olan birçok araştırmayı inceleyerek, bilimin doğasıyla ilgili yaygın 15 yanlış inanışı tespit etmiştir. Bilimin doğası ile ilgili tespit ettiği kavram yanılgıları şunlardır:

- 1- Hipotezler teorilere teoriler kanunlara dönüşür.
 - 2- Bilimsel kanunlar ve diğer fikirler kesindir.
 - 3- Hipotezler tahminlerdir.
 - 4- Genel ve evrensel bilimsel bir metot vardır.
 - 5- Dikkatlice bir araya getirilen kanıtlar ile kesin bilgiler oluşur.
 - 6- Bilimsel metotlar kesin kanıtlar sağlar.
 - 7- Bilim yaratıcılıktan ziyade yöntemlerden/metotlardan oluşur.
 - 8- Bilimsel metotlar bütün soruları cevaplayabilir.
 - 9- Bilim insanları objektiftir.
 - 10- Bilgiye ulaşmak için temel yol deneydir.
 - 11- Bilimsel sonuçlar doğrulanmak için gözden geçirilir.
 - 12- Yeni bilimsel bilgilerin doğruluğu tartışılmaz, kabul edilir.
 - 13- Bilimsel modeller gerçeği temsil eder.
 - 14- Bilim ve teknoloji hemen hemen birbirinin aynıdır.
 - 15- Bilim bir ekip çalışması değil, bireysel yapılan bir uğraştır.
- (McComas, 1998).

Çağdaş bilim anlayışının hakim olduğu günümüzde bu yaygın kavram yanılgılarını gidermek için eğitim programlarında bilim tarihi ve felsefesine daha çok önem verilmelidir.

2.5. Bilim Tarihi ve Bilim Felsefesi

Monk ve Osborne (1997) da, fen kitaplarını bilim tarihine ve felsefesine yeteri kadar önem vermediğini; Justi ve Gilbert (2000) öğrencilerin, bilim tarihi ve felsefesine az vurgu yapılan geleneksel öğrenim gördüklerinde, bilimdeki değişme süreci ve bilim felsefesi hakkında zayıf bir anlayış geliştirecekleri belirtmektedirler (Akt. Laçın Şimşek, 2009).

Bilim tarihi, insanlığın nereden nereye geldiğini anlatan heyecan dolu bir serüvenin öyküsüdür. Bu öyküde, bilimde zorluklarla elde edilen başarılar, başarısızlıklar, buluşlara giden süreçte yaşanan sıkıntılar, yaratıcılık, yeniliklerle gelen keşif arzusu önemli kilometre taşlarıdır (Laçın Şimşek, 2009).

Kuhn (2006) fen öğrencilerinin alanlarıyla ilgili tarihsel klasiklerin okutulmadığı, geleneksel eğitimin hüküm sürdüğü, çoğu ülkelerde öğrencilerin tarih derslerini medeniyetin gelişiminde önemli rolü olan bilim ve teknik başarıları ilgili bilgi almadan tamamladıklarına dikkat çekmektedir.

Ortaş (2005)' in de belirttiği gibi bilim tarihi, sadece geçmişten günümüze bilimin gelişimini ve geçirdiği evreleri kavramamıza yardımcı olmayacak; aynı zamanda tarihi bilgilerden yararlanarak bilimsel kuramların çeşitli dönemlerde kültürel sosyal politik ilişkilerden nasıl etkilendiğini de anlamamızı sağlayacaktır (Akt. Şimşek L., 2009). Bilimdeki tarihsel gelişmelerden haberdar olan birey, keşif ve icatların nasıl yapıldığını ne süreçlerden geçtiğinin bilincindedir. Bu yönüyle bilim tarihi, fen ve teknoloji dersinde kullanılmaya oldukça uygundur (Şimşek L., 2009). Bilim tarihi, 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının öncelikli hedefi olan fen okuryazar birey yetiştirme gayretine destek verecek en önemli araçlardan biridir (MEB, 2005).

“Felsefe” sözcüğünü dile sokan Platon’dur (4.yy) ve kendisi de felsefede ilk sistemli yaklaşımı kuran kişidir. Hegel, felsefenin asla yeni bir şey yaratmayacağını ve bilimi desteklemediğini düşünmüştür (Tarlacı, 2003). Felsefenin arka plana itildiğini; ya kişisel olarak yaşandığını ya da tamamen durağanlaştığı (Matthews, 2000) görüşün aksine bilim felsefesinin en yaygın tanımı “insan düşüncesinin ve bilgi sürecinin bilimi” olarak verilir (Tarlacı, 2003).

Bilim felsefesi; çağdaş (post-pozitivizm) ve geleneksel (pozitivizm) bilim anlayışı olmak üzere iki ayrı alanda incelenir. Daha önceleri bilimde, geleneksel bilim anlayışı kabul görürken günümüzde çağdaş bilim anlayışı kabul görmektedir. Pozitivizm deney ve gözlem yoluyla elde edilen olgulardan yola çıkarak doğa bilimlerini açıklamaya çalışan bir metottur. Pozitivizm de bilimin doğası daha çok yöntem ve süreçlerle ilişkilendirilirken, günümüzde daha çok bireylerin inançları, görüşleri ve değerleri ile ilişkilendirilmektedir (Lederman ve Zeidler, 1987). Çağdaş bilim anlayışı ile geleneksel bilim anlayışının özellikleri Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1: Çağdaş ve Geleneksel Bilim Anlayışlarında Vurgulanan Genel Görüşler

| Çağdaş Bilim Anlayışı | Geleneksel Bilim Anlayışı |
|--|---|
| BİLİMSEL BİLGİ | |
| Bilimsel bilginin gelişmesi devamlı değildir. | Bilimsel bilgi gerçeği söyler. |
| Bilimsel bilgi kesin değildir. | Bilimsel bilgi gözlem ile gelişir ve ilerler. |
| Bilimsel bilgi bilimsel toplumun içinde genel bir şekilde kabul edilerek geçerliliği denir ve yaratılır. | Bilimsel bilgi gözlemlerin birikimi ile gelişir. |
| Bilimsel bilginin kesinliği, ne kadar çok insanın onun üzerinde çalıştığı ile ilgilidir. | Bilimsel bilgi doğrudan gözlemlerin etkisi ile kanıtlanır ya da çürütülür. |
| Bilim insanı ilk bilgilerine, gözlemlerine ve mantığına dayalı olarak bilgileri yaratır. | Bilimsel bilgi değiştirilemez. |
| BİLİMSEL METOT | |
| Bilim insanları geleneksel bilimsel metodu kullanmak için mecbur edilmazler. | Geleneksel bilimsel metodun kullanılması teorileri geçerliliği ve keşfedilmesi için gereklidir. |
| Tek bir bilimsel metot yoktur. | Bilim yapabilmek için tek bir metot vardır. |
| Bilimsel metotlar şartlara bağlı olarak bilim insanları tarafından kullanılır. | Bilimsel metot adım adım ilerleyen bir süreçtir. |
| Bilgi, bilimsel metot dışındaki diğer yollarla da elde edilir. | Bilim insanları geleneksel bilimsel metodu kullanırlarsa sonuçlar kesinlikle doğru çıkar. |
| Bilim insanları araştırma esnasında araştırmanın metodunda değişiklik yaparlar ve yine geçerli sonuçları elde ederler. | |
| Geleneksel bilimsel metot araştırma için basit bir rehber olmalıdır. | |
| BİLİM İNSANIN ROLÜ | |
| Bilim insanı hayal gücü ve yaratıcılığını kullanarak bilimsel çalışma yapar. | Bir bilim insanı bilimsel iddiaları yalnızca deneysel kanıtlarla değerlendirir. |
| Bilim insanı ilk bilgileri, gözlemleri, mantığını ve sosyal unsurlara dayalı olarak verilerini yorumlar. | Bilim insanları bütün çalışmalarında açık fikirli ve objektiftir. |
| Bilim insanı teorileri; ilk bilgileri, gözlemleri ve mantığına dayalı olarak yaratır. | Bilim insanları geleneksel bilimsel metodu kullanır. |

Tablo 2.1. Devamı: Çağdaş ve Geleneksel Bilim Anlayışlarında Vurgulanan Genel Görüşler

| | |
|---|--|
| Bilim insanı diğer bilim insanlarının çalışmalarının üzerinde düşünmek ve değerlendirmek için bilimsel toplumun içerisinde çalışır. | Bilim insanı kesin gerçekleri keşfetmek için çalışır. |
| Bilim insanı geçmiş araştırmalardan etkilenir. | Bilim insanları kuramsal bilginin, dışındaki hiçbir şeyden etkilenmemesine çalışmalıdır. |
| Bilim insanının ilk eğilimi yeni bilgileri eski bilgilerin içinde araştırmak ve birleştirmektir. | |
| TEORİ | |
| Gözlemler teori kökenlidir. | Teoriler gözlemlere dayanır. |
| Bilim insanları teorileri icat ederler. | Gözlemlerin zaman içerisinde artması ve gelişmesi ile yeni teoriler gelişir. |
| Çelişkili bir gerçeğin varlığı bir teorinin terk edilmesini zorunlu kılmaz. | Bir teorinin içeriği bir tek gerçekle bile çakışıyorsa değiştirilir. |
| Teoriler bilimsel olguları açıklama, tanımlama ve tahminde bulunmak için kullanılan araçlardır. | Hipotezler doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. |
| Teoriler gerçek paradigmalara uygundur. | Bilim insanları eski teorileri kullanmazlar. |
| Bilim insanının bir araştırmaya başlamak için oluşan ilk fikirleri teori kökenlidir. | |
| Teorilerin, genellikle kabul edilmiş teorilerle ilişkilendirilerek geçerliliği kabul edilir. | |
| Gözlemler sosyal unsurlardan etkilenir. | |
| KANUNLAR | |
| Kanunlar bilim insanları tarafından yaratılırlar. | Bilimsel kanunlar doğrudan doğada bulunurlar. |
| Kanunların geçerliliği bilimsel toplum içerisinde denenir. | Bilim insanları doğada buldukları kanunları yorumlar. |
| Kanunlar bir bilim insanının doğayı açıklamak için kullandığı en iyi araçtır. | Bilimsel kanunlar kesin doğrulardır. Teoriler kanıtlanırsa kanun olur. |
| Palmquist ve Finley (1997) | |

Bilimin doğasının doğru anlaşılması çağdaş fen eğitiminde önemsenmektedir, çünkü bilimin doğası özelliklerinin farklı seviyelerdeki öğrenciler tarafından anlamlandırılmasının bilim eğitim ve öğretiminin en temel ve daimi hedeflerinden biridir (Lederman, 1992; McComas, 1998; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Lederman, 2007).

2.6. Bilimsel Modeller

Modeller, bir olguyu, olayı, düşünceyi somutlaştırıp simgelemektir (Ünal, Ergin, 2006). Bilim ve teknolojinin hızla gelişen süreci ile bilimsel modellerin eğitimde yaygın olarak kullanımı mecbur hale gelmektedir. Aktan (2007) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının iyi bir fen eğitimi için model kullanılarak yapılan eğitimi gerekli görmekte ancak modelleme ve bilimsel modellerin doğası üzerine sınırlı bilgiye sahip olduklarını ortaya koymuştur. İyi bir fen eğitimi için öğretmen adaylarının bilimsel modelleri eğitim öğretim sürecine katmaları gerekmektedir.

2.7. Bilimin Doğasını Öğretimde Kullanılan Yaklaşımlar

Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki anlamalarını geliştirmek için ‘doğrudan’ ve ‘dolaylı’ olmak üzere iki tür yaklaşım mevcuttur. ‘Dolaylı’ yaklaşımı benimseyen araştırmacılar daha çok bilimsel süreç becerilerine veya bilimsel araştırma etkinliklerine odaklanarak öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki anlamalarını geliştirmek istemişlerdir (Ayar, M.C., 2007). ‘Doğrudan’ belirtilen bilimin doğası yaklaşımını benimseyen araştırmacılar, bu öncelikle bilim tarihinin ve bilim felsefesini anlamalıdır Bu bağlamda, belirtilen bilimin doğası yaklaşımının ‘dolaylı’ olarak belirtilen bilimin doğası yaklaşımına nazaran daha etkili olduğu belirtilmiştir (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000).

2.8. Bilimin Doğasına Bakış Açısını Ölçen Anketler

Öğretmenler ve öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini öğrenmek için geliştirilen açık uçlu, likert tipi, çoktan seçmeli sorulardan oluşan farklı türde ölçme araçları aşağıda verilmiştir:

Tablo 2.2. Bilimin Doğasını ölçmek için kullanılan anketler (Erdoğan 2004)

| Anket Adı | Geliştiren Araştırmacı | Yıl |
|---|--|------|
| Bilimi Anlama Testi (TOUS) | Cooley ve Klpofer | 1961 |
| Bilim Metot İşlem Envanteri | Welch | 1966 |
| Bilim Metotlarının Wisconsin Envanteri (WISP) | Sicentific literacy | 1967 |
| Bilimin Doğası Ölçeği (NOSS) | Kimball | 1968 |
| Bilimin Doğası Testi (NOST) | Billah ve Hasan | 1975 |
| Bilim Hakkında Görüşler Testi(VOST) | Hillis | 1975 |
| Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği (NSKS) | Rubba | 1976 |
| Bilimsel Teoriler Hakkında Görüşler Testi (COST) | Cotham ve Smith | 1981 |
| Geliştirilmiş Bilimsel Bilginin Doğasının Ölçeği | Ledermann O'Malley | 1987 |
| Bilim Teknoloji ve Toplum Üzerine Görüşler Anketi (VOSTS) | Aikenhead, Fleming ve Ryan | 1990 |
| Bilim Doğasını Araştırma | Meichtry | 1992 |
| Pomeroy' un Anketi | Pomeroy | 1993 |
| Kritik Olaylar | Nott ve Wellington | 1995 |
| Bilim ve Okul Bilimi Hakkında İnanışlar Anketi (BASSSQ) | Alridge, Taylor ve Chen | 1997 |
| Anket Adı | Geliştiren Araştırmacı | Yıl |
| Bilim Üzerine Bir Model | Moss ve Robb | 2001 |
| Bilimin Doğası ve Teknoloji Anketi (NSTQ) | Tairab | 2001 |
| Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (VNOS) | Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz | 2002 |

Aikenhead, Fleming ve Ryan (1990) tarafından geliştirilen “Bilimin Doğası Hakkında Görüşler” (Views on Science-Technology-Society, VOSTS) anketi ile Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz (2002) tarafından geliştirilen VNOS anketi çalışmamızda kullanılmıştır.

2.9. İlgili Alanyazın

2.9.1. Ulusal çalışmalar

Yakmacı'nın (1998) 115 fen branşı öğretmen adayı ve 110 fen öğretmeni ile VOSTS anketinden seçtiği 18 soru kullanarak yaptığı araştırmada katılımcıların, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin kesin olmaması ve araştırmalarda bilimsel yaklaşım konuları dışındaki bilimin tanımı, gözlemlerin doğası, bilimsel modeller olmak üzere tüm özelliklerinde geleneksel bakış açısına sahip olduğu görülmektedir.

Özcan B. M., (2009) bilimin doğasının öğretilmesinde tarihsel perspektifin etkisinin incelendiği çalışmasında atomun yapısı konusunda uygulamıştır. Çalışmanın örneklemini Türkiye'nin, Bolu ilindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında öğrenim gören toplam 56 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler, akademik başarılarına göre ikiye ayrılmışlardır.

Katılımcıların, bilimin doğasının; bilimsel bilginin değişebilirliği, deneyselliği, hayal gücü ve yaratıcılık, gözlem ve çıkarım, bilimsel modeller, bilimin sosyo-kültürel yapısı gibi özellikleri hakkındaki görüşleri, Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science Questionnaire, VNOS) ile öntest sontest olarak uygulanmıştır. Ayrıca katılımcılara uygulama öncesinde ve sonrasında 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Öğrencilerin ankette verdikleri cevaplar: “bilgili” (informed), “yetersiz” (naive) ve “kategorize edilemeyen” (uncategorized) olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin, bilimin doğası ile ilgili görüş anketindeki öntest ve sontest cevapları arasındaki olası farklılıkları incelemek için Ki-Kare testi kullanılmıştır. İki şubedeki öğrencilerinin,

bilimin doğası ile ilgili görüş anketi cevaplarının ön ve sontest uygulamalarına ilişkin puanlarının karşılaştırılmasında t-testi analizi yapılmıştır.

Ki-Kare ve t-testi analizlerine göre; her iki şube öğrencilerinin, incelenen bilimin doğası ile ilgili bakış açılarının olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir. Öntest sonuçlarına göre akademik başarıları düşük olan B şubesi öğrencilerinin, hayal gücü ve yaratıcılık konusunda A şubesi öğrencilerine göre daha bilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bora (2005), çalışmasında fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve lise 10. sınıf matematik-fen branşı öğrencilerinin bilimin doğası hakkında bakış açılarını araştırmıştır. Sonuçlar, öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası konusunda birçok kavram yanılığısına sahip olduklarını göstermiştir. Katılımcılar bilimsel gözlemler; sınıflandırma tekniklerinin doğası; bilimsel bilginin değişebilirliği ve sebep-sonuç ilişkileri gibi konularda çağdaş görüşlere sahip olurken, bilimin tanımı, bilimsel modellerin doğası, hipotezler, teoriler ve kanunlar arasındaki ilişkiler, bilimsel yöntem, bilimin temel varsayımları, bilimsel bilginin epistemolojik durumu ve disiplinler arasındaki ilişkiler hakkında geleneksel görüşlere sahip olmuşlardır.

Çelikdemir (2006), çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerini araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları, ilköğretim öğrencilerinin büyük bir bölümünün bilimin doğası konusunda geleneksel bakış açısına sahip olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin çoğunun bilimsel teori ve kanunların farklarını tam olarak bilmedikleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin büyük bir kısmının, bilimsel bilgiye ulaşmak için belirli bir yöntem olduğuna inandıkları görülmüştür. Sonuçlar, farklı sınıflardaki öğrencilerin görüşlerinde farklılıklar olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bilimsel bilginin subjektif, sosyal ve kültürel yapısı, yaratıcı doğası, belirsizliği ve bilimsel yöntem ile ilgili kız ve erkek öğrencilerin görüşlerinde de farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Tufan (2007), çalışmasında müzik öğretmen adaylarının bilim hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı ve kendi aralarında karşılaştırmayı amaçlamıştır. Bu amaçla, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği müzik öğretmen adaylarına ve lisansüstü

öğrencilerine uygulanmıştır. Sonuçlar, lisansüstü öğrencilerinin lisans öğrencilerine göre bilimin doğası hakkında daha fazla bilgi sahibi olduğunu göstermiştir. Tufan (2007), bilimin doğası ve tarihi ile ilgili derslerin disiplinler arası dersler için, farklı bölümlerde okuyan öğrencilerin de ilgisini çekecek tarzda planlanıp açılmasının önemine işaret etmektedir.

Gürses ve diğerleri (2005), çalışmalarında yakın gelecekte kimya öğretmeni ve sınıf öğretmeni olacak eğitim fakültesi öğrencilerinin bilim ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada öğrencilerin konu ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde, öğrencilerde teorilerin değişebileceği ancak kanunların değişmeyeceği, kanunların verdikleri bilgilerin mutlak bilgiler olduğu düşüncesinin hâkim olduğu görülmüştür. Öğrencilerin teorik ve deneysel kavramları birbirinden ayırt edemediği de belirlenmiştir. Çalışmada genel olarak öğrencilerin teori, kanun ve ispat konularında bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür. Araştırmacılar, eğitimde bilimin doğası ve felsefesi ile ilgili derslere daha fazla önem verilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Küçük (2006), doktora tez çalışmasında, doğrudan yansıtıcı araştırma merkezli yaklaşıma dayalı bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ve bir fen bilgisi öğretmenin bilimin doğası kavramları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma kapsamında, bilimin deneysel, kesin olmayan, çıkarıma dayalı, hayalci ve yaratıcı doğasına dayanan on iki öğretim etkinliği tasarlanarak 7. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Her bir öğrencinin ve öğretmenin çalışmadan önce ve sonra bilimin doğasıyla ilgili profilleri çıkarılarak, etkinliklerin katılımcıların bilimin doğasıyla ilgili kavramları üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Sonuçlar, başlangıçta bilimin doğasının unsurlarıyla ilgili zayıf düşüncelere sahip olan öğrencilerin ve ders öğretmenin görüşlerinin “yeterli” düzeyde değiştiği ortaya çıkarmıştır. Çalışmanın sonunda, bilimin doğası konusunun öğretiminin öğretim hedefi olarak kabul edilmesi ve bu öğretimde doğrudan-yansıtıcı bir öğretim yaklaşımı kullanılarak yapılması önerilmiştir.

2.9.2. Uluslararası çalışmalar

Zeineddin, A., Abd-El-Khalick F. (2010), akademik ve günlük hayatta başarının temel nedenlerinden biri muhakeme yeteneği olduğunu belirtmiştir. Bilgi kuramı muhakeme sürecinin temelini oluşturan bilimsel düşünmenin doğasını tanımlamaktadır. Bu çalışma üniversite fizik dersi alan fen bilimleri bölümü öğrencileri arasında bilgi kuramı ile bilimsel sorgulama (muhakeme) arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Ön bilgi ara değişken olarak alınmıştır.

Katılımcılar, Midwestern üniversitesinde iki fizik dersine kayıtlı 139 öğrencidir. Bu öğrenciler sıvıların kaldırma kuvveti ve bilimsel bilgi ilgili önbilgilerini ölçen bir anketi web üzerinden doldurmuşlardır. Ankete verilen cevaplara göre 40 adet katılımcı önbilgi (PK) ve bilimsel bilgilerine (EC) göre değişik seviyelerde sıralanmıştır. Katılımcılar, yüksek önbilgi (PK)-yüksek bilimsel bilgi (EC), yüksek önbilgi (PK)-düşük bilimsel bilgi (EC), düşük önbilgi (PK)-yüksek bilimsel bilgi (EC) ve düşük önbilgi (PK)-düşük bilimsel bilgi (EC) olmak üzere gruplanmıştır. Bu gruplara 2x2 faktörel yarı-deneysel metot uygulanarak katılımcıların muhakeme ve önbilgileri, bilimsel bilgi düzeyleri dikkate alınarak incelenmiştir. Katılımcıların muhakeme yeteneklerinin seviyesi, dört adet suya daldırılmış cisimlerle ilgili problemlere dayalı bireysel görüşmelerle değerlendirilmiştir. Çift yönlü varyans analizine (ANOVA) göre önbilgileri ve bilimsel bilgi düzeyleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. Sonuçlara göre bilimsel bilgi (EC) ile muhakeme yeteneği arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bilimsel bilgi düşük iken, öğrencilerin önbilgisi muhakeme yeteneği üzerinde daha fazla etkili olmuştur.

Akerson ve Donnelly (2010) tarafından, okul öncesi ve ilköğretim düzeyindeki (K-3) çocuklara eğitim veren aday öğretmenlerin bilimin doğasına (NOS) ilgilerinin ve öğretmenlerin entellektüel seviyelerinin, NOS öğretimine etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Okul öncesi ve ilkokul seviyesinde, aday öğretmenlerin NOS'un ne kadar üzerinde durduklarını belirleyebilmek için sınıfıçi çalışmalarının video kayıtlarını ve ders planlarını kullandığı çalışmada "Stages of Concern Questionnaire" (SOCQ) "İlgi Seviyeleri Anketi" ile NOS ilgileri; "Learning Context Questionnaire" (LCQ) "Öğrenme İçerik Anketi" ile de entellektüel seviyeleri

belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda öğretmenlerin NOS ilgilerinin ve entellektüel seviyelerinin verdikleri eğitimle ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bunun yanında küçük çocuklara eğitim veren aday öğretmenlerin tümünün profillerinde staja başladıklarında bilimin doğasına ilgili iken, aldıkları staj sonucunda birinin destekçi (cooperator) diğerinin destekçi-geliştirici (cooperator-improver) olmak üzere iki öğretmenin bakış açısı değişmiştir. Bu iki aday öğretmenin NOS' dan haberi olan destekçi öğretmenleri olmuş ve kendi fen eğitimlerinde uygulamışlardır. Bu öğretmenlerin verdikleri eğitimde NOS' un etkisini olumlu yada olumsuz olarak belirleyen temel faktör destekçi (cooperator) öğretmenler ve eğitim müfredatı olmuştur.

Aday öğretmenlerden yanlarında NOS' u anlayan, önemini belirten ve buna göre eğitim müfredatında değişiklik yapabilen destekçi öğretmenler bulunanlar NOS' u öğretebilmişlerdir. İçlerinde destekçi öğretmenlerin yardım etmediği sınıflarda bulunan aday öğretmenler NOS' u yeterince vurgulayamamışlardır.

Craven (2002), çalışmasında ilköğretim öğretmen adaylarının, bilimin doğasıyla ilgili algılamalarını araştırmayı ve öğrencileri bilimin doğası ile ilgili kabul edilen görüşlere sahip olmaları yönünde harekete geçirmeyi amaçlamıştır. Öğretmen adayları, bilimin doğası hakkında belirgin ve net olmayan bilgilerini açıklayabilmek için bir dizi bireysel ve işbirlikçi öğrenme aktivitelerine katılmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinde olumlu değişimler gözlenmiştir (Craven, 2002).

Tairab (2001), çalışmasında fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji konusunda özellikle: a) bilim ve teknolojinin özellikleri, b) bilim ve bilimsel araştırmaların amacı, c) bilimsel bilgi ve bilimsel teorilerin özellikleri, d) bilim ve teknoloji arasındaki ilişki hakkında sahip oldukları görüşlerini incelemiştir. Fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının sahip oldukları görüşlerin seviyeleri bir anket kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji konusunda

benzer görüşlere sahip olduklarını göstermiştir. Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının çoğunluğu, bilimin, dünya hakkında bilinmeyenleri açıklayan bilgi topluluğu olduğu ve bilimsel araştırmanın amacının da mümkün olduğu kadar fazla bilgi toplamak olduğu, teknolojinin de bilimin bir uygulaması olduğu görüşündedirler.

Schwartz ve Lederman (2002), çalışmalarında 2 yeni ortaöğretim fen bilimi öğretmenin bilimin doğasını öğretme uygulamalarını incelemiştir. Çalışmanın sonuçları, bilimin doğasını anlama, konu alanı bilgisi ve bilimin doğası ile fen bilimi arasında algılanan ilişkinin, katılımcıların bilimin doğasını öğrenmesini ve bilimin doğası öğretimini etkilediğini ortaya koymuştur. Daha derin fen bilimi geçmişine ve bilimin doğası görüşüne sahip olan bir öğretmen, öğretimi boyunca bilimin doğasını daha iyi anlamış ve onun konu alanı bilgisi, bilimin doğası öğretimi için çeşitli örnekleri kullanımına yardımcı olmuştur. Diğer öğretmenin sınırlı konu bilgisi ve bilimin doğası hakkındaki yetersiz görüşü onun bilimin doğası konusunu geleneksel fen bilimi içeriğine dahil etmesini engellemiştir.

Nott ve Wellington (1998), çalışmalarında 3 konuya değinmişlerdir: öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak, öğretmenlerin görüşlerini yorumlamak ve anlamak ve hizmet içi öğretmen eğitimi kapsamında bu görüşleri geliştirmek amaçlandığı çalışmaya 300'ün üzerinde öğretmen ve onlarla birlikte çalışan öğretmen adayları katılmışlardır. Çeşitli örneklerle kritik olaylar öğretmenlere sunulmuştur. Bu kritik olayların öğretmenlerin bilim görüşünü incelemek için araç olarak kullanılabilmesi tartışılmış ve öğretmenlerin bu kritik olaylara verdikleri yanıtlar incelenmiştir.

Öğretmenlerin, bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını profesyonel eğitim uygulamalarına yerleştirdiklerinde, bunun öğretmen eğitimi ve bilimin doğası alanındaki profesyonel gelişim için önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Lederman ve diğerleri (1998), çalışmalarında son 40 yıldır öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğasını kavrayışlarını değerlendirmek için kullanılan araçları tartışmışlardır. Bilimin doğası ile ilgili iki önemli noktayı ortaya çıkarmışlardır.

Bunlardan birincisi; değerlendirme araçlarının ön yargılı olarak yorumlandığı ve bazı değerlendirme araçlarının zayıf olduğu, ikincisi ise bireylerin bilimin doğasını anlamalarını değerlendirmek için geleneksel kâğıt kalem yaklaşımına ilgi göstermeleridir.

Moss (2001), çalışmasında öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini incelemeyi ve akademik dönem boyunca bu görüşlerin izini sürmeyi amaçlamıştır. Bu çalışma için geliştirilen bilimin doğası modeli kullanılarak öğrencilerin bilimin doğası konusunda sahip oldukları kavramlar incelenmiştir. Bu model, bilimin doğası ve bilimsel bilginin doğası ile ilgili 8 prensip içermektedir. Bulgular, öğrencilerin modelde yer alan prensiplerin yarısı ile tam olarak uyuşan kavramlara sahip olduklarını göstermiştir. Yine de sahip oldukları kavramlarda proje tabanlı öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenme aktivitelerine katılmaları sonucunda bir değişiklik olmadığı saptanmıştır. Ayrıca çalışmada bilimin doğası ile ilgili uygulamalar da tartışılmıştır.

Sadler (2004), çalışmasında öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki kavrayışlarını ve onların toplumsal ve bilimsel olaylarla ilgili olarak birbiri ile çatışan kanıtları nasıl değerlendirip yorumladıklarını araştırmıştır. Çalışmaya, 84 yüksek okul öğrencisi katılmıştır. Öğrenciler küresel ısınma ile ilgili birbiri ile çelişen raporlar okumuşlar ve araştırmanın hedefleri paralelinde hazırlanan sorulara cevap vermişlerdir. Öğrenciler, bilimin doğasının 3 yönü -deneycilik, deneme-kesin olmama ve sosyallik- hakkında bir dizi görüş ortaya koymuşlardır. Sonuçlar, toplumsal ve bilimsel bir konuda birbiri ile çelişen kanıtların yorumlanmasının ve değerlendirmesinin bilimin doğası ile ilgili çeşitli faktörlerden (verilerin yorumlanması, bireyin kişisel inançlarını ve bilimsel bilgisini ifade etme şeklini içeren sosyal etkileşimler) etkilendiğini göstermiştir.

Morgil, Temel, Güngör-Seyhan ve Ural-Alşan (2009) yaptıkları araştırmada; öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek, laboratuvar uygulamasının ve proje tabanlı laboratuvar uygulamasının birinci sınıfta okuyan öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki bilgi ve algılamalarına etkisini tespit etmek ve söz konusu uygulamaların öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarına olan

etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Fizik ve Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 61 birinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Bilimin Doğasına İlişkin Görüş Anketi ile Bilimin Doğası ve Fen Öğretimi İnanç Ölçeği ve Kimyaya Karşı Tutum Ölçeği öğrencilere öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Laboratuvar uygulamaları ve proje tabanlı öğrenme uygulamasının ardından öğrencilerin bilimin doğası hakkında sahip oldukları bilgi seviyesinin yükseldiği öğrencilerin Bilimin Doğasına İlişkin Görüş Anketine verdikleri cevaplar değerlendirilerek belirlenmiştir. Aynı zamanda gerçekleştirilen uygulamaların öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarını arttırdığı da sonucuna varılmıştır.

3. MALZEME VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve veri çözümleme yöntemlerine ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada kullanılan ölçekler öğrencilere “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersi başlangıcı ve bitiminde uygulanmış ve her iki uygulama sonucunun değerlendirilmesi esas alınmıştır. Bunun için araştırmanın yürütülmesinde genel tarama modeli kullanılmıştır.

Tarama modelleri, geçmişte ve günümüzde var olan bir durumu olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez. Bilinmek istenen şey vardır ve oradadır. Önemli olan, onu uygun bir biçimde gözleyip belirleyebilmektir (Karasar, 1995:77).

“Genel tarama modelleri, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir” (Karasar, 2008:79).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın çalışma evrenini, Batı Karadeniz Üniversiteleri Birliği’nde yer alan Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi ve Sakarya Üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini (çalışma grubunu) ise uygulamaların yapıldığı günlerde ilgili derse giren ve araştırmaya katılmayı kabul eden 182 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmamızda kullanılan VNOS-C ölçeği niteliksel bir ölçme aracıdır. Değerlendirilmesi içerik analizi yöntemi ile yapıldığından çok zor ve zaman alıcıdır. Bu nedenle bu ölçme aracı örneklem grubu içinde yer alan sadece 27 öğrenciye uygulanmıştır. Bu çalışma grubunun belirlenmesinde üniversite değişkeni temel alınarak random yöntemi kullanılmıştır.

Tablo 3.1: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı

| Üniversite | I.Çalışma grubu (VOSTS(TR)) | | II.Çalışma grubu (VNOS-C) | |
|-----------------|-----------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | F | % | f | % |
| Abant İ.B.Üniv. | 55 | 30,2 | 9 | 33,3 |
| Kocaeli Üniv. | 83 | 45,6 | 9 | 33,3 |
| Sakarya Üniv. | 44 | 24,2 | 9 | 33,3 |
| Toplam | 182 | 100.0 | 27 | 100.0 |

Tablo 2.1’de I. çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin öğrenim gördükleri üniversite değişkenine göre frekans ve yüzdeler dağılımları yer almıştır. İlk sırayı %45.6 ile Kocaeli Üniversitesi, ikinci sırayı %30.2 ile Abant İzzet Baysal Üniversitesi, son sırayı ise %24.2 ile Sakarya Üniversitesi öğrencileri oluşturmaktadır. II. Çalışma grubunda ise tüm adı geçen üniversiteler %33.3 oranında temsil edilmişlerdir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplamak üzere üç ayrı araç kullanılmıştır.

3.3.1. Demografik Anket

Araçlardan ilki araştırmacı tarafından hazırlanan üniversite, cinsiyet, öğretim türü, anne ve baba eğitim durumu, gelecekteki eğitim hedefi, lise türü ve aylık gelir durumu gibi kişisel özellikleri belirlemeye çalışan bir ankettir (EK-1).

3.3.2. VOSTS(TR) Anketi

Bu araştırmanın ikinci veri toplama aracı: Öğrencilerin “bilimin doğası” hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilen 114 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Fen’in Doğası Hakkındaki Görüşler” VOSTS anketidir. Anket;

“Bilim ve Teknoloji,

Toplumun Bilim ve Teknoloji Üzerine Etkisi,

Bilim ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi,

Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri,

Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı,

Teknolojinin Sosyal Yapısı,

Bilimsel Bilginin Doğası” olmak üzere 8 kategoriden oluşmaktadır.

Fen Bilgisi öğretmenleri VOSTS anketi maddelerini, sınıflarında bilim ve teknoloji hakkında bir tartışma ortamı yaratmak ve fen bilgisi projelerinde çalıştırmak üzere farklı öğrenci grupları oluşturmak için yararlı bulmaktadırlar.. Ayrıca, öğretmenler öğrencilerin VOSTS anketindeki sorulara verdikleri paragraf cevaplarını okuyarak kendi öğrencilerinin bilim ve teknoloji konularındaki fikirlerini öğrenebilmektedirler. Bu ölçüm şekli öğretmenin, öğrencileriyle sınıfta bilimin doğası hakkında tartışmalar yürütmesi, öğrencilerini bilim konuları hakkında paragraflar yazmaya teşvik etmesi ve bu yazılanları okuyup değerlendirebilmesiyle mümkündür. VOSTS anketi bilim, teknoloji ve toplum hakkında deneysel yollarla edinilen öğrenci görüşlerine ihtiyaç duyulan her yerde öğretmen ve araştırmacılar tarafından kullanılabilir niteliktedir.

Ölçeğin Türkiye için geçerlik ve güvenirlik analizi Bora (2005) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ölçekteki madde sayısı 25’e indirgenmiş ve testin iç tutarlılığı .72 olarak bulunmuştur. Pilot çalışma sonunda Türkçe versiyon VOSTS üzerinde gerekli değişiklikler yapılarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir (Bora, 2005). VOSTS anketinin kavramsal bölümlerinden “Bilimin Tanımı (1 soru), Toplumun Bilim ve Teknoloji üzerine etkisi (2 soru), Bilim ve Teknolojinin toplum üzerine etkisi (3 soru), Bilim insanının karakteristik özelliği (3

soru), Bilimsel bilginin sosyal yapısı (2 soru), Bilimsel bilginin karakteristik özellikleri (14 soru)” konu başlıklarını içeren 25 soru bu araştırma için seçilmiştir (EK-2). Seçilen başlıkların altında anketteki kaçınıcı soru ile hangi özelliklerin ortaya konulacağı Tablo 2.2’ de gösterilmiştir. (Aikenhead, G. S., Ryan, A.G. 1992).

Tablo.3.2: Anketteki soru kökleri ve bilimin doğasının yoklanan özellikleri

| Bilimin Doğasının Yoklanan Özellikleri | | Anketteki Soru Kökü | Soru No |
|---|---|---|---------|
| Bilimin Tanımı | Bilimin Tanımı | Bilimi tanımlamak zordur; çünkü bilim, karmaşıktır ve birçok konuyla ilgilenmektedir. | 1 |
| Toplumun Bilim Üzerine Etkisi | Etik | Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belli görüşleri vardır. Bilim insanları ve bilimsel araştırmalar, bilimin yapıldığı yerdeki kültürün <i>dini ya da ahlaki görüşlerinden etkilenirler.</i> | 2 |
| | Halkın bilim insanları üzerine etkisi | Bazı toplumlar daha çok bilim insanı yetiştiriyor. Bu durum, ailelerin, okulun ve toplumun çocukları <i>yetiştirme tarzından</i> kaynaklanmaktadır. | 3 |
| Bilimin Toplum Üzerine Etkisi | Bilim insanının sosyal sorumluluğu | Birçok Türk bilim insanı, buluşların doğuracağı sonuçların potansiyel etkileriyle (yararlı ve zararlı) ilgilenmektedir. | 4 |
| | Sosyal kararlara katkısı | Türkiye’de biyoteknolojinin geleceği üzerine karar verenler, gerçekleri en iyi bildikleri için bilim insanları ve mühendisler olmalıdır (örneğin: Genleri değiştirilmiş organizmalar, genom projesi, insan kopyalama). | 5 |
| | Sosyal ve pratik problemlere çözümler | Bilim insanları karşılaştıkları gündelik problemleri en iyi şekilde çözebilirler (örneğin bir arabayı hendekten çıkarma, yemek yapma ya da evcil bir hayvana bakma). | 6 |
| Bilim İnsanının Karakteristik Özellikleri | Bilim insanının çalışmasına, yaşantısına etki eden değerleri | Başarılı bilim insanları çalışmalarında daima çok <i>açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsızdırlar.</i> Bu kişisel özellikler bilimi en iyi şekilde uygulamak için gereklidir. | 7 |
| | Bilim yapmak için yetenekleri | Çalışmalarıyla çok yoğun uğraşmaları gerektiğinden <i>bilim insanlarının ne aile ne de sosyal yaşantıları vardır.</i> | 8 |
| | Bilimin yöntemi ve üretimi üzerine cinsiyetin etkileri | Bugün, bilimle uğraşan kadın sayısı eskiye oranla çok daha fazladır. Bu yapılan bilimsel buluşlarda bir farka neden olur. | 9 |
| Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı | Rekabet karşısında profesyonel etkileşim (Politik, gizlilik, aşırma, çalıntı) | Bilim insanları, araştırmalarına bazı kurumlardan maddi destek almak ve buluşu yapan ilk kişi olmak için yarışır. Bazen bu acımasız yarış, bilim insanlarının gizlilik içinde davranmasına, başka bilim insanlarının fikirlerini çalmalarına ve para için kulis yapmalarına yol açar. Diğer bir deyişle, bazen bilim insanları (paylaşma, dürüstlük, bağımsızlık gibi) bilimin kurallarını çiğnerler. | 10 |
| | Bilim insanının sosyal ilişkileri | Bilim insanı tenis oynayabilir, partilere gidebilir ya da konferansa katılabilir. Bu <i>sosyal ilişkiler</i> , bilim insanının çalışmasını etkileyeceği için bu buluşların içeriğini de etkileyebilir. | 11 |
| | Gözlemlerin Doğası | Farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemler <i>de farklı</i> olacaktır. | 12 |
| | Bilimsel modellerin doğası | Araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok bilimsel model (Örneğin DNA modeli ve atom modeli) <i>gerçeğin kopyasıdır.</i> | 13 |
| Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri | Sınıflama düzeninin doğası | Bilim insanları sınıflandırmayı (örneğin türlerine göre bitkileri, periyodik tabloya göre bir elementi vb.) doğaya uygun olarak yaparlar. Bundan <i>başka bir yol yanlış</i> olurdu. | 14 |
| | Bilimsel bilginin geçiciliği | Bilim insanları tarafından yapılan çalışmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda vardıkları bulgular gelecekte <i>değişebilir.</i> | 15 |
| | Hipotezler, teoriler ve kanunlar (tanımı, varsayımların rolü, inançlar) | Bilimsel düşünceler, hipotezlerden teorilere doğru gelişir ve sonuçta yeterince güçlülse, <i>bilimsel kanun</i> olurlar. | 16 |
| | Hipotezler, teoriler ve kanunlar (tanımı, varsayımların rolü, inançlar) | Bilim insanlarının, yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken doğa hakkında bazı tahminler yapmaları gereklidir (örneğin: maddeler atomlardan oluşur). Bilimin düzenli bir şekilde gelişmesi için bu tahminler doğru olmak zorundadır. | 17 |

Tablo 3.2 Devamı: Anketteki soru kökleri ve bilimin doğasının yoklanan özellikleri

| | | |
|---|---|----|
| Hipotezler, teoriler ve kanunlar (tanımı, varsayımların rolü, inançlar) | İyi bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi teoriler, karmaşık değil basit olurlar. | 18 |
| Araştırmalar için bilimsel yaklaşım (bilimsel metot) | En iyi bilim insanları bilimsel yöntem basamaklarını izleyenlerdir. | 19 |
| Araştırmalar için bilimsel yaklaşım | Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini <i>yavaşlatır</i> . | 20 |
| Bilimsel/Teknolojikbilginin kesinliği ve belirsizliği, ihtimalleri | Bilim insanları ve mühendisler, bize, doğru bilgilere dayanarak varsayımlar yaparken bile, sadece neyin muhtemel olabileceğini söyleyebilirler. | 21 |
| Bilimsel bilginin epistemolojik durumu | Bir sanatçı bir heykeli " icat ederken ", bir altın madencisinin de altın " keşfettiğini " farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel KANUNLARI " <i>keşfettiğini</i> ", bazıları ise " <i>icat ettiklerini</i> " düşünürler. Siz ne dersiniz? | 22 |
| Bilimsel bilginin epistemolojik durumu | Bir sanatçı bir heykeli " icat ederken ", bir altın madencisinin de altın " keşfettiğini " farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel HİPOTEZLERİ " <i>keşfettiğini</i> ", bazıları ise " <i>icat ettiklerini</i> " düşünürler. Siz ne dersiniz? | 23 |
| Bilimsel bilginin epistemolojik durumu | Bir sanatçı bir heykeli " icat ederken ", bir altın madencisinin de altın " keşfettiğini " farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel TEORİLERİ " <i>keşfettiğini</i> ", bazıları ise " <i>icat ettiklerini</i> " düşünürler. Siz ne dersiniz? | 24 |
| Bilimler arası kavramların tutarlılığı, paradigması | Farklı alanlardaki bilim insanları, aynı şeye çok farklı açılardan bakarlar (örneğin, H+ kimyagerlerin asit oranını, fizikçilerin protonları düşünmesine neden olur). Bu, farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını anlamalarını <i>zorlaştırır</i> . | 25 |

(Bora, 2005)

3.3.3. VNOS-C Anketi

Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek için VNOS anketi kullanılmaktadır. Bu anket VNOS-A, VNOS-B ve VNOS-C olmak üzere üç versiyondan oluşmaktadır. Anketin orijinal formu 7 soru olarak Lederman ve O'Malley (1990) tarafından tasarlanmıştır. Anket 1998 yılında Abd-El-Khalick tarafından modifiye edilerek 10 soruluk VNOS-C formuna dönüştürülmüştür (Abd-El-Khalick, Lederman, Bell, ve Schwartz, 2002).

Çalışmamızda üçüncü veri toplama aracı olarak VNOS-C kullanılmıştır. VNOS anketinin geliştirilen en son versiyonu olan VNOS-C "Views on Nature of Science" öğrencilerin bilimin doğasına ait yaklaşımlarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Abd-El-Khalick, Lederman, Bell ve Schwartz, 2001). Orijinal anket yazılı olarak uygulanıyor olmasına karşın açık uçlu sorulara sahip olduğundan dolayı mülakatlarda da kullanılabilir özelliktedir (Bakanay Ç. D., 2008) (EK-3).

VNOS anketinin sekiz ayrı alt boyutu bulunmaktadır(Abd-El-Khalick, Lederman, Bell, ve Schwartz, 2002. Bu sekiz ayrı alt boyut için bu çalışmada ayrı ayrı istatistiksel analizler gerçekleştirilmiş ve tablolaştırılarak yorumlanmıştır.

Bilimin doğasını oluşturan alt kategoriler:

- 1.Bilimsel bilginin değişebilirliği
- 2.Bilimin deneyselliği
- 3.Bilimde subjektiflik ve bilimsel Bilginin Teorik Yapısı
- 4.Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası
- 5.Bilimsel Yöntem
- 6.Bilimsel teori ve kanunların yapısı
- 7.Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası
- 8.Bilimin sosyokültürel öğelerle ilişkisi

Öğrencilerin bilimin doğası konusundaki görüşlerinin belirlenmesi amacıyla uygulanan VNOS-C ölçeği 1.alt boyutu [Bilimsel bilginin değişebilirliği (Tentative NOS)] öntest ve sontest sonuçları ise Tablo 4.112’de yüzde frekans olarak verilmiştir. Ayrıca tablonun altında alt problemlerin çözümüne yönelik Ki-kare analiz sonuçları yer almıştır. Öğrencilerin Bilimin Doğası Hakkında Görüş Anketi’ ne verdikleri yanıtlar kaynaklarda belirtildiği gibi “yetersiz”, “kabul edilebilir” ve “gerçekçi” olarak sınıflandırılmış ve değerlendirmeler de bu ölçütler göz önüne alınarak yapılmıştır.

3.4. Veri Analizi

3.4.1. Demografik Anketin Analizi

Araştırmacı tarafından hazırlanan üniversite, cinsiyet, öğretim türü, anne ve baba eğitim durumu, gelecekteki eğitim hedefi, lise türü ve aylık gelir durumu gibi değişkenlerden oluşan anket, SPSS for Windows paket program ile analiz edilerek çalışma grubunun demografik profili oluşturulmuştur.

3.4.2. VOSTS(TR) “Fen’in Doğası Hakkındaki Görüşler” Anketinin Analizi

Verilerin analizinde içerik analizi yönteminden faydalanılmıştır. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla, bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2008).

VOSTS(TR) anketinden elde edilen tüm istatistiksel veriler SPSS for Windows paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen tüm sonuçlar çift yönlü olarak denenmiş ve anlamlılık düzeyi en az .05 olarak kabul edilmiştir. Ayrıca .01 ve .001 düzeyinde anlamlı çıkan sonuçlar ayrıca tablolarda gösterilmiştir.

VOSTS(TR) ve VNOS ölçme araçlarına verilen yanıtlar, “Gerçekçi”, “Kabul Edilebilir” ve “Yetersiz” olacak şekilde sınıflandırılmıştır (Rubba, Bradford ve Harkness, 1996). Buna göre; “Gerçekçi” çağdaş bakış açısını, “Kabul edilebilir” makul, uygun bakış açısını, “Yetersiz” ise uygun olmayan geleneksel bakış açısını ifade etmektedir.

Yapılan istatistiksel analizlerde nonparametrik analizler kullanılmıştır. Her iki ölçeğin tüm sorularının genel yorumlanması üç kategorinin frekans ve yüzdelik analizleri yorumlanmıştır.

Elde edilen istatistikler ile bilimin doğası konusunda yapılan anketlerden elde edilen verileri karşılaştırmada Ki-Kare testi kullanılmıştır. Ki-Kare testi parametrik olmayan istatistiklerde kategorik bir değişkenin düzeylerine giren birey yada nesnelerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test eder (Büyüköztürk Ş., 2007).

Araştırma kapsamında kullanılan iki ölçeğin maddeleri arasındaki korelasyonu bulmak amacı ile de Kontinensi korelasyon katsayısı (Contingency coefficient) kullanılmıştır. Ki-Kare testi sonucuna göre veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.

3.4.3. VNOS-C “Bilimin Doğası Hakkında Görüşler” Ölçeğinin Analizi

VNOS-C ölçeğinin puanlanmasının içerik analizine dayalı olması ve puanlamasının çok zaman alması nedeniyle örneklem grubunu oluşturan öğrenciler içinden, her üniversiteden 9 öğrenci olmak üzere toplam 27 öğrenci rastgele seçilmiştir. Seçilen 27 öğrenciye VNOS-C ölçeği, diğer veri toplama araçları gibi, öğretim yılı başında ve sonunda olmak üzere iki kez uygulanmıştır.

Puanlamanın içerik analizine dayalı gruplama ölçeği ile yapılması nedeniyle, aynı VOSTS(TR) ölçeğinde olduğu gibi ön ve sontest arasındaki farklılıkları belirlemek üzere nonparametrik Ki-kare analizi kullanılmıştır.

Genel grubun ardından ön ve sontest uygulamalarında Ki-kare analizi sonucundan elde edilen yüzdeler arasındaki farklılıkları belirlemek üzere kız ve erkek öğrenciler için ayrı ayrı işlemler gerçekleştirilmiştir. Ancak örneklem grubundaki öğrenci sayılarının yetersizliği nedeniyle; sadece yüzdeler yorumlanmış, Ki kare analiz sonuçlarına yer verilmemiştir.

Aynı ölçeğin hem yurt dışı hem de yurt içi ön ve sontestlerde de aradaki farklılıklar çalışmamızda olduğu gibi, sadece yüzdeler dayalı olarak verilmiştir (İrez S., 2008, (Abd-El-Khalick, Lederman, Bell, ve Schwartz, 2002, Morgil ve ark.,2009).

Uygulamalardan elde edilen ham veriler, Schwartz, Ledermann ve diğ., (2002) tarafından belirlenmiş 8 kategoriye göre analiz edilmiştir. İrez (2008)' in kullandığı sürekli karşılaştırma yöntemi ile elde edilen veriler QSR Nvivo programında bu kategorilere göre atanmıştır. Her öğrencinin hangi kategoride ne düşündüğü saptanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini tespit etmek için kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen sonuçlar aşağıda tablolar şeklinde verilmiş ve yorumlanmıştır.

Tablo 4.1: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı

| Cinsiyet | F | % |
|----------|-----|-------|
| Kız | 129 | 70.9 |
| Erkek | 53 | 29.1 |
| Toplam | 182 | 100.0 |

Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin %70.9'u kız; %29.1'i erkek öğrenci olmak üzere toplam 182 öğrenci hem öntest hem sontest katılmışlardır (Tablo 4.1).

Tablo 4.2: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Grup Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı

| Grup | F | % |
|------------|-----|-------|
| 1. öğretim | 94 | 51.6 |
| 2. öğretim | 88 | 48.4 |
| Toplam | 182 | 100.0 |

Tablo 4.2'de çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin %51.6'sı birinci öğretim; %48.4'ü ise ikinci öğretim öğrencisidir.

Tablo 4.3: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Gelecekteki Hedefleri Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı

| Grup | F | % |
|--------------------------|-----|-------|
| Y.Lisans Düşünmüyorum | 84 | 46.2 |
| Y.Lisans Düşünüyorum | 95 | 52.2 |
| Yanıtsız | 3 | 1.6 |
| Toplam | 182 | 100.0 |

Tablo 4.3 'de çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin gelecekteki eğitim hedefleri değişkenine göre frekans ve yüzdeler dağılımları yer almaktadır. Öğrencilerin %52.2'si gelecekte yüksek lisans yapmayı düşünmektedir.

Tablo 4.4: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Anne Eğitim Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı

| Grup | F | % |
|------------|-----|-------|
| İlkokul | 105 | 57.7 |
| Ortaokul | 23 | 12.6 |
| Lise | 43 | 23.6 |
| Üniversite | 7 | 3.8 |
| Yanıtsız | 4 | 2.2 |
| Toplam | 182 | 100.0 |

Çalışma grubunun anne eğitim değişkenine göre frekans ve yüzdeler dağılımları Tablo 4.4'te görülmektedir. Buna göre öğrencilerin annelerinin çoğunluğu ilkokul mezunudur (%57.7). Bunu %23.6 ile annesi lise mezunu olanlar, %3.8 ile de annesi üniversite mezunu olanlar izlemektedir. Grubun %2.2'si ise anketin bu sorusunu yanıtsız bırakmıştır.

Doğan ve El-Khalick (2008), onuncu sınıf Türk öğrencilerin ve fen öğretmenlerinin bilimin doğasını kavrayışları, bu kavrayışın cinsiyet, coğrafi yer, buldukları şehir ve bölgenin sosyo-ekonomik yapısı, öğretim tecrübesi, mezuniyet derecesi, öğretmenlik eğitimi programının cinsi ve öğrencilerin ailelerinin sosyo-ekonomik ve tahsil durumuyla ilgisi araştırdığı çalışmasında NOS'un önemli hedefleri hakkında çoğu katılımcı yetersiz bulunmuştur. Öğretmenlerin ve öğrenci ailelerinin sosyo-ekonomik durumu, ebeveynlerin tahsil durumu, buldukları şehrin sosyo-ekonomik durumu ve coğrafi bölgesi NOS kavrayışları ile belirgin olarak ilişkili bulunmuştur.

Tablo 4.5: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Baba Eğitim Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı

| Grup | F | % |
|------------|-----|-------|
| İlkokul | 50 | 27.5 |
| Ortaokul | 27 | 14.8 |
| Lise | 59 | 32.4 |
| Üniversite | 46 | 25.3 |
| Toplam | 182 | 100.0 |

Çalışma grubunun baba eğitim değişkenine göre frekans ve yüzdeler dağılımları Tablo 4.5’de görülmektedir. Öğrencilerin babalarının çoğunluğu lise mezunudur (%32.4). Bunu %27.5 ile babası ilköğretim mezunu olanlar, %14.8 ile de babası ortaokul mezunu olanlar izlemiştir.

Tablo 4.4. ve Tablo 4.5. karşılaştırıldığında üniversite mezunu babaların %25.3 ile üniversite mezunu annelerden (%3.8) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.6: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Aylık Gelir Değişkenine Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımı

| Grup | F | % |
|------------------|-----|-------|
| 500 TL’den az | 19 | 10.4 |
| 500TL - 1000 TL | 67 | 36.8 |
| 1000 - 2000 | 70 | 38.5 |
| 2000TL’den fazla | 24 | 13.2 |
| Yanıtsız | 2 | 1.1 |
| Toplam | 182 | 100.0 |

Tablo 4.6 ’de çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin aylık gelir değişkenine göre frekans ve yüzdeler dağılımları yer almaktadır. Öğrencilerin %38.5’inin aylık geliri 1000-2000 TL arasındadır. Bunu %36.8 ile aylık geliri 500-1000 TL olan öğrenciler izlemektedir. Son sırada aylık geliri 500 TL’den az olan öğrenciler bulunmaktadır (%10.4). Grubun % 1.1’i ise anketin bu sorusunu yanıtsız bırakmıştır.

4.1. VOSTS(TR) Ölçeğinin Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Fen Bilgisi öğretmenliği öğrencilerine ilk alt problem olan öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi için uygulanan VOSTS(TR) anketine yapılan istatistiksel analiz sonucunda elde edilen bulgular tablolar aşağıda verilmiştir VOSTS ölçeğinin öntest ve sontest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının birçok özelliğinde gerçekçi bakış açısına sahip olmadığı, daha çok geleneksel bakış açısına (toplam 11 soruda) (2, 5, 9, 13, 16, 18, 19, 22, 23, 24 ve 25.sorular) sahip oldukları tespit edilmiştir.

Soru 1. Bilimin Tanımı

Tablo 4.7: Öğrencilerin Ön ve Sontest VOSTS(TR) Anketinin 1. Sorusuna Verdikleri Yanıtların Yüzdesi

| Bilimi tanımlamak zordur; çünkü bilim, karmaşıktır ve değişik birçok konuyla ilgilenmektedir. Fakat bilim asıl olarak: | | |
|--|---------------------|----------------------|
| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
| A. Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır. | 1.1 | .6 |
| B. Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir. | 23.8 | 17.9 |
| C. Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmektir. | 29.3 | 26.8 |
| D. Yaşadığımız dünya ile ilgili problemleri çözmek için deneyler yapmaktır. | 2.2 | 3.6 |
| E. Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, uzay araçları gibi). | .0 | .6 |
| F. Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi). | 31.5 | 39.3 |
| G. Bilim insanların yeni bilgileri keşfetmek üzere bir arada oldukları organizasyondur. | 8.8 | 6.5 |
| H. Hiç kimse bilimi tanımlayamaz. | 3.3 | 4.8 |

Öntest Gerçekçi: %29.3 Kabul Edilebilir: %67.4 Yetersiz: %3.3
Sontest Gerçekçi: %26.8 Kabul Edilebilir: %67.9 Yetersiz: %5.4

VOSTS(TR) anketinin ilk sorusu öğretmen adaylarının bilimi nasıl tanımladıklarıyla ilgilidir (Ryan ve Aikenhead, 1992). Bilim ve teknolojinin tanımının birbirine karıştığı “bilimi bir araç” olarak gören F seçeneği öntestte en fazla tercih edilen seçenek olmuştur (%31.5).

Bu bulgu, Bora (2005) tarafından lise 10. sınıf matematik-fen branşı öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki bakış açıları üzerine yapılan bir araştırmada da en fazla işaretlenen seçenek olduğu görülmektedir. Bunu bilimin “Dünya ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmek” olarak tanımlandığı C seçeneği (%29.3) izlemiştir. Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 1.1 ile bilimi “fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmak” olarak tanımlayan A seçeneği olmuştur. Sontestte ilk iki sırada bir değişim olmamış ancak F seçeneğinde çok az artış göstermesine karşılık C seçeneği azalmıştır (%26.8).

Öntest uygulamalarında %67.4 ile kabul edilebilir yanıtlar ilk sırayı almıştır. Bunu %29.3 ile gerçekçi yanıtlar izlemiştir. Son sırada yetersiz yanıtlar bulunmaktadır

(%3.3). Sontestte kabul edilebilir yanıtların yüzdesi %67.9'a yükselmiştir ve yine ilk sıradadır. Sontestte gerçekçi yanıtların yüzdesi düşüş göstererek 26.8 olmuştur. Son sırada yine yetersiz yanıtların yüzdesi bulunmaktadır (%5.4) (Tablo 4.7). Bora' nın (2005) fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve lise 10. Sınıf matematik-fen branşı öğrencileri ile, Arı (2010) 4.sınıf fen bilgisi ve sınıf öğretmen adayları ile bilimin doğasına bakış açılarını saptamak için yapılan çalışmalardaki bulgular, araştırmamızın bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Zeineddin, Abd-El-Khalick (2010), bilgi kuramı, algı sürecinin temelini oluştururken bilimsel düşünmenin doğasını tanımlamaktadır. Midwestern üniversitesinde fen bilimleri bölümüne devam eden 139 öğrencilerinin bilimsel bilgi ile bilimsel düşünme ve sorgulama becerileri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki ön bilgileri ara değişken olarak alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel bilgi birikimleri ne kadar çoksa, bilimsel düşünme becerileri ve muhakeme yetenekleri (farklı ön bilgi düzeylerinde) o kadar yüksektir.

Schwartz ve Lederman (2002), çalışmalarında 2 yeni ortaöğretim fen bilimi öğretmenin bilimin doğasını öğretme uygulamalarını incelemiştir. Çalışmanın sonuçları, bilimin doğasını anlama, konu alanı bilgisi ve bilimin doğası ile fen bilimi arasında algılanan ilişkinin, katılımcıların bilimin doğasını öğrenmesini ve bilimin doğası öğretimini etkilediğini ortaya koymuştur. Daha derin fen bilimi geçmişine ve bilimin doğası görüşüne sahip olan bir öğretmenin, öğretimi boyunca bilimin doğasına daha iyi anlamış ve onun konu alanı bilgisi, bilimin doğası öğretimi için çeşitli örnekleri kullanımına yardımcı olduğu belirtildiği çalışma, araştırmamızı destekler niteliktedir.

Soru 2. Toplumun Bilim üzerine Etkisi (Etik)

Tablo 4.8: Öğrencilerin Ön ve Sontest VOSTS(TR) anketinin 2. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belirli görüşleri vardır. Bilim insanları ve bilimsel araştırmalar, çalışmanın yapıldığı yerdeki kültürün dinî ya da ahlâkî görüşlerinden etkilenirler. Dinî ya da ahlâkî görüşler bilimsel araştırmaları etkiler; | | |
|--|---------------------|----------------------|
| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
| A. Çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler. | 2.7 | 2.4 |
| B. Çünkü bilim insanları kendi kültürlerinin bakış açısını destekleyen araştırmaları seçebilirler. | 10.4 | 17.2 |
| C. Çünkü bilim insanlarının çoğu kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapmazlar. | 3.8 | 6.5 |
| D. Çünkü her toplumun kültürü yapılan araştırmaların türünü etkiler. | 18.1 | 27.8 |
| E. Çünkü belirli kültürel inancı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir. | 26.4 | 28.4 |
| F. Çünkü araştırmalar, bilim insanları ve kültürel gruplar arasındaki tartışmalara rağmen devam eder (Örneğin;evrim). | 17.0 | 11.8 |
| G. Çünkü bilim insanları kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklardır. | 21.4 | 5.9 |

Öntest Gerçekçi %28.6

Kabul Edilebilir :%33

Yetersiz: %38.5

Sontest Gerçekçi: %45

Kabul Edilebilir : %37.3

Yetersiz: %17.8

VOSTS(TR) anketinin ikinci sorusu “bilimsel araştırmaların yapıldığı yerdeki toplumun kültüründen, dini ve ahlaki görüşünden etkilenip etkilenmediği” hakkındaki görüşler ile ilgilidir. “Belirli kültürel inancı temsil eden güçlü grupların, belirli araştırma projelerini destekleyeceğini ya da engelleyeceğini söyleyen” E seçeneği öntestte en fazla tercih edilen seçenek olmuştur (%26.4). Bu bulgu Kahyaoğlu (2004)’ ün fen bilgisi öğretmen adaylarına dönem başı ve sonunda VOSTS uygulayarak yaptığı çalışması ile örtüşmektedir. Çalışmada bilim insanlarının bilinçli olmadan kendi kültürel görüşlerini destekleyecekleri araştırma konularını seçtikleri belirlenmiştir.

Araştırmamızda “bilim insanlarının kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklarını” açıklayan G seçeneği (%21.4) izlemiştir. Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 2.7 ile “bazı toplumların kendi yararları için araştırmaların yapılmasını istemelerine yönelik” A seçeneğine ait olmuştur. Sontestte de öntestte olduğu gibi E seçeneği ilk sırayı temsil etmiştir (%28.4). İkinci sırayı ise “her

toplumun kültürü yapılan araştırmaların türünü etkiler” olarak ifade edilen D seçeneği oluşturmuştur. Sontestte son sırada bir değişim olmamıştır.

Bora’ nın (2005) Türkiye genelinde branş öğretmenleri ve öğrencilerle yaptığı araştırmada gerçekçi yanıtların yüzdeleri sontestte azalmasına rağmen, araştırmamızda öntestte yüzde olarak son sırada yer alan gerçekçi yanıtlar (%28.6) sontestte %45’e yükselerek ilk sırayı almıştır. Kabul edilebilir yanıtlar öntestte %33’ ü temsil ederken sontestte %37.3 ile yine ikinci sıradadır. Yetersiz kabul edilen yanıtlar ise öntestte %38.5 ile ilk sıradayken sontestte %17.8 ile düşüş gösterip son sırayı almıştır. Arı (2010) ise 4.sınıf fen bilgisi ve sınıf öğretmen adayları ile bilimin doğasına bakış açılarını saptamak için yaptığı çalışmasında gerçekçi yanıtlar ilk sırayı korumuştur. Sadler (2004) ise, öğrencilerin küresel ısınmayla ilgili çelişen görüşleri aktarmasında ve değerlendirmesinde kişisel görüşleri ve bilimsel bilgilerinin etkili olduğunu göstermiştir. Bunun yanında bilimin doğası üzerine varsayımları örneğin bilginin aktarılışı ve bilim ile toplumun karşılıklı ilişkisi de etkili olduğunu ifade etmiştir.

Soru 3. Toplumun Bilim üzerine Etkisi (Halkın bilim insanları üzerine etkisi)

Tablo 4.9 : Öğrencilerin Ön ve Sontest VOSTS(TR) anketinin 3. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|---|---------------------|----------------------|
| A. Çünkü bazı toplumlar diğerlerine göre bilime daha fazla önem verirler. | 4.4 | 7.7 |
| B. Çünkü bazı aileler çocuklarını soru sormaya ve meraka teşvik ederler. | 5.5 | 5.9 |
| C. Çünkü bazı okullar ve öğretmenler öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler. | 1.7 | 4.1 |
| D. Çünkü aile, okullar ve toplum çocuklara bilimsel beceri kazandırır; bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verir. | 36.5 | 42.0 |
| E. Bir şey söylemek zordur. Yetiştirme tarzı etkilidir, ama kişinin zekâ, yetenek ve bilime olan ilgi gibi özellikleri de önemlidir. | 21.5 | 11.8 |
| F. Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır. | 24.9 | 25.4 |
| G. Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Çünkü insanlar bu özelliklerle doğarlar | 5.5 | 3.0 |

Öntest Gerçekçi % 61.3 Kabul Edilebilir :%31.5 Yetersiz: %7.2
Sontest Gerçekçi: % 67.5 Kabul Edilebilir :%25.4 Yetersiz: %7.1

VOSTS(TR) anketinin üçüncü sorusu Toplumun Bilim üzerine Etkisi (Halkın bilim insanları üzerine etkisi) hakkındaki görüşler ile ilgilidir. Halkın ve yetiştirme tarzının bilim insanlarını etkilemesi ile ilgili üçüncü madde için gerçekçi bakış açısını gösteren D (%36.5) ve F(%24.9) seçeneklerinin öğrencilerin görüşlerini öntestte daha çok yansıttığı görülmüştür. Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 1.7 ile bazı toplumların kendi yararları için araştırmaların yapılmasını istemelerine yönelik açıklanan C seçeneğine ait olmuştur. Tablo 4.9 incelendiğinde gerçekçi yanıtların sontestte %6.2' lik bir artış göstererek öntestte olduğu gibi yine ilk sırayı temsil ettiği görülmüştür. Kabul edilebilir yanıtlar %6.1' lik bir fark olmasına rağmen hem öntest hem de sontestte ikinci sıradadır. Son sırayı her iki uygulamada da yetersiz yanıtlar oluşturmuştur.

Kahyaoğlu (2004) ise, öğretmen adaylarının toplumun fen ve teknoloji üzerinde etkisinin olmadığı düşüncesine ve fen ve teknoloji hakkında verilen kararların sosyal boyutunu reddetmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre toplumun bilim üzerine etkisine yönelik daha gerçekçi düşüncelerin hakim olduğunun görülmesi olumlu bir gelişme olarak kabul edilebilir.

Soru 4. Bilimin Toplum Üzerine Etkisi (Bilim insanlarının sosyal sorumluluğu:

Tablo 4.10: Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Birçok Türk bilim insanı, buluşlarının doğuracağı sonuçların potansiyel etkileriyle (yararlı ve zararlı) ilgilenmektedir. | | | |
|--|-------------------------|-----------------------------|--|
| | Öntest (N:182) % | SonUygulama (N:168) % | |
| A. Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler. | 2.8 | .6 | |
| B. Bilim insanları buluşlarının olası zararlı etkilerini önlemek için daha fazla çalışırlar. | 6.6 | 7.2 | |
| C. Bilim insanları deneylerinin bütün etkileri ile ilgilidirler. | 38.1 | 31.7 | |
| D. Bilim insanları buluşlarının uzun vadeli etkilerinin tümünü tahmin edemezler. | 14.9 | 18.6 | |
| E. Bilim insanları buluşlarının tehlikeli amaçlar için kullanılıp kullanılmayacağını pek fazla kontrol edemezler. | 11.0 | 13.2 | |
| F. Buluşların yararlı ve zararlı etkileri bilimin dallarına bağlıdır. Örneğin, Tıp ve askeri alanlarda çalışan Türk bilim insanları buluşlarının etkileriyle daha çok ilgilenirken,, nükleer güç alanında çalışanlar daha az ilgilenirler. | 17.7 | 22.8 | |
| G. Bilim insanları deneylerinin etkilerini dikkate alabilir, fakat bu durum onların, ünleri veya zevkleri için buluş yapmalarını engellemez. | 8.8 | 6.0 | |
| Öntest Gerçekçi %26 | Kabul Edilebilir :%47 | Yetersiz: %27 | |
| Sontest Gerçekçi: % 31.7 | Kabul Edilebilir :%42.5 | Yetersiz: %30.5 | |

VOSTS(TR) anketinin dördüncü sorusu Bilimin Toplum Üzerine Etkisi (Bilim insanların sosyal sorumluluğu) hakkındaki görüşler ile ilgilidir. Bilim insanların deneylerinin bütün etkileri ile ilgilendiklerini kabul eden C seçeneği öntestte en fazla tercih edilen seçenek olmuştur (%38.1). Bunu bilim insanların kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklarını açıklayan F seçeneği (%17.7) izlemiştir. Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 2.8 ile bilim insanların buluşları gerçekleştirirken sadece faydalı yönleri ile ilgilendikleri A seçeneği olmuştur. Sontestte ilk sırada yer alan C seçeneğinde bir değişim olmamış ancak yüzdesi 31.7'e düşmüştür. İkinci sırada da yine F seçeneği bulunmaktadır.

Öntestte %47 oranı ile kabul edilebilir yanıtlar ilk sırayı almıştır. Bunu %27 ile yetersiz, %26 ile gerçekçi yanıtlar izlemiştir. Sontestte ise gerçekçi yanıtların yüzdesi %31.7'e yükselmiş ve ikinci sırayı almış, kabul edilebilir yanıtların yüzdesi ise %47'den %42.5'e gerilemiştir ancak yine ilk sıradadır (Tablo 4.10).

Kahyaoğlu (2004) ise, fen bilgisi öğretmen adayları arasında din ve diğer etik değerlerin bilim insanları ve bilimsel araştırmaları üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucuna varmıştır. Çalışmanın diğer bir sonucu ise bilim insanların bilinçli olmadan kendi kültürel görüşlerini destekleyecekleri araştırma konularını seçmiş olmalarıdır.

Nuangchalerm (2008), çalışmasında öğrencilerin örneğin cep telefonlarının insan sağlığına zararlı etkileri olup olmadığı gibi çelişen bilimsel bilgiler varlığında, bilimin doğasının hangi konularına değindikleri araştırılmıştır. Yazar, sosyo-bilimsel hareket bilimin doğasını anlamada yeni yollar sunmakta olduğuna dikkat çektiği çalışmasında değinmektedir. Ardından bilimsel okur yazarlığın tanıtımında bilim ve toplumun karşılıklı ilişkisinin önemini vurgulamaktadır. Bilim toplum ilişkisini açıkladığı bulgusu, araştırmamızla paralellik göstermektedir.

Soru 5. Bilimin Toplum Üzerine Etkisi (Sosyal kararlara katkısı)

Tablo 4.11: Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|--|---------------------|----------------------|
| Türkiye’de biyoteknolojinin geleceği üzerine karar verenler, gerçekleri en iyi bildikleri için bilim insanları ve mühendisler olmalıdır (Örneğin: Genleri değiştirilmiş organizmalar, genom projesi, insan kopyalama). Bilim insanları ve mühendisler karar vermelidir; | | |
| A. Çünkü onların bu konuda eğitimleri ve bilgileri vardır. | 23.1 | 17.2 |
| B. Çünkü bilim insanları bürokratlardan veya özel şirketlerden daha iyi karar verebilirler. | 4.9 | 1.8 |
| C. Fakat toplum da bilgilendirilerek veya danışılarak bu sürece katılmalıdır. | 13.7 | 16.0 |
| D. Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit oranda dikkate alınmalıdır. | 39.0 | 48.5 |
| E. Hükümetin karar vermesi gerekir; Çünkü bu konu temelde politiktir. | .5 | .6 |
| F. Halk karar vermelidir. Çünkü karar herkesi etkileyecektir. | 1.6 | 1.2 |
| G. Toplumun karar vermesi gerekir. Çünkü bilim insanları ve mühendisler konu hakkında idealist bir bakış açısına sahiplerdir ve bu nedenle sonuçlarına pek fazla dikkat etmezler. | 17.0 | 14.8 |

Öntest Gerçekçi %39 Kabul Edilebilir :%15.9 Yetersiz: %45.1
Sontest Gerçekçi: % 48.5 Kabul Edilebilir :%17.8 Yetersiz: %33.7

VOSTS(TR) anketinin beşinci sorusu Bilimin Toplum Üzerine Etkisi (Sosyal kararlara katkısı) hakkındaki görüşler ile ilgilidir. Bilimin ortaklaşa ve toplumbilim olarak yapıldığı görüşünde olan D seçeneği öntestte en fazla tercih edilen seçenek olmuştur (%39). Bunu bilim insanların bu konuda eğitimleri ve bilgileri olduğunu açıklayan A seçeneği (23.1) izlemiştir. Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 0.5 ile ilgili kararın hükümetin vermesi ile ilgili E seçeneğine ait olmuştur. Sontestte ilk sırada (D seçeneği) bir değişim olmamış ancak yüzdesi 48.5’e yükselmiştir. İkinci sırada da yine A (%17.2) seçeneği bulunmaktadır. Sontestte son sırada bir değişim olmamıştır. Öntestte ilk sırayı %45.1 ile yetersiz yanıtlar temsil ederken sontestte yerini %48.5 ile gerçekçi yanıtlara bırakmıştır (Tablo 4.11).

Liang, Chen, Chen vd, Ebenezer (2008), 101 öğretmen adaylarının bilimin doğasının ilişkin algıları araştırmıştır. Mülakat ve anket yöntemi ile çalışılmıştır. Bulgulara göre, aday öğretmenlerin bilimin doğası algısı, bilgi yapılandırma (knowledge construction) süreci şeklinde olmuştur. Aday öğretmenler bilimin doğasını bir bilgi

oluşturma süreci olarak algılamışlardır. Düşüncelerini bilim, teknoloji ve toplum arasında ilişki olarak ifade etmişlerdir. Bilim toplumun bir parçası olarak sosyal gelişimde ve kendini tanımada önemli bir rol oynamaktadır.

Soru 6. Bilim İnsanın Sosyal ve Pratik Problemlere Çözüm Yeteneği (Bilimin Toplum Üzerine Etkisi)

Tablo 4.12: Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bilim insanları karşılaştıkları gündelik problemleri en iyi şekilde çözebilirler(örneğin bir arabayı hendekten çıkarma, yemek yapma ya da evcil bir hayvana bakma). Çünkü bilim insanları, diğer insanlardan daha bilgilidirler. | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|--|-------------------------|-------------------------|
| A. Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar.Bilim insanları gündelik problemleri çözmede diğer insanlardan daha iyi değıllerdir; | 58.9 | 64.8 |
| B. Çünkü fen bilgisi dersleri herkese yeterli problem çözme becerisi ve bilgisi kazandırır. | 3.9 | 6.1 |
| C. Çünkü genelde bilim insanlarının aldıkları eğitim günlük sorunları çözmede yardımcı olmaz. | 6.7 | 5.5 |
| D. Çünkü gündelik yaşamda bilim insanları da herkes gibidir. | 17.2 | 14.5 |
| E. Bilim insanları herhangi bir gündelik problemi çözmede büyük bir ihtimalle diğer insanlardan daha kötüdür, çünkü onlar gündelik yaşamdan uzak olarak çalışırlar. | 13.3 | 8.5 |
| Öntest Gerçekçi %58.9 | Kabul Edilebilir :%23.9 | Yetersiz: %17.2 |
| Sontest Gerçekçi: % 64.8 | Kabul Edilebilir :%20 | Yetersiz: %14.5 |

VOSTS(TR) anketinin altıncı sorusu Bilim İnsanın Sosyal ve Pratik Problemlere Çözüm Yeteneği (Bilimin Toplum Üzerine Etkisi) hakkındaki görüşler ile ilgilidir. Öğrenciler bilim insanlarının diğer insanlardan daha bilgili olduklarını söyleyen gerçekçi bakış açısını gösteren A seçeneğini hem öntestte hem de sontestte diğerlerinden daha fazla tercih etmişler ve bu sonuç %58.9 dan %64.8'e yükselerek ilk sırayı almıştır. Bunu her iki uygulamada da gündelik yaşamda bilim insanlarının herkes gibi olduklarını açıklayan D seçeneği izlemiştir. Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 3.9 ile okuldaki fen bilgisi derslerinin öğrencilere problem çözme becerisi kazandırmasıyla ilgili B seçeneğine aittir. Sontestte ise bilim insanlarının aldıkları eğitimin günlük sorunları çözmede yardımcı olamayacaklarını açıklayan C seçeneği son sırada yer almıştır.

Hem öntest hem sontestte gerçekçi yanıtlar ilk sırayı almıştır. Bunu her iki uygulamada da kabul edilebilir ve yetersiz yanıtlar izlemiştir (Tablo 4.12).

Akerson, Buzzelli ve Donnelly (2010), aday öğretmenlerin bilimin doğasına (NOS) ilgilerinin ve öğretmenlerin entellektüel seviyelerinin, okul öncesi yada ilkokul (K-3) öğrencilere NOS öğretiminde etkisinin olup olmadığı araştırıldığı çalışmalarında aday öğretmenlerin NOS ilgilerinin ve entellektüel seviyelerinin verdikleri eğitimde NOS olan vurgularında bir etkisi olmadığı görüşündedirler. Bu sonuçtan yola çıkarak öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili eğitim almalarına rağmen, meslek hayatlarında kullanamadıkları bulgusu araştırmamızla bağlantılı olup öğretmen adaylarının günlük hayatla bilimin doğasını ilişkilendirilemedikleri görülmektedir.

Soru 7. Bilim İnsanın Çalışmasına, Yaşantısına Etki Eden Değerleri (Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri)

Tablo 4.13: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Başarılı bilim insanları çalışmalarında daima çok açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsızdırlar. Bu kişisel özellikler bilimi en iyi şekilde uygulamak için gereklidir. Başarılı bilim insanları bu özellikleri taşırlar. | | |
|---|------------------------|-------------------------|
| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
| A. Aksi halde bilim kötüye gidecektir. | 1.6 | 1.2 |
| B. Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız. | 17.6 | 16.6 |
| C. Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir. Başarılı bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir; | 68.1 | 56.2 |
| D. Çünkü bazen en iyi bilim insanları, çalışmalarında subjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilirler | .5 | 7.7 |
| E. Çünkü bu kişisel olarak bilim insanlarına bağlıdır. Bazıları çalışmalarında daima açık fikirli, tarafsız iken bazıları dar görüşlü ve taraflıdır. | 11.0 | 14.2 |
| F. Bilimde başarılı olmak için, bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir | 1.1 | 4.1 |

Öntest Gerçekçi %85.7 Kabul Edilebilir :% 0.50 Yetersiz: %13.7
Sontest Gerçekçi: % 72.8 Kabul Edilebilir :%7.7 Yetersiz: %19.5

VOSTS(TR) anketinin yedinci sorusu Bilim İnsanın Çalışmasına, Yaşantısına Etki Eden Değerleri (Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri) hakkındaki görüşler ile ilgilidir. Öğrencilerin öntestte bilim insanlarının hayal gücü gibi kişisel özelliklere de sahip olması gerektiğini söyleyen C seçeneğini daha çok işaretlediği görülmüş ve bu sonuç ilk sırayı almıştır (%68.1). Bunu bilim insanlarının adı geçen özellikleri ne kadar fazla taşırsa, bilimin o kadar iyi yapılacağını açıklayan B seçeneği (%17.6) izlemiştir. Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 0.5 ile bazen en iyi bilim insanlarının,

çalışmalarında sübjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilecekleri ile ilgili D seçeneğine ait olmuştur. Sontestte C seçeneği oran olarak bir azalma göstermesine karşın ilk sıradadır. İkinci sırada da yine B (%16.6) seçeneği bulunmaktadır.

Gerçekçi yanıtlar, sontestte %12.9 oranında bir düşüşe rağmen ilk sırayı korumuştur. Öntestte son sırada yer alan kabul edilebilir yanıtlar sontestte %7.2'lik bir artışla ikinci sırayı almıştır (Tablo 4.13).

Soru 8. Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri (Bilim yapmak için yetenekleri)

Tablo 4.14: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 8. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Çalışmalarıyla, çok yoğun uğraşmaları gerektiğinden bilim insanlarının ne aile ne de sosyal yaşantıları vardır. | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|--|------------------------|-------------------------|
| A. Bilim insanlarının başarılı olmak için, çalışmalarıyla çok yoğun uğraşmaları onları ailelerinden ve sosyal hayattan uzaklaştırır. | 18.8 | 11.2 |
| B. Bu kişiye bağlıdır. Bazı bilim insanları aile ve sosyal etkinliğe vakit ayırırlarken bazıları ayıramazlar. | 26.0 | 20.1 |
| C. Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama bu aile ve sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez. Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir. | 41.4 | 50.9 |
| D. Bilim insanı için sosyal hayat önemlidir, aksi takdirde çalışma performansı azalır. | 7.7 | 8.3 |
| E. Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında her şeyi göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır. | 6.1 | 8.9 |

Öntest Gerçekçi %67.4

Kabul Edilebilir: % 13.8

Yetersiz: %18.8

Sontest Gerçekçi: % 71

Kabul Edilebilir :%17.2

Yetersiz: %11.2

VOSTS(TR) anketinin sekizinci sorusu Bilim İnsanın karakteristik özellikleri(bilim yapmak için yetenekleri) hakkındaki görüşler ile ilgilidir. Bilim insanının çalışmalarının farklı ama bunun sosyal hayatları olmadığı anlamına gelmediğini söyleyen C seçeneği her iki uygulamada da öğrenciler tarafından daha çok işaretlendiği görülmüş ve %41.4'ten %50.9'a yükselerek ilk sırayı almıştır. Bu sonucu her iki uygulamada da B seçeneği izlemiştir. Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 6.1 ile bazen çok az bilim insanın çalışmaları dışında her şeyi göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaştıkları ile ilgili E seçeneğine ait olmuştur. Sontestte ise son sırada D seçeneği yer almıştır (%8.3) (Bilim insanı için sosyal hayat önemlidir, aksi takdirde çalışma performansı azalır). Gerçekçi yanıtlar sontestte %3.6 oranında artış göstererek ilk sırada yer almıştır. Öntestte son sırada yer alan kabul edilebilir

yanıtlar (%13.8) sontestte %17.2'ye ilerleyerek ikinci sıraya yükselmiştir. Yetersiz yanıtların ise her iki uygulama karşılaştırıldığında sontestte %7.6 oranında gerilediği görülmüştür (Tablo 4.14).

Soru 9. Bilimin Yöntemi ve Üretimi Üzerine Cinsiyetin Etkileri (Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri)

Tablo 4.15: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bugün, bilimle uğraşan kadın sayısı eskiye oranla çok daha fazladır. Bu, yapılan bilimsel buluşlarda bir farka neden olur. Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler farklı olacaktır; | | |
|--|------------------------|-----------------------------|
| | Öntest (N:182) % | SonUygulama (N:168) % |
| A. Çünkü kadın ve erkeklerin ilgi alanları farklıdır (Çocukluklarında farklı oyuncaklarla oynadıkları gibi). | 7.1 | 8.9 |
| B. Çünkü kadınlar ve erkekler buluş yaparken ihtiyaçlarını göz önünde bulunduracaklardır (Selülit kremi, traş makinesi vb). | 7.1 | 16.0 |
| C. Çünkü doğaları gereği kadınlar farklı hafızaya, içgüdüye ve farklı bakış açılarına sahiptir. | 25.3 | 26.0 |
| D. Erkekler kadınlardan daha iyi buluşlar yapabilirler; çünkü erkekler mühendislik ve mekanik alanlarında kadınlardan daha başarılıdır Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler arasında fark yoktur; | 1.6 | 2.4 |
| E. Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların bu alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur. | 30.2 | 27.2 |
| F. Kadın ve erkek eşit derecede zekidir. Bilimde keşfetmek istedikleri konular açısından kadın ve erkek aynıdır. | 6,6 | 3,6 |
| G. Buluşları arasındaki herhangi bir fark, aralarındaki bireysel farktan dolayıdır. Bu tür farklar kadın ya da erkek olmakla ilgili değildir. | 22.0 | 16.0 |
| Öntest Gerçekçi: %36.8 | Kabul Edilebilir :% 22 | Yetersiz: %41.2 |
| Sontest Gerçekçi: % 30.8 | Kabul Edilebilir: %16 | Yetersiz: %53.3 |

VOSTS(TR) anketinin dokuzuncu sorusu Bilimin Yöntemi ve Üretimi Üzerine Cinsiyetin Etkileri (bilim yapmak için yetenekleri) hakkındaki görüşler ile ilgilidir. Bilim insanlarının yaptıkları buluşlarda cinsiyetin fark yaratıp yaratmadığı ile ilgili olan dokuzuncu maddede; kadın ve erkeğin aynı eğitimi aldığı halde kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların bilimsel yeteneklerinin ortaya çıkmasına engel olduğunu söyleyen E seçeneği her iki testte de öğrenciler tarafından en çok işaretlenen seçenek olmuştur. Bunu her iki testte de doğaları gereği kadınların farklı hafızaya, içgüdüye ve farklı bakış açılarına sahip olduğunu açıklayan C seçeneği izlemiştir. Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 6.6 ile kadın ve erkeğin eşit derecede zeki olduklarını, bilimde keşfetmek istedikleri konular

açısından kadın ve erkeğin aynı olduklarını ifade eden F seçeneğine ait olmuştur. Sontestte ise D seçeneği %2.4 ile son sırada yer almıştır.

Öntest ve sontestte %41.2 ve %53.3 ile yetersiz yanıtlar ilk sırayı almıştır. Bunu yine her iki testte gerçekçi yanıtlar ve kabul edilebilir yanıtlar izlemiştir (Tablo 4.15).

Soru 10. Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı (Rekabet karşısında profesyonel etkileşim, politik, gizlilik, aşırma, çalıntı)

Tablo 4.16: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|--|---------------------|----------------------|
| Bilim insanları, araştırmalarına bazı kurumlardan maddi destek almak ve buluşu yapan ilk kişi olmak için yarışır. Bazen bu acımasız yarış, bilim insanlarının gizlilik içinde davranmasına, başka bilim insanlarının fikirlerini çalmalarına ve para için kulis yapmalarına yol açar. Diğer bir deyişle, bazen bilim insanları (paylaşma, dürüstlük, bağımsızlık gibi) bilimin kurallarını çiğnerler. Bazen bilim insanları, bilimin kurallarını çiğnerler; | | |
| A. Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter. | 22.9 | 26.8 |
| B. Çünkü kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilirler. | 20.1 | 16.1 |
| C. Çünkü onlar için sonuca nasıl ulaşıldığı değil, sonuç önemlidir. | 20.7 | 20.8 |
| D. Bilim diğer mesleklerden farklı değildir. Bazen bilim insanları da bilimin kurallarını duruma bağlı olarak çiğnerler. | 25.7 | 30.4 |
| E. Birçok bilim insanı birbiriyle iş birliği yapar, yarışmaz. | 9.5 | 6.0 |

Öntest Gerçekçi %9.5 Kabul Edilebilir :% 48.6 Yetersiz: %40.8
Sontest Gerçekçi: % 6.0 Kabul Edilebilir :%57.1 Yetersiz: %36.9

VOSTS(TR) anketinin Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı ile ilgili onuncu sorusunda öğrencilerin hem öntestte hem de sontestde bilimin diğer mesleklerden farklı olmadığını söyleyen D seçeneği en çok işaretlenen seçenek olmuştur. Bunu yine her iki uygulamada, rekabet ve başarı isteğinin bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya ittiğini söyleyen A seçeneği izlemiştir. Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 9.5 ve 6.0 ile E seçeneği (birçok bilim insanı birbiriyle iş birliği yapar, yarışmaz) olmuştur.

Tablo 4.16 incelendiğinde, her iki uygulamada da kabul edilebilir yanıtlar %48.6 ve %57.1 ile ilk sırayı almıştır. Bunu yine her iki uygulamada, sontestte düşüş göstermesine karşın, yetersiz yanıtlar izlemiştir. Hem öntestte hem sontestte gerçekçi yanıtların çok düşük olduğu görülmüştür.

Liu (2003), öğretmenlerin bilimin doğası anlayışlarını değerlendirmek de fen öğretmeni eğitimcilerinin etkili bir eğitim vermesinde ve aday öğretmenlerin

kavrayışlarının gelişmesi bağlamında bir başlangıç noktası oluşturmaktadır. Verimlilik sözkonusu olduğu sürece, bilimle ilgili kültüre özgü değerlerin açık uçlu yaklaşım yolu ile keşfedilmesi, modern bilimin doğası eğitiminin fen öğretmenleri yetiştiren programlara başarıyla dahil edilmesinde daha üretken referanslar oluşturacağını düşünmektedir.

Soru 11.Bilim insanının Sosyal ilişkileri (Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı)

Tablo 4.17: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bilim insanı tenis oynayabilir, partilere gidebilir ya da konferansa katılabilir. Bu <i>sosyal ilişkiler</i> , bilim insanının çalışmasını etkileyeceği için bu buluşların içeriğini de etkileyebilir. Sosyal ilişkiler buluşun içeriğini etkileyebilir; | | |
|--|-------------------------|--------------------------|
| | Öntest (N:182) % | SonUygulama (N:168) % |
| A. Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden, deneyimlerinden yararlanır. | 27.2 | 29.0 |
| B. Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanını canlı tutar. | 7.8 | 5.3 |
| C. Çünkü bu ilişkiler, bilim insanlarını toplumun ihtiyaçlarıyla ilgili araştırmalar yapmaya teşvik eder. | 34.4 | 38.5 |
| D. Çünkü bilim insanları bu ilişkilerle, insan davranışlarını ve bilimsel olayları gözleyebilir. | 17.8 | 16.6 |
| E. Sosyal ilişkiler buluşun içeriğini etkilemez; çünkü sosyalleşmeyle bilim insanının çalışması arasında herhangi bir ilişki yoktur. | 12.8 | 10.1 |
| Öntest Gerçekçi %27.2 | Kabul Edilebilir :% 60 | Yetersiz: %12.8 |
| Sontest Gerçekçi: % 29 | Kabul Edilebilir :%60.4 | Yetersiz: %10.1 |

VOSTS(TR) anketinin onbirinci sorusu bilim insanının Sosyal ilişkileri (Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı) hakkındaki görüşler ile ilgilidir.

Her iki testte de C seçeneği öğrenciler tarafından en fazla işaretlenen seçenek olmuştur. Bunu yine hem öntestte hem de sontestte %27.2 ve %29.0 oranları ile bilim insanlarının etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden ve deneyimlerinden yararlandığını söyleyen A seçeneği izlemiştir. Öğrenciler tarafından en az işaretlenen seçenek her iki uygulamada da B seçeneği olmuştur.

Öntest ve sontestte ortalama %60 ile kabul edilebilir yanıtlar ilk sırayı almıştır. Bunu yaklaşık %28 ortalama ile gerçekçi yanıtlar izlemiştir. Sontestte %2.7'lik bir düşüş gösteren yetersiz yanıtlar her iki uygulamada da son sırada bulunmaktadır (Tablo 4.17).

Araştırmamızın bulgularıyla paralellik gösteren McComas, Clough ve Almazroa (1998)' ya ait çalışmada, bilimin doğasını, bilimin ne olduğu, bilimin nasıl çalıştığı, bilim insanlarının sosyal bir grup olarak nasıl çalıştıkları ve toplumun bilimsel çabaları nasıl yönlendirdiği ve nasıl tepki verdiği gibi konuların açıklanmasında, psikoloji gibi zihinsel bilimlerden araştırma ile bütünleştirilmiş bilim felsefesini, bilim tarihini ve bilim sosyolojisini içeren çeşitli sosyal bilimlerin özelliklerinin bir karışımı olarak tanımlamışlardır.

Soru 12. Gözlemlerin Doğası (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.18: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemler de farklı olacaktır. | | |
|--|---------------------|----------------------|
| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
| A. Evet, çünkü bilim insanları farklı yöntemler kullanarak yaptıkları deneylerde farklı şeylere dikkat edeceklerdir. | 35.7 | 27.8 |
| B. Evet, çünkü bilim insanları birbirlerinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır. | 35.2 | 48.5 |
| C. Başarılı bilim insanları farklı teorilere inansalar da bilimsel gözlemleri çok fazla değişmez. | 14.3 | 13.0 |
| D. Hayır, çünkü bilim kesin olan gözlemlerle gelişir. | 5.5 | 5.3 |
| E. Hayır, gözlemler gördüklerimizden başka bir şey değildir ve gerçektir. | 9.3 | 5.3 |

Öntest Gerçekçi %35.2 Kabul Edilebilir :% 35.7 Yetersiz: %29.1

Sontest Gerçekçi: % 48.5 Kabul Edilebilir :%27.8 Yetersiz: %23.7

Stocton (2002), üniversite öğrencilerinin epistemolojik yönelimleriyle bilimin doğası üzerine görüşlerini arasında olası bir ortak bağ oluşturmayı amaçladığı çalışmasında 81 adet lisans seviyesi katılımcıya bilimin doğası ile ilgili (VNOS-C, Abd-El- Khalic 1998) ve RCI (Patricia King 1994 RJM anketinden geliştirilen) anketleri uygulanmıştır. Fen öğrencileri, eğitim bilimi öğrencileri ve ne eğitim ne de fen öğrencileri olmak üzere üç grup öğrenci kullanılmıştır. Sonuçlara göre fen bölümü öğrencileri ile diğer iki grup arasında NOS görüşleri bakımından belirgin farklılıklar bulunmuştur. Aday öğretmenler için olan programlara ait en önemli bulgu doğrudan, karşılıklı etkileşimli eğitime olan ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır.

VOSTS(TR) anketinin onikinci sorusu bilim insanlarının inançlarının, yaptıkları gözlemleri etkileyip etkilememesi ile ilgilidir. Kahyaoğlu (2004), fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasında din ve diğer etik değerlerin bilim insanları ve bilimsel araştırmaları üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucuna varmıştır. Araştırmamızda ise öğretmen adaylarının öntestte, bilim insanlarının farklı yöntemler kullanarak yaptıkları deneylerde farklı şeylere dikkat edeceklerini ifade eden A seçeneğini daha çok işaretlediği görülmüş ve bu sonuç ilk sırayı almıştır (%35.7). Öntestte en az yanıtlama yüzdesi 5.5 ile D seçeneğine (Hayır, çünkü bilim kesin olan gözlemlerle gelişir) ait olmuştur. Öntestte ikinci sırada olan B seçeneği %13.3' lük bir artış göstererek sontestte ilk sırayı almıştır. Öntestte gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtlar %0.5'lik bir fark olmasına rağmen eşit görünmektedir. Fakat sontestte gerçekçi yanıtlarda %13.3'lük bir artış meydana gelmiş ve ilk sırayı almıştır. Her iki uygulamada da yetersiz yanıtlar son sırada yer almaktadır.

Soru 13. Bilimsel Modellerin Doğası (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.19: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok bilimsel model (örneğin DNA modeli ve atom modeli) gerçeğin kopyasıdır. Bilimsel modeller gerçeğin kopyasıdır. | | |
|---|---------------------|----------------------|
| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
| A. Çünkü bilim insanları böyle söyler. | 1.1 | 1.2 |
| B. Çünkü birçok bilimsel kanıt onların gerçek olduğunu kanıtlamıştır. | 16.5 | 10.1 |
| C. Çünkü onlar hayatın gerçekleridir. Amaçları bize gerçekleri göstermektir. | 11.5 | 13.6 |
| D. Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır. Bilimsel modeller gerçeğin kopyaları değildir. | 21.4 | 24.3 |
| E. Çünkü sadece kendi sınırları içinde öğrenme ve açıklamaya yardım ederler. | 21.4 | 21.3 |
| F. Çünkü onlar da teoriler gibi, zamana ve bilginin durumuna göre değişir. | 24.7 | 26.6 |
| G. Çünkü onlar düşünce ya da tahminlerden oluşur | 3.3 | 3.0 |

Öntest Gerçekçi %46.2 Yetersiz: %53.8
 Sontest Gerçekçi: % 47.9 Yetersiz: %52.1

VOSTS(TR) anketinin onüçüncü sorusu Bilimsel Modellerin Doğası (Bilimsel Bilginin Doğası) ile ilgilidir. Öğrenciler öntestte % 24.7 ile F (Çünkü onlar da teoriler gibi, zamana ve bilginin durumuna göre değişir) seçeneğini birinci sırada tercih etmişlerdir. Bunu %21.4 ile D (Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara

dayanır. Bilimsel modeller gerçeğin kopyaları değildir) ve E (Çünkü sadece kendi sınırları içinde öğrenme ve açıklamaya yardım ederler) seçenekleri izlemiştir. Öntestte en az işaretlenen seçenek A (Çünkü bilim insanları böyle söyler) olmuştur (%1.1). Sontestte F seçeneğinde çok az bir artışla yine ilk sırayı almıştır. Bunu % 24.3 ile D seçeneği izlemiştir. Son sırada ise yine A seçeneği bulunmaktadır (%1.2).

Bu soruda kabul edilebilir yanıtlar bulunmamakla birlikte hem öntest hem de sontest uygulamasında yetersiz yanıtlar %53.8 ve %52.1 ile ilk sırayı almıştır. Tablo 4.19 hem öntest hem de sontest açısından incelendiğinde gerçekçi ve yetersiz yanıtların birbirlerine çok yakın değerlerde seyrettiği buna rağmen yetersiz yanıtların daha yüksek oranda olduğu görülmektedir.

Soru 14. Sınıflama Düzeninin Doğası (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.20: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bilim insanları sınıflandırmayı (örneğin türlerine göre bitkileri, periyodik tabloya göre bir elementi vb.) doğaya uygun olarak yaparlar. Bundan başka bir yol yanlış olurdu. | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|---|---------------------|----------------------|
| A. Çünkü bilim insanları sınıflandırmaların doğadaki gerçeklerle birebir uyumlu olduğunu kanıtlamışlardır. | 8.3 | 7.7 |
| B. Bilim insanları, sınıflandırma yaparken gözlenebilir özellikleri kullandıkları için, doğadaki gerçek şekle birebir uyar. | 12.2 | 20.2 |
| C. Bilim insanları, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırır, ama bunun için kullandıkları yol her zaman tek yol değildir. | 14.4 | 28.6 |
| D. Doğayı sınıflandırmanın birçok yolu vardır, ama bir evrensel sistem üzerinde anlaşmak bilim insanlarının çalışmalarındaki karışıklıkları önler. | 45.9 | 24.4 |
| E. Doğayı sınıflandırmanın başka doğru yolları da olabilir. Çünkü bilim, değişikliklere uğrar. | 8.8 | 8.9 |
| F. Hiç kimse doğanın gerçek şeklini bilemez. Bilim insanları, doğayı, algılamalarına göre veya teorilere göre sınıflandırır | 10.5 | 10.1 |

Öntest Gerçekçi %79.6 Yetersiz: %20.4
Sontest Gerçekçi: % 72 Yetersiz: %28

VOSTS(TR) anketinde sınıflama düzeninin doğası (bilimsel bilginin doğası) ile ilgili olan ondördüncü soruda D seçeneği hemen hemen öğrencilerin yarısı tarafından işaretlenmiş ve ilk sırayı almıştır. Öntestte diğer seçeneklerde yakın oranlarda seyretmesine rağmen C seçeneği ikinci sırada bulunmaktadır. Son uygulama kontrol edildiğinde C seçeneğinde bir artış görülmüş ve %28.6 ile ilk sırayı almıştır.

Öntestten farklı olarak sontestte D seçeneği %21.5 oranında öğrenciler tarafından daha az işaretlenmiş ve ikinci sıraya gerilemiştir. A seçeneği (Çünkü bilim insanları sınıflandırmaların doğadaki gerçeklerle birebir uyumlu olduğunu kanıtlamışlardır) her iki uygulamada da son sırada bulunmaktadır.

Tablo 4.20 incelendiğinde, yapılan her iki testte de, işaretlenen seçenekler arasında dalgalanmalar görülmesine rağmen gerçekçi yanıtlar ilk sırada olduğu görülmektedir. 13. soruda olduğu gibi bu soruda da yapılan uygulamada son sırada bulunmaktadır.

Soru 15. Bilimsel Bilginin Geçiciliği (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.21: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda vardıkları bulgular gelecekte değişebilir. | | |
|--|---------------------|----------------------|
| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
| A. Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya da buluşlarını çürütebilirler. | 54.4 | 53.3 |
| B. Bilimsel bilgi değişir; çünkü eski bilgiler yeni buluşların ışığında yeniden yorumlanır. Bilimsel gerçekler değişebilir. | 36.8 | 38.5 |
| C. Bilimsel bilgi değişir gibi görünür ama doğru şekilde yapılan deneyler değişmez gerçeklere yol açar. | 3.3 | 3.0 |
| D. Eski bilgilere yeni bilgiler eklendiği için bilimsel bilgi değişir gibi görünür. | 3.3 | 4.1 |
| E. Bilgiler zamanla değişebilir, ama bilimsel bilgi kesindir,değişmez. | 2.2 | 1.2 |

Öntest Gerçekçi %91.2 Yetersiz: %8.8

Sontest Gerçekçi: % 91.7 Yetersiz: %8.3

Tablo 4.21 incelendiğinde, bilimsel bilginin değişip değişmediği ile ilgili 15. soruda, hem öntest hem de sontest uygulamasında, bilimsel bilginin yeni tekniklerle değişebileceğine inandıklarını söyleyerek gerçekçi bakış açısına sahip olduklarını ifade eden A seçeneğinin, öğrenciler tarafından yaklaşık %54 oranıyla en fazla işaretlenen seçenek olduğu görülmektedir. Bunu yine her iki testte de yaklaşık %37 ile B seçeneği izlemektedir. 15. soru incelendiğinde bilgilerin zamanla değişebileceğini ama bilimsel bilginin kesin olduğunu değişmeyeceğini söyleyen pozitivist bakış açısını gösteren E seçeneği en az tercih edilen seçenekler arasında olduğu görülmektedir.

VOSTS(TR) anketinden 15. soru diğer sorularla karşılaştırıldığında, gerçekçi yanıtlara verilen yanıtların %91.2 ve %91.7 oranı ile en yüksek olduğu soru olmuştur. Kabul edilebilir yanıtların bulunmadığı bu soruda yetersiz yanıtların %8'lerde olduğu görülmektedir.

Alanda bir çalışma da Youcobian ve Boujaoude (2010) tarafından, bilimin doğasının (NOS) değişkenliği, deneyselliği, subjektifliği ve sosyal bakış açısı hakkında öğrenci görüşlerinin sorgulama temelli (inquiry-based) laboratuvar uygulamalarını izleyen yansıtma temelli tartışmaların (reflective discussions) etkilerini incelemek üzere yapılmıştır. 38 altıncı sınıf Lübnanlı öğrenci ile öntest sontest kontrol grup yöntemi ile temel olarak niteliksel bilgi toplama üzerine odaklanılmıştır. Deney grubu öğrencileri NOS ile ilgili açık uçlu soruları yanıtlamış sonra NOS ile ilgili yansıtma temelli tartışmalara katılmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri laboratuvar çalışmalarının içeriğine ait açık uçlu soruları yanıtlayıp bu aktivitelerin sonuçları ile ilgili tartışmalara katılmışlardır. Sonuçlara göre açık sorgulama temelli laboratuvar aktivitelerini izleyen ve yansıtma tartışmaları kapalı sorgulama temelli eğitime göre öğrencilerin hedeflenen NOS konularında görüşlerini geliştirmede daha başarılı olmuştur. katılımcıların deneyselliğe inandıklarını ispat eden bir bulgudur ve araştırmamızla bu noktada örtüşmektedir.

Yalvaç ve Crawford (2002) bilimin doğasının bilimsel bilginin öznellik ve değişebilirlik özellikleri nedeniyle bilim hakkında kesin tanıma yapılamayacağını, bu tanımların değişime uğrayabileceğini belirtmişlerdir. Bu bulgu araştırmamızı destekler niteliktedir.

Soru 16. Bilimsel Bilginin Doğası (Hipotezler, teoriler ve kanunlar, tanımı, varsayımların rolü, inançlar)

Tablo 4.22: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bilimsel düşünceler, hipotezlerden teorilere doğru gelişir ve sonuçta yeterince güçlülse, bilimsel kanun olurlar. | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|---|---------------------|----------------------|
| A. Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur. | 69.2 | 34.7 |
| B. Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bilimsel düşüncenin gelişmesi için bu mantıklı bir yoldur. | 3.3 | 9.0 |
| C. Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Teoriler, kesinliğinden tam olarak emin olunamayan bilimsel düşüncelere dayanır ve doğrulukları kanıtlanamaz. Ancak kanunlar sadece gerçeklere dayanır ve %100 kesindir. | 9.3 | 12.6 |
| D. Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar. Teoriler ise bu kanunları açıklar. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler. | 18.1 | 43.1 |

Öntest Gerçekçi %18.1 Yetersiz: %81.9

Sontest Gerçekçi: % 43.1 Yetersiz: %56.3

VOSTS(TR) anketinin on altıncı sorusu Bilimsel Bilginin Doğası (Hipotezler, teoriler ve kanunlar, tanımı, varsayımların rolü, inançlar) ile ilgilidir. Öntestte öğrencilerin %69.2' si A (Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur) seçeneğini birinci sırada tercih etmişlerdir. Halbuki sontestte D seçeneği (Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar. Teoriler ise bu kanunları açıklar. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler) %43.1 ile birinci sıraya yükselmiştir. A seçeneği azalma göstererek ikinci sıraya inmiştir (%34.7).

Öntest ve sontest uygulamalarında azalma göstermesine karşın yetersiz yanıtlar ilk sırada bulunmaktadır. Gerçekçi yanıtlar ise sontestte %25 oranında bir artış göstermiş olup ikinci sıradadır. Sontestde de yetersiz yanıtların oranının daha yüksek olması, araştırmanın önemli bulgularından birisidir (Tablo 4.22).

Çolak (2009), ilkokul son sınıflarla ortaokul öğrencilerinin NOS'un deneyselliği, NOS'un değişkenliği, hayal gücü ve yaratıcılık, sosyal ve kültürel iç içe geçmişlik, subjektiflik, gözlem ve sonuç çıkarım gibi konularda bilimin doğası görüşlerini geliştirmek için hazırlanmış ara bir program ile ilgili sonuçları vermektedir. NOS ile ilgili anketlerin analizi ile birlikte, bireysel görüşmeler, kişisel epistemolojik anketler ve sınıf içi çalışmaların video kayıtlarının incelenmesi sonucunda bu ara programa katılan öğrencilerin gözlem ve çıkarım, NOS'un değişkenliği gibi NOS'un çeşitli konuları hakkındaki görüşlerinde gözle görülür ilerlemeler kaydedilmiştir. Hatta genç öğrencilerde açık yansıtma yaklaşımı ile eğitimi, epistemolojik inanışlarında önemli gelişmelere neden olmuştur.

Soru 17: Hipotezler, teoriler ve kanunlar, tanımı, varsayımların rolü, inançlar (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.23: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bilim insanlarının, yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken, doğa hakkında bazı tahminler yapmaları gereklidir (örneğin: maddeler atomlardan oluşur). Bilimin düzenli bir şekilde gelişmesi için bu tahminler doğru olmak zorundadır. Bilimin gelişmesi için bu tahminler doğru olmalıdır; | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|---|---------------------|----------------------|
| A. Çünkü doğru teori ve kanunlar için doğru tahminler gereklidir. Aksi halde çok fazla zaman ve çaba boşa harcanabilir. | 21.0 | 15.4 |
| B. Aksi halde toplum, yetersiz teknoloji ve tehlikeli kimyasal maddeler gibi ciddi problemlerle karşı karşıya kalır | 3.9 | 5.9 |
| C. Çünkü bilim insanları çalışmalarını ilerletmeden önce, tahminlerinin doğru olduğunu kanıtlamak için araştırma yaparlar | 21.0 | 18.3 |
| D. Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olması gerekir düşüncesi duruma göre değişir. Tarihin, bir teorisinin çürütülmesi veya onun yanlış tahminlerinin öğrenilmesi ile büyük buluşların oluştuğunu gösterdiği olmuştur. | 22.7 | 24.9 |
| E. Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olup olmaması sorun değildir. Bilim insanları, projelerine başlamak için doğru ya da yanlış tahminler yapmak zorundadırlar. | 27.6 | 30.2 |
| F. Bilim insanları varsayımlarda bulunmazlar. Onlar, bir fikrin doğru olup olmadığını öğrenmek için araştırırlar. | 3.3 | 5.3 |

Öntest Gerçekçi %27.6 Kabul Edilebilir :% 71.8 Yetersiz: %0.60
 Sontest Gerçekçi: % 30.2 Kabul Edilebilir :%69.8 Yetersiz: %0.00

VOSTS(TR) anketinin onaltıncı sorusu hipotezler, teoriler ve kanunlar, tanımı, varsayımların rolü, inançlar (Bilimsel Bilginin Doğası) ile ilgilidir. Her iki uygulamada da paralellik göstermiş olup, ilk sırada bulunan E seçeneğini (Bilimin gelişmesi için

tahminlerin doğru olup olmaması sorun değildir. Bilim insanları, projelerine başlamak için doğru ya da yanlış tahminler yapmak zorundadırlar) ikinci sırada D seçeneği (Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olması gerekir düşüncesi duruma göre değişir. Tarihin, bir teorinin çürütülmesi veya onun yanlış tahminlerinin öğrenilmesi ile büyük buluşların oluştuğunu gösterdiği olmuştur) izlemiştir. 17.soruda en az tercih edilen seçenek her iki testte de F seçeneği (Bilim insanları varsayımlarda bulunmazlar. Onlar, bir fikrin doğru olup olmadığını öğrenmek için araştırırlar) olmuştur.

Öntest ve sontest uygulamalarında kabul edilebilir yanıtlar %71.8 ve %69.8 ile ilk sırayı almıştır. Bunu yine her iki uygulamada gerçekçi yanıtlar izlemiştir. Tablo 4.23 incelendiğinde hemen hemen hiç yetersiz yanıt olmadığı dikkat çekicidir.

Soru 18. Hipotezler, Teoriler ve Kanunlar, Tanımı, Varsayımların Rolü, İnançlar (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.24: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| İyi bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi teoriler,karmaşık değil basit olurlar. | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|--|---------------------|----------------------|
| A. İyi teoriler basit olurlar. Bilimde kullanılacak en iyi dil basit ve kısa olmalıdır. | 16.5 | 13.0 |
| B. Bu ne derecede derin açıklamalar yapmak istediğinize bağlıdır. İyi bir teori, bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabilir. | 37.4 | 41.4 |
| C. Bu, teoriye bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir. | 26.4 | 24.3 |
| D. İyi teoriler karmaşık olabilir, ama kullanılacaklarsa basit ve anlaşılabilir olmalıdır. | 12.1 | 12.4 |
| E. Teoriler genellikle karmaşıktır. Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyorsa basitleştirilemez. | 4.9 | 4.7 |
| F. İyi teorilerin çoğu karmaşıktır. Eğer dünya daha basit olsaydı, teoriler de daha basit olabilirdi. | 2.7 | 4.1 |

Öntest Gerçekçi %26.4 Kabul Edilebilir :% 7.7 Yetersiz: %65.9
 Sontest Gerçekçi: % 24.3 Kabul Edilebilir :%8.9 Yetersiz: %66.9

VOSTS(TR) anketinin onsekizinci sorusu Hipotezler, Teoriler ve Kanunlar, Tanımı, Varsayımların Rolü, İnançlar (Bilimsel Bilginin Doğası) ile ilgilidir. Tablo 4.24 incelediğinde onyedinci soruda olduğu gibi hem öntest hem de sontestin parelik gösterdiği, B ve C seçeneklerinin oranlarında artma ve azalmalar olmasına rağmen

birinci ve ikinci sırayı korudukları görülmektedir. Yine her iki testte de F seçeneği son sırada yer almaktadır.

18. soruya verilen yanıtlar incelendiğinde yetersiz yanıtların (%65.9 ile) ilk sırada olduğu görülmektedir. Bunu yine her iki uygulamada gerçekçi yanıtlar ve kabul edilebilir yanıtlar izlemektedir (Tablo 4.24).

16., 17., 18, sorular için;

Turgut (2009), öğretmen adaylarının bilimsel yöntemi, hipotezlerin test edilerek teorilere ve devam eden sınama sürecinde mutlak ispatlarla kesin kabul edilen kanunlara ulaşılması gibi bir işlem basamaklar bütünü olarak düşündüklerini tespit etmiştir. Benzer sonuç 1998 yılında McComas tarafından da belirtilmiştir. Araştırmamızda yetersiz yanıtların varlığı ile birlikte VNOS-C anketine verilen yanıtlar incelendiğinde bu kavram yanılgısının sürdüğü görülmektedir.

Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz (2002), bilimin doğasına dair algıları temsil eden alt başlıklarla fen eğitimcileri için önemli bir açılım sağlamış gözükmeaktedirler.

Araştırmacılar bilimin doğasını bilimsel bilginin deneyselliği, gözlem, çıkarım ve teorik varlıklar, bilimsel teoriler ve kanunlar, bilimsel bilgide yaratıcılık ve hayal gücü, teorik bilgilere bağımlılık, sosyo-kültürel değerler alt başlıklarıyla ele alarak hem bilimin doğasına dair ölçme süreçleri için hem de fen eğitimi araştırmaları için önemli bir çerçeve sunmuşlardır. Böyle bir yapının realist görüş-yapılandırmacı görüş ayrımıyla sunulduğu görülmektedir. Realist görüşe göre bilim, bilinen gerçeklerin olduğu gibi yansıtıldığı, doğruların keşfedildiği bir süreç olarak sunulmuştur. Bu görüşe göre bilim adamları bilimsel yöntemleri kullanarak olguları keşfederler ve doğru cevaplara ulaşırlar (Good, Shymansky, 2001). Yapılandırmacı görüşe göre bilim ise doğadaki olayların oluş biçimlerinin açıklanabilmesi için zihinsel olarak kurgulanmış, yapılandırılmış bilgi algısına dayandırılmıştır (Larochella, Desautels, 1991).

Soru 19.Araştırmalar İçin Bilimsel Yaklaşım Bilimsel Metot (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.25: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| En iyi bilim insanları bilimsel yöntem basamaklarını izleyenlerdir. | | |
|--|---------------------|----------------------|
| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
| A. Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlaması nedeniyle bilimsel yöntemi izler. | 30.2 | 22.5 |
| B. Okulda öğrendiğimize göre, bilimsel yöntem birçok bilim insanı için uygun olandır (problemi tespit etmek, veri toplamak, hipotez kurmak, kontrollü deney yapmak vs.). | 18.1 | 7.7 |
| C. En iyi bilim insanları bilimsel yöntemin yanında özgünlük ve yaratıcılığı da kullanacaklardır. | 39.0 | 41.4 |
| D. En iyi bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılığı içeren, herhangi bir yöntemle sonuca ulaşabilirler. | 7.1 | 17.8 |
| E. Birçok bilimsel keşif, bilimsel yöneme bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir. | 5.5 | 10.7 |

Öntest Gerçekçi %7.1 Kabul Edilebilir :% 44.5 Yetersiz: %48.4

Sontest Gerçekçi: % 17.8 Kabul Edilebilir :%52.1 Yetersiz: %30.2

VOSTS(TR) anketinin ondokuzuncu sorusu Araştırmalar İçin Bilimsel Yaklaşım Bilimsel Metot (Bilimsel Bilginin Doğası) ile ilgilidir. Öğrenciler öntestte %39 ile C (En iyi bilim insanları bilimsel yöntemin yanında özgünlük ve yaratıcılığı da kullanacaklardır.) seçeneğini birinci sırada tercih etmişlerdir. Bunu %30.2 ile A (Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlaması nedeniyle bilimsel yöntemi izler.) seçeneği izlemiştir. Öntestte en az seçim yapılan seçenek E (Birçok bilimsel keşif, bilimsel yöneme bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir) olmuştur (%5.5). Sontestte öntestte olduğu gibi C seçeneği (%41.4) ilk sırada, A seçeneği %22.5 ikinci sırada bulunmaktadır. Sontestte, %7.7 ile B seçeneği (Okulda öğrendiğimize göre, bilimsel yöntem birçok bilim insanı için uygun olandır (problemi tespit etmek, veri toplamak, hipotez kurmak, kontrollü deney yapmak vs.) son sırada yer almaktadır.

Öntest uygulamasında %48.4 ile yetersiz yanıtlar ilk sırayı alırken, sontestte kabul edilebilir yanıtlar %7.6'lık bir artışla ilk sıraya yükselmiştir. Her iki testte de son sırada bulunan gerçekçi yanıtlar, sontestte %10.7'lik bir artış göstermiştir (Tablo 4.25).

McDonald (2010), Literatürde, bilim eğitiminde öğrencilerin NOS üzerine görüşlerinin geliştirilmesine yönelik bir görüş birliği vardır. Bu konuda yapılan geniş

çalışmalar (explicit NOS instrutional) açık NOS eğitimi yaklaşımının öğrencilerin NOS görüşlerinin gelişiminde etkinliğini özetlemektedir. Ortaya çıkan çalışmalar deneysel olarak desteklenmese de akıl yürütmenin (argumentation) öğrencilerin NOS görüşlerinin gelişmesine yardımcı olduğunu göstermektedir. Beş aday ilköğretim öğretmenin NOS görüşleri üzerine etkilerini incelemektedir. Sonuçlara göre bilim konulu ders, katılımcı beş öğretmenden dördünün NOS üzerine görüşlerinin gelişiminde katkısı olmuştur. Derse ait çeşitli komponentlerin eleştirel olarak incelenmesi sonucunda üç faktörün katılımcıların NOS görüşlerinin gelişimine etkisi bulunmuştur.

Soru 20. Araştırmalar İçin Bilimsel Yaklaşım, Bilimsel Metot (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.26: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|---|---------------------|----------------------|
| A. Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Eğer bilim insanları sonuçlarındaki hataları anında düzeltmezlerse bilim ilerlemez. | 6.0 | 3.6 |
| B. Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Yeni teknoloji ve araçlar, doğruluğu artırarak hataları azaltır ve böylece bilim daha hızlı gelişir | 15.9 | 8.3 |
| C. Hatalardan kaçınılamaz; bu nedenle bilim insanları birbirlerini kontrol ederek hataları azaltırlar. | 20.3 | 19.5 |
| D. Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir, ama bazı hatalar yeni veya büyük bir buluşa neden olabilir. | 45.6 | 49.1 |
| E. Hatalar genellikle bilimin ilerlemesine yardım eder. Bilim, geçmişin hatalarını tespit edip düzelterek ilerler. | 12.1 | 19.5 |

Öntest Gerçekçi %20.3 Kabul Edilebilir :% 61.5 Yetersiz: %18.1

Sontest Gerçekçi: % 19.5 Kabul Edilebilir :%57.4 Yetersiz: %23.1

VOSTS(TR) anketinin, Araştırmalar İçin Bilimsel Yaklaşım Bilimsel Metot (Bilimsel Bilginin Doğası) ile ilgili olan yirminci sorusunda, öğrenciler tarafından en fazla işaretlen seçenek her iki uygulamada da D seçeneği (Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir, ama bazı hatalar yeni veya büyük bir buluşa neden olabilir) olmuştur. D seçeneğini öntestte %20.3 ile C seçeneği (Hatalardan kaçınılamaz; bu nedenle bilim insanları birbirlerini kontrol ederek hataları azaltırlar), sontestte ise %19.5 ile C ve E seçenekleri izlemiştir. Son sırada hem öntest hem de

sontestte A seçeneği (Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Eğer bilim insanları sonuçlarındaki hataları anında düzeltmezlerse bilim ilerlemez) bulunmaktadır.

Öntest ve sontest uygulamalarında sırasıyla %61,5 ve %57,4 oranları ile kabul edilebilir yanıtlar ilk sırada yer almaktadır.(Tablo 4.26).

Soru 21. Bilimsel/Teknolojik Bilginin Kesinliği ve Belirsizliği, İhtimalleri (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.27: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 21. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bilim insanları ve mühendisler, bize, doğru bilgilere dayanarak varsayımlar yaparken bile, sadece neyin muhtemel olabileceğini söyleyebilirler. Kesin olarak ne olacağını söyleyemezler. Varsayımlar asla kesin değildir; çünkü; | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|--|---------------------|----------------------|
| A. Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılığı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez. | 50.5 | 43.8 |
| B. Yeni buluşlar yapıldıkça, doğru bilgi ve varsayımlar daima değişir. | 20.3 | 20.1 |
| C. Varsayımlar iyi yapılmış tahminlerdir. | 13.2 | 19.5 |
| D. Bilim insanları asla tüm gerçeklere sahip değildirler. Bazı bilgiler daima eksiktir. | 6.6 | 10.7 |
| E. Duruma bağlıdır. Varsayımlar ancak doğru ve yeterli bilginin olması halinde kesindir. | 9.3 | 5.9 |

Öntest Gerçekçi %70.9 Kabul Edilebilir :%6.6 Yetersiz: %22.5
Sontest Gerçekçi: % 63.9 Kabul Edilebilir :%10.7 Yetersiz: %25.4

VOSTS(TR) anketinin yirmibirinci sorusu Bilimsel/Teknolojik Bilginin Kesinliği ve Belirsizliği, İhtimalleri (Bilimsel Bilginin Doğası) ile ilgilidir. Tablo 4.27 incelendiğinde A ve B seçeneklerinin her iki testte de ilk iki sırayı aldığı gözlenmektedir. Fakat öntestte %6.6 ile D seçeneği, sontestte %5.9 ile E seçeneği son sırada yer almaktadır. Yirmibirinci soruya verilen gerçekçi yanıtlar her iki testte de %70.9 ve %63.9 oranları ile ön sırada bulunmaktadır. Bunu uygulamalarda paralel olarak yetersiz ve kabul edilebilir yanıtlar izlemektedir (Tablo 4.27).

Soru 22. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.28: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 22. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bir sanatçı bir heykeli “icat ederken”, bir altın madencisinin de altın “keşfettiğini” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel KANUNLARI “keşfettiğini”, bazıları ise “icat ettiklerini” düşünürler. Siz ne dersiniz? Bilim insanları bilimsel kanunları keşfederler; | | |
|--|---------------------|----------------------|
| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
| A. Çünkü kanunlar her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler. | 31.9 | 34.3 |
| B. Çünkü kanunlar deneysel gerçeklere dayanır. | 14.3 | 8.3 |
| C. Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de yöntemler yaratırlar. | 4.4 | 6.5 |
| D. Bazı bilim insanları, bir kanunu şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanlarında kanunları önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler | 29.1 | 21.3 |
| E. Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler; çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını tanımlayan kanunları icat ederler. | 20.3 | 29.6 |
| Öntest Gerçekçi %20.3 | Yetersiz: %79.7 | |
| Sontest Gerçekçi: % 29.6 | Yetersiz: %70.4 | |

VOSTS(TR) anketinin yirmiikinci sorusuna verilen yanıtlar incelediğinde A seçeneğini her iki uygulamada da ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Her iki testte de son sırada düşük oranda C seçeneği bulunmaktadır. Bu soruya verilen yanıtlar arasında, kabul edilebilir yanıtlar bulunmamakla birlikte her iki testte de yetersiz yanıtlar ilk sırada yer almaktadır. Gerçekçi yanıtlar her iki testte de %20.3 ve %29.6 oranları ile son sırada bulunmaktadır (Tablo 4.28).

Soru 23. Bilimsel Bilginin Epistemolojik Durumu (Bilimsel Bilginin Doğası):

Tablo 4.29: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bir sanatçı bir heykeli “icat ederken”, bir altın madencisinin de altın “keşfettiğini” farzedelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel HİPOTEZLERİ “keşfettiğini”, bazıları ise “icat ettiklerini” düşünürler. Siz ne dersiniz? Bilim insanları bir hipotezi keşfederler; | | |
|---|--------------------------|----------------------|
| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
| A. Çünkü fikir her zaman doğada, açığa çıkartılmayı bekler. | 27.5 | 22.0 |
| B. Çünkü hipotez deneysel gerçeklere dayanır. | 14.3 | 6.5 |
| C. Aynı zamanda bir hipotezi bulmak için yöntemler yaratırlar. | 5.5 | 8.9 |
| D. Bazı bilim insanları, bir hipotezi şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da hipotezi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler. Bilim insanları bir hipotezi icat ederler; | 18.7 | 21.4 |
| E. Çünkü bir hipotez, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır. | 17.6 | 17.9 |
| F. Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz. | 16.5 | 23.2 |
| Öntest Gerçekçi %17.6 | Kabul Edilebilir :% 16.5 | Yetersiz: %65.9 |
| Sontest Gerçekçi: % 17.9 | Kabul Edilebilir :%23.2 | Yetersiz: %58.9 |

Tablo 4.29 incelendiğinde hipotezlerin icat mı yoksa keşfediliyor mu sorularını araştıran yirmi üçüncü maddesinde fikirlerin her zaman doğada, açığa çıkartılmayı beklediğini söyleyen A seçeneği öntestte en çok tercih edilen seçenek olmuştur (%27.5). Bunu %18.7 ile D seçeneği izlemiştir. Öntestte en az işaretlenen seçenek C (Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de yöntemler yaratırlar) olmuştur (%4.4). Sontestte hipotezlerin zihinden geldiğini onları bizim oluşturduğumuzu söyleyen gerçekçi bakış açısını ifade eden F seçeneği, öğrenciler tarafından %23.2 oranı ile en fazla işaretlenen seçenek olmuş ve ilk sırayı almıştır. Bunu % 22 ile A seçeneği izlemiştir. Son sırada hipotezlerin bilimsel gerçeklere dayalı olduğunu ifade eden B seçeneği bulunmaktadır (%6.5). Öntest uygulamalarında %65.9 ile yetersiz yanıtlar ilk sırayı almıştır. Son uygulamada ise gerçekçi yanıtların yüzdesi biraz yükselirken (%17.9), yetersiz yanıtlarınki (%58.9)düşüş göstermiştir. Kabul edilebilir yanıtların yüzdesi öntestte 16.5 iken, sontestte %23.2'e yükselmiştir. (Tablo 4.29).

Soru 24. Bilimsel Bilginin Epistemolojik Durumu (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.30: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| Bir sanatçı bir heykeli “icat ederken”, bir altın madencisinin de altın “keşfettiğini”farzedelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel TEORİLERİ “keşfettiklerini”,bazıları ise “icat ettiklerini” düşünürler. Siz ne dersiniz? Bilim insanları bir teoriyi keşfederler; | | |
|---|---------------------|----------------------|
| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
| A. Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler. | 18.1 | 23.1 |
| B. Çünkü hipotez deneysel gerçeklere dayanır. | 19.2 | 11.2 |
| C. Aynı zamanda bir hipotezi bulmak için yöntemler yaratırlar. | 9.9 | 16.0 |
| D. Bazı bilim insanları, bir hipotezi şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da hipotezi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler. Bilim insanları bir hipotezi icat ederler; | 19.8 | 18.3 |
| E. Çünkü bir hipotez, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır. | 26.9 | 24.3 |
| F. Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz. | 6.0 | 7.1 |

Öntest Gerçekçi %26.9

Kabul Edilebilir :% 6.0

Yetersiz: %67.0

Sontest Gerçekçi %24.3

Kabul Edilebilir :% 7.1

Yetersiz: %68.6

VOSTS(TR) anketinin yirmibirinci sorusunda öntestte ilk sırayı E seçeneği almıştır. Tablo 4.30 incelendiğinde A, B ve D seçeneklerinin birbirlerine yakın oranlarda olduğu görülmektedir. Son sırada ise “hipotezin, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır” şeklinde olduğunu savunan F seçeneği son sırada bulunmaktadır. Aynı soruda sontestte öğrencilerin verdiği yanıtlar

incelendiğinde A ve E seçeneklerinin birbirlerine yakın oranda olduğu görülse de, önteste olduğu gibi yine E seçeneği daha fazla tercih edilen seçenek olmuştur. Sonteste verilen yanıtlar arasında en az işaretlenen seçeneğin yine öntestteki gibi F seçeneği olduğu görülmektedir (Tablo 4.30).

Yirmibeşinci soruya verilen yanıtlar incelendiğinde her iki testte de yetersiz yanıtların ön sırada yer aldığı görülmektedir. Öntest ve sontest birbirlerine paralellik göstermekte olup sırasıyla gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtlar bulunmaktadır (Tablo 4.30).

Soru 25. Bilimler Arası Kavramların Tutarlılığı, Paradigması (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 4.31: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 25. sorusuna verdikleri yanıtların yüzdesi

| | Öntest (N:182) % | Sontest (N:168) % |
|---|---------------------|----------------------|
| Farklı alanlardaki bilim insanları, aynı şeye çok farklı açılardan bakarlar (örneğin, H+ kimyagerlerin asit oranını, fizikçilerin protonları düşünmelerine sebep olur). Bu, farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını anlamalarını zorlaştırır. Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları zordur; | | |
| A. Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır. | 31.7 | 32.1 |
| B. Çünkü bilim insanları farklı alanlarda farklı dil kullanırlar. | 14.4 | 15.5 |
| C. Çünkü bilim insanları zekidir, diğer alanların dillerini öğrenmenin yollarını bulabilirler. | 11.1 | 9.5 |
| D. Çünkü bilim insanları aynı anda değişik alanlarda çalışmış olabilirler. | 13.9 | 13.7 |
| E. Çünkü farklı alanlardaki bilimsel düşünceler örtüşür. Gerçekler bilimsel alan ne olursa olsun gerçektir. | 28.3 | 29.2 |

Öntest Gerçekçi %14.4 Kabul Edilebilir :% 31.7 Yetersiz: %53.3
 Sontest Gerçekçi %15.5 Kabul Edilebilir :% 32.1 Yetersiz: %52.4

VOSTS(TR) anketinin yirmi beşinci sorusu Bilimler Arası Kavramların Tutarlılığı, Paradigması (Bilimsel Bilginin Doğası) ile ilgilidir. Öğrenciler önteste bilimsel düşüncelerin bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlı olduğunu söyleyen A seçeneğini (%31.7) birinci sırada tercih etmişlerdir. Bunu %28.3 ile E (Çünkü farklı alanlardaki bilimsel düşünceler örtüşür. Gerçekler bilimsel alan ne olursa olsun gerçektir) seçeneği izlemiştir. Önteste en az seçim yapılan seçenek C (Çünkü bilim insanları zekidir, diğer alanların dillerini öğrenmenin yollarını bulabilirler) olmuştur (%11.1). Sonteste yine A seçeneği yüzdesini

yükselterek ilk sırayı almıştır (%32.1). Bunu %29.2 ile E seçeneği izlemiştir. Son sırada yine F seçeneği bulunmaktadır (%9.5). Öntest ve sontestte, %53.3 ve %52.4 oranları ile yetersiz yanıtlar ilk sırayı almıştır. Bunu yine her iki testte kabul edilebilir ve gerçekçi yanıtlar izlemiştir. (Tablo 4.31).

Alt Problem 1: Fen bilgisi öğretmenliği bölümü üçüncü sınıf müfredatına eklenen ‘Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersi’ dersi öncesi öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ile öğretim yılı sonundaki görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusuna verilen yanıtların analizi:

Tablo 4.32: Öğrencilerin Ön ve Sontest VOSTS(TR) anketinin 1. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S1 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | F | 53 | 122 | 6 | 181 |
| | | % | 29.3 | 67.4 | 3.3 | 100.0 |
| | Sontest | F | 45 | 114 | 9 | 168 |
| | | % | 26.8 | 67.9 | 5.4 | 100.0 |
| Toplam | | F | 98 | 236 | 15 | 349 |
| | | % | 28.1 | 67.6 | 4.3 | 100.0 |

Ki-kare:1.041 sd: 2 p: .594

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 1.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.32’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda $p < .05$ düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 1 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Akçay (2007), aday öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili konuları anlayışlarında bilim tarihi dersinin etkisini incelemektir. Katılımcılar iki grup halinde (1) sadece bilim tarihi alanlar bir grup (2) bilim tarihi ve bilimin anlamı üzerine iki ders alanlar diğer grup olarak seçilmiştir. Yorumlayıcı-açıklayıcı (interpretative-descriptive) yaklaşım, sabit karşılaştırmalı analiz (constant comparative analysis) öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerindeki farklılıkları ve benzerlikleri bilim tarihi dersi öncesi ve sonrasında değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, açık olarak (explicitly) NOS konularının ifade edilmesi aday öğretmenlerin NOS’u anlamalarını geliştirmiştir. Üstelik bilim tarihi üzerine alınan ders hem tarih hem de bilimin doğasını anlayışlarını geliştirmiştir.

Tablo 4.33: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 2. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S2 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 52 | 60 | 70 | 182 |
| | | % | 28.6 | 33.0 | 38.5 | 100.0 |
| | Sontest | f | 76 | 63 | 30 | 169 |
| | | % | 45.0 | 37.3 | 17.8 | 100.0 |
| Toplam | | f | 128 | 123 | 100 | 351 |
| | | % | 36.5 | 35.0 | 28.5 | 100.0 |

Ki-kare:20.119 sd: 2 p:.000***

VOSTS(TR) anketinin ikinci sorusu Bilimsel araştırmaların yapıldığı yerdeki toplumun kültüründen, dini ve ahlaki görüşünden etkilenip etkilenmediği hakkındaki görüşler ile ilgilidir. Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 2.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.33’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan $p < .001$ düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Öntest ve sontest karşılaştırıldığında, Gerçekçi ve Kabul edilebilir yanıtların oranında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmektedir. Bora (2005) tarafından sınıf öğretmenleri ve lise öğrencileri ile bilimin doğası hakkındaki görüşler üzerine bir çalışmada öntest ve sontestte anlamlı bir farklılık bulunması bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. İrez (2008)’ in çalışmasında, sınıf öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 4.34: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 3. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S3 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 111 | 57 | 13 | 181 |
| | | % | 61.3 | 31.5 | 7.2 | 100.0 |
| | Sontest | f | 114 | 43 | 12 | 169 |
| | | % | 67.5 | 25.4 | 7.1 | 100.0 |
| Toplam | | f | 225 | 100 | 25 | 350 |
| | | % | 64.3 | 28.6 | 7.1 | 100.0 |

Ki-kare:1.630 sd: 2 p:.443

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 3. sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.34’de gösterilmiştir. Soru 3 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bu soruya verdiği gerçekçi yanıtların hem öntest hem sontestte oldukça yüksek oranda, yetersiz

yanıtların ise her iki testte en düşük oranda olduğu görülmektedir. Soru kökenine bakıldığında halkın bilim insanları üzerine etkisinin olup olmadığını araştıran bu soruda öğrencilerin yüksek oranda bazı toplumların diğerlerine göre bilime daha fazla önem verdiğini, bazı aileler, okullar ve öğretmenlerin öğrencileri bilime merak uyandırmak ve araştırmaya teşvik etmek için önemli rol üstlendiğini düşünmektedirler.

Tablo 4.35: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S4 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 47 | 85 | 49 | 181 |
| | | % | 26.0 | 47.0 | 27.1 | 100.0 |
| | Sontest | f | 53 | 63 | 51 | 167 |
| | | % | 31.7 | 37.7 | 30.5 | 100.0 |
| Toplam | | f | 100 | 148 | 100 | 348 |
| | | % | 28.7 | 42.5 | 28.7 | 100.0 |

Ki-kare:3.112 sd: 2 p: .211

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.35’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 4 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Tablo 4.36: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S5 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 71 | 29 | 82 | 182 |
| | | % | 39.0 | 15.9 | 45.1 | 100.0 |
| | Sontest | f | 82 | 30 | 57 | 169 |
| | | % | 48.5 | 17.8 | 33.7 | 100.0 |
| Toplam | | f | 153 | 59 | 139 | 351 |
| | | % | 43.6 | 16.8 | 39.6 | 100.0 |

Ki-kare:5.829 sd: 2 p: .050*

VOSTS(TR) anketinin beşinci sorusu Bilimin Toplum Üzerine Etkisi (Sosyal kararlara katkısı) hakkındaki görüşler ile ilgilidir. Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.36’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ön ve son uygulama arasında istatistiksel açıdan $p < .05$ düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur.

Bu soruda öntestte % 45.1 düzeyinde olan yetersiz yanıtların sontestte % 33.7 ye düştüğü, tam tersine gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtların oranlarının yükseldiği görülmektedir. Bu sonuçlar istatistiksel açıdan incelendiğinde $p < .05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu testin uygulama dönemi incelendiğinde Bilim Doğası ve Bilim Tarihi ile Genetik ve Biyoteknoloji derslerinin aynı dönemde verildiği görülmektedir. Dönemin başında öğrencilerin verdiği yetersiz yanıtların düşmesinde gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtların sontestte istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselmesinde her iki dersin de aynı dönemde verilmesinden kaynaklabileceğini düşünmekteyiz. Çünkü araştırmamızda öntest uygulama zamanı dönemin başına rastlamaktadır. Öğrenci bu soruyla ilgili yeterli alan bilgisine sahip olmadığı için dönemin başında verdikleri yetersiz yanıtlar yüzdesi yüksektir. Genetik ve Biyoteknoloji dersini de alan öğrencilere aynı uygulama dönemin sonunda yapıldığından bu soruyla ilgili yeterli alan bilgisine sahip olduklarından gerçek ve kabul edilebilir yanıtların yüzdesini anlamlı olarak yükseltmişlerdir.

(Craven, 2002). Lederman (1999), öğretmenlerin sınıf uygulamalarına bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını transfer edebilmeleri için, fen öğretmeni eğitim programlarının öğrencilerin bilimin doğası kavramlarını geliştirebilecek şekilde çaba göstermesi gerektiğini savunmaktadır. Benzer şekilde Gürses ve diğ., (2005) ve Tufan (2007), çalışmalarında eğitim programlarında bilimin doğası ile ilgili derslere daha fazla yer verilmesi gerektiğini ve bu derslerin farklı alanlarda öğrenim gören öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde tasarlanması gerektiğini savunmaktadırlar.

Bybee (1997) tarafından belirtildiğine göre bilimin doğası konusunda daha iyi bir anlayış daha üst düzeyde fen okuryazarlığa götürecektir. Fen eğitimiyle ilgili olarak fen öğretmenleri bilimin doğası ile ilgili açık ve çok yönlü bir anlayışa sahip olduklarında, öğretimlerinde verdikleri kararlar fen okuryazarlığı daha da destekleyecek şekilde olacaktır.

Ayrıca Lederman (1999), öğretmenlerin sınıf uygulamalarına bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını transfer edebilmeleri için, fen öğretmeni eğitim programlarının öğrencilerin bilimin doğası kavramlarını geliştirebilecek şekilde çaba göstermesi gerektiğini savunmaktadır. Benzer şekilde Gürses ve diğ., (2005) ve Tufan (2007)

çalışmalarında eğitim programlarında bilimin doğası ile ilgili derslere daha fazla yer verilmesi gerektiğini ve bu derslerin farklı alanlarda öğrenim gören öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde tasarlanması gerektiğini savunmaktadırlar.

Tablo 4.37: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S6 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 106 | 43 | 31 | 180 |
| | | % | 58.9 | 23.9 | 17.2 | 100.0 |
| | Sontest | f | 107 | 33 | 24 | 165 |
| | | % | 64.8 | 20.0 | 14.5 | 100.0 |
| Toplam | | f | 213 | 76 | 55 | 345 |
| | | % | 61.7 | 22.0 | 15.9 | 100.0 |

Ki-kare:1.298 sd: 2 p: .523

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.37'de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 6 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sontestte her ne kadar gerçekçi yanıtların yüzdesi yükselmiş olsa da bu yeterli bir yükselme olarak kabul edilmemiştir.

Tablo 4.38: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S7 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 156 | 1 | 25 | 182 |
| | | % | 85.7 | .5 | 13.7 | 100.0 |
| | Sontest | f | 123 | 13 | 33 | 169 |
| | | % | 72.8 | 7.7 | 19.5 | 100.0 |
| Toplam | | f | 279 | 14 | 58 | 351 |
| | | % | 79.5 | 4.0 | 16.5 | 100.0 |

Ki-kare:14.831 sd: 2 p: .002**

VOSTS(TR) anketinin yedinci sorusu Bilim İnsanının Çalışmasına, Yaşantısına Etki Eden Değerleri (Bilim İnsanının Karakteristik Özellikleri) hakkındaki görüşler ile ilgilidir. Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.38'da gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan .01 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Gerçekçi yanıtların oranı anlamlı düzeyde düşerken kabul edilebilir yanıtların oranı,

sontestte anlamlı derecede daha yükselmiştir. Aynı zamanda yetersiz yanıtların oranı da sontestte anlamlı derecede daha yüksek düzeye çıkmıştır.

McDonald (2010), Literatürde, bilim eğitiminde öğrencilerin NOS üzerine görüşlerinin geliştirilmesine yönelik bir görüş birliği vardır. Bu konuda yapılan geniş çalışmalar açık NOS eğitimi yaklaşımının öğrencilerin NOS görüşlerinin gelişiminde etkinliğini özetlemektedir. Ortaya çıkan çalışmalar deneysel olarak desteklenmesi de akıl yürütmenin (argumentation) öğrencilerin NOS görüşlerinin gelişmesine yardımcı olduğunu göstermektedir. Beş aday ilköğretim öğretmenin NOS görüşleri üzerine etkilerini incelemektedir. Sonuçlara göre bilim konulu ders, katılımcı beş öğretmenden dördünün NOS üzerine görüşlerinin gelişiminde katkısı olmuştur. Derse ait çeşitli komponentlerin eleştirel olarak incelenmesi sonucunda üç faktörün katılımcıların NOS görüşlerinin gelişimine etkisi bulunmuştur.

Tablo 4.39: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 8. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S8 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 122 | 25 | 34 | 181 |
| | | % | 67.4 | 13.8 | 18.8 | 100.0 |
| | Sontest | f | 120 | 29 | 19 | 169 |
| | | % | 71.0 | 17.2 | 11.2 | 100.0 |
| Toplam | | f | 242 | 54 | 53 | 350 |
| | | % | 69.1 | 15.4 | 15.1 | 100.0 |

Ki-kare:4.310 sd: 2 p: .116

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 8.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.39’da gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 8 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sontestte herne kadar gerçekçi yanıtların yüzdesi artmış olsa da istatistiksel olarak p düzeyinde anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 4.40: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S9 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 67 | 40 | 75 | 182 |
| | | % | 36.8 | 22.0 | 41.2 | 100.0 |
| | Sontest | f | 52 | 27 | 90 | 169 |
| | | % | 30.8 | 16.0 | 53.3 | 100.0 |
| Toplam | | f | 119 | 67 | 165 | 351 |
| | | % | 33.9 | 1.1 | 47.0 | 100.0 |

Ki-kare:5.303 sd: 2 p:.071

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.40'de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 9 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Tablo 4.41: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S10 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 17 | 87 | 73 | 179 |
| | | % | 9.5 | 48.6 | 40.8 | 100.0 |
| | Sontest | f | 10 | 96 | 62 | 168 |
| | | % | 6.0 | 57.1 | 36.9 | 100.0 |
| Toplam | | f | 27 | 183 | 135 | 347 |
| | | % | 7.8 | 52.7 | 38.9 | 100.0 |

Ki-kare:4.810 sd: 2 p:. 186

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.41'de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 10 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Kabul edilebilir yanıtların yüzdesi; sontestte yükselmiş olsa da, bu sonuç istatistiksel açıdan anlamlı kabul edilememiştir.

Tablo 4.42: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S11 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 49 | 108 | 23 | 180 |
| | | % | 27.2 | 60.0 | 12.8 | 100.0 |
| | Sontest | f | 49 | 102 | 17 | 169 |
| | | % | 29.0 | 60.4 | 10.1 | 100.0 |
| Toplam | | f | 98 | 210 | 40 | 349 |
| | | % | 28.1 | 60.2 | 11.5 | 100.0 |

Ki-kare:1.726 sd: 2 p:. 631

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.42’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 11 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sontestte her ne kadar gerçekçi ve Kabul edilebilir yanıtların yüzdesi yükselmiş olsa da bu yeterli bir yükselme olarak kabul edilmemiştir.

Tablo 4.43: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S12 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 64 | 65 | 53 | 182 |
| | | % | 35.2 | 35.7 | 29.1 | 100.0 |
| | Sontest | f | 82 | 47 | 40 | 169 |
| | | % | 48.5 | 27.8 | 23.7 | 100.0 |
| Toplam | | f | 146 | 112 | 93 | 351 |
| | | % | 41.6 | 31.9 | 26.5 | 100.0 |

Ki-kare:6.457 sd: 2 p:.040*

VOSTS(TR) anketinin onikinci sorusu bilim insanlarının inançlarının yaptıkları gözlemleri etkileyip etkilememesi ile ilgilidir. Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.43’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Gerçekçi yanıtların oranı sontestte anlamlı düzeyde yükselmiştir. Aynı zamanda yetersiz yanıtların oranı da sontestte anlamlı derecede daha düşük düzeye inmiştir.

Tablo 4.44: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S13 | | |
|----------|---------|---|----------|----------|--------|
| Uygulama | Öntest | f | Gerçekçi | Yetersiz | Toplam |
| | | % | 84 | 98 | 182 |
| | | % | 46.2 | 53.8 | 100.0 |
| | Sontest | f | 81 | 88 | 169 |
| | | % | 47.9 | 52.1 | 100.0 |
| Toplam | | f | 165 | 186 | 351 |
| | | % | 47.0 | 53.0 | 100.0 |

Ki-kare:.111 sd: 2 p:.739

VOSTS(TR) anketinin onüçüncü sorusu Bilimsel Modellerin Doğası (Bilimsel Bilginin Doğası) ile ilgilidir. Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.44’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 13 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sontestte her ne kadar gerçekçi yanıtların yüzdesi yükselmiş olsa da bu yeterli bir yükselme olarak kabul edilmemiştir. Araştırmamızın bulgularına dayanarak bilimsel modellerin öneminin anlaşılmasında nedeniyle önemsenmediğini düşünmekteyiz. Öğretmen yetiştiren kurumların bilimsel modeller ile eğitime önem vermesi gerekmektedir. Çelik ve Bayrakçeken (2006) ise öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında bilimsel modellerin öğretmen adaylarında anlama düzeylerini arttırdığını tespit etmiştir. Bu bulgu araştırmamızın sonucu ile çelişmektedir.

Tablo 4.45: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S14 | | |
|----------|---------|---|----------|----------|--------|
| Uygulama | Öntest | f | Gerçekçi | Yetersiz | Toplam |
| | | % | 144 | 37 | 181 |
| | | % | 79.6 | 20.4 | 100.0 |
| | Sontest | f | 121 | 47 | 168 |
| | | % | 72.0 | 28.0 | 100.0 |
| Toplam | | f | 265 | 84 | 349 |
| | | % | 75.9 | 24.1 | 100.0 |

Ki-kare:2.706 sd: 2 p:. 100

VOSTS(TR) anketinin ondördüncü sorusu sınıflama düzeninin doğası (bilimsel bilginin doğası) ile ilgilidir. Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.45’da

gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 14 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Tablo 4.46: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | S15 | | | |
|----------|---------|-----|----------|----------|--------|
| Uygulama | Öntest | f | Gerçekçi | Yetersiz | Toplam |
| | | % | 166 | 16 | 182 |
| | | % | 91.2 | 8.8 | 100.0 |
| | Sontest | f | 155 | 14 | 169 |
| | | % | 91.7 | 8.3 | 100.0 |
| Toplam | | f | 321 | 30 | 351 |
| | | % | 91.5 | 8.5 | 100.0 |

Ki-kare:.029 sd: 1 p:. 865

VOSTS(TR) anketinin onbeşinci sorusu bilimsel bilginin geçiciliği (bilimsel bilginin doğası) ile ilgilidir. Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.46'de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 15 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Tablo 4.47: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | S16 | | | |
|----------|---------|-----|----------|----------|--------|
| Uygulama | Öntest | f | Gerçekçi | Yetersiz | Toplam |
| | | % | 33 | 149 | 182 |
| | | % | 18.1 | 81.9 | 100.0 |
| | Sontest | f | 72 | 94 | 167 |
| | | % | 43.1 | 56.3 | 100.0 |
| Toplam | | f | 105 | 243 | 349 |
| | | % | 30.1 | 69.6 | 100.0 |

Ki-kare:27.340 sd: 1 p:.000***

VOSTS(TR) anketinin onaltıncı sorusu Bilimsel Bilginin Doğası (Hipotezler, teoriler ve kanunlar, tanımı, varsayımların rolü, inançlar) ile ilgilidir. Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.47'de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan .001 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Gerçekçi yanıtların oranı sontestte anlamlı düzeyde yükselmiştir. Aynı zamanda yetersiz yanıtların oranı da sontestte anlamlı derecede daha düşük düzeye inmiştir.

Çelik ve Bayrakçeken (2006) öğretmen adaylarının bilimin doğasının bazı özelliklerini ve bilimsel araştırma içeren fen-teknoloji-toplum dersinin etkisini incelemek için bir çalışma gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmen adayları bilim nedir?, bilimsel varsayımlar, bilimsel kanunlar, bilimsel hipotezler, bilimsel teoriler, bilim insanların katkıları, bilimsel modeller, kanunlar, teoriler ve hipotezler arasındaki ilişki gibi sorulara

çoğunun dönemin başında bilimin doğasının özellikleri hakkında yetersiz anlamalara sahip olduğu bulunmuştur. Ancak dönem sonundaki görüşlerinde anlamlı düzeyde farklılıklar gözlenmiştir. Aktif öğrenme ortamında bireylere uygun bilimsel araştırma yapma imkanı sağlanarak öğretmen adaylarının görüşlerinde istenilen değişiklikler elde edilmiştir.

Tablo 4.48: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | S17 | | | |
|----------|---------|-----|----------|----------|--------|
| Uygulama | Öntest | f | Gerçekçi | Yetersiz | Toplam |
| | | % | 50 | 130 | 181 |
| | | % | 27.6 | 71.8 | 100.0 |
| | Sontest | f | 51 | 118 | 169 |
| | | % | 30.2 | 69.8 | 100.0 |
| Toplam | | f | 101 | 248 | 350 |
| | | % | 28.9 | 70.9 | 100.0 |

Ki-kare:1.181 sd: 1 p: .554

VOSTS(TR) anketinin onyedinci sorusu bilimsel bilginin geçiciliği (bilimsel bilginin doğası) ile ilgilidir. Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.48’da gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 17 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Gerçekçi yanıtların oranı sontestte biraz yükselmiş olmasına rağmen, aradaki fark anlamlı olarak kabul edilmemiştir.

Liang vd. (2009), uluslararası işbirliği ile oluşturulan araştırmanın sonuçlarını sunmaktadır. Aday öğretmenlerin bilimsel bilginin doğasının geliştirilmesine ilişkin görüşlerini etkileyen altı adet etken, gözlem ve sonuç çıkarma, bilimsel teori ve kanunların değişebilirliği, sosyal ve kültürel iç içe geçmişlik, yaratıcılık ve hayal gücü ve bilimsel metottur. 209’u Birleşik Devletler’den 212’si Çin’den ve 219’u

Türkiye’den olmak üzere toplam 640 aday öğretmen çalışmaya dahil edilmiştir. “Öğrencilerin bilim ve bilimsel sorgulama anlayışı (SUSSI)” anketi Likert-tipi maddeler ve ilgili açık uçlu sorularla karıştırılarak aday öğretmenlerin bilimsel bilginin doğasının gelişimiyle ilgili görüşlerini alınmıştır. Üç ülkede katılımcılar NOS’ un değişkenliği anlayışında daha başarılı olurken bilimsel teori ve kanunların doğasını anlamada daha az başarılı olmuşlardır.

Türkiye’den gelen aday öğretmenler NOS’un her altı maddesinde daha geleneksel görüşe sahip oldukları görülmüştür. Bu sonuç araştırmamızla örtüşmektedir.

Tablo 4.49: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | S18 | | | |
|----------|---------|-----|----------|----------|--------|
| Uygulama | Öntest | f | Gerçekçi | Yetersiz | Toplam |
| | | | 48 | 14 | 120 |
| | | | 26.4 | 7.7 | 65.9 |
| | Sontest | f | 41 | 15 | 113 |
| | | % | 24.3 | 8.9 | 66.9 |
| Toplam | | f | 89 | 29 | 233 |
| | | % | 25.4 | 8.3 | 66.4 |

Ki-kare:.314 sd:2 p:.855

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.49’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 18 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Geçersiz yanıtların oranının eğitim sonrası sontestte daha fazla yükselmiş olması, eğitim sistemi adına çok ilgi çekici bir sonuçtur.

Tablo 4.50: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | S19 | | | Toplam |
|----------|---------|-----|----------|------------------|----------|
| Uygulama | Öntest | f | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz |
| | | | 13 | 81 | 88 |
| | | % | 7.1 | 44.5 | 48.4 |
| | Sontest | f | 30 | 88 | 51 |
| | | % | 17.8 | 52.1 | 30.2 |
| Toplam | | f | 43 | 169 | 139 |
| | | % | 12.3 | 48.1 | 39.6 |

Ki-kare:16.401 sd:2 p:.000***

VOSTS(TR) anketinin ondokuzuncu sorusu Araştırmalar İçin Bilimsel Yaklaşım Bilimsel Metot (Bilimsel Bilginin Doğası) ile ilgilidir. Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.50’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan .001 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtların oranı sontestte anlamlı düzeyde yükselmiştir. Aynı zamanda yetersiz yanıtların oranı da sontestte anlamlı derecede daha düşük düzeye inmiştir. Ancak yine de yetersiz yanıtların sontestte %30.2 olması düşündürücüdür.

Tablo 4.51: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S20 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 37 | 112 | 33 | 182 |
| | | % | 20.3 | 61.5 | 18.1 | 100.0 |
| | Sontest | f | 33 | 97 | 39 | 169 |
| | | % | 19.5 | 57.4 | 23.1 | 100.0 |
| Toplam | | f | 70 | 209 | 72 | 351 |
| | | % | 19.9 | 59.5 | 20.5 | 100.0 |

Ki-kare:1.325 sd:2 p: .515

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.51’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 20 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Geçersiz yanıtların oranının eğitim sonrası sontestte daha fazla yükselmiş olması, eğitim sistemi adına çok ilgi çekici bir sonuçtur.

Tablo 4.52: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 21. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S21 | | | Toplam |
|----------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 129 | 12 | 41 | 182 |
| | | % | 70.9 | 6.6 | 22.5 | 100.0 |
| | Sontest | f | 108 | 18 | 43 | 169 |
| | | % | 63.9 | 10.7 | 25.4 | 100.0 |
| Toplam | | f | 237 | 30 | 84 | 351 |
| | | % | 67.5 | 8.5 | 23.9 | 100.0 |

Ki-kare:2.631 sd:2 p: .268

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 21.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.52’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 21 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Öntest sonuçlarında bile öğrencilerin gerçekçi yanıtlarının grubun yarısından çok fazla olması, daha önceden aldıkları eğitim ile bu görüşe sahip olduklarını göstermektedir.

Tablo 4.53: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 22. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S22 | | Toplam |
|----------|---------|----|----------|----------|--------|
| Uygulama | | | Gerçekçi | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 37 | 145 | 182 |
| | | % | 20.3 | 79.7 | 100.0 |
| | Sontest | f | 50 | 119 | 169 |
| | | % | 29.6 | 70.4 | 100.0 |
| Toplam | f | 87 | 264 | 351 | |

Ki-kare:4.027 sd:1 p:.045*

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 22.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.53’ de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Soru 22 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık sözkonusudur. Gerçekçi yanıtların oranı sontestte anlamlı derecede yükselmiş olmasına rağmen, yetersiz yanıtların oranının yine de çok daha fazla olması düşündürücüdür.

Tablo 4.54: Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S23 | | | Toplam |
|----------|---------|----|----------|------------------|----------|--------|
| Uygulama | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 32 | 30 | 120 | 182 |
| | | % | 17.6 | 16.5 | 65.9 | 100.0 |
| | Sontest | f | 30 | 39 | 99 | 168 |
| | | % | 17.9 | 23.2 | 58.9 | 100.0 |
| Toplam | f | 62 | 69 | 219 | 350 | |

Ki-kare:2.696 sd:2 p:.260

Öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.54’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 23 temel

alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Geçersiz yanıtların oranının eğitim sonrası sonestte biraz düşmüş olmasına karşılık yine de yüzdesinin çok yüksek olması, eğitim sistemi adına çok ilgi çekici bir sonuçtur.

Tablo 4.55: Öğrencilerin Ön ve sonest VOSTS(TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S24 | | | Toplam |
|----------|--------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 49 | 11 | 122 | 182 |
| | | % | 26.9 | 6.0 | 67.0 | 100.0 |
| | Sonest | f | 41 | 12 | 116 | 169 |
| | | % | 24.3 | 7.1 | 68.6 | 100.0 |
| Toplam | | f | 90 | 23 | 238 | 351 |

Ki-kare:.425 sd:2 p:.809

Öğrencilerin ön ve sonest VOSTS(TR) anketinin 24.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.55’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 24 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Tablo 4.56: Öğrencilerin Ön ve sonest VOSTS(TR) anketinin 25. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S25 | | | Toplam |
|----------|--------|---|----------|------------------|----------|--------|
| | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | |
| Uygulama | Öntest | f | 26 | 57 | 96 | 180 |
| | | % | 14.4 | 31.7 | 53.3 | 100.0 |
| | Sonest | f | 26 | 54 | 88 | 168 |
| | | % | 15.5 | 32.1 | 52.4 | 100.0 |
| Toplam | | f | 52 | 111 | 184 | 348 |

Ki-kare:1.016 sd:2 p:.797

Öğrencilerin ön ve sonest VOSTS(TR) anketinin 25.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.56’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 25 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Alt Problem 2: Öğrencilerin ‘Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersi’ dersi öncesi öğrencilerin bilimin doğası hakkında görüşleri ile öğretim yılı sonundaki görüşleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın diğer aşamasında kız ve erkek öğrenciler için ayrı ayrı VOSTS(TR) anketinin ön ve sontestinde öğrencilerin her bir soruya verdikleri yanıtlar için Ki-kare analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda tablolaştırılarak sunulmuş ve yorumlanmıştır.

Tablo 4.57: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 1. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | Uyg. | | | S1 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|-----|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Öntest | f | 41 | 86 | 2 | 129 | .881 | .644 | |
| | | % | 31.8 | 66.7 | 1.6 | 100.0 | | | |
| | | Sontest | f | 37 | 77 | 4 | | | 118 |
| | % | 31.4 | 65.3 | 3.4 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 78 | 163 | 6 | 247 | | | |
| | | f | 31.6 | 66.0 | 2.4 | 100.0 | | | |
| Erkek | Öntest | f | 12 | 36 | 4 | 52 | .886 | .642 | |
| | | % | 23.1 | 69.2 | 7.7 | 100.0 | | | |
| | | Sontest | f | 8 | 37 | 5 | | | 50 |
| | % | 16.0 | 74.0 | 10.0 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 20 | 73 | 9 | 102 | | | |
| | | f | 19.6 | 71.6 | 8.8 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 1.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.57’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 1 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>.05).

Aynı sonuç erkek öğrenciler için de geçerli olmuştur. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 1.soruya vermiş oldukları yanıtlamaların değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05).

Tablo 4.58 : Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 2. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S2 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|-------------|
| Cins | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 39 | 33 | 57 | 129 | 22.91 | .000 *** |
| | | | % | 30.2 | 25.6 | 44.2 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 56 | 43 | 19 | 118 | | | |
| | | % | 47.5 | 36.4 | 16.1 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 95 | 76 | 76 | 247 | | | |
| | | % | 38.5 | 30.8 | 30.8 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 13 | 27 | 13 | 53 | 2.657 | .265 |
| | | | % | 24.5 | 50.9 | 24.5 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 20 | 20 | 11 | 51 | | | |
| | | % | 39.2 | 39.2 | 21.6 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 33 | 47 | 24 | 104 | | | |
| | | % | 31.7 | 45.2 | 23.1 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 2.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.58’da gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan .001 düzeyinde anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Soru 2 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Kız öğrencilerin sontestinde gerçekçi yanıtların yüzdesi, önteste göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir.

Aynı sonuç erkek öğrenciler için geçerli olmamıştır. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 2.soruya vermiş oldukları yanıtlamaların değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05).

Tablo 4.59: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 3. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S3 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| Cins | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 79 | 39 | 10 | 128 | 2.462 | .292 |
| | | | % | 61.7 | 30.5 | 7.8 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 84 | 27 | 7 | 118 | | | |
| | | % | 71.2 | 22.9 | 5.9 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 163 | 66 | 17 | 246 | | | |
| | | % | 66.3 | 26.8 | 6.9 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 32 | 18 | 3 | 53 | .644 | .725 |
| | | | % | 60.4 | 34.0 | 5.7 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 30 | 16 | 5 | 51 | | | |
| | | % | 58.8 | 31.4 | 9.8 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 62 | 34 | 8 | 104 | | | |
| | | % | 59.6 | 32.7 | 7.7 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 3.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.59’da gösterilmiştir. Tablo 4.59 incelendiğinde hem kız hem de erkek öğrencilerin VOSTS(TR) anketinin 3. soruya verdikleri yanıtlar arasında (ön ve sontest yanıtları arasında) .05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 4.60: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S4 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| Cins | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg | Öntest | f | 27 | 64 | 38 | 129 | 1.841 | .398 |
| | | | % | 20.9 | 49.6 | 29.5 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 33 | 51 | 33 | 117 | | |
| | % | | 28.2 | 43.6 | 28.2 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 60 | 115 | 71 | 246 | | | |
| | | % | 24.4 | 46.7 | 28.9 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg | Öntest | f | 20 | 21 | 11 | 52 | 4.153 | .125 |
| | | | % | 38.5 | 40.4 | 21.2 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 20 | 12 | 18 | 50 | | |
| | % | | 40.0 | 24.0 | 36.0 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 40 | 33 | 29 | 102 | | | |
| | | % | 39.2 | 32.4 | 28.4 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.60’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda anketin 4. sorusunda ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>.05).

Erkek öğrencilerin uygulanan VOSTS(TR) anketinin 4. soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde, kız öğrencilerde olduğu gibi ön ve sontest sonuçları arasında .05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 4.61: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S5 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|---------|--------|-------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| Cins | Uyg. | Öntest | f | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | | Öntest | f | 52 | 20 | 57 | 129 | 4.264 | .119 |
| | | | % | 40.3 | 15.5 | 44.2 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 63 | 15 | 40 | 118 | | | |
| | | % | 53.4 | 12.7 | 33.9 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 115 | 35 | 97 | 247 | | | |
| | | % | 46.6 | 14.2 | 39.3 | 100.0 | | | |
| Erkek | | Öntest | f | 19 | 9 | 25 | 53 | 2.986 | .225 |
| | | | % | 35.8 | 17.0 | 47.2 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 19 | 15 | 17 | 51 | | | |
| | | % | 37.3 | 29.4 | 33.3 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 38 | 24 | 42 | 104 | | | |
| | | % | 36.5% | 23.1% | 40.4% | 100.0% | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.61’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 5 incelendiğinde ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>.05). Aynı sonuç erkek öğrenciler için de geçerli olmuştur. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 5.soruya vermiş oldukları yanıtların değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05).

Tablo 4.62: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S6 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|---------|--------|-------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| Cins | Uyg. | Öntest | f | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | | Öntest | f | 75 | 31 | 22 | 128 | 2.783 | .289 |
| | | | % | 58.6 | 24.2 | 17.2 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 79 | 23 | 14 | 116 | | | |
| | | % | 68.1 | 19.8 | 12.1 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 154 | 54 | 36 | 244 | | | |
| | | % | 63.1 | 22.1 | 14.8 | 100.0 | | | |
| Erkek | | Öntest | f | 31 | 12 | 9 | 52 | .160 | .923 |
| | | | % | 59.6 | 23.1 | 17.3 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 28 | 11 | 10 | 49 | | | |
| | | % | 57.1 | 22.4 | 20.4 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 59 | 23 | 19 | 101 | | | |
| | | % | 58.4% | 22.8% | 18.8% | 100.0% | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.62’de gösterilmiştir. Soru 6 incelendiğinde ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında istatistiksel olarak kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>.05$). Benzer sonuç erkek öğrenciler için de geçerli olmuştur. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 6.soruya vermiş oldukları Yanıtlar incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Tablo 4.63: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S7 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|---------|--------|----------|------------------|----------|--------|----------------|--------|
| Cinsiyet | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f 111 | 1 | 17 | 129 | 10.00 | .007** |
| | | | % 86.0 | .8 | 13.2 | 100.0 | | |
| | sontest | f 86 | 9 | 23 | 118 | | | |
| | | % 72.9 | 7.6 | 19.5 | 100.0 | | | |
| | | Toplam | f 197 | 10 | 40 | 247 | | |
| | | | % 79.8 | 4.0 | 16.2 | 100.0 | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f 45 | 0 | 8 | 53 | 4.966 | .083 |
| | | | % 84.9 | 0 | 15.1 | 100.0 | | |
| | Sontest | f 37 | 4 | 10 | 51 | | | |
| | | % 72.5 | 7.8 | 19.6 | 100.0 | | | |
| | | Toplam | f 82 | 4 | 18 | 104 | | |
| | | | % 78.9 | 3.8 | 17.3 | 100.0 | | |

* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.63’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan .01 düzeyinde anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Soru 7 incelendiğinde ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Kız öğrencilerin öntest uygulamasında gerçekçi yanıtların yüzdesi, sontest uygulamasına göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Buna karşılık sontestte ilginç bir şekilde yetersiz yanıtların oranında artış görülmüştür. Aldıkları eğitim 7. soru konusunda kız öğrencilerin kafalarının karışmasına neden olmuştur.

Aynı sonuç erkek öğrenciler için geçerli olmamıştır. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 7.soruya vermiş oldukları yanıtlamaların değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$). Ancak sonuç anlamlı olmasa da,

onlarda da öntest uygulamasında gerçekçi sonuçların yüzdesi, sontest uygulamasına göre daha yüksek düzeydedir.

Tablo 4.64: Kız vErkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 8. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S8 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| Cins | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg | Öntest | f | 87 | 16 | 25 | 128 | 3.652 | .161 |
| | | | % | 68.0 | 12.5 | 19.5 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 86 | 19 | 13 | 118 | | |
| | % | | 72.9 | 16.1 | 11.0 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 173 | 35 | 38 | 246 | | | |
| | | % | 70.3 | 14.2 | 15.4 | 100.0 | | | |
| | | | | | | | | | |
| Erkek | Uyg | Öntest | f | 35 | 9 | 9 | 53 | .776 | .678 |
| | | | % | 66.0 | 17.0 | 17.0 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 34 | 11 | 6 | 51 | | |
| | % | | 66.7 | 21.6 | 11.8 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 69 | 20 | 15 | 104 | | | |
| | | % | 66.3 | 19.2 | 14.4 | 100.0 | | | |
| | | | | | | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 8.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.64'de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 8 incelendiğinde ön ve sontest VOSTS(TR) uygulamalarında hem kız hem de erkek öğrencilerin verdikleri yanıtlarda istatistiksel olarak .05 düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 4.65: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S9 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|-------|
| Cins | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg | Öntest | f | 48 | 25 | 56 | 129 | 1.369 | .504 |
| | | | % | 37.2 | 19.4 | 43.4 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 38 | 20 | 60 | 118 | | |
| | % | | 32.2 | 16.9 | 50.8 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 86 | 45 | 116 | 247 | | | |
| | | % | 34.8 | 18.2 | 47.0 | 100.0 | | | |
| | | | | | | | | | |
| Erkek | Uyg | Öntest | f | 19 | 15 | 19 | 53 | 6.100 | .047* |
| | | | % | 35.8 | 28.3 | 35.8 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 14 | 7 | 30 | 51 | | |
| | % | | 27.5 | 13.7 | 58.8 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 33 | 22 | 49 | 104 | | | |
| | | % | 31.7 | 21.2 | 47.1 | 100.0 | | | |
| | | | | | | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.65’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 9’a verilen yanıtlar incelendiğinde ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>.05$).

Ancak Soru 9’a erkek öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir sonuçla karşılaşmıştır. Erkek öğrencilerin öntest uygulamasında gerçekçi yanıtların yüzdesi, sontest uygulamasına göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Buna karşılık sonteste ilginç bir şekilde yetersiz yanıtların oranında artış görülmüştür.

Tablo 4.66: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | | | | S10 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|-----|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 13 | 67 | 48 | 128 | 1.491 | .47 |
| | | | % | 10.2 | 52.3 | 37.5 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 7 | 66 | 44 | 117 | | |
| | % | 6.0 | 56.4 | 37.6 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 20 | 133 | 92 | 245 | 5 | | |
| | | % | 8.2 | 54.3 | 37.6 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 4 | 22 | 25 | 51 | 2.513 | .28 |
| | | | % | 7.8 | 43.1 | 49.0 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 3 | 30 | 18 | 51 | | |
| | % | 5.9 | 58.8 | 35.3 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 7 | 52 | 43 | 102 | 5 | | |
| | | % | 6.9 | 51.0 | 42.2 | 100.0 | | | |

* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.66’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 10 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız ve erkek öğrencilerin ön ve sontest uygulamalarına verdikleri yanıtlar arasında .05 düzeyinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>.05$).

Tablo 4.67 : Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | | | | S11 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg | Öntest | f | 32 | 81 | 14 | 127 | .496 | .780 |
| | | | % | 25.2 | 63.8 | 11.0 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 32 | 76 | 10 | 118 | | | |
| | | % | 27.1 | 64.4 | 8.5 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 64 | 157 | 24 | 245 | | | |
| | | % | 26.1 | 64.1 | 9.8 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg | Öntest | f | 17 | 27 | 9 | 53 | .212 | .900 |
| | | | % | 32.1 | 50.9 | 17.0 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 17 | 27 | 7 | 51 | | | |
| | | % | 33.3 | 52.9 | 13.7 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 34 | 54 | 16 | 104 | | | |
| | | % | 32.7 | 51.9 | 15.4 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız ve erkek öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.67'de gösterilmiştir. Soru 11 incelendiğinde ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>.05).

Aynı sonuç erkek öğrenciler için de geçerli olmuştur. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 11.soruya vermiş oldukları yanıtların değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05).

Tablo 4.68: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | | | | S12 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|-------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg | Öntest | f | 39 | 50 | 40 | 129 | 5.185 | .049* |
| | | | % | 30.2 | 38.8 | 31.0 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 52 | 36 | 30 | 118 | | | |
| | | % | 44.1 | 30.5 | 25.4 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 91 | 86 | 70 | 247 | | | |
| | | % | 36.8 | 34.8 | 28.3 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg | Öntest | f | 25 | 15 | 13 | 53 | 1.423 | .491 |
| | | | % | 47.2 | 28.3 | 24.5 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 30 | 11 | 10 | 51 | | | |
| | | % | 58.8 | 21.6 | 19.6 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 55 | 26 | 23 | 104 | | | |
| | | % | 52.9 | 25.0 | 22.1 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.68’da gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir sonuç elde edilmiştir Kız öğrencilerin sontestinde gerçekçi yanıtların yüzdesi, önteste göre anlamlı düzeyde $p<.001$ artış göstermiştir. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 12.soruya vermiş oldukları yanıtların değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.69: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S13 | | Toplam | Ki-kare | |
|-------------|------|---------|---|----------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | p |
| Cins Kız | Uyg. | Öntest | f | 60 | 69 | 129 | .080 | .778 |
| | | | % | 46.5 | 53.5 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 57 | 61 | 118 | | |
| | | | % | 48.3 | 51.7 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 117 | 130 | 247 | | |
| | | | % | 47.4 | 52.6 | 100.0 | | |
| Erke k | Uyg. | Öntest | f | 24 | 29 | 53 | .033 | .856 |
| | | | % | 45.3 | 54.7 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 24 | 27 | 51 | | |
| | | | % | 47.1 | 52.9 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 48 | 56 | 104 | | |
| | | | % | 46.2 | 53.8 | 100.0 | | |

* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

Kız ve erkek öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.69’de gösterilmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlarda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Tablo 4.70: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S14 | | Toplam | Ki-kare | |
|-----------------|------|---------|---|----------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | p |
| Cinsiyet Kız | Uyg. | Öntest | f | 102 | 26 | 128 | .703 | .402 |
| | | | % | 79.7 | 20.3 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 88 | 29 | 117 | | |
| | | | % | 75.2 | 24.8 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 190 | 55 | 245 | | |
| | | | % | 77.6 | 22.4 | 100.0 | | |

Tablo 4.70. Devami: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 42 | 11 | 53 | 2.732 | .098 |
|--------|------|---------|---|------|------|-------|-------|------|
| | | | % | 79.2 | 20.8 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 33 | 18 | 51 | | |
| | | | % | 64.7 | 35.3 | 100.0 | | |
| Toplam | | | f | 75 | 29 | 104 | | |
| | | | % | 72.1 | 27.9 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız ve erkek öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.70’de gösterilmiştir. Hem kız hem de erkek öğrencilerin verdikleri yanıtlara göre istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Tablo 4.71: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | Uyg. | Öntest | f | S15 | | Toplam | Ki-kare | | |
|--------|---------|--------|------|----------|----------|--------|----------------|------|-------|
| | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | p | |
| Kız | | Öntest | f | 118 | 11 | 129 | .067 | .796 | |
| | | | % | 91.5 | 8.5 | 100.0 | | | |
| | Sontest | f | 109 | 9 | 118 | | | | |
| | | % | 92.4 | 7.6 | 100.0 | | | | |
| Toplam | | | f | 227 | 20 | 247 | | | |
| | | | % | 91.9 | 8.1 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 48 | 5 | 53 | .004 | .949 | |
| | | | % | 90.6 | 9.4 | 100.0 | | | |
| | Sontest | f | 46 | 5 | 51 | | | | |
| | | % | 90.2 | 9.8 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | | | f | 94 | 10 | | | 104 |
| | | | | % | 90.4 | 9.6 | | | 100.0 |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.71’ de kız ve erkek öğrencilerin, ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15.sorusuna verdikleri yanıtlara ait Ki-kare analiz sonuçları bulunmaktadır.

Yapılan analiz sonucunda uygulamalarda istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Tablo 4.72: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | Uyg. | | | S16 | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|--------|---------|------|----------|----------|--------|----------------|-----|
| | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | P |
| Kız | Öntest | f | 28 | 101 | 129 | 13.47 | .000* | |
| | | % | 21.7 | 78.3 | 100.0 | | | |
| | | sontest | f | 51 | 66 | | | 117 |
| | % | 43.6 | 56.4 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 79 | 167 | 246 | | | ** |
| | % | 32.1 | 67.9 | 100.0 | | | | |
| Erkek | Öntest | f | 5 | 48 | 53 | 15.89 | .000* | |
| | | % | 9.4 | 90.6 | 100.0 | | | |
| | | Sontest | f | 22 | 28 | | | 50 |
| | % | 44.0 | 56.0 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 27 | 76 | 103 | | | ** |
| | % | 26.2 | 73.8 | 100.0 | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.72’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan .001 düzeyinde anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Soru 16 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Kız öğrencilerin sontestinde gerçekçi yanıtların yüzdesi, önteste göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Aynı sonuç erkek öğrenciler için de geçerli olmuştur. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 16.soruya vermiş oldukları yanıtlamalar arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p<.001). Erkek öğrencilerin de sontestinde gerçekçi yanıtların yüzdesi, önteste göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir.

Tablo 4.73: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | Uyg. | | | S17 | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|--------|---------|------|----------|----------|--------|----------------|-----|
| | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Öntest | f | 35 | 93 | 128 | .477 | .490 | |
| | | % | 27.3 | 72.7 | 100.0 | | | |
| | | sontest | f | 37 | 81 | | | 118 |
| | % | 31.4 | 68.6 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 72 | 174 | 246 | | | |
| | % | 29.3 | 70.7 | 100.0 | | | | |
| Erkek | Öntest | f | 15 | 38 | 53 | .009 | .923 | |
| | | % | 28.3 | 71.7 | 100.0 | | | |
| | | Sontest | f | 14 | 37 | | | 51 |
| | % | 27.5 | 72.5 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 29 | 75 | 104 | | | |
| | % | 27.9 | 72.1 | 100.0 | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız ve erkek öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.73’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda .05 düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Tablo 4.74: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | | | | S18 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 35 | 9 | 85 | 129 | 2.494 | .287 |
| | | | % | 27.1 | 7.0 | 65.9 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 27 | 4 | 87 | 118 | | | |
| | | % | 22.9 | 3.4 | 73.7 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 62 | 13 | 172 | 247 | | | |
| | | % | 25.1 | 5.3 | 69.6 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 13 | 5 | 35 | 53 | 3.578 | .167 |
| | | | % | 24.5 | 9.4 | 66.0 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 14 | 11 | 26 | 51 | | | |
| | | % | 27.5 | 21.6 | 51.0 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 27 | 16 | 61 | 104 | | | |
| | | % | 26.0 | 15.4 | 58.7 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.71’ de kız ve erkek öğrencilerin, ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15.sorusuna verdikleri yanıtlara ait Ki-kare analiz sonuçları bulunmaktadır. Yapılan analiz sonucunda .05 düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.74’ de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 18 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>.05).

Aynı sonuç erkek öğrenciler için de geçerli olmuştur. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 18.soruya vermiş oldukları yanıtlamaların değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05).

Tablo 4.75: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | | | | S19 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|-------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 10 | 63 | 56 | 129 | 7.809 | .020* |
| | | | % | 7.8 | 48.8 | 43.4 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 21 | 61 | 36 | 118 | | |
| | % | 17.8 | 51.7 | 30.5 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 31 | 124 | 92 | 247 | | | |
| | % | 12.6 | 50.2 | 37.2 | 100.0 | | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 3 | 18 | 32 | 53 | 10.92 | .004* |
| | | | % | 5.7 | 34.0 | 60.4 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 9 | 27 | 15 | 51 | | |
| | % | 17.6 | 52.9 | 29.4 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 12 | 45 | 47 | 104 | | | |
| | % | 11.5 | 43.3 | 45.2 | 100.0 | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.75 Soru 19 incelendiğinde ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin verdikleri gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtların yüzdesinin önteste göre istatistiksel olarak anlamlı bir düzeyde artış gösterdiği görülmüştür. Benzer sonuç erkek öğrencilerin verdikleri yanıtlar arasında da bulunmuştur. Sontestte erkek öğrencilerin verdiği gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtların yüzdesi önteste göre .01 düzeyinde anlamlı bir artış göstermiştir. Farklılığın erkek öğrencilerde; kız öğrencilere göre daha yüksek olması önemli bir araştırma bulgusudur.

Tablo 4.76: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | | | | S20 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 26 | 80 | 23 | 129 | .691 | .708 |
| | | | % | 20.2 | 62.0 | 17.8 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 23 | 69 | 26 | 118 | | |
| | % | 19.5 | 58.5 | 22.0 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 49 | 149 | 49 | 247 | | | |
| | % | 19.8 | 60.3 | 19.8 | 100.0 | | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 11 | 32 | 10 | 53 | .667 | .716 |
| | | | % | 20.8 | 60.4 | 18.9 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 10 | 28 | 13 | 51 | | |
| | % | 19.6 | 54.9 | 25.5 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 21 | 60 | 23 | 104 | | | |
| | % | 20.2 | 57.7 | 22.1 | 100.0 | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20. sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.76’de gösterilmiştir. Hem kız hem de erkek öğrencilerin uygulanan testlerde, yapılan analiz sonuçlarında .05 düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Tablo 4.77: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 21. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | Uyg. | | | S21 | | | Toplam | Ki-kare | |
|--------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 93 | 7 | 29 | 129 | .555 | .758 |
| | | | % | 72.1 | 5.4 | 22.5 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 80 | 7 | 31 | 118 | | | |
| | | % | 67.8 | 5.9 | 26.3 | 100.0 | | | |
| Toplam | f | 173 | 14 | 60 | 247 | | | | |
| | % | 70.0 | 5.7 | 24.3 | 100.0 | | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 36 | 5 | 12 | 53 | 3.213 | .201 |
| | | | % | 67.9 | 9.4 | 22.6 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 28 | 11 | 12 | 51 | | | |
| | | % | 54.9 | 21.6 | 23.5 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 64 | 16 | 24 | 104 | | | |
| | | % | 61.5 | 15.4 | 23.1 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.77’ de kız ve erkek öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketindeki 21. soruya verdikleri yanıtlara ait sonuçlar görülmektedir. Analiz sonuçları istatistiksel açıdan incelendiğinde .05 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Tablo 4.78: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 22. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | Uyg. | | | S18 | | Toplam | Ki-kare | |
|--------|---------|--------|------|----------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 29 | 100 | 129 | 1.655 | .198 |
| | | | % | 22.5 | 77.5 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 35 | 83 | 118 | | | |
| | | % | 29.7 | 70.3 | 100.0 | | | |
| Toplam | f | 64 | 183 | 247 | | | | |
| | % | 25.9 | 74.1 | 100.0 | | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 8 | 45 | 53 | 3.093 | .079 |
| | | | % | 15.1 | 84.9 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 15 | 36 | 51 | | | |
| | | % | 29.4 | 70.6 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 23 | 81 | 104 | | | |
| | | % | 22.1 | 77.9 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 22.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.78’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 22 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>.05$).

Aynı sonuç erkek öğrenciler için de geçerli olmuştur. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 22.soruya vermiş oldukları yanıtlamaların değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Tablo 4.79: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | | | | Gerçekçi | S23 | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 21 | 24 | 84 | 129 | 2.202 | .332 |
| | | | % | 16.3 | 18.6 | 65.1 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 17 | 31 | 69 | 117 | | | |
| | | % | 14.5 | 26.5 | 59.0 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 38 | 55 | 153 | 246 | | | |
| | | % | 15.4 | 22.4 | 62.2 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 11 | 6 | 36 | 53 | .960 | .619 |
| | | | % | 20.8 | 11.3 | 67.9 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 13 | 8 | 30 | 51 | | | |
| | | % | 25.5 | 15.7 | 58.8 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 24 | 14 | 66 | 104 | | | |
| | | % | 23 | 13.5 | 63.5 | 100.0 | | | |

* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

Kız ve erkek öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.79’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda uygulamalarda .05 istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Tablo 4.80: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | | | | Gerçekçi | S24 | | Toplam | Ki-kare | |
|------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 37 | 9 | 83 | 129 | 1.134 | .567 |
| | | | % | 28.7 | 7.0 | 64.3 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 27 | 8 | 83 | 118 | | | |
| | | % | 22.9 | 6.8 | 70.3 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 64 | 17 | 166 | 247 | | | |
| | | % | 25.9 | 6.9 | 67.2 | 100.0 | | | |

Tablo 4.80 Devamı: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 12 | 2 | 39 | 53 | | |
|-------|------|---------|---|------|-----|------|-------|-------|------|
| | | | % | 22.6 | 3.8 | 73.6 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 14 | 4 | 33 | 51 | 1.283 | .527 |
| | | | % | 27.5 | 7.8 | 64.7 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 26 | 6 | 72 | 104 | | |
| | | | % | 25.0 | 5.8 | 69.2 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Soru 24 incelendiğinde, ön ve sontest VOSTS(TR) uygulamalarında hem kız hem de erkek öğrencilerin verdikleri yanıtlarda istatistiksel olarak .05 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.80’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 24 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>.05).

Aynı sonuç erkek öğrenciler için de geçerli olmuştur. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 24.soruya vermiş oldukları yanıtlamaların değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05).

Tablo 4.81: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 25. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Cins | Uyg. | Öntest | Gerçekçi | S25 | | | Toplam | Ki-kare | |
|-------|---------|--------|----------|------------------|----------|----------------|--------|---------|------|
| | | | | Kabul edilebilir | Yetersiz | X ² | | p | |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 20 | 35 | 74 | 129 | 1.962 | .375 |
| | | | % | 15.5 | 27.1 | 57.4 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 13 | 40 | 64 | 117 | | | |
| | | % | 11.1 | 34.2 | 54.7 | 100.0 | | | |
| | | Toplam | f | 33 | 75 | 138 | 246 | | |
| | | | % | 13.4 | 30.5 | 56.1 | 100.0 | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 6 | 23 | 22 | 51 | 4.855 | .088 |
| | | | % | 11.8 | 45.1 | 43.1 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 13 | 14 | 24 | 51 | | | |
| | | % | 25.5 | 27.5 | 47.1 | 100.0 | | | |
| | | Toplam | f | 19 | 37 | 46 | 102 | | |
| | | | % | 18.6 | 36.3 | 45.1 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Kız öğrencilerin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 25. sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.81’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Soru 25 incelendiğinde ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında kız öğrencilerin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>.05$).

Benzer sonuç erkek öğrenciler için de geçerli olmuştur. Erkek öğrencilerin ön ve sontestlerde 25.soruya vermiş oldukları yanıtlamaların değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Alt Problem 3: Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersini alan, I. ve II. Öğretim öğrenim gören öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın bu aşamasında VOSTS(TR) anketi, I. ve II. Öğretim öğrencileri için ayrı ayrı uygulanmış, ön ve sontest şeklindeki ankete öğrencilerin verdikleri yanıtlar Ki-kare analizi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.73-107’de gösterilmektedir.

Tablo 4.82: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 1. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | Gerçekçi | S1 | | Toplam | Ki-kare | | | |
|---------------|----------|------------------|----------|--------|----------------|-------|-------|------|
| | | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p | | |
| I.Öğrt. Uyg. | Öntest | f | 24 | 68 | 2 | 94 | 1.250 | .535 |
| | | % | 25.5 | 72.3 | 2.1 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 23 | 55 | 4 | 82 | | |
| | | % | 28.0 | 67.1 | 4.9 | 100.0 | | |
| Toplam | f | 47 | 123 | 6 | 176 | | | |
| | % | 26.7 | 69.9 | 3.4 | 100.0 | | | |
| II.Öğrt. Uyg. | Öntest | f | 29 | 54 | 4 | 87 | 1.287 | .525 |
| | | % | 33.3 | 62.1 | 4.6 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 22 | 59 | 5 | 86 | | |
| | | % | 25.6 | 68.6 | 5.8 | 100.0 | | |
| Toplam | f | 51 | 113 | 9 | 173 | | | |
| | % | 29.5 | 65.3 | 5.2 | 100.0 | | | |

* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

Tablo 4.82’de Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 1.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları verilmiştir. Soru 1 incelendiğinde ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında .05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 4.83: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 2. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | Gerçekçi | S2 | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|--------|
| | | | | | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 27 | 34 | 33 | 94 | 11.24 | .004** |
| | | | % | 28.7 | 36.2 | 35.1 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 42 | 26 | 14 | 82 | | |
| | | | % | 51.2 | 31.7 | 17.1 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 69 | 60 | 47 | 176 | | |
| % | | 39.2 | 34.1 | 26.7 | 100.0 | | | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 25 | 26 | 37 | 88 | 11.61 | .003** |
| | | | % | 28.4 | 29.5 | 42.0 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 34 | 37 | 16 | 87 | | |
| | | | % | 39.1 | 42.5 | 18.4 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 59 | 63 | 53 | 175 | | |
| % | | 33.7 | 36.0 | 30.3 | 100.0 | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.83’de Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 2.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencileri için istatistiksel açıdan .01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmuştur.

İki öğretim grubunda da sontestte gerçekçi yanıtların yüzdeleri önteste göre anlamlı düzeyde yükselmiştir. Ancak artış yüzdesi I.öğretim öğrencilerinde; II. Öğretim öğrencilerine göre daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir.

Tablo 4.84: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 3. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | Gerçekçi | S3 | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|-----|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg | Öntest | f | 63 | 26 | 5 | 94 | 1.355 | .508 |
| | | | % | 67.0 | 27.7 | 5.3 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 54 | 20 | 8 | 82 | | |
| | | | % | 65.9 | 24.4 | 9.8 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 117 | 46 | 13 | 176 | | |
| % | | 66.5 | 26.1 | 7.4 | 100.0 | | | | |
| II.Öğrt. | Uyg | Öntest | f | 48 | 31 | 8 | 87 | 3.852 | .146 |
| | | | % | 55.2 | 35.6 | 9.2 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 60 | 23 | 4 | 87 | | |
| | | | % | 69.0 | 26.4 | 4.6 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 108 | 54 | 12 | 174 | | |
| % | | 62.1 | 31.0 | 6.9 | 100.0 | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Üniversitelerin I.ve II. Öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 3.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.84’de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda 3. Soruda da hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin verdikleri yanıtlar incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>.05$). Soru 3. soru temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 3. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir.

Tablo 4.85 . Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | Gerçekçi | S4 | | Toplam | Ki-kare | | | | |
|----------|----------|------------------|----------|--------|----------------|-------|-------|-------|------|
| | | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p | | | |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 15 | 55 | 24 | 94 | 3.693 | .158 |
| | | | % | 16.0 | 58.5 | 25.5 | | | |
| | Sontest | f | 22 | 38 | 20 | 80 | | | |
| | | % | 27.5 | 47.5 | 25.0 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 37 | 93 | 44 | 174 | | | |
| | | | f | 21.3 | 53.4 | 25.3 | 100.0 | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 32 | 30 | 25 | 87 | 1.113 | .573 |
| | | | % | 36.8 | 34.5 | 28.7 | | | |
| | Sontest | f | 31 | 25 | 31 | 87 | | | |
| | | % | 35.6 | 28.7 | 35.6 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 63 | 55 | 56 | 174 | | | |
| | | | % | 36.2 | 31.6 | 32.2 | 100.0 | | |

* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

Tablo 4.85 incelendiğinde I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 4.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonucunda .05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Soru 4 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 4. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir.

Tablo 4.86: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | S5 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|----------------|-------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 38 | 14 | 42 | 94 | 5.683 | .045* |
| | | | % | 40.4 | 14.9 | 44.7 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 45 | 14 | 23 | 82 | | |
| | | | % | 54.9 | 17.1 | 28.0 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 83 | 28 | 65 | 176 | | |
| | | | % | 47.2 | 15.9 | 36.9 | 100.0 | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 33 | 15 | 40 | 88 | .742 | .690 |
| | | | % | 37.5 | 17.0 | 45.5 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 37 | 16 | 34 | 87 | | |
| | | | % | 42.5 | 18.4 | 39.1 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 70 | 31 | 74 | 175 | | |
| | | | % | 40.0 | 17.7 | 42.3 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.86 incelendiğinde, fen bilgisi I. öğretim öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 5.sorusuna verdikleri yanıtlara bakıldığında gerçekçi yanıtların yüzdesinin sontestte önteste göre yükseldiği görülmektedir. Yapılan Ki-kare analizinde bu sonuç .05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Soru 5 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında I.Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. I.Öğretim öğrencilerinin sontestteki gerçekçi yanıtlarının yüzdesi, önteste göre anlamlı derecede daha yüksektir.

II. Öğretim öğrencilerinde ise ön ve sontestteki 5. Soru için yapılan Ki-kare analizde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05). Ön ve sontest arasında alınan eğitim; II.Öğretim grubunun 5. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir.

Tablo 4.87: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | S6 | | | Toplam | Ki-kare | |
|---------|------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 59 | 21 | 14 | 94 | .478 | .787 |
| | | | % | 62.8 | 22.3 | 14.9 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 52 | 15 | 14 | 81 | | |
| | | | % | 64.2 | 18.5 | 17.3 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 111 | 36 | 28 | 175 | | |
| | | | % | 63.4 | 20.6 | 16.0 | 100.0 | | |

Tablo 4.87 Devamı: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 47 | 22 | 17 | 86 | | |
|----------|------|---------|---|------|------|------|-------|-------|------|
| | | | % | 54.7 | 25.6 | 19.8 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 55 | 19 | 10 | 84 | | |
| | | | % | 65.5 | 22.6 | 11.9 | 100.0 | 2.639 | .267 |
| | | Toplam | f | 102 | 41 | 27 | 170 | | |
| | | | % | 60.0 | 24.1 | 15.9 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.87 incelendiğinde I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonucunda .05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Soru 6 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 6. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir.

Tablo 4.88: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | Uyg. | Öntest | f | Gerçekçi | S7 | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|------|---------|-----|----------|------------------|----------|--------|----------------|--------|
| | | | | | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 81 | 0 | 13 | 94 | | |
| | | | % | 86.2 | 0.0 | 13.8 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 58 | 6 | 18 | 82 | | |
| | | | % | 70.7 | 7.3 | 22.0 | 100.0 | 9.84 | .007** |
| Toplam | f | 139 | 6 | 31 | 176 | | | | |
| | % | 79.0 | 3.4 | 17.6 | 100.0 | | | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 75 | 1 | 12 | 88 | | |
| | | | % | 85.2 | 1.1 | 13.6 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 65 | 7 | 15 | 87 | | |
| | | | % | 74.7 | 8.0 | 17.2 | 100.0 | 5.56 | .048* |
| Toplam | f | 140 | 8 | 27 | 175 | | | | |
| | % | 80.0 | 4.6 | 15.4 | 100.0 | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7.sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde hem I. (p<.01) hem de II. (p<.05) öğretim öğrencilerinin gerçekçi yanıtların yüzdesinde azalma, yetersiz yanıtların yüzdesinde ise artış olduğu tespit edilmiş, bu durum I. öğretim için .01, II. öğretim için .05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. I. öğretimde gerçekçi yanıtlar %86.2 den sontestte % 70.7 ye düşerken, yetersiz yanıtlar %13.8' den %18'e çıkmaktadır. Tablo 4.88 incelendiğinde benzer durumun II. öğretim öğrencilerinde de olduğu görülmektedir.

Tablo 4.88’de Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 7.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda hem I.Öğretim($p<.01$) hem de II. Öğretim ($p<.05$) öğrencileri için istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Soru 7 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 7. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmiştir. İki öğretim grubunda da sontestte gerçekçi yanıtların yüzdeleri önteste göre anlamlı düzeyde düşmüştür. Özellikle I. Öğretim öğrencilerinin sontestteki yetersiz değerlendirmelerindeki artış, II. Öğretim öğrencilerinden daha fazladır.

Tablo 4.89: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 8. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | S8 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 67 | 7 | 20 | 94 | 3.160 | .206 |
| | | | % | 71.3 | 7.4 | 21.3 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 58 | 12 | 12 | 82 | | | |
| | | % | 70.7 | 14.6 | 14.6 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 125 | 19 | 32 | 176 | | | |
| | | | % | 71.0 | 10.8 | 18.2 | 100.0 | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 55 | 18 | 14 | 87 | 2.752 | .253 |
| | | | % | 63.2 | 20.7 | 16.1 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 62 | 18 | 7 | 87 | | | |
| | | % | 71.3 | 20.7 | 8.0 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 117 | 36 | 21 | 174 | | | |
| | | | % | 67.2 | 20.7 | 12.1 | 100.0 | | |

* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

Tablo 4.89 incelendiğinde I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 6.sorusuna verdikleri gerçekçi, kabul edilebilir ve yetersiz yanıtların yüzdelerinde çeşitli artış ve azalmalar olduğu görülmektedir. Fakat yapılan analizler sonucunda .05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Soru 8 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 8. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir.

Tablo 4.90: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | S9 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 28 | 19 | 47 | 94 | 1.289 | .525 |
| | | | % | 29.8 | 20.2 | 50.0 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 20 | 14 | 48 | 82 | | |
| | | | % | 24.4 | 17.1 | 58.5 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 48 | 33 | 95 | 176 | | |
| | | | % | 27.3 | 18.8 | 54.0 | 100.0 | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 39 | 21 | 28 | 88 | 5.305 | .068 |
| | | | % | 44.3 | 23.9 | 31.8 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 32 | 13 | 42 | 87 | | |
| | | | % | 36.8 | 14.9 | 48.3 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 71 | 34 | 70 | 175 | | |
| | | | % | 40.6 | 19.4 | 40.0 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.90 incelendiğinde I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 9. sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analizinde, gerçekçi, kabul edilebilir ve yetersiz yanıtların yüzdelerinde dalgalanmalar görülmesine rağmen .05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 9. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir. Ancak anlamlı bir fark olmasa da 9. soruda da sontestteki gerçekçi yanıtların yüzdesi, önteste göre daha düşük düzeydedir. Düşüş oranı II. öğretim öğrencilerinde daha yüksek düzeyde olmuştur (p.068).

Tablo 4.91: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | S10 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 10 | 47 | 36 | 93 | 2.762 | .251 |
| | | | % | 10.8 | 50.5 | 38.7 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 5 | 51 | 26 | 82 | | |
| | | | % | 6.1 | 62.2 | 31.7 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 15 | 98 | 62 | 175 | | |
| | | | % | 8.6 | 56.0 | 35.4 | 100.0 | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 7 | 42 | 37 | 86 | .450 | .798 |
| | | | % | 8.1 | 48.8 | 43.0 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 5 | 45 | 36 | 86 | | |
| | | | % | 5.8 | 52.3 | 41.9 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 12 | 87 | 73 | 172 | | |
| | | | % | 7.0 | 50.6 | 42.4 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.91’de Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 10.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencileri için istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>.05$). Soru 10 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 10. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir. Ancak anlamlı bir fark olmasa da 10. soruda da sontestteki kabul edilebilir yanıtların yüzdesi, önteste göre daha yüksek düzeydedir. Yetersiz ve gerçekçi yanıtlardaki değişimler çok az olduğu için; kabul edilebilir değerlendirmelerdeki artış, anlamlı bir farklılığa neden olmamıştır.

Tablo 4.92: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | Gerçekçi | S11 | | Toplam | Ki-kare | | | | |
|----------|----------|------------------|----------|--------|----------------|-------|-------|-------|------|
| | | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p | | | |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 26 | 61 | 6 | 93 | .009 | .995 |
| | | | % | 28.0 | 65.6 | 6.5 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 23 | 54 | 5 | 82 | | | |
| | | % | 28.0 | 65.9 | 6.1 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 49 | 115 | 11 | 175 | | | |
| % | 28.0 | 65.7 | 6.3 | 100.0 | | | | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 23 | 47 | 17 | 87 | 1.087 | .581 |
| | | | % | 26.4 | 54.0 | 19.5 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 26 | 49 | 12 | 87 | | | |
| | | % | 29.9 | 56.3 | 13.8 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 49 | 96 | 29 | 174 | | | |
| % | 28.2 | 55.2 | 16.7 | 100.0 | | | | | |

* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

Tablo 4.92’de Üniversitelerin I.ve II. öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda hem I. öğretim hem de II. öğretim öğrencileri için istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>.05$). Soru 11 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 11. soruya verdiklerin yanıtların değerlendirmesini değiştirmemiştir.

Tablo 4.93: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | Gerçekçi | S12 Kabul edilebilir | Yetersiz | Toplam | Ki-kare | | | | | |
|----------|------|---------|---|----------|----------------------------|----------|--------|----------------|-------|------|-------|--|--|
| | | | | | | | | X ² | p | | | | |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 27 | 34 | 33 | 94 | 7.632 | .022* | | | | |
| | | | % | 28.7 | 36.2 | 35.1 | 100.0 | | | | | | |
| | | sontest | f | 40 | 23 | 19 | 82 | | | | | | |
| | | | % | 48.8 | 28.0 | 23.2 | 100.0 | | | | | | |
| Toplam | | | f | 67 | 57 | 52 | 176 | | | | | | |
| | | | f | 38.1 | 32.4 | 29.5 | 100.0 | | | | | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 37 | 31 | 20 | 88 | 1.226 | .542 | | | | |
| | | | % | 42.0 | 35.2 | 22.7 | 100.0 | | | | | | |
| | | Sontest | f | 42 | 24 | 21 | 87 | | | | | | |
| | | | % | 48.3 | 27.6 | 24.1 | 100.0 | | | | | | |
| | | Toplam | | | f | 79 | 55 | | | 41 | 175 | | |
| | | | | | f | 45.1 | 31.4 | | | 23.4 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.93 incelendiğinde, fen bilgisi I. öğretim öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12. sorusuna verdikleri yanıtlara bakıldığında gerçekçi yanıtların yüzdesinin sontestte önteste göre %20.1 oranında yükseldiği, kabul edilebilir ve yetersiz yanıtların ise %8.2 ve %11.9 oranında düştüğü görülmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda bu durumun .05 düzeyinde anlamlı saptanmıştır.

Tablo 4.93'de Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 12.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda sadece I.Öğretim öğrencileri için istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Soru 12 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında I.Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. I.Öğretim öğrencilerinin sontestteki gerçekçi yanıtlarının yüzdesi, önteste göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Tablo 4.93 incelendiğinde II. Öğretim öğrencilerinin ön ve sontestteki 12. soruya verdikleri gerçekçi yanıtların oranlarında artışların olduğu görülmekle beraber bu durum istatistiksel olarak .05 düzeyinde anlamlı bir sonuç değildir.

Tablo 4.94: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S13 | | Toplam | Ki-kare | |
|---------|--------|---------|------|----------|----------|--------|----------------|------|
| Öğretim | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 42 | 52 | 94 | .049 | .825 |
| | | | % | 44.7 | 55.3 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 38 | 44 | 82 | | |
| | | % | 46.3 | 53.7 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 80 | 96 | 176 | | | |
| | | % | 45.5 | 54.5 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 42 | 46 | 88 | .050 | .822 |
| | | | % | 47.7 | 52.3 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 43 | 44 | 87 | | |
| | | % | 49.4 | 50.6 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 85 | 90 | 175 | | | |
| | | % | 48.6 | 51.4 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.94 incelendiğinde I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13.sorusuna verdikleri yanıtlar için uygulanan istatistiksel analiz sonucunda .05 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 13.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.94’de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencileri için istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır (p>.05). Soru 13 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 13. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir.

Tablo 4.95: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S14 | | Toplam | Ki-kare | |
|---------|--------|---------|------|----------|----------|--------|----------------|------|
| Öğretim | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 72 | 21 | 93 | .424 | .515 |
| | | | % | 77.4 | 22.6 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 60 | 22 | 82 | | |
| | | % | 73.2 | 26.8 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 132 | 43 | 175 | | | |
| | | % | 75.4 | 24.6 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 72 | 16 | 88 | 2.863 | .091 |
| | | | % | 81.8 | 18.2 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 61 | 25 | 86 | | |
| | | % | 70.9 | 29.1 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 133 | 41 | 174 | | | |
| | | % | 76.4 | 23.6 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.95’de I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 14.sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde gerçekçi ve yetersiz yanıtların bulunduğu, kabul edilebilir yanıtların bulunmadığı görülmektedir. Gerçekçi ve yetersiz yanıtların yüzdelerinde çeşitli oranlarda artış ve azalışlar tespit edilmesine rağmen yapılan istatistiksel analiz sonucunda bu oranların anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Tablo 4.96: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S15 | | Toplam | Ki-kare | |
|---------|--------|---------|------|----------|----------|--------|----------------|------|
| Öğretim | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 82 | 12 | 94 | .416 | .234 |
| | | | % | 87.2 | 12.8 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 76 | 6 | 82 | | |
| | % | 92.7 | 7.3 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 158 | 18 | 176 | | | |
| | % | 89.8 | 10.2 | 100.0 | | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 84 | 4 | 88 | .481 | .224 |
| | | | % | 95.5% | 4.5% | 100.0% | | |
| | | Sontest | f | 79 | 8 | 87 | | |
| | % | 90.8% | 9.2% | 100.0% | | | | |
| | Toplam | f | 163 | 12 | 175 | | | |
| | % | 93.1% | 6.9% | 100.0% | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.96’da I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15.sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde 14. soruda olduğu gibi gerçekçi ve yetersiz yanıtların bulunduğu, kabul edilebilir yanıtların bulunmadığı görülmektedir. Gerçekçi ve yetersiz yanıtların yüzdelerinde çeşitli oranlarda artış ve azalışlar tespit edilmesine rağmen bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 15.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.96’de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencileri için istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır (p>.05). Soru 15 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 15. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir. Sonucun anlamlı olmamasına karşılık 15. soruda birinci öğretim öğrencilerinin gerçekçi yanıtlarının yüzdesi yükselirken, ikinci öğretim öğrencilerinin ki düşüş göstermiştir.

Tablo 4.97: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | S16 | | Toplam | X ² | Ki-kare | |
|---------|------|---------|-----|----------|----------|----------------|---------|--------|
| Öğretim | Uyg. | Öntest | f | Gerçekçi | Yetersiz | | p | |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 15 | 79 | 94 | | |
| | | | % | 16.0 | 84.0 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 38 | 44 | 82 | | |
| | | | % | 46.3 | 53.7 | 100.0 | 19.21 | .000** |
| | | Toplam | f | 53 | 123 | 176 | | * |
| | | | % | 30.1 | 69.9 | 100.0 | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 18 | 70 | 88 | | |
| | | | % | 20.5 | 79.5 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 35 | 50 | 85 | | |
| | | | % | 41.2 | 58.8 | 100.0 | 8.737 | .003** |
| | | Toplam | f | 53 | 120 | 173 | | |
| | | | % | 30.6 | 69.4 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.97’de Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 16.sorusuna verdikleri yanıtların oranları bulunmaktadır.

Yapılan analiz sonucunda hem I.Öğretim (p<.001) hem de II. Öğretim (p<.01) öğrencileri için istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Bu soruda da 14 ve 15. sorularda olduğu gibi kabul edilebilir yanıtlar bulunmamaktadır. Öğrencilerin (I. öğretim) verdikleri yanıtlar incelendiğinde dönemin başında yapılan testte gerçekçi yanıtların %16, dönemin sonunda yapılan VOSTS(TR) anketinin bu sorusuna verdikleri gerçekçi yanıtların ise %46.3 olduğu, yetersiz yanıtların ise dönemin başında oldukça tercih edildiğini (%84), dönemin sonunda bu yanıtların %30.3 oranında düştüğü bulunmuştur. I. Öğretim öğrencilerinin bu yanıtları istatistiksel olarak incelendiğinde bu durumun anlamlı .0001 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Benzer durum II. öğretim öğrencilerinde bulunmuş, gerçekçi ve yetersiz yanıtların oranlarında görülen artış ve azalmalar .01 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 4.98: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S17 | | Toplam | Ki-kare | |
|---------|---------|--------|-------|----------|----------|--------|----------------|------|
| Öğretim | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | p |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 29 | 65 | 94 | .344 | .557 |
| | | | % | 30.9 | 69.1 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 22 | 60 | 82 | | | |
| | | % | 26.8 | 73.2 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 51 | 125 | 176 | | | |
| | | % | 29.0 | 71.0 | 100.0 | | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 21 | 66 | 87 | .796 | .180 |
| | | | % | 24.1 | 75.9 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 29 | 58 | 87 | | | |
| | | % | 33.3% | 66.7% | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 50 | 124 | 174 | | | |
| | | % | 28.7 | 71.3 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.98 incelendiğinde I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 17.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan istatistiksel analiz sonucunda .05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 17. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir. Sonucun anlamlı olmamasına karşılık 17. soruda birinci öğretim öğrencilerinin gerçekçi yanıtlarının yüzdesi düşerken, ikinci öğretim öğrencilerinin ki yükselme göstermiştir.

Tablo 4.99: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S18 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| Öğretim | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 29 | 6 | 59 | 94 | 2.645 | .267 |
| | | | % | 30.9 | 6.4 | 62.8 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 17 | 8 | 57 | 82 | | | |
| | | % | 20.7 | 9.8 | 69.5 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 46 | 14 | 116 | 176 | | | |
| | | % | 26.1 | 8.0 | 65.9 | 100.0 | | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 19 | 8 | 61 | 88 | .856 | .652 |
| | | | % | 21.6 | 9.1 | 69.3 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 24 | 7 | 56 | 87 | | | |
| | | % | 27.6 | 8.0 | 64.4 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 43 | 15 | 117 | 175 | | | |
| | | % | 24.6 | 8.6 | 66.9 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 18.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları

Tablo 4.99’de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencileri için istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>.05$). Soru 18 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 18. soruya verdikleri yanıtların değerlendirmesini değiştirmemiştir. Sonucun anlamlı olmamasına karşılık 18. soruda birinci öğretim öğrencilerinin gerçekçi yanıtlarının yüzdesi düşerken, ikinci öğretim öğrencilerinin ki yükselme göstermiştir.

Tablo 4.100: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | S19 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|---------|--------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|---------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 10 | 42 | 42 | 94 | 1.057 | .590 |
| | | | % | 10.6 | 44.7 | 44.7 | 100.0 | | |
| | sontest | f | 13 | 34 | 35 | 82 | | | |
| | | % | 15.9 | 41.5 | 42.7 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 23 | 76 | 77 | 176 | | | |
| | | | % | 13.1 | 43.2 | 43.8 | 100.0 | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 3 | 39 | 46 | 88 | 26.73 | .000*** |
| | | | % | 3.4 | 44.3 | 52.3 | 100.0 | | |
| | Sontest | f | 17 | 54 | 16 | 87 | | | |
| | | % | 19.5 | 62.1 | 18.4 | 100.0 | | | |
| | Toplam | f | 20 | 93 | 62 | 175 | | | |
| | | | % | 11.4 | 53.1 | 35.4 | 100.0 | | |

* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

Tablo 4.100’de Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 19.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda sadece II. Öğretim öğrencilerinin öntestte %52.3 oranında olan yetersiz yanıtların sontestte yerini gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtlara bıraktığı ve istatistiksel olarak önemli bir şekilde düştüğü tespit edilmiştir. I. öğretim öğrencilerinin 19. soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde gerçekçi yanıtların oranının %5.3 oranında arttığı görülmüş fakat bu durum istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.101: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S20 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| Öğretim | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 26 | 51 | 17 | 94 | 2.073 | .355 |
| | | | % | 27.7 | 54.3 | 18.1 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 16 | 46 | 20 | 82 | | |
| | % | 19.5 | 56.1 | 24.4 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 42 | 97 | 37 | 176 | | | |
| | % | 23.9 | 55.1 | 21.0 | 100.0 | | | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 11 | 61 | 16 | 88 | 2.430 | .297 |
| | | | % | 12.5 | 69.3 | 18.2 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 17 | 51 | 19 | 87 | | |
| | % | 19.5 | 58.6 | 21.8 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 28 | 112 | 35 | 175 | | | |
| | % | 16.0 | 64.0 | 20.0 | 100.0 | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.101 incelendiğinde I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 20.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan istatistiksel analiz sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır (p>.05). Soru 20 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 20. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir. Sonucun anlamlı olmamasına karşılık 20. soruda birinci öğretim öğrencilerinin gerçekçi yanıtlarının yüzdesi düşerken, ikinci öğretim öğrencilerinin ki yükselme göstermiştir. Yetersiz değerlendirmelerde iki grupta da anlamlı olmasa da biraz yükselme göstermiştir.

Tablo 4.102: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 21. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | S21 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| Öğretim | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 63 | 8 | 23 | 94 | .650 | .722 |
| | | | % | 67.0 | 8.5 | 24.5 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 53 | 10 | 19 | 82 | | |
| | % | 64.6 | 12.2 | 23.2 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 116 | 18 | 42 | 176 | | | |
| | % | 65.9 | 10.2 | 23.9 | 100.0 | | | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 66 | 4 | 18 | 88 | 3.185 | .203 |
| | | | % | 75.0 | 4.5 | 20.5 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 55 | 8 | 24 | 87 | | |
| | % | 63.2 | 9.2 | 27.6 | 100.0 | | | | |
| | Toplam | f | 121 | 12 | 42 | 175 | | | |
| | % | 69.1 | 6.9 | 24.0 | 100.0 | | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.102 incelendiğinde I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve son test VOSTS(TR) anketinin 21.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan istatistiksel analiz sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Soru 21 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve son test arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 21. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir.

Tablo 4.103: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve son test VOSTS(TR) anketinin 22. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | Uyg. | Öntest | f | S22 | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|------|----------|---|----------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 19 | 75 | 94 | .945 | .163 |
| | | | % | 20.2 | 79.8 | 100.0 | | |
| | | son test | f | 24 | 58 | 82 | | |
| | | | % | 29.3 | 70.7 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 43 | 133 | 176 | | |
| | | | % | 24.4 | 75.6 | 100.0 | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 18 | 70 | 88 | 2.067 | .150 |
| | | | % | 20.5 | 79.5 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 26 | 61 | 87 | | |
| | | | % | 29.9 | 70.1 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 44 | 131 | 175 | | |
| | | | % | 25.1 | 74.9 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.103 incelendiğinde VOSTS(TR) anketinin 22.sorusuna verdikleri gerçekçi ve yetersiz yanıtların oranlarında artma ve azalmalar olmasına rağmen yapılan istatistiksel analiz sonucunda .05 düzeyinde önemli bir sonuç bulunamamıştır. Soru 22 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve son test arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 22. soruya yanıtların değerlendirmesini değiştirmemiştir. Ancak sonuç anlamlı olmasa da iki grupta da son testlerdeki gerçekçi yanıtların oranı yükselmiştir.

Tablo 4.104: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | S23 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 14 | 20 | 60 | 94 | .154 | .926 |
| | | | % | 14.9 | 21.3 | 63.8 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 13 | 19 | 50 | 82 | | |
| | Toplam | % | 15.9 | 23.2 | 61.0 | 100.0 | | | |
| | | f | 27 | 39 | 110 | 176 | | | |
| | | % | 15.3 | 22.2 | 62.5 | 100.0 | | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 18 | 10 | 60 | 88 | 4.450 | .108 |
| | | | % | 20.5 | 11.4 | 68.2 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 17 | 20 | 49 | 86 | | |
| | Toplam | % | 19.8 | 23.3 | 57.0 | 100.0 | | | |
| | | f | 35 | 30 | 109 | 174 | | | |
| | | % | 20.1 | 17.2 | 62.6 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.104 incelendiğinde I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonucunda .05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Soru 23 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 23. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir.

Tablo 4.105: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | | | | S24 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|--------|---------|------|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 27 | 9 | 58 | 94 | 1.246 | .536 |
| | | | % | 28.7 | 9.6 | 61.7 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 18 | 7 | 57 | 82 | | |
| | Toplam | % | 22.0 | 8.5 | 69.5 | 100.0 | | | |
| | | f | 45 | 16 | 115 | 176 | | | |
| | | % | 25.6 | 9.1 | 65.3 | 100.0 | | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 22 | 2 | 64 | 88 | .506 | .471 |
| | | | % | 25.0 | 2.3 | 72.7 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 23 | 5 | 59 | 87 | | |
| | Toplam | % | 26.4 | 5.7 | 67.8 | 100.0 | | | |
| | | f | 45 | 7 | 123 | 175 | | | |
| | | % | 25.7 | 4.0 | 70.3 | 100.0 | | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Tablo 4.105 incelendiğinde I. ve II. öğretim fen bilgisi öğrencilerinin ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 24.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan istatistiksel analiz sonucunda önemli bir sonuç bulunamamıştır.

Soru 24 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 24. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmemiştir.

Tablo 4.106: Birinci ve İkinci Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 25. sorusuna verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Öğretim | Uyg. | | | S25 | | | Toplam | Ki-kare | |
|----------|------|---------|---|----------|------------------|----------|--------|----------------|------|
| | | | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | | X ² | p |
| I.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 19 | 21 | 54 | 94 | 3.579 | .167 |
| | | | % | 20.2 | 22.3 | 57.4 | 100.0 | | |
| | | sontest | f | 11 | 28 | 43 | 82 | | |
| | | | % | 13.4 | 34.1 | 52.4 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 30 | 49 | 97 | 176 | | |
| | | | % | 17.0 | 27.8 | 55.1 | 100.0 | | |
| II.Öğrt. | Uyg. | Öntest | f | 7 | 37 | 42 | 86 | 4.933 | .082 |
| | | | % | 8.1 | 43.0 | 48.8 | 100.0 | | |
| | | Sontest | f | 15 | 26 | 45 | 86 | | |
| | | | % | 17,4 | 30,2 | 52,3 | 100.0 | | |
| | | Toplam | f | 22 | 63 | 87 | 172 | | |
| | | | % | 12,8 | 36,6 | 50,6 | 100.0 | | |

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Üniversitelerin I.ve II. Öğretim öğrencilerinin ayrı ayrı ön ve sontest VOSTS(TR) anketinin 25.sorusuna verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları Tablo 4.106’da gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, öğrencilerin ön ve sonteste verdikleri yanıtlar arasında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencileri için istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır (p>.05). I. öğretim öğrencilerinin öntestteki gerçekçi yanıtları sontestte istatistiksel olarak anlamlı olmasa da azalma göstermiş, kabul edilebilir yanıtlar ise %11.8 oranında artmıştır. İkinci grupta ise tam tersi bir durum söz konusudur. Önteste göre gerçekçi yanıtların oranı yükselirken kabul edilebilir yanıtların oranı düşmüştür. Ancak iki grupta da yetersiz yanıtların oranı hem öntestte hem de sontestte gerçekçi ve kabul edilebilir olanlara göre daha yüksektir.

Alt Problem 4: VOSTS ölçeği öntest uygulamasına göre öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın bu aşamasında tarama tipi çalışma modelinin gerektirdiği bir süreç işlerlik kazandırılmış ve cinsiyet ve mezun olunan lise türü değişkeni ile öntest

VOSTS(TR) ölçeğinin her bir sorusunun değerlendirmeleri arasındaki bağlantı araştırılmıştır. Karşılaştırmalarda öntestin seçilmesinin en önemli nedeni, aldıkları eğitim ile farklılıkların kapatılabileceği düşüncesidir.

Tablo 4.107: Kız ve Erkek Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Sor. No | Cinsiyet | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | Ki-kare | |
|---------|----------|---|----------|------------------|----------|----------------|--------|
| | | | | | | X ² | p |
| S1 | Kız | f | 41 | 86 | 2 | 5.213 | .074 |
| | | % | 31.8 | 66.7 | 1.6 | | |
| | Erkek | f | 12 | 36 | 4 | 11.532 | .003** |
| | | % | 23.1 | 69.2 | 7.7 | | |
| S2 | Kız | f | 39 | 33 | 57 | 11.532 | .003** |
| | | % | 30.2 | 25.6 | 44.2 | | |
| | Erkek | f | 13 | 27 | 13 | .398 | .820 |
| | | % | 24.5 | 50.9 | 24.5 | | |
| S3 | Kız | f | 79 | 39 | 10 | .398 | .820 |
| | | % | 61.7 | 30.5 | 7.8 | | |
| | Erkek | f | 32 | 18 | 3 | 6.002 | .050* |
| | | % | 60.4 | 34.0 | 5.7 | | |
| S4 | Kız | f | 27 | 64 | 38 | 6.002 | .050* |
| | | % | 20.9 | 49.6 | 29.5 | | |
| | Erkek | f | 20 | 21 | 11 | .317 | .853 |
| | | % | 38.5 | 40.4 | 21.2 | | |
| S5 | Kız | f | 52 | 20 | 57 | .317 | .853 |
| | | % | 40.3 | 15.5 | 44.2 | | |
| | Erkek | f | 19 | 9 | 25 | .027 | .987 |
| | | % | 35.8 | 17.0 | 47.2 | | |
| S6 | Kız | f | 75 | 31 | 22 | .027 | .987 |
| | | % | 58.6 | 24.2 | 17.2 | | |
| | Erkek | f | 31 | 12 | 9 | .517 | .772 |
| | | % | 59.6 | 23.1 | 17.3 | | |
| S7 | Kız | f | 111 | 1 | 17 | .517 | .772 |
| | | % | 86.0 | .8 | 13.2 | | |
| | Erkek | f | 45 | 0 | 8 | .695 | .706 |
| | | % | 84.9 | 0.0 | 15.1 | | |
| S8 | Kız | f | 87 | 16 | 25 | .695 | .706 |
| | | % | 68.0 | 12.5 | 19.5 | | |
| | Erkek | f | 35 | 9 | 9 | 1.901 | .387 |
| | | % | 66.0 | 17.0 | 17.0 | | |
| S9 | Kız | f | 48 | 25 | 56 | 1.901 | .387 |
| | | % | 37.2 | 19.4 | 43.4 | | |
| | Erkek | f | 19 | 15 | 19 | 2.014 | .365 |
| | | % | 35.8 | 28.3 | 35.8 | | |
| S10 | Kız | f | 13 | 67 | 48 | 2.014 | .365 |
| | | % | 10.2 | 52.3 | 37.5 | | |
| | Erkek | f | 4 | 22 | 25 | 2.716 | .257 |
| | | % | 7.8 | 43.1 | 49.0 | | |
| S11 | Kız | f | 32 | 81 | 14 | 2.716 | .257 |
| | | % | 25.2 | 63.8 | 11.0 | | |
| | Erkek | f | 17 | 27 | 9 | 6.756 | .041* |
| | | % | 32.1 | 50.9 | 17.0 | | |
| S12 | Kız | f | 39 | 50 | 40 | 6.756 | .041* |
| | | % | 30.2 | 38.8 | 31.0 | | |
| | Erkek | f | 25 | 15 | 13 | .023 | .888 |
| | | % | 47.2 | 28.3 | 24.5 | | |
| S13 | Kız | f | 60 | 69 | 69 | .023 | .888 |
| | | % | 46.5 | 53.5 | 53.5 | | |
| | Erkek | f | 24 | 29 | 29 | | |

Tablo 4.107 Devamı: Kız ve Erkek Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | | | | |
|-----|-------|---|------|------|------|-------|-------|
| | | % | 45.3 | | 54.7 | | |
| S14 | Kız | f | 102 | | 26 | | |
| | | % | 79.7 | | 20.3 | .005 | .946 |
| | Erkek | f | 42 | | 11 | | |
| | | % | 79.2 | | 20.8 | | |
| S15 | Kız | f | 118 | | 11 | | |
| | | % | 91.5 | | 8.5 | .039 | .844 |
| | Erkek | f | 48 | | 5 | | |
| | | % | 90.6 | | 9.4 | | |
| S16 | Kız | f | 28 | | 101 | | |
| | | % | 21.7 | | 78.3 | 3.820 | .050* |
| | Erkek | f | 5 | | 48 | | |
| | | % | 9.4 | | 90.6 | | |
| S17 | Kız | f | 35 | | 93 | | |
| | | % | 27.3 | | 72.7 | .017 | .896 |
| | Erkek | f | 15 | | 38 | | |
| | | % | 28.3 | | 71.7 | | |
| S18 | Kız | f | 35 | 9 | 85 | | |
| | | % | 27.1 | 7.0 | 65.9 | .392 | .822 |
| | Erkek | f | 13 | 5 | 35 | | |
| | | % | 24.5 | 9.4 | 66.0 | | |
| S19 | Kız | f | 10 | 63 | 56 | | |
| | | % | 7.8 | 48.8 | 43.4 | 4.334 | .115 |
| | Erkek | f | 3 | 18 | 32 | | |
| | | % | 5.7 | 34.0 | 60.4 | | |
| S20 | Kız | f | 26 | 80 | 23 | | |
| | | % | 20.2 | 62.0 | 17.8 | .045 | .978 |
| | Erkek | f | 11 | 32 | 10 | | |
| | | % | 20.8 | 60.4 | 18.9 | | |
| S21 | Kız | f | 93 | 7 | 29 | | |
| | | % | 72.1 | 5.4 | 22.5 | 1.008 | .604 |
| | Erkek | f | 36 | 5 | 12 | | |
| | | % | 67.9 | 9.4 | 22.6 | | |
| S22 | Kız | f | 29 | | 100 | | |
| | | % | 22.5 | | 77.5 | 1.265 | .261 |
| | Erkek | f | 8 | | 45 | | |
| | | % | 15.1 | | 84.9 | | |
| S23 | Kız | f | 21 | 24 | 84 | | |
| | | % | 16.3 | 18.6 | 65.1 | 1.682 | .431 |
| | Erkek | f | 11 | 6 | 36 | | |
| | | % | 20.8 | 11.3 | 67.9 | | |
| S24 | Kız | f | 37 | 9 | 83 | | |
| | | % | 28.7 | 7.0 | 64.3 | 1.626 | .444 |
| | Erkek | f | 12 | 2 | 39 | | |
| | | % | 22.6 | 3.8 | 73.6 | | |
| S25 | Kız | f | 37 | 9 | 83 | | |
| | | % | 28.7 | 7.0 | 64.3 | 6.320 | .043* |
| | Erkek | f | 12 | 2 | 39 | | |
| | | % | 22.6 | 3.8 | 73.6 | | |

Tablo 4.107’de kız ve erkek öğrencilerin öntest VOSTS(TR) anketinin sorularına verdikleri yanıtların değerlendirmelerine göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları yer almaktadır. Yapılan analizler sonucunda sadece S2(p<.01), S4(p<.05), S12(p<.05), S16(p<.05) ve S25(p<.05)’de istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

2. soruda kızların gerçekçi yanıtları %30.2 iken, erkeklerin ki %24.5 olmuştur. Buna karşılık kabul edilebilir yanıtlarda ise erkekler % 50.9 ile ilk sırayı almıştır. Kızların yüzdesi 24.5'de kalmıştır. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S2 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

4. soruda erkeklerin gerçekçi yanıtları %38.5 iken, kızların ki %20.9 olmuştur. Buna karşılık kabul edilebilir yanıtlarda ise kızlar %49.6 ile ilk sırayı almıştır. Erkeklerin yüzdesi 40.4'de kalmıştır. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S4 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

12. soruda erkeklerin gerçekçi yanıtları %47.2 iken, kızların ki % 30.2 olmuştur. Buna karşılık kabul edilebilir yanıtlarda ise kızlar %38.8 ile ilk sırayı almıştır. Erkeklerin yüzdesi 28.3'de kalmıştır. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S12 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

16. soruda kızların gerçekçi yanıtları %21.7 iken yetersiz yanıtları %78.3 olmuştur. Erkeklerde gerçekçi yanıtların yüzdesi kızlara göre daha düşük (%9.4); yetersiz yanıtların yüzdesi ise kızlara göre daha yüksektir (%90.6). Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S16 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

25. soruda kızların gerçekçi yanıtları %28.7 iken yetersiz yanıtları %64.3 olmuştur. Erkeklerde gerçekçi yanıtların yüzdesi kızlara göre daha düşük (%22.6), yetersiz yanıtların yüzdesi ise kızlara göre daha yüksektir (%73.6). Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S25 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

S2, S4, S12, S16 ve S25 dışındaki öntest VOSTS(TR) anketinin diğer soruları ile cinsiyet değişkeni birbirinden bağımsızdır.

Alt Problem 5: VOSTS ölçeği öntest uygulamasına göre I. ve II. Öğretimde öğrenim gören öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri anlamlı bir farklılık var mıdır?

Tablo 4.108: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin ÖntestVOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | Crosstab | | | Total | |
|-------|------------|---------------|------------------|----------|-------|-------|
| | | PRE Q1 | Kabul edilebilir | Yetersiz | | |
| | | Gerçekçi | | | | |
| GRUP | 1. öğretim | Count | 24 | 68 | 2 | 94 |
| | | % within GRUP | 25.5 | 72.3 | 2.1 | 100.0 |
| | 2. öğretim | Count | 29 | 54 | 4 | 87 |
| | | % within GRUP | 33.3 | 62.1 | 4.6 | 100.0 |
| Total | | Count | 53 | 122 | 6 | 181 |
| | | % within GRUP | 29.3 | 67.4 | 3.3 | 100.0 |

| Soru. No | Lise Okul Türü | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | Ki-kare | |
|----------|----------------|---|----------|------------------|----------|----------------|---------|
| | | | | | | X ² | P |
| S1 | I. Öğretim | f | 24 | 68 | 2 | 2.478 | .290 |
| | | % | 25.5 | 72.3 | 2.1 | | |
| | II. Öğretim | f | 29 | 54 | 4 | 1.176 | .556 |
| | | % | 33.3 | 62.1 | 4.6 | | |
| S2 | I. Öğretim | f | 27 | 34 | 33 | 1.176 | .556 |
| | | % | 28.7 | 36.2 | 35.1 | | |
| | II. Öğretim | f | 25 | 26 | 37 | 2.896 | .236 |
| | | % | 28.4 | 29.5 | 42.0 | | |
| S3 | I. Öğretim | f | 63 | 26 | 5 | 2.896 | .236 |
| | | % | 67.0 | 27.7 | 5.3 | | |
| | II. Öğretim | f | 48 | 31 | 8 | 13.271 | .001*** |
| | | % | 55.2 | 35.6 | 9.2 | | |
| S4 | I. Öğretim | f | 15 | 55 | 24 | 13.271 | .001*** |
| | | % | 16.0 | 58.5 | 25.5 | | |
| | II. Öğretim | f | 32 | 30 | 25 | .238 | .888 |
| | | % | 36.8 | 34.5 | 28.7 | | |
| S5 | I. Öğretim | f | 38 | 14 | 42 | .238 | .888 |
| | | % | 40.4 | 14.9 | 44.7 | | |
| | II. Öğretim | f | 33 | 15 | 40 | 1.319 | .517 |
| | | % | 37.5 | 17.0 | 45.5 | | |
| S6 | I. Öğretim | f | 59 | 21 | 14 | 1.319 | .517 |
| | | % | 62.8 | 22.3 | 14.9 | | |
| | II. Öğretim | f | 47 | 22 | 17 | 1.074 | .584 |
| | | % | 54.7 | 25.6 | 19.8 | | |
| S7 | I. Öğretim | f | 81 | | 13 | 1.074 | .584 |
| | | % | 86.2 | | 13.8 | | |
| | II. Öğretim | f | 75 | 1 | 12 | 6.819 | .033* |
| | | % | 85.2 | 1.1 | 13.6 | | |
| S8 | I. Öğretim | f | 67 | 7 | 20 | 6.819 | .033* |
| | | % | 71.3 | 7.4 | 21.3 | | |
| | II. Öğretim | f | 55 | 18 | 14 | 6.529 | .038* |
| | | % | 63.2 | 20.7 | 16.1 | | |
| S9 | I. Öğretim | f | 28 | 19 | 47 | 6.529 | .038* |
| | | % | 29.8 | 20.2 | 50.0 | | |
| | II. Öğretim | f | 39 | 21 | 28 | .551 | .759 |
| | | % | 44.3 | 23.9 | 31.8 | | |
| S10 | I. Öğretim | f | 10 | 47 | 36 | .551 | .759 |
| | | % | 10.8 | 50.5 | 38.7 | | |
| | II. Öğretim | f | 7 | 42 | 37 | 7.067 | .029* |
| | | % | 8.1 | 48.8 | 43.0 | | |
| S11 | I. Öğretim | f | 26 | 61 | 6 | 7.067 | .029* |
| | | % | 28.0 | 65.6 | 6.5 | | |
| | II. Öğretim | f | 23 | 47 | 17 | 26.4 | 54.0 |
| | | % | 26.4 | 54.0 | 19.5 | | |

Tablo 4.108 Devamı: I. Ve II. Öğretim Öğrencilerin ÖntestVOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | | | | |
|-----|-------------|------|-------|-------|------|--------|-------|
| S12 | I. Öğretim | f | 27 | 34 | 33 | 4.697 | .096 |
| | | % | 28.7 | 36.2 | 35.1 | | |
| | II. Öğretim | f | 37 | 31 | 20 | | |
| | | % | 42.0 | 35.2 | 22.7 | | |
| S13 | I. Öğretim | f | 42 | | 52 | .170 | .680 |
| | | % | 44.7 | | 55.3 | | |
| | II. Öğretim | f | 42 | | 46 | | |
| | | % | 47.7 | | 52.3 | | |
| S14 | I. Öğretim | f | 72 | | 21 | .538 | .463 |
| | | % | 77.4 | | 22.6 | | |
| | II. Öğretim | f | 72 | | 16 | | |
| | | % | 81.8 | | 18.2 | | |
| S15 | I. Öğretim | f | 82 | | 12 | 3.830 | .050* |
| | | % | 87.2 | | 12.8 | | |
| | II. Öğretim | f | 84 | | 4 | | |
| | | % | 95.5 | | 4.5 | | |
| S16 | I. Öğretim | f | 15 | | 79 | .619 | .439 |
| | | % | 16.0 | | 84.0 | | |
| | II. Öğretim | f | 18 | | 70 | | |
| | | % | 20.5 | | 79.5 | | |
| S17 | I. Öğretim | f | 29 | | 65 | 1.018 | .313 |
| | | % | 30.9 | | 69.1 | | |
| | II. Öğretim | f | 21 | | 66 | | |
| | | % | 24.1 | | 75.9 | | |
| S18 | I. Öğretim | f | 29 | 6 | 59 | 2.207 | .332 |
| | | % | 30.9 | 6.4 | 62.8 | | |
| | II. Öğretim | f | 19 | 8 | 61 | | |
| | | % | 21.6 | 9.1 | 69.3 | | |
| S19 | I. Öğretim | f | 10 | 42 | 42 | 3.869 | .145 |
| | | % | 10.6 | 44.7 | 44.7 | | |
| | II. Öğretim | f | 3 | 39 | 46 | | |
| | | % | 3.4 | 44.3 | 52.3 | | |
| S20 | I. Öğretim | f | 26 | 51 | 17 | 6.814 | .033* |
| | | % | 27.7 | 54.3 | 18.1 | | |
| | II. Öğretim | f | 11 | 61 | 16 | | |
| | | % | 12.5 | 69.3 | 18.2 | | |
| S21 | I. Öğretim | f | 63 | 8 | 23 | 1.817 | .403 |
| | | % | 67.0 | 8.5 | 24.5 | | |
| | II. Öğretim | f | 66 | 4 | 18 | | |
| | | % | 75.0 | 4.5 | 20.5 | | |
| S22 | I. Öğretim | f | 19 | | 75 | .002 | .968 |
| | | % | 20.2 | | 79.8 | | |
| | II. Öğretim | f | 18 | | 70 | | |
| | | % | 20.5 | | 79.5 | | |
| S23 | I. Öğretim | f | 14 | 20 | 60 | 3.639 | .162 |
| | | % | 14.9 | 21.3 | 63.8 | | |
| | II. Öğretim | f | 18 | 10 | 60 | | |
| | | % | 20.5 | 11.4 | 68.2 | | |
| S24 | I. Öğretim | f | 27 | 9 | 58 | 5.068 | .079 |
| | | % | 28.7 | 9.6 | 61.7 | | |
| | II. Öğretim | f | 22 | 2 | 64 | | |
| | | % | 25.0 | 2.3 | 72.7 | | |
| S25 | I. Öğretim | f | 19 | 21 | 54 | 11.119 | .014* |
| | | % | 20.2 | 22.3 | 57.4 | | |
| | II. Öğretim | f | 7 | 37 | 42 | | |
| | % | 8,1% | 43,0% | 48,8% | | | |

Tablo 4.108’de I ve II. öğretim öğrencilerin öntest VOSTS(TR) anketinin sorularına verdikleri yanıtların değerlendirmelerine göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları yer almıştır. Yapılan analizler sonucunda sadece S4 ($p<.001$), S8 ($P<.05$), S9 ($p<.05$), S11 ($p<.05$), S15 ($p<.05$), S20 ($p<.05$) ve S25 ($p<.05$)’de istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

4. soruda I.Öğretimin gerçekçi yanıtları %85.2 iken, erkeklerin ki %28.7 olmuştur. Buna karşılık kabul edilebilir yanıtlarda ise II.öğretim öğrencileri %58.5 ile ilk sırayı almışlardır. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine öğretim türü ve S2 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

8. soruda I.öğretimin gerçekçi yanıtları %85.2 iken, II.öğretiminki ki %71.3 olmuştur. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S8 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

9. soruda I.öğretimin gerçekçi yanıtları %29.8 iken, II.öğretiminki ki %44.3 olmuştur. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S9 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

11. soruda I.Öğretim gerçekçi yanıtları %28 iken, II.öğretiminki ki %26.4 olmuştur. Buna karşılık kabul edilebilir yanıtlarda ise I. Öğretim %65.6 ile ilk sırayı almışlardır. II.Öğretimin yüzdesi 54.0’da kalmıştır. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S11 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

15. soruda I.Öğretim gerçekçi yanıtları %87.2 iken yetersiz yanıtları %12.8 olmuştur. II.Öğretimin gerçekçi yanıtların yüzdesi I.öğretime göre daha yüksek (%95,5); yetersiz yanıtların yüzdesi ise I.öğretime göre daha düşüktür (%4.5). Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S15 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

20. soruda I.öğretimin gerçekçi yanıtları %27.7 iken, II.öğretiminki ki %12.5 olmuştur. I.öğretimin kabul edilebilir yanıtları %54.3 iken, II.öğretiminki %69.3

olmuştur. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S20 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

25. soruda I.öğretimin gerçekçi yanıtları % 20,2 iken; yetersiz yanıtları % 57,4 olmuştur. II.öğretimde gerçekçi yanıtların yüzdesi I.öğretime göre daha düşük(%8,1) yetersiz yanıtların yüzdesi de I. öğretime göre daha düşüktür (%48,8). Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S25 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

Alt Problem 6: VOSTS ölçeği öntest uygulamasına göre öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri mezun olunan lise tür değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

Tablo 4.109: Çeşitli Lise Türlerinden Mezun Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| Sor. No | Lise Okul Türü | | Gerçekçi | Kabul edilebilir | Yetersiz | Ki-kare | | | | |
|-----------------|-----------------|----------|----------|------------------|----------|----------------|-------|------|--------|------|
| | | | | | | X ² | P | | | |
| S1 | Düz Lise | f | 17 | 57 | 0 | 13.355 | .045* | | | |
| | | % | 23.0 | 77.0 | 0.0 | | | | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 4 | 8 | 2 | | | | | |
| | | % | 28.6 | 57.1 | 14.3 | | | | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 20 | 43 | 2 | | | | | |
| | | % | 30.8 | 66.2 | 3.1 | | | | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 11 | 14 | 2 | | | | | |
| | | % | 40.7 | 51.9 | 7.4 | | | | | |
| | S2 | Düz Lise | f | 16 | 29 | | | 30 | 5.646 | .464 |
| | | | % | 21.3 | 38.7 | | | 40.0 | | |
| Ana.Öğrt.Lisesi | | f | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| | | % | 28.6 | 28.6 | 42.9 | | | | | |
| Y.Dil.Ağır.Lise | | f | 20 | 18 | 27 | | | | | |
| | | % | 30.8 | 27.7 | 41.5 | | | | | |
| Anadolu Lisesi | | f | 11 | 9 | 7 | | | | | |
| | | % | 40.7 | 33.3 | 25.9 | | | | | |
| S3 | | Düz Lise | f | 48 | 20 | 7 | 3.826 | .700 | | |
| | | | % | 64.0 | 26.7 | 9.3 | | | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 10 | 4 | 0 | | | | | |
| | | % | 71.4 | 28.6 | 0.0 | | | | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 36 | 23 | 5 | | | | | |
| | | % | 56.3 | 35.9 | 7.8 | | | | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 16 | 10 | 1 | | | | | |
| | | % | 59.3 | 37.0 | 3.7 | | | | | |
| | S4 | Düz Lise | f | 20 | 32 | 22 | | | 10.213 | .116 |
| | | | % | 27.0 | 43.2 | 29.7 | | | | |
| Ana.Öğrt.Lisesi | | f | 5 | 5 | 4 | | | | | |
| | | % | 35.7 | 35.7 | 28.6 | | | | | |
| Y.Dil.Ağır.Lise | | f | 18 | 27 | 20 | | | | | |
| | | % | 27.7 | 41.5 | 30.8 | | | | | |
| Anadolu Lisesi | | f | 4 | 20 | 3 | | | | | |
| | | % | | | | | | | | |

Tablo 4.109 Devamı: Çeşitli Lise Türlerinden Mezun Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | | | | |
|-----|-----------------|---|------|------|------|--------|-------|
| | | % | 14.8 | 74.1 | 11.1 | | |
| | Düz Lise | f | 25 | 12 | 38 | | |
| | | % | 33.3 | 16.0 | 50.7 | | |
| S5 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 4 | 3 | 7 | 3.117 | .794 |
| | | % | 28.6 | 21.4 | 50.0 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 29 | 10 | 26 | | |
| | | % | 44.6 | 15.4 | 40.0 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 12 | 4 | 11 | | |
| | | % | 44.4 | 14.8 | 40.7 | | |
| | Düz Lise | f | 44 | 16 | 14 | | |
| | | % | 59.5 | 21.6 | 18.9 | | |
| S6 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 7 | 4 | 3 | 9.098 | .168 |
| | | % | 50.0 | 28.6 | 21.4 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 41 | 11 | 12 | | |
| | | % | 64.1 | 17.2 | 18.8 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 13 | 12 | 2 | | |
| | | % | 48.1 | 44.4 | 7.4 | | |
| | Düz Lise | f | 63 | 0 | 12 | | |
| | | % | 84.0 | 0.0 | 16.0 | | |
| S7 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 9 | 0 | 5 | 10.794 | .095 |
| | | % | 64.3 | 0.0 | 35.7 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 60 | 1 | 4 | | |
| | | % | 92.3 | 1.5 | 6.2 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 23 | 0 | 4 | | |
| | | % | 85.2 | 0.0 | 14.8 | | |
| | Düz Lise | f | 45 | 12 | 17 | | |
| | | % | 60.8 | 16.2 | 23.0 | | |
| S8 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 10 | 0 | 4 | 7.232 | .300 |
| | | % | 71.4 | 0.0 | 28.6 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 49 | 9 | 7 | | |
| | | % | 75.4 | 13.8 | 10.8 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 17 | 4 | 6 | | |
| | | % | 63.0 | 14.8 | 22.2 | | |
| | Düz Lise | f | 31 | 17 | 27 | | |
| | | % | 41.3 | 22.7 | 36.0 | | |
| S9 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 5 | 4 | 5 | 3.819 | .701 |
| | | % | 35.7 | 28.6 | 35.7 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 24 | 13 | 28 | | |
| | | % | 36.9 | 20.0 | 43.1 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 7 | 5 | 15 | | |
| | | % | 25.9 | 18.5 | 55.6 | | |
| | Düz Lise | f | 6 | 35 | 32 | | |
| | | % | 8.2 | 47.9 | 43.8 | | |
| S10 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 0 | 7 | 7 | 15.063 | .020* |
| | | % | 0.0 | 50.0 | 50.0 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 9 | 26 | 30 | | |
| | | % | 13.8 | 40.0 | 46.2 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 1 | 21 | 4 | | |
| | | % | 3.8 | 80.8 | 15.4 | | |
| | Düz Lise | f | 19 | 42 | 14 | | |
| | | % | 25.3 | 56.0 | 18.7 | | |
| S11 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 3 | 10 | 1 | 4.524 | .606 |
| | | % | 21.4 | 71.4 | 7.1 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 19 | 39 | 6 | | |
| | | % | 29.7 | 60.9 | 9.4 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 8 | 16 | 2 | | |
| | | % | 30.8 | 61.5 | 7.7 | | |

Tablo 4.109 Devamı: Çeşitli Lise Türlerinden Mezun Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | | | | |
|-----|-----------------|------|------|-------|------|-------|------|
| S12 | Düz Lise | f | 27 | 27 | 21 | 1.235 | .975 |
| | | % | 36.0 | 36.0 | 28.0 | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 4 | 5 | 5 | | |
| | | % | 28.6 | 35.7 | 35.7 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 25 | 23 | 17 | | |
| | % | 38.5 | 35.4 | 26.2 | | | |
| S13 | Anadolu Lisesi | f | 8 | 10 | 9 | 2.621 | .454 |
| | | % | 29.6 | 37.0 | 33.3 | | |
| | Düz Lise | f | 35 | | 40 | | |
| | | % | 46.7 | | 53.3 | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 4 | | 10 | | |
| | % | 28.6 | | 71.4 | | | |
| S14 | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 33 | | 32 | .892 | .827 |
| | | % | 50.8 | | 49.2 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 11 | | 16 | | |
| | | % | 40.7 | | 59.3 | | |
| | Düz Lise | f | 61 | | 14 | | |
| | % | 81.3 | | 18.7 | | | |
| S15 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 11 | | 2 | 3.606 | .307 |
| | | % | 84.6 | | 15.4 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 51 | | 14 | | |
| | | % | 78.5 | | 21.5 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 20 | | 7 | | |
| | % | 74.1 | | 25.9 | | | |
| S16 | Düz Lise | f | 69 | | 6 | 3.609 | .307 |
| | | % | 92.0 | | 8.0 | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 11 | | 3 | | |
| | | % | 78.6 | | 21.4 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 61 | | 4 | | |
| | % | 93.8 | | 6.2 | | | |
| S17 | Anadolu Lisesi | f | 25 | | 2 | 1.831 | .608 |
| | | % | 92.6 | | 7.4 | | |
| | Düz Lise | f | 14 | | 61 | | |
| | | % | 18.7 | | 81.3 | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 0 | | 14 | | |
| | % | 0.0 | | 100.0 | | | |
| S18 | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 14 | | 51 | 2.511 | .867 |
| | | % | 21.5 | | 78.5 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 5 | | 22 | | |
| | | % | 18.5 | | 81.5 | | |
| | Düz Lise | f | 17 | | 58 | | |
| | % | 22.7 | | 77.3 | | | |
| S18 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 5 | | 9 | 2.511 | .867 |
| | | % | 35.7 | | 64.3 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 18 | | 46 | | |
| | | % | 28.1 | | 71.9 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 9 | | 18 | | |
| | % | 33.3 | | 66.7 | | | |
| S18 | Düz Lise | f | 23 | 5 | 47 | 2.511 | .867 |
| | | % | 30.7 | 6.7 | 62.7 | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 5 | 1 | 8 | | |
| | | % | 35.7 | 7.1 | 57.1 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 14 | 6 | 45 | | |
| | % | 21.5 | 9.2 | 69.2 | | | |
| S18 | Anadolu Lisesi | f | 6 | 2 | 19 | 2.511 | .867 |
| | | % | 22.2 | 7.4 | 70.4 | | |

Tablo 4.109 Devamı: Çeşitli Lise Türlerinden Mezun Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) Anketinin Sorularına Verdikleri Yanıtların Değerlendirmelerine Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | | | | | |
|-----|-----------------|---|------|------|------|--------|-------|
| S19 | Düz Lise | f | 2 | 29 | 44 | 9.154 | .165 |
| | | % | 2.7 | 38.7 | 58.7 | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 2 | 6 | 6 | | |
| | | % | 14.3 | 42.9 | 42.9 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 5 | 33 | 27 | | |
| | | % | 7.7 | 50.8 | 41.5 | | |
| S20 | Anadolu Lisesi | f | 4 | 12 | 11 | 3.275 | .774 |
| | | % | 14.8 | 44.4 | 40.7 | | |
| | Düz Lise | f | 15 | 44 | 16 | | |
| | | % | 20.0 | 58.7 | 21.3 | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 4 | 7 | 3 | | |
| | | % | 28.6 | 50.0 | 21.4 | | |
| S21 | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 13 | 41 | 11 | 3.425 | .754 |
| | | % | 20.0 | 63.1 | 16.9 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 4 | 20 | 3 | | |
| | | % | 14.8 | 74.1 | 11.1 | | |
| | Düz Lise | f | 49 | 6 | 20 | | |
| | | % | 65.3 | 8.0 | 26.7 | | |
| S22 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 9 | 1 | 4 | 5.296 | .045* |
| | | % | 64.3 | 7.1 | 28.6 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 50 | 4 | 11 | | |
| | | % | 76.9 | 6.2 | 16.9 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 21 | 1 | 5 | | |
| | | % | 77.8 | 3.7 | 18.5 | | |
| S23 | Düz Lise | f | 12 | | 63 | 5.743 | .453 |
| | | % | 16.0 | | 84.0 | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 6 | | 8 | | |
| | | % | 42.9 | | 57.1 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 13 | | 52 | | |
| | | % | 20.0 | | 80.0 | | |
| S24 | Anadolu Lisesi | f | 6 | | 21 | 11.077 | .086 |
| | | % | 22.2 | | 77.8 | | |
| | Düz Lise | f | 11 | 13 | 51 | | |
| | | % | 14.7 | 17.3 | 68.0 | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 4 | 0 | 10 | | |
| | | % | 28.6 | 0.0 | 71.4 | | |
| S25 | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 13 | 13 | 39 | 3.411 | .756 |
| | | % | 20.0 | 20.0 | 60.0 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 4 | 3 | 20 | | |
| | | % | 14.8 | 11.1 | 74.1 | | |
| | Düz Lise | f | 15 | 4 | 56 | | |
| | | % | 20.0 | 5.3 | 74.7 | | |
| S25 | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 4 | 0 | 10 | 3.411 | .756 |
| | | % | 28.6 | 0.0 | 71.4 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 23 | 7 | 35 | | |
| | | % | 35.4 | 10.8 | 53.8 | | |
| | Anadolu Lisesi | f | 6 | 0 | 21 | | |
| | | % | 22.2 | 0.0 | 77.8 | | |
| S25 | Düz Lise | f | 12 | 20 | 41 | 3.411 | .756 |
| | | % | 16.4 | 27.4 | 56.2 | | |
| | Ana.Öğrt.Lisesi | f | 1 | 4 | 9 | | |
| | | % | 7.1 | 28.6 | 64.3 | | |
| | Y.Dil.Ağır.Lise | f | 10 | 25 | 30 | | |
| | | % | 15.4 | 38.5 | 46.2 | | |
| S25 | Anadolu Lisesi | f | 3 | 9 | 15 | 3.411 | .756 |
| | | % | 11.1 | 33.3 | 55.6 | | |

Tablo 4.109’da çeşitli lise türlerinden mezun olan öğrencilerin öntest VOSTS(TR) anketinin sorularına verdikleri yanıtların değerlendirmelerine göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları yer almıştır. Yapılan analizler sonucunda sadece S1, S10 ve S22’de istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Birinci soruda gerçekçi yanıtların yüzdeleri okul türüne göre sıralandığında ilk sırayı %40.7 ile Anadolu Lisesi öğrencileri almıştır. Bunu %30.8 ile Yabancı Dil Ağırlıklı lise ve %28.6 ile Anadolu Öğretmen Lisesi mezunları izlemiştir. Son sırada düz lisesi mezunu olan öğrenciler bulunmaktadır (%23). Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine okul türü ve S1 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

10. soruda bütün öğrencilerin gerçekçi yanıtlarının yüzdesi, diğer değerlendirmelere göre çok düşüktür. Ancak yine de %13.8 ile Anadolu Lisesi öğrencileri ilk sırayı almışlardır. Yine Anadolu Lisesi öğrencilerinin Kabul edilebilir yanıtlarının yüzdesi 80.8 ile ilk sırayı almıştır. Bunu %50 ile Anadolu Öğretmen Lisesi ve %47.9 ile düz lise öğrencileri izlemiştir. Yabancı dil ağırlıklı lise mezunu olan öğrenciler son sıradadır (%40).

10. soruda bütün öğrencilerin gerçekçi yanıtlarının yüzdesi, diğer değerlendirmelere göre düşüktür. Ancak yine de %42.9 ile Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri ilk sırayı almışlardır. Bunu %22.2 ile Anadolu Lisesi öğrencileri ve %20 ile yabancı dil ağırlıklı lise türünden mezun olan öğrenciler izlemiştir. Son sırada düz lise öğrencileri bulunmaktadır (%16). Bu grup yetersiz yanıtlarda ise %84 ile ilk sırayı almışlardır.

Cinsiyet ve öğrenim durumu değişkenleri ile benzer şekilde anne eğitim, baba eğitim, ekonomik düzey değişkenlerine göre de Ki-kare analizleri yapılmıştır. Ancak tüm sorular için yapılan analizlerde kayde değer sonuçlar bulunmadığı için, tez kapsamından çıkartılmışlardır.

4.2. VNOS-C Ölçeğinin Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Araştıma kapsamındaki fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri üzerinde uygulanan VNOS-C ölçeğinin sonuçları tablolar şeklinde aşağıda verilmektedir. Ölçeğin

planlanmasının içerik analizine dayalı olması ve puanlamasının çok zaman alması nedeniyle örneklem grubunu oluşturan öğrenciler içinden rastgele yöntemle 27 öğrenci belirlenmiş öğrenciye öğretim yılı başında ve sonunda iki kez uygulanmıştır. Puanlamanın içerik analizine dayalı gruplama ölçeği ile yapılması nedeniyle, aynı VOSTS(TR) ölçeğinde olduğu gibi ön ve sontest arasındaki farklılıkları belirlemek üzere nonparametrik Ki-kare analizi kullanılmıştır. Ön ve sontest uygulamaları arasındaki yüzdeler arasındaki farklılıkları belirlemek için kız ve erkek öğrenciler için ayrı ayrı işlemler gerçekleştirilmiştir. Ancak örneklem grubundaki öğrenci sayılarının yetersizliği nedeniyle sadece yüzdeler yorumlanmış, Ki kare analiz sonuçlarına yer verilmemiştir. Aynı ölçeğin hem yurt dışı hem de yurt içi uygulamalarında da sadece ön ve sontest uygulamaları arasındaki farklılıklar yüzdelere dayalı olarak verilmiştir (Morgil ve ark., 2009).

VNOS ölçeğinin sekiz ayrı alt boyutu bulunmaktadır. Bu sekiz ayrı alt boyut için ayrı ayrı istatistiksel analizler gerçekleştirilmiş ve her alt boyutun cinsiyet ve öğrenim durumu değişkenine göre analizi yapılarak yorumlanmıştır.

Bilimin doğasını oluşturan alt kategoriler:

1. Bilimsel bilginin değişebilirliği
2. Bilimin deneyselliği
3. Bilimde subjektiflik ve bilimsel Bilginin Teorik Yapısı
4. Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası
5. Bilimsel Yöntem
6. Bilimsel teori ve kanunların yapısı
7. Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası
8. Bilimin sosyal-kültürel öğelerle ilişkisi

Bilimsel çalışma ahlakı gereği katılımcıların kimlikleri gizlenerek birer takma isim ile belirtilmektedir. Öğrencilerin bilimin doğası konusundaki görüşlerinin belirlenmesi amacıyla uygulanan VNOS-C ölçeğinin Bilimsel bilginin değişebilirliği olarak ifade edilen 1. alt boyutuna ait ön ve sontest sonuçları Ki-kare sonuçları ile birlikte Tablo 4.110'de yer almaktadır.

VOSTS(TR) anketinde olduğu gibi VNOS-C anketinde de öğrencilerin verdikleri yanıtlar “yetersiz”, “kabul edilebilir” ve “gerçekçi” olarak sınıflandırılmış ve değerlendirmeler de bu ölçütler göz önüne alınmıştır.

1. Alt Boyut :

Tablo 4.110: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 1.alt boyutuna (Bilimsel bilginin değişebilirliği) verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | Bilimsel bilginin değişebilirliği | | | Toplam | |
|----------|---------|-----------------------------------|----------|------------------|----------|-------|
| | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Uygulama | Öntest | f | 11 | 10 | 6 | 27 |
| | | % | 40.7 | 37.0 | 22.2 | 100.0 |
| | Sontest | f | 3 | 6 | 18 | 27 |
| | | % | 11.1 | 22.2 | 66.7 | 100.0 |
| Toplam | | f | 14 | 16 | 24 | 54 |
| | | % | 25.9 | 29.6 | 44.4 | 100.0 |

Ki-kare:11.571 sd: 2 p:.003**

Öğrencilerin VNOS-C ölçeğinin 1.sorusuna (Sizce bilim nedir? Bilimi (ya da fizik, kimya, biyoloji gibi bilimsel alanları) din ve felsefe gibi disiplinlerden ayıran nedir?) verdikleri yanıtlara ait yapılan Ki-kare analiz sonuçları ve yüzdelik dağılımları Tablo 4.110’da görülmektedir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde dönem başında Alp isimli öğrenci bu soru için: “Bilim deney, gözlem gibi nesnel ölçütlere dayanarak sınanabilen sayısal verilere dayanan tutarlı sonuçlardır. Bilimin dinden farkı sorgulanabilmesi, değişebilirliği, kesin olmamasıdır.” derken; dönem sonunda “Bilim verilere dayanan bunlar üzerinden hareketle kanıtlanabilir bilgi üretmektir. İspatlanabilir olması din ve felsefeden ayırır.” şeklinde görüş bildirmiştir. Aynı soruyu Betül isimli öğrenci dönem başında “Fizik kimya biyoloji gibi dersler çeşitli yöntem ve gözlemlerle kanıtlanabilir. Din ve felsefe gibi disiplinler kişiden kişiye, toplumdan topluma değişir. Çünkü doğruluğu kişinin inancına göre değişir. Ama bilimsel bilgileri dünyanın her yerindeki insanlar kabul eder.” diye yanıtlarken; dönem sonunda “Din ve felsefe inançlarla oluşur. Her bireyin dini felsefesi başka bireylerden farklı olabilir. Ama bilim, ispatı olan, kanıtlanabilir bilgileri içerir.” olarak yanıtlamıştır.

Tablo 4.110 incelendiğinde öntestte birinci soruya verilen yanıtların %40.7’si “yetersiz” olduğu görülmektedir. Öntestte %22.2 olan “gerçekçi” yanıtların yüzdesi

Sontestte %66.7'e yükselmiş ve bu durum $p<.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Tufan (2007) müzik öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında VNOS-C' nin 1. sorusuna öğrencilerin %30'u ön testte “zayıf” kategorisinde cevap verirken, son testte “zayıf” kategorisindeki cevapların oranının %13'e düştüğü bulgusu, araştırmamızın bulgularını desteklemektedir.

Türkiye'den gelen aday öğretmenler NOS'un her altı maddesinde daha geleneksel görüşe sahip oldukları görülmüştür. Şu anki çalışmanın sonuçları ve sınırlılıkları; gelecek çalışmalara ait öneriler ve çıkarımlar ayrıca tartışılmıştır.

Ön ve sontestteki yüzdeler arasındaki farklılığı belirlemek üzere yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunmuştur ($p<.01$). Soru 1 temel alındığında ön ve son VNOS-C uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Dönem içinde alınan eğitim öğrencilerin “Bilimsel bilginin değişebilirliği” konusundaki bilgilerinin anlamlı derecede yükselmesine neden olmuştur.

Tablo 4.111: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 1.alt boyutuna (Bilimsel bilginin değişebilirliği) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımlar

| Cinsiyet | Uyg. | Öntest | f | Bilimsel bilginin değişebilirliği | | | Toplam |
|----------|---------|--------|------|-----------------------------------|------------------|----------|--------|
| | | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Kız | Uyg. | Öntest | 8 | 6 | 3 | 17 | |
| | | % | 47.1 | 35.3 | 17.6 | 100. | |
| | sontest | f | 2 | 4 | 11 | 17 | |
| | | % | 11.8 | 23.5 | 64.7 | 100.0 | |
| | Toplam | f | 10 | 10 | 14 | 34 | |
| | | % | 29.4 | 29.4 | 41.2 | 100.0 | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | 3 | 4 | 3 | 10 | |
| | | % | 30.0 | 40.0 | 30.0 | 100.0 | |
| | Sontest | f | 1 | 2 | 7 | 10 | |
| | | % | 10.0 | 20.0 | 70.0 | 100.0 | |
| | Toplam | f | 4 | 6 | 10 | 20 | |
| | | % | 20.0 | 30.0 | 50.0 | 100.0 | |

Öntestte VNOS-C ölçeği birinci alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede kızların yüzdesi 47.1 iken erkeklerinki %30 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla %11.8 ve %10 olmuştur. Hem kız hem de erkek öğrencilerin sontest uygulamasındaki “yetersiz” kategorisindeki değerlendirmeleri düşüş göstermiş, kız ve erkek öğrenciler birbirlerine eşit düzeye

inmişlerdir. Kızlarda sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi yüzde 17’den 54.7’e yükselmiştir. Erkeklerde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %30 iken, sontestte %70’e yükselmiştir.

Dönem içinde alınan eğitim hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimsel bilginin değişebilirliği” konusundaki bilgilerinin anlamlı derecede yükselmesine neden olmuştur (Tablo 4.111).

Tablo 4.112 . I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 1.alt boyutuna [(Bilimsel bilginin değişebilirliği)] verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımlar

| Grup | Bilimsel bilginin değişebilirliği | | | Toplam | | |
|-----------------|-----------------------------------|------------------|----------|--------|------|-------|
| | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | | | |
| I.Öğretim Uyg. | Öntest | f | 4 | 5 | 2 | 11 |
| | | % | 36.4 | 45.5 | 18.2 | 100.0 |
| | sontest | f | 3 | 2 | 6 | 11 |
| | | % | 27.3 | 18.2 | 54.5 | 100.0 |
| | Toplam | f | 7 | 7 | 8 | 22 |
| | | % | 31.8 | 31.8 | 36.4 | 100.0 |
| II.Öğretim Uyg. | Öntest | f | 7 | 5 | 4 | 16 |
| | | % | 43.8 | 31.3 | 25.0 | 100.0 |
| | Sontest | f | 0 | 4 | 12 | 16 |
| | | % | 0.0 | 25.0 | 75.0 | 100.0 |
| | Toplam | f | 7 | 9 | 16 | 32 |
| | | % | 21.9 | 28.1 | 50.0 | 100.0 |

VNOS-C ölçeğinin birinci alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde hem I. hem de II. Öğretimde sontestte kabul edilebilir ve yetersiz yanıtların yüzde oranları azalma göstermiştir. Gerçekçi yanıtlarda ise I. öğretimde %36.3 II. Öğretimde ise %50 oranında artış göstermiştir (Tablo 4.112). “Yetersiz” olarak değerlendirmede I. Öğretim yüzdesi 36.4 iken II.Öğretimdeki %43.8 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla %27.3 ve %0.0 olmuştur. Hem I. hem de II. öğretim öğrencilerin sontest uygulamasındaki “yetersiz” kategorisindeki değerlendirmeleri düşüş göstermiştir.

I.Öğretim öğrencilerinde sontest uygulamasında “gerçekçi” yanıtların yüzdesi 18.2’den 54.5’e, II.Öğretim öğrencilerinde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %25 iken, sontestte %75’e yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim; hem I. hem de II.öğretim öğrencilerin “Bilimsel bilginin değişebilirliği” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak yükselmesine neden olmuştur. Liang vd. (2009)’ un uluslararası çalışmasıyla bulgu paralellik göstermektedir.

Craven (2002), çalışmasında ilköğretim öğretmen adaylarının, bilimin doğasıyla ilgili algılamalarını araştırmayı ve öğrencileri bilimin doğası ile ilgili kabul edilen görüşlere sahip olmaları yönünde harekete geçirmeyi amaçlamıştır. Öğretmen adayları, bilimin doğası hakkında belirgin ve net olmayan bilgilerini açıklayabilmek için bir dizi bireysel ve işbirlikçi öğrenme aktivitelerine katılmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinde olumlu değişimler gözlenmiş ve bilimi açıklayabilir düzeye geldikleri çalışması, çalışmamızın bulgularıyla örtüşmektedir.

2.Alt Boyut:

Tablo 4.113: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 2.alt boyutuna (Bilimin deneyselliği) verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | Bilimin deneyselliği | | | Toplam |
|--------|---------|---|----------------------|------------------|----------|--------|
| | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Uyg. | Öntest | f | 11 | 10 | 6 | 27 |
| | | % | 40.7 | 37.0 | 22.2 | 100.0 |
| | Sontest | f | 0 | 11 | 16 | 27 |
| | | % | 0.0 | 40.7 | 59.3 | 100.0 |
| Toplam | | f | 11 | 21 | 22 | 54 |
| | | % | 20.4 | 38.9 | 40.7 | 100.0 |

Ki-kare:15.93 sd: 2 p:.000***

Öğrencilerin ön ve sontest VNOS-C ölçeğinin 2.sorusuna (Deney sizce nedir?) verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları ve değerlendirmelere göre yüzdelik dağılımlar Tablo 4.113’de gösterilmiştir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde dönem başında Gamze isimli öğrenci bu soru için “Deney hipotezlerin test edilmesi ve doğruluğunun onaylanması için gereklidir. Deney bilimsel bir gerçeği yada varsayımı kanıtlamak, bir yasanın doğruluğunu göstermek amacıyla yapılan uygulamalardır.” derken; dönem sonunda “Deney bilimsel süreç teorilerinin geliştirmesi sürecinde de kullanılan, bir problemi çözme amacıyla oluşturulan hipotezin test edilmesidir.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Liang, Chen, Chen vd, Ebenezer (2008), öğretmen adayları bilimin sınıfta anlaşılmasında önemli bir rol oynarlar. Yapılan çalışmalarda bilim öğreniminin bilimin doğasını anlamaya dayalı olduğu görülmüştür. Gözlemsiz ve deneysiz bilim olamayacağı şeklinde görüşlerini açıklamışlardır.

Aynı soruyu Betül isimli öğrenci dönem başında: “Deney nesnel sonuçlar verebilen tekrarlandığında aynı sonuçları veren bilimsel verilerdir.” diye yanıtlarken; dönem sonunda “Farklı koşullarda aynı sonuçları veren somut kanıtlar sağlayan bir disiplindir.” olarak yanıtlamıştır.

Öntestte ikinci soruya verilen yanıtların çoğunluğu (%40.7) “yetersiz” olarak değerlendirilmiştir. Sontestte ise örneklem grubunun hiç biri “yetersiz” kategorisi içinde yer almamış bunun yerine gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtların yüzdelerinde artışlar görülmüştür.

Soru 2 incelendiğinde, ön ve sontestteki yüzdeler arasındaki farklılığı belirlemek üzere yapılan istatistiksel analizde anlamlı bir sonuç bulunmuştur ($p < .001$). Dönem içinde alınan eğitim öğrencilerin “Bilimin deneyselliği” konusundaki görüşlerinin anlamlı derecede olumlu yönde farklılaşmasına neden olmuştur.

Tablo 4.114: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 2.alt boyutuna (Bilimin deneyselliği) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

| Cinsiyet | Uyg. | | | Bilimin deneyselliği | | | Toplam |
|----------|------|---------|-----|----------------------|------------------|----------|--------|
| | | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 6 | 7 | 4 | 17 |
| | | | % | 35.3 | 41.2 | 23.5 | 100.0 |
| | | sontest | f | 0 | 6 | 11 | 17 |
| | | % | 0.0 | 35.3 | 64.7 | 100.0 | |
| | | Toplam | f | 6 | 13 | 15 | 34 |
| | | | % | 17.6 | 38.2 | 44.1 | 100.0 |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 5 | 3 | 2 | 10 |
| | | | % | 50.0 | 30.0 | 20.0 | 100.0 |
| | | Sontest | f | 0 | 5 | 5 | 10 |
| | | % | 0.0 | 50.0 | 50.0 | 100.0 | |
| | | Toplam | f | 5 | 8 | 7 | 20 |
| | | | % | 25.0% | 40.0 | 35.0 | 100.0 |

VNOS-C ölçeği ikinci alt boyutuna [Bilimin deneyselliği (Empirical Basis)] verilen yanıtlar incelendiğinde, hem kız hem de erkek öğrencilerin “yetersiz” olarak verdikleri yanıtlar öntestte %35.3 iken erkeklerinki %50 olmuş ve bu değerler sontestte sıfıra inmiştir. Kızlarda “gerçekçi” yanıtlar %23.5’den %64.7’e erkeklerde ise %20’den %50’ye yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim; hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimin deneyselliği” konusundaki görüşlerinin anlamlı derecede olumlu yönde değişmesine neden olmuştur (Tablo 4.114). Ancak “kabul edilebilir” olan değerlendirme yüzdeleri, her iki grupta da ön ve sontestlerde fazlasıyla

farklılaşmamıştır. Kabul edilebilir düzeydeki değerlendirme kızlarda öntestte %41.2 iken sontestte %35.3'e düşmüştür. Erkeklerde ise tam tersi; öntestte %30 olan değer, sontestte %50'e yükselmiştir.

Tablo 4.115: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 2.alt boyutuna (Bilimin deneyselliği) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

| Grup | | | | Bilimin Deneyselliği | | | Toplam |
|------------|---------|--------|---|----------------------|------------------|----------|--------|
| | | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| I.Öğretim | Uyg. | Öntest | f | 5 | 4 | 2 | 11 |
| | | | % | 45.5 | 36.4 | 18.2 | 100.0 |
| | sontest | | f | 0 | 7 | 4 | 11 |
| | | | % | 0.0 | 63,6 | 36,4 | 100.0 |
| Toplam | | | f | 5 | 11 | 6 | 22 |
| | | | % | 22.7 | 50.0 | 27.3 | 100.0 |
| II.Öğretim | Uyg. | Öntest | f | 6 | 6 | 4 | 16 |
| | | | % | 37.5 | 37.5 | 25.0 | 100.0 |
| | Sontest | | f | 0 | 4 | 12 | 16 |
| | | | % | 0.0 | 25.0 | 75.0 | 100.0 |
| Toplam | | | f | 6 | 10 | 16 | 32 |
| | | | % | 18.8 | 31.3 | 50.0 | 100.0 |

Öntestte VNOS-C ölçeği ikinci alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” yanıtlar I.Öğretimde %45.5 iken II.Öğretimde %37.5 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler her iki grupta da % 0.0 olmuştur. Hem 1. hem de II. Öğretimde gerçekçi yanıtların yüzdesi sırasıyla %18.2 ve %50 artış göstermiştir. I.Öğretim öğrencilerinde sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi %18.2’ den %36.4’e yükselmiştir. II.Öğretim öğrencilerinde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %25 iken, sontestte %75’e yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim hem I. hem de II.öğretim öğrencilerinin “Bilimin Deneyselliği” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak yükselmesine neden olmuştur (Tablo 4.115). Youcobian ve Boujaoude (2010) ve Liang, Chen, Chen vd, Ebenezer (2008), araştırmalarında deneyselliği benimseyen görüşler ile araştırmamızdan elde edilen bulgular örtüşmektedir.

3.Alt Boyut:

Tablo 4.116 . Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 3.alt boyutuna (Bilimde subjektiflik ve bilimsel Bilginin Teorik Yapısı) Verdikleri Yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | Bilimde subjektiflik ve Bilimsel Bilginin Teorik Yapısı | | | Toplam |
|----------|---------|---|------------------|----------|--------|
| | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Uygulama | Öntest | f | 7 | 10 | 27 |
| | | % | 25.9 | 37.0 | 100.0 |
| | Sontest | f | 3 | 6 | 27 |
| | | % | 11.1 | 22.2 | 100.0 |
| Toplam | | f | 10 | 16 | 54 |
| | | % | 18.5 | 29.6 | 100.0 |

Ki-kare:4.886 sd: 2 p:.087

Öğrencilerin ön ve sontest VNOS-C ölçeğinin 3.sorusuna (Bilimsel bir bilginin gelişmesi için deney gerekli midir? Eğer cevabınız “evet” veya “hayır” ise neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.) verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları ve değerlendirmelere göre yüzdelik dağılımlar Tablo 4.116’da verilmiştir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde dönem başında Emine isimli öğrenci bu soru için: “Hayır, dediğimiz gibi bilimsel bilgi içine din, felsefe, tarih gibi sosyal alanlarda gereklidir. Bu disiplinler niceliksel olmadığı için herhangi bir deney gerekmemektedir. Sadece düşünme, mantık yürütme gibi zihinsel süreçlerde kullanılır.” derken; dönem sonunda “Evet, bilimsel bir bilginin gelişmesi için deneyler yapılmalıdır. Çünkü bilimsel yöntem basamaklarında hipotezlerin test edilmesi için deneyler yapılır.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Aynı soruyu Gamze isimli öğrenci dönem başında “Evet Bilimsel bilginin test edilmesi için deney gereklidir.” diye yanıtlarken; dönem sonunda “Deney bilimsel süreç teorilerinin geliştirmesi sürecinde de kullanılan, bir problemi çözme amacıyla oluşturulan hipotezin test edilmesidir.” olarak yanıtlamıştır.

Öntestte üçüncü soruya verilen yetersiz yanıtların %25.9 iken gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtlar %37’dir. Sontestte hem yetersiz hem de kabul edilebilir yanıtların yüzdelinde azalma görülürken gerçekçi yanıtlarda yaklaşık %30’luk bir artış olmuştur. Bu olumlu yöndeki artış ve azalmalara rağmen yapılan analizler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Yapılan değerlendirme sonucunda öntestte “gerçekçi” olarak kabul edilebilen yanıtların yüzdesi %37 iken sontestte gerçekçi yanıtların yüzdesi 66.7’ye yükselmiştir. “Yetersiz” olarak değerlendirme yüzdesi ise 11.1’e düşmüştür.

Ön ve sontestteki yüzdeler arasındaki farklılığı belirlemek üzere yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>.05$). Soru 3 temel alındığında ön ve son VNOS-C uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Dönem içinde alınan eğitim öğrencilerin “Bilimde subjektiflik ve Bilimsel Bilginin Teorik Yapısı ” konusundaki bilgilerinin ve görüşlerin anlamlı derecede farklılaşmasına neden olmamıştır. Farklılık anlamlı olmasa da, sontestte “gerçekçi” kategorisindeki yanıtların yüzdesinin artmış; buna karşılık “yetersiz” kategorisindeki yanıtlarında düşmüş olduğu unutulmamalıdır.

Tablo 4.117 : Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 3.alt boyutuna (Bilimde subjektiflik ve bilimsel Bilginin Teorik Yapısı) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

| Cinsiyet | Uyg. | | | Bilimde subjektiflik ve Bilimsel Bilginin Teorik Yapısı | | | Toplam |
|----------|------|---------|------|---|------------------|----------|--------|
| | | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 2 | 8 | 7 | 17 |
| | | | % | 11.8 | 47.1 | 41.2 | 100.0 |
| | | sontest | f | 1 | 4 | 12 | 17 |
| | | % | 5.9 | 23.5 | 70.6 | 100.0 | |
| | | Toplam | f | 3 | 12 | 19 | 34 |
| | | % | 8.8 | 35.3 | 55.9 | 100.0 | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 5 | 2 | 3 | 10 |
| | | | % | 50.0 | 20.0 | 30.0 | 100.0 |
| | | Sontest | f | 2 | 2 | 6 | 10 |
| | | % | 20.0 | 20.0 | 60.0 | 100.0 | |
| | | Toplam | f | 7 | 4 | 9 | 20 |
| | | % | 35.0 | 20.0 | 45.0 | 100.0 | |

Öntestte VNOS-C ölçeği 3.alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde hem kız hem de erkek öğrencilerin “yetersiz” yanıtlarında yüzde oranlarında azalmalar olduğu görülmektedir. Tablo 4.117 incelendiğinde her iki cinsiyette de hem öntest hem de sontest uygulamalarında gerçekçi yanıtlarda yaklaşık %30 oranında artışlar olduğu göze çarpmaktadır.

Yapılan değerlendirmede kızların yüzdesi 11.8 iken; erkeklerinki %50 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla %5.9 ve %20 olmuştur. Hem kız, hem de

erkek öğrencilerin sontest uygulamasındaki “yetersiz” kategorisindeki değerlendirmeleri düşüş göstermiştir. Kızlarda sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi %41.2’den %70.6’a yükselmiştir. Erkeklerde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %30 iken, sontestte %60’a yükselmiştir.

Dönem içinde alınan eğitim hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimde subjektiflik ve Bilimsel Bilginin Teorik Yapısı ” konusundaki bilgilerinin olumlu yönde etkilenmesine neden olmuştur (Tablo 4.117).

Tablo 4.118 . I. Ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 3.alt boyutuna (Bilimde subjektiflik ve bilimsel Bilginin Teorik Yapısı) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

| Grup | Uyg. | | | Bilimde subjektiflik ve Bilimsel Bilginin Teorik Yapısı | | | Toplam |
|------------|------|---------|---|---|------------------|----------|--------|
| | | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| I.Öğretim | Uyg. | Öntest | f | 4 | 3 | 4 | 11 |
| | | | % | 36.4 | 27.3 | 36.4 | 100.0 |
| | | sontest | f | 1 | 4 | 6 | 11 |
| | | | % | 9.1 | 36.4 | 54.5 | 100.0 |
| | | Toplam | f | 5 | 7 | 10 | 22 |
| | | | % | 22.7 | 31.8 | 45.5 | 100.0 |
| II.Öğretim | Uyg. | Öntest | f | 3 | 7 | 6 | 16 |
| | | | % | 18.8 | 43.8 | 37.5 | 100.0 |
| | | Sontest | f | 2 | 2 | 12 | 16 |
| | | | % | 12.5 | 12.5 | 75.0 | 100.0 |
| | | Toplam | f | 5 | 9 | 18 | 32 |
| | | | % | 15.6 | 28.1 | 56.3 | 100.0 |

Öntestte VNOS-C ölçeği 3. Alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede I.Öğretim yüzdesi 36.4 iken II.Öğretiminki %18.8 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla %9.1 ve % 12.5 olmuştur. Hem I. Hem de II. Öğretim öğrencilerin sontest uygulamasındaki “yetersiz” kategorisindeki değerlendirmeleri düşüş göstermiştir. Ancak II.öğretimde düşüş yüzdesinin birinci öğretime göre daha düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. I.Öğretim öğrencilerinde sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi %36.4’den %54.5’e yükselmiştir. II.Öğretim öğrencilerinde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %37.5 iken, sontestte %75’e yükselmiştir. Sontestte II. Öğretim öğrencilerinin gerçekçi kategorisindeki değerlendirme artışı, I. Öğretimden göreceli olarak daha yüksek olmuştur. Dönem içinde alınan eğitim; hem I. Hem de II.öğretim öğrencilerin “Bilimde subjektiflik ve Bilimsel Bilginin Teorik Yapısı ” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak yükselmesine neden olmuştur (Tablo 4.118).

Matthews (1994), konu hakkında sahip olunan bilgi ile konunun öğretilmesine olan yaklaşım arasında da bir ilişki olduğu savunduğu çalışması araştırmamızın bulgularını desteklemektedir.

McDonald, (2010) çalışmasında, açık yansıtıcı NOS eğitimi ve akıl yürütme bulunan bilimsel konulu bir dersin, anket, görüşme, sesli ve görüntülü kaydedilmiş ders saatleri, yazılı dökümanlar gibi çeşitli bilgi kaynakları kullanılarak beş aday ilköğretim öğretmenin NOS görüşleri üzerine etkilerini incelenmektedir. Sonuçlara göre bilim konulu ders, akıl yürütme faktörü, akıl yürütme modu göreve özgü faktörler, akıl yürütme platformları, epistemolojik ölçümler alternative bilgi ve açıklamalar ve kişisel faktörler (daha önceden edinilmiş NOS bilgisi, NOS'un kullanımının önemini ve değerini bilmesi, daha önceki inançların sağlamlığı ve kalıcılığı) konularında olumlu gelişime neden olmuştur (McDonald, 2010).

4.Alt Boyut

Tablo 4.119 . Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 4.alt boyutuna (Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası) Verdikleri Yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası | | | Toplam | |
|----------|---------|-----------------------------------|----------|------------------|----------|-------|
| | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Uygulama | Öntest | f | 9 | 13 | 5 | 27 |
| | | % | 33.3 | 48.1 | 18.5 | 100.0 |
| | Sontest | f | 2 | 12 | 13 | 27 |
| | | % | 7.4 | 44.4 | 48.1 | 100.0 |
| Toplam | | f | 11 | 25 | 18 | 54 |
| | | % | 20.4 | 46.3 | 33.3 | 100.0 |

Ki-kare:8.050 sd: 2 p:.018*

Öğrencilerin ön ve sontest VNOS-C ölçeğinin 4.sorusuna (Bilim insanları bilimsel bir teoriyi geliştirdikten sonra (Ör: Atom teorisi, evrim teorisi) bu teori zamanla değişir mi?) verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları ve yüzdeler dağılımları Tablo 4.119'de gösterilmektedir.

Akerson ve Donnelly (2010), çalışmalarında açık yansıtma metodu kullanılarak bilimsel sorgulama ile K-2 öğrencilerinin bilimin doğası (NOS) hakkındaki görüşleri almıştır. Views of Nature of Science Form D (VNOS-D), K-2 öğrencilerine eğitim

öncesi ve eğitim sonrası olmak üzere uygulanmıştır. Sonuçlara göre, öğrenciler kurs sonucunda NOS görüşlerini geliştirmişlerdir. Bu öğrencilerin bu konularda gelişime hazır olduklarını ifade etmektedir. Öğrenciler yeterli düzeyde, gözlem ve sonuç çıkarma arasındaki ayrım, NOS'un yaratıcılığı, değişkenliği, deneyselliği ve belli düzeyde de NOS'un subjektivitesi üzerine görüşlerini geliştirmişlerdir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde dönem başında Emine isimli öğrenci bu soru için “Evet,a) bilimsel teoriler bir kişi tarafından ispatlanırsa teori değişir. Yani değişime açıktır.b) Çünkü geçerli olan bilgi odur. O yüzden öğreniyoruz.”derken; dönem sonunda “Evet, a) teknolojik gelişmeler var olan teorilerin üstüne birşeyler ekleyen bilim adamları olduğu zaman değişir. Yada tam tersi bir teori ortaya atılır. Teori ortaya atılan bir düşünce ispatlanırsa kanun olur. Kanunlarda değişmez ancak teoriler zamanla değişebilir. b)Bu zamana kadar yapılan bilimsel teoriler hakkında bilgi sahibi olmak için gelişmelerden kayıtsız kalmamak adına öğreniyoruz. Ayrıca bilimsel teoriler gelecekteki bilim insanlarının çalışmalarına ışık tutacaktır.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Aynı soruyu Gamze isimli öğrenci dönem başında “Evet a)Teoriler, bilimsel deneylerle aksi kanıtlandığı veya herhangi bir eksikliği görüldüğü zaman değişir.b) Bilimsel geçerliliği bulunan hipotezlerdir, doğruluğu kanıtlanmıştır.” diye yanıtlarken; dönem sonunda “Evet. Newton fiziğinin bazı durumlarda geçerli olmaması Einstein la birlikte gelen quantum fiziğinin önem kazanmasını sağlamıştır. Lamark2ın evrim teorisi yanlış bulunarak değiştirilmiştir vs. a)Yeni teknolojik gelişmeler bazı eksiklikleri yanlışları ortaya çıkardığında ya da teori durumu açıklamakta yetersiz kaldığında değişir. b) Mevcut probleme en gerçekçi çözüm önerisi teorilerle getirilir. Bu yüzden teriler o anda bir problemi çözümleyen en iyi bilimsel açıklamadır.” olarak yanıtlamıştır.

Dördüncü soruya verilen gerçekçi yanıtların yüzdesi sontestte yaklaşık %30 artış gösterirken tam tersine kabul edilebilir yanıtlar sontestte %3.7, yetersiz yanıtlar ise yaklaşık %30 oranında düşmüştür. Öntestte yetersiz yanıt veren öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun sontestte verdikleri yanıtların gerçekçi olduğu görülmektedir.

Öntestte dördüncü soruya verilen yanıtların sadece %33.3'ü “yetersiz” olarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda öntestte “gerçekçi” olarak kabul edilebilen yanıtların yüzdesi %18.5 olmuştur. Ancak sontestte “gerçekçi” olarak kabul edilen yanıtların yüzdesi 48.1’e yükselmiştir. “Yetersiz” olarak değerlendirme yüzdesi ise 7.4’e düşmüştür. Kabul edilebilir yanıtların yüzdesi öntestte %48.1 iken, sontestte fazla bir değişim göstermeden 44,4 olmuştur.

Ön ve sontestteki yüzdeler arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunmuştur ($p < .05$). Soru 4 incelendiğinde Ön ve son VNOS-C uygulamaları arasında .05 düzeyinde anlamlı bir farklılık görülmektedir. Dönem içinde alınan eğitim öğrencilerin “Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası” konusundaki bilgilerinin ve görüşlerin anlamlı bir şekilde olumlu yönde artmasına neden olmuştur. Dönem içinde alınan eğitim öğrencilerin “Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası” konusundaki görüşlerinin anlamlı derecede olumlu yönde farklılaşmasını sağlamıştır.

Tablo 4.120: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 4.alt boyutuna (Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

| Cinsiyet | Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası | | | Toplam | | |
|----------|-----------------------------------|------------------|----------|--------|-------|-------|
| | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | | | |
| Kız | Uyg. | Öntest | f 6 | 7 | 4 | 17 |
| | | | % 35.3 | 41.2 | 23.5 | 100.0 |
| | sontest | f 2 | 7 | 8 | 17 | |
| | | % 11.8 | 41.2 | 47.1 | 100.0 | |
| | Toplam | f 8 | 14 | 12 | 34 | |
| | | % 23.5 | 41.2 | 35.3 | 100.0 | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f 3 | 6 | 1 | 10 |
| | | | % 30.0 | 60.0 | 10.0 | 100.0 |
| | Sontest | f 0 | 5 | 5 | 10 | |
| | | % 0.0 | 50.0 | 50.0 | 100.0 | |
| | Toplam | f 3 | 11 | 6 | 20 | |
| | | % 15.0 | 55.0 | 30.0 | 100.0 | |

Tablo 4.120 incelendiğinde VNOS-C ölçeğinin 4.alt boyutuna verilen yanıtlar arasında kabul edilebilir yanıtların ortalamasının hem kız hem de erkek öğrenciler arasında ortalama olarak ön sırada yer aldığı görülmektedir. Yine her iki cinsiyette de yetersiz yanıtlar sontestte düşüş göstermiş, gerçekçi yanıtlar ise artış göstermiştir.

Kızlarda sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi %23.5’den %47.1’e yükselmiştir. Erkeklerde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %10 iken, sontestte %50’e yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim; hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak olumlu yönde değişmesine neden olmuştur (Tablo 4.120).

Tablo 4.121: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 4.alt boyutuna (Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımlar

| Grup | Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası | | | Toplam | |
|-----------------|-----------------------------------|------------------|----------|--------|-------|
| | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | | |
| I.Öğretim Uyg. | Öntest | f 3 | 6 | 2 | 11 |
| | | % 27.3 | 54.5 | 18.2 | 100.0 |
| | sontest | f 0 | 6 | 5 | 11 |
| | | % 0.0 | 54.5 | 45.5 | 100.0 |
| II.Öğretim Uyg. | Öntest | f 6 | 7 | 3 | 16 |
| | | % 37.5 | 43.8 | 18.8 | 100.0 |
| | sontest | f 2 | 6 | 8 | 16 |
| | | % 12.5 | 37.5 | 50.0 | 100.0 |
| Toplam | | f 8 | 13 | 11 | 32 |
| | | % 25.0 | 40.6 | 34.4 | 100.0 |

Tablo 4.121 incelendiğinde I. ve II. Öğretim öğrencilerinin VNOS-C ölçeğinin 4. alt boyutuna verdikleri yanıtların % oranları arasında hem öntest hem de sontestte dalgalanmaları görülmektedir. Her iki grupta da yetersiz yanıtlar düşüş gösterirken gerçekçi yanıtlar artış göstermektedir.

Öntestte VNOS-C ölçeği 4. alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede I.Öğretim yüzdesi 27.3 iken; II.Öğretiminki %37.5 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla %0.0 ve % 12.5 olmuştur. Hem I. hem de II. öğretim öğrencilerin sontest uygulamasındaki “yetersiz” kategorisindeki değerlendirmeleri düşüş göstermiştir. I.Öğretim öğrencilerinde sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi %18.2’den %45.5’e yükselmiştir. II.Öğretim öğrencilerinde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %18.8 iken, sontestte %50’e yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitimin hem I. hem de II.öğretim öğrencilerinin “Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası” konusundaki bilgilerinin yükselmesine neden olmuştur (Tablo 4.121).

5.Alt Boyut:

Tablo 4.122: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 5.alt boyutuna (Bilimsel Yöntem) Verdikleri Yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | | Bilimsel Yöntem | | | Toplam |
|----------|---------|---|-----------------|------------------|----------|--------|
| | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Uygulama | Öntest | f | 3 | 17 | 7 | 27 |
| | | % | 11.1 | 63.0 | 25.9 | 100.0 |
| | Sontest | f | 10 | 12 | 5 | 27 |
| | | % | 37.0 | 44.4 | 18.5 | 100.0 |
| Toplam | | f | 13 | 29 | 12 | 54 |
| | | % | 24.1 | 53.7 | 22.2 | 100.0 |

Ki-kare:4.965 sd: 2 p:087

Tablo 4.122 incelendiğinde fen bilgisi öğrencilerinin VNOS-C ölçeğinin hem öntest hem de sontest uygulamasında kabul edilebilir yanıtların ilk sırada olduğu görülmektedir. 5.soruya (Bilimsel teori ile bilimsel kanun arasında bir fark var mıdır? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız) verilen yanıtlar arasında yetersiz yanıtların sontestte önteste oranla yüzde olarak artış gösterdiği gerçekçi yanıtların ise tam tersine azalma gösterdiği görülmektedir.

Tufan (2007), aynı soru için öğrencilerin %20'si ön testte “zayıf” kategorisinde cevap verirken, son testte bu oran %6'ya düşmüştür. Bu bulgu araştırmamızla çelişen bir bulgudur.

Öğrencilerin ön ve sontest VNOS-C ölçeğinin verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları ve değerlendirmelere göre yüzdelik dağılımlar Tablo 4.122'de gösterilmiştir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde dönem başında Meral isimli öğrenci bu soru için: “Teoriler geliştirilip değişebilir. Kanunla her zaman aynıdır, kanunlaşmıştır, değişemez.” derken; dönem sonunda “kanun değiştirilemez, teori geliştirilebilir.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Aynı soruyu Eren isimli öğrenci dönem başında “Vardır. Teori geçerliliğe yakındır ama kanun geçerliliği kanıtlanmıştır. “ diye yanıtlarken; dönem sonunda “Vardır.

Teori taslak halindedir. Kanun ise bütün dünyaca kabul edilmiştir. Yerçekimi kanunu bütün dünyada kabul görmüştür.” olarak yanıtlamıştır.

Araştırmamız sonuçlarına göre bu konuyla ilgili McComas (1998)’ in belirttiği kavram yanlışlarının tamamen giderilmediği görülmektedir.

Öntestte beşinci soruya verilen yanıtların sadece %11.1’i “yetersiz” olarak değerlendirilmiştir. Kabul edilebilir nitelikteki yanıtlar %63 ile ilk sırayı almıştır. Gerçekçi yanıtlar ise sadece %25.9 olmuştur. Sontestte elde edilen sonuçlar belki de araştırmanın en önemli bulgularından biri olmuştur. Çünkü beşinci soruya verilen yanıtların yüzdesi sontestte düşmesi beklenirken tam tersi yükselerek %37’e çıkmıştır. Gerçekçi yanıtların yüzdesi de, bu sonuçla paralel olarak düşüş göstererek %18.5’e inmiştir.

Ön ve sontestteki yüzdeler arasındaki farklılığı belirlemek üzere yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>.05$). Soru 5 temel alındığında ön ve son VNOS-C uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Dönem içinde alınan eğitim öğrencilerin “Bilimsel Yöntem” konusundaki bilgilerinin ve görüşlerin anlamlı derecede farklılaşmasına neden olmamıştır.

Tablo 4.123: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 5.alt boyutuna (Bilimsel Yöntem) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

| Cinsiyet | Uyg. | | | Bilimsel Yöntem | | | Toplam |
|----------|---------|--------|------|-----------------|------------------|----------|--------|
| | | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 3 | 9 | 5 | 17 |
| | | | % | 17.6 | 52.9 | 29.4 | 100.0 |
| | sontest | f | 7 | 9 | 1 | 17 | |
| | | % | 41.2 | 52.9 | 5.9 | 100.0 | |
| Toplam | f | 10 | 18 | 6 | 34 | | |
| | % | 29.4 | 52.9 | 17.6 | 100.0 | | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 0 | 8 | 2 | 10 |
| | | | % | 0.0 | 80.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Sontest | f | 3 | 3 | 4 | 10 | |
| | | % | 30.0 | 30.0 | 40.0 | 100.0 | |
| Toplam | f | 3 | 11 | 6 | 20 | | |
| | % | 15.0 | 55.0 | 30.0 | 100.0 | | |

Öntestte VNOS-C ölçeği 5.alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede kızların yüzdesi 17.6 iken erkeklerinki %0.0 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla % 41.2 ve %30 olmuştur. Hem kız hem de

erkek öğrencilerin sontest uygulamasındaki “yetersiz” kategorisindeki değerlendirmeleri yükselme göstermiştir. Kızlarda sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi yüzde 29.4’den 5.9’a düşmüştür. Erkeklerde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %20.0 iken sontestte %40’a yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim kız öğrencilerin “Bilimsel Yöntem” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak olumsuz yönde değişmesine neden olmuştur. Fakat erkek öğrencilerde ise tam tersi göreceli bir artışa neden olmuştur (Tablo 4.123).

Tablo 4.124: I. Ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 5.alt boyutuna (Bilimsel Yöntem) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzelik Dağılımlar

| Grup | Bilimsel Yöntem | | | Toplam | | |
|-----------------|-----------------|------------------|----------|--------|-------|-------|
| | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | | | |
| I.Öğretim Uyg. | Öntest | f | 1 | 7 | 3 | 11 |
| | | % | 9.1 | 63.6 | 27.3 | 100.0 |
| | sontest | f | 5 | 4 | 2 | 11 |
| | | % | 45.5 | 36.4 | 18.2 | 100.0 |
| Toplam | f | 6 | 11 | 5 | 22 | |
| | | % | 27.3 | 50.0 | 22.7 | 100.0 |
| II.Öğretim Uyg. | Öntest | f | 2 | 10 | 4 | 16 |
| | | % | 12.5 | 62.5 | 25.0 | 100.0 |
| | Sontest | f | 5 | 8 | 3 | 16 |
| | | % | 31.3 | 50.0 | 18.8 | 100.0 |
| Toplam | f | 7 | 18 | 7 | 32 | |
| | % | 21.9 | 56.3 | 21.9 | 100.0 | |

Öntestte VNOS-C ölçeği 5. Alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede I.Öğretim yüzdesi 9.1 iken II.Öğretiminki %12.5 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla %45.5 ve %31.3 olmuştur. Her iki grupta da sontestte yetersiz değerlendirmesindeki yüzdeler beklenenin tam tersine yükselme göstermiştir. I.Öğretim öğrencilerinde sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi yüzde 27.3’den 18.2’e düşmüştür. II.Öğretim öğrencilerinde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %25 iken, sontestte % 18.8’e düşmüştür. Elde edilen bu sonuç genel grup sonuçları ile paralellik göstermektedir (Tablo 4.124).

Tufan (2007) sorusuna öğrencilerin hiçbiri ön testte “iyi” kategorisinde cevap veremezken, son testte bu oran %30’a yükselmiştir. Bu bulgu araştırmamızla çelişen bir bulgudur.

Araştırmamızın bulgularına dayanarak, öğrencilerin kavram yanlışlarının azalmasına rağmen sürdüğünü, aldıkları eğitimin bu yanlışlığı gidermede yeterli olmadığı görülmektedir.

Öğretmen yetiştiren kurumların bilimsel yöntem, teori, kanun ile ilgili gerçekçi algılar geliştirecek, kavram yanlışlarını giderecek, çağdaş anlayışı benimseyen etkinlikler ile bu alanda yoğunlaşan eğitim programlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Ochanji (2003), Kenya’ da Schulman (1986) tarafından geliştirilen, öğretimde pedagojik içerik bilgisinin (Pedagogical content knowledge) (PCK) gerekliliği teorisini temel alan bu çalışma bilimin doğası anlayışının aktarımına, öğretimine ve NOS’u öğretebilmek için gerekli bilgiye aracılık etmektedir. Katılımcılar 17 adet benzer eğitim yapıları olan üç farklı üniversitede yer alan aday öğretmenlerden seçilmiştir. Bu öğretmenler izlenmiş, verdikleri öğretim sırasında ve öğretimleri sonrasında görüşülmüştür. Eğitimleri sırasında kullandıkları malzemeler bilgi kaynağı olarak kabul edilmiştir. NOS kavrayışlarını ölçen açık uçlu bir anket ayrıca kullanılmıştır. Sonuçlara göre sınıfı idare etmekteki zorlukların ötesinde, ev sahibi bir hocanın gözetiminde kontrollu bir ortamda NOS’u öğretmek için gerekli PCK’ların bu öğretmenlerde yeterince gelişmediği görülmüştür. İyi derecede NOS konularını bilmelerine rağmen NOS öğretmek için gerekli PCK’larında yanlış yada eksik kavrayışlar gözlenmiştir.

Aday öğretmenlerin aktif eğitimlerine geçiş sürecindeki zorlukları atlatabilmek için eğitim programları yüzeysel ve temel olmaktan öte NOS’un değişik konularına değinecek şekilde olmalıdır.

Öğretmen eğitim programları, öğretmenlerin gerektiğinde NOS’un çeşitli konularıyla ilgili tartışmaları yönetebilecek yeterlilikte, öğrencilerin anlayışlarını geliştirecek bilim temelli aktiviteleri tasarlayabilecek nitelikte ve Abd-El- Khalick (2000) tarafından önerildiği gibi NOS’u öğretirken bilimin tarihinden örnek hikayeler anlatabilmelerini sağlayacak şekilde olmalıdır.

6.Alt Boyut:

Tablo 4.125: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 6.alt boyutuna (Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı) verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı | | | Toplam | |
|----------|---------|-------------------------------------|----------|------------------|----------|-------|
| | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Uygulama | Öntest | f | 16 | 8 | 3 | 27 |
| | | % | 59.3 | 29.6 | 11.1 | 100.0 |
| | Sontest | f | 9 | 5 | 13 | 27 |
| | | % | 33.3 | 18.5 | 48.1 | 100.0 |
| Toplam | | f | 25 | 13 | 16 | 54 |
| | | % | 46.3 | 24.1 | 29.6 | 100.0 |

Ki-kare:8.902 sd: 2 p: .012*

Öğrencilerin ön ve sontest VNOS-C ölçeğinin 6.sorusuna [Fen kitaplarında sık sık atom; merkezinde bir çekirdek, çekirdeğin etrafında dönen; proton (pozitif yüklü partiküller) ve nötronlar (nötr partiküller) ile elektronlardan (negatif yüklü partiküller) oluşur. Bilim insanları atomun bu yapısı hakkında ne kadar emindirler. Bilim insanlarının atomun neye benzediğine karar vermek için ne tür kanıtlar kullandıklarını düşünüyorsunuz?] verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları ve değerlendirmelere göre yüzdeler dağılımlar Tablo 4.125’de gösterilmiştir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde dönem başında Burçak isimli öğrenci bu soru için: “Bilim insanlarının atomun yapısı konusundaki fikirleri teoridir. Örn: Dalton atom modeli. Bu bilim insanları deneyler yaparak, kendilerinden bir önceki bilim insanının bulgularını kullanarak daha geniş ve daha kapsamlı bir teori ortaya atmışlardır.” derken; dönem sonunda Bohr’un atom modeliyle başlayarak günümüze kadar birçok bilim adamı atom modelini incelemiştir. En son olarak geçerli kabul edilen dalton atom modelidir. Her bir bilim insanı kendinden önce o konuda çalışma yapmış olanların üstüne ek bilgiler koyarak geliştirmişlerdir. Her biri o günün şartları çerçevesinde yöntemler kullanmışlardır.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Aynı soruyu Gamze isimli öğrenci dönem başında ” Hidrojen atomunun spektrum çizgileri ve Planckin kuantum kuramı kullanılmıştır. Atoma bir miktar enerji verilerek kararsız hale gelmesi sağlanmış, daha sonra alt seviyelere düşerken

yaydıkları ışına (radyasyon) bakılmıştır.İnce metal levhaya yollanan ışıkların gerilimine bakılmıştır.” diye yanıtlarken; dönem sonunda” Günümüzde nano teknolojiye atomlarla futbol oynayan bilim adamları atom altı parçacıklar hakkında oldukça gerçekçi fikirlere sahiptirler. Günümüzde anti madde çalışmaları ve CERN de big bang teorisi gerçekleştirmeye çalışıldığına göre fazlasıyla bilim adamları atom ve atom altı parçacıklardan çok eminler ancak olasılığı yüksek yerler olan orbitallerle ifade edilmektedir.” olarak yanıtlamıştır.

Öntestte altıncı soruya verilen yanıtların çoğunluğu (%59.3) “yetersiz” olarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda öntestte gerçekçi olarak kabul edilebilen yanıtların yüzdesi sadece % 11.1 olmuştur. Ancak sontestte “gerçekçi” olarak kabul edilen yanıtların yüzdesi 48.1’e yükselmiştir. Yetersiz olarak değerlendirme yüzdesi ise 33.3’e düşmüştür. Kabul edilebilir yanıtlar öntestte %29.6 iken sontestte %18.5’e inmiştir. Ön ve sontestteki yüzdeler arasındaki farklılığı belirlemek üzere yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunmuştur ($p < .05$). Soru 6 temel alındığında ön ve son VNOS-C uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Dönem içinde alınan eğitim öğrencilerin “Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı” konusundaki bilgilerinin anlamlı derecede yükselmesine neden olmuştur.

Tablo 4.126: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 6.alt boyutuna (Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

| Cinsiyet | Uyg. | | | Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı | | | Toplam |
|----------|------|---------|------|-------------------------------------|------------------|----------|--------|
| | | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 11 | 4 | 2 | 17 |
| | | | % | 64.7 | 23.5 | 11.8 | 100.0 |
| | | sontest | f | 5 | 5 | 7 | 17 |
| | | | % | 29.4 | 29.4 | 41.2 | 100.0 |
| Toplam | | f | 16 | 9 | 9 | 34 | |
| | | % | 47.1 | 26.5 | 26.5 | 100.0 | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 5 | 4 | 1 | 10 |
| | | | % | 50.0 | 40.0 | 10.0 | 100.0 |
| | | Sontest | f | 4 | 0 | 6 | 10 |
| | | | % | 40.0 | 0.0 | 60.0 | 100.0 |
| Toplam | | f | 9 | 4 | 7 | 20 | |
| | | % | 45.0 | 20.0 | 35.0 | 100.0 | |

Öntestte VNOS-C ölçeği altıncı alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde hem kız öğrencilerin hem de erkek öğrencilerin verdikleri yanıtlar arasında öntestte ilk sırayı yetersiz yanıtların aldığı görölmektedir. Sontestte her iki cinsiyette de hem yetersiz yanıtların hem de kabul edilebilir yanıtların büyük bir kısmının yerini gerçekçi yanıtlara bıraktığı görölmektedir (Tablo 4.126).

“Kızlarda sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi yüzde 11.8’den 41.2’e yükselmiştir. Erkeklerde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %10 iken, sontestte % 60’a yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim; hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı” konusundaki bilgilerinin anlamlı derecede yükselmesine neden olmuştur (Tablo 4.126).

Tablo 4.127: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 6.alt boyutuna (Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımlar

| Grup | Yetersiz | Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı | | Toplam | | |
|-----------------|----------|-------------------------------------|----------|--------|------|-------|
| | | Kabul edilebilir | Gerçekçi | | | |
| I.Öğretim Uyg. | Öntest | f | 6 | 3 | 2 | 11 |
| | | % | 54.5 | 27.3 | 18.2 | 100.0 |
| | sontest | f | 4 | 1 | 6 | 11 |
| | | % | 36.4 | 9.1 | 54.5 | 100.0 |
| | Toplam | f | 10 | 4 | 8 | 22 |
| | | % | 45.5 | 18.2 | 36.4 | 100.0 |
| II.Öğretim Uyg. | Öntest | f | 10 | 5 | 1 | 16 |
| | | % | 62.5 | 31.3 | 6.3 | 100.0 |
| | Sontest | f | 5 | 4 | 7 | 16 |
| | | % | 31.3 | 25.0 | 43.8 | 100.0 |
| | Toplam | f | 15 | 9 | 8 | 32 |
| | | % | 46.9 | 28.1 | 25.0 | 100.0 |

Öntestte VNOS-C ölçeği 6. alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede I.Öğretim yüzdesi 54.5 iken II.Öğretiminki %62.5 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla %36.4 ve %31.3 olmuştur. Hem I. hem de II. öğretim öğrencilerin sontest uygulamasındaki “yetersiz” kategorisindeki değerlendirmeleri düşüş göstermiştir. I.Öğretim öğrencilerinde sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi %18.2’den 54.5’e yükselmiştir. II.Öğretim öğrencilerinde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %6.3 iken, sontestte %43.8’e yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim hem I. hem de II.öğretim

öğrencilerin “Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak yükselmesine neden olmuştur (Tablo 4.127).

7.Alt Boyut:

Tablo 4.128: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 7.alt boyutuna (Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası) verdikleri yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası | | | Toplam | |
|----------|---------|--|----------|-----------------|----------|-------|
| | | | Yetersiz | Kabuledilebilir | Gerçekçi | |
| Uygulama | Öntest | f | 9 | 10 | 8 | 27 |
| | | % | 33.3 | 37.0 | 29.6 | 100.0 |
| | Sontest | f | 1 | 6 | 20 | 27 |
| | | % | 3.7 | 22.2 | 74.1 | 100.0 |
| Toplam | | f | 10 | 16 | 28 | 54 |
| | | % | 18.5 | 29.6 | 51.9 | 100.0 |

Ki-kare: 12.543 sd: 2 p:.002**

Öğrencilerin ön ve sontest VNOS-C ölçeğinin 7.sorusuna (Fen kitaplarında sık sık; ortak bir atadan gelen, birbirleriyle benzer özellikler gösteren ve çiftleştiklerinde verimli fertler meydana getirebilen canlıların oluşturduğu gruba “tür” denildiğini yazar. Bilim insanları bir türün özellikleri hakkında ne kadar emin olabilirler? Bilim insanları bir türü tanımlamak için ne tür kanıtlar kullanırlar?) verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları ve değerlendirmelere göre yüzdelik dağılımlar Tablo 4.128’da gösterilmiştir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde dönem başında Burçak isimli öğrenci bu soru için: “Bu tanımın türü karşıladığından bilim adamları kesinlikle emindirler. İki aynı canlıyı çiftleştirerek, oluşan canlıyı incelediklerinde ortaya çıkan sonuçlara bakarak bu tanıma ulaşmış olabilirler.” derken; dönem sonunda “Türün tamamının yapılabilmesi için bilim insanları, birbiriyle aynı özellikleri taşıyan bireyleri çiftleştirerek, oluşan yavruların döl verip, verememelerine bakmışlardır. Örneğin at ve eşeğin çiftleştirilmesiyle kısır olan katır. Oluşmuş, bu da at ve eşeğin aynı türden olmadığını ortaya koymuştur.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Aynı soruyu Eren isimli öğrenci dönem başında “Eminlikleri şüphe götürmez bir gerçektir. Çünkü günümüze kadar sayısız deneylerde bunu ispatlamışlardır. Küçük canlıları yani fare gibi canlıları kanıt olarak kullanırlar” diye yanıtlarken; dönem

sonunda “Bu tanımları yaptıklarına göre kendilerinden kesin olarak emin olabilirler. Laboratuvar ortamında yetiştirilen “tür”leri inceleyerek ve gözlemleyerek kanıtlar kullanırlar ya da doğal ortamdaki gözlemleri kanıt olarak kullanırlar.” olarak yanıtlamıştır.

Öntestte yedinci soruya verilen yanıtların çoğunluğu (% 37.0) “Kabul edilebilir” olarak değerlendirilmiştir. Bunu %33.3 ile “yetersiz” yanıtlar izlemiştir. Son sırada %29.6 ile “gerçekçi” yanıtlar yer almaktadır. Ancak sontestte “gerçekçi” olarak kabul edilen yanıtların yüzdesi 74.1’e yükselmiştir. Yetersiz olarak değerlendirme yüzdesi ise 3.7’e düşmüştür. Kabul edilebilir yanıtların yüzdesi ise son uygulamada %22.2’de inmiştir.

Ön ve sontestteki yüzdeler arasındaki farklılığı belirlemek üzere yapılan analiz sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunmuştur ($p < .01$). Soru 7 temel alındığında ön ve son VNOS-C uygulamalarında değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Dönem içinde alınan eğitim öğrencilerin “Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası” konusundaki bilgilerinin anlamlı derecede olumlu yönde yükselmesine neden olmuştur.

Tablo 4.129: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 7.alt boyutuna (Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

| Cinsiyet | Uyg. | | | Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası | | | Toplam |
|----------|--------|---------|-------|--|------------------|----------|--------|
| | | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Kız | Uyg. | Öntest | f | 7 | 6 | 4 | 17 |
| | | | % | 41.2. | 35.3. | 23.5. | 100.0. |
| | | sontest | f | 1 | 5 | 11 | 17 |
| | | % | 5.9. | 29.4. | 64.7. | 100.0. | |
| | Toplam | f | 8 | 11 | 15 | 34 | |
| | | % | 23.5. | 32.4. | 44.1. | 100.0. | |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f | 2 | 4 | 4 | 10 |
| | | | % | 20.0. | 40.0. | 40.0. | 100.0. |
| | | Sontest | f | 0 | 1 | 9 | 10 |
| | | % | 0.0. | 10.0. | 90.0. | 100.0. | |
| | Toplam | f | 2 | 5 | 13 | 20 | |
| | | % | 10.0. | 25.0. | 65.0. | 100.0. | |

Öntestte VNOS-C ölçeği 7. Alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede kızların yüzdesi 41.2 iken erkeklerinki %20 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla %5.9 ve %0.0 olmuştur. Kızlarda sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi %23.5’den %64.7’e yükselmiştir. Erkeklerde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %40 iken, sontestte % 90’a yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim, hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak yükselmesine neden olmuştur (Tablo 4.129).

Benzer sonuç, Liang, Chen, Chen vd, Ebenezer (2008) 101 öğretmen adaylarının bilimin doğasının ilişkin algıları araştırdığı çalışmalarında, Anket verilerinden elde edilen bilgiler öğrencilerin biliminin doğası algılarına göre sınıflanmış ve analiz edilmiştir. Buna göre bilim, bilgiler yumağı olarak bilim, sorgulama süreci olarak bilim, düşünme süreci olarak bilim ve ahlak kurallarının ifadesi olarak gösterilebilir. Gözlemsiz ve deneysiz bilim olamayacağı şeklinde görüşlerini açıklamışlardır. Bu bulgu araştırmamızla uyum içerisindedir.

Tablo 4.130: I. Ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 7.alt boyutuna (Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

| Grup | Uyg. | | Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası | | | Toplam | |
|------------|--------|---------|--|-----------------|----------|--------|-------|
| | | | Yetersiz | Kabuledilebilir | Gerçekçi | | |
| I.Öğretim | Uyg. | Öntest | f | 2 | 3 | 6 | 11 |
| | | | % | 18.2 | 27.3 | 54.5 | 100.0 |
| | | sontest | f | 0 | 4 | 7 | 11 |
| | | % | 0.0 | 36.4 | 63.6 | 100.0 | |
| | Toplam | f | 2 | 7 | 13 | 22 | |
| | | % | 9.1 | 31.8 | 59.1 | 100.0 | |
| II.Öğretim | Uyg. | Öntest | f | 7 | 7 | 2 | 16 |
| | | | % | 43.8 | 43.8 | 12.5 | 100.0 |
| | | Sontest | f | 1 | 2 | 13 | 16 |
| | | % | 6.3 | 12.5 | 81.3 | 100.0 | |
| | Toplam | f | 8 | 9 | 15 | 32 | |
| | | % | 25.0 | 28.1 | 46.9 | 100.0 | |

Öntestte VNOS-C ölçeği 7. Alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede I.Öğretim yüzdesi 18.2 iken II.Öğretiminki %43.8 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla %0.0 ve %6.3 olmuştur. Hem I. Hem de II. Öğretim öğrencilerin sontest uygulamasındaki “yetersiz” kategorisindeki değerlendirmeleri düşüş göstermiştir. I.Öğretim öğrencilerinde sontest

uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi %54.5’den %63.6’a yükselmiştir. II.Öğretim öğrencilerinde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %12,5 iken, sontestte % 81.3’e yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim; hem I. Hem de II.öğretim öğrencilerin “Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak yükselmesine neden olmuştur (Tablo 4.130). Ancak II. Öğretimdeki artışın birinci öğretimden çok daha fazla olduğu ve sontestte I. Öğretimden çok daha fazla gelişme gösterdikleri unutulmamalıdır.

8.Alt Boyut:

Tablo 4.131: Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 8.alt boyutuna (Bilimin sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi) Verdikleri Yanıtlara Göre Yapılan Ki-kare Analiz Sonuçları

| | | Bilimin sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi | | | Toplam |
|----------|---------|--|------------------|----------|--------|
| | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Uygulama | Öntest | f 13 | 5 | 9 | 27 |
| | | % 48.1 | 18.5 | 33.3 | 100.0 |
| | Sontest | f 9 | 2 | 16 | 27 |
| | | % 33.3% | 7,4% | 59.3% | 100.0% |
| Toplam | | f 22 | 7 | 25 | 54 |
| | | % 40.7% | 13.0% | 46.3% | 100.0% |

Ki-kare:3.973 sd: 2 p:137

Öğrencilerin ön ve sontest VNOS-C ölçeğinin 8.sorusuna (Dinozorların 65 milyon yıl önce yok olduklarına inanılır. Bilim insanları tarafından dinozorların yok oluşunu açıklayan hipotezlerden iki tanesi büyük destek bulur. Birincisi bir grup bilim insanı 65 milyon yıl önce büyük bir meteorun dünyaya çarptığını ve bir seri yok olma olaylarına sebep olduğunu öne sürer. İkinci hipotez, diğer bir grup bilim insanı büyük ve şiddetli bir volkanik patlamanın bu yok oluşa neden olduğunu öne sürer. Her iki grup bilim insanı da aynı bilgilere ulaşmış kullanmalarına rağmen bu farklı sonuçlara ulaşırlar) verdikleri yanıtlara göre yapılan Ki-kare analiz sonuçları ve değerlendirmelere göre yüzdelik dağılımlar Tablo 4.131’de gösterilmiştir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde dönem başında Tayfun isimli öğrenci bu soru için: “Burada bilginin kesinliği yoktur ve farklı görüşler benimsenmesi normaldir.” derken; dönem sonunda “Meteor savunucuları o tarihe ait tabakadaki dünya dışı elementlerden yola çıkmışlardır. İklimsel değişiklikleri de göz önüne almışlardır.

Volkanik savunucularıda iklimsel değişiklikleri ve gökyüzünü kaplayacak kül ve dumandan yola çıkmışlardır.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Aynı soruyu Betül isimli öğrenci dönem başında “65 milyon yıl önce olan bir olayı günümüzde tahmin edebilmek bence imkânsızdır. Bence dinazorların 65 milyon yıl önce yok olduğu da kesin değildir.) bu hayvanların neslinin tükenmesi ancak büyük olaylar sonucu meydana gelir. Farklı görüşlerin ortaya çıkması da kesin olarak hangi olayın olduğunun ispatlanamamasıdır. “ diye yanıtlarken; dönem sonunda “Bilim insanlarının sahip oldukları tek bulgu dinazor iskeletlerinden ibarettir. Büyük bir felaket sonucu tamamen ortadan kaldıkları da sadece fikirden ibarettir. O yüzden farklı görüşler ortaya çıkmaktadır.” olarak yanıtlamıştır.

Öntestte 8. soruya verilen yanıtların çoğunluğu %48.1’i “yetersiz” olarak değerlendirilmiştir. Gerçekçi yanıtlar ise sadece %33.3 olmuştur. Kabul edilebilir nitelikteki yanıtlar ise %18.5 ile son sırayı almıştır. Sontestte “gerçekçi” yanıtların yüzdesi yükselerek 59.3 olmuştur ve ilk sırayı almıştır. Bunu %33.3 ile “yetersiz” yanıtlar izlemiştir. Son sırada yine “Kabul edilebilir” yanıtlar (%7.4) bulunmaktadır.

Tufan (2007)müzik öğretmen adayları ile VNOS-C uygulayarak bilimin doğası ile ilgili görüşlerini öğrenmek üzere yaptığı çalışmada, 8. soruya öğrencilerin %51’inin “zayıf” kategorisinde cevap verdiği, son testte ise bu oranın %13’e düştüğü görülmektedir. Öğretmen adaylarında gerçekçi görüşün istatistiksel olarak olumlu gelişme göstermesi araştırmamızla paralellik gösteren bir bulgudur. Dönem içinde alınan eğitim öğretmen adaylarında bilimin sosyal ve kültürel öğelere ilişkili olduğu fikrine daha sıcak bakmasına neden olmuştur.

Tablo 4.132: Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 8.alt boyutuna (Bilimin sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımlar

| | | | Bilimin sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi | | | Toplam |
|----------|------|---------|--|------------------|----------|--------|
| Cinsiyet | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| Kız | Uyg. | Öntest | f 8 | 3 | 6 | 17 |
| | | | % 47.1 | 17.6 | 35.3 | 100.0 |
| | | sontest | f 6 | 2 | 9 | 17 |
| | | | % 35.3 | 11.8 | 52.9 | 100.0 |
| | | Toplam | f 14 | 5 | 15 | 34 |
| | | | % 41.2 | 14.7 | 44.1 | 100.0 |
| Erkek | Uyg. | Öntest | f 5 | 2 | 3 | 10 |
| | | | % 50.0 | 20.0 | 30.0 | 100.0 |
| | | Sontest | f 3 | 0 | 7 | 10 |
| | | | % 30.0 | 0.0 | 70.0 | 100.0 |
| | | | f 8 | 2 | 10 | 20 |
| | | Toplam | % 40.0 | 10.0 | 50.0 | 100.0 |

Öntestte VNOS-C ölçeği 8.alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede kızların yüzdesi 47.1 iken; erkeklerinki %50.0 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla %35.3 ve %30.0 olmuştur. Hem kız, hem de erkek öğrencilerin sontest uygulamasındaki “yetersiz” kategorisindeki değerlendirmeleri düşüş göstermiştir. Kızlarda sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi yüzde 35.3’den 52.9’a yükselmiştir. Erkeklerde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %30.0 iken, sontestte %70 olmuştur. Dönem içinde alınan eğitim; kız ve erkek öğrencilerin “Bilimin sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak olumlu yönde değişmesine neden olmuştur. (Tablo 4.132).

Tablo 4.133: I. ve II. Öğretim Öğrencilerin Ön ve sontest VNOS-C ölçeği 8.alt boyutuna (Bilimin sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi) verdikleri yanıtlara Göre Frekans ve Yüzdeler Dağılımlar

| | | | Bilimin sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi | | | Toplam |
|------------|------|---------|--|------------------|----------|--------|
| Grup | | | Yetersiz | Kabul edilebilir | Gerçekçi | |
| I.Öğretim | Uyg. | Öntest | f 2 | 3 | 6 | 11 |
| | | | % 18.2 | 27.3 | 54.5 | 100.0 |
| | | sontest | f 4 | 0 | 7 | 11 |
| | | | % 36.4 | 0.0 | 63.6 | 100.0 |
| | | Toplam | f 6 | 3 | 13 | 22 |
| | | | % 27.3 | 13.6 | 59.1 | 100.0 |
| II.Öğretim | Uyg. | Öntest | f 11 | 2 | 3 | 16 |
| | | | % 68.8 | 12.5 | 18.8 | 100.0 |
| | | Sontest | f 5 | 2 | 9 | 16 |
| | | | % 31.3 | 12.5 | 56.3 | 100.0 |
| | | | f 16 | 4 | 12 | 32 |
| | | Toplam | % 50.0 | 12.5 | 37.5 | 100.0 |

Öntestte VNOS-C ölçeği 8. alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede I.Öğretim yüzdesi 18.2 iken II.Öğretiminki %68.8 olmuştur. Sontestte ise bu değerlendirmeler sırasıyla % 36.4 ve % 31.3 olmuştur. I. Öğretim öğrencilerinin sontest uygulamasındaki değerlendirmeleri beklenenin aksine yükselme göstermiştir. II. öğretim öğrencilerinde ise beklenen ile doğru orantılı olarak sontest uygulamasındaki “yetersiz” kategorisindeki değerlendirmeler düşüş göstermiştir. I.Öğretim öğrencilerinde sontest uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi %54.5’den %63.6’a yükselmiştir. II.Öğretim öğrencilerinde ise “gerçekçi” değerlendirmesi öntestte %18.8 iken, sontestte %56.3’e yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim, hem I. hem de II.öğretim öğrencilerin “Bilimin sosyal-kültürel öğelerle ilişkisi” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak az da olsa yükselmesine neden olmuştur (Tablo 4.133). Ancak II. Öğretimdeki artışın birinci öğretimden çok daha fazla olduğu ve sontestte I. Öğretimden çok daha fazla gelişme gösterdikleri unutulmamalıdır.

Tufan (2007), bilimin Doğası Hakkında Görüş Anketindeki bilim insanlarının sosyal ve kültürel değerlerle ilişkisine ilişkin öğrencilerin %8’i “iyi” kategorisinde cevap verirken, son testte bu oran %34’e yükselmiştir. Araştırmamız bulgularını destekler niteliktedir.

Çalışmamızın sonuçları ve yurt içinde aynı alanda yapılan diğer çalışmalar öğretmen adaylarının bilim doğası hakkında yetersiz görüşlere sahip olduklarını bir kez daha göstermekle birlikte bilimin doğasına ilişkin görüş anketinin ön testine verilen cevaplar sonucunda öğrencilerin özellikle 1., 5., 6., 8. sorularda yetersiz oldukları görülmüştür (Tufan, 2007). Yurtiçindeki çeşitli çalışmalarda (Arı, 2010, Turgut, 2009, İrez, 2008Gürses ve diğ., 2005; Bora, 2005, Tufan, 2005,) da görülen bu sonuçlar araştırmamızla benzerlik göstermektedir.

Abd-El-Khalick ve Akerson (2004), sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin gelişmesinde doğrudan ve yansıtıcı bir eğitim yaklaşımının etkileri incelenmiş ve değerlendirildiği çalışmada öğretmen adaylarına VNOS-B anketi uygulanmış ve onlarla bireysel mülakatlar yapılmıştır. Öğrencilerin öğretim sürecinin başında ve sonunda görüşlerindeki değişimler incelenmiştir. Bulgulara göre,

öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında yeterli düzeyde bilgilerinin olmadığı görülmüştür.

Araştırmamız sonuçlarına göre öğretmen adaylarının aldıkları eğitim ile bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin arttığı, ancak kavram yanlışlarının giderilemediği tespit edilmiştir.

VOSTS(TR) ve VNOS-C Ölçek Soruları Arasındaki Korelasyonlara İlişkin Bulgular

Tablo 4.134: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) ve VNOS-C ölçeği Sorularına Verdikleri Yanıtlara Göre Hesaplanan Kontinensi Korelasyon katsayıları

| | VNOS1 | VNOS2 | VNOS3 | VNOS4 | VNOS5 | VNOS6 | VNOS7 | VNOS8 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| VOSTS1 | .401 | .264 | .350 | .387 | .406 | .540* | .378 | .297 |
| VOSTS2 | .438 | .361 | .183 | .318 | .362 | .563* | .427 | .398 |
| VOSTS3 | .395 | .446 | .253 | .335 | .270 | .470 | .396 | .297 |
| VOSTS4 | .514* | .222 | .422 | .520* | .320 | .562* | .541* | .377 |
| VOSTS5 | .212 | .137 | .267 | .355 | .221 | .554* | .482 | .158 |
| VOSTS6 | .247 | .367 | .354 | .359 | .347 | .374 | .049 | .212 |
| VOSTS7 | .194 | .277 | .348 | .080 | .343 | .151 | .143 | .080 |
| VOSTS8 | .157 | .365 | .525* | .146 | .249 | .234 | .392 | .390 |
| VOSTS9 | .236 | .401 | .367 | .537* | .489 | .543* | .461 | .553* |
| VOSTS10 | .307 | .289 | .325 | .297 | .239 | .542* | .338 | .261 |
| VOSTS11 | .388 | .404 | .305 | .478 | .477 | .347 | .173 | .400 |
| VOSTS12 | .373 | .265 | .378 | .448 | .498* | .510* | .307 | .343 |
| VOSTS13 | .200 | .285 | .063 | .113 | .186 | .326 | .295 | .113 |
| VOSTS14 | .468* | .236 | .431* | .284 | .168 | .228 | .346 | .145 |
| VOSTS15 | .230 | .248 | .315 | .199 | .149 | .485* | .289 | .380 |
| VOSTS16 | .255 | .104 | .151 | .234 | .317 | .186 | .049 | .373 |
| VOSTS17 | .398 | .398 | .344 | .282 | .193 | .151 | .323 | .137 |
| VOSTS18 | .301 | .198 | .436 | .128 | .223 | .283 | .587** | .398 |
| VOSTS19 | .410 | .265 | .190 | .419 | .367 | .237 | .339 | .351 |

Tablo 4.134 Devamı: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Öntest VOSTS(TR) ve VNOS-C ölçeği Sorularına Verdikleri Yanıtlara Göre Hesaplanan Kontinensi Korelasyon katsayıları

| | | | | | | | | |
|---------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| VOSTS20 | .256 | .376 | .482* | .372 | .340 | .347 | .357 | .290 |
| VOSTS21 | .417 | .406 | .266 | .480 | .343 | .325 | .318 | .364 |
| VOSTS22 | .282 | .323 | .284 | .121 | .205 | .317 | .170 | .107 |
| VOSTS23 | .353 | .291 | .278 | .432 | .312 | .371 | .426 | .431 |
| VOSTS24 | .282 | .270 | .155 | .121 | .077 | .214 | .170 | .288 |
| VOSTS25 | .305 | .498* | .549* | .179 | .258 | .289 | .421 | .405 |

27 kişilik çalışma grubuna dönem başında uygulanan VOSTS(TR) ve VNOS ölçeklerinin maddeleri arasında hesaplanan kontinensi korelasyon katsayıları Tablo 4.134'de yer almıştır.

VOSTS(TR) anketinin soru köküne bakıldığında 12.sorudan itibaren bilimin epistemolojisi, (bilimsel bilginin doğası) doğası ile ilgili bilgileri ölçmektedir. VNOS-C anketinin tamamı bilimsel bilginin doğasını ölçen bir anket olduğu için VOSTS(TR) 12. ve sonrasındaki sorular araştırmaya dahil edilerek yorumlanmıştır.

VOSTS'un 12. sorusuna (Farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemler de *farklı* olacaktır.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 5. sorusuna (Bilimsel teori ile bilimsel kanun arasında bir fark var mıdır? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız.) (.498) ve 6.sorusuna (Fen kitaplarında sık sık atom; merkezinde bir çekirdek, çekirdeğin etrafında dönen; proton (pozitif yüklü partiküller) ve nötronlar (nötr partiküller) ile elektronlardan (negatif yüklü partiküller) oluşur. Bilim insanları atomun bu yapısı hakkında ne kadar emindirler. Bilim insanlarının atomun neye benzediğine karar vermek için ne tür kanıtlar kullandıklarını düşünüyorsunuz?) (.510) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişkiler bulunmuştur.

VOSTS'un 13. sorusuna verilen yanıtlar ile VNOS'un hiç bir sorusuna verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VOSTS'un 14. sorusuna (Bilim insanları sınıflandırmayı (örneğin türlerine göre bitkileri, periyodik tabloya göre bir elementi vb.) doğaya uygun olarak yaparlar. Bundan başka bir yol yanlış olurdu.verilen yanıtlar ile VNOS'un 1. sorusuna (Sizce bilim nedir? Bilimi (ya da fizik, kimya, biyoloji gibi bilimsel alanları) din ve felsefe gibi disiplinlerden ayıran nedir? Açıklayınız.) (.468) ve 3.sorusuna (Bilimsel bir bilginin gelişmesi için deney gerekli midir?) (.431) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişkiler bulunmuştur.

VOSTS'un 15. sorusuna (Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda vardıkları bulgular gelecekte değişebilir.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 6.sorusuna (Fen kitaplarında sık sık atom; merkezinde bir çekirdek, çekirdeğin etrafında dönen; proton (pozitif yüklü partiküller) ve nötronlar (nötr partiküller) ile elektronlardan (negatif yüklü partiküller) oluşur. Bilim insanları atomun bu yapısı hakkında ne kadar emindirler. Bilim insanlarının atomun neye benzediğine karar vermek için ne tür kanıtlar kullandıklarını düşünüyorsunuz?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.485).

VOSTS'un 16.ve 17. sorularına verilen yanıtlar ile VNOS'un diğer sorularına verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VOSTS'un 18. sorusuna (İyi bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi teoriler, karmaşık değil basit olurlar.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 7.sorusuna (Fen kitaplarında sık sık; ortak bir atadan gelen, birbirleriyle benzer özellikler gösteren ve çiftleştiklerinde verimli fertler meydana getirebilen canlıların oluşturduğu gruba "tür" denildiğini yazar. Bilim insanları bir türün özellikleri hakkında ne kadar emin olabilirler? Bilim insanları bir türü tanımlamak için ne tür kanıtlar kullanırlar?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.587).

VOSTS'un 19. sorusuna verilen yanıtlar ile VNOS'un diğer sorularına verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VOSTS'un 20. sorusuna (Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 3.sorusuna(Bilimsel bir bilginin gelişmesi için deney gerekli midir?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.482).

VOSTS'un 21, 22, 23 ve 24. sorularına verilen yanıtlar ile VNOS'un diğer sorularına verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VOSTS'un 25. sorusuna (Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 3.sorusuna (Bilimsel bir bilginin gelişmesi için deney gerekli midir?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.549).

Tablo 4.135: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Sontest VOSTS(TR) ve VNOS-C ölçeği Sorularına Verdikleri Yanıtlara Göre Hesaplanan Kontinensi Korelasyon katsayıları

| | VNOS1 | VNOS2 | VNOS3 | VNOS4 | VNOS5 | VNOS6 | VNOS7 | VNOS8 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| VOSTS1 | .429 | .216 | .328 | .457 | .479 | .474 | .408 | .426 |
| VOSTS2 | .424 | .302 | .526* | .335 | .323 | .258 | .307 | .382 |
| VOSTS3 | .089 | .096 | .149 | .145 | .320 | .300 | .280 | .336 |
| VOSTS4 | .348 | .335 | .327 | .437 | .434 | .192 | .369 | .253 |
| VOSTS5 | .335 | .465* | .441 | .424 | .412 | .469* | .497* | .368 |
| VOSTS6 | .434 | .119 | .440 | .468 | .369 | .289 | .306 | .266 |
| VOSTS7 | .414 | .161 | .296 | .340 | .303 | .409 | .311 | .363 |
| VOSTS8 | .302 | .278 | .350 | .287 | .484* | .353 | .247 | .306 |
| VOSTS9 | .495* | .512* | .221 | .477 | .409 | .331 | .237 | .385 |
| VOSTS10 | .530* | .283 | .511* | .229 | .274 | .412 | .275 | .473 |
| VOSTS11 | .528* | .232 | .236 | .374 | .369 | .527* | .355 | .225 |
| VOSTS12 | .298 | .232 | .168 | .323 | .362 | .429 | .382 | .271 |
| VOSTS13 | .141 | .418 | .366 | .145 | .332 | .120 | .280 | .144 |
| VOSTS14 | .124 | .243 | .276 | .280 | .136 | .091 | .117 | .250 |
| VOSTS15 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| VOSTS16 | .293 | .068 | .218 | .341 | .314 | .290 | .189 | .248 |

Tablo 4.135 Devamı: Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Sontest VOSTS(TR) ve VNOS-C ölçeği Sorularına Verdikleri Yanıtlara Göre Hesaplanan Kontinensi Korelasyon katsayıları

| | | | | | | | | |
|---------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| VOSTS17 | .248 | .021 | .491* | .129 | .353 | .144 | .364 | .139 |
| VOSTS18 | .477 | .094 | .379 | .434 | .262 | .322 | .323 | .204 |
| VOSTS19 | .432 | .046 | .309 | .367 | .319 | .365 | .226 | .258 |
| VOSTS20 | .402 | .188 | .380 | .316 | .422 | .388 | .541* | .366 |
| VOSTS21 | .342 | .087 | .216 | .398 | .175 | .175 | .381 | .574* |
| VOSTS22 | .021 | .021 | .128 | .201 | .199 | .337 | .139 | .243 |
| VOSTS23 | .498* | .176 | .206 | .345 | .362 | .362 | .400 | .428 |
| VOSTS24 | .386 | .352 | .247 | .309 | .454 | .315 | .247 | .384 |
| VOSTS25 | .550* | .243 | .569* | .361 | .459 | .539* | .263 | .393 |

27 kişilik çalışma grubuna dönem sonunda uygulanan VOSTS(TR) ve VNOS ölçeklerinin maddeleri arasında hesaplanan kontinensi korelasyon katsayıları Tablo 4.126'da yer almıştır.

VOSTS(TR) anketinin soru köküne bakıldığında 12.sorudan itibaren bilimin epistemolojisi, (bilimsel bilginin doğası) doğası ile ilgili bilgileri ölçmektedir. VNOS-C anketinin tamamı bilimsel bilginin doğasını ölçen bir anket olduğu için VOSTS(TR) 12. ve sonrasındaki sorular araştırmaya dahil edilerek yorumlanmıştır.

Sonteste VOSTS'un 12, 13, 14, 15 ve 16. sorularına verilen yanıtlar ile VNOS'un hiç bir sorusuna verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Özellikle 15. soruda tüm çalışma grubu gerçekçi değerlendirmesine sahip oldukları için korelasyon katsayısı hesaplanamamıştır.

VOSTS'un 17. sorusuna (Bilim insanların, yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken, doğa hakkında bazı tahminler yapmaları gereklidir (örneğin, maddeler atomlardan oluşur.). Bilimin düzenli bir şekilde gelişmesi için bu tahminler doğru olmak zorundadır. Bilimin gelişmesi için bu tahminler doğru olmalıdır.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 3.sorusuna (Bilimsel bir bilginin gelişmesi için deney gerekli midir?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.491).

Sonteste VOSTS'un 18. ve 19. sorularına verilen yanıtlar ile VNOS'un diğer sorularına verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VOSTS'un 20. sorusuna (Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 7.sorusuna (Fen kitaplarında sık sık; ortak bir atadan gelen, birbirleriyle benzer özellikler gösteren ve çiftleştiklerinde verimli fertler meydana getirebilen canlıların oluşturduğu gruba "tür" denildiğini yazar. Bilim insanları bir türün özellikleri hakkında ne kadar emin olabilirler? Bilim insanları bir türü tanımlamak için ne tür kanıtlar kullanırlar?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.541).

VOSTS'un 21. sorusuna (Bilim insanları ve mühendisler, bize, doğru bilgilere dayanarak varsayımlar yaparken bile, sadece neyin muhtemel olabileceğini söyleyebilirler. Kesin olarak ne olacağını söyleyemezler.Varsayımlar asla kesin değildir; çünkü,) verilen yanıtlar ile VNOS'un 8.sorusuna (Dinozorların 65 milyon yıl önce yok olduklarına inanılır. Bilim insanları tarafından dinozorların yok oluşunu açıklayan hipotezlerden iki tanesi büyük destek bulur. Birincisi; bir grup bilim insanı 65 milyon yıl önce büyük bir meteorun dünyaya çarptığını ve bir seri yok olma olaylarına sebep olduğunu öne sürer. İkince hipotez; diğer bir grup bilim insanı büyük ve şiddetli bir volkanik patlamanın bu yok oluşa neden olduğunu öne sürer. Her iki grup bilim insanı da aynı bilgilere ulaşmış kullanmalarına rağmen bu farklı sonuçlara ulaşırlar?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.574).

Sonteste VOSTS'un 22. sorusuna verilen yanıtlar ile VNOS'un diğer sorularına verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VOSTS'un 23. sorusuna(Bir sanatçı bir heykeli "icat ederken", bir altın madencisinin de altın "keşfettiğini" farzedelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel HİPOTEZLERİ "keşfettiğini", bazıları ise "icat ettiklerini" düşünürler. Siz ne dersiniz? Bilim insanları bir hipotezi keşfederler.) verilen yanıtlar ile VNOS'un

1.sorusuna (Sizce bilim nedir? Bilimi (ya da fizik, kimya, biyoloji gibi bilimsel alanları) din ve felsefe gibi disiplinlerden ayıran nedir? Açıklayınız.) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.498). Sontestte VOSTS'un 24. sorusuna verilen yanıtlar ile VNOS'un diğer sorularına verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

VOSTS'un 25. sorusuna (Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 1. sorusuna (Sizce bilim nedir? Bilimi (ya da fizik, kimya, biyoloji gibi bilimsel alanları) din ve felsefe gibi disiplinlerden ayıran nedir? Açıklayınız.) (.550); 3. sorusuna(Bilimsel bir bilginin gelişmesi için deney gerekli midir?)(.569) ve 6.sorusuna(Fen kitaplarında sık sık atom; merkezinde bir çekirdek, çekirdeğin etrafında dönen; proton (pozitif yüklü partiküller) ve nötronlar (nötr partiküller) ile elektronlardan (negatif yüklü partiküller) oluşur. Bilim insanları atomun bu yapısı hakkında ne kadar emindirler. Bilim insanlarının atomun neye benzediğine karar vermek için ne tür kanıtlar kullandıklarını düşünüyorsunuz?) (.469) ve 7.sorusuna (Fen kitaplarında sık sık; ortak bir atadan gelen, birbirleriyle benzer özellikler gösteren ve çiftleştiklerinde verimli fertler meydana getirebilen canlıların oluşturduğu gruba “**tür**” denildiğini yazar. Bilim insanları bir türün özellikleri hakkında ne kadar emin olabilirler? Bilim insanları bir türü tanımlamak için ne tür kanıtlar kullanırlar?) (.539) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Analiz sonuçları değerlendirildiğinde, “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersi” nin öğrencilerin bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir yükselişe neden olduğu belirlenmiştir (Özdemir, Akçay, 2009).

Uluslararası sekiz ülkenin fen standart çalışmalarından elde edilen ortak bilimin doğasının görüşleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

- i. Bilimsel bilgi uzun süre varlığını sürdürürken kesin olmayan bir özelliğe sahiptir.
- ii. Bilimsel bilgi ağırlıklı olarak, fakat tamamıyla değil, gözleme, deneysel kanıt, gerçekçi tartışmalara ve şüpheciliğe güvenir.

- iii. Bilim yapmak için tek bir yol yoktur (Bu yüzden adım adım evrensel bir bilimsel metot yoktur.)
- iv. Bilim, doğal olayları açıklamak için bir girişimdir.
- v. Kanunların ve teorilerin bilimde farklı rolleri vardır, bu yüzden öğrencilerin teorilerin kanıt olsa bile kanun olamayacaklarını not etmelidirler.
- vi. Tüm kültürden insanlar bilime katkıda bulunur.
- vii. Yeni bir bilgi açık ve ayrıntılı bir şekilde rapor edilmelidir.
- viii. Bilim insanları doğru kayıt tutmayı, akranlarının görüşlerini, çalışmalarını tekrar yapmalarını isterler.
- ix. Gözlemler teori yüklüdür.
- x. Bilim insanları yaratıcıdır.
- xi. Bilim tarihi, bir fikrin veya düşüncenin aşamalı gelişimini ve tamamıyla yeni ve farklı özelliğini gösterir.
- xii. Bilim, sosyal ve kültürel geleneklerin bir parçasıdır.
- xiii. Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.
- xiv. Bilimsel fikirler, kendi sosyal ve tarihsel çerçevesiyle etkilenir (McComas ve diğerleri, 1998). Bu görüşlerin pek çoğu araştırmamızla örtüşmekle birlikte değişkenlere göre farklılık göstermektedir. Analizlerin sonuçları aşağıdaki bölümde özetlenmiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bilimsel okur-yazarlığın bir boyutu olan bilimin doğası hakkındaki görüşlerin tespit edilmeye çalışıldığı bu çalışmada, amaçlar dikkate alınarak, istatistiksel analizler sonucu bulguların, mevcut kuramsal literatür desteği ile değerlendirilmesine ve yorumlanmasına yer verilmiştir.

Araştırmanın birinci problem cümlesi “Fen bilgisi öğretmenliği bölümü üçüncü sınıf müfredatına eklenen ‘Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersi’ dersi öncesi öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ile öğretim yılı sonundaki görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiş ve elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

VOSTS ölçme aracının öntest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının birçok özelliğinde gerçekçi bakış açısına sahip olmadığı, daha çok geleneksel bakış açısına (11 soruda) (2, 5, 9, 13, 16, 18, 19, 22, 23, 24 ve 25. sorular) sahip oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç Bora (2005) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla büyük bir uyum içindedir.

VOSTS ölçme aracının öntest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının bazı özelliklerinde (7 soruda), kabul edilebilir, makul, uygun özelliklere (1, 4, 10, 11, 12, 17 ve 20.sorular) sahip oldukları tespit edilmiştir

VOSTS ölçme aracının öntest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının bazı özelliklerinde (7 soruda), “Gerçekçi” çağdaş bakış açısını ifade eden özelliklere (3, 6, 7, 8, 14, 15 ve 21.sorular) sahip oldukları saptanmıştır.

VOSTS ölçme aracının sontest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının çoğunluk özelliklerinde (11 soruda), “Gerçekçi” çağdaş bakış açısını ifade eden özelliklere (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15 ve 21.sorular) sahip oldukları tespit

edilmiştir. Öntest uygulamasına göre gerçekçi bakış açısına uyan maddelerin çoğaldığı görülmektedir.

VOSTS ölçme aracının sontest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının bazı özelliğinde gerçekçi bakış açısına sahip olmadığı, daha çok geleneksel bakış açısına (11 soruda) (9, 13, 16, 18, 22, 23, 24 ve 25. sorular) sahip oldukları tespit edilmiştir.

VNOS-C ölçme aracının öntest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının birçok özelliğinde gerçekçi bakış açısına sahip olmadığı, daha çok geleneksel bakış açısına (4 soruda) (1, 2, 6 ve 8. sorular) sahip oldukları saptanmıştır.

VNOS-C ölçme aracının öntest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının bazı özelliklerinde (3 soruda), kabul edilebilir, makul, uygun özelliklere (4, 5 ve 7.sorular) sahip oldukları tespit edilmiştir.

VNOS-C ölçme aracının öntest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının bazı özelliklerinde (1 soruda), “Gerçekçi” çağdaş bakış açısını ifade eden özelliklere (3.soru) sahip oldukları belirlenmiştir.

VNOS-C ölçme aracının sontest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının bir tanesi hariç tüm özelliklerinde “Gerçekçi” çağdaş bakış açısını ifade eden özelliklere sahip oldukları tespit edilmiştir.

VNOS-C ölçme aracının öntest uygulamasında öğrencilerin bilimin doğasının sadece bir özelliğinde (5. soruda) kabul edilebilir, makul, uygun özelliklere sahip oldukları tespit edilmiştir.

VNOS-C ölçme aracının sontest uygulamasında öğrencilerin verdikleri yanıtlar içinde hiçbiri yetersiz değerlendirmesine sahip olmamıştır. Elde edilen bu sonuç öğrencilerin aldıkları eğitimden sonra gerçekçi yanıtlarının yüzdesinin çok fazla arttığını göstermektedir. Çalışmamızın bulgularına göre genel olarak üniversitelerde bilimin doğası üzerine verilen eğitimin olumlu sonuç verdiği ispatlanmıştır. Kavram yalılgılarını gidermeye yönelik bir ders planı oluşturulmalıdır.

VOSTS ölçme aracının ön ve sontest uygulamaları arasındaki bağlantıyı araştırmak için kullanılan Ki-kare analizinde sadece 2. ($p<.001$), 5. ($p<.05$), 7. ($p<.01$), 12. ($p<.05$), 16. ($p<.001$), 19. ($p<.001$) ve 22. ($p<.05$) sorularda anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Bu soruların içeriğinde yer alan bilimin doğası özelliklerinde sontestlerde artışa yönelik olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Diğer maddeler için yapılan analizlerde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulunamamıştır. Dönem içinde alınan eğitim bu özelliklerde önteste göre farklılık yaratmamıştır.

VNOS-C ölçme aracının ön ve sontest değerlendirmeleri arasındaki bağlantıyı araştırmak için kullanılan Ki-kare analizinde sadece 1. ($p<.01$), 2. ($p<.001$), 4. ($p<.05$), 6. ($p<.05$) ve 7. ($p<.01$) sorularda anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Bu soruların içeriğinde yer alan bilimin doğası özelliklerinde sontestlerde artışa yönelik olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Diğer maddeler için yapılan analizlerde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulunamamıştır.

Araştırmanın ikinci problem cümlesi “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersi’ dersi öncesi öğrencilerin bilimin doğası hakkında görüşleri ile öğretim yılı sonundaki görüşleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

VOSTS ölçme aracının kızlar için ön ve sontest uygulamaları arasındaki ilişkiyi araştırmak için yapılan Ki-kare analizinde sadece 2. ($p<.001$) (Kız öğrencilerin sontestinde gerçekçi yanıtların yüzdesi, önteste göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir.), 7. ($p<.01$) (Kız öğrencilerin öntest uygulamasında gerçekçi yanıtların yüzdesi, sontest uygulamasına göre anlamlı düzeyde daha yüksektir), 12. ($p<.05$) (Kız öğrencilerin sontestinde gerçekçi yanıtların yüzdesi, önteste göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir.), 16. ($p<.001$) (Kız öğrencilerin sontestinde gerçekçi yanıtların yüzdesi, önteste göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir) ve 19. ($p<.001$) (Kız öğrencilerin sontestinde gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtların yüzdesi, önteste göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir) sorularda anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Erkeklerde ise yapılan Ki-kare analizinde sadece 9. (Erkek öğrencilerin öntest uygulamasında gerçekçi yanıtların yüzdesi, sontest uygulamasına göre anlamlı

düzyde düşmüştür), 16. (Erkek öğrencilerin de sontestinde gerçekçi yanıtların yüzdesi, önteste göre anlamlı düzyde artış göstermiştir) ve 19. (Erkek öğrencilerin de sontestinde gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtların yüzdesi, önteste göre anlamlı düzyde artış göstermiştir) sorularda istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar bulunmuştur.

Yukarıda adı geçen maddeler dışında kız ve erkek öğrencilerin ön ve sontestleri arasında anlamlı sonuçlar elde edilememiştir.

VNOS-C Ölçeğinin ön ve sontestlerinin sonuçları arasındaki farklılığı cinsiyet açısından kız ve erkek öğrencilerin sayıları ayrı ayrı olduğunda, istatistiksel açıdan yetersiz olduğundan değerlendirme yapılmamış ve bu kategoride yalnızca yüzdeler olarak tablolar şeklinde sunulmuştur.

Dönem içinde alınan eğitim; hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimsel bilginin değişebilirliği” konusundaki bilgilerinin yükselmesine neden olmuştur. Dönem içinde alınan eğitim; hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimin deneyselliği” konusundaki görüşlerinin anlamlı derecede olumlu yönde değişmesine neden olmuştur. Ancak “kabul edilebilir” olan değerlendirme yüzdeleri, her iki grupta da ön ve sontestlerde fazlasıyla farklılaşmamıştır. Kabul edilebilir düzydeki değerlendirme kızlarda öntestte %41.2 iken sontestte %35.3’e düşmüştür. Erkeklerde ise tam tersi; öntestte %30 olan değer, sontestte % 50’e yükselmiştir. Dönem içinde alınan eğitim; hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimde subjektiflik ve Bilimsel Bilginin Teorik Yapısı ” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak olumlu yönde değişmesine neden olmuştur. Dönem içinde alınan eğitim; hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak olumlu yönde değişmesine neden olmuştur. Dönem içinde alınan eğitim; kız öğrencilerin “Bilimsel Yöntem ” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak olumsuz yönde değişmesine neden olmuştur. Fakat erkek öğrencilerde ise tam tersi bir artışa neden olmuştur. Dönem içinde alınan eğitim; hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı” konusundaki bilgilerinin anlamlı derecede yükselmesine neden olmuştur. Dönem içinde alınan eğitim; hem kız hem de erkek öğrencilerin “Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası” ve “Bilimin

sosyal- kültürel öğelerle ilişkisi” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak yükselmesine neden olmuştur.

Araştırmanın üçüncü problem cümlesi “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersini alan, I. ve II. Öğretimde öğrenim gören öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmişti. Elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

VOSTS ölçme aracı 2 ($p<.01$), 5 ($p<.05$), 7 ($p<.01$), 12 ($p<.05$), ve 16 ($p<.001$). sorularda ön ve sontest arasında I. Öğretim öğrencilerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar elde edilmiştir. VOSTS ölçme aracı 2 ($p<.01$), 7 ($p<.05$), 16 ($p<.01$), ve 19 ($p<.001$). sorularda ön ve sontest arasında II. Öğretim öğrencilerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar elde edilmiştir.

Soru 2 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında hem I.Öğretim hem de II. Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 2. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmiştir. İki öğretim grubunda da sontestte gerçekçi yanıtların yüzdeleri önteste göre anlamlı düzeyde yükselmiştir.

Soru 5 incelendiğinde ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında I.Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. I.Öğretim öğrencilerinin sontestteki gerçekçi yanıtlarının yüzdesi, önteste göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Ön ve sontest arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 7. soruya verdiklerin yanıtlamaların değerlendirmesini değiştirmiştir. İki öğretim grubunda da sontestte gerçekçi yanıtların yüzdeleri önteste göre anlamlı düzeyde düşmüştür.

Soru 12 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında I.Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

I.Öğretim öğrencilerinin sınavdaki gerçekçi yanıtlarının yüzdesi, sınavta göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Ön ve sınav arasında alınan eğitim; iki öğrenci grubunun da 16. soruya verdikleri yanıtların değerlendirilmesini değiştirmiştir. İki öğretim grubunda da sınavta gerçekçi yanıtların yüzdesi sınavta göre anlamlı düzeyde yükselmiştir.

Soru 19 temel alındığında ön ve son VOSTS(TR) uygulamalarında II.Öğretim öğrencilerinin değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. II.Öğretim öğrencilerinin sınavdaki gerçekçi ve kabul edilebilir yanıtlarının yüzdesi, sınavta göre anlamlı derecede daha yüksektir.

VNOS-C Ölçeğinin ön ve sınavlarının sonuçları arasındaki farklılığı öğretim türü açısından ayrı ayrı sayıların yetersiz olması nedeniyle Ki-kare analizine tabi tutulamamıştır. Sonuçlar sadece yüzdelere bazında bulgular bölümünde açıklanmıştır. Dönem içinde alınan eğitim; hem I. hem de II. öğretim öğrencilerin “Bilimsel bilginin değişebilirliği”, “Bilimin Deneyselliği”, “Bilimde subjektiflik ve Bilimsel Bilginin Teorik Yapısı”, “Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası” “Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı” “Bilimde teorik kabuller, gözlem ve çıkarımların doğası” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak yükselmesine neden olmuştur.

Sınavta VNOS-C ölçeği 5. (Bilimsel Yöntem) alt boyutuna verilen yanıtlar incelendiğinde, “yetersiz” olarak değerlendirmede I.Öğretim yüzdesi 9.1 iken; II.Öğretiminki %12.5 olmuştur. Sınavta ise bu değerlendirmeler sırasıyla %45.5 ve % 31.3 olmuştur. Her iki grupta da sınavta yetersiz değerlendirmesindeki yüzdelere beklenenin tam tersine yükselme göstermiştir. I.Öğretim öğrencilerinde sınav uygulamasında “gerçekçi” değerlendirmesi %27.3’den %18.2’e düşmüştür. II.Öğretim öğrencilerinde ise “gerçekçi” değerlendirmesi sınavta %25 iken, sınavta % 18.8’e düşmüştür. Elde edilen bu sonuç genel grup sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Dönem içinde alınan eğitim; hem I. hem de II.öğretim öğrencilerin “Bilimin sosyal-kültürel öğelerle ilişkisi” konusundaki bilgilerinin göreceli olarak az farkla yükselmesine neden olmuştur

Araştırmanın dördüncü problem cümlesi “VOSTS ölçeği öntest uygulamasına göre öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmişti. Elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda sadece S2 ($p<.01$), S4 ($p<.05$), S12 ($p<.05$), S16 ($p<.05$) ve S25 ($p<.05$)’de istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

2. soruda kızların gerçekçi yanıtları % 30.2 iken, erkeklerin ki % 24.5 olmuştur. Buna karşılık kabul edilebilir yanıtlarda ise erkekler % 50.9 ile ilk sırayı almışlardır. Kızların yüzdesi 24.5’da kalmıştır. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S2 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

4. soruda erkeklerin gerçekçi yanıtları %38.5 iken, kızların ki %20.9 olmuştur. Buna karşılık kabul edilebilir yanıtlarda ise kızlar %49.6 ile ilk sırayı almışlardır. Erkeklerin yüzdesi %40.4’de kalmıştır. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S4 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

12. soruda erkeklerin gerçekçi yanıtları %47.2 iken, kızların ki %30.2 olmuştur. Buna karşılık kabul edilebilir yanıtlarda ise kızlar %38.8 ile ilk sırayı almışlardır. Erkeklerin yüzdesi %28.3’de kalmıştır. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S12 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

16. soruda kızların gerçekçi yanıtları %21.7 iken; yetersiz yanıtları %78.3 olmuştur. Erkeklerde gerçekçi yanıtların yüzdesi kızlara göre daha düşük (%9.4); yetersiz yanıtların yüzdesi ise kızlara göre daha yüksektir (%90.6). Ki-kare analizinin anlamlı

sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S16 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

25. soruda kızların gerçekçi yanıtları % 28.7 iken; yetersiz yanıtları % 64.3 olmuştur. Erkeklerde gerçekçi yanıtların yüzdesi kızlara göre daha düşük (%22.6); yetersiz yanıtların yüzdesi ise kızlara göre daha yüksektir (%73.6). Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S 25 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

S2, S4, S12, S16 ve S25 dışındaki öntest VOSTS(TR) anketinin diğer soruları ile cinsiyet değişkeni birbirinden bağımsızdır.

Araştırmanın beşinci problem cümlesi “VOSTS ölçeği öntest uygulamasına göre I. ve II. Öğretimde öğrenim gören öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmişti. Elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda sadece S4 ($p<.001$), S8 ($P<.05$), S9 ($p<.05$), S11 ($p<.05$), S15 ($p<.05$), S20 ($p<.05$) ve S25 ($p<.05$)’de istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

4. soruda I.Öğretimin gerçekçi yanıtları % 85.2 iken, erkeklerin ki % 28.7 olmuştur. Buna karşılık kabul edilebilir yanıtlarda ise II.öğretim öğrencileri % 58.5 ile ilk sırayı almışlardır. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine öğretim türü ve S2 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

8. soruda I.öğretimin gerçekçi yanıtları %85.2 iken, II.öğretiminki ki %71.3 olmuştur. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S8 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

9. soruda I.öğretimin gerçekçi yanıtları %29.8 iken, II.öğretiminki ki %44.3 olmuştur. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S9 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

11. soruda I.Öğretim gerçekçi yanıtları % 28 iken, II.öğretiminki ki % 26.4 olmuştur. Buna karşılık kabul edilebilir yanıtlarda ise I . Öğretim %65.6 ile ilk sırayı almışlardır. II.Öğretimin yüzdesi 54.0'da kalmıştır. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S11 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

15. soruda I.Öğretim gerçekçi yanıtları %87.2 iken; yetersiz yanıtları %12.8 olmuştur. II.Öğretimin gerçekçi yanıtların yüzdesi I.öğretime göre daha yüksek (%95.5); yetersiz yanıtların yüzdesi ise I.öğretime göre daha düşüktür (%4.5). Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S15 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

20. soruda I.öğretimin gerçekçi yanıtları %27.7 iken, II.öğretiminki ki %12.5 olmuştur. I.öğretimin kabul edilebilir yanıtları % 54.3 iken, II.öğretiminki ki % 69.3 olmuştur. Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S20 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

25. soruda I.öğretimin gerçekçi yanıtları %20.2 iken; yetersiz yanıtları %57.4 olmuştur. II. öğretimde gerçekçi yanıtların yüzdesi I.öğretime göre daha düşük(%8.1) yetersiz yanıtların yüzdesi de I.öğretime göre daha düşüktür (%48.8). Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine cinsiyet ve S25 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

Adı geçen maddelerin dışındaki öntest VOSTS(TR) anketinin diğer soruları ile cinsiyet değişkeni birbirinden bağımsızdır.

Araştırmanın altıncı problem cümlesi “VOSTS ölçeği öntest uygulamasına göre öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri mezun olunan lise tür değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır? ” şeklindedir. Elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda sadece S1, S10 ve S22'de istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Birinci soruda gerçekçi yanıtların yüzdeleri okul türüne göre sıralandığında ilk sırayı %40.7 ile Anadolu Lisesi öğrencileri almıştır. Bunu %30.8 ile Yabancı Dil Ağırlıklı lise ve %28.6 ile Anadolu Öğretmen Lisesi mezunları izlemiştir. Son sırada düz lisesi mezunu olan öğrenciler bulunmaktadır (%23). Ki-kare analizinin anlamlı sonuç vermesi üzerine okul türü ve S 1 değerlendirmelerinin birbirine bağımlı olduğuna karar verilmiştir.

10. soruda bütün öğrencilerin gerçekçi yanıtlarının yüzdesi, diğer değerlendirmelere göre çok düşüktür. Ancak yine de %13.8 ile Anadolu Lisesi öğrencileri ilk sırayı almışlardır. Yine Anadolu Lisesi öğrencilerinin Kabul edilebilir yanıtlarının yüzdesi 80.8 ile ilk sırayı almıştır. Bunu %50 ile Anadolu Öğretmen Lisesi ve %47.9 ile düz lise öğrencileri izlemiştir. Yabancı dil ağırlıklı lise mezunu olan öğrenciler son sıradadır (%40).

10. soruda bütün öğrencilerin gerçekçi yanıtlarının yüzdesi, diğer değerlendirmelere göre düşüktür. Ancak yine de %42.9 ile Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri ilk sırayı almışlardır. Bunu %22.2 ile Anadolu Lisesi öğrencileri ve %20 ile yabancı dil ağırlıklı lise türünden mezun olan öğrenciler izlemiştir. Son sırada düz lise öğrencileri bulunmaktadır (%16). Bu gurup yetersiz yanıtlarda ise % 84 ile ilk sırayı almışlardır.

Cinsiyet ve öğrenim durumu değişkenleri ile benzer şekilde anne eğitim, baba eğitim, ekonomik düzey değişkenlerine göre de Ki-kare analizleri yapılmıştır. Ancak tüm sorular için yapılan analizlerde kayda değer sonuçlar bulunmadığı için, tez kapsamından çıkartılmışlardır.

Araştırmanın yedinci problem cümlesi “Devlet üniversitelerinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin; bilimin doğası hakkındaki görüşleri, VOSTS ve VNOS-C ölçeklerine göre anlamlı bir ilişki ortaya koymakta mıdır? “şeklinde ifade edilmişti. Elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

VOSTS’un 12. sorusuna (Farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemler de *farklı* olacaktır.) verilen yanıtlar ile VNOS’un 5. sorusuna (Bilimsel

teori ile bilimsel kanun arasında bir fark var mıdır? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız.) (.498) ve 6.sorusuna (Fen kitaplarında sık sık atom; merkezinde bir çekirdek, çekirdeğin etrafında dönen; proton (pozitif yüklü partiküller) ve nötronlar (nötr partiküller) ile elektronlardan (negatif yüklü partiküller) oluşur. Bilim insanları atomun bu yapısı hakkında ne kadar emindirler. Bilim insanlarının atomun neye benzediğine karar vermek için ne tür kanıtlar kullandıklarını düşünüyorsunuz?) (.510) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişkiler bulunmuştur.

VOSTS'un 13. sorusuna verilen yanıtlar ile VNOS'un hiç bir sorusuna verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VOSTS'un 14. sorusuna (Bilim insanları sınıflandırmayı (örneğin türlerine göre bitkileri, periyodik tabloya göre bir elementi vb.) doğaya uygun olarak yaparlar. Bundan *başka bir yol yanlış* olurdu.verilen yanıtlar ile VNOS'un 1. sorusuna (Sizce bilim nedir? Bilimi (ya da fizik, kimya, biyoloji gibi bilimsel alanları) din ve felsefe gibi disiplinlerden ayıran nedir? Açıklayınız.) (.468) ve 3.sorusuna (Bilimsel bir bilginin gelişmesi için deney gerekli midir?) (.431) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişkiler bulunmuştur.

VOSTS'un 15. sorusuna (Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda vardıkları bulgular gelecekte değişebilir.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 6.sorusuna (Fen kitaplarında sık sık atom; merkezinde bir çekirdek, çekirdeğin etrafında dönen; proton (pozitif yüklü partiküller) ve nötronlar (nötr partiküller) ile elektronlardan (negatif yüklü partiküller) oluşur. Bilim insanları atomun bu yapısı hakkında ne kadar emindirler. Bilim insanlarının atomun neye benzediğine karar vermek için ne tür kanıtlar kullandıklarını düşünüyorsunuz?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.485).

VOSTS'un 16.ve 17. sorularına verilen yanıtlar ile VNOS'un hiç bir sorusuna verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VOSTS'un 18. sorusuna (İyi bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi teoriler, karmaşık değil basit olurlar.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 7.sorusuna (Fen kitaplarında sık sık; ortak bir atadan gelen, birbirleriyle benzer özellikler gösteren ve çiftleştiklerinde verimli fertler meydana getirebilen canlıların oluşturduğu gruba "tür" denildiğini yazar. Bilim insanları bir türün özellikleri hakkında ne kadar emin olabilirler? Bilim insanları bir türü tanımlamak için ne tür kanıtlar kullanırlar?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.587).

VOSTS'un 19. sorusuna verilen yanıtlar ile VNOS'un hiç bir sorusuna verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VOSTS'un 20. sorusuna(Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 3.sorusuna(Bilimsel bir bilginin gelişmesi için deney gerekli midir?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.482).

VOSTS'un 21, 22, 23 ve 24. sorularına verilen yanıtlar ile VNOS'un hiç bir sorusuna verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VOSTS'un 25. Sorusuna (Farklı alanlardaki bilim insanları, aynı şeye çok farklı açılardan bakarlar (örneğin, H+ kimyagerlerin asit oranını, fizikçilerin protonları düşünmesine neden olur). Bu, farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını anlamalarını zorlaştırır.) verilen yanıtlar ile VNOS'un 3.sorusuna (Bilimsel bir bilginin gelişmesi için deney gerekli midir?) verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (.549).

Bu bulgulara dayanarak müfredata yeni eklenen "Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersi" nin öğretmen adaylarında bilimin doğası hakkındaki görüşlerini olumlu yönde etkilediğini, öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğasına algılamaya yönelik derslerle daha gerçekçi görüşlere sahip olduğu görülmüştür.

Literatürde de belirtilen bilimin doğası ile ilgili kavram yanılgıları (McComas, 1998, Bora, 2005) uygulama başında saptanmış, ancak son uygulamamızda bilimin birçok alanında öğretmen adaylarının gerçekçi görüşlere sahip olduğu görülmüştür.

Her iki anketin ölçtüğü kategoriler farklı olmasına rağmen, her iki ankete nonparametrik analiz yapılabildiği için, bilimsel bilginin doğasının içeren ortak kategorilerde (bilimi tanımı, bilimsel metot, deneysellik, hipotez, teori, kanun) gibi konularda bulgular arasında anlamlı ilişki kurulabilir.

Bulgularımız ışığında aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Öğretmen yetiştiren kurumların özellikle alan derslerine giren öğretim üyelerinin bilimin doğası algıları gelişmiş, çağdaş bilim anlayışını benimseyen, teknolojiyi yakından takip eden ve bilimle özdeşleştirebilen bilim okuyuzarları olmaları, öğretmen adaylarına bilgilerini aktarabilmeleri açısından önemlidir.
- Öğretim üyeleri bilimsel bilgiyi öğretmen adaylarına sunarken bilimsel tartışma, drama, demonstrasyon, örnek olay, laboratuvar deneyleri, modeller, tarihi bir gezi vb. pek çok etkinlikle bilimin doğasına ilişkin algıları olumlu yönde geliştirilebilir.
- Bu çalışma sadece fen bilgisi öğretmen adaylarıyla sınırlı kalmayıp farklı branşlarda da uygulanabilir.
- Çalışmamız Batı Karadeniz Üniversiteleri Birliği'ne bağlı üniversitelerle sınırlıdır. Bu alanda daha geniş kapsamlı tarama çalışmaları yapılmalıdır.
- Bilimin doğasını öğretmek için çağdaş bilim anlayışına uygun etkinlikler geliştirilmelidir.
- MEB öğretmen adaylarında, öğretmen ve öğrencilerde fen okuyuzar olabilme mantığını geliştirmek için sadece “Bilimin Doğası ve bilim Tarihi” dersi ile sınırlı kalmayıp her branş içerisinde bu algıyı oluşturmayı ana hedef olarak görmelidir.

KAYNAKLAR:

Abd-El-Khalick, F., Bell, R. ve Lederman, N. G. "The Nature of Science and Instructional Practice: Making the Natural", *National Association for Research in Science Teaching*, Chicago IL, (1997).

Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., An exploratory study of knowledge base for science teaching, *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 673–699, (1997).

Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., Lederman, N.G., The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural, *Science Education*, 82, 417-436, (1998).

Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N.G., Improving Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: A Critical Review of the Literature, *International Journal of Science Education*, 22, 665-701, (2000).

Abd-El-Khalick, F., Lederman, N.G., Bell, R.L. and Schwartz, R.S., Views of Nature of Science Questionnaire (VNOS): Toward Valid and Meaningful assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science, *Proceedings of the Annual Meeting of the Association for the Education of Teachers in Science*, Costa Mesa, CA, January (2001).

Aikenhead, G., Fleming R.W. and Ryan, A.G., 1989. CDN 5 form of VOSTS, [online], <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/vosts.pdf>, (**Ziyaret Tarihi: 24.03.2010**).

Aikenhead, G. S., Ryan A.G., The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). *Science Education*, 76, 477–491, (1992).

kerson, V., Abd-El-Khalick F. and Lederman N.G., Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science, *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 295–317, (2000).

Akerson V.L., Buzzelli C. A., Donnelly L. A., On the Nature of Teaching Nature of Science: Preservice Early Childhood Teachers' Instruction in Preschool and Elementary Settings, *Journal of Research in Science Teaching*,. 47, 213–233 (2010).

Akerson V.L., Donnelly L. A., Teaching Nature of Science to K-2 Students: What understandings can they attain?, *Indiana University, USA Kent State University, Ohio, USA*, (2010).

American Association for the Advancement of Science (AAAS) Project 2061: Benchmarks for science literacy, *A Project 2061 report, New York: Oxford University Press*, (1993).

Arı Ü., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, (2010).

Armağan, M., Bilim Felsefesi, *Sakarya Üniversitesi Kütüphanesi*, İstanbul, (1993).

Ayvacı, H., Bilimin Doğasının Sınıf Öğretmeni Adaylarına Kütle Çekim Konusu İçerisinde Farklı Yaklaşımlarla Öğretilmesine Yönelik Bir Çalışma, *Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon (2007).

Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T., “İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi”, *Anı Yayıncılık*, Ankara, (2005).

Bağcı K. G., “Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası”, *İlköğretim Online Dergisi*, 2 (1), 42-51, (2003).

Balkı, N., Coban, A. K., ve Aktas, M., “İlkoğretim öğrencilerinin bilim ve bilim insanına yönelik düşünceleri” *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 11-17, (2003).

Bell, R., Lederman N.G. and Abd-El-Khalick, F., Developing and acting upon one’s conception of nature of science: A follow-up study, *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 563–581, (2000).

Bora D. N., Türkiye Genelinde Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, (2005).

Brickhouse, N.W., Teacher's belief about the nature of science and their relationship to classroom practice, *Journal of Teacher Education*, 41, 53-62, (1990).

Büyüköztürk Ş., Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, *Pegem A Yayıncılık*, Ankara, (2007)

Crawford, B. A., Zembal-Saul, C., Munford, D., Friedrichsen, P. “Confronting prospective teachers’ ideas of evolution and scientific inquiry using technology and inquiry-based tasks”, *Journal of Research in Science Teaching*, 42(6), 613-637, (2005).

Çelikdemir, M., Examining Middle School Students’ Understanding Of The Nature Of Science, *Unpublished Master Thesis, Middle East Technical University, Elementary Science And Mathematics Education*, Ankara, (2006).

Çepni, S., Ayvacı, H., Bacanak, A. “Fen Eğitimine Yeni Bir Bakış Fen-Teknoloji-Toplum” *Top-Kar Matbaacılık*, Trabzon, (2004).

DeBoer, G.E., “Scientific Literacy: Another Look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform, *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 582–601, (2000).

Doğan N., Çakıroğlu J., Bilican K., Çavuş S., Bilimin Doğası ve Öğretimi, *Pegem Akademi Yayıncılık*, (2009).

Ebenezer JV, Zoller, U Grade 10 students’ perceptions of and attitudes toward science teaching and school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 175-186, (1993).

Erdoğan, R., Investigation Of The Preservice Science Teachers’ Views On Nature Of Science, *Unpublished master’s thesis, Middle East Technical University*, Ankara, (2004).

Fleming, Reg W, High school graduates’ beliefs about science-technology- society. II.The interaction among science, technology and society, *Science Education*, 71, 163–186, (1987).

Good, R., Shymansky, J. (2001). Nature of science literacy in benchmarks and standarts: post-modern/relativist or modern/realist. In F. Bevilacqua, E. Giannetto, M. R. Matthews (Eds.), *Science Education and Culture. The contribution of history and philosophy of science* (pp.53-65). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Gücüm, B., “Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilimsel Bilginin Yapısını Anlama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*,147-150, Ankara, (2000).

Hurd, P.D., “Scientific Literacy: new minds for a changing world”, *Science Education*, 82, 407-416, (1998).

Karasar N., “Bilimsel Araştırma Yöntemler”, *Nobel Yayınları*, Ankara, (2004).

Katz, E., Solomon, F., “Social Science and Technology Development: A case study of moving from observation to intervention”, *Technology in Society*, 30, 154-162, (2008).

Köseoğlu, F., Atasoy, B.,”Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İçin Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı”, *Asil Yayıncılık*, Ankara, (2003).

Kuhn, Thomas S., “Bilimsel Devrimlerin Yapısı”, (Çev: Nilüfer Kuyas), *Kırmızı Yayınları*, İstanbul, (2006).

Küçük, M., “Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, (2006).

Küçük, M., “Improving preservice elementary teachers’ views of the nature of science using explicit-reflective teaching in a science, technology and society course”, *Australian Journal of Teacher Education*, 33(2), 16-40, (2008).

Larochella, M., Desautels, J., “Of course, it’s obvious”: Adolescents’ ideas of scientific knowledge. *International Journal of Science Education*, 13(4), 373-389, (1991).

Lederman N.G. The State of Science Education: Subject Matter without Content. *Electronic Journal of Science Education*, 3(2), 1-12, (1998).

Lederman, N.G, Zeidler D.L., Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teaching behavior?, *Science Education*, 71, 721-734, (1987).

Lederman, N.G., O’Malley M., Students’ perceptions of tentativeness in science: development, use, and sources of change, *Science Education*, 74, 225–239, (1990).

Lederman, N.G., Students’ and Teachers’ conceptions of the nature of science: A review of the research, *Journal of research in Science Teaching*, 29, 331-359, (1992).

Lind, K. “Exploring Science in Early Childhood: A development Approach”, *Thomson Delmar Learning*, USA, (2005).

Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell R.L. and Schwartz R.S., Views of Nature of Science Questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners’ conceptions of nature of science, *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 497–521, (2002).

Martin R., Sexton C., Franklin T. “Teaching Science for All Children”, *Allynve Bacon/Longman*, (2005).

Matthwes, M. R., “Time for Science Education: How Teaching the History and Philosophy of Pendulum Motion Can Contribute to Science Literacy.” *Kluwer Academic/Plenum Publishers*, New York, (2000).

McComas, W. F., “The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Myths, The Nature of Science in Science Education”, *Kluwer Academic Publishers*, Netherlands, (1998).

MEB, 2005 *Fen ve Teknoloji 4-5 Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu* [online], <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&op=viewdownload&adveid=48>, (Ziyaret Tarihi: 24.07.2008).

Meichtry, Y.J., Influencing student understanding of the nature of science: Data from a case of curriculum development, *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 389–407, (1992).

Messick, Test Validity: A Matter of Consequence, *Social Indicators Research*, Springerlink, 45, 35-44, (2004).

Miller, P.E., “A comparison of the capabilities of secondary teachers and students”, *Science*, 126, 384-390, (1963).

Morgil, T., Güngör, S., ve Ural, A. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2) (2009).

Moss, D.M., Abrams, E.D., Robb, J., “Examining student conceptions of the nature of science”, *International Journal of Science Education*, 23, 771-790, (2001).

National Research Council (NRC), “National science education standards, DC: *National Academy Press*, Washington, (1996).

National Science Teachers Association, “Science-Technology-Society: A new effort for providing appropriate science for all (The NSTA position statement)”, *Bulletin of Science, Technology and Society*, 10, 5 ve 6, 249–250, (1990).

National Science Teachers Association (NSTA), 2000, *NSTA Position Statement*, <http://www.nsta.org/positionstatementvepsid=22> [online], (**Ziyaret Tarihi: 10 Mart 2010**).

National Science Teachers Association (NSTA), 2004, *NSTA Position Statement*, <http://www.nsta.org/positionstatementvepsid=22> [online], (**Ziyaret Tarihi: 14 Haziran 2010**).

Özmen, M., “Sempozyum Sunuş Konuşması”, *Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu*, 5- 7, Malatya İnönü Üniversitesi, (2007).

Palmquist, B.C. ve Finley, F.N., “Preservice teachers views of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program”, *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 595-615, (1997).

Pomeroy, D., “Implications of teachers’ beliefs about the nature of science: comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers”, *Science Education*, 77, 261–278, (1993).

Popper, K.R., “Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge”, *Harper and Row*, New York, (1963).

Ronan, C. A., “Bilim Tarihi - Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi” (Çev: Ekmeleddin Hasanoğlu ve Feza Günergün), *TÜBİTAK - Akademik Dizi*, (2005).

Rubba, P.A., ve Andersen, H.O., “Development of an instrument to assess secondary school student’ understanding of the nature of scientific knowledge”, *Science Education*, 62, 449-458, (1978).

Rubba, P.A., Schoneweg-Bradford, C.S. and Harkness, W.L., “A New Scoring Procedure for the Views on Science-Technology-Society Instrument”, *International Journal of Science Education*, 18, 387-400, (1996).

Rudolf, J.L., Stewart J. "Evolution and Nature of Science: On the historical discord and its implications for education", *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (10), 1069-1089, (1998).

Schwartz, R. S., Lederman, N. G., 'It's the nature of beast': The influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205– 236, (2002).

Smith, M.U., Scharman L.C., "Defining versus describing the nature of science: A pragmatic analysis for classroom teachers and science educators", *Science Education*, 83, 493–509, (1999).

Solomon, J., Scott L., ve Duveen J., "Large-scale exploration of pupils' understanding of the nature of science", *Science Education*, 80, 493–508, (1996).

Şimşek L.C., "Fen ve teknoloji dersi öğretim programları ve ders kitapları bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlanıyor?", *İlköğretim Online*, 8(1), 129-145, (2009).

Tarlacı, S., "Philosophy, science and scientist", *NeuroQuantology*, 2: 280-291, (2003).

Taşkın C. B., "Fen öğretmen adaylarının fen'in doğası ve öğretimi ile ilgili görüşleri.", Yayınlanmamış Y.L. Tezi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, (2005).

Taşkın Ö., Apaydın Z., İrez S., Turgut H., Aydın H., Çakıcı Y., Köse S., Matyar F., Özsevgeç T., Peker D., Saka A.Z., Taş E., Gemici Ö., "Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar", *Pegem Akademi*, (2008).

Topsakal, S., "İlköğretim 6.7. ve 8. sınıflar fen ve teknoloji öğretimi", Sakarya Üniv. Kitaplığı, *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara, (2006).

Tsai, C. C., Nested epistemologies: Science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24(8), 771-783, (2002).

Turgut, H., "Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı yeterliklerinden "Bilimin Doğası" ve "Bilim- Teknoloji-Toplum ilişkisi" boyutlarının gelişimine etkisi." Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, (2005).

Turgut, H., "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi ve Yöntem Algıları", *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* 7(1), 165-184, Kış 2009.

Türkmen L., "Bilimsel Bilginin Özellikleri ve Fen Teknoloji Okuryazarlığı, Fen ve Teknoloji Öğretimi" *Pegem Yayınları*, Ankara, (2006).

Yakmacı, B., "Science (biology, chemistry and physics) teachers' views on the nature of science as a dimension of scientific literacy", Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, (1998).

Wong, D. E., “To appreciate variation between scientist: A perspective for seeing science’s vitality”, *International Science Education*, 86, 386–400, (2002).

Yıldırım, C., “Bilim Felsefesi”, Büyük fikir kitapları dizisi: 35, *Remzi Kitabevi A.Ş*, İstanbul, 1996.

<http://matematizm.blogcu.com/fen-ve-teknoloji-okuryazarligi/4752574> [online] (Ziyaret Tarihi: 27 Nisan 2010).

Zeineddin A., Abd-El-Khalick F., Scientific Reasoning and Epistemological Commitments: Coordination of Theory and Evidence Among College Science Students, *Journal of Research in Science Teaching*, (2010).

EKLER

Ek-1: VOSTS(TR) Anketi

Ek- 2: VNOS-C Anketi

Ek-3: Anket Uygulama İzin Belgesi (Kocaeli Üniversitesi)

Ek-4: Anket Uygulama İzin Belgesi (Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Ek-5: Anket Uygulama İzin Belgesi (Sakarya Üniversitesi)

(Not: Ekler Bölümü CD’de verilmistir.)

Kişisel Yayın ve Eserler

Projeler:

İlköğretim Öğrencileri Bilim Yaz Okulu; TÜBİTAK,2010

İlköğretim Öğrencileri Bilim Yaz Okulu; TÜBİTAK,2009

Kocaeli Üniversitesi Bilim Yaz Okulu, KOÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi, 2008

Sempozyumlar:

"The Effects of Drama Lessons on the Self- Efficacy Belief Levels of Pre-Service Science Teachers", Zeynep ÖZBUDAK, Canan DİLEK EREN, International Science Education Conference and Abstract Book, (ISEC)- Singapore, 59, (2009).

"Primary Teachers' Confidence and Attitudes About Science and Technology", Esmâ Buluş Kırıkkaya, Zeynep Özbudak,Ruhan Özel, 10th Further Education in The Balkan Countries, (2008).

VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim fakültesi, (2008)

"4. ve 5. Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Derslerindeki Yeterliliklerine Duydukları Güven Düzeyleri ve Fene Karşı Tutumları", Esmâ BULUŞ KIRIKKAYA,Ruhan ÖZEL, Zeynep ÖZBUDAK, Doğan GÜLLÜ, VIII.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (2008).

13.Uluslararası Eğitimde Yaratıcı Drama/Tiyatro Kongresi, Ankara, (2008).

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Kütahya' da doğdu. 2003 yılında; Kütahya Ali Güral Anadolu Lisesi' nden mezun oldu. 2007 yılında; Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü' nden mezun olan araştırmacı, 2007-2008 öğretim yılında başlamış olduğu; Kocaeli Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği, Yüksek Lisans Programı'na devam etmektedir. 2007 yılından beri Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi' nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.