

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL OKURYAZARLIK
SEVİYELERİ İLE EVRİMİ ANLAMALARI ARASINDAKİ İLİŞKİ
(MALATYA İLİ ÖRNEĞİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATİCE ESMA ÖZBAY

MALATYA 2011

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL OKURYAZARLIK
SEVİYELERİ İLE EVRİMİ ANLAMALARI ARASINDAKİ İLİŞKİ
(MALATYA İLİ ÖRNEĞİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice Esma ÖZBAY

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Emine KAÇMAZOĞLU

MALATYA 2011

T.C.
İnönü Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Hatice Esmâ ÖZBAY tarafından hazırlanan “Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Seviyeleri İle Evrimi Anlamaları Arasındaki İlişki (Malatya İli Örneği)” başlıklı bu çalışma, 27 HAZİRAN 2011 tarihinde Saat 10.00’da yapılan sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Emine KAÇMAZOĞLU

İmzalar

Üye: Prof. Dr. Bayram DEMİRCİ

Üye: Prof. Dr. Murat ÖZMEN

Prof.Dr.Sebahattin ARİBAŞ
Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Yrd. Doç. Dr. Emine KAÇMAZOĞLU’nun danışmanlığında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırladığım “**Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Seviyeleri İle Evrimi Anlamaları Arasındaki İlişki (Malatya İli Örneği)**” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Hatice Esma ÖZBAY

ÖNSÖZ

Bu çalışma ortaya çıkmasında birçok değerli kişinin önemli katkıları olmuştur. Öncelikle çalışma boyunca içtenliğini, samimiyetini, hoşgörüsünü, bilgisini benden esirgemeyen ve değerli görüş ve önerileriyle beni sürekli destekleyen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Emine KAÇMAZOĞLU'na ve çalışmamın başlangıcından sonuna kadar bilgisine ve yardımlarına başvurduğum Sayın Prof. Dr. Murat ÖZMEN' e çok teşekkür ederim.

Anket geliştirme sürecinde değerli fikirleriyle yardımcı olan; Prof. Dr. Battal ÇIPLAK'a, Prof. Dr. Hasan Hüseyin BAŞIBÜYÜK'e, Prof. Dr. Fevzi BARDAKÇI'ya, Yrd. Doç. Dr. Arzu KARÇKAY'a; istatistikî değerlendirmeler sırasında yardımlarını benden esirgemeyen Doç. Dr. Hasan ŞEKER'e, Yrd. Doç. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL'a teşekkür ederim.

Çalışmalarına 2010/92 nolu projeyle maddi destek veren İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimine teşekkür ederim.

Her türlü çalışmamda yanımda olan en büyük destekçilerim annem, ablam ve ağbilerime çok teşekkür ederim.

Çalışmamın alana katkı getirmesi ve benim için akademik hayatta bir başlangıç olması dileğiyle...

Hatice Esmâ ÖZBAY

ÖZET

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSSEL OKURYAZARLIK SEVİYELERİ İLE EVRİMİ ANLAMALARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

(MALATYA İLİ ÖRNEĞİ)

ÖZBAY, Hatice Esma

Yüksek Lisans, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Emine KAÇMAZOĞLU

Haziran, 2011, xvii+168 sayfa

Fen ve Biyoloji eğitiminin iki temel paradigması: Bilimsel okuryazarlık ve Evrim. 21. Yüzyılın iş gücüne hazırlanabilmek için Türkiye’de ve dünyadaki bütün eğitim reformlarının temel vurgusu bilimsel okuryazar vatandaşa gereksinim olduğudur. Evrim ise; bizi çevreleyen her şeydir. Evrim kuramı, yaşam bilimlerinin özünde yatan bir gerçek’izm’dir. Bilimsel okuryazarlık; hayatta karşılaşılması olası olan konular ve kişisel, sosyal, politik, ekonomik sorunlarla ilişkili bilimsel ve mantıklı düşünmeyi gerektiren çağdaş bir kazanımdır. Evrim kuramının anlaşılması; yaşam bilimleriyle bağlantılı toplumsal sorunlara ve farklı biyoloji konuları üzerindeki tartışmalara katılabilmek için gerekli olan önkoşuldur. Günümüzün en büyük paradokslarından biri; bilim ve evrim; yaşamımızı ne kadar çok etkiliyorsa biz onları o kadar az anlamaktayız.

Çalışmamızda; Malatya il merkezinde farklı ortaöğretim kurumlarının 12. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okur-yazarlık seviyesi ve evrimi anlamaları arasında ilişkiyi araştırmayı amaçlamaktayız. Çalışma, 2010 -2011 eğitim ve öğretim yılının ikinci döneminde yapıldı. Çalışmaya, Anadolu, Fen, Meslek, Özel, Sanat ve Genel Lise türlerinden seçilen 1447 (821 bayan, 626 erkek) öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okur-yazarlıklarını ve evrim görüşlerini belirlemek için 28 maddeden oluşan “bilimsel okur-yazarlık ve evrim” anketi geliştirilmiştir. Araştırmada; cinsiyet, okul türü, alan türü, ailenin aylık geliri, anne ve baba öğrenim durumu, anne ve babanın mesleği, takip edilen dergi ve ders çalışma süresi, kitap okuma süresi ve benzeri, bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Toplanan veriler SPSS 17,0 paket programı kullanılarak analiz edilerek tartışılmış ve yorumlanmıştır. Verilerin analizinde;

frekans, aritmetik ortalama, standart sapma değerleri ile bağımsız gruplar için Pearson korelasyon, t testi ve tek yönlü ANOVA istatistikleri kullanılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları; cinsiyet, okul türü, alan türü, ailenin aylık gelir, anne ve baba öğrenim durumu, annenin mesleği, takip edilen dergi ve ders çalışma süresine göre anlamlı ($p<0,01$) bir şekilde farklılık görölmektedir. Ortaöğretim 12. sınıf öğrencilerinin evrim teorisini anlamaları açısından ise; cinsiyet, okul türü, alan türü arasında anlamlı ($p<0,01$) bir fark olduğu görölmektedir. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının ortalaması $\bar{x}=3,57$, evrim teorisini anlama açısından ortalamaları ise, $\bar{x}=2,92$ 'dir. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrimi anlamaları arasında hem genel olarak hem de okul türleri açısından, anlamlı fakat negatif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, geleceğin yurttaşlarının bilimsel okuryazarlıklarını geliştirmek için, bilimsel sorgulamanın doğası ve evrim öğretimi bir zorunluluktur.

Anahtar Sözcükler: Bilim, Bilimin Doğası, Bilimsel Okuryazarlık, Evrim

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN UNDERSTANDING OF THE EVOLUTION AND THE LEVELS OF SCIENTIFIC LITERACY OF STUDENTS IN SECONDARY SCHOOL (THE CASE OF MALATYA)

ÖZBAY, Hatice Esma

Master Thesis, Inonu University, Institute of Educational Sciences

Department of Science Education

Thesis Advisor: Assistant Professor Doctor Emine KAÇMAZOĞLU

June, 2011, xvii+168 page

Two basic paradigms of science and biology education: are scientific literacy and the evolution. In Turkey and around the world, calls for educational reform stress the need for a scientifically literate population, prepared for the twenty-first century workforce. Evolution is all around us. It is a truism that evolutionary theory lies at the heart of life sciences. Scientific literacy which faces possible life issues and associated with personal, social, political and economic challenges, scientific and logical thinking is a skill required today. A thorough understanding of evolutionary theory is a prerequisite for being able to participate in debates on diverse biological themes, as well as on a range of societal problems related to the biological domain.

However, one of the great paradoxes of our time is that the more science and evolution influences our lives, the less we understand them.

The purpose of this study is to investigate the relationship between levels of scientific literacy and understanding of the evolution of 12th grades students in different secondary education institutions in centre of Malatya province. The study was conducted during the second semester of 2010–2011 academic year. The study was conducted on 1447 (821 female and 626 male) students from Anatolian, Science, Vocational, Art, Private and General high schools. In order to assess the views of participants on scientific literacy and evolution, a survey was developed which consist of 28 items. Independent variables are gender, school type, area type, families' income,

parents' education level, parents' profession, follow-up on the magazine, the time of study, and reading etc. The data collected and analyzed using SPSS 17.0 were discussed and interpreted. In data analysis, frequency, mean, standard deviation values and Pearson correlation independent samples, t test and ANOVA statistics were used.

Study results revealed a statistically significant ($p < 0,01$) differences for variables including gender, school type, area type, families' income, parents education level, mother's profession, follow-up on the magazine and the time of study on scientific literacy, and between gender, school type, area type on understand the theory of evolution. Participants mean scores for scientific literacy and understanding the theory evolution were found 3,57 and 2,92 respectively. Between students' literacy and understanding the evolution, it was found that there was a significant but negative correlation in term of general and school types.

Finally, teaching about evolution and the nature of scientific inquiry is a must which contributes to scientific literacy of future citizens.

Key words: Science, Scientific Literacy, the Nature of Science, Evolution.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL ve ONAY SAYFASI

ONUR SÖZÜ.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1.Problem Durumu	2
1.2.Araştırmanın Amacı.....	6
1.3. Araştırmanın Önemi.....	7
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
1.5.Varsayımlar.....	8
1.6.Tanımlar	9
2. KURAMSAL BİLGİLER ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	10
2.1. Bilim/Teknolojinin Önemi ve Bilgi Toplumu.....	10
2.2. Bilişim Çağında Fen ve Teknoloji Eğitimi ve Önemi.....	12
2.2.1. . Fen ve Teknoloji Eğitiminin Önemi.....	12
2.2.2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Amaçları.....	14

2.3. Küresel Bir Eğitim Sloganı: Bilimsel Okuryazarlık.....	15
2.3.1. Kavrama Tarihsel Açıdan Bakış.....	15
2.3.2. Bilimsel Okuryazarlığın Tanımı ve Boyutları.....	17
2.3.3. Bilimsel Okuryazar Bireyin Özellikleri.....	23
2.3.4. Bilimsel Okuryazarlığın Düzeyleri.....	27
2.4. Fen ve Teknoloji Eğitiminde Bilimin Doğası.....	30
2.5. Biyolojik Bilimlerin Merkezinde Yer Alan Bir Bilim/Kuram: Evrim	36
2.5.1. Evrim Öğretme ve Öğrenmenin Önemi/Evrim Öğret Bilim Öğren...	40
2.5.2. Evrim Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar.....	43
2.6. Ülkemizin Fen ve Evrim Öğretimindeki Durumu.....	49
2.7. Literatür Özeti.....	55
 3. YÖNTEM.....	 56
3.1. Araştırmanın Modeli	56
3.2. Evren ve Çalışma Grubu.....	56
3.3. Verilerin Toplanması	57
3.4. Verilerin Analizi	64
4. BULGULAR ve YORUM	66
 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	 133
5.1.Sonuçlar.....	133
5.2.Öneriler.....	148
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	148

5.2.2. Yapılacak Araştırmalarla İlgili Öneriler.....	149
KAYNAKÇA.....	150
EKLER.....	168
1. Kişisel Bilgi Formu.....	168
2. Bilimsel Okuryazarlık ve Evrim Ölçeği.....	170
3. Araştırma İzin Belgesi.....	172

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo No

Sayfa

1. Bilimsel Okuryazarlığın Boyutları.....	22
2. Ön Çalışma Sonrası Evrim Ölçeği Faktör Yük Değerleri.....	60
3. Evrim Ölçeği Faktörlerin Açıkladıkları Toplam Varyans ve Öz değerlikleri ...	60
4. KMO Katsayısı Hesaplaması ve Bartlett Test Sonuçları.....	61
5. Ön Çalışma Sonrası Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Faktör Yük Değerleri.....	62
6. Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Faktörlerinin Açıkladıkları Toplam Varyans ve Öz değerlikleri.....	63
7. KMO Katsayısı Hesaplaması ve Bartlett Test Sonuçları.....	63
8. Uygulamanın Yapıldığı Okullar, Türleri ve Öğrenci Sayıları.....	64
9. Öğrencilerin Okul Türü ve Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	66
10. Çalışma Grubunun Alanına Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	67
11. Çalışma Grubunun Anne Mesleğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	68
12. Çalışma Grubunun Baba Mesleğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	69
13. Çalışma Grubunun Anne Öğrenim Durumuna Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	70
14. Çalışma Grubunun Baba Öğrenim Durumuna Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	71
15. Çalışma Grubunun Aile Aylık Gelir Durumuna Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	72
16. Çalışma Grubunun Takip Ettiği Dergiye Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	73
17. Çalışma Grubunun Haftalık Ders Çalışma Süresine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	74
18. Çalışma Grubunun Haftalık Kitap Okuma Süresine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	75
19. Çalışma Grubunun Haftalık İnternet Kullanım Süresine Göre Frekans, Yüzde Dağılımı.....	76
20. Çalışma Grubunun Haftalık Spor/ Sosyal Etkinlik Yapma Süresine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	77

21. Çalışma Grubunun Haftalık TV İzleme Süresine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	78
22. Çalışma Grubunun Haftalık Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Frekans, Yüzde Dağılımı.....	79
23. Çalışma Grubunun Haftalık Cep Telefonu Kullanım Süresine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	80
24. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık ve Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	81
25. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarıyla İlgili Sorulara Verdikleri Yanıtların, Aritmetik Ortalamaları ($\bar{x}$) ve % Dağılımı.....	82
26. Okul Türlerine Göre Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık ile İlgili Sorulara Verdikleri Yanıtların, Aritmetik Ortalamaları ($\bar{x}$)	85
27. Öğrencilerin Evrim Teorisinin Boyutlarıyla İlgili Sorulara Verdikleri Yanıtların, Aritmetik Ortalamaları ($\bar{x}$) ve % Dağılımı.....	86
28. Okul Türlerine Göre Öğrencilerin Evrim Teorisi ile İlgili Sorulara Verdikleri Yanıtların, Aritmetik Ortalamaları ($\bar{x}$).....	89
29. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık ve Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Cinsiyet Değişkenine Göre t-testi Analizi Sonuçları.....	90
30. Aile Aylık Gelir Durumu Açısından Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	90
31. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Aile Aylık Gelir Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	91
32. Aile Aylık Gelir Durumu Açısından Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	92
33. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Aile Aylık Gelir Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	92
34. Takip Edilen Dergi Açısından Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	93

35. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Takip Edilen Dergi Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	94
36. Takip Edilen Dergi Açısından Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri...	95
37. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Takip Edilen Dergi Durumuna göre Varyans Analizi Sonuçları.....	95
38. Okul Türü Açısından Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri...	96
39. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Okul Türüne Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	96
40. Okul Türü Açısından Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	98
41. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Okul Türüne Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	98
42. Öğrenim Görülen Alan Türü Açısından Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	99
43. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Alan Türüne Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	100
44. Öğrenim Görülen Alan Türü Açısından Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	101
45. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Alan Türüne Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	101
46. Anne Öğrenim Durumu Açısından, Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	102
47. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Anne Öğrenim Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	103
48. Anne Öğrenim Durumu Açısından, Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	104
49. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Anne Öğrenim Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	104

50. Baba Öğrenim Durumu Açısından, Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	105
51. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Baba Öğrenim Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	105
52. Baba Öğrenim Durumu Açısından, Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	106
53. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Baba Öğrenim Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	107
54. Anne Mesleği Açısından, Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	107
55. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Anne Mesleğine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	108
56. Anne Mesleği Açısından, Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	109
57. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Anne Mesleğine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	109
58. Baba Mesleği Açısından, Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	110
59. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Baba Mesleğine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	110
60. Baba Mesleği Açısından, Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	111
61. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Baba Mesleğine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	112
62. Öğrencilerin Ders Çalışma Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	112
63. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Ders Çalışma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	
64. Öğrencilerin Ders Çalışma Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	114

65. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Ders Çalışma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	114
66. Öğrencilerin Kitap Okuma Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	115
67. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Öğrencilerin Kitap Okuma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	116
68. Öğrencilerin Kitap Okuma Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	116
69. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Öğrencilerin Kitap Okuma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	117
70. Öğrencilerin İnternet Kullanım Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	117
71. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının İnternet Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	118
72. Öğrencilerin İnternet Kullanım Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	118
73. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının İnternet Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	119
74. Öğrencilerin Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	120
75. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	120
76. Öğrencilerin Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	121
77. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	121
78. Öğrencilerin TV izleme Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	122
79. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının TV izleme Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	123
80. Öğrencilerin TV izleme Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	123

81. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının TV izleme Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	124
82. Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	124
83. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	125
84. Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	125
85. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	126
86. Öğrencilerin Cep Telefonu Kullanım Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	127
87. Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Cep Telefonu Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	127
88. Öğrencilerin Cep Telefonu Kullanım Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	128
89. Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Cep Telefonu Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları.....	128
90. Genel Olarak Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları ile Evrim Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyonu.....	129
91. Meslek Liselerinde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrim Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyon.....	129
92. Özel Liselerde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrim Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyon.....	130
93. Sanat Lisesinde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrim Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyonu.....	131
94. Fen Lisesinde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrim Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyonu.....	131
95. Anadolu Liselerinde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrim Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyonu.....	132
96. Genel Liselerde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrim Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyonu.....	132

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No

Sayfa

1. Yaşam Boyu Öğrenmenin Kapsamı.....	12
2. Bilimsel Okuryazarlığa Kavramasal Bir Bakış	18
3. PISA 2006 Bilim Değerlendirme Çerçevesi	27
4. Bilim Eğitiminin Doğasını Oluşturan Üç Alan.....	31
5. Bilim Modeli.....	47
6. Anket Geliştirme Süreci.....	57
7. Öğrencilerin Okul Türü Ve Cinsiyete Göre Dağılım Grafiği.....	67
8. Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Alana Göre % Dağılım Grafiği.....	68
9. Öğrencilerin Anne Mesleğine Göre % Dağılım Grafiği.....	69
10. Öğrencilerin Baba Mesleğine Göre % Dağılım Grafiği.....	70
11. Öğrencilerin Anne Öğrenim Durumuna Göre % Dağılım Grafiği.....	71
12. Öğrencilerin Baba Öğrenim Durumuna Göre % Dağılım Grafiği.....	72
13. Öğrencilerin Aile Aylık Gelir Durumuna Göre % Dağılım Grafiği.....	73
14. Öğrencilerin Takip Ettiği Dergiye Göre % Dağılım Grafiği.....	74
15. Öğrencilerin Ders Çalışma Süresine Göre % Dağılım Grafiği.....	75
16. Öğrencilerin Kitap Okuma Süresine Göre % Dağılım Grafiği.....	76
17. Öğrencilerin İnternet kullanım Süresine Göre % Dağılım Grafiği.....	77
18. Öğrencilerin Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma Süresine Göre % Dağılım Grafiği.....	78
19. Öğrencilerin TV İzleme Süresine Göre % Dağılım Grafiği.....	79
20. Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Süresine Göre % Dağılım Grafiği.....	80
21. Öğrencilerin Cep Telefonun Kullanım Süresine Göre % Dağılım Grafiği.....	81

KISALTMALAR LİSTESİ

AAAS: American Association for the Advancement of Science(Amerikan Bilimde İlerleme Birliği)

PISA: Programa for International Student Assement (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

TIMMS: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

PIRLS: Progress in International Reading Literacy Study (Uluslararası Okuma Becerilerini Geliştirme Projesi)

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)

NRC: National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

ANOVA: Tek-Yönlü Varyans Analizi (One-Way Analysis of Variance)

SPSS: Statistical Package For Social Sciences (Sosyal Bilimler İstatistik Programı)

Dunnett-C: Varyanslar homojen olmadığı durumda kullanılan istatistik

Bonferonni: Varyansların homojen olduğunda kullanılan istatistik

Akt: Aktaran

N: Frekans

p: Anlamlılık düzeyi

s.s: Standart sapma

t: t değeri (t testi için)

F: F değeri (ANOVA için)

sig: istatistiksel olarak anlamlılık

sd: Serbestlik derecesi

r: Korelasyon katsayısı

$\bar{x}$:Aritmetik ortalama

KMO: Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterlik Ölçüsü

1. GİRİŞ

İnsanoğlu yaşam sahnesinde yerini aldığından beri, bir taraftan doymaz merakı ve yaşadığı dünyayı anlama, tanıma, onun sırlarını çözme arzusu, diğer taraftan dünyanın/doğanın güçlerini ve kaynaklarını kontrol altına alarak daha rahat ve güvenli bir yaşam sürdürme isteği duymuştur(Terzi-Işık, 2008; Mayr, 2000). Tüm bunların bir sonucu olarak insan sürekli çevresini gözlemlemiş, incelemiş ve gözlediği olayların nedenlerini öğrenme çabalarının sistemli bir hale gelmesi sonucu bilim gelişmiştir. Bilimsel bilgilerin yeni ürün geliştirmek, üretmek ve hizmet desteği sağlamak için kullanılmasıyla da teknoloji gelişmiştir.

Bugün, bilim ve teknoloji insan yaşamının olmazsa olmazları arasına girmeyi başarmıştır. Eğitimden sağlığa, üretimden savunmaya yaşamın tüm alanlarıyla ilgili bilgi ve hizmetlerde çığ gibi artış söz konusudur. Böylece insan yaşamı daha kolay ve daha refah bir hal almış bunlara koşut olarak ta doğayı daha çok kontrolü altına alabilmiştir. Bilim ve bilime dayalı teknoloji alanındaki hızlı ilerleme ve gelişmelerle hem bilgi üretiminin çığ gibi artmasına hem de insanların bu bilgiye ulaşma hızının artmasına ve bazı alanlarda var olan bilgilerin çok kısa sürede güncelliğini yitirmesine neden olmuştur (Çepni ve diğerleri, 2006).

Bilim ve teknolojinin sınır tanımadığı, baş döndürücü gelişmelerin yaşandığı ve dünyanın giderek küçüldüğü içerisinde bulunduğumuz çağ, bu nedenle Bilgi ve/veya Bilişim Çağı olarak adlandırılmakta ve bu çağın gereklerini yerine getiren toplumlara da Bilgi/Bilişim Toplumu denilmektedir. Bilgi/Bilişim Toplunun en temel özelliklerinden biri; yaşamın her alanında sürekli ve hızlı bir değişimin yaşanmasıdır. Bu değişimin en büyük yansımaları hiç şüphesiz eğitim dünyasında olmuştur. Çünkü eğitim kurumlarının varlık nedeni çağın gerektirdiği nitelikte bireylerin yetiştirilmesidir. Bilgi toplumunda geleneksel eğitimi oluşturan kavramların ters yüz olduğu görülmektedir: Geçmişte eğitim denilince akla gelen belli bir zaman diliminde kişilere eğitim veren resmi eğitim kurumları, yani okullar akla gelirken, bilgi çağında zaman ve mekana bağımlı kalınsızın gerçekleşen bir eğitim/öğretim ortamının varlığı söz konusudur. Dolayısıyla bilgi toplumunda yaşayan insan profili de; bu hızlı değişim ve

gelişime ayak uydurabilen, bilgiye ulaşabilen, ulaştığı bilgiyi kendi yapısına uydurabilen, buna yenilerini katabilen, karşılaştıkları sorunları çözmede ya da herhangi bir konuda karar vermede bilimi(bilgiyi) yoğun şekilde kullanabilen yani kısaca “yaşam boyu öğrenme” becerisine sahip bireyler olmalarıdır (Polat ve Odabaş, <http://eprints.rclis.org>); Soran ve diğerleri, 2006).

Bugün bütün dünya ülkeleri arasında her alanda büyük bir yarış söz konusudur. Geleceğin dünyasının şekillenmesinde en önemli kaynak “bilgi”dir. Günümüzde sahip oldukları bilimsel ve teknolojik bilgiyi, entegre süreçler içinde ürüne ve toplumsal refaha dönüştürebilen ülkeler gelişmiş çağdaş ülkeler olarak tanımlanmakta, bu entegrasyonu gerçekleştiremeyenler ise, toplumsal ve ekonomik gelişimlerini sağlayamadıklarından bilim ve teknoloji üreten toplumların güdümünde yaşamaya mahkûmdurlar (Can, 2008; Demirsoy, 2009; Eşme, 2009). Dolayısıyla, eğitimin özellikle de bilim eğitiminin toplumun büyüyüp gelişmesinde önemli rolü vardır.

1.1.Problem Durumu

Bilim ve eğitim, bireyin doğumundan ölümüne kadar, yaşamının her anında yer alan birbirinden ayrılamayacak iki önemli alandır. Bilgi ve bilişim çağı olarak adlandırılan 21. yüzyıl, bilim ve teknolojinin etkisiyle şekillenmektedir. Bu çağda, hem bilim ve teknolojideki sınırsız ilerlemelere koşut olarak bilgide hızlı bir şekilde artmakta ve değişmekte, hem de bazı alanlardaki var olan bilgilerin çok kısa bir süre içerisinde güncelliğini yitirdiği görülmektedir. Bu bilgi ve hizmet artışı, bilimsel gelişmelere, bilgiye olan bağımlılığın artmasına, küreselleşmeye ve teknolojik gelişmelere neden olurken beraberinde de bireysel alışkanlıklar başta olmak üzere yaşamın her alanını etkileyen sürekli değişimi getirmiştir (Yücel, 1997). Sürekli değişim ve gelişim içinde bulunan, bilimsel bilginin katlanarak arttığı, bilim ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın hemen her alanında belirgin bir şekilde görülmeye başladığı dünyada, yeniliklerin ve gelişmelerin farkında olan, bu gelişmelere kendisinin nasıl katkı sağlayacağını düşünen ve bunu uygulamaya geçirebilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Özdem ve diğerleri, 2010).

21. Yüzyılda etkin rol almak isteyen ölkeler bilimsel araştırmalara önem vermeye, karar alma süreçlerinde bilimsel bilgiden daha çok faydalanmaya, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki alt yapısını kurmaya özen göstermektedirler. Çünkü bilgi toplumunda en büyük sermaye; nitelikli bilgi ve yetişmiş insan gücüdür. Bilgi, hem kişisel bir kaynak olarak hem de kilit bir ekonomik kaynak olarak görölmektedir. Artık geleneksel yöntemlerle üretimin yerine, bilgi toplumunda bilgisayarlara ve bilişim teknolojilerine dayalı bir üretime geçilmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki yenilikler, daha hızlı, zaman ve para açısından daha verimli ve dünya pazarlarında rekabet gücünü artıracak olanaklar sunmaktadır. Bu gelişmeler, ölkenin ekonomisine olduğu kadar, bütünlüğü ve güvenliği açısından da önemlidir. Bilgi ağlarının gelişmesi sonucu da bilginin uluslar arası denetimi, erişimi ve paylaşımı kolaylaşmıştır. Artık her türlü bilgiye dünyanın neresinde olursak olalım birkaç saniyede ulaşabilmekteyiz. Yani, bilgi toplumu; *toplumun tüm etkinliklerinde gerekli her türlü bilginin gerektiği her an ve her koşul altında gereken kişilere ulaştırılabildiği bir toplumdur* (Yücel, 1997; www.paradoks.org).

Dolayısıyla, toplumların çağdaşlaşması, çağın gereklerine uygun nitelikte eğitim almış bireylerden oluşmasına bağlıdır. Fen ve teknoloji eğitimiyle bireylere, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yolları öğretilerek onların bilimsel anlayış geliştirmeleri ve bilimsel okuryazar olarak yetişmeleri amaçlanmaktadır. Bilim okuryazarı olarak yetişen bireyler, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel yöntem ve teknikleri kullanabilir, karşılaştıkları sorunlara akılcı çözüm yolları önerebilir, bilgiye daha hızlı ulaşabilir, yeni bilgiler üretebilir, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilir, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilirler. Bir başka deyişle, gerek doğal çevreye gerekse toplumsal çevreye daha kolay uyum sağlayabilirler, gelecekte üstlenecekleri görev ve sorumlulukları daha etkili bir biçimde yerine getirebilirler. Bu nedenle, Fen ve Teknoloji dersinin eğitim kurumlarımızda öğrencilere etkili ve verimli olarak öğretilmesi büyük önem taşımaktadır (Yaşar, 1998).

Bugün, bilimsel okuryazarlık, ulusal ve coğrafik sınırları aşan, bütün eğitim reformlarının özünü oluşturmaktadır. Dünya çapında pek çok ölkede eğitimin özellikle bilim eğitiminin en önemli amaç ve çıktılarından biri olarak ele alınarak, tüm yurttaşların katılımını esas almaktadır (Dani, 2009). Özellikle, 1950'li yıllardan sonra birçok ölkede yönetimi, bilimsel okuryazarlığı gelecekteki ekonomik yarışın anahtarı

olarak görmekte ve toplumu oluşturan bireylerin bilimle bağlantılı bilgi ve becerilerini yükseltmeye çalışmaktadırlar (Rodrigues and Oliveira, 2008).

Dünyadaki pek çok yönetimlerde olduğu gibi Türkiye’de de, yurttaşların yeni yüzyılda mücadele edebilecek şekilde hazırlamasının önemi ve bilim eğitiminde en önemli amaçlardan biri olarak, toplumdaki bilimsel okuryazar oranının yükseltilmesi gerektiğinin farkına varılmıştır. Bu amaçla 2000 ve 2004 yıllarında bilim eğitiminde hem içerik hem de isim değişikliğine gidilerek, Fen Bilgisi dersinin adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiş ve yapılandırmacı bir eğitim yaklaşımı benimsenmiştir (MEB, 2005). 2004 Fen ve Teknoloji öğretimi programının temel hedefi; “*bireysel ve kültürel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmeleri*” olarak vurgulanmıştır (Muşlu, 2008).

Bireylerin bilimsel düşünceyi geliştirmeleri ve uygulayabilmeleri, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri ile bağlantılıdır. Bu beceriler ile öğrenciler günlük hayatlarındaki problemleri sorgulayabilecek, eleştirerek araştırabilecek, karşılaştıkları sorunları bilimsel yollardan çözebilecektir. Bilimin doğası ise, bu becerilerin altında yatan epistemolojik varsayımları ve değerleri kapsar (Kurt ve diğerleri, 2009).

Bugün, fen bilimleri alanındaki eğitimde, bilimin nasıl çalıştığı ve bilginin nasıl üretildiği konularının kapsamlı bir şekilde ele alınması gerçeği pek çok eğitimcinin ortak görüşüdür. Lederman (1999), bu ortak görüşün arkasında yatan mantığı “bilimi anlamının öğrencileri bilimin bilinçli tüketicileri haline getireceğini ve onları bilimin konu olduğu tartışmalarda bilinçli kararlar verebilmeleri yönünde güçlendireceği” şeklinde açıklamaktadır (Akt. İrez ve diğerleri, 2007). Etkili bir bilim öğretimi, bilimin doğasının iyi anlaşılması ile mümkündür. Bilimin doğasının anlaşılması, hazır bilgiyi organize etmeyi, kullanabilmeyi, bilgiyi başka alanlara aktarabilmeyi, genelleştirmeyi ve bilimsel yolla problem çözme yöntemini merkeze alan bir süreçtir. Bilimin doğasını anlamak, fen bilimleri konularını başarılı bir şekilde öğrenmeyi de desteklemektedir (İrez ve diğerleri, 2007; Kurt ve diğerleri, 2009). Bilim ve bilimsel okuryazarlık için, evrim öğretimi önemlidir (Eick, 2000; MJE, 2007). Bilimi anlama ve algılama ile evrimi anlama ve algılama arasında birebir koşutluk vardır. Bilim veya ilişkili kavramlar yanlış algılanıyor ve tanımlanıyorsa, evrimde yanlış algılanmakta ve tanımlanmaktadır (NRC, 1998; Apaydın ve Yılmaz, 2007; Çıplak, 2007).

Biyolojik bilimlerin en kapsayıcı ve analitik düşünceyi geliştirici alanlarının başında evrim gelmektedir (Goldston and Kyzer, 2009). Genelde evrim, özelde de doğal seçilim, çağdaş biyolojik bilimlerin inşasında, gittikçe genişleyen etki alanıyla, kavramsal çerçeve olarak işlev görmeyi sürdürmektedir. Aynı şekilde, evrim ve doğal seçilim, Ulusal Bilim Eğitimi Standartlarında, yaşam bilimlerinin bir parçası olarak, programlarda uyumu sağlamak için birleştirici bir kavram olarak ta hizmet etmektedir. Evrim, bilim/biyoloji alanlarındaki kuramların geliştirilmesinde, hipotezleri desteklemekte kanıtların rolünü ve bilimin doğasını öğrencilere kavratmada zengin fırsatlar sunmaktadır (NRC, 1998; Demirsoy, 2002).

150 yıldan beridir Evrim Kuramı, her geçen gün farklı bilimsel alanlarda etkisi daha da artmaktadır ve bu alanlarda deneysel içeriğinin farklı düzenlenmesiyle, açıklayıcı ve uygulanabilir bir güç oluşturmaktadır. Bugün doğal seçilimle evrim kuramı tarımdan sağlığa, psikolojiden sosyolojiye, ekonomiden siyaset bilimine, doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunmasından dillerin korunmasına, sanattan mimariye ve evrimsel algoritmalar kullanılarak hazırlanan robotik teknolojiye kadar yaşamın hemen her alanında yer alan işlevsel bir kuramdır (AAAS, 1993; NRC, 1998; TÜBİTAK, 2009).

Evrimin ve evrim kuramının temellerinin kavranması, bilim yapmanın bilimsel düşünce refleksi kazanmanın olmazsa olmaz şartıdır. Ülkemizde eğitim sistemindeki asıl eksiklikte işte bu noktadadır. “Zaman içerisinde değişim olgusu olarak evrim, temel bilimlerin ve özellikle canlı bilimlerinin omurgasını oluşturan veriler bütünüdür. Bu nedenle evrim öğrenilmeden, hem biyolojide hem de temel bilimlerde bilimsel düşünme becerisi edinmede ve bilimsel veri üretmede önemli eksikliklerin olması kaçınılmazdır” (Özmen, 2007). Eğitimin kapsam ve sistemlerini, bilimin doğası ve evrimin anlaşılmasına göre düzenlemeyen toplumlarda bilim gelişemeyeceği gibi, bu toplumların çağdaş dünya ile bütünleşemeyeceği ve zamanla birçok bedel ödemek durumunda kalacağı açıktır (Somel-Öztürkler, 2007; Çetinkaya, 2006).

Bilimsel okuryazarlığın bilim eğitiminde bir slogan halini almış olması ve evriminde yaşamın ve bilimin merkezinde yer alan bir kuram olmasına rağmen ne yazık ki ülkemizin ulusal ve uluslar arası yapılan değerlendirme sınavlarında her iki konuda da karnesi kırıklarla doludur.

1.2. Araştırmanın Amacı

Tüm bunların ışığında, hem Fen ve Teknoloji eğitiminde bilimsel okuryazarlığın temel amaçlardan biri olması hem de bilim ve özellikle de yaşam bilimlerinin kavranılmasında evrimin sentezleyici bir rol üstlenmesinden dolayı, çalışmamızda Malatya il merkezinde yer alan farklı ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve evrimi anlama seviyelerinin ne olduğu ve bunlar arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olup olmadığı araştırılacaktır.

Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır:

1. Farklı ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyeleri nedir?
2. Farklı ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerin evrimi anlama seviyeleri nedir?
3. Öğrencilerin okudukları lise türlerine göre bilimsel okuryazarlık ve/veya evrimi kabul arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Genel olarak öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve/veya evrimi anlama arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
5. Öğrencilerin alan durumuna göre bilimsel okuryazarlıkları ve/veya evrimi anlamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Öğrencilerin: cinsiyet; anne-baba eğitim ve meslek durumu; ailenin ortalama aylık geliri vb. demografik özelliklerine göre bilimsel okuryazarlıkları ve evrimi anlamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Öğrencilerin ders çalışma ve kitap okuma, televizyon izleme süresi ve sosyal etkinlikler gibi zaman yönetimi ile bilimsel okuryazarlıkları ve/veya evrimi anlamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Öğrencilerin internet kullanım süresi ve bilgisayar /video oyunları oynama süreleri açısından bilimsel okuryazarlıkları ve/veya evrimi anlamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık var mıdır?

9. Öğrencilerin bilimsel içerikli yayınları takip etme ile bilimsel okuryazarlıkları ve/veya evrimi anlamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Sürekli değişim ve gelişim içinde bulunan, bilimsel bilginin katlanarak arttığı, bilim ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın hemen her alanında belirgin bir şekilde görülmeye başladığı dünyada, yeniliklerin ve gelişmelerin farkında olan, bu gelişmelere kendisinin nasıl katkı sağlayacağını düşünen ve bunu uygulamaya geçirebilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Özdem ve diğerleri, 2010). Bilimsel okuryazarlık günümüzün bilim ve teknoloji eğitiminin sloganı haline gelmiştir ve bilim eğitiminin temel amacı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Özdemir, 2007). Bugün, birçok ülkede bilim ve teknoloji okuryazar oranını arttırmak için yoğun araştırmalar gerçekleştirilmektedir (Chen ve diğerleri, 2009; Fadali and Robinson, 2000). Çünkü bilimsel okuryazar bireylerden oluşan toplumlar hem yeniliklere kolayca uyum sağlar, hem de kendileri yeniliklere önderlik edebilirler. Bilimsel okuryazar birey; bilimsel kavram ve süreçleri bilen ve anlayan, günlük karar mekanizmalarında ve ekonomik üretimi için bu kavram ve süreçleri kullanabilen, yurttaşlık bilincine sahip, kültürel olaylara katılan, bilim, teknoloji ve toplumun birbirlerini nasıl etkilediğini kavramış bireylerdir (Dani, 2009; Doğan-Bora ve diğerleri, 2006).

Bireylerin bilimi yaşam tarzına dönüştürebilmeleri için, biyolojik bilimlerin en kapsayıcı ve analitik düşünceyi geliştirici alanlarının başında gelen evrimin anlaşılması kavranılması gerekmektedir (Dobzhansky, 2009/1973). Yapılan alan yazın incelemesinde ülkemizde, son 10 yılda konu ile ilgili çalışmalar artmakla birlikte hala yeterli düzeyde değildir. Yine konu ile ilgili çalışmaların hemen hepsi bilimsel okuryazarlığı ve evrim konusunu ayrı ayrı ele almışlardır. Yapılan taramada her iki konuyu birlikte ele alan çalışmanın oldukça az olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri belirlenerek evrime bakış açıları arasındaki istatistiksel ilişki olup olmadığı tespit edilecektir. Liseden sonra

öğrenciler ya bir üst öğrenim olan üniversiteye devam etmekte veya hayata atılmaktadırlar. Bu nedenle, bireylerin toplumsallaşması, yerleşik norm ve değerlerin aktarılması ve bilinç kazanmaları bakımından eşik basamak 12. sınıflardır. Araştırmadan elde edilen verilerin ışığı altında, öncelikle alan yazındaki boşluğu doldurmak hedeflenmektedir. Diğer taraftan bu araştırma evrim teorisine yaklaşım ve bilimsel okuryazarlık arasındaki potansiyel ilişkiyi araştırarak uluslararası fen eğitimi alan yazınına katkıda bulunmayı amaçlanmaktadır.

1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2010/ 2011 eğitim öğretim yılı Malatya ili merkezinde yer alan 20 farklı ortaöğretim okulu ile sınırlıdır.
2. Araştırmaya katılan çalışma grubu 12. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle sınırlıdır.
3. Araştırma bilimsel okuryazarlık ve evrim konusu ile sınırlıdır.
4. Araştırma, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve evrim hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak için kullanılacak ölçme aracı ile sınırlıdır.
5. Araştırma bulguları veri toplama aracı olarak kullanılan ölçekten elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

1. Araştırmada öğrencilere bilimsel okuryazarlık ve evrim teorisi ile ilgili bilgiler içeren anket uygulanmıştır. Bu anketin geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin anketteki soruları içtenlikle cevapladıkları kabul edilmektedir.
3. Araştırma kapsamında yer alan öğrencilerin, ölçme aracını cevaplarken birbirlerini yönlendirici davranışlardan kaçındıkları varsayılmıştır.
4. Seçilen çalışma grubunun evreni temsil ettiği kabul edilmiştir.

5. Araştırmaya katılan öğrencilerin ölçekte yer alan maddelere verdikleri cevaplar gerçeği yansıttığı kabul edilmiştir.

1.6. Tanımlar

Bilim: Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak yasalar çıkarmaya çalışan düzenli bilgiye denir (TDK, 1988).

Bilimsel okuryazarlık: Öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını bilmeleri, bilginin nasıl elde edildiğini anlamaları, bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni gelişmelerle değişebileceklerini algılamaları olarak belirtilmektedir (YÖK/Dünya Bankası,1997).

Bilimin Doğası: Bilimin ne olduğunu, nasıl işlev gösterdiğini, bilim adamlarının oluşturduğu bilim toplumunun nasıl organize olduğunu, toplumun bilimi nasıl etkilediğini ve bilimsel gelişmelerden nasıl etkilendiğini anlamaya çalışan disiplinler arası bir çalışma alanıdır(McComas ve diğerleri 1998).

Evrin: Zaman içerisinde birden bire olmayan kesintisiz, niteliksel ve niceliksel gelişme sürecine denir (TDK, 1988).

2. KURAMSAL BİLGİLER ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Bilim/Teknolojinin Önemi ve Bilgi Toplumu

Bilim önemlidir. Bilim, insanın günlük, iş ve toplumsal yaşamının hemen her alanında yer almaktadır. Öyleyse, nedir bilim? Bu tanımlaması oldukça zor bir sorudur. Ernst Mayr (2000), bilimi, *“açıklayıcı ilkeleri temel alıp tüm bulguları daimi ve eleştirel bir sınamaya tabi tutarak dünya kavrayışımızı artırma çabası”* olarak, Albert Einstein bilimi, *“her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile mantıksal olarak düzenli düşünme arasında uygunluk sağlama çabası”* (<http://www.slidefinder.net/>) olarak, Ana Britanica ise bilimi; *“nesnel dünyaya ve bu dünyada var olan olgulara ilişkin tarafsız gözlem ve sistematik deneye dayalı zihinsel etkinliklerin ortak adı”* olarak tanımlamaktadır.

Bilimin, sürekli gelişen, değişen bir etkinlik olması, incelediği konular ve yöntemler yönünden sınırları belirli olmayan, çok yönlü, karmaşık bir sentez olmasından dolayı ortak bir tanımının yapılabilmesi oldukça zordur (www.vitaminogretmen.com; Doğan-Bora, 2005). Nasıl tanımlanırsa tanımlasın, nesnel dünya ve bu dünyada var olan olgularla ilgili olan bilim, günlük yaşantımızın beslenmeden temizliğe, eğitimden sağlığa, iletişimden savunmaya kadar hemen her alanında yer alan bir etkinliktir.

İnsanlık tarihinde bilim ve mühendislikten önce ortaya çıkmış olan ve insanın hem yaşamını kolaylaştırmış ve doğayı kontrolü altına almasını sağlamış hem de bilimsel bilginin gelişmesine katkı sağlamış olan *teknolojiyi* “araştırma, geliştirme, üretim, pazarlama, satış ve satış sonrası hizmeti kapsayan bir sanayi sürecinin, etkin ve verimli bir biçimde geliştirilmesi için kullanılabilecek bilgi ve becerilerin tümü olarak tanımlayabiliriz (www.msxlabs.org).

Bilim ve teknoloji arasında karşılıklı bir ilişki söz konusudur. Bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgi üreterek teknolojinin gelişmesine katkı sağlarken, teknolojik gelişmelerde bilimsel araştırmaların daha uygun şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırmıştır (www.msxlabs.org). Özellikle, bilgiyi

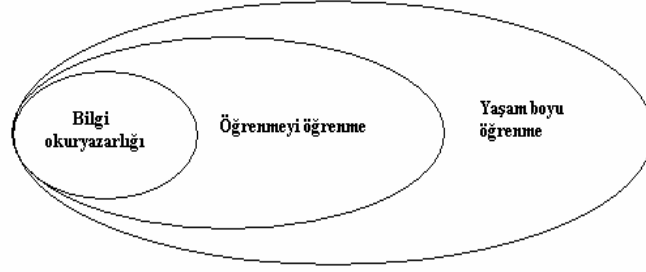
abuk ve doğru bir şekilde işleyen ve saklayan bilgisayarların gelişmesiyle ve sonrasında internet(bilişim teknolojileri) aracılığıyla bu bilgilerin hızlı ve kolay bir şekilde dünya üzerinde dolaşımı sağlanmış ve dünya giderek küçülmüş küreselleşme olarak adlandırdığımız olgu gerçekleşmiştir (Yücel, 1997; Tekin ve ek, 2006).

Tüm bunlara bağlı olarak içerisinde bulunduğumuz yüzyıl, Bilgi ve/veya Bilişim ağı olarak adlandırılmaktadır. Bu ağın en önemli özelliği; hem bilim ve teknolojiadaki sınırsız ilerlemelere koşut olarak bilgide hızlı bir şekilde değişmekte ve artmakta, hem de bazı alanlardaki var olan bilgilerin çok kısa bir süre içerisinde güncelliğini yitirmesine neden olmaktadır. Bu bilgi ve hizmet artışı, bilimsel gelişmelere, bilgiye olan bağımlılığın artmasına, küreselleşmeye ve teknolojik gelişmelere neden olurken beraberinde de bireysel alışkanlıklar başta olmak üzere yaşamın her alanını etkileyen sürekli değişimi getirmiştir (www.msxlabs.org; Yücel, 1997; Tekin ve ek, 2006).

21. yüzyılda yaşanan bu hızlı gelişmeler bireylere bir taraftan sayısız fırsatlar sunarken diğer taraftan da gereksinim duydukları bilgi ve becerilerde değişikliklere neden olmaktadır(www.bby.hacettepe.edu.tr). Dolayısıyla toplumu oluşturan bireylerin de bu hızlı ilerlemeye ayak uydurabilmesi için, gerek bilginin üretilmesinde, gerekse üretilen bu bilginin elde edilmesi, kullanılması ve paylaşılmasında alışılmışın dışında becerilerin kazanılmasını kaçınılmaz kılmıştır.

Bilgi toplumunun başarılı bireyleri her konuda bilgiye başvurarak kendi kendine ve yaşam boyu öğrenen bireyler olmalıdırlar(Polat ve Odabaş, (<http://eprints.rclis.org>)).

Yaşam boyu öğrenmeyi; bireylerin beşikten mezara kadar içerisinde bulunacakları her türlü rol, ortam ve evre için, zaman ve mekan sınırlaması olmaksızın gereksinim duyacakları tüm bilgi, değer ve becerinin, edinilmesi şeklinde tanımlayabiliriz (**ekil 1**). Bilgi toplumunda bireyler, eğitimlerinden araştırmalarına, iletişimden işyerlerine kadar yaşamlarının her alanında çok çeşitli ve bol miktarda bilgiyle yüz yüze gelmektedir. Dolayısıyla bilgi toplumundan bahsedebilmemiz için, o toplumu oluşturan bireylerin hızla değişen teknolojiye uyum sağlayabilen, kendini sürekli olarak yenileyebilen, bilgi üretmek kadar bilgiye nasıl ulaşılacağını da bilen, analitik düşünme yeteneğine sahip, boyun eğen değil sorgulayan, eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler olmalarıdır (Akkoyunlu, 2008). Yaşam boyu öğrenme etkinliğinin gerekleşebilmesinde anahtar rol ise Fen ve Teknoloji derslerindedir.



Şekil 1: Yaşam Boyu Öğrenmenin Kapsamı (Akkoyunlu, 2008)

2.2. Bilişim Çağında Fen ve Teknoloji Eğitimi ve Önemi

*“Dünyada her şey için uygarlık için, yaşam için,
başarı için en gerçek yol gösterici bilimdir, fendir.
Bilim ve teknoloji dışında yol gösterici aramak,
aymazlıktır, bilgisizliktir ve hiyanettir.”*

Mustafa Kemal ATATÜRK

2.2.1. Fen ve Teknoloji Eğitiminin Önemi

Bilim ve teknolojideki hızlı ilerlemeler ve içerik bilgisinin artması, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere bütün ulusların eğitim konusunda özellikle fen eğitiminde köklü değişikliklere gitmesini zorunlu kılmıştır. Eğitim kurumlarının varlık nedeni çağın gerektirdiği nitelikte bireylerin yetiştirilmesidir. Bilim ve teknolojinin şekillendirdiği bir dünyaya, tüm vatandaşların uyumunun sağlanabilmesi için, bilim ve teknoloji eğitiminin ihtiyaçlarını giderecek ölçüde olması gerekir (Rutherford ve Ahlgren, 1990; BouJaoude, 2002).

Ülkemizde bugüne kadar, eğitim alanında yenileşme ve gelişmeye dönük çeşitli adımlar atılmıştır. Fen Eğitimi ile ilgili de tarihte pek çok değişiklik yapılmıştır. 18 Ağustos 1997 tarihinde 23 084 sayılı Resmi gazetede yayınlanan 4306 sayılı kanunla zorunlu eğitim 8 yıla çıkarılmış ve ilköğretimin yaygınlaştırılması, niteliğinin artırılması amacıyla “Eğitimde Çağı Yakalama 2000 Projesi” başlatılmıştır. Projenin temel ilkelerinden biri; “*Akılcı ve bilimsel bir yaklaşımla “öğrenmenin yollarını öğrenen ve sorgulayan birey” yetiştirmek yoluyla “öğrenen toplum” olmanın gereği olan en önemli koşulu yerine getirmek* olarak benimsenmiştir (www.egitim.aku.edu.tr).

1994–1998 yılları arasında YÖK/Dünya Bankası İşbirliği ile “Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Projesi” kapsamında Eğitim Fakültelerinin yeniden yapılandırması gerçekleştirilmiştir (Üstüner, 2004). 1997’de uygulamaya konan bu projede, daha önce Eğitim Fakültelerinde sadece Ortaöğretime yönelik alan öğretmenliği programları yer alırken, bu değişikliklerle en büyük eksikliklerden biri olan İlköğretime yönelik, Okulöncesi, Sınıf, Matematik, Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği gibi programlar açılmıştır. Bu proje kapsamında hazırlanan “İlköğretim Fen Öğretimi” kitapçığında, Fen derslerinin temel amaçlarından biri olarak bilimsel okuryazarlık yer almakta ve tanımı yapılmaktadır(YÖK/ Dünya Bankası, 1997).

2000 yılında geliştirilen, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi Programında, ilk olarak “fen dalında okuryazar bireyler” etiketi yer almıştır. 2004 Yılında, pilot uygulaması yapılan, 2005 yılında uygulamaya geçilen değişikliklerle, Fen Bilgisi dersinin adı “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmiş ve programın vizyonunda, günümüzde yaşanan hızlı, ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yaşam şeklimizi değiştirdiğini, güçlü bir gelecek oluşturmak için her vatandaşın “fen ve teknoloji okuryazarı” olarak yetişmesi gerektiği ve bu süreçte fen derslerinin de anahtar bir rol oynadığı vurgulanmış ve Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı “bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini” vizyon edinmiştir(MEB, 2004; 2005; 2006).

Bu programda ayrıca, bilimsel okuryazarlığın tanımı yapılmış, bilimsel okuryazar bireyin özellikleri belirtilmiştir. Bilimsel okuryazar olabilmek için aşağıdaki 7 boyutun dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır.

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel süreç becerileri
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fen'e ilişkin tutum ve değerler (MEB 2004; 2006)

2.2.2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Amaçları

2004 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının genel amaçları şu şekilde belirlenmiştir.

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazandırmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirebilmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkelerini kullanmalarını sağlamak,

- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamak (MEB, 2004 ve 2006).

2.3. Küresel Bir Eğitim Sloganı: Bilimsel Okuryazarlık

20. Yüzyılın sonu ve 21. yüzyılın başında, teknolojik gelişmeler ve küreselleşmeye bağlı olarak ekonomik gelişmelerde de hızlı bir yenileşmeye tanıklık etmekteyiz. Bu gelişmelere bağlı olarak, başta ABD olmak üzere birçok ülkede ortaöğretimden önceki süreçte bütün öğrencilerin bilimsel okuryazarlığı başarması dünya üzerindeki bütün bilim eğitimi reformlarının ortak vurgusudur. Örneğin, Birleşmiş Devletler Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (National Science Education Standards (National Research Council, 1996)), Kanada Bilim Öğrenme Çıktılarının Genel Çerçevesi (Common Framework of Science Learning Outcomes (Council of Ministers of Education, 1997)), İngiltere Ulusal Müfredatı (The National Curriculum for England (Department of Education and Employment, 1999)), Türkiye Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (MEB, 2004) bilim eğitimi reformlarında bilimsel okuryazarlığı vizyon edinmişlerdir (Liu, 2009).

2.3.1. Kavrama Tarihsel Açıdan Bakış

Bilimsel okuryazarlık kavramının kültürel köklerini, Batı uygarlığında modern bilimin ortaya çıktığı 1500'lere kadar geriye götürebiliriz. 1620'de Francis Bacon, insan aklının çok daha iyi ve kusursuz kullanımının bir sonucunda elde edilen bilimsel çabaların asıl amacının, insan refahını artırmak olduğunu vurgulamış, 1798'de Thomas Jefferson, bilimin doğadaki hazineleri açmak için bir anahtar olduğunu ve bunun içinde

her basamakta yer alacak iyi bir bilim eğitimin olması gerektiğini belirtmiş ve bunun için raporlar hazırlatmıştır. 1859’da Herbert Spencer, okullarda bilim derslerinde, ölü gerçeklerin koleksiyonunu yaptığımız sürece, insan refahını artırmada başarısız olunacağını ifade etmiş ve yaşam süreci, toplumsal gelişmeler ve endüstrinin hemen bütün alanlarının bilime bağlı olduğunu belirtmiştir. 1847’de James Wilkinson, “Herkes için Bilim” konulu özel bir konferans vermiştir. Wilkinson bu konferansta, bilim insanların, bulgularının iş yaşamına etkisinden çok meslektaşlarının kararlarına önem verdikleri ve bununda nüfusun %99’unun bilimsel buluşlarından yeterince faydalanamadığı anlamına geldiğini vurgulamıştır. Bunun sonucunda da çoğu öğrencinin bilimsel gerçekleri kavramada yetersiz kaldıklarını ve daha sonrada kolayca unuttuklarını belirtmiştir (Hurd, 1998).

1930’larda bilim eğitimi ile ilgili sorunlar artınca, “Demokratik Amerika toplumunda gençlerin ihtiyaçlarını” belirlemek üzere Eğitim Birliğini Geliştirme komitesi bir araştırma başlatmıştır. 6 yıllık çalışma ve tartışmalardan sonra komite, bireyin yaşamı, kültürel örnekler ve toplumsal ilerleme üzerine bilimin etkisi konularını bilim öğretimin amaçları olarak belirlemiştir. Komite bir bilim eğitimi müfredatını: (1) Kişisel yaşam, (2) Bireysel-toplumsal bağlantılar, (3) Toplumsal-yurttaşlık bağlantıları ve (4) Ekonomik ilişkiler gibi yaşamın temel konuları üzerine yapılandırmıştır(Hurd, 1998).

II. Dünya Savaşından sonra, insan refahı üzerine olduğu kadar ulusun sosyal, ekonomik ve siyasal konuları üzerinde de bilimin etkilerini vurgulayan köklü değişikliklere gidilmiştir. 1957’de Sovyetler Birliğinin Sputnik uzay aracını fırlatması Amerika Birleşik Devletleri için büyük bir şok olmuş ve bu da Amerika’da bilim eğitiminde köklü bir reform yapılmasına ve sadece örgün eğitim alanların değil halkında bilimsel okuryazarlığının artırılması gerektiği düşüncesi yoğunluklu olarak işlenmeye başlanmıştır (Hurd, 1998; Laugksch, 2000).

Bilimsel okuryazarlık kavramının elementleri hakkındaki ilgi 20. Yüzyılın başına kadar geri gitmesine rağmen terim, ilk kez 1958’de Hurd tarafında yazılan “Science Literacy: Its Meaning for American’s Schools” başlıklı bir makalede kullanılmıştır (Hurd, 1998; Laugksch, 2000; Holbrook ve Rannikmae, 2009). Bu çalışmada, bilimsel okuryazarlığın, sosyal olarak sorumlu ve yetenekli vatandaşların yetiştirilmesinin sağlanmasında temel olduğu vurgulanmıştır.

Laugksch(2000)'un aktardığına göre, Roberts 1983'te yayınladığı makalesinde 1957–1963 arasındaki dönemi “Kavramın meşrulaştırıldığı” dönem olarak ele almaktadır. Bu başlangıç döneminden sonra, “Ciddi yorumların yapıldığı” dönem gelmektedir. Fakat bu dönemlerde henüz kavramın açık bir tanımı yapılmamıştır.

1970'lerin sonu ve 1980'lerin başında, bilimsel okuryazarlıkla ilgili çok sayıda farklı yorum ve tanımların yapıldığı dönem gelmektedir. Bu dönemde, Japonya ve Pasifikte kıyısı bulunan Güney Kore, Singapur, Tayvan gibi ülkelerin ekonomik güç birliğine gitmesi, Amerika'da bilim ve mühendislik temelli araştırmaların azalması ve uluslar arası bilimsel karşılaştırmalarda geride kalması nedeniyle Amerika'nın uluslar arası ekonomik yarışta gücünün azalacağı ve endüstriyel liderliğini kaybedeceği endişesini de beraberinde getirmiştir. Çünkü bilim ve teknoloji ekonomik ilerlemenin temeli olarak görülmektedir. Başta Amerika olmak üzere geniş kabul gören görüş, bilim eğitiminde bir krizin var olduğudur. Tüm bunlar 1980'lerin ilk döneminde, bilimsel okuryazarlığa ilgiyi giderek artırmıştır. Bu dönemden itibaren ve özellikle 1990'dan sonra, yetişkinlerin bilimsel okuryazarlığının geliştirilmesi üzerine çalışmalar giderek artmıştır ve bir eğitim sloganı haline gelmiştir (Laugksch, 2000).

Ülkemizde özellikle Eğitim Fakültelerinin 1997 yeniden yapılandırılmasından sonra YÖK/Dünya Bankası işbirliği ile bilimsel okuryazarlığın tanımı yapılmış ve eğitim kurumlarında bilimsel okuryazarlığa önem verilmeye başlanmıştır.

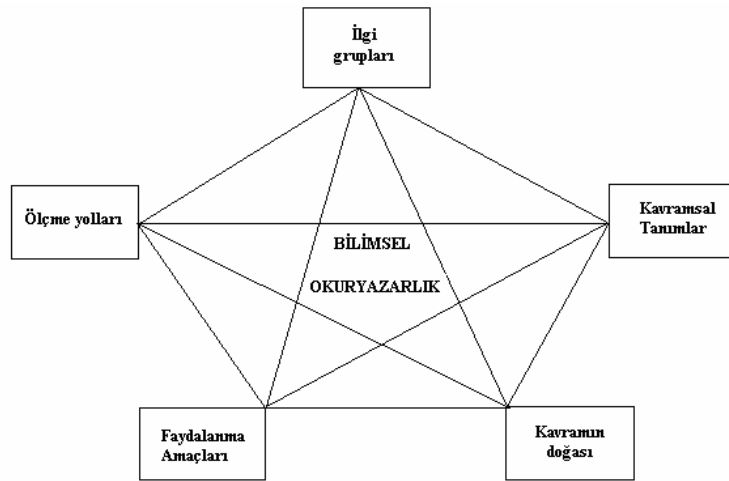
2.3.2. Bilimsel Okuryazarlığın Tanımı ve Boyutları

Alan yazın incelendiğinde; bilgi okuryazarlığı (Demiralay, 2008; Başaran, 2005; Kurbanoglu ve Akkoyunlu, 2001), fen okuryazarlığı (Özdemir, 2010; Anagün, 2008; Bacanak, 2002), bilim/bilimsel okuryazarlık (Akgün, 2010; Tunç-Şahin ve Say, 2010; Baker, 2004;), teknoloji okuryazarlığı (Canbaz, 2010), fen ve teknoloji okuryazarlığı (Duban, 2010; Yetişir, 2007; Kavak ve diğerleri, 2006; Thoe ve diğerleri, 2005), matematik okuryazarlığı (Özgen ve Bindak, 2008; Ersoy, 1997), ekolojik okuryazarlık (Kaya ve Kazancı, 2009) vb. kavramlara sıkça rastlamaktayız. Bu kavramlar arasındaki farklılıklar daha çok ayrıntıya ilişkindir. Özde aralarında büyük benzerlikler vardır. Biz çalışmamızda, hem nitelikli bilgiyi kapsamı hem de bilimin doğası ve bilimsel

süreçleri de içermesi ve fen bilimleri dışındaki bilimleri de kapması açısından bilimsel okuryazarlık kavramını kullanmayı tercih edeceğiz.

Yukarıda da özetlendiği gibi konu ile ilgili uzun bir tarihsel geçmişe dayanan zengin bir yazın mevcuttur. Ama henüz kavram hakkında evrensel bir tanıma ulaşamamıştır. Bybee (1997)'ye göre, bilimsel okuryazarlığın tanımlanmamış olduğunu iddia edenlerin ya bu düşüncenin tarihinin farkında olmadıklarının ya da başkalarının önerdiği tanımları kabul etmedikleri veya anlamadıklarını belirtmektedir.

Laugksch, (2000), kavramın ihtilaflı (açık bir tanıma ulaşamamasını) oluşunu 5 temel etkene bağlamaktadır (**Şekil 2**). Bu etkenler: (1) Bilimsel okuryazarlıkla ilgilenen farklı grupların olması, (2) Terimin farklı kavramsal tanımları, (3) Bir kavram olarak bilimsel okuryazarlığın göreceli veya kesin doğası, (4) Savunanların farklı amaçları ve (5) Ölçülmesindeki farklı yollardır. Bu durumda neredeyse alan yazında bilimsel okuryazarlıkla ilgili çalışma sayısı kadar farklı tanımın olmasına yol açmıştır(Bing ve Gregory 2006; DeBoer, 2000; Bybee, 1997). Hatta aynı kuruluşlar bile süreç içerisinde tanımı farklı boyutlarına vurgu yapmaktadırlar(OECD, 1999, 2006 ve 2009'da).



Şekil 2: Bilimsel Okuryazarlığa Kavramsal Bir Bakış (Laugksch, 2000)

Norris ve Philips (2003)'te bilimsel okuryazarlık teriminin aşağıdaki bileşenlerinden bir ya da birkaçını içermesi gerektiğini belirtmişlerdir.

- (a) Bilimin bağımsız içeriği ve bilimsel olandan bilimsel olmayan bilginin ayırt edilebilmesi (CMEC, 1997; Mayer, 1997; NRC, 1996).
- (b) Bilim ve uygulamalarının anlaşılması (DeBoer, 2000; Hurd, 1998; Eisenhart ve diğerleri, 1996; Çepni ve diğerleri, 2006).
- (c) Bilimsel olan konuların bilinmesi (DeBoer, 2000; Hurd, 1998; Lee, 1997; Kyle, 1995a, 1995b, Doğan-Bora ve diğerleri, 2006; Turgut, 2007; Terzi, 2008).
- (d) Bilim öğrenmeye isteklilik (Sutman, 1996; Çepni ve diğerleri, 2006)
- (e) Bilimsel olarak düşünme yeteneği (DeBoer, 2000; Keskin, 2008; Tunç-Şahin ve Say, 2010).
- (f) Problem çözmede bilimsel bilgiyi kullanabilme yeteneği (AAAS, 1993; NRC, 1996; Çepni ve diğerleri, 2006; Anagün, 2008; Aslan ve diğerleri, 2009).
- (g) Bilimi temel alan sosyal konulara bilinçli katılım (Millar ve Osborne, 1998; CMEC, 1997; NRC, 1996; Turgut, 2007).
- (h) Kültürle bağlantılı bilimin doğasının anlaşılması (Norman, 1998; Hanrahan, 1999; DeBoer, 2000; Çepni ve diğerleri, 2006; Turgut 2007; Anagün, 2008; Köseoğlu, 2010).
- (i) Bilimin sağladığı konforun değerlendirilmesi (Millar ve Osborn, 1998; CMEC, 1997; Shamos, 1995; Tunç-Şahin ve Say, 2010).
- (j) Bilimin yararlarının ve risklerinin bilinmesi (Shamos, 1995) ve
- (k) Bilim uzmanları ve bilim hakkında eleştirel düşünebilme yeteneği (Korpan ve diğerleri, 1997; Shamos, 1995; Tunç-Şahin ve Say, 2010) (Holbrook ve Rannikmae, 2009)

Osborne (2000) ve Hodson (2003) göre, bilimsel okuryazarlığı kültürel, faydalanma, demokratik ve ekonomik olmak üzere 4 farklı açıdan ele alınabileceğini belirtmişlerdir (Akt., Yuenyong ve Narjaikaew, 2009).

Kültürel Açıdan Bilimsel Okuryazarlık: Medyada veya toplumda, bilim ve teknoloji ile ilgili konuların okunması ve anlaşılması hususundaki yeteneklerin geliştirilmesiyle bağlantılıdır. Bireylerin, sivil toplum örgütlerinin ve/veya diğer grupların karar alması, yetkilerinin anlaşılması ve bilgilenmeleri bilimsel potansiyellerine göre değişmektedir. Başka bir deyişle, bilimsel okuryazarlık, bir toplum içerisinde toplumu destekleyen bilimsel değerlerin referansı olarak anlaşılabilir.

Faydalanma Açısından Bilimsel Okuryazarlık: Bilim insanı, mühendis veya teknisyen gibi bir meslek için gerekli olan bilgi, beceri ve tutumlara sahip olunmasıdır. Bireyler, böylece bilimsel okuryazarlıkla, mesleklerini icra ederlerken daha iyi fırsatlar elde edebilirler.

Demokratik Açıdan Bilimsel Okuryazarlık: Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ayrıntılı etkileşimi kapsayacak şekilde bilimin bilinmesi ve anlaşılmasıdır. Sağlık, enerji, doğal kaynaklar, besin ve çevre gibi bilimle bağlantılı kamusal konularda yeterli farkındalığa sahip adaylara yetki vermektir. Bilimsel okuryazar birey kamu konularıyla bağlantılı olarak bilimin öneminin fark eder, kararlar alabilir ve böylece yaşam kalitelerini yükseltebilir. Bu, ancak, entelektüel, tutum olarak, iletişime açık, sosyal ve disiplinler arası öğrenmeleri içeren eğitim becerileri kazanmakla mümkündür.

Ayrıca bilimsel okuryazarlık, demokrasi ve siyasal etkinliklere katılım için de önemlidir. Böylece, günlük fenomenlerin ve toplumla bağlantılı bilimsel konuların anlaşılmasında, yine kökten dincilik gibi bilim karşıtı akımlara karşı durulmasında ve bilim insanlarının etkinliklerine siyasal destek sağlamada da yardımcı olmaktadır.

Bilim ve teknolojik yeniliklerden ve problemlerin büyük çoğunluğunun çözümünde bilimsel gerçekliğin üstünlüğünden yararlanmanın, bilimsel okuryazar popülasyona büyük faydaları vardır.

Ekonomik Açıdan Bilimsel Okuryazarlık: Ekonomik gelişme ve küresel piyasada yarışabilmek için gerekli bilgi ve becerilere sahip olunmasıdır.

Genel anlamda bilimsel okuryazarlık, kültürel ve yurttaşlıkla ilgili olaylara, ekonomik üretime katılım ve kişisel kararlar alabilmek için gerekli bilimsel kavram ve süreçleri bilmeyi ve anlamayı ifade eder (Dani, 2009).

Hurd (1998)'de bilimsel okuryazarlığı “hayatta tamamen karşılaşılmaması olası olan konular ve kişisel, sosyal, politik, ekonomik sorunlarla ilişkili bilim hakkında mantıklı düşünmeyi gerektiren çağdaş bir yetenek” olarak tanımlamıştır.

Amerika'daki Ulusal Bilim Eğitimi Standartlarında (NSES), kavramın;

Bilimsel okuryazarlık, bireyin günlük deneyimleri ile ilgili merakından kaynaklanan sorular sorması, bu sorulara yanıt araması, bulmaya çalışması olarak nitelenebilir. Bunun anlamı, bireyin doğal fenomenleri tahmin etme, tanımlama ve açıklama becerisine sahip olmasıdır. Bilimsel okuryazarlık, bireye popüler medyada yer alan bilimsel makaleleri anlayarak okuyabilme ve sonuçların geçerliliği ile ilgili toplumsal tartışmalara katılma becerisi sağlamalıdır. Bilimsel okuryazarlık, alınan ulusal ve yerel kararların altında yatan bilimsel konuları tanımlayabilmeyi ve bilimsel ve teknolojik bilgi birikimine dayalı görüşler ortaya koyabilme yeterliliğini bireye kazandırmalıdır. Bilimsel okuryazar yurttaş, oluşturulması sürecinde kullanılan yöntemler ve kaynağına dayanarak bilimsel bilginin niteliğini değerlendirebilmelidir. Aynı zamanda, bilimsel okuryazarlık, kanıtlarla desteklenen tartışmaları değerlendirir, bu tartışmalarda taraf olabilir ve bu tartışmalardan çıkardığı sonuçları uygulayabilir,

şeklinde kapsamlı bir tanımlı yapılmıştır (NRC 1996'dan Akt. Dani, 2009) .

Milli Eğitim Bakanlığının 2004 yılında değiştirilen müfredatında ise bilimsel okuryazarlık; “*bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimi*” olarak tanımlanmıştır (MEB TTKB, 2004).

BouJaoude (2002)'de bilimsel okuryazarlığın çatısını; bilimsel bilgi, bilimin doğasının incelenmesi, bilmenin bir yolu olarak bilim ve bilim-teknoloji-toplumun etkileşimi olmak üzere dört kısma ayırmıştır.

Tablo 1:

Bilimsel Okuryazarlığın Boyutları (Akt. Dani, 2009)

Boyutlar	Bileşenler
Bilimsel Bilgi	Gerçekler, kavramlar, ilkeler, yasalar, hipotezler, kuramlar ve bilimsel modeller
Bilimin Doğasının İncelenmesi	Ölçme, sınıflandırma, verilerin anlaşılması, kaydedilmesi ve analizinde ve araştırmalarda, yazma, konuşma, grafiklerin kullanılması, tablolar ve harita gibi farklı tarzlar kullanılarak iletişim kurulabilmesi, hesaplama ve deneyleme yapılmasında bilimsel süreç ve yöntemlerin kullanılması
Bilimin Bir Yolu Olarak Bilim	Bilim insanların çalışmalarında ve bilimsel bilginin yapılandırılmasındaki düşünme, anlama ve yansıtma eylemlerine önem vermek. Bilimin doğasını sınamak Bilimde objektifliği sağlamak Bilimde tahminleri kullanmak Tümevarım ve tümdengelim anlamalar Neden ve sonuç ilişkisi Kanıtlar ve ispatlar arasındaki ilişki Bilimde kendi denemelerinin rolü Bilim insanların nasıl deney yaptıklarının tanımlanması
Bilim Teknoloji ve Toplum Arasındaki Etkileşim	Bilimin toplum üzerine etkisi Bilim, toplum ve teknoloji arasındaki etkileşimler Meslekler Bilimle bağlantılı sosyal konular Günlük kararlarda problemlerin çözümünde ve kişinin yaşamını geliştirilmesinde bilimin kişisel kullanımı Bilimle bağlantılı ahlak ve etik konular

2.3.3. Bilimsel Okuryazar Bireyin Özellikleri

Her ne kadar bilimsel okuryazarlığın ortak bir tanımı yapılamamış olsa da bu çalışmaların hemen hepsinde ortak olan nokta; bilimsel okuryazar bir bireyde bulunması gerekli bilgi, beceri ve tutumlardır. Aynı zamanda, bilimsel okuryazarlık, bilim eğitiminde öğrencilerin ulaşması gereken son nokta olarak değerlendirilmekte (Millar ve diğerleri, 2000) ve bireyin yaşamı boyunca karşılaştığı kişisel, sosyal, siyasal, ekonomik problem ve konularda bilim hakkında rasyonel düşünme ihtiyacı duyan çağdaş bir yetenek olarak görülmektedir.

Hurd (1998), bilimsel okuryazar bireyde bulunması gerekli özellikleri şu şekilde sıralamıştır:

- Uzmanları bilgisizlerden ayırır.
- Kuramları dogmalardan, verileri efsaneler ve geleneklerden ayırır. Kişinin yaşamının bilim ve teknolojiye bir şekilde etkilendiğini fark eder.
- Bilimin, toplumun siyasal, hukuksal, etik ve bazen de ahlaki yorum boyutunu sıkça kapsadığını bilir.
- Hangi bilimsel araştırmaları yapacağını ve bulguların nasıl geçerli olacağını yollarını anlar.
- Bilimsel bilgiyi, yaşamsal ve sosyal kararlar almada, yargı oluşturmada, problemlerin çözümünde ve işlevlerini gerçekleştirme vb. uygun yerlerde kullanır.
- Bilimi, münecimlik, şarlatanlık, büyücülük ve boş inan gibi, yalancı-bilimlerden ayırır.
- Bilimin, sonsuz sınırları olan birikimsel bir doğası olduğunu tanır.
- Bilimsel araştırmacıları bilginin üreticileri, vatandaşlarında bilimsel bilginin kullanıcıları olarak kabul eder.
- Bilim ve teknoloji bilgisini içeren kararlar aldığında boşlukları, riskleri, sınırları ve olasılıkları görür.
- Gerçeklerin ötesinde yer alan bilgiyi oluşturmak için süreç bilgisini ve nasıl analiz edeceğini bilir.
- Bilimsel kavramlar, yasalar ve kuramların kesin olmadığını aslında, canlılar gibi gelişip büyüdüklərini ve bugünkü düşüncelerinin yarın aynı anlama gelmeyeceğini farkındadır.
- Kişisel ve toplumsal içerikteki bilimsel problemlerin, özellikle etiksel, hukuksal ve siyasal etkinliklerini içeren problemlerin birden fazla doğru yanıtının olacağını bilir.

- Neden-sonuç ilişkisinin kurulamayacağı zamanları bilir. Bir bilim insanının merakının bir ürünü olarak araştırma yapmanın önemini anlar.
- Küresel ekonominin, bilim ve teknolojiye ileriye gidenlerden büyük ölçüde etkilendiğini fark eder.
- Bilimsel-sosyal sorunların çözümünde, kültürel, etiksel ve ahlak konularının ne zaman yer alacağını görür.
- Herhangi birinin, mantıklı kararlar almada veya geçerli bir yargı oluşturmada yeterli veriye sahip olup olmadığını fark eder.
- Kanıtları propagandadan, gerçekleri kurgulardan, bilgileri düşüncelerden ve duygusal olanları duygusal olmayanlardan ayırt eder.
- Bilim-sosyal, kişisel-yurttaşlıkla ilgili sorunları doğal ve sosyal bilimlere içeren farklı alanlardan gelen bilgilerin bir sentezine ihtiyacı olduğunu görür.
- Bilimde bilinmeyen çok şey olduğunu kabul eder ve en önemli keşiflerin gelecekte bildirileceğini fark eder.
- Bilimsel okuryazarlığın, bilim ve teknolojiye kazandırmaları elde etmede, analiz etmede, sentezlemede, şifrelemede ve değerlendirmede insani ve sosyal içerikte bir süreç olduğunu tanır.
- Bilim ve teknoloji, bilim teknoloji ve insani hadiseler arasındaki simbiyotik ilişkileri tanır.
- Bilim ve teknolojinin insanın uyum yeteneğinin ve sermayesinin zenginleştirilmesine hizmet ettiğinin farkında olur.
- Bilimsel-sosyal sorunların bireysel eylemlerden çok işbirliği ile çözüleceğinin bilir.
- Bilimsel-sosyal sorunların düşünülmeden hemen çözülmesinin, ileride bağlantılı yeni sorunlar çıkarabileceğini bilir.
- Bir sorunun kısa ve uzun vadeli çözümlerinin aynı yanıtlar olmayacağını fark eder.

Holbrook ve Rannikmae (2009), bilimsel okuryazar bireyde yalnız entelektüel yetenekler değil aynı zamanda diğer tutumlarında önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bilimsel okuryazar bireyde bulunması gereken becerileri aşağıdaki gibi sıralamışlardır.

Entelektüel (Yüksek Düşünme Becerisi)

- İş ve boş zamanlarını da kapsayan, günlük yaşamında sorumlu kararlar alan, gündelik problemlerin çözümünde, bilginin etik değerlere

yansıtılmasına kadar, yaşamsal her konuda bilim ve teknolojinin kavramlarını kullanır.

- Bilimsel ve teknik bilgi kaynaklarının toplar, analiz eder, yerleştirir ve değerlendirir; bu kaynakları problem çözmede karar almada ve işlevlerini gerçekleştirmede kullanır.
- Güvenilir bilgi ve güvenilir olmayan bilgi arasında, bilimsel ve teknolojik delillerle kişisel görüşler arasında ayrım yapabilir.
- Doğal fenomenlere uygun açıklamalar yapar ve onların geçerliğini sınayabilir.
- Ölçülebilir evrenin incelemesinde, şüpheli, yaratıcı dikkatli yöntemler, mantıklı nedenler sunabilir.
- İşlevlerini ve kararlarını kanıtlarla desteklenmiş, mantıklı açıklamalarla savunabilir.
- Bilim teknoloji ve toplum arasındaki etkileşimi analiz edebilir.

Tutumla İlgili Beceriler

- Doğal ve yapay dünyayı merak eder.
- Bilimsel araştırmalara ve teknolojik problemlerin çözümüne önem verir.
- Yeni kanıtları ve bilimsel/teknolojik bilgiyi sınayabilir.
- Duyguları ve olası açıklamaları için bilim/teknoloji ile ilgilenir.

Toplumsal Beceriler

- Bilim ve teknolojinin insan çabalarının sonucu olduğunu fark eder.
- Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin, yararlanmayı / sorumluluk-larını tartabilir.
- İnsan refahını artırmak için bilim ve teknolojinin etki derecesini ve sınırlılıklarını bilir.

- Alternatif tercihlerin olası sonuçlarını irdeledikten sonra, kişisel ve yurttaşlıkla ilgili işlevlerde sorumluluk alır.

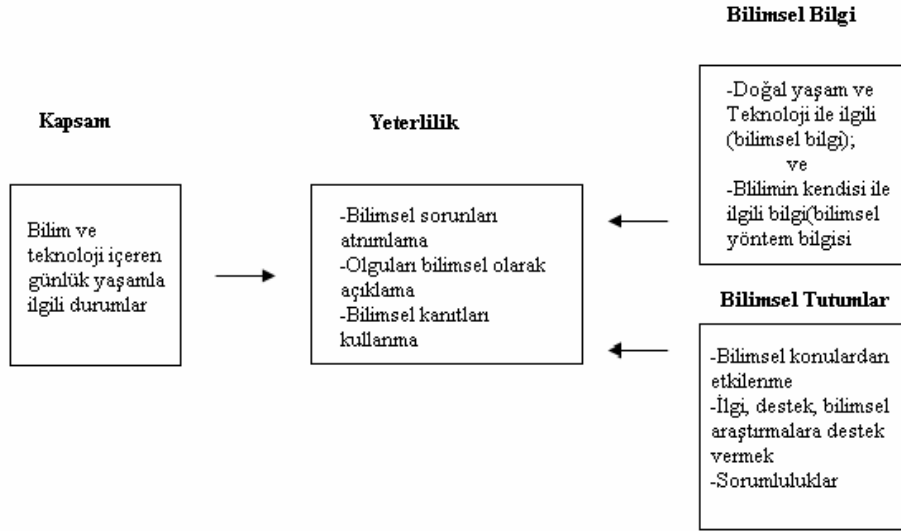
Disiplinlerarası Beceriler

- Bilim ve teknolojiyi, tarih, matematik, sanat gibi diğer insan çabaları ile ve humanistik bilimlerle birleştirebilir.
- Kişisel ve küresel konularla bağlantılı olan bilim ve teknolojinin siyasal, ekonomik, ahlaki ve etik boyutlarını göz önünde bulundurur.

Uluslar arası yarışma niteliği taşımadan öğrencileri karşılaştıran, katılan ülkelerin kendi eğitim sistemlerini değerlendirmelerini öğrencilerin matematik, fen bilgisi ve okuma alanlarında bilgi ve becerilerindeki gelişmenin yıllara göre takip edilmesini sağlayan (Anıl, 2009) projelerden biri olan PISA (Programme for International Student Assessment-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) 2006'ya göre bilimsel okuryazar birey;

- Bilimsel bilgiye sahiptir ve bu bilgiyi, soruları tanımlamada, yeni bilgi edinmede, bilimsel fenomenleri açıklamada, bilimle ilişkili konular hakkındaki sonuçları desteklemek için kanıtların sunulmasında kullanır.
- İnsanın bilgi ve sorgulamasının bir şekli olan bilimin karakteristik özelliklerini anlar.
- Entelektüel ve kültürel çevremizin, araçlarımızın bilim ve teknoloji ile nasıl şekillendiğinin farkındadır.
- Duyarlı ve yapılandırmacı bir yurttaş olarak, bilimle ilişkili konulara katılmaya ve bilimin düşünsel yapısıyla ilgilenmeye gönüllüdür.

Yine bu çalışmada, bilimsel okuryazarlığın çerçevesi Şekil 3'de görüldüğü gibi bilimsel içerik, bilimsel yeterlilikler, bilimsel bilgi, bilime karşı tutumlar olmak üzere dört boyut olarak belirlenmiştir(Bybee ve diğerleri, 2009).



Şekil 3: PISA 2006 Bilim Değerlendirme Çerçevesi (MEB, 2007)

2.3.4. Bilimsel Okuryazarlığın Düzeyleri

Alan yazında, bilimsel okuryazarlığın seviyeleri ile ilgili en çok atıfta bulunulan iki eser, Shamos(1995)'un 3 aşamalı ve Bybee(1997)'nin önerdiği 5 aşamalı süreçleridir.

Shamos (1995), bilimsel okuryazarlığı karmaşıklığı giderek artan üç aşamada ele almıştır. Bunlar;

Kültürel okuryazarlık: Temel iletişimde gerekli olan belirli arka plan bilgisinin kavranmasıdır. Gazete ve dergileri okumak için gerekli olan bilgiyi ve bilimsel terimleri anlamadan, ezbere hatırlamayı ifade eder. Bu seviyede sıkça bilimde okuryazar olduğu farzedilen yetişkinlere uygulanan başarısız bir çağrıdır.

İşlevsel Okuryazarlık: Bilimsel terimleri bilir aynı zamanda bu terimleri teknik olmayan içerikte kullanarak okur, yazar ve saklayabilir. Bilimsel düşüncelerin çoğunun

anlaşılmasıyla bağlantılıdır. Bu seviyedeki yetişkinler, tartışmalarda büyük ölçüde bazı anladıklarını hatırlama eğilimindedirler ve bilimsel konular hakkında anlamlı konuşmalara katılabilirler(Liu, 2009; Holbrook ve Rannikmae, 2009).

Gerçek Bilim Okuryazarlığı: Bilimin kuramları hakkındaki bilgiyi içerir. Bilimsel yatırımları ve bilimin önemli kavramsal şemalarını ve ayrıca bilimsel incelemelerin özel unsurlarının ayrıntılı bir şekilde anlaşılmasıdır. Bu seviyede, yetişkinler, bilimin temelini oluşturan birçok önemli kavramsal şemaların, bilimde deneylerin rolünün, araştırma unsurlarının ve mantıklı düşünme süreçlerinin, ayrıca objektif kanıtlara itimat etmenin farkındadırlar. Ayrıca, gerçek bilim okuryazarı birey, uygun sorular sorar ve bu soruları cevaplamak için analitik ve tümdengelim düşünmenin önemini anlar. Gerçek bilim okuryazarlığı seviyesine ulaşmak zordur.

Bybee (1997), bilimsel okuryazarlığı bilimsel okuryazar olmama ile başlatıp, sözde, işlevsel, kavramsal ve yöntemsel, çok boyutlu bilimsel okuryazarlık aşamalarına yükseltmektedir.

Bilimsel Okuryazar Olmama: Bilimle ilgili soruları yanıtlayamazlar veya bağlantı kuramazlar. Bilimsel soruları tanıyacak kelime, kavram, içerik veya mantıklı düşünme yeteneğine sahip değildir.

Sözde (Yüzeysel) Bilimsel Okuryazarlık: Bilimsel terimleri tanıyabilirler ancak, anlamını tam olarak kavrayamamışlardır. Kavram yanlışlarına sıkça rastlanılır.

İşlevsel Bilimsel Okuryazarlık: Bilimsel ve teknolojik kelimeleri kullanabilirler ancak, bu genellikle okuldaki test sınavlarında olmaktadır. Öğrenciler terimin uygun tanımlarını hatırlayabilir ve bu anlamda birçok bilimsel bilgi vardır ancak, sınırlı bilgidir ve bilim tam olarak anlaşılammıştır.

Kavramsal veya Yöntemsel Bilimsel Okuryazarlık: Kavramlar arasındaki bağlantıyı anlar ve gösterirler ve anlamlı olarak bilimsel süreçlerde kullanabilir. Bilimsel sorgulama anlayış ve yeteneğine sahiptirler. Gerçek bir şekilde soru sormak, bilimsel araştırmaları tasarlamak, uygun araç ve teknikleri kullanmak, model geliştirmek, bulgulara ilişkin akılcı ve eleştirel açıklamalar yapmak, kanıt ve açıklamalar kullanmak, alternatif açıklamaları tanımak, bilimsel yöntem ve açıklamaları iletebilecek becerilerine sahiptirler.

Çok Boyutlu Bilimsel Okuryazarlık: Sadece anlamayı değil aynı zamanda, bilimin doğasını, bilim ve teknolojinin kişisel ve toplumsal yaşamdaki rolünü kapsayan bilim ve teknolojik bakış açısı geliştirmiştir. Bilim ve teknoloji kültürünün bir parçası olmuştur. Bilim teknoloji ve sosyal sorunları kapsayan konular arasında, bilimsel disiplinler içerisinde bağlantı kurabilirler.

Özetle, Bilgi toplumlarında öğretim, bilgi aktarılması olmaktan çıkmış ve bilme eylemi haline gelmiştir. Bilme eylemi, bilgi toplumlarının eğitim/öğretim anlayışında bilginin istendiği zaman tekrarlayacak şekilde ezberlenmesini değil, yaratıcılık yetisi ve analitik düşünme becerileri kazandıracak ve insan davranışlarının toplumsal yararlar yönünde değişmesini sağlayacak şekilde özümsemesini gerektirir (Akkoyunlu, 2008).

Yani, çağı yakalamak istiyorsak;

- Bilimsel okuryazar olmayı
- Bilim ve teknolojinin gelişimine merak duymayı
- Bilgiye ulaşma yollarını öğrenmeyi
- Eleştirel bir bakış açısına ve etik değerlere sahip olmayı
- İnsan hakları konusunda bir anlayış kazanmayı
- Sözlü ve yazılı anlatım becerilerini geliştirmeyi
- Takım çalışması ve liderlik yapabilecek bir eğitim almayı
- Ülke ve dünya sorunları karşısında duyarlı olup sorgulayan ve çözüm üretebilen, nesiller yetiştirmek gerekmektedir (Kantarlı, 2006).

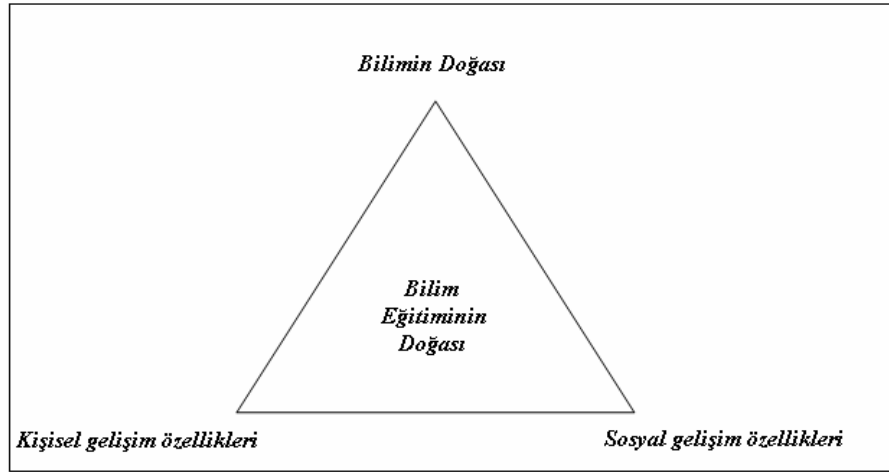
2.4. Fen ve Teknoloji Eğitiminde Bilimin Doğası

Bilgi/bilişim çağında, artık herhangi bir bilgiyi edinme yerine bilimsel bilgiyi edinebilme becerisi stratejik bir önem kazanmıştır. Bilimsel bilgi ise, bilimsel yöntemler ve süreçlerle elde edilen bilgidir. Bilimsel yöntem; akıl, gözlem ve deneye dayalıdır. Bilimsel bilgi nesnel, sistemli, tutarlı ve eleştiriye açık bilgidir. Bilimsel bilgiyi diğer bilgi türlerinden ayıran şey de zaten nesnel ve genel olmasıdır.

Bireylerin bilimsel düşünceyi geliştirmeleri ve uygulayabilmeleri, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri ile bağlantılıdır. Bu beceriler ile öğrenciler günlük hayatlarındaki problemleri sorgulayabilecek, eleştirerek araştırabilecek, karşılaştıkları sorunları bilimsel yollardan çözebilecektir. Bilimin doğası ise, bu becerilerin altında yatan epistemolojik varsayımları ve değerleri kapsar (Kurt ve diğerleri, 2009).

Bilimin doğası; bilimin ne olduğu ve hangi rolleri içerdiğini, bilim insanlarının kim olduğu ve hangi rolleri üstlendiklerini, bilimsel ipuçlarını, gözlemleri, olayları, kuralları, kanunları ve bilimsel yöntemi, bilimin nasıl yapıldığını anlamayı kapsamaktadır (Lederman, 1992 ve 1999; McComas ve diğerleri, 1998; Abd-El-Khalick, 2009). Etkili bir bilim öğretimi, bilimin doğasının iyi anlaşılması ile mümkündür (Bell ve diğerleri, 2000; Lederman, 1999; Deboer, 2000; Matthews, 1996). Bilimin doğasının anlaşılması, hazır bilgiyi organize etmeyi, kullanabilmeyi, bilgiyi başka alanlara aktarabilmeyi, genelleştirmeyi ve bilimsel yolla problem çözme yöntemini merkeze alan bir süreçtir. Bilimin doğasını anlamak, fen bilimleri konularını da başarılı bir şekilde öğrenmeyi de desteklemektedir (İrez ve diğerleri, 2007; Kurt ve diğerleri, 2009). Böylece öğrencilerin, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri özümsemiş bir toplumda yaşamasına, günlük yaşantıları ile ilgili problemlere yaklaşımlarının bilimsel olmasına ve her şeyden önemlisi; bilimsel verilere karşı daha ilgili olmasına olanak sağlayacaktır. Öğretmenler ise, bilimin ve bilimsel bilginin doğası ile ilgili, öğrencilere uygun şekilde rehberlik ederek onları bilimsel girişimler için yönlendirmelidirler. Öğrenciler ne kadar çok bilimsel girişimlerde bulunurlarsa, o kadar çok düşünmeye vakit ayıracakları için, karşılaştıkları toplumsal ve bilimsel olayları da bilimsel düşünceyle yaklaşarak değerlendirebileceklerdir. Eğer öğretmenler gereken bilim ve teknolojiyi kullanma bilgisini ve bunun toplumla ilişkisini, öğrencilerine

aktarabilirlerse, öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişmesine de katkıda bulunacaklardır (**Şekil 4**) (Zeidler, ve diğerleri, 2002; Akt. Doğan-Bora, 2005).



Şekil 4: Bilim Eğitiminin Doğasını Oluşturan Üç Alan (Holbrook and Rannikmaa, 2009)

McComas ve arkadaşlarına göre (1998), son yüzyılda bilimi geliştirmeye yönelik inanılmaz çabaya rağmen toplumda bilim ve bilimin doğası konusunda yeterli bilgiye sahip birey oranı çok düşüktür. Bu bilgi eksikliği özellikle bireylerin bilimsel çalışmaların finansmanında ve bilimle ilgili politikaların belirlenmesinde aktif rol aldığı toplumlarda potansiyel olarak tehlikelidir.

Driver ve arkadaşlarına (1996) göre bilimin doğasını anlamak fen bilimleri konularını başarılı bir şekilde öğrenmeyi de desteklemektedir. Bilimin doğası hakkında biliş üstü bir anlayışa sahip olmanın fen bilimlerinde kavramsal öğrenmeyi destekleyeceğini düşünmektedir.

Bilimin doğasının anlaşılması bilimsel okuryazarlığında önemli alt boyutlarından biri ve olmazsa olmazıdır.

Bilimsel bilginin ve bilimin doğasının belli başlı özellikleri;

1. Bilimsel bilgi sınanabilir özelliğe sahiptir.
2. Gözlem- çıkarım farkı içerir.

3. Kuram-yasa ilişkisi/farkı içerir.
4. Yaratıcılık ve hayal gücü ürünüdür.
5. Bilimsel bilgi kuram yüklüdür.
6. Sosyokültürel yapıyla iç içe geçmiştir.
7. Bilimde tek evrensel bir yöntem yoktur.
8. Bilimsel bilgi değişime açıktır (Ryan ve Aikenhead, 1992; Smith ve Sharman, 1999; Schwartz ve Lederman, 2002; Lederman ve diğerleri, 2002; Schwartz ve diğerleri, 2004).

1. Bilimsel Bilginin Denebilir/Sınanabilir Doğası: Bilim, en azından bir kısmı, doğal dünyanın incelenmesini temel alır. Şu anki veya daha sonraki bilimsel iddiaların geçerliliği, incelediği olguları açıklayabilmesiyle oluşturulur(AAAS, 1993). Yinede, bilim insanların çoğu, doğal olguları hemen kabul etmezler. Doğa araştırmalarımız her zaman, bizim anlama aygıtlarımız ve/veya anlaşılması güç aletlerimizin süzgecinden geçerler, ayrıntılı kavramsal çerçevesi içerisinde yorumlanırlar ve aynı zamanda her zaman bilimsel araçların işlevlerinin temelini oluşturan birçok varsayımlarla dolaylı ilgisi vardır(Lederman ve diğerleri, 2002).

2. Bilimde Gözlemler, Çıkarımlar ve Kuramsal Başlıklar: Gözlemler, doğal olgular hakkındaki doğrudan kabul edilebilen tanımlayıcı ifadeleridir ve gözlemciler gözlemlerle ilgili nispeten kolayca fikir birliği sağlayabilirler (*Örneğin, nesneler yer seviyesinden yukarı atıldıklarında yere düşme eğilimindedir* ifadesi herkesin görüş birliğine vardığı ve duyularıyla gözlemlediği bir olguyu açıklar.). Aksine, çıkarımlar, olguların doğrudan kabul edilmeyen ifadeleridir. *Örneğin, nesneler yerçekiminden dolayı yere düşme eğilimindedirler* ifadesindeki yerçekimi fikri, bir çıkarımdır. Bu sadece, yıldızlardan gelen ışığın güneşin çekim alanından geçerken kırılması ve gezegenler arası çekimden dolayı gezegenlerin öngörülen yörüngesindeki karışıklık gibi etkilerin veya karşıtlıkların ölçülebilmesi ve/veya kabulüyle ifade edilmesidir. Çıkarım ve gözlemler arasındaki çok önemli ayrımın anlaşılması, bilim dünyasındaki, bulunan terim ve kuramsal başlıklar ve çok sayıdaki yorumu anlamlandırmak için bir öncüdür. Böyle başlıkların örnekleri atomlar, molekül yörüngeleri, türler, genler, fotonlar,

manyetik alanlar ve yerçekimsel güçleri ve benzerlerini içerir(Lederman ve diğerleri, 2002).

3. Bilimsel Kuramlar ve Yasalar: Bilimsel kuramlar, iyi yapılandırılmış, çok sayıda sınamaya tabi tutulmuş ve birbiriyle oldukça tutarlı açıklamalar sistemidir. Kuramlar, farklı alanlara ait birbiriyle ilişkisizmiş gibi görünen olgular setini açıklamayı amaçlar. Örneğin; kinetik moleküler kuram, maddenin hal değişimini, kimyasal reaksiyonların hızını ve ısı aktarımı ile ilgili diğer olguları açıklamada kullanılmaktadır. En önemlisi, kuramların, oluşan araştırma sorunlarını giderme ve gelecekteki araştırmaları yönlendirme rolleri de vardır. Bilimsel kuramlar sıklıkla varsayımlara ve doğada gözlenemeyen varlıkların bulunduğu kabulüne dayandırılmaktadır. Dolayısıyla kuramlar doğrudan gözlemlerle sınanamazlar. Sadece, dolaylı kanıtlar kuramları desteklemede ve geçerliklerini sağlamada kullanılırlar. Bilim insanları, akla yakın verilere karşı onları kontrol eden ve kuramlardan özel denenebilen öngörüler çıkarırlar. Böyle öngörüler ve deneysel kanıtlar arasındaki bir tartışma sınanmış kuramda güven seviyesini artmasına hizmet eder. Kuramlar, gözlenebilir olayların çıkarımsal açıklamalarıdır(Bayrakçıken ve Çelik, 2009).

Gözlem ve çıkarım arasındaki fark yasa ve kuram arasındaki farka benzetilebilir. Yasalar genelde gözlenebilir olgular arasındaki ilişkilerin ifade edilmesidir. Örneğin Boyle Yasası; sabit sıcaklıkta bir gazın basıncı ile hacmi arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Oysa gazların kinetik kuramında bu ilişkinin nedenleri açıklanmaktadır.

Öğrencilerde genellikle kuramlar ve yasalar arasında basit ve hiyerarşik bir ilişki olduğu, kuramlar yeni kanıtlarla yeterince desteklendiğinde yasalara dönüştüğü şeklinde çok yaygın yanlış bir anlayış bulunmaktadır. Gaz yasalarının açıklanmasında kullanılan kinetik teorisinin bu yasalardan çok sonra ortaya atılmış olması bu anlayışın yanlışlığını ortaya koymaktadır. Yasalar ve teoriler yanlış anlayışın aksine farklı türden bilgiler olup birbirine dönüşmezler. Kuramlarda yasalar kadar bilimin meşru bir ürünüdürler. Kuramlar; olguların, olgular arası ilişkilerin ve yasaların açıklamalarıdır(Lederman ve diğerleri, 2002).

4. Bilimsel Bilgi Yaratıcılık ve Hayal Gücünün Ürünüdür: Bilimsel bilgi belli ölçüde doğal dünyanın gözlenmesine dayansa da insanının hayal ve yaratıcılığını içermektedir. Yaygın olan kanının aksine bilim; tamamen mekanik, rasyonel ve düzenli bir etkinlik değildir. Bilimde açıklamaların icadı söz konusu olup bu da büyük ölçüde

bilim insanlarının yaratıcılığını gerekli kılmaktadır. Bohr'un atomik spektrum çizgilerinden orbitallere ve enerji seviyelerine gitmesi bilimde yaratıcılığa bir örnektir. Bilimin bu boyutu; atom, tür, kara delikler, gen gibi bilimsel varlıkların gerçeğin kopyaları olmaktan ziyade işlevsel, kuramsal modelleri olduğunu gösterir. Birçok kişi bilim insanlarının yaratıcılıklarını sadece araştırmalarının tasarımında kullandıklarına inanmaktadırlar. Oysa bilim insanları araştırmasının her aşamasında bu özelliklerini kullanırlar. Bir bilimsel teorinin ortaya konulması sanat alanındaki çalışmalar gibi yaratıcılık gerektirir(Lederman ve diğerleri, 2002).

5. Bilimsel Bilgi Kuram Yüklüdür: Bilimsel bilgi kuram yüklüdür. Bilim insanlarının kuramsal ve alanları ile ilgili bağlantıları, inançları, önceki bilgileri, eğitimleri, deneyimleri ve beklentileri tamamıyla çalışmalarını etkiler. Bilim insanlarının zihinsel arka planlarını veya bakış açılarını oluşturan bütün bu etkenler; onların araştırma problemi olarak neyi tespit edeceklerini, araştırmayı nasıl sürdüreceklarını, neleri gözlemleyeceklerini(ya da gözlemlemeyeceklerini) ve gözlemlerini nasıl yorumlayacaklarını etkilemektedir. Bu bireysellik(bazen de ortak çalışmalar) veya düşünce yapısı, bilimsel bilginin üretilmesinde kuramların rolünü açıklar. Bu bilişsel yapılar (bakış açıları) her disiplindeki bilim insanının çalışmalarını yönlendirmekte ve Thomas Kuhn tarafından paradigma olarak nitelendirilmektedir. Yaygın inanışın aksine, bilim asla tarafsız gözlemlerle başlamaz. Gözlemler(ve incelemeler), her zaman belli kuramsal bakış açısından kaynaklanan problemler ya da sorularla ilgilenirken motivasyon sağlar, rehberlik eder ve anlam kazanır.

Bilimsel araştırma sürecinde bu özelliğin negatif etkisini azaltmaya yönelik çeşitli önlemler alınmaktadır. Öznellik kaçınılmaz olmakla birlikte, birçok durumda özgün yorumların ortaya çıkmasına da yol açabilmektedir. “Sadece bilimsel araştırma etkinliği yaparak bilimin doğasının anlaşılacağını beklemek, solunum yapılarak solunum mekanizmasının ya da bitkilerin büyümesini gözleyerek fotosentez olayının anlaşılabilceğini beklemek gibidir.” (Lederman ve diğerleri, 2002).

6. Bilimsel Bilgi Sosyal ve Kültürel Yapıyla İç İç Geçmiştir: Bilim, bir insan uğraşısı olup büyük bir kültür ortamında bu kültürün ürünü olan bilim insanları tarafından yapılmaktadır. Bilim yapıldığı kültürden hem etkilenir hem de onu etkiler. Kültürel etmenler olarak; sosyal yapı, güç odakları, politikacılar, sosyoekonomik faktörler, felsefe, din vb. sayılabilir. İnsanın evrim hikâyesi anlatılırken, biyososyal

bilimler merkezdedir ve bu bilimsel bilginin sosyal ve kültürel etkenlerden nasıl etkilendiğinin göstergesidir. Örneğin, dini inançların birçok zaman değişik şekillerde, bilimsel çalışmaları etkilediği bilinmektedir(Lederman ve diğerleri, 2002).

7. Bilimsel Yöntem Efsanesi: Bilimle ilgili en yaygın yanılgılardan biride bilimde basamak basamak ilerleyen evrensel bir yöntemin olduğudur. Bu yanılgının kökenini, 17. yüzyıldan kalma Francis Bacon'un *Novum Organum* adlı eserindeki, bilginin “kesinlik” kazanması aşamasındaki ileri sürdüğü tümevarımsal yöntemdir(Lederman ve diğerleri, 2002). Ne yazık ki, bu tümevarımsal ve taklitçi yaklaşımlar hala ders kitaplarında yer almaktadır ve öğretilmektedir. Yanılmaz bilginin gelişmesini garantileyen tek bir bilimsel yöntem yoktur. Bilim insanlarının, inceleyerek, karşılaştırarak, ölçerek, test ederek, kurgulayarak, hipotez kurarak, düşünsel ve kavramsal araçlar yaratarak kuramlarını yapılandırdıkları, açıkladıkları doğrudur. Yinede, bu etkinlikler, soruların veya çözümlerin geçerliliği veya işlevselliğini kesin olarak sağlayacak tek dizi halinde değildir(Lederman ve diğerleri, 2002).

8. Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası: Başlıca olgu, kuram ve yasalardan oluşan bilimsel bilgi son bilgi olmayıp değişime açıktır. Bilimsel bilgiler yeni bakış açıları ve teknolojik gelişmelerin ışığında yeni kanıtların ortaya çıkmasıyla değişime uğramaktadır. Bilimsel bilgide değişime açıklık (geçicilik); bilimsel bilginin sadece çıkarımsal, yaratıcı, öznel ve kültürel özellikler taşımasından dolayı değil, aynı zamanda mantıksal olarak da doğrulamanın mümkün olamamasındandır. Karl Popper'ın kuğu örneğinde de olduğu gibi bilimsel yasaların ispatlanması mantıksal olarak mümkün değildir. Bir yasanın ispatlanması sonsuz gözlem gerektirir. Benzeri durum teori için de geçerlidir(Lederman ve diğerleri, 2002).

NRC(1998), evrimin doğru algılanmasında bilimin ne olup ne olmadığının anlaşılmasının temel bir faktör olduğuna da vurgu yapmaktadır.

2.5. Biyolojik Bilimlerin Merkezinde Yer Alan Bir Bilim/Kuram: Evrim

“Evrım” denince ilk olarak uşumuza gelen, terimin canlılık bilimlerdeki kullanışı olacaktır; burada da ilk çağrışımımızı, çağımızda da en sık olarak Darwin’in adıyla anılan kuram oluşturacaktır. Ancak akademik açıdan yeryüzünün, Güneş dizgesinin, giderek tüm evrenin zaman içinde gösterdiği değişme ve gelişmenin incelendiğı bilimsel alanlar ve ilgili kuramlar da, kaçınılmaz olarak “evrim” terimi aracılığıyla adlandırılmaktadır (Örs, 2009).

En basit tanımlamayla biyolojik evrim; değişerek türemedir. Bu tanım hem küçük ölçekte evrimi (mikroevrim; yani bir populasyonun içinde gen sıklıklarının nesilden nesile değişmesini) hem de büyük ölçekte evrimi (makroevrim; yani aradan birçok nesilin geçmesiyle ortak bir atadan farklı türlerin türemesini) kapsar. Yani evrim; dünya üzerindeki yaşamın tarihini, canlılar arasındaki ilişkileri ve yaşamın fiziksel çevreye bağımlı olduğunu anlamayı sağlayan bütünleştirici bir ilkedir(www.evrımanlamak.org; www.faseb.org; <http://ocean.otr.usm.edu>)

Evrım, bütün bilimler içerisinde en çok çalışılmış ve en çok desteklenen kavramlardan biridir. Doğal dünyanın gözlenmesi ve araştırılmasından elde edilen çok yoğun bilimsel deliller üzerine temellendirilmiştir. Bütün yaşam bilimlerini birleştiren merkezi bir kavramdır. Evrimsiz biyoloji, bir olgular yığını olmaktan öteye gidemez. Aynı zamanda, evrim, yaşamın çeşitliliğini açıklayan tek bilimsel kuramdır(www.faseb.org; <http://ocean.otr.usm.edu>).

Evrımın anlaşılması, biyolojinin anlaşılması için oldukça önemlidir. Theodosius Dobzhansky (2009/1973), “Evrımın Işığı Olmaksızın Biyolojide Hiçbir Şeyin Anlamı Yoktur” adlı makalesinde, biyolojik bilimler için evrımın anahtar ve/veya çatı işlevi gören merkezi bir kuram olduğunu ifade etmiştir. Evrim Kuramı; farklı yöntemler kullanan, doğanın farklı kuralları üzerine odaklanan ve farklı amaç aralıklarını çalışan, farklı bilim alanlarının elde ettiğı bilimsel verileri ilişkilendirmesi açısından çok önemlidir. Astronomi, fizik, biyokimya, jeoloji, paleontoloji, biyocoğrafya, biyoloji, antropoloji ve diğerleri, çok farklı çalışma alanları olmalarına karşın evrim kuramı, hepsini birleştirici bir kuram olarak sentezler ve birbirleri ile ilişkilendirir

(<http://biyoloji.egitim.yyu.edu.tr>). 150 yıldan beridir Evrim Kuramının, her geçen gün farklı bilimsel alanlarda etkisi daha da artmaktadır ve bu alanlarda deneysel içeriğinin farklı düzenlenmesiyle, açıklayıcı ve uygulanabilir bir güç oluşturmaktadır. Bugün doğal seçimle evrim kuramı tarımdan sağlığa, psikolojiden sosyolojiye, ekonomiden siyaset bilimine, doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunmasından dillerin korunmasına, sanattan mimariye ve evrimsel algoritmalar kullanılarak hazırlanan robotik teknolojiye kadar yaşamın hemen her alanında yer alan işlevsel bir kuramdır (TÜBİTAK, 2009).

Evrım kuramıyla elde edilen bilgi içeriği, doğaya bakışımızı değiştirip bilimi geliştirir. Evrimsel biyoloji, 21. yüzyılın teknolojisidir. Her bireyin günlük yaşamı bir şekilde evrimsel biyolojiden etkilenmektedir. Bunları özetleyecek olursak:

Çevre, Tarım ve Hayvancılıkta:

- Uygun bir besin kaynağı temin edilmesinde,
- Tarım ve hayvancılıkta daha verimli ve kaliteli ürün elde etmede;
- Tarımda zararlılarla mücadele yöntem ve tekniklerimizi evrimsel bilgilere göre düzenleyerek hem doğanın bunlardan olumsuz etkilenmemesini, hem de en önemli sorunlardan ve evrimsel sonuçlardan biri olan zararlıların kimyasallara karşı direnç kazanmasını önlemiş oluruz,
- Doğa ve çevre korumayla ilgili kararlar alırken,
- Gerçekleştireceğimiz ekonomik yatırımların çevresel etkisini araştırmada,
- Egzotik türlerin, yerli türlere zarar vermesini önlemede,

Sağlık Alanında;

- İlaç, aşı, enzim, yapay doku ve organlar vb. biyomedikallerin üretimi ve kullanımında

- Antibiyotikler gibi bakterilerin direnç kazandıkları ilaçları tercih ederken ve kullanırken,
- Hastalıkların etkenlerinin evrimsel izini sürmede ve soy ağaçlarını oluşturmada
- Alzheimer, kronik kalp hastalıkları gibi, hastalıklarda riski azaltmada,
- AIDS gibi giderek yaygınlaşan, SARS, domuz gribi vb. pandemik hastalıklarla mücadelede ve bu hastalıkların etkenlerinin evrimsel izini sürmede,
- Kalıtsal hastalıkların teşhis ve tedavisinde,
- Kanser gibi hastalıklarda sadece kanserli hücreleri etkileyecek, sağlıklı hücreleri bunların etkisinden koruyacak ilaçların üretiminde ve bu hastalıklarla mücadele tekniklerinin geliştirilmesinde,

Hukukta;

- Suçluların tespitinde
- Babalık testlerinde,

Teknolojide:

- Biyoteknolojik ve bilgisayar programlamadaki (software) gelişmelerde çalışmak için gerekli becerilerin öğrenilmesinde evrimsel biyoloji gereklidir(İpekdağ, 2010; Freemon and Herron, 2009; Rybarczyk, 2008; Ruacan, 2010; Bilgin, 2010; Tolun, 2010; TÜBİTAK, 2009; Altungöz, 2010; Futuyma, 1999; www.msta-mich.org; www.actionbioscience.org; www.faseb.org).

Yukarıda ana hatlarıyla değinilenleri birkaç örnekle açıklarsak;

(1) **Antibiyotik direnci:** Antibiyotik, bir mikroorganizma türünün diğerlerine karşı ürettikleri ve onlarla rekabette baş etmelerini sağlayan maddelerdir. Antibiyotikler

ilk 1940'lı yıllarda kullanıma girmiştir ve II. Dünya Savaşında yaralıların tedavisinde büyük başarılar sağlamıştır. Ancak bakterilerin oluşturduğu hastalıkların tedavisinde karşılaşılan en önemli sorun, bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç gösterebilmesidir. Bu tipik bir mikroevoim örneğidir. Ne yazık ki bilinçsiz antibiyotik kullanımı, bugün başta tüberküloz etkeni olmak üzere insanda hastalık oluşturan birçok bakterinin tedavisinde başarısızlığa neden olmakta ve bu dirençli türler toplum sağlığını tehdit etmektedirler. Dünyada yılda 25 000 kişi yanlış antibiyotik kullanımı yüzünden hayatını kaybediyor. Ülkemiz, antibiyotik kullanımında dünyada 1. sırada yer almaktadır. Avrupa'da ilaç harcamaları içinde antibiyotiklerin oranı %7 iken, bizde bu oran %15'tir. Türk halkının %50'si antibiyotik kullanıyor, ancak bu oranın %30'u antibiyotiği gereksiz yere tüketiyor (Ruacan, 2009; www.personelsaglik.net; www.trtuzbek.net)

(2) Tıpta, pek çok hastalığın tedavisinde veya tanısında kullanılan antikorlar temel biyoloji araştırmalarının da vazgeçilmez molekülleridir. İnsanda kullanılacak bir antikor molekülü, diyelim ki bir kuduz serumu üretilecekse, önce bir grup fare kuduz virüsü ile aşılanır. Pek çok aşamadan sonra fare dalağındaki bazı hücreler başka bazı fare kanser hücreleri ile birleştirilip istediğimiz antikoru sentezleyen hücreler ölümsüzleştirilir(çünkü kanserli hücreler hiç durmadan bölünür). Sonsuza kadar bölünüp çoğalabilen bu hücrelerden elde edilen antikorlar daha sonra bazı bölgeleri değiştirilip insan antikoruna dönüştürülerek kullanılabilir (İpekdağ ve Mert, 2009).

(3) Hukukta, genlerin nasıl evrimleştiğinin öğrenilmesi ile birlikte evrimsel analizler kullanılarak, DNA verilerinden kriminal vakalara ışık tutacak bilgilere ulaşmak mümkün hale gelmiştir. Örneğin, adli tıp araştırmacıları olay yerinden alınan saç teli, sigara izmariti, zarflardaki tükürük izleri, kan gibi örneklerden elde edilen verilerle şüpheliden elde edilen veriler arasındaki bağlantıyı bu genetik işaretler yardımıyla değerlendiriyorlar. Sonuç olarak bu veri kaynakları karşılaştırıldığında eşleşmediği görülürse şüphelinin suçsuzluğu ispatlanmış olmaktadır(Mindell, 2009).

(4) Bilgisayar programlamada, bir robotu dengesini koruyarak olabildiğince hızlı bir biçimde yürütmek üzere eğitmek her yeni zeminde çok ince ve zorlu ayarlarla yürüyüşünü düzenlemeyi gerektirmektedir. Carnegie Mellon Üniversite'sindeki araştırmacılar dört bacaklı Sony- Aibos robotunu bu şekilde yürütmek için evrimsel bir algoritma kullandı. Bu robotlardan dördü çeşitli yürüyüş tarzları deneyerek, ortaya çıkan başarımlarını birbirleriyle paylaştılar. Daha sonra en iyi yürüyüş tarzlarını

seçerek bir sonraki aşama için mutasyona uğramış yeni nesil yürüyüş tarzları geliştirildi. Bu evrimsel sürecin yaklaşık 100 defa tekrarı sonucunda dört ayaklı bu makineler bilim insanlarının algoritma kullanmadan yaptıklarına oranla %20 daha hızlı yürümeyi başarıyorlar(Mindell, 2009).

Kısacası, 21. yüzyılın pazarında yenilik ve yeterliliklere sahip olabilmek için ve hem kişisel hem de toplumsal kararlarımızda yanılmamak için evrim kuramına ve onu doğru anlamaya çok ihtiyacımız vardır (İpekdağ ve Mert, 2009).

2.5.1. Evrim Öğretme ve Öğrenmenin Önemi/Evrim Öğret Bilim Öğren

Bilim ve felsefe tarihinde pek çok sosyal tartışmaya yol açmış olmasına karşın, evrim kuramı açıklayıcı gücü en yüksek ve bu bakımdan da en etkili kuramlardan birisidir.

Fizik için Newton Yasaları neyse, biyoloji içinde Evrim Kuramı aynı şeydir. Gould (1982), evrim kuramı olmayan bir biyoloji eğitimini periyodik tablosu olmayan kimyaya ya da Lincoln'süz Amerikan tarihine benzetmektedir. Nasıl ki, cebirsiz matematik veya Vatandaşlık Hakları Akımlarının ele alınmadığı sosyal çalışma programı olmayacağı gibi evrimsiz de biyoloji programı olamaz(Mead ve Branch, 2011). Evrimin ortaya koyduğu bilgi ve düşünme biçimini ihmal ederek ne temel, ne de sosyal bilimlerle uğraşmamız mümkün olamaz. Evrimin oluşturduğu kuramsal çerçeve sadece canlı bilimleri için geçerli değil diğer alanlar içinde işlevseldir ve bilgi üretiminin itici gücüdür (Görgülü ve Çıplak, 2009).

Francois Jacop 1973'te yaptığı;

Biyolojide birçok genelleme vardır, fakat çok değerli olan birkaç tanedir. Bunlar arasında, evrim kuramı en önemli olanıdır; çünkü çok değişik kaynaklardan toplanan ve ayrı nitelikteki gözlemler yığını bir araya getirir; canlılar ile ilgili tüm disiplinleri birleştirir; çok çeşitli organizmalar arasında bir düzen kurar ve bunları yerkürenin geri kalan kısmına sıkıca bağlar; kısaca, canlılar dünyasındaki çok türliliğin mantıksal bir açıklamasını sağlar.

açıklaması ile evrim eğitiminin biyolojideki önemini vurgulamıştır(Bozcuk, 2007).

Evrim kuramının anlaşılması öğrencide kavrama zayıflıklarına ve entelektüel eksikliklere yol açacaktır. Böylece, doğal seçim yoluyla evrim yaklaşımına yabancı olan bir öğrenci, bağışıklık sistemi ve genetik değişikliğe uğramış gıdalar gibi konuları kavramakta güçlüklerle karşılaşabilecektir (Çetinkaya, 2006; Nehm ve Schonfeld, 2007). Yani kısaca evrim öğretilmezse bireylerin ihtiyacı olan bilimsel okuryazarlık seviyesine ulaşmaları mümkün değildir(AAAS, 1993; www.nsta.org).

Evrim öğretimi, önemli biyoloji kavramlarını açıklamasına ek olarak, bilimin doğasını aydınlatmak ve bilimi yanlış algılamalardan ayırmak için de mükemmel bir fırsat sunmaktadır (Faber, 2003; NRC, 1996; NRC, 1998). Evrim kuramının temellerinin ve genel anlamda da evrimin kavranması, bilim yapmanın bilimsel düşünce refleksi kazanmanın olmazsa olmaz şartıdır. Zaman içerisinde değişim olgusu olarak evrim, temel bilimlerin ve özellikle canlı bilimlerinin omurgasını oluşturan veriler bütünüdür. Eğitimin kapsam ve sistemlerini, bilimin doğası ve evrimin anlaşılmasına göre düzenlemeyen toplumlarda bilim gelişmeyeceği gibi, bu toplumların çağdaş dünya ile bütünleşmeyeceği ve zamanla birçok bedel ödemek durumunda kalacağı açıktır (Somel, 2007; Çetinkaya, 2006).

Bilimi anlama ve algılama ile evrimi anlama ve algılama arasında birebir koşutluk vardır. Bilim veya ilişkili kavramlar yanlış algılanıyor ve tanımlanıyorsa, evrimde yanlış algılanmakta ve tanımlanmaktadır. Geçmişte bilim eğitimi, daha çok bilgi içeriğine dayalıydı. Ama bugün, bilgi içeriğinin yanında bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve bilimin doğasının doğru anlaşılması bilim eğitiminin temel vizyonunu oluşturmaktadır. Bilimin doğası anlaşıldıkça, evrimin benimsenmesi de artmaktadır. Bilimin doğası ve evrim arasındaki ilişkiyi etkileyen etkenlerin başında; (1) bilimin doğasının özelliklede kuramların doğasının ve doğrulama mantığının anlaşılması ve (2) bilimin doğasının bu boyutunun anlaşılması ile evrim karşıtı mesajlara şüphecilikle yaklaşılmasını fark edilebilmesidir. Çünkü birçok evrim karşıtı slogan ve stratejinin temelinde evrimin sadece bir iddia olduğu yatmaktadır. Böylece evrimi destekleyen muazzam delillerin gücü ve meşruluğu sorgulanabilmekte ve mantıksal karşılaştırması yapılabilmektedir. Buda evrimin anlaşılmasını ve kabulünü kolaylaştırmaktadır (Lombrozo ve diğerleri, 2008; Zaikowski ve diğerleri, 2008;

Apaydın ve Yılmaz, 2007; Çıplak, 2007; Nehm and Schonfeld, 2007; NRC, 1998;).
Özetlersek:

Eğitimde, evrim ve evrimsel biyoloji;

- Biyolojinin tam ve etkin bir şekilde öğrenilmesinde,
- Canlılar arasındaki benzerlik ve farklılıkları anlamada,
- Bilimsel sorgulama ve eleştirel düşünme yeteneğinin kazandırılmasında,
- Bilimin doğasının öğrenilmesinde,
- Bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında,

ve benzeri sayısız fırsatlar sunmaktadır (Eldredge, G. ve Eldredge, N., 2009; www.actionbioscience.org; www.evrimianlamak.org).

Amerika'daki Ulusal Bilimler Akademisinin(NAS), *Teaching about Evolution and the Nature of Science*” adlı yayınında belirtildiği gibi, dünyayla bağlantımızın nasıl sağlayacağımızı ve kendimiz hakkındaki düşüncelerimiz üzerine bu derece etkili başka bir bilimsel kuram yoktur(www.nsta.org).

Amerika'daki Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği (National Science Teachers Association: NSTA), 2003'te yayınladığı evrim öğretimi ile ilgili açıklamasında farklı disiplinleri birleştiren ve öğrencilere doğal dünyayı anlamalarında yardımcı olacak güçlü düşünceler sağlayacağını belirtmiş ve aşağıdaki tavsiyelerde bulunmuştur(www.nsta.org).

- Fen müfredatı, resmi fen standartları, öğretmenler; evrimin oldukça yüksek açıklayıcı gücü ve bilimdeki birleştirici bir kavram olarak önemini uygun bir şekilde vurgulamalı,
- Fen öğretmenleri; öğrencilerin kişisel inançları ile ilgili hükümler vermemeli ve doğanın hiçbir şekilde dini olarak yorumlanmasını yapmamalı,
- Siyasetçiler ve yöneticiler; “akıllı tasarım”, “aniden ortaya çıkan olaylar” ve “evrim karşıtı deliller” diye anılan “yaratılış bilimi” veya benzer kavramların öğretilmesini destekleyen siyasi kararlar almamalı,

- Yönetici ve okul müdürleri; evrimi vurgulayan müfredatı yeniden gözden geçirmeleri, benimsemeleri ve tamamlamaları için öğretmenlere destek olmalı,
- Ebeveynler ve topluluklar; demokratik toplumu besleyecek ve teşvik edecek, fen eğitiminin amaçlarını ve programı geliştirecek süreçlerin belirlenmesiyle ilgilenmeli,
- Fen kitapları; evrimin birleştirici bir kavram olduğunu vurgulamalı. Yayıncılar; evrim çalışmalarının, doğayla ilgili güncel bilginin ve bilimin yöntemlerini çarpıtan ya da kötüleyen kitaplar yayınlamamalıdır(NSTA, 2003).

Yine, Amerikan Bilimde İlerleme Birliğinin (American Association for the Advancement of Science: AAAS) yayını olan Benchmarks for Science Literacy’de; “Astronomi, jeoloji, biyoloji ve antropoloji gibi tarihsel bileşenli bilimsel disiplinlerin evrim vurgulanmadan doğruluğunun öğretilmeyeceği belirtilmiş ve evrimin birleştirici gücü ve bilimsel disiplinler arasındaki önemine değinilmiştir” (AAAS, 1993).

Öğrencilerin yaş ve gelişim seviyelerine uygun şekilde evrim konularının işlenmesi gerektiği belirtilerek; okulöncesi dönemde bitki ve hayvanlar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ayırt edilebilmesiyle başlayan ve her bir eğitim basamağında giderek karmaşılaşan ve 12. Sınıf sonunda evrimsel değişimin ne olduğunu, jeolojik zaman boyunca nasıl gerçekleştiğini ve mekanizmaları hakkında tam öğrenmeye dayalı öğrenme çıktıları önerilmektedir(AAAS, 1993).

2.5.2. Evrim Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar

Evrimi destekleyen sayısız bilimsel araştırma olmasına, bütün bilim çevrelerince en kapsamlı ve biyolojinin en temel kuramı olarak kabul edilmesine rağmen halkın evrime yaklaşımının aynı şekilde olduğunu söylememiz mümkün değildir. Miller ve arkadaşlarının 2006 yılında yaptıkları uluslar arası bir araştırma sonuçlarına göre ülkemiz, 34 ülke arasında evrimi benimseyenlerin oranı % 25 ile en son sırada yer

almaktadır. ABD ise, bizim önümüzde sondan ikinci sırada yer almaktadır (Aktaran Çetinkaya, 2006).

Biyolojik bilimler içerisinde evrim kuramının giderek önem kazanması ve paradoksal olarak halkın kurama karşı direnç geliştirmesi, dikkatlerin evrimin öğretilmesi, öğrenilmesi ve evrimin benimsenmesiyle ilgili sorunlar üzerinde yoğunlaştırılmasına neden olmuştur (Alters and Nelson, 2002; Nelson, 2008; Akerson ve diğerleri, 2009; Van Dijk, 2009). Genellikle bu sorunlar, öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğasını yanlış anlamaları, geçmişten ve çevrelerinden getirmiş oldukları inanç sistemleri ve daha çok kavramsal öğrenmeye dayalı tekniklerden kaynaklanmaktadır (Deniz ve diğerleri 2008; Peker ve diğerleri, 2009; Somel, 2007). Özellikle evrim öğretilmesi ve öğrenilmesinde en çok; genetik ve evrimle ilgili temel kavram ve süreçlerin anlaşılabilmesi veya yanlış anlaşılmasından kaynaklı eksiklik ve yanlışlar, bilimin doğasının anlaşılabilmesi olmasında kaynaklı sorunlar ve öğrencilerin inançlarından kaynaklı sorunlara odaklanılmıştır.

Evrin Ve Genetikle İlgili Temel Kavramların Ve Süreçlerin Anlaşılabilmesi Veya Yanlış Anlaşılmasından Kaynaklı Eksiklik Ve Yanlışlar: Evrim Kuramı; yeryüzündeki canlı hayatın evrildiğini ve ortak bir ataya sahip olduğunu açıklar. Bu evrimleşmenin temel mekanizmaları; doğal seçim, mutasyon, göç ve genetik sürüklenmedir. Öğrencilerde doğal seçim, adaptasyon, varyasyon, mutasyon vb kavramların; hem anlamlarının yanlış anlaşılması hem de bu kavramlara karşı erekselci bir bakış açısının geliştirilmiş olması nedeniyle birçok yanlış mevcuttur. Darwin'in kuramının temelini oluşturan *doğal seçim yoluyla evrim*; görece basit olmasına karşın sıklıkla yanlış anlaşılabilir. Doğal seçim; biyolojik varlıkların farklı fenotipik grupları arasında kararlı herhangi bir uyum başarısı farklılığıdır. Doğal seçimin üç temel bileşeni bulunur: (1) Genetik karakterlerin devamını sağlayan *kalıtım*, (2) Farklı karakterlerin popülasyondaki zenginliğini sağlayan *çeşitlilik* ve (3) Bu çeşitli karakterlerden doğadaki koşullara en uygun olanının hayatta kalmasını sağlayan *seçim*. Öğrenciler doğal seçimi çoğunlukla rastlantısal işleyen, organizmaları teşvik eden, onları sürekli ilerleme doğrultusunda iten, mükemmellik kazandıran, gücü her şeye yeten, aniden ve belli bir amaca göre ihtiyaç duyulduğunda gerçekleşen bir kuvvet olarak algılamaktadırlar (Greene, 1990; Rudolph ve Stewart, 1998; Apaydın ve Sürmeli, 2006; www.evrinlanmak.org). Adaptasyon; bir organizmik birimin özel bir çevrede herhangi bir karakterinde ya da özelliğinde hayatta

kalışını ve üremesini etkileyecek şekilde gelişen özelliklere bağlı olarak, yeni kazandığı özellikleri ifade edebilme yeteneğidir ve doğal seçilimin bir sonucudur (Freemon ve Herron, 2009).

Öğrenciler adaptasyonu, çevresel değişimler nedeniyle oluştuğunu düşünmekte ve fiziksel güç gibi algıladıkları yapılan araştırmalarda ortaya çıkarılmıştır(akt:Apaydın ve Sürmeli, 2009).

Öğrenciler, evrimleşme süreci içinde mutasyonun varlığını ve önemini anlayamamaktadırlar(akt: Apaydın ve Sürmeli, 2009). Kromozomlar ve genler aslında kararlı yapılar olup yeni nesillere bütün olarak kalıtılıyorsa da, zaman zaman doğal ve yapay koşullar altında yapısal değişimler meydana gelebilir. Genetik materyalde oluşan bu türden değişimler *mutasyon* olarak ifade edilir. Bu konudaki yanlışlar; mutasyonların organizmanın zararına işleyen bir değişiklik olduğu, tüm mutasyonların yavrulara aktarıldığı şeklindedir. Mutasyonların tamamı zararlı değildir ve vücut hücrelerinde meydana gelen mutasyonlar gelecek nesillere aktarılmazlar (Van Dijk ve Reydon, 2009).

Öğrencilerin türleşmeyi bir soyun başka bir soya dönüşüyormuş gibi algılamaları bir başka kavram yanlışsıdır. Oysaki türleşme, soyun bölünmesi sonucunda iki ya da daha fazla farklı türün oluşmasıdır. Türleşme, bireylerde değil populasyonlarda olur(www.evrinianlamak.org).

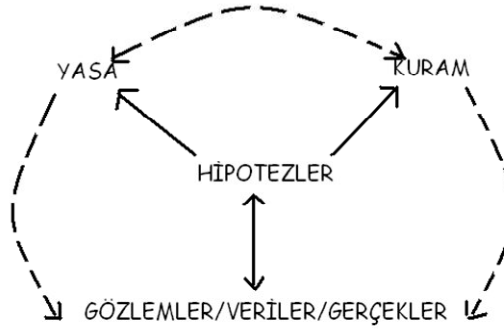
Genetik sürüklenme ile doğal seçilim sıklıkla karıştırılmaktadır. Genetik sürüklenme; doğal seçilim, mutasyon ve göçle birlikte evrimin temel mekanizmalarından biridir. Her nesilde bazı bireyler, tümüyle rastlantısal olarak, geriye diğer bireylerden biraz daha fazla sayıda torun (ve elbette gen!) bırakabilirler. Bir sonraki neslin genleri “şanslı” bireylerin genleri olacaktır; ancak, bu bireyler daha sağlıklı ya da daha “iyi” bireyler olmak zorunda değildir. Bu olay, kısaca, genetik sürüklenmedir. Genetik sürüklenme, populasyonun genetik yapısını etkilemektedir, ancak bu durum doğal seçilimden farklı olarak tümüyle rastlantısal bir biçimde gerçekleşmektedir. Dolayısıyla, genetik sürüklenme her ne kadar evrimsel bir mekanizma olsa da, uyaranımların oluşmasında işlev görmez (www.evrinianlamak.org).

Bilimin Doğasının Anlaşılamamasından Kaynaklı Yanılgılar: Gerçek, yasa, hipotez ve kuram gibi bilimin doğasını oluşturan kavramlar hakkında ciddi yanılgılar ya da eksik bilgiler mevcuttur. Bu durum evrim kuramının biyolojinin yasalarına göre daha az desteklenmiş sadece bir “kanı, iddia” olduğu yanılgısını doğurmaktadır (Alters ve Nelson, 2002).

Bilim adamları tarafından bilimsel araştırmalar sırasında adım adım takip edilen bir prosedürün olduğu en çok rastlanılan yanılgılarından diğeridir (Abd-El-Khalick ve diğerleri, 2001; McComas ve diğerleri, 1998). Gerçekte bilimin kompleks yapısıyla uyuşan evrensel bir yöntemden söz etmek imkansızdır (NSTA, 2000). Birçok bilim dalında çok sayıda değişik yöntem vardır ve bu yöntemler her zaman bir değişim içerisinde.

Bilimin sunduğu bütün bilgiler (teori, kanun vb.) değişime açıktır. Bilimsel bilgiler, teknoloji ve bilgi düzeyindeki ilerleme nedeniyle yeni bulguların ortaya çıkması ile, eski bulguların yeniden yorumlanması sonucu, sosyo-kültürel değişikliklerin etkisi ile ya da paradigma değişimleri sonucu değişebilir (Abd-El-Khalick ve diğerleri, 2001). Bir iddianın arkasındaki bulgu ve deliller o iddiayı destekler ve güvenilir bir hale getirir ancak hiçbir zaman onun tamamen doğru olduğunu ispatlamaz (Abd-El-Khalick ve diğerleri, 2001; Lederman, 1998; McComas, 1998).

Kuram, hipotez, yasa, gerçek gibi bilimsel genellemelerin her birinin özgün bir ifadesi vardır (**Şekil 5**). Herhangi biri diğerinin yerine geçmez veya diğerine dönüşmez. Kuram, çok sayıda bilimsel genellemeyi ilişkilendiren kuramsal çerçeveyi ifade eder. Adından da anlaşılacağı gibi kuramsaldır. Kuramın, kuramsal çerçevesinde formüle edilen varsayımlar, sınamalara tabi tutularak doğrulanabilir veya yanlışlanabilir. Bu öngörüler doğrulanırsa kuram da doğrulanmış, yanlışlanırsa yanlışlanmış olur. Yasa ise, belli koşullarda bir olayın gerçekleşme ihtimalini tanımlar ve hiçbir zaman kuramların bir gün varacakları bir aşama değildir. Populasyon genetiğinin temeli olan Hardy-Weinberg yasası, bir yasa olarak tanımlanır, ancak kuramsaldır ve doğada tüm özellikleriyle buna uyan herhangi bir populasyon yoktur (McComas, 1998; Abd-El-Khalick ve diğerleri, 2001; Çıplak, 2009; Sol, 2009)



Şekil 5: Bilim Modeli

Bilim adamları çoğu zaman doğrudan gözlenemeyen olaylarla uğraşırlar ve bu yüzden dolaylı yoldan elde ettikleri delillerle iddialarını destekleme yoluna giderler. Bu yüzden tahmin ve kuramsal kabuller bilimde çok önemli bir yer tutar. Bunlara en iyi örnekler yer çekimi, atomun yapısı ve evrim kuramıdır (İrez ve diğerleri, 2007)

Hem kuram hem de kanıt gibi kavramların fen öğretiminin ilk basamağından itibaren yanlış öğretilmesi (Taşkın ve diğerleri, 2006) hem de kanıt sözcüğünün toplum tarafından yanlış anlaşılması, bilimi her zaman bu gibi kavram yanlışlarıyla karşı karşıya getirmektedir (Apaydın ve Sürmeli, 2006). Bilimde, belirli bir konudaki gözlemleri açıklayan kuramlar oluşturulurken, önceki bilgiler, gözlemler ve olgular göz önüne alınmaktadır. Kuramlar da fen bilimlerinin öğretilerine dayanarak, bu olgularla ilgili bazı bilimsel yasaları açıklamaktadırlar. Bilimin hiçbir alanında, kuramlar, matematikte veya mantıkta olduğu gibi tam olarak kanıtlanmazlar. Yani bilimde böyle bir kanıt tanımı yer almaz (akt: Apaydın ve Sürmeli, 2006; Örs, 2010; Dawkins, 2010)

Mantığın kullanılması ve delillerin bu çerçevede incelenmesi bilim için gerekli ancak yeterli değildir. Bilimsel bilginin üretilmesi kaçınılmaz olarak yaratıcılığı ve hayal gücünü gerektirir. Bilim adamlarının yaratıcılığı ve hayal gücü bilimsel bir problemin şekillenmesinden araştırmanın dizaynına ve sonuçların yorumlanmasına kadar bütün aşamalar için gereklidir (İrez ve diğerleri, 2007).

İnançla İlgili Yanılgılar: Evrim deyince ne yazık ki halkın büyük çoğunluğunun aklına ilk olarak ateizm, ırkçılık veya ortak atayla ilgili yanılgılar

gelmektedir(Ladine, 2009). Öğrencilerin önceki formal ve informal öğrenmelerinden kaynaklı teolojik bilgileri, evrim konusunda çok güçlü bir önyargı oluşturmalarına neden olmaktadır (Blackwell ve diğerleri, 2003). Özellikle dinsel ve efsane temelli öğretiler bu önyargıların oluşmasında temel dayanaktır.

Öğrencinin, belli bir yapılandırılmış eğitim-öğretim süreci öncesindeki kavramsallaştırmaları ile eğitim sırasında sunulan standart formülasyonları etkili bir biçimde birbiriyle karşılaştırmadıkça, başlangıçtaki kavramları ile devam edecektir ve bunlar genellikle öğrenilen yeni materyal üzerinde bozucu etkiye sahip olmaktadır (Greene,1990). Öğrenciler sınıfa dünyanın nasıl işlediğine ilişkin bazı önyargılarla gelir. Önyargılar ile yüzleşmenin gerçekleştirilemediği durumlarda, öğrenciler yeni kavramları öğrenmekte güçlük yaşamakta, genellikle derse sınav için çalışmakta ve sınıf dışında tekrar eski kavramlarına dönme eğilimi göstermektedir. Öğrencilerin önyargıları ve hatalı kavramsallaştırmaları, aile, sosyal çevre, medya, öğretmen vb çeşitli kaynaklardan beslenebilmektedir (Greene, 1990; Hawley ve diğerleri, 2011; Sanders and Ngxola, 2009; Köse-Özay, 2010; Graf ve diğerleri, 2011; Peker ve diğerleri, 2009).

Bilim, bilimin temel mantığına dayanır. Lawson (1995) bilimsel açıklamaları, sürekli olarak kanıtlarla desteklenmek zorunda olan ve kanıtlara göre düzeltilen önermeler şeklinde tanımlarken; dinsel yargıları ise kanıtları sürekli olarak kendilerine uydurmaya çalışan açıklamalar şeklinde tanımlamaktadır. Diğer bir ifadeyle bilimsel önermeler, sürekli duyulara dayalı olarak test edilmek zorunda olan (tentative) açıklamalarken; dinsel yargılar ise test edilemez açıklamalardır. Şöyle ki; bir yargıyı kabul etme ile bir yargıya inanma arasındaki epistemolojik ilişki, kanıt kavramıyla yakından ilintilidir. Bir bilginin doğruluğunu kabul etmek, epistemolojik yönden kanıtlara dayanmak zorunda olan bir durumken; bir önerinin doğruluğuna inanmak subjektif bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (akt: Apaydın ve Sürmeli, 2009). Bundan dolayıdır ki bu iki kavram arasındaki ayrımı anlamak bilimsel bilginin doğasını anlamak bakımından oldukça yaşamsaldır. Bu yöndeki bulgular, inanmanın dinsel bir kavram, kabul etmenin ise bilimsel bir kavram olduğunun; bilim eğitimi sürecinde çok iyi vurgulanması gerektiğine gönderme yapmaktadır (Hermann, 2011).

NRC (1998) de, evrim kuramıyla ilgili çok fazla kavram yanılgısı olmasının yanı sıra, evrimin doğru algılanmasında bilimin ne olup ne olmadığının anlaşılmasının da temel bir boyut olduğuna vurgu yapmaktadır. Dagher ve BouJaoude'ye (2005) göre evrim teorisiyle ilgili kavramsal zorluklar, bilim dışı açıklamalar (Aristo'cu ve

Lamarck'çı paradigmalar) ile bilimin ve dinin doğasındaki yanlış algılamalar, öğrencilerin evrim teorisini bilimsel bir teori olarak algılamalarını ve teoriye yönelik olumlu tutum geliştirmelerini zorlaştırmaktadır. Öğrenciler bilimsel bilgi ve dinsel inanç arasındaki farkı bilememektedirler. Yine öğrenciler, bilimsel bilginin kanılarla ilişkili olduğu, dinsel inançların ise kanıtlarla ilişkili olmadığına da farkında değildirler (akt: Apaydın ve Sürmeli, 2006).

Daha az akıl yürütme becerisine sahip öğrencilerin bilim dışı inançlara daha sıkı sarıldığına ve bu inançlarla bilimsel kuramları ilişkilendirme çabası içinde olduğuna; evrim kuramının güçlü bir biçimde kabul edebilmesinin daha az olası olduğuna vurgu yapılmaktadır.(Apaydın ve Sürmeli, 2006).

Özelde evrim genelde de bilim öğretiminin tam olarak gerçekleşebilmesi için anaokulundan üniversiteye kadar eğitimin her basamağında, öğrencilerin yaş ve gelişim seviyelerine uygun şekilde evrim konularının işlenmesi gerektiği belirtilmektedir(AAAS, 1993; Lombrozo ve diğerleri, 2008). Eğer evrim öğretimi temel eğitim basamaklarında ele alınmazsa, konu ile ilgili yanlışların arttığı, öğrencilerin hem evrimi hem de bilimin doğasını kavramalarının zorlaştığı, soyut düşüncenin gelişmesi ile birlikte inançlarında daha tutucu oldukları ve sonraki öğrenme sürecinde bu durumların evrim ve bilimle ilgili yanlışların düzeltilmesi ve olumlu tutum geliştirmeye karşı direnç gösterdiği belirtilmektedir(Hermann, 2011; Mead ve Branch, 2011; Mead ve Mates, 2009; Meadows, 2009; Berkman ve diğerleri, 2008).

Evrim ve evrim karşıtları arasındaki mücadeleyi Ernst Haeckel'in aşağıdaki cümleleri ile özetleyebiliriz:

“Bir yanda bilimin parlak sancağının öncülüğünde evrim ve ilerleme, öte yanda bağnazlık, yalan, akılsızlık ve barbarlık, boş inanç ve yozlaşma vardır(...). Evrim, gerçek uğruna verilen savaşın ağır topudur.” (Akt. Bozcuk, 2009; Sol, 2009)

2.6. Ülkemizin Fen ve Evrim Öğretimindeki Durumu

İsim ve vizyon değişikliğine, öğretim ilke ve amaçlarının uluslar arası eğitim reformlarına göre düzenlenmiş olmasına rağmen henüz fen ve teknoloji eğitimiyle ilgili

istenilen çıktıların elde edildiğinden bahsetmemiz mümkün değildir. Hem ulusal merkezi sınavlarda hem de uluslar arası düzeyde katıldığımız sınavlarda Fen ve Matematik alanlarındaki sonuçlar oldukça düşüktür.

2010 tarihinde ÖSYM (Öğrenci Seçme Ve Yerleştirme Merkezi) tarafından yapılan, YGS (Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı) sınavına 1 487 626 aday katılmış, bu adaylardan 133 kişinin sınavı geçersiz sayılmıştır. Sınavda Türkçe, Sosyal Bilgiler, Matematik ve Fen Bilimlerinin her birinden eşit sayıda olmak üzere 160 soru sorulmuştur. Bu sorulardan 16 net (%10) çıkaran adaylar bir sonraki sınava (LYS(Lisans Yerleştirme Sınavı)) girmeye hak kazanmaktadır. Dönemin ÖSYM Başkanı Ünal YARIMAĞAN'nın yaptığı açıklamaya göre, 70 248 aday bu sınırı aşamamıştır. Yani liseyi bitiren birinin soruların en az %10'unun cevaplandırması gereken eşik değeri geçememiştir. Fen Bilimleri sorularında ise durum daha da kötüdür. YGS'ye giren adaylardan, sadece %46'sı Fen Bilimleri testini çözmüş ve sınava girenlerin yarıya yakını, 773 627 öğrenci, Fen testinden 0,25 ya da 0 puan almıştır. 40 soruluk Fen testinden doğru ortalaması 5,5'tir(1 MAYIS 2010 tarihli Milliyet ve Haber Türk Gazeteleri).

Uluslar arası eğitimde kalite standardını yakalayabilmek için **UNESCO (United Nations Education, Science and Cultural Organisation-Birleşmiş Milletler, Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)**, **WB (World Bank-Dünya Bankası)**, **IEA:International Association Program Evaluation of Educational Achievement-** Uluslararası Başarı Değerlendirme Birliği), **OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development-Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)** gibi çok sayıda uluslar arası kurum ve kuruluş tarafından birçok karşılaştırmalı çalışmalar yapılmıştır. Bu ölçme-değerlendirme çalışmalarıyla; değişik ülkelerdeki program uygulayıcılarını bilgilendirmek ve değişik uygulamalarla başarı arasındaki ilişkileri inceleyerek, en iyi uygulamaları belirlemek amaçlanmıştır. Bunlardan **PISA (Programa for International Student Assessment: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)**, **TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)** ve **PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study: Uluslararası Okuma Becerilerini Geliştirme Projesi)** gibi ölçme değerlendirme etkinliklerinin temel amacı bilimsel okuryazarlık olarak açıklanmıştır.

Bu çalışmaların bazılarında ülkemizde katılmıştır. 1999 yılında üçüncü kez uygulanan TIMMS sınavına katılan 38 ülkeden biride Türkiye'dir. Bu sınava katılan öğrencilerin yaş ortalaması 14,4'tür. Bu sınavın fen bölümü 146 sorudan oluşmaktadır. Soruların 3/4 'ü objektif test sorularına 1/3'ü ise öğrencinin cevap üreteceği açık uçlu sorulardan oluşmuştur. Fen'in 6 alt dalından sorular hazırlanmıştır. Bu alanlar: dünya bilimi(dünyanın özellikleri, dünyanın süreçleri ve dünyanın uzaydaki yeri, %15); canlı bilimi (canlıların çeşitliliği, yapısı ve düzeni, yaşam süreçleri ve yaşamsal fonksiyonları yürüten sistemler, genetik devamlılık ve çeşitlilik, canlıların birbiri ile olan ilişkileri, insan biyolojisi ve sağlığı, %27); çevre ve kaynaklar (kirlilik, toprağın, suyun ve deniz kaynaklarının korunması, materyal ve enerji kaynaklarının korunması, dünyanın kirlenmesi, yiyecek üretimi, doğal afetlerin etkileri, %9); kimya(maddenin yapısı ve sınıflandırılması, kimyasal özellikler, kimyasal değişim, %14); fizik(fiziksel özellikler ve değişim, enerji ve fiziksel süreçler, kuvvet ve hareket, % 27); bilimsel araştırma ve bilimin doğası(bilimsel bilginin doğası, bilim, teknoloji, matematik ve toplum arasındaki ilişki, bilimsel buluşlarda kullanılan araçlar, yöntemler ve süreçler, %8) oluşmaktadır. Ülkemiz bu sınavda 38 ülke arasında 33'ü olmuştur ve Türkiye'den katılan öğrenciler fen'in tüm konu alanlarında çok düşük performans göstermiştir(MEB EARGED, 2003).

Örneğin, OECD tarafından üç yılda bir düzenlenen ve 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan PISA projesine ülkemiz 2003 yılında katılmıştır. Üçer yıllık dönemlerde uygulanan PISA projesinde her bir dönemde bir konu alanına ağırlık verilmektedir. PISA, sadece öğrencilerin öğrendiklerini tekrar kullanıp kullanılmadığıyla değil aynı zamanda öğrendiklerini kullanarak bilinmeyen hakkında tahminde bulunup bulunmadığını ve bilgilerini okul içinde ve okul dışı durumlarda uygulayıp uygulayamadıklarını araştırmaktadır (OECD, 2007). PISA 2006 projesi 30'u OECD ülkesi olmak üzere toplam 57 ülkede uygulanmıştır. Türkiye'nin bu projeye katılma sebebi: küreselleşen dünyada, eğitim alanında yapılan ulusal değerlendirme çalışmaları yanı sıra, uluslar arası düzeyde konumumuzu belirlemek amacıyla eğitim göstergelerine gerek duyulmaktadır. Ülkemizin eğitim alanında hangi düzeyde olduğunun, giderilmesi gereken eksikliklerin görülmesi ve bu sayede eğitim düzeyinin yükseltilmesi amacıyla bir OECD ülkesi olarak Türkiye bu projeye katılmıştır. 2006 yılında yapılan bu sınavda, bilimsel okuryazarlığa ağırlık verilmiştir. Bu sınavda sorulan sorular; yeryüzündeki

doğal olaylar ve bilimle ilgili seçilmiş bilgilerin uygulanması ve öğrencilerin bilimsel olaylara yönelik tutumlarının değerlendirilmesini içermektedir. Ülkemiz bu sınavda 57 ülke arasında fen alanında 44. Matematik alanında 57 ülke arasında 43. ve okuma alanında 56 ülke arasında 37. olmuştur. 2009 yılında yapılan sınava ise 65 ülke katılmış ve Türkiye bu sınavda fen bilimleri ve matematik alanlarında 43. sırada, okuma yeterliliğinde ise 41. sıradadır (OECD, 2009; Çelen ve diğerleri, 2011).

Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi (PIRLS) 2001 yılında Uluslararası Eğitim Başarılarını Belirleme Kuruluşu (IEA) tarafından Türkiye'nin de aralarında olduğu 35 ülkede uygulanmıştır. İlköğretim 4. sınıf (9 yaş) öğrencilerine uygulanan bu proje katılımcıların okuma becerilerinin düzeyini ve zaman içerisindeki gelişimini incelemektedir. Kavrama süreçleri, okuma amaçları ve okuma alışkanlıkları ile okumaya yönelik tutumları inceleyen PIRLS projesinin temelini okuma amaçları ve kavrama süreçleri oluşturmaktadır. PIRLS sonuçlarına göre Türkiye'de dördüncü sınıf öğrencileri 35 ülke arasında 28. Olmuştur. Türkiye'nin puanı uluslararası ortalamadan 51 puan daha düşüktür (MEB, 2003).

1999 TIMMS sınavından, 2001 PIRLS sınavından ve 2003 PISA sınavlarındaki başarısızlıklar, ülkemizi uluslar arası eğitim standartlarına uyan bir değişikliğe gidilmesini zorunlu kılmış ve 2004 yılında 4 ve 5. sınıflara, 2006'da da 6., 7. ve 8. sınıflara kademeli olarak uygulanmak üzere Fen Bilgisi dersinin adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiş ve programın kapsam ve içeriğinde bu amaçla yenilenmiştir.

Bu sınavlarda Türkiye'deki öğrencilerin başarısızlık nedenleri arasında:

- 6.ve 8. sınıf öğretim programlarındaki fen ders saatinin azlığı,
- Türkiye'deki öğretim programlarında biyoloji, fizik, kimya, çevre ve kaynaklar ve bilimsel araştırma ve bilimin doğası ile ilgili birçok konuyu derinlemesine inmeden yüzeysel olarak bir anda kavratılması,
- Fen derslerinde sunuş yoluyla öğretime ağırlık verilirken, deneye dayalı öğretime daha az yer verilmesi,
- Eğitime yeterince bütçe ayrılmaması,
- Öğrencilerin fen bilgisi derslerinde başarısız olduklarına inanıp kendilerini bu alanla ilgili çaresiz hissetmeleri,

- Dersler anlatıldıktan sonra öğrencilerin yeteri düzeyde tekrar, alıştırma yapmamaları,
- Öğrenciler fen derslerin günlük yaşamda ne işe yarayacağını bilmemesi,
- Öğrencilerin derslere ilgisizliği,

olarak sayabiliriz (<http://digm.meb.gov.tr>; www.mufettisler.net).

Evrım öğretme ve öğrenmede durum çok daha vahimdir. Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunda Atatürk eğitime özellikle fen eğitime özel bir önem vermiş bu konuda Eğitim ve Öğretim Birliği başta olmak üzere çok sayıda köklü değişiklikler yapılmıştır ve devrimlerin ideolojik temelleri hazırlanırken evrim kuramından da faydalanılmıştır (Somel, 2011).

Ama ne yazık ki sonraki süreçte özellikle 1980'den sonra MEB destekli evrim konusunun fen ve biyoloji eğitiminden çıkarılmaya çalışılması “ya da içerikte basitçe ve yüzeysel olarak yer alması” bunun yanında yaratılış görüşünün evrime alternatif olarak sunulmaya çalışılması çabaları yoğunluk kazanmıştır (Somel, 2007; MEB, 1985, akt: Somel, 2007). Öğretmenlerle ilgili yapılan çalışmalarda; öğretmenlerin yarısı (%49,6) evrim kuramını ya tam olarak ya da hiç benimsememektedir ve yaratılışın müfredatta yer alması gerektiğini savunmaktadırlar (Somel, 2006). Öğretmenler arasında evrimi kabul edenlerin oranında son 20–30 yıl içerisinde % 17'lik doğrusal bir düşüş görülüyor. Hizmet süresi 20 yıl ve üstü olan öğretmenlerin %55'i evrimin, canlılığın çeşitliliğini açıklayan temel bir kuram olduğu görüşünde iken, bu oran hizmet süresi azaldıkça düşmektedir (Somel, 2006; Kence, 2011; www.eva.mpg.de). Örgün eğitimin bir diğer basamağı olan üniversitelerde de evrim konusunun ele alınışı açısından diğer çağdaş ülkelerden hatta İran'dan bile gerideyiz (Çıplak, 2009). *Birçok üniversitede öğretim üyeleri evrim dersini verirken peşin olarak öğrencilere evrime kendilerinin inanmadıklarını, bu dersi anlatmak zorunda oldukları için anlattıklarını söylemektedirler* (Kence, 2011; Demirsoy, 2007). Ya da derste kaynak olarak, Henry M. Morris'in Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 1985 yılında Türkçe'ye çevrilmiş olan Yaratılış Modeli kitabını kullanmaktadırlar.

Biological Sciences Curriculum (BSCS) tarafından belirlenmiş olan ders kitaplarında bulunması gerekli 8 temel ölçüt aşağıda verilmiştir (Somel, 2011):

- Türler zaman içinde değişir.
- Türleşme
- Çeşitlilik
- Canlılar ortak bir ataya sahiptir.
- Evrimin kanıtları
- Doğal seçim
- Evrimin hız ve yönü
- İnsanın evrimi

1950–1970 yılları arasında ekonomik kalkınmayı sağlayabilmek için fen ve evrim öğretimi önemli bir araç olarak görülmüş ve 1960’lı yıllarda Fen Lisesi kurulmuştur. Bu amacı gerçekleştirebilmek için 1968’de hazırlanmış olan Biyoloji kitabında yukarıdaki ölçütlerden son ikisi dışında 6’sının yer aldığı; yine ortaokul fen bilgisi kitaplarında evrim kuramını ilk içeren ders kitabının 1972 yılında basıldığı görülmektedir. 1980’den sonraki süreçte ise ders kitaplarından evrim içeriği giderek azaltılırken, 1985’te Milli Eğitim Bakanının izniyle yaratılış görüşü kitaplarda yer almaya başlamıştır. 2003 yılında basılan Biyoloji kitabında yukarıdaki ölçütlerden sadece üçü; türler zaman içinde değişir, canlılar ortak bir ataya sahiptir ve doğal seçim yer almaktadır(Somel, 2011). Ayrıca, öğretmen klavuz kitaplarında ise; konunun ayrıntıya girilmeden işlenmesi tavsiyesinde bulunmaktadır(Somel, 2011, 2007; Durmuş, 2011).

2.7. Literatür Özeti

Konu ile ilgili olarak alan yazın incelendiğinde, bilimsel okuryazarlıkla ilgili daha çok kavramın anlamı ve alt boyutları (Özdem ve diğerleri, 2010; Terzi-Işık, 2008; Keskin, 2008; Yetişir, 2007; Bozyılmaz, 2005), bilimin doğasının anlaşılmasının fen eğitimi ve bilimsel okuryazarlık için önemi (Çavuş, 2010; Doğan, 2010; Arı, 2010; Aslan ve diğerleri, 2009; Turgut, 2009; Kenar, 2008; Çelikdemir, 2006; Doğan-Bora ve diğerleri, 2006; Doğan-Bora, 2005;; Kılıç ve diğerleri, 2005) fen teknoloji ve toplum ilişkisi (Bacanak, 2002), evrim öğretimi ve öğrenmenin önemi (Dagher and Boujaoude, 2005), evrim öğretiminde karşılaşılan sorunlar, evrimi anlama ve bilimin doğası arasındaki ilişki (Bakanay ve İrez, 2009; Kence ve diğerleri, 2009; Bakanay-Özyeral, 2008) eğitim reformlarında evrim vurgusu (Apaydın ve Sürmeli, 2009; Deniz ve diğerleri, 2008; Apaydın ve Sürmeli, 2006;) konuları ağırlıklı olarak ele alınmıştır. Keskin (2008), Kılıç ve diğerleri, (2005) ve Doğan-Bora, 2005 ve 2010; Doğan-Bora ve diğerleri, 2006; Özdem ve diğerleri, 2010 dışındaki diğer çalışmalarda örneklem grubunu genelde üniversite öğrencisi, özelde de öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Ülkemizde bilimsel okuryazarlık ve evrim arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalara rastlanmamıştır. İki konu başlığını birlikte ele alan yurtdışı çalışmaları: Miller ve diğerlerinin, 2006 yılında yaptığı ve ülkemizde dâhil olduğu çalışma-ki bu araştırmada ülkemiz evrimin kabul edilmesi açısından son sırada yer almaktadır. Hawley ve diğerlerinin 2011’de yaptığı çalışmalar olarak ele alabiliriz.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ve evrim teorisini anlamalarına ilişkin görüşlerini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada, problem durumu ve alt problemler göz önüne alındığında nitel bir araştırmanın daha uygun olduğu görülmüş ve araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve evrim teorisine ilişkin görüşleri geliştirilen anket ile tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu iki ayrı alan hakkındaki görüşleri öncelikle ayrı ayrı değerlendirilmiş daha sonra aradaki ilişki analiz edilmiştir.

3.2. Evren ve Çalışma Grubu

Bu çalışmanın evrenini, Malatya il Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı ortaöğretim okullarında öğrenim gören 12. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma, 2010/2011 eğitim öğretim yılının Bahar yarıyılında gerçekleştirilmiştir. Çalışma evrenindeki okullara ait bilgilere Malatya İl Milli Eğitim Müdürlüğü İstatistik Bürosu'nun <http://malatya.meb.gov.tr> adresinden ulaşılmıştır. Malatya il merkezinde 42 ortaöğretim okulu bulunmaktadır. Bu ortaöğretim okullarının 12. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin 3741'i erkek ve 3834'i kız öğrenci olmak üzere evren toplamda 7575 öğrenciden oluşmaktadır. Zaman, para, ulaşılabilirlik vb. açılardan evrenin tamamına ulaşmak zor olacağından dolayı evrenden çalışma grubu seçilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, Malatya il merkezinden tesadüf olarak seçilen, Anadolu, Fen, Meslek, Özel, Sanat ve Genel liseleri içeren 20 ortaöğretim okulunda öğrenim gören 12. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmaya 1500 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan 1500 öğrenciden 53'ü anketteki soruların tümünü cevaplamadıkları için değerlendirilmeye alınmamıştır. Bu nedenle araştırma grubu 1447 öğrenciden oluşmaktadır.

3.3. Verilerin Toplanması

Bilimsel okuryazarlık ile evrim ölçeği ve kişisel bilgi formu hazırlanırken; Büyüköztürk ve diğerleri (2008)'nin hazırladığı aşamalar takip edilmiştir.

1.AŞAMA	2.AŞAMA	3.AŞAMA	4.AŞAMA
Problemi	Madde yazma	Uzman Görüşü	Ön Uygulama,
Tanımlama	Taslak Form	Alma ve	Analizler ve
Amaç ve	Oluşturma	Ön Uygulama	Ankete son
Soruları		Formu	Şeklini verme
Belirleme		Oluşturma	

Şekil 6. Anket Geliştirme Süreci

Birinci aşamada, tanımlanan probleme ilişkin amaç ve alt amaçlar belirlenmiştir. Araştırmada, **Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Seviyeleri İle Evrimi Anlamaları Arasındaki İlişki**'nin karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda da anketin;

1)Kişisel Bilgiler

2) Bilimsel okuryazarlık ve evrim ölçeği olmak üzere iki bölümden oluşacak şekilde düzenlenmesine karar verilmiştir.

İkinci aşamada da maddelerin yazımı için, konu ile ilgili alan yazının taranması yapılmış ve üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Alan yazın taramasının birinci aşamasında; bilimsel okuryazarlık ve evrim ile ilgili yerli ve yabancı yazın taranmış ve mevcut çalışmaların büyük çoğunluğuna ulaşılarak çalışmamızda değerlendirilmiştir.

Taramanın ikinci aşamasında; öğrencilerin demografik bilgilerine ilişkin tarama yönteminin kullanıldığı alan yazın taranmıştır. İncelenen çalışmalar ve araştırmanın alt amaçları doğrultusunda anketin birinci bölümü, sırasıyla cinsiyet, alan, anne baba öğrenim durumu ve mesleği, ailenin aylık geliri, öğrencinin haftalık aktivitelere ne

kadar zaman ayırdığı, takip ettiği dergileri belirlemeyi amaçlayan kişisel bilgi formu olarak düzenlenmiştir.

Literatür taramasının son aşamasında ise; veri toplama aracının ikinci bölümünde yer alacak ölçekle ilgili yerli ve yabancı alan yazın taranmıştır. Ölçekteki bazı sorular literatürden alınarak Türkçeye uyarlanırken bazı sorular literatür dikkate alınarak konu çerçevesinde oluşturulmuştur. Europeans, science and technology Eurobarometer (2005), <http://www.indiana.edu>, Özdem ve diğerleri (2010), <http://www.chem.arizona.edu>, <http://www.sci.waikato.ac.nz>, Sadler and Rutledge (2007), Moore and Foy (1997)'un çalışmalarından uygun sorular seçilerek derleme yapılmıştır. Anket geliştirme sürecinde soruların İngilizceden Türkçeye doğru çevrilmiş olması ve soruların öğrenci seviyesine uygunluğu açısından uzmanlarla görüşülmüştür.

Bu çalışmaya katkı sunan uzmanlar;

Prof. Dr. Murat ÖZMEN (Biyoloji)

Prof. Dr. Battal ÇIPLAK (Biyoloji)

Prof. Dr. Hasan Hüseyin BAŞIBÜYÜK (Biyoloji)

Prof. Dr. Fevzi BARDAKÇI (Biyoloji)

Doç. Dr. Hasan ŞEKER (Eğitim)

Yrd. Doç. Dr. Arzu KARÇKAY (Eğitim)

Araştırmada kullanılmak üzere hazırlanan anketin ifadelerinin anlaşılabilirliğini, öğrencilerin seviyelerine uygunluğunu ve uygulama esnasında çıkabilecek güçlükleri ve ölçeğin faktör yapısını belirleyebilmek için araştırmanın hedef kitlesiyle benzer özelliklere sahip Atatürk Kız Lisesi, Yunus Emre Endüstri ve Ticaret Meslek Lisesi ve Kubilay Lisesi 12. sınıfında öğrenim görmekte olan öğrencilerle pilot uygulaması çalışması yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda 15–20 dakikalık bir sürenin anketin cevaplanması için yeterli olduğu görülmüştür. Yapılan ön uygulama sonrasında SPSS 17.0 paket programı ile faktör analizi yapılarak bazı soruların ortaya çıkan değerlere göre atılmasına karar verilmiştir. Böylece araştırmada kullanılacak anketin geliştirilmesi süreci tamamlanmıştır. Uygulamada kullanılacak ankete son halinin verilmesi ile anketin uygulanması sürecine geçilmiştir.

Ölçek; Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Kısmen Katılıyorum, Tamamen Katılıyorum şeklinde beşli Likert tiptedir. Ölçekteki maddelerin bazılarında olumlu ifadeler yer verilirken bazılarında olumsuz ifadeler yer verilmiştir. Beşli likert tipinde olumlu ifadeler; 1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: kısmen katılıyorum, 5: tamamen katılıyorum şeklinde puanlandırılırken olumsuz ifadeler; 5: Kesinlikle Katılmıyorum, 4: katılmıyorum, 3: Kararsızım, 2:kısmen katılıyorum, 1: tamamen katılıyorum şeklinde puanlandırılmıştır. Ölçeğin güvenirliğini artırmak için olumsuz ifadeler SPSS programında ters çevrilerek olumlu ifadeler haline dönüştürülmüştür. Evrim ile ilgili ölçeğin ilk hali, Cronbach alfa değeri 0,646 olan 15 maddeden oluşmaktadır. Bilimsel okuryazarlık ölçeğinin ilk halindeki Cronbach alfa değeri 0,666 olan 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddelerin geçerliğini ölçmek için madde analizi ve madde ayırt edicilik yük değerleri hesaplanmıştır. İkinci olarak; ölçeğin yapısını belirlemek için Temel Bileşenler Analizi ve varimax döndürmesi gerçekleştirilmiştir. Bu analizler sonucunda evrim ile ilgili ölçekte 3. ve 15. sorular atılarak Cronbach alfa değeri 0,735'e çıkarılarak dört faktörden oluşan 13 maddelik ölçek, bilimsel okuryazarlık ile ilgili ölçekte 16., 27., 31., 34. ve 35. sorular atılarak Cronbach alfa değeri 0,549 olan dört faktörden oluşan 15 maddelik ölçek oluşturulmuştur.

Tablo 2:**Ön Çalışma Sonrası Evrim Ölçeği Faktör Yük Değerleri**

Madde No	Madde				
		Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4
s11	İnsan var olduğu günden beri hep aynıdır, hiç değişmemiştir.	0,813			
s9	Evrim, canlıların giderek daha karmaşık ve daha mükemmel yapılar kazandığını açıklar.	0,794			
s1	Evrim yaşamın başlangıcından sonra oluşan organizmalardaki değişimin yollarını ve mekanizmalarını inceler.	0,788			
s7	Doğal seçim en güçlü olanın hayatta kalmasıdır.	0,527			
s4	İlk insanlar dinazorlar ile aynı zamanda yaşamıştır.	0,470			
s12	Evrim teorisi; olgularla, fosil kayıtlarla ve laboratuardan elde edilen pek çok veriyle desteklenmektedir.		0,684		
s14	İnsanın doğaüstü bir güç tarafından yaratıldığını destekleyen bilimsel kanıtlar vardır.		0,630		
s13	Adaptasyon, bir organizmanın yaşadığı çevre koşullarına göre ihtiyaçlarını gidermeye çalışmasıdır.		0,538		
s6	Tüm mutasyonlar yeni nesillere aktarılır.		0,470		
s2	Evrim teorisi geçerli bir bilimsel kuramdır.			0,774	
s10	Biyoloji, tıp ve tarımsal alandaki pek çok araştırma bize evrimle alakalı pek çok sayıda kanıt sunar.			0,672	
s5	İnsan ve şempanze genlerinin %90'ından fazlası aynıdır.				0,800
s8	Bütün bitki ve hayvanlar gibi insanlarda milyonlarca yıllık bir süreçte ortak bir atadan türemiştir.				0,583

Tablo 3:**Evrim Ölçeği Faktörlerin Açıkladıkları Toplam Varyans ve Öz değerlikleri**

Faktörler	Faktör öz değerleri	Açıklanan faktör varyansı%
1	2,622	20,169
2	1,589	12,225
3	1,316	10,125
4	1,267	9,743
Toplam	6.794	52,263

Tablo 3 incelendiğinde öz değeri 1'in üzerinde olan dört faktörün açıklanan toplam faktör varyansı %52.263 olup, ölçeğin ölçmek istediği kavramın iyi derecede ölçüldüğünü ortaya koymaktadır.

Tablo 4'e bakıldığında; Kaiser-Meyer-Olkin Measure (KMO) katsayısı 0,703 olarak hesaplanmış ve Barlett Sphericity testi istatistiksel olarak anlamlı çıkmış olup bu durum ölçekteki verilerin faktör analizi için uygunluğunu göstermektedir.

Tablo 4:

KMO Katsayısı Hesaplaması Ve Bartlett Test Sonuçları

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.703
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	733.483
	df	105
	Sig.	0.000

Tablo 5:**Ön Çalışma Sonrası Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Faktör Yük Değerleri**

Madde No	Madde				
		Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4
s18	Antibiyotikler, bakteriler gibi etkeni virüs olan hastalıkların tedavisinde kullanılırlar.	0,713			
s20	Genetik materyal aktarımı, bitki ve hayvan gibi birbirine benzemeyen organizmalar arasında da mümkündür.	0,686			
s30	Bazı sorular bilimsel yollarla yanıtlanamazlar.	0,680			
s32	Bilimsel yasalar, tam ve kesindir değişmezler.	0,613			
s21	Ozon tabakası kuzey kutbu üzerinde incelmıştır, Türkiye için bir tehlike yoktur.	0,602			
s29	Bilimsel araştırmalar, laboratuvar deneyleri olmadan ilerleyemezler		0,662		
s23	Ekosistemdeki her bir tür doğrudan ya da dolaylı sistemdeki diğer türlere bağlıdır.		0,605		
s22	Doğada çok sayıda tür var, birkaçının neslinin tükenmesi önemli değildir.		0,506		
s28	Bilimsel bilgi belli ölçüde doğal dünyanın gözlenmesine dayansa da insanının hayal ve yaratıcılığını içermektedir.		0,467		
s17	Bir bebeğin kız veya erkek olacağını babadan gelen kromozomlar belirler.		0,448		
s26	Bilimde evrensel olarak kabul edilen tek bir yöntem yoktur.			0,751	
s19	Şeker hastaları, sadece kan şekerleri yükseldiğinde ilaçlarını kullanmalıdırlar			0,725	
s33	Eğer bir bilim adamı bir fikrin doğru olduğunu söylerse, diğer tüm bilim adamları bu fikrin doğru olduğunu kabul eder.			0,439	
s24	Dünya güneş etrafındaki hareketini 24 saatte tamamlar.				0,748
s25	Enerji, bir şekil (örneğin ısı) ya da yerde azaldığı miktarda, başka bir yer ya da şekilde aynı miktarda artar.				0,745

Tablo 6:**Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Faktörlerinin Açıkladıkları Toplam Varyans Ve Öz değerlikleri**

Faktörler	Faktör öz değerleri	Açıklanan faktör varyansı%
1	2,296	15,309
2	1,997	13,316
3	1,524	10,162
4	1,445	9,636
Toplam	7.262	48,423

Tablo 6 incelendiğinde öz değeri 1'in üzerinde olan dört faktörün açıklanan toplam faktör varyansı %48.423 olup, ölçeğin ölçmek istediği kavramın iyi derecede ölçüldüğü ortaya koymaktadır.

Tablo 7'e bakıldığında; KMO katsayısı, 0,717 olarak hesaplanmış ve Barlett Sphericity testi istatistiksel olarak anlamlı çıkmış olup bu durum ölçekteki verilerin faktör analizi için uygunluğunu göstermektedir.

Tablo 7:**KMO Katsayısı Hesaplaması Ve Bartlett Test Sonuçları**

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.717
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	886.725
	df	190
	Sig.	0.000

Bu analizler sonucunda; evrim ölçeğinden 13 ve bilimsel okuryazarlık ölçeğinden 15 sorudan oluşan toplam 28 soruluk ölçek elde edilmiştir. Asıl uygulama için İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin alınarak (EK. 3) 28 sorudan oluşan bilimsel okuryazarlık ve evrim ölçeği ile kişisel bilgi formu Tablo 9'da belirtilmiş olan okullarda uygulanmıştır.

Tablo 8:**Uygulamanın Yapıldığı Okullar, Türleri ve Öğrenci Sayıları**

Okul Adı	Okul Türü	Öğrenci Sayısı
Atatürk Sağlık Meslek Lisesi	Meslek Lisesi(M.L)	83
Anadolu Malatya Hacı Hüseyin Köçük Ticaret Meslek Lisesi	Meslek Lisesi(M.L)	74
Yunus Emre Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi	Meslek Lisesi(M.L)	79
Malatya Anadolu İmam Hatip Lisesi	Meslek Lisesi(M.L)	116
Zübeyde Hanım Kız Teknik ve Meslek Lisesi	Meslek Lisesi(M.L)	68
Özel Turgut Özal Koleji	Özel Lise(Ö.L)	34
Özel Malatya Koleji	Özel Lise(Ö.L)	13
Anadolu Abdulkadir Eriş Güzel Sanatlar ve Spor Lisesi	Sanat Lisesi(S.L)	36
Malatya Fen Lisesi	Fen Lisesi(F.L)	53
Beydağı Abdulkadir Eriş Anadolu Lisesi	Anadolu Lisesi(A.L)	70
Malatya Anadolu Lisesi	Anadolu Lisesi(A.L)	87
Turgut Özal Anadolu Lisesi	Anadolu Lisesi(A.L)	48
20 Mayıs Vakfı Turgut Özal Lisesi	Genel Lise(G.L)	93
Fatih Lisesi	Genel Lise(G.L)	78
Gazi Lisesi	Genel Lise(G.L)	67
Kubilay Lisesi	Genel Lise(G.L)	89
Malatya Lisesi	Genel Lise(G.L)	81
Sümer Lisesi	Genel Lise(G.L)	101
Turgut Özal Lisesi	Genel Lise(G.L)	103
Hacı Ahmet Akıncı Lisesi	Genel Lise(G.L)	78

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama aracı ile elde edilen veriler SPSS paket programına aktarılarak kayıp veri ve aşırı değer analizleri yapılmıştır. Aşırı değer analizinde Z skorları kullanılmıştır ve +3, -3 kalan olası olmayan değerler silinmiştir. Düzenlenen

veriler kullanılarak alt problemlere uygun olacak şekilde; frekans(N), yüzde(%) dağılımı, t testi, one way ANOVA, pearson korelasyon yöntemleri kullanılarak analizleri yapılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUM

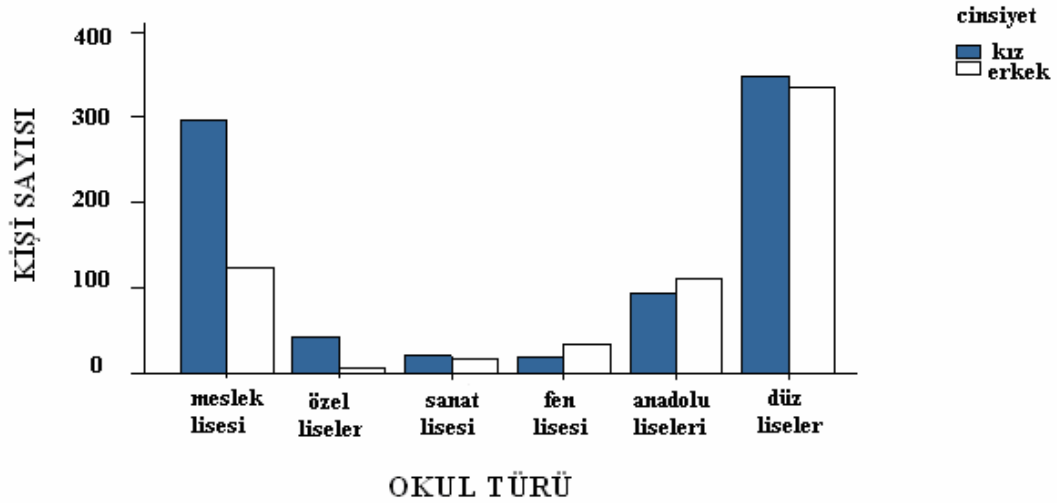
Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda toplanan verilerin betimsel istatistikî çözümlemeleri sonucunda elde edilen bulgular ve yorumları yer almaktadır. Bulgular grubunda önce çalışma grubunun kişisel bilgi formunda yer alan sorulara verdikleri cevaplara göre genel yapısını tanıtıcı frekans, yüzde dağılımlarına yer verilecektir. Daha sonra araştırmanın amaçları doğrultusunda hazırlanan alt problemlerle ilgili bulgulara ve yorumlara yer verilecektir. Bulguların daha anlaşılır olmasını sağlamak amacıyla veriler, tablo ve şekillerle gösterilmiştir.

Tablo 9:

Öğrencilerin Okul Türü Ve Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Okul Türü \ Cinsiyet	Kız	Erkek	%	Toplam
	N	N		N
Meslek liseleri	297	124	29,1	421
Özel liseler	42	5	3,2	47
Sanat lisesi	20	16	2,5	36
Fen lisesi	19	34	3,7	53
Anadolu Lisesi	94	111	14,2	205
Genel liseler	349	336	47,3	685
Toplam	821	626	100,0	1447

Tablo 2'ye göre araştırmaya katılan öğrencilerin %29,1'i Meslek liselerinde (n=421), %3,2'si Özel liselerde (n=47), %2,5'i Sanat lisesinde (n=36), %3,7'si Fen lisesinde (n=53), %14,2'si Anadolu liselerinde (n=205) ve %47,3'ü genel liselerde (n=685) öğrenim görmektedir.



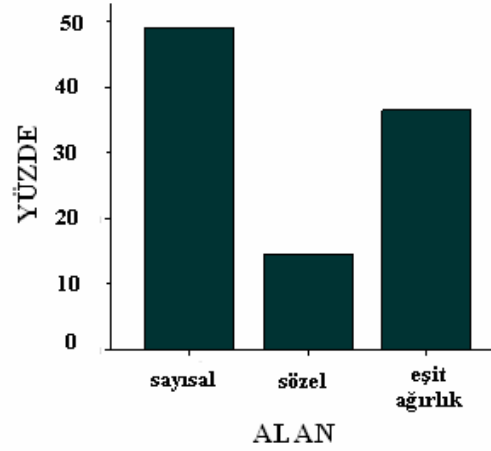
Şekil 7: Öğrencilerin Okul Türü Ve Cinsiyete Göre Dağılım Grafiği

Tablo10:

Çalışma Grubunun Alanına Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Alan	N	%
Sayısal	710	49,1
Sözel	210	14,5
Eşit ağırlık	527	36,4
Toplam	1447	100,0

Tablo 10 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin % 49,1'i sayısal alanda, %14,5'i sözel alanda ve %36,4'ü eşit ağırlık alanında eğitimine devam etmektedir. Yüzde dağılımına bakıldığında dağılımın yarıya yakını %49,1 ile sayısal alanda eğitim gören öğrencilerin oluşturduğu görülmektedir.



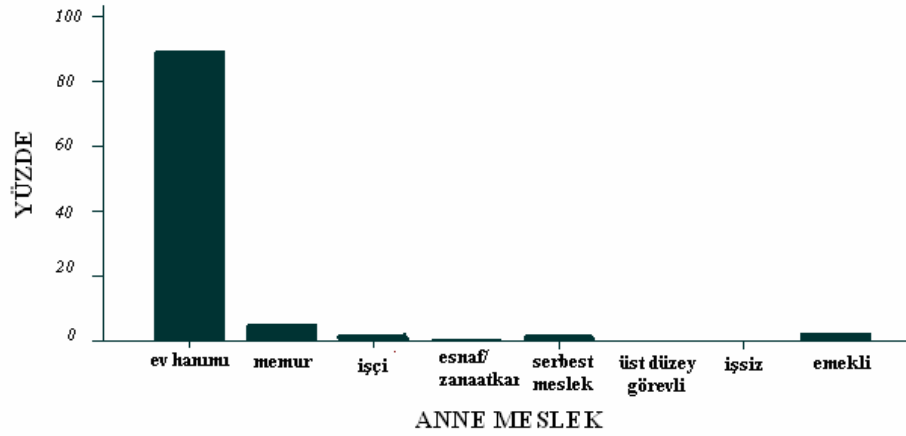
Şekil 8: Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Alana Göre %Dağılım Grafiği

Tablo 11:

Çalışma Grubunun Anne Mesleğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Anne meslek	N	%
Ev hanımı	1281	88,5
Memur	74	5,1
İşçi	16	1,1
Esnaf /zanaatkâr	9	0,6
Serbest meslek(avukat, doktor, mimar vs.)	20	1,4
Üst düzey görevli	4	0,3
İşsiz	2	0,1
Emekli	31	2,1
Toplam	1437	99,3
Kayıp veri	10	0,7

Tablo 11 incelendiğinde araştırmaya katılan %99,3 öğrencinin annesinin %88,5’u ev hanımı , %5,1’i memur, %1,1’i işçi, %0,6’sı esnaf, %1,4’ü serbest meslek sahibi, %0,3’ü üst ey görevli, %0,1’i işsiz ve %2,1’nin annesi emeklidir. Yüzde dağılımına bakıldığında en yüksek yüzdenin %88,5 ile annesi ev hanımı olanların oluşturduğu grup ile en düşük yüzdenin ise %0,1 ile annesi işsiz olanların oluşturduğu görülmektedir.



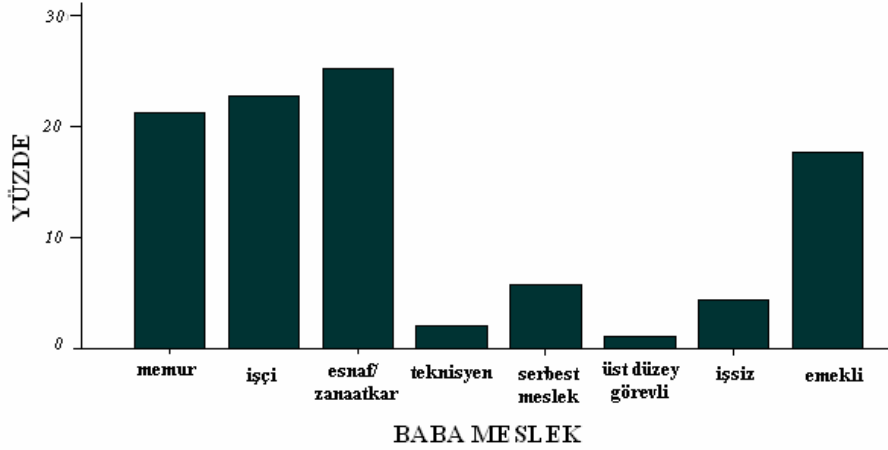
Şekil 9: Öğrencilerin Anne Mesleğine Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 12:

Çalışma Grubunun Baba Mesleğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Baba meslek	N	%
Memur	298	20.6
İşçi	321	22.2
Esnaf /zanaatkâr	355	24.5
Teknisyen/ tekniker	29	2.0
Serbest meslek(avukat, doktor, mimar vs.)	81	5.6
Üst düzey görevli	15	1.0
İşsiz	61	4.2
Emekli	249	17.2
Toplam	1409	97.4
Kayıp Veri	38	2,6

Tablo 12 incelendiğinde araştırmaya katılan 1409 öğrencinin %20,6'sının babası memur, %22,2'sinin işçi, %24,5'unun esnaf, %2,0'sinin teknisyen, %5,6'sının serbest meslek, %1,0'inin üst düzey görevli, %4,2'sinin işsiz ve %17,2'sinin emeklidir. Yüzde dağılımına bakıldığında en yüksek yüzdenin %24,5 ile babası esnaf olanların oluşturduğu grup ile en düşük yüzdenin ise %1,0 ile babası üst düzey görevli olanların oluşturduğu görülmektedir.



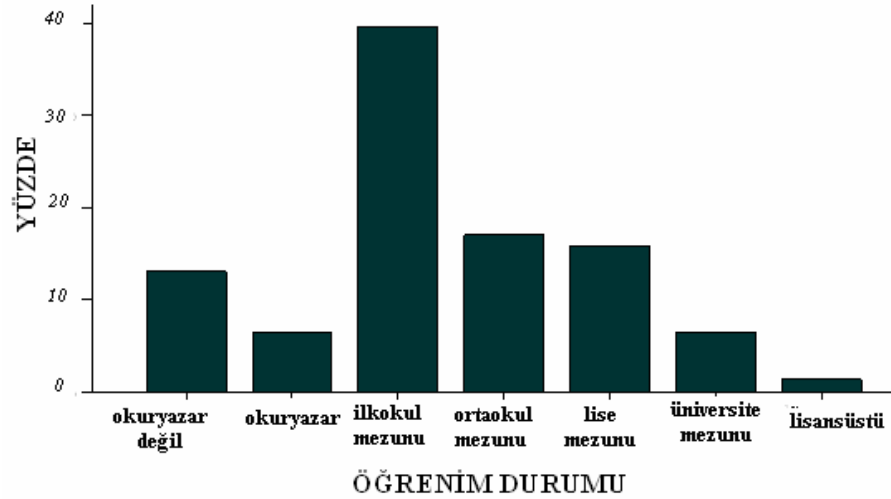
Şekil 10: Öğrencilerin Baba Mesleğine Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 13:

Çalışma Grubunun Anne Öğrenim Durumuna Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Anne öğrenim	N	%
Okuryazar değil	188	13.0
Okuryazar	94	6.5
İlkokul mezunu	572	39.5
Ortaokul mezunu	245	16.9
Lise mezunu	228	15.8
Üniversite mezunu	94	6.5
Lisansüstü	19	1.3
Toplam	1440	99.5
Kayıp Veri	7	0,5

Tablo 13 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin annesinin eğitim düzeyi bakımından %13'ü okuryazar değil, %6,5'u okuryazar, %39,5'u ilkokul mezunu, %16,9'u ortaokul mezunu, %15,8'i lise mezunu, %6,5'u üniversite mezunu ve %1,3'ü lisansüstü eğitim mezunudur. Yüzde dağılımına bakıldığında en yüksek yüzdenin %39,5 ile annesi ilkokul mezunu olanların oluşturduğu grup ile en düşük yüzdenin ise %1,3 ile annesi lisansüstü eğitim mezunlarının oluşturduğu görülmektedir.



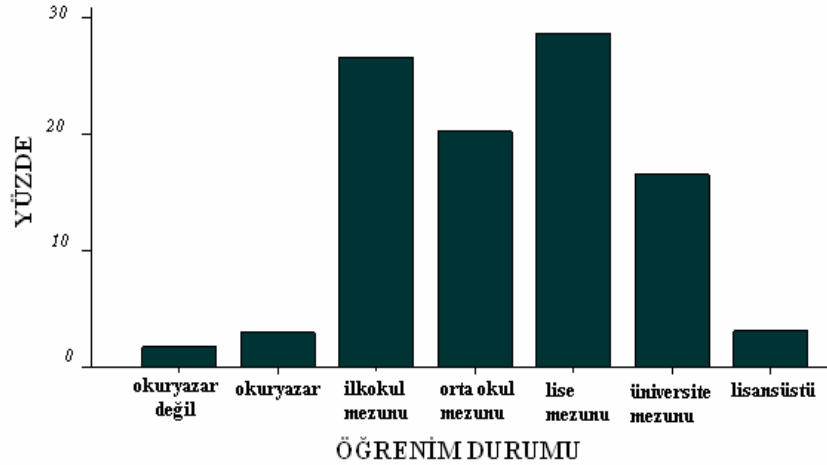
Şekil 11: Öğrencilerin Anne Öğrenim Durumuna Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 14:

Çalışma Grubunun Baba Öğrenim Durumuna Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Baba öğrenim	N	%
Okuryazar değil	25	1,7
Okuryazar	43	3,0
İlkokul mezunu	381	26,3
Ortaokul mezunu	290	20,0
Lise mezunu	411	28,4
Üniversite mezunu	237	16,4
Lisansüstü	45	3,1
Toplam	1432	99,0
Kayıp Veri	15	1,0

Tablo 14 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin babasının eğitim durumu bakımından %1,7'si okuryazar değil, %3,0'ü okuryazar, %26,3'ü ilkökul mezunu, %20,0'si ortaokul mezunu, %28,4'ü lise mezunu, %16,4'ü üniversite mezunu ve %3,1'si lisansüstü eğitim mezunudur. Yüzde dağılımına bakıldığında en yüksek yüzdenin %28,4 ile babası lise mezunu olanların oluşturduğu grup ile en düşük yüzdenin ise %1,7 ile babası okuryazar olmayanların oluşturduğu görülmektedir.



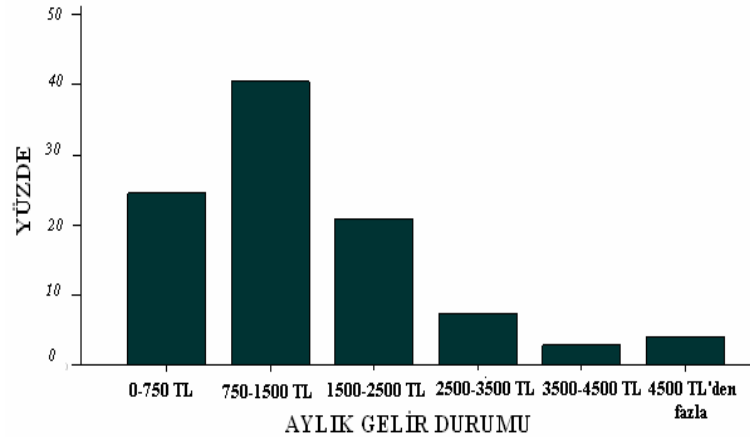
Şekil 12: Öğrencilerin Baba Öğrenim Durumuna Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 15:

Çalışma Grubunun Aile Aylık Gelir Durumuna Göre Frekans Ve Yüzde Dağılımı

Aile aylık gelir	N	%
0-750 TL arası	343	23,7
750-1500 TL arası	565	39,0
1500-2500 TL arası	292	20,2
2500-3500 TL arası	102	7,0
3500-4500 TL arası	39	2,7
4500'den fazla	56	3,9
Toplam	1397	96,5
Kayıp Veri	50	3,5

Tablo 15 incelendiğinde öğrencilerin aile aylık gelir durumu bakımından %23,7'sinin 750 TL'den az, % 39,0'unun 750-1500 TL arası, % 20,2'sinin 1500-2500 TL arası, %7'sinin 2500-3500 TL arası, %2,7'si 3500-4500 TL arası ve % 3,9'unun 4500'den fazla olduğu görülmüştür. Bu verilere göre ailelerin çoğunluğun düşük düzeyde (750-1500 TL) bir gelir durumuna sahip oldukları söylenebilir.



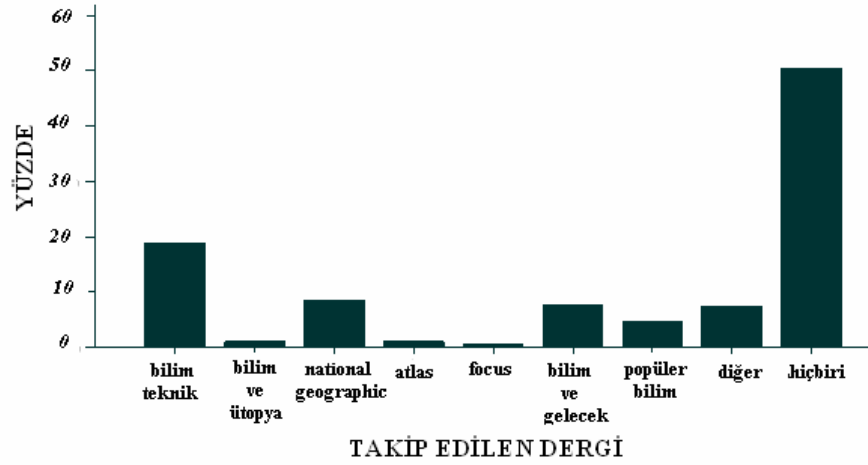
Şekil 13: Öğrencilerin Aile Aylık Gelir Durumuna Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 16:

Çalışma Grubunun Takip Ettiği Dergiye Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Takip Edilen Dergi	N	%
Bilim Teknik	266	18,4
Bilim Ve Ütopya	14	1,0
National Geographic	121	8,4
Atlas	14	1,0
Focus	8	0,6
Bilim ve Gelecek	106	7,3
Popüler Bilim	66	4,6
Diğer	105	7,3
Hiçbiri	715	49,4
Toplam	1415	97,8
Kayıp veri	32	2,2

Tablo 16 incelendiğinde, öğrencilerin %49,4 gibi büyük bir oranının hiçbir dergiyi okumadıkları, % 18,4'ünün Bilim Teknik, % 8,4'ünün National Geographic, % 7,3'ünün Bilim ve Gelecek, %7,3'ünün diğer dergileri okudukları, %4,6'sının Popüler Bilim, % 1'inin Bilim ve Ütopya, % 1'inin Atlas ve % 0,6 gibi çok düşük bir oranda ise Focus dergisini takip ettikleri tespit edilmiştir.



Şekil 14: Öğrencilerin Takip Ettiği Dergiye Göre % Dağılım Grafiği

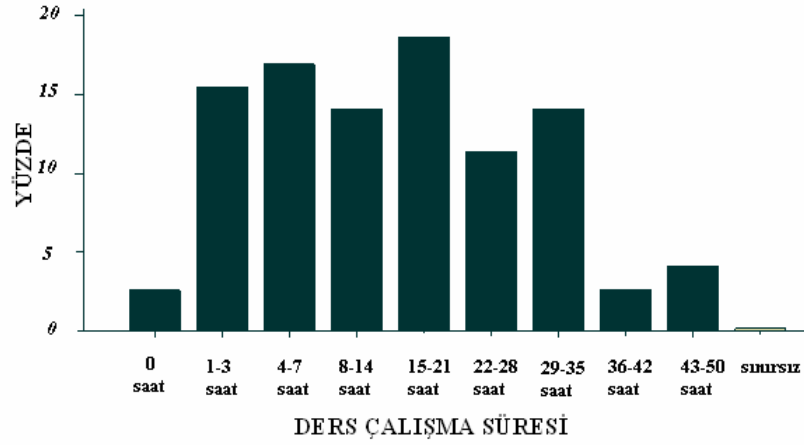
Tablo 17:

Çalışma Grubunun Haftalık Ders Çalışma Süresine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Ders çalışmak	N	%
0 saat	37	2,6
1-3 saat arası	224	15,5
4-7 saat arası	245	16,9
8-14 saat arası	204	14,1
15-21 saat arası	270	18,7
22-28 saat arası	165	11,4
29-35 saat arası	203	14,0
36-42 saat arası	38	2,6
43-50 saat arası	59	4,1
Sınırsız	2	0,1
Toplam	1447	100,0

Tablo 17’de, öğrencilerin haftalık ders çalışma süreleri incelendiğinde % 2,6’sının hiç ders çalışmadığı, %15,5’nin 1-3 saat arası, % 16,9’unun 4-7 saat arası, % 14,1’nin 8-14 saat arası, % 18,7’sinin 15-21 saat arası, % 11,4’nün 22-28 saat arası, % 14’ünün 29-35 saat arası, % 2,6’sının 36-42 saat arası, % 4,1’nin 43-50 saat arası ve %

0,1'nin sınırsız ders çalıştıkları görülmüştür. Bu verilere göre, öğrencilerin %18,7'sinin haftalık en fazla ortalama 15–21 saatleri arası ders çalıştıkları söylenebilir.



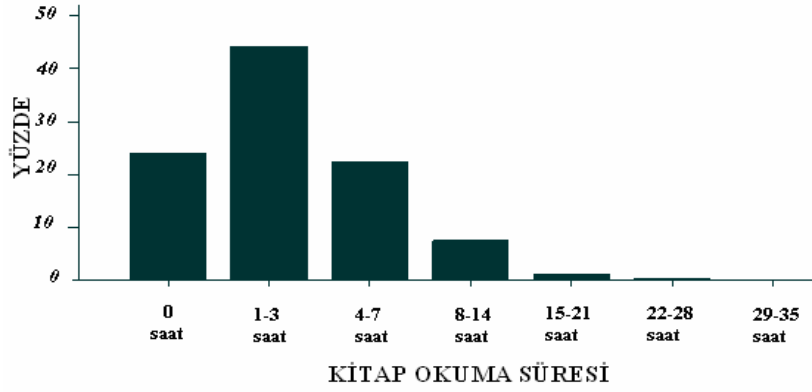
Şekil 15: Öğrencilerin Ders Çalışma Süresine Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 18:

Çalışma Grubunun Haftalık Kitap Okuma Süresine Göre Frekans Ve Yüzde Dağılımı

Kitap okuma	N	%
0 saat	349	24,1
1–3 saat arası	640	44,2
4–7 saat arası	323	22,3
8–14 saat arası	109	7,5
15–21 saat arası	17	1,2
22–28 saat arası	6	0,4
29–35 saat arası	3	0,2
Toplam	1447	100,0

Tablo 18’de öğrencilerin haftalık kitap okuma süreleri incelendiğinde % 24,1’inin hiç kitap okumadığı, %44,2’sinin 1–3 saat arası, % 22,3’nün 4–7 saat arası, % 7,5’nun 8–14 saat arası, % 1,2’sinin 15–21 saat arası, % 0,4’nün 22–28 saat arası ve % 0,2’sinin 29–35 saat arası zaman ayırdıkları görülmüştür. Bu verilere göre, öğrencilerin %44,2 ‘sinin haftalık en fazla ortalama 1–3 saat arası kitap okudukları söylenebilir.



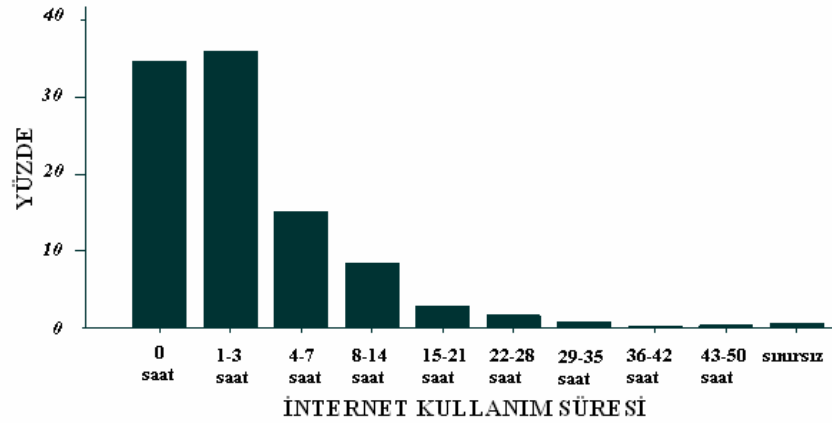
Şekil 16: Öğrencilerin Kitap Okuma Süresine Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 19:

Çalışma Grubunun Haftalık İnternet Kullanım Süresine Göre Frekans, Yüzde Dağılımı

İnternet kullanımı	N	%
0 saat	503	34,8
1-3 saat arası	520	35,9
4-7 saat arası	219	15,1
8-14 saat arası	122	8,4
15-21 saat arası	40	2,8
22-28 saat arası	23	1,6
29-35 saat arası	6	0,4
36-42 saat arası	2	0,1
43-50 saat arası	4	0,3
Sınırsız	8	0,6
Toplam	1447	100,0

Tablo 19’da öğrencilerin haftalık internet kullanım süresi incelendiğinde ;% 34,8’nin interneti hiç kullanmadığı, %35,9’nin 1-3 saat, % 15,1’nün 4-7 saat, % 8,4’nün 8-14 saat, % 2,8’nin 15-21 saat, % 1,6’sının 22-28 saat, % 0,4’ünün 29-35 saat, %0,1’sinin 36-42 saat, % 0,3’nün 43-50 saat ve % 0,6’sının sınırsız olarak interneti kullandıkları görülmüştür. Bu verilere göre, öğrencilerin % 34,8’inin interneti hiç kullanmamasına rağmen, %35,9 gibi büyük bir oranın interneti haftada 1-3 saat arasında kullandıkları görülmüştür.



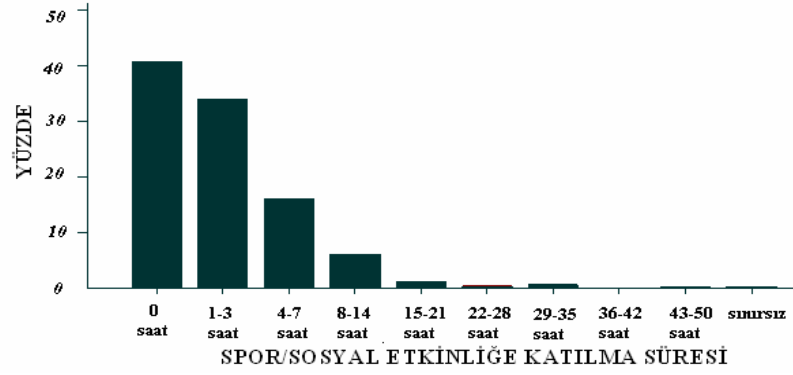
Şekil 17: Öğrencilerin İnternet kullanım Süresine Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 20:

Çalışma Grubunun Haftalık Spor/ Sosyal Etkinlik Yapma Süresine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Spor/ sosyal etkinlik	N	%
0 saat	590	40,8
1-3 saat arası	492	34,0
4-7 saat arası	234	16,2
8-14 saat arası	89	6,2
15-21 saat arası	18	1,2
22-28 saat arası	6	0,4
29-35 saat arası	7	0,5
36-42 saat arası	2	0,1
43-50 saat arası	4	0,3
Sınırsız	5	0,3
Toplam	1447	100,0

Tablo 20’de öğrencilerin haftalık spor/sosyal etkinlik yapma süreleri dikkate alındığında %40,8’inin hiç spor/sosyal etkinlikte bulunmadığı, %34’nün 1-3 saat arası, % 16,2’sinin 4-7 saat arası, % 6,2’sinin 8-14 saat arası, % 1,2’sinin 15-21 saat arası, % 0,4’nün 22-28 saat arası, % 0,5’inin 29-35 saat arası, % 0,1’inin 36-42 saat arası, % 0,3’ünün 43-50 saat arası ve % 0,3’nin sınırsız olarak spor/sosyal etkinliklere katıldıkları görülmüştür. Bu verilere göre, öğrencilerin yarıya yakını (%40,8) spor/sosyal etkinlik yapmamaktadır.



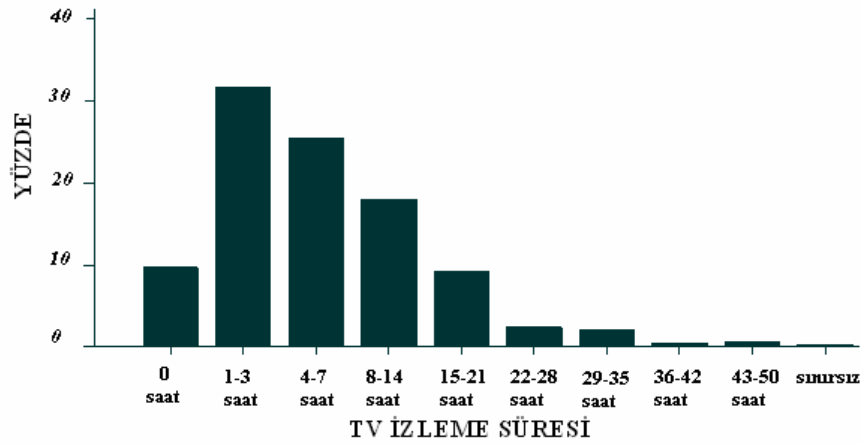
Şekil 18: Öğrencilerin Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma Süresine Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 21:

Çalışma Grubunun Haftalık TV İzleme Süresine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Televizyon izleme	N	%
0 saat	140	9,7
1-3 saat arası	458	31,7
4-7 saat arası	368	25,4
8-14 saat arası	260	18,0
15-21 saat arası	134	9,3
22-28 saat arası	35	2,4
29-35 saat arası	30	2,1
36-42 saat arası	7	0,5
43-50 saat arası	10	0,7
Sınırsız	5	0,3
Toplam	1447	100,0

Tablo 21’de öğrencilerin haftalık TV izleme süreleri incelendiğinde % 9,7’sinin hiç TV izlemediği, %31,7’sinin 1-3 saat arası, % 25,4’ünün 4-7 saat arası, % 18’inin 8-14 saat arası, % 9,3’ünün 15-21 saat arası, % 2,4’nün 22-28 saat arası, % 2,1’inin 29-35 saat arası, % 0,5’nin 36-42 saat arası, % 0,7’sinin 43-50 saat arası ve % 0,3’nün sınırsız TV izledikleri görülmüştür. Bu verilere göre, öğrencilerin çoğunun (%31,7) haftalık ortalama en fazla 1-3 saatleri arası TV izledikleri söylenebilir.



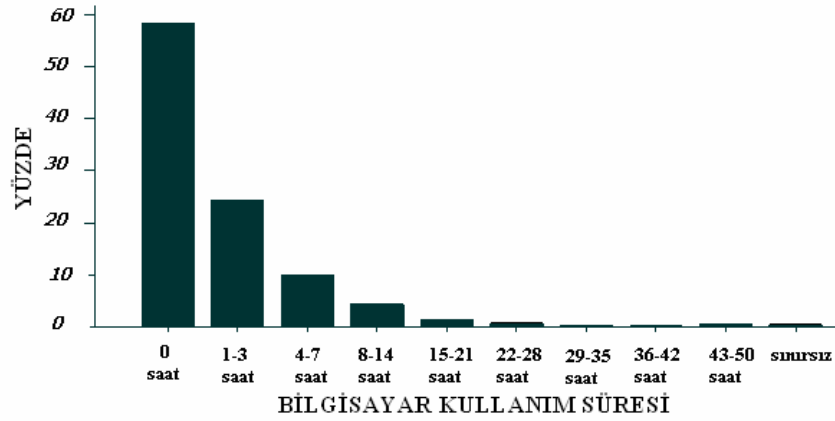
Şekil 19: Öğrencilerin TV İzleme Süresine Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 22:

Çalışma Grubunun Haftalık Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Frekans, Yüzde Dağılımı

Bilgisayar kullanımı	N	%
0 saat	844	58,3
1-3 saat arası	353	24,4
4-7 saat arası	144	10,0
8-14 saat arası	62	4,3
15-21 saat arası	20	1,4
22-28 saat arası	9	0,6
29-35 saat arası	2	0,1
36-42 saat arası	2	0,1
43-50 saat arası	6	0,4
Sınırsız	5	0,3
Toplam	1447	100,0

Tablo 22’de öğrencilerin haftalık bilgisayar kullanım süresi incelendiğinde % 58,3’ünün hiç bilgisayar kullanmadığı, %24,4’ünün 1-3 saat arası, % 10’unun 4-7 saat arası, % 4,3’nün 8-14 saat arası, % 1,4’ünün 15-21 saat arası , % 0,6’sının 22-28 saat arası, % 0,01’inin 29-35 saat arası, % 0,1’inin 36-42 saat arası, % 0,4’ünün 43-50 saat arası ve % 0,3’nün sınırsız olarak bilgisayar kullandıkları görülmüştür. Bu verilere göre, öğrencilerin yarıdan fazlası(%58,3) bilgisayarı hiç kullanmadığı,%24,4’ünün ise haftada 1- 3 saat arası da olsa bilgisayarı kullandıkları söylenebilir.



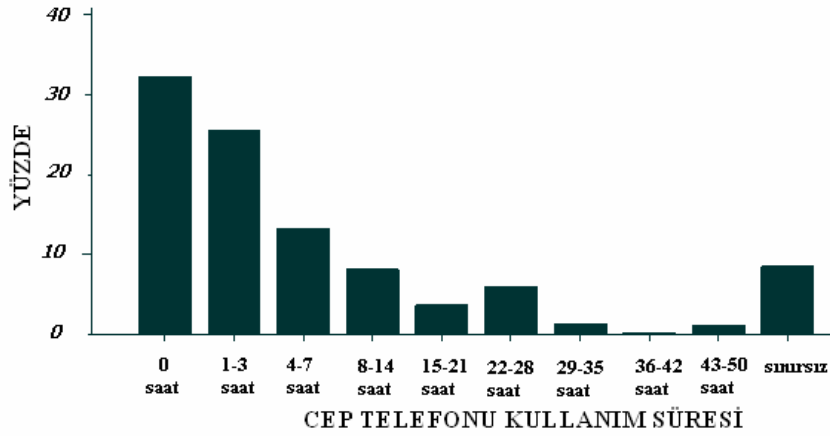
Şekil 20: Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Süresine Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 23:

Çalışma Grubunun Haftalık Cep Telefonu Kullanım Süresine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cep telefonu kullanımı	N	%
0 saat	465	32,1
1-3 saat arası	368	25,4
4-7 saat arası	191	13,2
8-14 saat arası	118	8,2
15-21 saat arası	54	3,7
22-28 saat arası	87	6,0
29-35 saat arası	20	1,4
36-42 saat arası	4	0,3
43-50 saat arası	17	1,2
Sınırsız	123	8,5
Toplam	1447	100,0

Tablo 23’de öğrencilerin haftalık cep telefonu kullanım süresi incelendiğinde % 32,1’inin cep telefonu kullanmadığı, %25,4’ün 1-3 saat , % 13,2’sinin 4-7 saat, % 8,2’sinin 8-14 saat, % 3,7’sinin 15-21 saat, % 6’sının 22-28 saat, % 1,4’ünün 29-35 saat, % 0,3’nin 36-42 saat, % 1,2’sinin 43-50 saat ve % 8,5’nin sınırsız cep telefonu kullandığı görülmüştür. Bu verilere göre, öğrencilerin % 32,1’i cep telefonu kullanmazken %8,5’unun cep telefonunu ellerinden düşürmedikleri söylenebilir.



Şekil 21: Öğrencilerin Cep Telefonun Kullanım Süresine Göre % Dağılım Grafiği

Tablo 24:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık ve Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	N	$\bar{x}$	ss.
Bilimsel okuryazarlık	1447	3,57	0,478
Evrin teorisi	1447	2,92	0,412

Tablo 24 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık ile ilgili hazırlanan sorulara öğrencilerin verdiği cevapların ortalaması $\bar{x}=3,57$ olduğu görülmektedir ve bu sonuç öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının beşli likert ölçeğine göre ortalamanın üstünde olduğunu göstermektedir. Evrim kuramı ile ilgili hazırlanan sorulara da ise öğrencilerin verdiği cevapların ortalaması $\bar{x}=2,92$ olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre öğrencilerin evrim kuramını anlama seviyelerinin beşli likert ölçeğine göre ortalamanın altında olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 25:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarıyla İlgili Sorulara Verdikleri Yanıtların, Aritmetik Ortalamaları ($\bar{x}$) ve % Dağılımı

Faktörler	Madde no	Faktörler altında yer alan maddeler	$\bar{x}$	Katılıyor		Katılmıyor	
				%	Kararsızım	%	Katılmıyor
Boyut 1	s18	Antibiyotikler, bakteriler gibi etkeni virüs olan hastalıkların tedavisinde kullanılırlar.	2,34	63,0	13,2	23,8	
	s20	Genetik materyal aktarımı, bitki ve hayvan gibi birbirine benzemeyen organizmalar arasında da mümkündür.	2,96	27,7	40,0	32,3	
	s30	Bazı sorular bilimsel yollarla yanıtlanamazlar.	4,01	73,4	12,6	14,0	
	s32	Bilimsel yasalar, tam ve kesindir değişmezler.	2,88	46,0	16,1	37,8	
	s21	Ozon tabakası kuzey kutbu üzerinde incelmıştır, Türkiye için bir tehlike yoktur.	3,83	14,1	22,1	63,8	
Boyut 2	s29	Bilimsel araştırmalar, laboratuvar deneyleri olmadan ilerleyemezler.	4,25	5,9	13,2	80,9	
	s23	Ekosistemdeki her bir tür doğrudan ya da dolaylı sistemdeki diğer türlere bağlıdır.	4,18	75,0	18,9	6,2	
	s22	Doğada çok sayıda tür var, birkaçının neslinin tükenmesi önemli değildir.	4,42	6,3	7,2	86,6	
	s28	Bilimsel bilgi belli ölçüde doğal dünyanın gözlenmesine dayansa da insanının hayal ve yaratıcılığını içermektedir.	3,57	59,5	21,3	19,1	
	s17	Bir bebeğin kız veya erkek olacağını babadan gelen kromozomlar belirler.	4,10	72,7	12,0	15,3	
Boyut 3	s26	Bilimde evrensel olarak kabul edilen tek bir yöntem yoktur.	3,35	48,3	24,2	27,6	
	s19	Şeker hastaları, sadece kan şekerleri yükseldiğinde ilaçlarını kullanmalıdırlar.	3,44	29,5	16,8	53,7	
	s33	Eğer bir bilim adamı bir fikrin doğru olduğunu söyleyse, diğer tüm bilim adamları bu fikrin doğru olduğunu kabul eder.	3,96	16,1	13,6	70,2	
Boyut 4	s24	Dünya güneş etrafındaki hareketini 24 saatte tamamlar.	2,80	50,7	9,1	40,2	
	s25	Enerji, bir şekil (örneğin ısı) ya da yerde azaldığı miktarda, başka bir yer ya da şekilde aynı miktarda artar.	3,54	52,1	31,8	16,2	
Toplam			$\bar{x}=3,57$				

Tablo 25 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık boyut 1 ile ilgili hazırlanan sorulara verilen cevapların ortalaması 3,20 olarak bulunmuştur. Bu ortalama bilimsel okuryazarlık genel ortalamasının altındadır fakat genel ortalamanın altında da olsa bilimsel okuryazarlığın iyi olduğu söylenebilir.

Boyut 1 ile ilgili hazırlanan sorulardan; “Antibiyotikler, bakteriler gibi etkeni virüs olan hastalıkların tedavisinde kullanılırlar” sorusunun $\bar{x}=2,34$ ‘dür ve öğrencilerin sadece %23,8’i olumlu görüş belirtirken, %63’ü olumsuz görüş belirtmektedir. “Genetik materyal aktarımı, bitki ve hayvan gibi birbirine benzemeyen organizmalar arasında da mümkündür” $\bar{x}=2,96$ ’dır ve öğrencilerin %27,7’ si olumlu görüş belirtirken, %40,0’ı bu konuda kararsız, %32,3’ü de olumsuz görüş belirtmiştir. “Bazı sorular bilimsel yollarla yanıtlanamazlar” sorusunun $\bar{x}=4,01$ ’dir ve öğrencilerin %73,4’ü olumlu görüş belirtirken, %12,6’sı kararsız, %14’ü olumsuz görüş belirtmiştir. “Bilimsel yasalar, tam ve kesindir değişmezler” sorusunun $\bar{x}=2,88$ ’dir ve öğrencilerin %37,8’i olumlu görüş belirtirken, %46’sı olumsuz görüş belirtmiştir. “Ozon tabakası kuzey kutbu üzerinde incelmıştır, Türkiye için bir tehlike yoktur” sorusunun $\bar{x}=3,83$ ’dür ve öğrencilerin %63,8’nin olumlu görüş belirtirken, %22,1’nin bu konuda kararsızlık gösterdikleri görülmektedir.

Bilimsel okuryazarlık boyut 2 ile ilgili hazırlanan sorulara verilen cevapların ortalaması 4,08 olarak bulunmuştur. Bu ortalama bilimsel okuryazarlık genel ortalamasının üzerindedir. Boyut 2 ile ilgili hazırlanan sorulardan “Bilimsel araştırmalar, laboratuvar deneyleri olmadan ilerleyemezler” sorusunun $\bar{x}=4,25$ ’dir ve öğrencilerin % 80,9’u olumlu görüş belirtirken. %13,2’si bu konuda kararsız kalmışlardır. “Ekosistemdeki her bir tür doğrudan ya da dolaylı sistemdeki diğer türlere bağlıdır” sorusunun $\bar{x}=4,18$ ’dir ve öğrencilerin %75,0’i olumlu görüş belirtirken, %18,9’u bu konuda kararsız olduklarını ifade etmişlerdir. “Doğada çok sayıda tür var, birkaçının neslinin tükenmesi önemli değildir” sorusunun $\bar{x}=4,42$ ’dir ve öğrencilerin %86,6’sının olumlu görüş belirtirken, %6,3’ bu konuda olumsuz görüş belirtmiştir. “Bilimsel bilgi belli ölçüde doğal dünyanın gözlenmesine dayansa da insanın hayal ve yaratıcılığını içermektedir” sorusunun $\bar{x}=3,57$ ’dir ve öğrencilerin %59,5’i olumlu görüş belirtirken, %21,3’ü kararsız %19,1’i olumsuz görüş belirtmiştir. “Bir bebeğin kız veya

erkek olacağını babadan gelen kromozomlar belirler” sorusunun $\bar{x}=4,10$ ’dur ve öğrencilerin %72,7’si olumlu görüş belirtirken, %12’si kararsız ve %15,3’ü bu konuda olumsuz görüş belirtmektedirler.

Bilimsel okuryazarlık boyut 3 ile ilgili hazırlanan sorulara verilen cevapların ortalaması 3,58 olarak bulunmuştur. Bu ortalama bilimsel okuryazarlık genel ortalamasının üzerindedir. Boyut 3 ile ilgili hazırlanan sorulardan “Bilimde evrensel olarak kabul edilen tek bir yöntem yoktur” sorusunun $\bar{x}=3,35$ ’dir ve öğrencilerin %48,3’ü olumlu görüş belirtirken, %24,2’si bu konuda kararsız ve %27,6’sı olumsuz görüş belirtmiştir. “Şeker hastaları, sadece kan şekerleri yükseldiğinde ilaçlarını kullanmalıdırlar” sorusunun $\bar{x}=3,44$ ’dür ve %53,7’si olumlu görüş belirtirken, %16,8’i kararsız ve %29,5’u olumsuz görüş belirtmiştir. “Eğer bir bilim adamı bir fikrin doğru olduğunu söylerse, diğer tüm bilim adamları bu fikrin doğru olduğunu kabul eder” sorusunun $\bar{x}=3,96$ ’dır ve öğrencilerin %70,2’si olumlu görüş belirtirken, %13,6’sı kararsız ve %16,1’i olumsuz bir görüş belirtmişlerdir.

Bilimsel okuryazarlık boyut 4 ile ilgili hazırlanan sorulara verilen cevapların ortalaması 3,16 olarak bulunmuştur. Bu ortalama bilimsel okuryazarlık genel ortalamasının altındadır. Boyut 4 ile ilgili hazırlanan sorulardan “Dünya güneş etrafındaki hareketini 24 saatte tamamlar” sorusunun $\bar{x}=2,80$ ’dir ve öğrencilerin %50,7’si olumsuz görüş belirtirken, %40,2’si olumlu görüş belirtmiş ve %9,1’i ise bu konuda kararsız kalmıştır. “Enerji, bir şekil (örneğin ısı) ya da yerde azaldığı miktarda, başka bir yer ya da şekilde aynı miktarda artar” sorusunun $\bar{x}=3,54$ ’dür ve öğrencilerin %52,1’i olumlu görüş belirtirken, %31,8’i bu konuda kararsız kalmış ve %16,2’si olumsuz görüş belirtmiştir.

Tablo 26:

Okul Türlerine Göre Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık ile İlgili Sorulara Verdikleri Yanıtların, Aritmetik Ortalamaları ($\bar{x}$)

Mad de no	Maddeler	LİSE TÜRLERİ						
		$\bar{x}$	M. L	Ö. L	S. L	F. L	A. L	G. L
		$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
s18	Antibiyotikler, bakteriler gibi etkeni virüs olan hastalıkların tedavisinde kullanılırlar.	2,34	1,86	3,46	2,05	4,18	3,70	2,02
s20	Genetik materyal aktarımı, bitki ve hayvan gibi birbirine benzemeyen organizmalar arasında da mümkündür.	2,96	2,95	2,93	2,97	3,66	3,04	2,90
s30	Bazı sorular bilimsel yollarla yanıtlanamazlar.	4,01	4,03	4,31	4,11	3,88	4,08	3,95
s32	Bilimsel yasalar, tam ve kesindir değişmezler.	2,88	2,88	3,25	2,19	3,41	3,16	2,77
s21	Ozon tabakası kuzey kutbu üzerinde incelmıştır, Türkiye için bir tehlike yoktur.	3,83	3,71	3,97	3,74	4,45	4,26	3,73
s29	Bilimsel araştırmalar, laboratuvar deneyleri olmadan ilerleyemezler.	4,25	4,30	4,09	4,42	4,18	4,26	4,21
s23	Ekosistemdeki her bir tür doğrudan ya da dolaylı sistemdeki diğer türlere bağlıdır.	4,18	4,06	4,38	3,72	4,60	4,50	4,14
s22	Doğada çok sayıda tür var, birkaçının neslinin tükenmesi önemli değildir.	4,42	4,41	4,72	4,36	4,60	4,58	4,34
s28	Bilimsel bilgi belli ölçüde doğal dünyanın gözlenmesine dayansa da insanının hayal ve yaratıcılığını içermektedir.	3,57	3,69	3,29	3,54	3,79	3,67	3,48
s17	Bir bebeğin kız veya erkek olacağını babadan gelen kromozomlar belirler.	4,10	4,28	4,66	3,80	3,83	4,41	3,91
s26	Bilimde evrensel olarak kabul edilen tek bir yöntem yoktur.	3,35	3,40	2,74	3,48	3,49	3,33	3,35
s19	Şeker hastaları, sadece kan şekerleri yükseldiğinde ilaçlarını kullanmalıdırlar.	3,44	3,52	4,00	3,20	3,98	3,81	3,20
s33	Eğer bir bilim adamı bir fikrin doğru olduğunu söylerse, diğer tüm bilim adamları bu fikrin doğru olduğunu kabul eder.	3,96	3,80	4,48	3,88	4,52	4,41	3,84
s24	Dünya güneş etrafındaki hareketini 24 saatte tamamlar.	2,80	2,45	3,76	2,57	3,94	3,62	2,63
s25	Enerji, bir şekil (örneğin ısı) ya da yerde azaldığı miktarda, başka bir yer ya da şekilde aynı miktarda artar.	3,54	3,53	3,56	3,29	4,18	3,92	3,39

Tablo 27:

Öğrencilerin Evrim Teorisinin Boyutlarıyla İlgili Sorulara Verdikleri Yanıtların, Aritmetik Ortalamaları ($\bar{x}$) ve % Dağılımı

Faktörler	Madde no	Faktörler altında yer alan maddeler					
			$\bar{x}$	Katılıyorum %	Kararsızım %	Katılmıyorum %	
Boyut 1 $\bar{x}=2,92$	s11	İnsan var olduğu günden beri hep aynıdır, hiç değişmemiştir.	3,37	33,2	11,3	55,6	
	s9	Evrim, canlıların giderek daha karmaşık ve daha mükemmel yapılar kazandığını açıklar.	2,40	61,6	17,9	20,5	
	s1	Evrim yaşamın başlangıcından sonra oluşan organizmalardaki değişimin yollarını ve mekanizmalarını inceler.	3,75	67,2	17,1	15,8	
	s7	Doğal seçim en güçlü olanın hayatta kalmasıdır.	2,18	67,7	14,9	17,5	
	s4	İlk insanlar dinozorlar ile aynı zamanda yaşamıştır.	2,92	38,5	28,9	32,6	
Boyut 2 $\bar{x}=2,52$	s12	Evrim teorisi; olgularla, fosil kayıtlarla ve laboratuardan elde edilen pek çok veriyle desteklenmektedir.	3,36	51,0	23,8	25,2	
	s14	İnsanın doğaüstü bir güç tarafından yaratıldığını destekleyen bilimsel kanıtlar vardır.	2,12	67,1	13,3	19,5	
	s13	Adaptasyon, bir organizmanın yaşadığı çevre koşullarına göre ihtiyaçlarını gidermeye çalışmasıdır.	1,90	74,4	19,1	6,5	
Boyut 3 $\bar{x}=3,44$	s6	Tüm mutasyonlar yeni nesillere aktarılır.	2,64	50,7	23,1	26,2	
	s2	Evrim teorisi geçerli bir bilimsel kuramdır.	3,16	48,9	17,0	34,1	
Boyut 4 $\bar{x}=3,23$	s10	Biyoloji, tıp ve tarımsal alandaki pek çok araştırma bize evrimle alakalı pek çok sayıda kanıt sunar.	3,72	65,1	15,1	19,8	
	s5	İnsan ve şempanze genlerinin %90'ından fazlası aynıdır.	2,74	33,1	23,5	43,3	
	s8	Bütün bitki ve hayvanlar gibi insanlarda milyonlarca yıllık bir süreçte ortak bir atadan türemiştir.	3,73	65,7	11,0	23,3	
Toplam $\bar{x}=2,92$							

Tablo 27 incelendiğinde evrim teorisi boyut 1 ile ilgili hazırlanan sorulara verilen cevapların ortalaması 2,92 olarak bulunmuştur. Bu ortalama evrim teorisi genel ortalamasına eşittir ve beşli likert ölçeğine göre ortalamanın altında olduğu

görülmektedir, bu nedenle evrim teorisinin yeterli olarak anlaşılmadığı görülmektedir. Boyut 1 ile ilgili hazırlanan sorulardan “insan var olduğu günden beri hep aynıdır, hiç değişmemiştir” sorusunun $\bar{x}=3,37$ 'dir ve öğrencilerin %55,6'sı olumlu görüş belirtirken, %33,2'si olumsuz görüş belirtmekte ve bununla birlikte %11,3'de bu konuda kararsızlık göstermektedir. “Evrin canlıların giderek daha karmaşık ve mükemmel yapılar kazandığını açıklar” sorusunun $\bar{x}=2,40$ 'dır ve öğrencilerin % 61,6'sı olumsuz görüş belirtirken, %20,5'i olumlu görüş belirtmekte, bununla birlikte %17,9'u da bu konuda kararsız kalmaktadır. “Evrin yaşamın başlangıcından sonra oluşan organizmalardaki değişimin yollarını ve mekanizmalarını inceler” sorusunun $\bar{x}=3,75$ 'dir ve öğrencilerin %67,2'si olumlu görüş belirtirken, %15,8'i bu konuda olumsuz görüş belirtmekte ve %17,1'i bu konuda kararsız olduğunu belirtmektedir. “Doğal seçim en güçlü olanın hayatta kalmasıdır” sorusunun $\bar{x}=2,18$ 'dir ve öğrencilerin 67,7'si olumsuz görüş belirtirken, %17,5'u olumlu görüş belirtmekte ve bununla birlikte % 14,9'u bu konuda kararsız olduklarını belirtmektedir. “İlk insanlar dinazorlar ile aynı zamanda yaşamıştır” sorusunun $\bar{x}=2,92$ 'dir ve öğrencilerin %38,5'u olumsuz görüş belirtirken, %32,6'sı olumlu görüş belirtmekte, bununla birlikte %28,9'u bu konuda kararsız kalmaktadır.

Evrin teorisi boyut 2 ile ilgili hazırlanan sorulara verilen cevapların ortalaması 2,52 olarak bulunmuştur. Bu ortalama genel ortalamanın altındadır ve bu nedenle evrim teorisinin yeterli olarak anlaşılmadığı görülmektedir. Boyut 2 ile ilgili hazırlanan sorulardan, “Evrin teorisi; olgularla, fosil kayıtlarla ve laboratuardan elde edilen pek çok veriyle desteklenmektedir” sorusunun $\bar{x}=3,36$ 'dır ve öğrencilerin %51,0'ı olumlu görüş belirtirken, %25,2'si olumsuz görüş belirtmektedir ve bununla birlikte %23,8'i ise bu konuda kararsız olduklarını belirtmişlerdir. “İnsanın doğaüstü bir güç tarafından yaratıldığını destekleyen bilimsel kanıtlar vardır” sorusunun $\bar{x}=2,12$ 'dir ve öğrencilerin %67,1'i olumsuz görüş belirtirken, %19,5'i olumlu görüş belirtmekte, bununla birlikte %13,3'ü bu konuda kararsız olduklarını belirtmektedir. “Adaptasyon, bir organizmanın yaşadığı çevre koşullarına göre ihtiyaçlarını gidermeye çalışmasıdır” sorusunun $\bar{x}=1,90$ 'dır ve öğrencilerin %74,4'ü olumsuz görüş belirtirken, %6,5'i olumlu görüş belirtmişlerdir, %19,1'i ise bu konuda kararsız kalmıştır. “Tüm mutasyonlar yeni nesillere aktarılır” sorusunun $\bar{x}=2,64$ 'dür ve öğrencilerin %50,7'si olumsuz görüş

sahipken, %26,2'si olumlu görüş belirtmişlerdir ve bununla birlikte %23,1'i bu konuda kararsız kalmıştır.

Evrin teorisi boyut 3 ile ilgili hazırlanan sorulara verilen cevapların ortalaması 3,44 olarak bulunmuştur. Bu ortalama genel ortalamanın üstündedir, bu nedenle evrim teorisinin yeterli olarak anlaşıldığı görülmektedir. Boyut 3 ile ilgili hazırlanan sorulardan “Evrin teorisi geçerli bir bilimsel kuramdır” sorusunun $\bar{x}=3,16$ 'dır ve öğrencilerin %48,9'u olumlu bir görüş belirtirken, %34,1'i olumsuz görüş belirtmiştir, bununla birlikte %17'si bu konuda kararsız kalmıştır. “Biyoloji, tıp ve tarımsal alandaki pek çok araştırma bize evrimle alakalı pek çok sayıda kanıt sunar” sorusunun $\bar{x}=3,72$ 'dir ve öğrencilerin %65,1'i olumlu görüş belirtirken, %19,8'i olumsuz görüş belirtmiştir ve %15,1'i bu konuda kararsız kalmıştır.

Evrin teorisi boyut 4 ile ilgili hazırlanan sorulara verilen cevapların ortalaması 3,23 olarak bulunmuştur. Bu ortalama genel ortalamanın üstündedir, bu nedenle evrim teorisinin yeterli olarak anlaşıldığı görülmektedir. Boyut 4 ile ilgili hazırlanan sorulardan “İnsan ve şempanze genlerinin %90'ından fazlası aynıdır” sorusunun $\bar{x}=2,74$ 'dür ve öğrencilerin %33,1'i olumlu görüş belirtirken, %43,3'ü olumsuz görüş belirtmiştir ve bununla birlikte % 23,5'i bu konuda kararsız kalmıştır. “Bütün bitki ve hayvanlar gibi insanlarda milyonlarca yıllık bir süreçte ortak bir atadan türemiştir” sorusunun $\bar{x}=3,73$ 'dür ve öğrencilerin %65,7'si olumlu görüş belirtirken, %23,3'ü olumsuz görüş belirtmiştir ve bununla birlikte %11'i bu konuda kararsız kalmıştır.

Tablo 28:

Okul Türlerine Göre Öğrencilerin Evrim Teorisi ile İlgili Sorulara Verdikleri Yanıtların, Aritmetik Ortalamaları ($\bar{x}$)

Madde no	Maddeler	LİSE TÜRLERİ						
		M. L		Ö. L	S. L	F. L	A. L	G. L
		$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
s11	İnsan var olduğu günden beri hep aynıdır, hiç değişmemiştir.	3,37	3,42	3,05	3,58	2,90	3,32	3,40
s9	Evrin, canlıların giderek daha karmaşık ve daha mükemmel yapılar kazandığını açıklar.	2,40	2,25	3,22	2,41	2,76	2,46	2,40
s1	Evrin yaşamın başlangıcından sonra oluşan organizmalardaki değişimin yollarını ve mekanizmalarını inceler.	3,75	3,68	3,41	3,61	3,82	3,91	3,77
s7	Doğal seçim en güçlü olanın hayatta kalmasıdır.	2,18	2,40	2,13	2,00	1,75	1,70	2,23
s4	İlk insanlar dinozorlar ile aynı zamanda yaşamıştır.	2,92	2,84	3,40	2,27	3,26	3,16	2,88
s12	Evrin teorisi; olgularla, fosil kayıtlarla ve laboratuardan elde edilen pek çok veriyle desteklenmektedir.	3,36	3,47	2,90	3,15	2,61	3,02	3,49
s14	İnsanın doğaüstü bir güç tarafından yaratıldığını destekleyen bilimsel kanıtlar vardır.	2,12	1,98	1,59	2,03	2,39	2,04	2,25
s13	Adaptasyon, bir organizmanın yaşadığı çevre koşullarına göre ihtiyaçlarını gidermeye çalışmasıdır.	1,90	2,12	1,65	2,24	1,72	1,65	1,85
s6	Tüm mutasyonlar yeni nesillere aktarılır.	2,64	2,34	3,26	2,30	3,72	3,31	2,52
s2	Evrin teorisi geçerli bir bilimsel kuramdır.	3,16	3,39	1,87	3,36	2,45	2,72	3,29
s10	Biyoloji, tıp ve tarımsal alandaki pek çok araştırma bize evrimle alakalı pek çok sayıda kanıt sunar.	3,72	3,98	2,91	3,90	2,85	3,33	3,79
s5	İnsan ve şempanze genlerinin %90'ından fazlası aynıdır.	2,74	2,76	2,46	3,19	2,80	2,79	2,70
s8	Bütün bitki ve hayvanlar gibi insanlarda milyonlarca yıllık bir süreçte ortak bir atadan türemiştir.	3,73	4,00	3,33	3,99	3,03	3,25	3,78

Tablo 29:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık ve Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Cinsiyet Değişkenine Göre t-testi Analizi Sonuçları

	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	ss.	t	sd	p
Bilimsel Okuryazarlık	Kız	821	3,61	0,453	2,86	1262,4	0,004
	Erkek	626	3,53	0,507			
Evrin Teorisi	Kız	821	2,95	0,383	3,24	1229,0	0,001
	Erkek	626	2,88	0,446			

Tablo 29 incelendiğinde cinsiyet değişkenine göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasından elde edilen t değeri 2,86 olarak $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamasının 0,08 değerinde kızlar lehine fark olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet değişkenine göre evrim teorisi toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasından elde edilen t değeri 3,24 olarak $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Evrim teorisi toplam puan ortalamasının 0,07 değerinde kızlar lehine fark olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulardan hareketle kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre bilimsel okuryazarlık ve evrim teorisini anlama açısından daha iyi olduğu söylenebilir.

Tablo 30:

Aile Aylık Gelir Durumu Açısından Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	Aile aylık gelir	N	$\bar{x}$	ss.
Bilimsel okuryazarlık	1 0-750 TL arası	343	3,49	0,429
	2 750-1500 TL arası	565	3,56	0,455
	3 1500-2500 TL arası	292	3,65	0,519
	4 2500-3500 TL arası	102	3,71	0,483
	5 3500-4500 TL arası	39	3,81	0,573
	6 4500'den fazla	56	3,54	0,541
	Toplam	1397	3,58	0,478

Tablo 30 incelendiğinde aile aylık gelir durumuna göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin aile aylık gelir durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının aile aylık gelir durumlarına göre varyans analizi sonuçları Tablo 31’de gösterilmiştir.

Tablo 31:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Aile Aylık Gelir Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan
Bilimsel okuryazarlık	Gruplar arası	8,615	5	1,723	7,713	0,00	3-1, 4,1
	Gruplar içi	310,717	1391	0,223			
	Toplam	319,331	1396				

Tablo 31 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 7,713 olarak $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Dunnett-C testi sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamalarının, aile aylık gelir durumuna göre aylık geliri 1500–2500 TL arası olan ($\bar{x}=3,65$) grup ile 750 TL’den az olan ($\bar{x}=3,49$) grup arasında aylık geliri 1500–2500 TL arası olan grup lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Aylık geliri 2500–3500 TL arası olan ($\bar{x}=3,71$) grup ile 750 TL’den az olan ($\bar{x}=3,49$) grup arasında aylık geliri 2500–3500 TL arası olan grup lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre aylık gelir arttıkça öğrencilerin de bilimsel okuryazarlığı artmakta fakat aylık geliri 3500–4500 ($\bar{x}=3,81$) TL arası ve 4500’den fazla ($\bar{x}=3,49$) gelire sahip olanlardan

farklılaşmanın olmadığı görülmektedir. Buna göre, aylık geliri yükselmesi bilimsel okuryazarlığında yükselmesi anlamına gelmemektedir.

Tablo 32:

Aile Aylık Gelir Durumu Açısından Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	Aile aylık gelir	N	$\bar{x}$	ss.
Evrin teorisi	1 0-750 TL arası	343	2,94	0,366
	2 750-1500 TL arası	565	2,94	0,395
	3 1500-2500 TL arası	292	2,88	0,445
	4 2500-3500 TL arası	102	2,94	0,483
	5 3500-4500 TL arası	39	2,92	0,476
	6 4500'den fazla	56	2,87	0,471
	Toplam	1397	2,92	0,412

Tablo 32 incelendiğinde aile aylık gelir durumuna göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin aile aylık gelir durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının aile aylık gelir durumlarına göre varyans analizi sonuçları Tablo 33’de gösterilmiştir.

Tablo 33:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Aile Aylık Gelir Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Evrin teorisi	Gruplar arası	0,832	5	0,166	0,979	0,429
	Gruplar içi	236,534	1391	0,170		
	Toplam	237,366	1396			

Tablo 33 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 0,979 olarak $p>0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Buna göre aile aylık geliri ile öğrencilerin evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 34:

Takip Edilen Dergi Açısından Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	Takip edilen dergi	N	$\bar{x}$	ss.
Bilimsel okuryazarlık	1 Bilim Teknik	266	3,58	0,452
	2 Bilim ve Ütopya	14	3,46	0,556
	3 National Geographic	121	3,64	0,530
	4 Atlas	14	3,63	0,640
	5 Focus	8	3,42	0,627
	6 Bilim ve Gelecek	106	3,40	0,402
	7 Popüler Bilim	66	3,42	0,448
	8 Diğer	105	3,67	0,530
	9 Hiçbiri	715	3,59	0,468
	Toplam	1415	3,58	0,478

Tablo 34 incelendiğinde öğrencilerin takip ettiği dergi açısından bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin takip ettiği dergi durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının takip ettiği dergi durumuna göre varyans analizi sonuçları Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Takip Edilen Dergi Durumuna göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Bilimsel	Gruplar arası	6,804	8	0,851			1-6, 3-6,
okuryazarlık	Gruplar içi	316,427	1406	0,225	3,779	0,00	8-6, 9-6
	Toplam	323,231	1414				

Tablo 35 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 3,779 olarak $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Dunnett-C testi sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamalarının, takip edilen dergi durumuna göre; Bilim Teknik ($\bar{x}=3,58$) dergisinin takip edildiği grup ile Bilim ve Gelecek ($\bar{x}=3,40$) dergisinin takip edildiği grup arasında bilim teknik dergisini takip edenlerin lehine, National Geographic ($\bar{x}=3,64$) dergisinin takip edildiği grup ile Bilim ve Gelecek ($\bar{x}=3,40$) dergisinin takip edildiği grup arasında National Geographic dergisini takip edenlerin lehine, diğer ($\bar{x}=3,67$) dergilerin takip edildiği grup ile Bilim ve Gelecek ($\bar{x}=3,40$) dergisinin takip edildiği grup arasında diğer dergileri takip eden grup lehine ve hiçbir ($\bar{x}=3,59$) dergiyi takip etmeyenlerin oluşturduğu grup ile bilim ve gelecek ($\bar{x}=3,40$) dergisinin takip edildiği grup arasında hiçbir dergiyi takip etmeyenlerin oluşturduğu grup lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Buna göre, Bilim ve Gelecek dergisini takip eden öğrencilerin bilim teknik dergisini, National Geographic dergisini, diğer dergileri takip eden gruba ve hiçbir dergiyi takip etmeyen gruba göre bilimsel okuryazarlıklarının daha düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 36:

Takip Edilen Dergi Açısından Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	Takip edilen dergi	N	$\bar{x}$	ss.
Evrin teorisi	1 Bilim Teknik	266	2,92	0,418
	2 Bilim ve Ütopya	14	2,98	0,369
	3 National Geographic	121	2,94	0,429
	4 Atlas	14	2,97	0,411
	5 Focus	8	2,87	0,312
	6 Bilim ve Gelecek	106	3,01	0,370
	7 Popüler Bilim	66	2,97	0,386
	8 Diğer	105	2,88	0,480
	9 Hiçbiri	715	2,91	0,406
	Toplam	1415	2,92	0,412

Tablo 36 incelendiğinde öğrencilerin takip ettiği dergi açısından evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin takip ettiği dergi durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının takip ettiği dergi durumuna göre varyans analizi sonuçları Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37:

Öğrencilerin Evrim teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Takip Edilen Dergi Durumuna göre Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Evrin teorisi	Gruplar arası	1,472	8	1,081	0,374	Fark çıkan grup yok
	Gruplar içi	239,329	1406			
	Toplam	240,800	1414			

Tablo 37 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 1,081 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Bu sonuca göre öğrencilerin takip ettiği dergi durumuna göre evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 38:

Okul Türü Açısından Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	No	Okul türü	N	$\bar{x}$	s.s
Bilimsel Okuryazarlık	1	Meslek Liseleri	421	3,53	0,433
	2	Özel Liseler	47	3,84	0,454
	3	Sanat Lisesi	36	3,42	0,358
	4	Fen Lisesi	53	4,04	0,550
	5	Anadolu Lisesi	205	3,91	0,466
	6	Genel Liseler	685	3,46	0,432
		Toplam	1447	3,57	0,478

Tablo 38 incelendiğinde okul türüne göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin okul türüne göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının okul türüne göre göre varyans analizi sonuçları Tablo 39’de gösterilmiştir.

Tablo 39:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Okul Türüne Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Bilimsel Okuryazarlık	Gruplar arası	50,068	5	10,014	51,284	0,00	2-1, 2-3, 2-6,
	Gruplar içi	281,365	1441	0,195			4-1, 4-3, 4-6,
	Toplam	331,433	1446				5-1, 5-3, 5-6

Tablo 39 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 51,284 olarak $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Bonferonni testi sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamalarının, okul türüne göre;

Özel Liselerde ($\bar{x}=3,84$) okuyan öğrenciler ile Meslek Liselerinde ($\bar{x}=3,53$) okuyan öğrenciler arasında Özel Liselerde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Özel Liselerde ($\bar{x}=3,84$) okuyan öğrenciler ile Sanat Lisesinde ($\bar{x}=3,42$) okuyan öğrenciler arasında özel liselerde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Özel Liselerde ($\bar{x}=3,84$) okuyan öğrenciler ile Genel Liselerde ($\bar{x}=3,46$) okuyan öğrenciler arasında Özel Liselerde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre Özel Liselerde okuyan öğrencilerin Meslek, Sanat ve Genel Liselerde okuyan öğrencilere göre bilimsel okuryazarlığının daha iyi olduğu söylenebilir.

Fen Lisesinde ($\bar{x}=4,04$) okuyan öğrenciler ile Meslek Liselerinde ($\bar{x}=3,53$) okuyan öğrenciler arasında Fen Lisesinde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Fen Lisesinde ($\bar{x}=4,04$) okuyan öğrenciler ile Sanat Lisesinde ($\bar{x}=3,42$) okuyan öğrenciler arasında Fen Lisesinde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Fen Lisesinde ($\bar{x}=4,04$) okuyan öğrenciler ile Genel Liselerde ($\bar{x}=3,46$) okuyan öğrenciler arasında Fen Lisesinde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre Fen Lisesinde okuyan öğrencilerin Meslek, Sanat ve Genel Liselerde okuyan öğrencilere göre bilimsel okuryazarlığının daha iyi olduğu söylenebilir.

Anadolu Liselerinde ($\bar{x}=3,91$) okuyan öğrenciler ile Meslek Liselerinde ($\bar{x}=3,53$) okuyan öğrenciler arasında Anadolu Liselerinde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Anadolu Liselerinde ($\bar{x}=3,91$) okuyan öğrenciler ile Sanat Lisesinde ($\bar{x}=3,42$) okuyan öğrenciler arasında Anadolu Liselerinde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Anadolu Liselerinde ($\bar{x}=3,91$) okuyan öğrenciler ile Genel Liselerde ($\bar{x}=3,46$) okuyan öğrenciler arasında Anadolu Liselerinde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre

Anadolu Liselerinde okuyan öğrencilerin Meslek, Sanat ve Genel Liselerde okuyan öğrencilere göre bilimsel okuryazarlığının daha iyi olduğu söylenebilir.

Tablo 40:

Okul Türü Açısından Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	No	Okul türü	N	$\bar{x}$	s.s
Evrin Teorisi	1	Meslek Liseleri	421	2,97	0,379
	2	Özel Liseler	47	2,71	0,437
	3	Sanat Lisesi	36	2,93	0,294
	4	Fen Lisesi	53	2,77	0,648
	5	Anadolu Lisesi	205	2,82	0,492
	6	Genel Liseler	685	2,95	0,374
		Toplam	1447	2,92	0,412

Tablo 40 incelendiğinde okul türüne göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin okul türüne göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının okul türüne göre varyans analizi sonuçları Tablo 41’de gösterilmiştir.

Tablo 41:

Öğrencilerin Evrim teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Okul Türüne Göre Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar	
	Gruplar	7,011	5	1,402		1-2, 1-5,	
	arası						
Evrin	Gruplar içi	239,618	1441	0,166	8,433	0,00	6-2, 6-5
Teorisi	Toplam	246,630	1446				

Tablo 41 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 8,433 olarak $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Dunnett-C testi sonuçlarına göre; öğrencilerin evrim teorisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamalarının, okul türüne göre;

Meslek Liselerinde ($\bar{x}=2,97$) okuyan öğrenciler ile Özel Liselerde ($\bar{x}=2,71$) okuyan öğrenciler arasında Meslek Liselerinde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Meslek Liselerinde ($\bar{x}=2,97$) okuyan öğrenciler ile Anadolu Liselerinde ($\bar{x}=2,82$) okuyan öğrenciler arasında Meslek Liselerinde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Buna göre Meslek Liselerinde okuyan öğrencilerin evrimi anlamaları Özel ve Anadolu Liselerinde okuyan öğrencilere göre daha iyi olduğu söylenebilir.

Genel Liselerde ($\bar{x}=2,95$) okuyan öğrenciler ile Özel Liselerde ($\bar{x}=2,71$) okuyan öğrenciler arasında Genel Liselerde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Genel Liselerde ($\bar{x}=2,95$) okuyan öğrenciler ile Anadolu Liselerinde ($\bar{x}=2,82$) okuyan öğrenciler arasında Genel Liselerde okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Buna göre Genel Liselerde okuyan öğrencilerin evrimi anlamaları Özel ve Anadolu Liselerinde okuyan öğrencilere göre daha iyi olduğu söylenebilir.

Tablo 42:

Öğrenim Görülen Alan Türü Açısından Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

Alan türü		N	$\bar{x}$	ss
Bilimsel	1 Sayısal	710	3,71	0,498
	2 Sözel	210	3,41	0,388
Okuryazarlık	3 Eşit Ağırlık	527	3,45	0,429
	Toplam	1447	3,57	0,478

Tablo 42 incelendiğinde alan türüne göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin alan türüne göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının alan türüne göre varyans analizi sonuçları Tablo 43’de gösterilmiştir.

Tablo 43:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Alan Türüne Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
	Gruplar arası	26,587	2	13,293			
Bilimsel okuryazarlık	Gruplar içi	304,846	1444	0,211	62,968	0,00	1-2, 1-3
	Toplam	331,433	1446				

Tablo 43 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 62,968 olarak $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Dunnett-C testi sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamalarının, alan türüne göre; sayısal alanda ($\bar{x}=3,71$) okuyan öğrenciler ile sözel alanda ($\bar{x}=3,41$) okuyan öğrenciler arasında sayısal alanda okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Sayısal alanda ($\bar{x}=3,71$) okuyan öğrenciler ile eşit ağırlık alanında ($\bar{x}=3,41$) okuyan öğrenciler arasında sayısal alanda okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre sayısal alanda okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının sözel ve eşit ağırlık öğrencilerine göre daha iyi olduğu söylenebilir. Sözel ve eşit ağırlık alanları arasında farklılık vardır fakat bu farklılık anlamlı değildir.

Tablo 44:

Öğrenim Görülen Alan Türü Açısından Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Alan türü	N	$\bar{x}$	ss
Evrin Teorisi	1 Sayısal	710	2,87	0,463
	2 Sözel	210	2,98	0,318
	3 Eşit Ağırlık	527	2,97	0,364
	Toplam	1447	2,92	0,412

Tablo 44 incelendiğinde alan türüne göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin alan türüne göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının alan türüne göre varyans analizi sonuçları Tablo 45’te gösterilmiştir.

Tablo 45:

Evrin Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Alan Türüne Göre Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Evrin teorisi	Gruplar arası	3,386	2	1,693	10,050	0,00
	Gruplar içi	243,244	1444	0,168		
	Toplam	246,630	1446			

Tablo 45 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 10,050 olarak $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur.

Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Dunnett-C testi sonuçlarına göre; öğrencilerin evrim teorisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamalarının, alan türüne göre; sözel alanda ($\bar{x}=2,98$) okuyan öğrenciler ile sayısal alanda ($\bar{x}=2,87$) okuyan öğrenciler arasında sözel alanda okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre sözel alanda okuyan öğrencilerin sayısal alanda okuyan öğrencilere göre evrim teorisini anlama açısından daha iyi olduğu söylenebilir. Eşit ağırlık alanında ($\bar{x}=2,97$) okuyan öğrenciler ile sayısal alanda ($\bar{x}=2,87$) okuyan öğrenciler arasında eşit ağırlık alanında okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre eşit ağırlık alanında okuyan öğrencilerin sayısal alanda okuyan öğrencilere göre evrim teorisini anlamaları açısından daha iyi olduğu söylenebilir.

Tablo 46:

Anne Öğrenim Durumu Açısından, Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Anne Öğrenim Durumu	N	$\bar{x}$	ss.
Bilimsel Okuryazarlık	1 Okuryazar Değil	188	3,50	0,418
	2 Okuryazar	94	3,59	0,489
	3 İlkokul Mezunu	572	3,56	0,445
	4 Ortaokul Mezunu	245	3,51	0,493
	5 Lise Mezunu	228	3,64	0,523
	6 Üniversite Mezunu	94	3,81	0,531
	7 Lisansüstü	19	3,62	0,539
	Toplam	1440	3,58	0,479

Tablo 46 incelendiğinde anne öğrenim durumuna göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin anne öğrenim durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının anne öğrenim durumuna göre varyans analizi sonuçları Tablo 47’de gösterilmiştir

Tablo 47:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Anne Öğrenim Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Bilimsel	Gruplar arası	8,939	6	1,490	6,637	0,00	6-1, 6-3, 6-4
Okuryazarlık	Gruplar içi	321,688	1433	0,224			
	Toplam	330,627	1439				

Tablo 47 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 6,637 olarak $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Dunnett-C testi sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamalarının, anne öğrenim durumuna göre; annesi üniversite mezunu ($\bar{x}=3,81$) olanlar ile okuryazar olmayanlar ($\bar{x}=3,50$) arasında annesi üniversite mezunu olanlar lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Annesi üniversite mezunu ($\bar{x}=3,81$) olanlar ile ilkokul mezunu ($\bar{x}=3,56$) olanlar arasında annesi üniversite mezunu olanlar lehine anlamlı bir fark görülmektedir. Annesi üniversite mezunu ($\bar{x}=3,81$) olanlar ile ortaokul mezunu ($\bar{x}=3,51$) olanlar arasında annesi üniversite mezunu olanlar lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna sonuçlara göre annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının, annesi okuryazar olmayanlar, ilkokul ve ortaokul mezunu olanlara göre daha iyi olduğu söylenebilir.

Tablo 48 incelendiğinde anne öğrenim durumuna göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin anne öğrenim durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının anne öğrenim durumuna göre varyans analizi sonuçları Tablo 49’da gösterilmiştir

Tablo 48:

Anne Öğrenim Durumu Açısından, Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

Anne Öğrenim Durumu		N	$\bar{x}$	ss.
Evrin teorisi	1 Okuryazar Değil	188	2,93	0,387
	2 Okuryazar	94	2,93	0,376
	3 İlkokul Mezunu	572	2,94	0,418
	4 Ortaokul Mezunu	245	2,90	0,377
	5 Lise Mezunu	228	2,89	0,415
	6 Üniversite Mezunu	94	2,88	0,556
	7 Lisansüstü	19	2,91	0,269
	Toplam	1440	2,92	0,413

Tablo 49:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Anne Öğrenim Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Evrin teorisi	Gruplar arası	0,772	6	0,129	0,752	0,608	Fark çıkan grup yok
	Gruplar içi	245,347	1433	0,171			
	Toplam	246,119	1439				

Tablo 49 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 0,752 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre; öğrencilerin anne öğrenim durumuna göre evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 50 incelendiğinde baba öğrenim durumuna göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin baba öğrenim durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans

analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının baba öğrenim durumuna göre varyans analizi sonuçları Tablo 51’de gösterilmiştir.

Tablo 50:

Baba Öğrenim Durumu Açısından, Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

Baba Öğrenim Durumu		N	$\bar{x}$	ss.
Bilimsel Okuryazarlık	1 Okuryazar Değil	25	3,54	0,487
	2 Okuryazar	43	3,48	0,441
	3 İlkokul Mezunu	381	3,49	0,433
	4 Ortaokul Mezunu	290	3,55	0,443
	5 Lise Mezunu	411	3,58	0,491
	6 Üniversite Mezunu	237	3,74	0,519
	7 Lisansüstü	45	3,78	0,482
Toplam		1432	3,58	0,477

Tablo 51:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Baba Öğrenim Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Bilimsel	Gruplar arası	11,613	6	1,936	8,764	0,00	6-5, 6-4, 6-3, 7-3
Okuryazarlık	Gruplar içi	314,712	1425	0,221			
Toplam		326,325	1431				

Tablo 51 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 8,764 olarak $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Bonferonni testi sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamalarının, baba öğrenim durumuna göre; babası üniversite mezunu ($\bar{x} = 3,74$) olanlar ile ilkökul mezunu ($\bar{x} = 3,49$) olanlar arasında babası üniversite mezunu olanlar lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Babası üniversite mezunu ($\bar{x} = 3,74$) olanlar

ile ortaokul mezunu ($\bar{x}=3,55$) olanlar arasında babası üniversite mezunu olanlar lehine anlamlı bir fark görülmektedir. Babası üniversite mezunu ($\bar{x}=3,74$) olanlar ile lise mezunu ($\bar{x}=3,58$) olanlar arasında babası üniversite mezunu olanlar lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna sonuçlara göre babası üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının, babası ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olanlara göre daha iyi olduğu söylenebilir. Babası lisansüstü ($\bar{x}=3,78$) mezunu olanlar ile ilkokul mezunu ($\bar{x}=3,49$) olanlar arasında babası lisansüstü mezunu olanlar lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre babası lisansüstü eğitimi almış olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının babası ilkokul mezunu olan öğrencilere göre daha iyi olduğu söylenebilir.

Tablo 52:

Baba Öğrenim Durumu Açısından, Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Baba Öğrenim Durumu	N	$\bar{x}$	ss.
Evrin teorisi	1 Okuryazar Değil	25	2,90	0,369
	2 Okuryazar	43	2,89	0,420
	3 İlkokul Mezunu	381	2,95	0,376
	4 Ortaokul Mezunu	290	2,97	0,387
	5 Lise Mezunu	411	2,92	0,419
	6 Üniversite Mezunu	237	2,86	0,493
	7 Lisansüstü	45	2,81	0,363
	Toplam	1432	2,92	0,414

Tablo 52 incelendiğinde baba öğrenim durumuna göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin baba öğrenim durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının baba öğrenim durumuna göre varyans analizi sonuçları Tablo 53'te gösterilmiştir.

Tablo 53:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Baba Öğrenim Durumuna Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Evrin teorisi	Gruplar arası	2,282	6	0,380	2,229	0,038	Fark çıkan grup yok
	Gruplar içi	243,119	1425	0,171			
	Toplam	245,401	1431				

Tablo 53 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 2,229 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin baba öğrenim durumuna göre evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 54:

Anne Mesleği Açısından, Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Anne Meslek	N	$\bar{x}$	ss.
Bilimsel Okuryazarlık	1 Ev Hanımı	1281	3,56	0,469
	2 Memur	74	3,88	0,539
	3 İşçi	16	3,57	0,438
	4 Esnaf/Zanaatkâr	9	3,30	0,599
	5 Serbest Meslek(Avukat, Doktor, Mimar Vs.)	20	3,73	0,444
	6 Üst Düzey Görevli	4	3,43	0,723
	7 İşsiz	2	3,20	0,377
	8 Emekli	31	3,57	0,436
	Toplam	1437	3,58	0,478

Tablo 54 incelendiğinde annenin meslek durumuna göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin annenin meslek durumuna göre elde ettikleri

puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının annenin meslek durumuna göre varyans analizi sonuçları Tablo 55'te gösterilmiştir

Tablo 55:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Anne Mesleğine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan
Bilimsel	Gruplar	8,633	7	1,233	5,496	0,00	2-1
	arası						
Okuryazarlık	Gruplar içi	320,636	1429	0,224			
	Toplam	329,269	1436				

Tablo 55 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 5,496 olarak $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Bonferonni testi sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamalarının, annenin mesleğine göre; annesi memur ($\bar{x} = 3,88$) olanlar ile annesi ev hanımı ($\bar{x} = 3,56$) olanlar arasında annesi memur olanlar lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre annesi memur olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları annesi ev hanımı olan öğrencilere göre daha iyidir.

Tablo 56 incelendiğinde annenin meslek durumuna göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin anne meslek durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının annenin meslek durumuna göre varyans analizi sonuçları Tablo 57'de gösterilmiştir

Tablo 56:

Anne Mesleği Açısından, Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Anne Meslek	N	$\bar{x}$	ss.
Evrin teorisi	1 Ev Hanımı	1281	2,92	0,407
	2 Memur	74	2,89	0,525
	3 İşçi	16	2,87	0,304
	4 Esnaf/Zanaatkâr	9	3,05	0,311
	5 Serbest Meslek(Avukat, Doktor, Mimar Vs.	20	2,99	0,512
	6 Üst Düzey Görevli	4	2,98	0,261
	7 İşsiz	2	3,05	0,074
	8 Emekli	31	2,95	0,377
	Toplam	1437	2,92	0,412

Tablo 57:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Anne Mesleğine Göre Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Evrin teorisi	Gruplar arası	0,425	7	0,061		Fark çıkan grup yok
	Gruplar içi	244,369	1429	0,171	0,355	0,928
	Toplam	244,794	1436			

Tablo 57 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 0,355 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin anne meslek durumuna göre evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 58:

Baba Mesleği Açısından, Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Baba Meslek	N	$\bar{x}$	ss
Bilimsel okuryazarlık	1 Memur	298	3,67	0,520
	2 İşçi	321	3,55	0,450
	3 Esnaf/Zanaatkâr	355	3,55	0,460
	4 teknisyen/ tekniker	29	3,65	0,490
	5 Serbest Meslek(Avukat, Doktor, Mimar Vs.	81	3,63	0,495
	6 Üst Düzey Görevli	15	3,50	0,439
	7 İşsiz	61	3,48	0,441
	8 Emekli	249	3,55	0,475
	Toplam	1409	3,58	0,477

Tablo 58 incelendiğinde babanın meslek durumuna göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin baba meslek durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının babanın meslek durumuna göre varyans analizi sonuçları Tablo 59’da gösterilmiştir.

Tablo 59:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Baba Mesleğine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan Fark çıkan grup yok
Bilimsel	Gruplar	4,195	7	0,599			
okuryazarlık	Gruplar arası						
	Gruplar içi	317,424	1401	0,227	2,645	0,010	
	Toplam	321,618	1408				

Tablo 59 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 2,645 olarak $p \geq 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Bu sonuca göre öğrencilerin baba meslek durumuna göre bilimsel okuryazarlıkları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 60:

Baba Mesleği Açısından, Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Baba Meslek	N	$\bar{x}$	ss
Evrin teorisi	1 Memur	298	2,87	0,460
	2 İşçi	321	2,94	0,398
	3 Esnaf/Zanaatkâr	355	2,94	0,389
	4 Teknisyen/ tekniker	29	2,95	0,493
	5 Serbest Meslek(Avukat, Doktor, Mimar Vs.)	81	3,00	0,429
	6 Üst Düzey Görevli	15	3,04	0,341
	7 İşsiz	61	2,85	0,419
	8 Emekli	249	2,92	0,392
	Toplam	1409	2,92	0,414

Tablo 60 incelendiğinde babanın meslek durumuna göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin baba meslek durumuna göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının babanın meslek durumuna göre varyans analizi sonuçları Tablo 61’de gösterilmiştir.

Tablo 61 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 1,576 olarak $p>0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin baba meslek durumuna göre evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 61:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Baba Mesleğine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
	Gruplar arası	1,886	7	0,269			Fark çıkan grup yok
Evrin teorisi	Gruplar içi	239,545	1401	0,171	1,576	0,138	
	Toplam	241,431	1408				

Tablo 62:

Öğrencilerin Ders Çalışma Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

		Ders çalışmak	N	$\bar{x}$	ss
	1	0 saat	37	3,35	0,508
	2	1–3 saat arası	224	3,43	0,433
	3	4–7 saat arası	245	3,55	0,451
	4	8–14 saat arası	204	3,53	0,450
	5	15–21 saat arası	270	3,62	0,496
	6	22–28 saat arası	165	3,67	0,497
	7	29–35 saat arası	203	3,68	0,484
	8	36–42 saat arası	38	3,67	0,515
	9	43–50 saat arası	59	3,63	0,465
	10	Sınırsız	2	3,28	0,734
		Toplam	1447	3,57	0,478

Tablo 62 incelendiğinde öğrencinin ders çalışma süresine göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin ders çalışma süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının ders çalışma süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 63’de gösterilmiştir.

Tablo 63:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Ders Çalışma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan
	Gruplar	12,104	9	1,345			5-2, 6-1,
	arası						
Bilimsel	Gruplar içi	319,329	1437	0,222	6,052	0,000	6-2, 7-1,
Okuryazarlık	Toplam	331,433	1446				7-2

Tablo 63 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 6,052 olarak $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Bonferonni testi sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamalarının, ders çalışma süresine göre; 15–21 saat ($\bar{x}=3,62$) arasında ders çalışan öğrenciler ile 1–3 saat ($\bar{x}=3,43$) arasında ders çalışan öğrenciler arasında 15–21 saat ders çalışan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Buna göre 15–21 saat arası ders çalışan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları 1–3 saat arası ders çalışan öğrencilere göre daha iyidir. 22–28 saat ($\bar{x}=3,67$) arası ders çalışan öğrenciler ile hiç ders çalışmayan ($\bar{x}=3,35$) öğrenciler arasında 22–28 saat arası ders çalışan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. 22–28 saat ($\bar{x}=3,67$) arası ders çalışan öğrenciler ile 1–3 saat ($\bar{x}=3,43$) arasında ders çalışan öğrenciler arasında 22–28 saat ders çalışan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Buna göre 22–28 saat arası ders çalışan öğrencilerin, hiç ders çalışmayan ve 1–3 saat arası ders çalışan öğrencilere göre bilimsel okuryazarlıklarının daha iyi olduğu söylenebilir. 29–35 saat ($\bar{x}=3,68$) arası ders çalışan öğrenciler ile 1–3 saat ($\bar{x}=3,43$) arasında ders çalışan öğrenciler arasında 29–35 saat ders çalışan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. 29–35 saat ($\bar{x}=3,68$) arası ders çalışan öğrenciler ile hiç ders çalışmayan ($\bar{x}=3,35$) öğrenciler arasında 29–35 saat arasında ders çalışan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Bu sonuca göre 29–35 saat arası ders çalışan öğrencilerin, hiç ders çalışmayan ve 1–3 saat arası ders çalışan öğrencilere göre bilimsel okuryazarlıklarının daha iyi olduğu söylenebilir.

Tablo 64:

Öğrencilerin Ders Çalışma Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Ders çalışmak	N	$\bar{x}$	ss
Evrim teorisi	1 0 saat	37	2,91	0,465
	2 1-3 saat arası	224	2,91	0,395
	3 4-7 saat arası	245	2,92	0,395
	4 8-14 saat arası	204	2,98	0,404
	5 15-21 saat arası	270	2,95	0,401
	6 22-28 saat arası	165	2,91	0,459
	7 29-35 saat arası	203	2,87	0,440
	8 36-42 saat arası	38	2,82	0,386
	9 43-50 saat arası	59	2,91	0,366
	10 Sınırsız	2	3,11	0,163
	Toplam	1447	2,92	0,412

Tablo 64 incelendiğinde öğrencinin ders çalışma süresine göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin ders çalışma süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının ders çalışma süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 65'te gösterilmiştir.

Tablo 65:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Ders Çalışma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Gruplar arası	1,956	9	0,217			Fark çıkan grup yok
Evrim teorisi	244,674	1437	0,170	1,276	0,245	
Toplam	246,630	1446				

Tablo 65 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 1,276 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca

göre öğrencilerin ders çalışma süresi ile evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 66:

Öğrencilerin Kitap Okuma Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

Kitap Okuma Süresi			N	$\bar{x}$	ss
Bilimsel okuryazarlık	1	0 saat	349	3,62	0,522
	2	1–3 saat arası	640	3,54	0,472
	3	4–7 saat arası	323	3,60	0,454
	4	8–14 saat arası	109	3,57	0,428
	5	15–21 saat arası	17	3,58	0,475
	6	22–28 saat arası	6	3,47	0,465
	7	29–35 saat arası	3	3,98	0,486
	Toplam		1447	3,57	0,478

Tablo 66 incelendiğinde kitap okuma süresine göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin kitap okuma süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının kitap okuma süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 67’de gösterilmiştir

Tablo 67 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 1,628 olarak $p>0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin kitap okuma süresi ile öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 67:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Öğrencilerin Kitap Okuma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan
Bilimsel	Gruplar	2,233	6	0,372			Fark
Okuryazarlık	Gruplar içi	329,200	1440	0,229	1,628	0,136	çıkan grup yok
	Toplam	331,433	1446				

Tablo 68:

Öğrencilerin Kitap Okuma Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

		Kitap Okuma Süresi	N	$\bar{x}$	ss
Evrim teorisi	1	0 saat	349	2,90	0,418
	2	1-3 saat arası	640	2,94	0,407
	3	4-7 saat arası	323	2,90	0,418
	4	8-14 saat arası	109	3,00	0,371
	5	15-21 saat arası	17	2,87	0,578
	6	22-28 saat arası	6	2,84	0,437
	7	29-35 saat arası	3	2,45	0,275
		Toplam	1447	2,92	0,412

Tablo 68 incelendiğinde öğrencinin kitap okuma süresine göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin kitap okuma süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının kitap okuma süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 69’da gösterilmiştir.

Tablo 69 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 1,915 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin kitap okuma süresi ile evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 69:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Öğrencilerin Kitap Okuma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
	Gruplar	1,952	6	0,325		Fark çıkan
	arası					grup yok
Evrin teorisi	Gruplar içi	244,678	1440	0,170	1,915	0,075
	Toplam	246,630	1446			

Tablo70:

Öğrencilerin İnternet Kullanım Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	İnternet Kullanım	N	$\bar{x}$	ss
	1 0 saat	503	3,59	0,476
	2 1–3 saat arası	520	3,57	0,477
	3 4–7 saat arası	219	3,62	0,490
	4 8–14 saat arası	122	3,56	0,471
	5 15–21 saat arası	40	3,53	0,490
	6 22–28 saat arası	23	3,31	0,406
	7 29–35 saat arası	6	3,16	0,316
	8 36–42 saat arası	2	3,88	0,840
	9 43–50 saat arası	4	3,38	0,473
	10 Sınırsız	8	3,33	0,285
	Toplam	1447	3,57	0,478

Tablo 70 incelendiğinde öğrencinin internet kullanım süresine göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin internet kullanım süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının internet kullanım süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 71’de gösterilmiştir.

Tablo 71:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının İnternet Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan
Bilimsel	Gruplar	4,196	9	0,466			Fark
Okuryazarlık	Gruplar içi	327,237	1437	0,228	2,047	0,031	çıkan grup yok
	Toplam	331,433	1446				

Tablo 71 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 2,047 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin internet kullanım süresi ile öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 72:

Öğrencilerin İnternet Kullanım Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	İnternet Kullanımı	N	$\bar{x}$	ss
Evrin teorisi	1 0 saat	503	2,92	0,405
	2 1–3 saat arası	520	2,92	0,414
	3 4–7 saat arası	219	2,94	0,447
	4 8–14 saat arası	122	2,94	0,395
	5 15–21 saat arası	40	2,96	0,388
	6 22–28 saat arası	23	2,98	0,337
	7 29–35 saat arası	6	2,79	0,236
	8 36–42 saat arası	2	2,84	0,108
	9 43–50 saat arası	4	2,78	0,478
	10 Sınırsız	8	2,64	0,488
	Toplam	1447	2,92	0,412

Tablo 72 incelendiğinde öğrencinin internet kullanım süresine göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin internet kullanım süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü

varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının internet kullanım süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 73'te gösterilmiştir.

Tablo 73:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının İnternet Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
	Gruplar	1,096	9	0,122			
	arası						
Evrin teorisi	Gruplar içi	245,534	1437	0,171	0,713	0,698	Fark çıkan grup yok
	Toplam	246,630	1446				

Tablo 73 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 0,713 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin internet kullanım süresi ile evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 74 incelendiğinde öğrencinin spor/sosyal etkinliğe katılma süresine göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin spor/sosyal etkinliğe katılma süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının spor/sosyal etkinliğe katılma süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 75'te gösterilmiştir

Tablo 74:

Öğrencilerin Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma	N	$\bar{x}$	ss
Bilimsel Okuryazarlık	1 0 saat	590	3,58	0,479
	2 1-3 saat arası	492	3,58	0,483
	3 4-7 saat arası	234	3,53	0,475
	4 8-14 saat arası	89	3,65	0,462
	5 15-21 saat arası	18	3,49	0,406
	6 22-28 saat arası	6	3,21	0,515
	7 29-35 saat arası	7	3,71	0,480
	8 36-42 saat arası	2	4,14	0,483
	9 43-50 saat arası	4	3,20	0,282
	10 Sınırsız	5	3,56	0,428
	Toplam	1447	3,57	0,478

Tablo 75:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan
Bilimsel	Gruplar arası	3,308	9	0,368	1,610	0,107	Fark çıkan grup yok
Okuryazarlık	Gruplar içi	328,125	1437	0,228			
	Toplam	331,433	1446				

Tablo 75 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 1,610 olarak $p>0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre spor/sosyal etkinliğe katılma süresi ile bilimsel okuryazarlıkları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 76:

Öğrencilerin Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma	N	$\bar{x}$	ss
Evrin teorisi	1 0 saat	590	2,92	0,412
	2 1-3 saat arası	492	2,92	0,410
	3 4-7 saat arası	234	2,94	0,416
	4 8-14 saat arası	89	2,91	0,434
	5 15-21 saat arası	18	2,91	0,390
	6 22-28 saat arası	6	2,85	0,428
	7 29-35 saat arası	7	2,83	0,268
	8 36-42 saat arası	2	3,11	0,271
	9 43-50 saat arası	4	2,98	0,202
	10 Sınırsız	5	2,62	0,674
	Toplam	1447	2,92	0,412

Tablo 76 incelendiğinde öğrencinin spor/sosyal etkinliğe katılma süresine göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin spor/sosyal etkinliğe katılma süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının spor/sosyal etkinliğe katılma süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 77’de gösterilmiştir

Tablo 77:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Spor/Sosyal Etkinliğe Katılma Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Evrin teorisi	Gruplar arası	0,677	9	0,075		Fark çıkan gruplar
	Gruplar içi	245,952	1437	0,171	0,440	0,914
	Toplam	246,630	1446			

Tablo 77 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 0,440 olarak $p>0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin spor/sosyal etkinliğe katılma süresi ile evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 78:

Öğrencilerin TV izleme Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

TV izleme Süresi		N	$\bar{x}$	ss
Bilimsel okuryazarlık	1 0 saat	140	3,57	0,491
	2 1-3 saat arası	458	3,50	0,472
	3 4-7 saat arası	368	3,60	0,480
	4 8-14 saat arası	260	3,63	0,477
	5 15-21 saat arası	134	3,65	0,501
	6 22-28 saat arası	35	3,53	0,380
	7 29-35 saat arası	30	3,57	0,458
	8 36-42 saat arası	7	3,64	0,508
	9 43-50 saat arası	10	3,51	0,253
	10 Sınırsız	5	3,68	0,472
Toplam		1447	3,57	0,478

Tablo 78 incelendiğinde öğrencinin TV izleme süresine göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin TV izleme süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının TV izleme süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 79’da gösterilmiştir.

Tablo 79 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 2,156 olarak $p>0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin TV izleme süresi ile evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 79:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının TV izleme Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan
Bilimsel	Gruplar arası	4,416	9	0,491			Fark
Okuryazarlık	Gruplar içi	327,017	1437	0,228	2,156	0,023	çıkan grup
	Toplam	331,433	1446				yok

Tablo 80:

Öğrencilerin TV izleme Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

		TV izleme Süresi	N	$\bar{x}$	ss
	1	0 saat	140	2,93	0,472
	2	1-3 saat arası	458	2,93	0,383
	3	4-7 saat arası	368	2,93	0,411
	4	8-14 saat arası	260	2,91	0,411
	5	15-21 saat arası	134	2,88	0,450
	6	22-28 saat arası	35	2,97	0,321
	7	29-35 saat arası	30	2,91	0,488
	8	36-42 saat arası	7	3,08	0,611
	9	43-50 saat arası	10	2,96	0,316
	10	Sınırsız	5	2,57	0,363
		Toplam	1447	2,92	0,412

Tablo 80 incelendiğinde öğrencinin TV izleme süresine göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin TV izleme süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının TV izleme süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 81’de gösterilmiştir

Tablo 81:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının TV izleme Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
	Gruplar	1,214	9	0,135			Fark çıkan
	arası						grup yok
Evrin teorisi	Gruplar içi	245,415	1437	0,171	0,790	0,626	
	Toplam	246,630	1446				

Tablo 81 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 0,790 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin TV izleme süresi ile evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 82:

Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

		Bilgisayar Kullanım Süresi	N	$\bar{x}$	ss
	1	0 saat	844	3,61	0,471
	2	1-3 saat arası	353	3,54	0,481
	3	4-7 saat arası	144	3,56	0,496
	4	8-14 saat arası	62	3,49	0,470
Bilimsel	5	15-21 saat arası	20	3,48	0,408
	6	22-28 saat arası	9	3,48	0,559
Okuryazarlık	7	29-35 saat arası	2	3,66	1,158
	8	36-42 saat arası	2	3,29	0,022
	9	43-50 saat arası	6	3,25	0,325
	10	Sınırsız	5	3,29	0,760
		Toplam	1447	3,57	0,478

Tablo 82 incelendiğinde öğrencinin bilgisayar kullanım süresine göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin bilgisayar kullanım süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına

sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının bilgisayar kullanım süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 83'te gösterilmiştir

Tablo 83:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan
	Gruplar	3,426	9	0,381			Fark
	arası						Fark
Bilimsel	Gruplar içi	328,006	1437	0,228	1,668	0,092	çıkan grup
Okuryazarlık	Toplam	331,433	1446				yok

Tablo 83 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 1,668 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin bilgisayar kullanım süresi ile bilimsel okuryazarlıkları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 84:

Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

Bilgisayar Kullanım Süresi		N	$\bar{x}$	ss	
Evrin teorisi	1	0 saat	844	2,92	0,398
	2	1–3 saat arası	353	2,96	0,406
	3	4–7 saat arası	144	2,88	0,494
	4	8–14 saat arası	62	2,86	0,405
	5	15–21 saat arası	20	2,93	0,300
	6	22–28 saat arası	9	2,84	0,407
	7	29–35 saat arası	2	2,88	0,054
	8	36–42 saat arası	2	2,73	0,271
	9	43–50 saat arası	6	2,79	0,703
	10	Sınırsız	5	2,48	0,677
Toplam		1447	2,92	0,412	

Tablo 84 incelendiğinde öğrencinin bilgisayar kullanım süresine göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin bilgisayar kullanım süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının bilgisayar kullanım süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 85’te gösterilmiştir.

Tablo 85:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
	Gruplar	2,285	9	0,254			Fark çıkan
	arası						grup yok
Evrin teorisi	Gruplar içi	244,345	1437	0,170	1,493	0,145	
	Toplam	246,630	1446				

Tablo 85 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 1,493 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin bilgisayar kullanım süresi ile evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 86 incelendiğinde öğrencinin cep telefonu kullanım süresine göre bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin cep telefonu kullanım süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarının cep telefonu kullanım süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 87’de gösterilmiştir

Tablo 86:

Öğrencilerin Cep Telefonu Kullanım Süresi Açısından, Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

Cep Telefonu Kullanım Süresi		N	$\bar{x}$	ss
Bilimsel okuryazarlık	1 0 saat	465	3,57	0,478
	2 1-3 saat arası	368	3,61	0,506
	3 4-7 saat arası	191	3,60	0,469
	4 8-14 saat arası	118	3,53	0,444
	5 15-21 saat arası	54	3,54	0,466
	6 22-28 saat arası	87	3,49	0,412
	7 29-35 saat arası	20	3,70	0,532
	8 36-42 saat arası	4	3,70	0,401
	9 43-50 saat arası	17	3,59	0,485
	10 Sınırsız	123	3,55	0,480
Toplam		1447	3,57	0,478

Tablo 87:

Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Toplam Puan Ortalamalarının Cep Telefonu Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan
Bilimsel	Gruplar	2,148	9	0,239			Fark
okuryazarlık	Gruplar arası						
	Gruplar içi	329,285	1437	0,229	1,041	0,404	çıkan grup yok
Toplam		331,433	1446				

Tablo 87 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 1,041 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin cep telefonu kullanım süresi ile bilimsel okuryazarlıkları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 88:

Öğrencilerin Cep Telefonu Kullanım Süresi Açısından, Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamaları İle İlgili Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

	Cep Telefonu Kullanım Süresi	N	$\bar{x}$	ss
Evrin teorisi	1 0 saat	465	2,93	0,396
	2 1-3 saat arası	368	2,90	0,414
	3 4-7 saat arası	191	2,93	0,439
	4 8-14 saat arası	118	2,87	0,465
	5 15-21 saat arası	54	3,00	0,358
	6 22-28 saat arası	87	3,01	0,351
	7 29-35 saat arası	20	3,00	0,392
	8 36-42 saat arası	4	2,76	0,325
	9 43-50 saat arası	17	3,06	0,427
	10 Sınırsız	123	2,88	0,430
	Toplam	1447	2,92	0,412

Tablo 88 incelendiğinde öğrencinin cep telefonu kullanım süresine göre evrim teorisi toplam puan ortalamaları ile ilgili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin cep telefonu kullanım süresine göre elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına sınamak için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Öğrencilerin evrim teorisi toplam puan ortalamalarının cep telefonu kullanım süresine göre varyans analizi sonuçları Tablo 89’da gösterilmiştir

Tablo 89:

Öğrencilerin Evrim Teorisi Toplam Puan Ortalamalarının Cep Telefonu Kullanım Süresine Göre Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark çıkan gruplar
Evrin teorisi	Gruplar arası	2,269	9	0,252		Fark çıkan grup yok
	Gruplar içi	244,361	1437	0,170	1,483	0,149
	Toplam	246,630	1446			

Tablo 89 incelendiğinde evrim teorisi toplam puan ortalamalarına ilişkin F değeri 1,483 olarak $p > 0,01$ önem düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca

göre öğrencilerin cep telefonu kullanım süresi ile evrim teorisini anlamaları arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim teorisini anlamaları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi için yapılan pearson korelasyon analizi aşağıda verilmiştir;

Tablo 90:

Genel Olarak Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları ile Evrimi Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyonu

İstatistik	Değişkenler	
	Bilimsel	Evrin teorisi
(N=1447)	okuryazarlık	
r		-0,128
p		0,000

Tablo 90 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim teorisini anlamaları arasında anlamlı fakat negatif yönlü -0,128 kuvvetinde bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arttıkça evrim teorisini anlamaları azalmaktadır.

Okul türlerine göre öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim teorisini anlamaları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi için yapılan pearson korelasyon analizi aşağıda verilmiştir.

Tablo 91:

Meslek Liselerinde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrimi Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyon

İstatistik	Değişkenler	
	Bilimsel	Evrin teorisi
(N=1447)	okuryazarlık	
r		-0,095
p		0,050

Tablo 91 incelendiğinde Meslek Liselerinde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim teorisini anlamaları arasında anlamlı fakat negatif yönlü - 0,095 kuvvetinde bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, Meslek Liselerinde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arttıkça evrim teorisini anlamaları azalmaktadır.

Tablo 92:

Özel Liselerde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrimi Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyon

İstatistik (N=1447)	Değişkenler	
	Bilimsel okuryazarlık	Evrin teorisi
r		-0,158
p		0,289

Tablo 92 incelendiğinde Özel Liselerde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim teorisini anlamaları arasında anlamlı fakat negatif yönlü - 0,158 kuvvetinde bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, Özel Liselerde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arttıkça evrim teorisini anlamaları azalmaktadır.

Tablo 93 incelendiğinde Sanat Lisesinde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim teorisini anlamaları arasında anlamlı fakat negatif yönlü - 0,208 kuvvetinde bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, Sanat Lisesinde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arttıkça evrim teorisini anlamaları azalmaktadır.

Tablo 93:

Sanat Lisesinde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrimi Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyonu

İstatistik	Değişkenler	
	Bilimsel okuryazarlık	Evrin teorisi
(N=1447)		
r		-0,208
p		0,224

Tablo 94:

Fen Lisesinde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrimi Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyonu

İstatistik	Değişkenler	
	Bilimsel okuryazarlık	Evrin teorisi
(N=1447)		
r		-0,080
p		0,571

Tablo 94 incelendiğinde Fen Lisesinde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim teorisini anlamaları arasında anlamlı fakat negatif yönlü - 0,080 kuvvetinde bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, Fen Lisesinde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arttıkça evrim teorisini anlamaları azalmaktadır.

Tablo 95 incelendiğinde Anadolu Liselerinde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim teorisini anlamaları arasında anlamlı fakat negatif yönlü - 0,036 kuvvetinde bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, Anadolu Liselerinde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arttıkça evrim teorisini anlamaları azalmaktadır.

Tablo 95:

Anadolu Liselerinde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrimi Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyonu

İstatistik (N=1447)	Değişkenler	
	Bilimsel okuryazarlık	Evrin teorisi
r		-0,036
p		0,610

Tablo 96:

Genel Liselerde Okuyan Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları İle Evrimi Teorisini Anlamaları Arasındaki Korelasyonu

İstatistik (N=1447)	Değişkenler	
	Bilimsel okuryazarlık	Evrin teorisi
r		-0,070
p		0,068

Tablo 96 incelendiğinde Genel Liselerde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim teorisini anlamaları arasında anlamlı fakat negatif yönlü -0,070 kuvvetinde bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, Genel Liselerde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arttıkça evrim teorisini anlamaları azalmaktadır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren genetik ve moleküler biyolojideki keşiflerle, günlük yaşantımızda biyolojik bilimlerin özellikle de evrimsel biyolojinin etkisi giderek artmıştır (Nehm and Schonfeld, 2007). 21. Yüzyılda evrimsel ilkelerle, başta sağlık alanı olmak üzere günlük yaşantımızın hemen hemen her alanında karşılaşmaktayız. Giderek karmaşıklaşan, bilim ve teknoloji yüklü dünyada, insan-doğa, insan-insan arasında sağlıklı ilişkinin kurulabilmesi evrimsel biyolojiyi anlayabilmemize bağlıdır. Bunu gerçekleştirebilmek ancak iyice içselleştirilmiş bilim eğitimiyle mümkündür. Konuyla ilgili birkaç haber:

“Hatalı antibiyotik kullanımı, ölümlere davetiye çıkarıyor(13 Mayıs 2011)
Türk Eczacıları Birliği Başkanı Erdoğan Çolak, antibiyotiklerin hatalı kullanımının bugün ve gelecekte başka hastalıklara ve binlerce insanın ölümüne davetiye çıkaracağı uyarısında bulundu.” (<http://www.personelsaglik.net>)

“Bilinçsiz antibiyotik kullanımı ciddi organ kayıplarına sebep oluyor
Sakarya Vatan Hastanesi Dahiliye Uzmanı Dr. Hüsne Yeşilot ise bilinçsiz antibiyotik kullanımının karaciğer ve böbreklerde fonksiyon bozuklukları ve kayıplara yol açabileceğine dikkat çekti. Yeşilot, "Gribal enfeksiyonlarda antibiyotik işe yaramaz. Antibiyotikler bakterilere karşı etkilidir. Virüslere karşı etkili değildir. Doktor tavsiyesi olmadan, aşırı antibiyotik kullanımı başta karaciğer ve böbreklerin fonksiyonunu bozar, kayıplar yaşanabilir. Kafamıza göre gidip eczaneden antibiyotik almak sağlığımızla oynamaktır. Sağlığını düşünen, canını seven, doktor kontrolü dışında antibiyotik kullanmasın. Zaten biz hekimlerde en son çare olarak antibiyotik yazarız." ifadelerini kullandı”(<http://www.il.gen.tr>).

“EHEC Kene Gibi Öldürüyor Almanya’da birçok kişinin ölümüne yol açan EHEC bakterisinin, Kırım Kongo Kanamalı Ateşi ile benzerlik gösterdiği belirtildi. Almanya’nın kuzeyinde görülen ve bu ülkede şimdiye kadar 18 kişinin ölümüne neden olan EHEC bakterisi Avrupa’daki 10 ülkeye ve ABD’ye yayıldı. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Hüseyin Turgut, EHEC bakterisinin Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA) hastalığıyla

benzerlik gösterdiğini söyledi. Kanama durdurulamıyor.... Bu bir bağırsak bakterisi. Hayvanların bağırsaklarında bulunan bu bakteri, dışkı yoluyla sebze ve meyvelere, hayvansal ürünlere, oradan da insanlara bulaşıyor. Bakteri beyni de etkiliyor dedi. Öte yandan araştırmacılar, EHEC'in "mutasyona" uğramış iki ayrı bakteriden kaynaklandığını, antibiyotiklere karşı direnç kazandığını ve son derece tehlikeli olduğunu açıkladı.” (<http://www.uvkb.org>)

“Bizi insan yapan gen çok az Uluslararası Bilim Konsorsiyumu niteliğindeki Human Genome Project'in 10 yıllık çalışmaları sonucunda İnsan DNA'sındaki üç milyarı aşkın moleküler bileşik deşifre edildi; genetik kodun yüzde 97'si çözüldü. Konuyu Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nazlı Başak ; Bizi "insan yapan" özellikler, iki ayak üzerinde yürüme, şiir yazma, müzik besteleme gibi, sadece az sayıda birkaç gen tarafından kontrol ediliyor. Şu anda biyolojinin en önemli sorularından biri yüzde 1.5 oranındaki değişimin ne olduğudur. Nitekim, bu doğrultuda iki yeni genom merkezi şempanze genomunu incelemek üzere kurulmuştur.” (<http://www.milliyet.com.tr>)

“Kanser tedavisinde nokta atışı İngiliz araştırmacılar, ilk kez sağlıklı hücrelere zarar vermeden kanserli hücreleri yok eden bir tedavi yöntemi geliştirdiklerini duyurdu. 11 yıldır üzerinde çalışılan yöntemle, farelerde yumurtalık kanseri yok edildi; yöntemin şimdi akciğer, prostat ve göz tümörlerinde de etkili olması bekleniyor. 'Organik palto' çıkarılınca... Yeni yöntemle göre, hastaya vücudun doğal savunma sisteminin parçası olan antikorlar enjekte ediliyor. Mikropları ve kanser hücrelerini yok eden bu bağışıklık sistemi proteinleri organik bir yağla kaplanıyor; böylece ultraviyole ışınına maruz kalmadıkça tepki vermeyecek hale getiriliyor” (<http://www.yeniforumuz.biz>).

“Arsenik kullanan bakteriler yaşamın kimyasını yeniden tanımlayabilecek mi? (2010, Aralık 05) Kaliforniya' nın arsenik dolu gölünde bulunan bir bakteri türü, bilim insanlarını yaşayan organizmaların biyokimyalarını yeniden tanımlamaya itiyor. Bu bakteri türünün bazı temel hücresel mekanizmalarında fosfor yerine arseniği kullandığı görülmekte”(<http://www.biyoportall.com>) .

“Genetiğimiz çözüldü, Avrupa kaynıyor ama statükocu ülkelerde ses yok, görmezden geliniyor, nereye kadar (8 Mayıs 2010) Afrikalılar dışında tüm insanların yüzde 1-4 arasında Neandertal geni taşıdığı, iki insan soyunun Ortadoğu'da karıştığı ortaya çıktı.” (<http://forum.memurlar.net>)

“Hindinin gen haritası bitti bitecek (2010, Eylül 8) [ABD](#)'nin en önemli et ve protein kaynaklarından biri olan hindinin gen haritasının büyük bölümünü çıkaran bilim adamları, bu sayede en iyi kalite kümes hayvanı üretiminin sağlanacağını belirtti.”
(<http://www.cnnturk.com/>)

“Kalıtsal hastalıklara doğum öncesi tedavi umudu!(2011 Ocak 19) Anne farenin kan kök hücrelerini fetüse nakletmeyi başaran bilim adamları, kalıtsal hastalıkların doğumdan önce tedavisi yolunda önemli bir adım attı.”
(<http://www.cnnturk.com>)

“İnsan Genom Projesi “tüm çağların en özel günü” ifadesi ile 26 Haziran [2000](#) tarihinde [ABD](#) Başkanı [Bill Clinton](#), [İngiltere](#) Başbakanı [Tony Blair](#) ve özel şirketleri temsilen [Celera Genomics](#) yetkilileri, projenin ilk ayağını tamamladıklarını dünyaya ilan ettiler. Proje sonuçları [2001](#) yılında açıklanmış olsa da eksikler ancak [2003](#) yılında bitirilebildi. Geçen süre içinde yeni bilgiler ortaya çıktıkça insan genomu sürekli güncellendi, son olarak insan genomunun [36.2 nci kurumu ve sürümü NCBI](#) tarafından yapıldı. Teknik nedenlerle dizisi belirlenemeyen 302 boşluk bulunan bu son sürümün gen kodlayan bölgelerin yaklaşık %99'unu kapsadığına inanılıyor. Bu proje sayesinde ilaç ve kimya sanayii uzmanlarına, [Alzheimer](#)'den [vereme](#), [kalp hastalıklarından astıma](#) kadar her türlü hastalığı tedavi olanağı sağlayacak. Proje sayesinde [tıp](#) biliminin ciddi biçimde değişikliğe uğrayacağı, ayrıca uluslararası iş dünyasının bundan önemli kazanç sağlayacağı belirtiliyor. Proje, [kanserden depresyona](#) ve hatta [yaşlılığa](#) kadar tüm hastalıkların teşhis ve tedavisinde devrim yaratacak” (<http://tr.wikipedia.org>).

“Umut ve korku: Laboratuvarda canlı ama yapay hücre üretildi!(22 Mayıs 2010) Amerikalı Dr. Craig Venter ve ekibi, yarı insan yapısı DNA'yı kullanarak laboratuvarda yaşayan hücre yaratmayı başardı. Bilim dünyası çalışmanın doğuracağı yeni biyoyakıtlar, kirli su arıtma teknikleri, hızlı aşı üretimi gibi hayati sonuçlarına dikkat çekerken, tepkili kitle doktoru 'Tanrı'yı oynamakla' suçluyor”
(<http://www.radikal.com.tr>)

“Akdeniz'de katil yosun tehdidi (20 Haziran 2009) Katil yosun olarak adlandırılan bir türün Antalya körfezinde hızla yayıldığını ortaya çıkardı. Akdeniz Üniversitesi Sualtı Araştırma Merkezi'nin yaptığı bir araştırma, katil yosun olarak adlandırılan bir türün Antalya körfezinde hızla yayıldığını ortaya çıkardı. Kızıldeniz'den gelen katil yosun *Caulerpa taxifolia*, Akdeniz'i tehdit ediyor. Akdeniz

Üniversitesi Sualtı Araştırma Merkezi'nin yaptığı araştırma, *Caulerpa taxifolia*'nın bir başka türü olan *Caulerpa scalpelliformis*'in Antalya körfezinde ve Konyaaltı plajında hızla yayıldığını ortaya koydu. Caulorpin adında zehirli bir madde üreten bu tür diğer canlıların yaşam alanlarını işgal ettiği için ekosisteme büyük zarar veriyor.”

(<http://www.sabah.com.tr>)

“GDO’lu ürünler üremeyi durduruyor! (24 Nisan 2010) BURSA’da konuşan Gıda Mühendisleri Odası Marmara Bölge Şube Başkanı Bilgi Ölmez, Rusya’da fareler üzerine yapılan GDO’lu gıda deneylerinde, farelerin bir süre sonra üreme yeteneklerini kaybettiklerinin belirlendiğini söyleyerek, “GDO’lu ürünler üremeyi durduruyor” dedi.”

(<http://www.hurriyet.com.tr>)

Ve benzeri daha yüzlerce haberleri medyadan duyuyoruz, okuyoruz. Tüm bu haberleri okuyabilmemiz, anlayabilmemiz ve yorumlayabilmemiz; evrimsel ilkeleri bilmemize ve Evrimsel Biyolojiyi anlamamıza bağlıdır. Yani, bilimsel okuryazar olmamıza bağlı. Ülkemizde Fen ve Teknoloji dersinin temel hedefi “bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini” sağlamaktır (MEB, 2004, 2006).

Çalışmamızda, çağdaş bir yurttaş olabilmenin gereği olan bu iki temel konuyu; bilimsel okuryazarlık seviyesi ve evrimi anlama arasındaki ilişkiyi araştırdık. Bireylerin toplumsallaşması, yerleşik norm ve değerlerin aktarılması ve bilinç kazanmaları bakımından temel basamaklardan olan lise eğitiminde yer alan öğrenciler bu çalışmanın örneklem grubumunu oluşturmaktadır. Çalışmada elde ettiğimiz bulgular aşağıda özetle tartışılmıştır.

Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında okul türü dikkate alındığında okul türleri arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Bu farklılık Özel, Anadolu ve Fen Liseleri lehinedir. Balım ve diğerleri(2009)’nin Türkiye’nin PISA 2006’daki durumu üzerine yaptığı çalışmada Fen ve Anadolu Liselerinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlığının yüksek, çok programlı liselerde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları düşük olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular ve yapılan çalışmalar incelendiğinde okul türünde fen ağırlıklı eğitim veren liselerin bilimsel okuryazarlıklarının daha iyi olduğu görülmektedir.

Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında cinsiyet değişkeni dikkate alındığında öğrencilerin cinsiyet değişkenleri arasında anlamlı bir fark olup bu

faklılık kız öğrenciler lehine olarak belirlenmiştir. Keskin (2008), Balım ve diğerleri(2009), Özdemir(2010)'e göre kız öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. PISA 2006 Ulusal Ön Rapor sonuçlarına göre, Türkiye genelinde fen bilimleri öğrenci performans ortalaması dikkate alındığında kız öğrenciler, erkek öğrencilerden daha başarılıdır(MEB, 2007). Elde edilen bulgular ve yapılan çalışmalar incelendiğinde kız öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında aile aylık gelir durumu dikkate alındığında öğrencilerin aile aylık gelir durumu arasında anlamlı bir fark olup bu farklılık geliri yüksek olanlar lehinedir, fakat gelirin çok yüksek olması (3500 ve daha fazlası) öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile ilgili anlamlı bir fark ortaya çıkarmamaktadır. Keskin (2008) ve Ceylan (2009)' un yaptığı çalışmalarda ailenin gelir durumunun iyi olması bilimsel okuryazarlığında yüksek olmasında önemli olduğu vurgulanmaktadır. Aydınli (2007) yılında yaptığı çalışmada aile aylık geliri arasında bilimsel süreç becerileri bakımından anlamlı farklılıklar bulunduğunu tespit etmiştir. Çalışmamızda 3500 ve daha fazla gelir durumuna sahip ailelerde öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları arasında anlamlı bir fark çıkmamasının sebeplerinden biri anne ve babanın eğitim seviyesinin düşük olması fakat yüksek gelire sahip olmaları şeklinde yorumlanabilir.

Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında takip edilen dergi türü dikkate alındığında öğrencilerin takip edilen dergi türü arasında anlamlı bir fark olup bu farklılık bilim ve gelecek dergisi aleyhinde olduğu tespit edilmiştir. Bilim Teknik ve National Geographic gibi bilimsel içerikli dergileri takip eden öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları Bilim ve Gelecek gibi bilimsel içerikli dergi takip eden öğrencilerden daha yüksek bulunmuştur. Parkinson ve Adendorff (2003), bilimsel okuryazarlık düzeylerinin gelişiminde, popüler bilimsel makalelerin kullanımına ilişkin yaptıkları araştırma neticesinde: popüler bilimsel makalelerin bilimi öğrencilere daha erişilebilir yapabildiğini ileri sürmektedir(akt: Tunç-Şahin ve Say, 2010). Bununla birlikte diğer dergileri takip eden öğrencilerle hiçbir dergiyi takip etmeyen öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının Bilim ve Gelecek gibi bilimsel içerikli bir dergiyi takip eden öğrencilere göre daha yüksek olması şaşırtıcıdır. TÜBİTAK' ın 2005 yılında 15–24 yaş aralığında ki gençlerle yaptığı çalışmada gençlerin bilimle ilgili haberlere

meraklı oldukları halde bilimsel yazıları fazla okumadıkları ortaya çıkarmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmamızı destekler nitelikte sonuçlara rastlanmıştır.

Fen, Anadolu, Genel, özel liselerde bulunan 12. sınıftaki öğrenciler sayısal, sözel, eşit ağırlık alanlarına göre ayrılırken sanat ve meslek liselerinde okuyan öğrencileri alanları kesin olmamakla birlikte kendi yöneldikleri dal ile ilgili olarak alan işaretlemesi yapmışlardır. Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında alan türü dikkate alındığında alan türleri arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Bu farklılık sayısal alan lehinedir. Sayısal alanda fizik, kimya, biyoloji fen ağırlıklı derslerin işlenmesi ve bu alanlarda bilimsel faaliyetlerin yapılması öğrenci bilimsel okuryazarlığını artırmaktadır. İpek ve Bayraktar (2004)'ın yapmış olduğu çalışmada sayısal alanda olan öğretmen adaylarının bilime sözel alanda eğitim gören öğretmen adaylarına göre fen bilimleriyle daha ilgili olduklarını tespit etmiştir. Manhart (1998) bilimsel faaliyetlerin, bilimsel okuryazarlık düzeylerinin gelişiminde, dolaylı olarak etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur(akt: Tunç-Şahin ve Say, 2010). Yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmamızı destekler nitelikte sonuçlara rastlanmıştır.

Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında anne eğitim durumu dikkate alındığında anne eğitim durumu arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Bu farklılık annesi üniversite mezunu olanlar lehinedir. Annesi üniversite mezunu olanların bilimsel okuryazarlıkları, annesi ilkokul, ortaokul mezunu olanlar ve okuryazar olmayanlara göre daha iyidir. Tunç-Şahin ve Say (2010)'da yaptıkları çalışmalarında annesi üniversite mezunu olanların ortaokul mezunu olanlara göre bilimsel okuryazarlıklarının daha yüksek olduğunu bulmuştur. Tunç-Şahin (2008), annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin metni anlamaya yönelik bilimsel okuryazarlıklarının annesi ortaokul mezunu olan öğrencilere göre daha yüksek bulmuştur. Keskin (2008)'de yaptığı çalışmasında annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının annesi okuryazar olmayan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmamızı destekler nitelikte sonuçlara rastlanmıştır. Çalışmamızda annesi lisansüstü eğitimi almış öğrencilerin diğer eğitim düzeyinde eğitim almış annelerle arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bunun nedeni lisansüstü eğitim alan annelerin sayısının az olması olabilir.

Annenin mesleği dikkate alındığında annenin mesleği ile ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Annesi memur olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları annesi ev hanımı olan öğrencilere göre daha yüksektir. Aydın (2007) çalışmasında annesi memur olan öğrencilerin bilişsel süreç becerilerinin daha iyi olduğunu tespit etmiştir.

Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında baba eğitim durumu dikkate alındığında baba eğitim durumu arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Bu farklılık babası üniversite ve lisansüstü eğitim mezunu olanlar lehinedir. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları babası ilkokul, ortaokul, lise mezunu olanlardan ve babası lisansüstü eğitim mezunu olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının da babası ilkokul mezunu olan öğrencilerden daha iyi olduğu bulunmuştur. Keskin (2008)'de yaptığı çalışmada babası üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının babası ilkokul ve ortaokul mezunu olan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. İpek ve Bayraktar (2004) yaptıkları araştırma sonucunda: öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirmelerinde anne ve babaların etkisinin büyük olduğunu bulmuşlardır. Chester ve Maria (1994), yaptıkları çalışmada, ebeveyn eğitiminin öğrencilerin bilimsel başarılarında önemli şekilde etkili olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır (akt: Tunç-Şahin ve Say, 2010). Yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmamızı destekler nitelikte sonuçlara rastlanmıştır.

Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında babanın meslek durumu dikkate alındığında babanın meslek durumu ile arasında anlamlı bir fark görülmemektedir. Babanın mesleğinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile bir bağlantı tespit edilememiştir.

Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında öğrencilerin ders çalışma süresi dikkate alındığında ders çalışma süresi ile arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Bu farklılık 15–21 saat arası ders çalışanlar 1–3 saat ders çalışanlara göre, 22–28 saat ve 29–35 saat arası ders çalışanlar ise 1–3 saat ders çalışanlara ve hiç ders çalışmayanlara göre bilimsel okuryazarlıklarının daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar bize ders çalışma süresinin normal bir seviyede artış göstermesinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarına iyi yönde katkı sağladığını göstermektedir. Sonuçlardan da görüldüğü gibi, ders çalışma süresi artması öğrencilerin

konuları tekrar etmelerine olanak tanımaktadır. Bu da öğrenilenlerin içselleştirilmesi sağlamaktadır.

Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları arasında kitap okuma spor/sosyal etkinliğe katılma, bilgisayar kullanım, TV izleme ve cep telefonu kullanım süreleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sonuçlar bize kitap okuma, spor/sosyal etkinliğe katılma, bilgisayar kullanım, TV izleme ve cep telefonu kullanımı gibi aktivitelerle öğrencilerin bilimsel okuryazarlığı arasında bir bağlantı bulunmadığını göstermektedir.

Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıklarını tespit etmek için sorulan soruların öğrencilerin verdiği cevaplara göre aritmetik ortalamaları $\bar{x}=3,57$ olarak bulunmuştur. Manhart (1998) benzer bir çalışmada 11. ve 12. sınıf öğrencilerinin uygulanan fen okuryazarlık testi başarı ortalaması 100 üzerinden yaklaşık 61,50 olarak tespit etmiştir (akt: Bacanak, 2002). Manhart'ın bu çalışması çalışmamızı destekler nitelikte olup bilimsel okuryazarlığın ortalamanın biraz üzerinde olduğunu göstermektedir. Lombroza ve diğerleri(2008)'nın bilimin doğası ve evrim ile ilgili yaptıkları çalışmalarında katılımcıların bilim ve bilimin doğası ile ilgili sorulara verdikleri cevapların ortalamaları 3,50 ile 4,23 arasında değişmektedir. Yapılan araştırmalar çalışmamızı destekler niteliktedir. Bilimsel okuryazarlık ölçeğinin ortalamanın üzerinde olmakla beraber yine de yeterli bir düzeyde değildir. Öğrencilerde, bilimin doğası ile ilgili kavram yanılgıları ve bilimsel bilgi eksikliklerinin bulunduğu, bilimin doğasının yeterince anlaşılmadığı, bilim ile ilgili geleneksel bakış açısının devam ettiği görülmektedir (Doğan, 2010; Abd-El-Khalick ve BouJaoude, 1997; Kahyaoğlu, 2004; Eurobarometer, 2005; İrez, 2006, Cobern (<http://www.wmich.edu>); Aslan ve diğerleri, 2009; Doğan-Bora ve diğerleri, 2006).

Örgün eğitime adım atıldığı andan itibaren öğretilen temel bilgilerden biri *Dünyanın hem kendi hem de güneşin etrafında döndüğüdür. Dünya kendi etrafındaki döngüsünü 24 saatte tamamlamakta ve gece-gündüz gerçekleşmekte; güneş etrafındaki döngüsünü ise 365 gün 6 saatte tamamlamakta ve mevsimler oluşmaktadır.* Çalışmamızda sorulan “Dünya güneş etrafındaki hareketini 24 saatte tamamlar” sorusuna verilen cevapların ortalaması şöyledir: Sanat Lisesinde $\bar{x}=2,57$, Meslek Liselerinde $\bar{x}=2,45$ ve Genel liselerde $\bar{x}=2,63$ olarak bulunmuştur. Bu temel bilgiyle ilgili sonuçlardan görüldüğü gibi öğrencilerin bilim ile ilgili temel konularda bilgi

eksikliği olduğu ve bilgi eksikliğinin ise kavram karışıklıklarına yol açtığı görülmektedir.

Bilimsel bilgi ve bilimin doğası ile ilgili sorularda (s26(%24,2 kararsız+%27,6 katılmıyorum), s32(%46 katılıyorum). Sonuçlar öğrencilerde bilimin doğasını oluşturan temel kavramlarda hala bilgi eksikliklerinin, kavram kargaşalarının olduğunu göstermektedir. (Abd-El-Khalick and BouJaoude, 1997)

Ortaöğretim öğrencilerinin evrim teorisini anlama açısından cinsiyet değişkeni dikkate alındığında öğrencilerin cinsiyet değişkenleri arasında anlamlı bir fark olup bu farklılık kız öğrenciler lehine olarak belirlenmiştir. Dervişoğlu ve diğerleri(2004)'nın ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji dersine ve konularına ilgilerinin belirlenmesi ile ilgili hazırladıkları çalışmalarında kız öğrencilerin evrim konusuna erkeklerden daha fazla ilgi duyduğunu tespit etmiştir. Yine, Pehlivan ve Köseoğlu (2010)'nın Ankara Fen Lisesi öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutum ve akademik benlik tasarımı ile ilgili yaptıkları çalışmada, biyoloji dersinin kız öğrenciler tarafından daha çok sevildiği ve kendilerini biyoloji alanına daha yakın hissettikleri belirlenmiştir. Apaydın ve Sürmeli (2009)'nın üniversite öğrencilerinin evrim teorisine yönelik tutumlarını tespit etmek için yaptığı çalışmada bayan öğrencilerin aritmetik ortalamasının erkek öğrencilerden yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Özdemir (2008)'in biyoloji öğretmen adaylarının evrim teorisini benimseme düzeylerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre evrim teorisini benimseme düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular ve yapılan çalışmalar incelendiğinde kız öğrencilerin evrim teorisine ilgileri ve anlamaları erkek öğrencilerden daha iyi olduğu görülmektedir.

Ortaöğretim öğrencilerinin evrim teorisini anlama açısından okul türü dikkate alındığında okul türleri arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Bu farklılık Meslek ve Genel Liseler lehinedir. Meslek Liselerinde ve Genel Liselerde okuyan öğrenciler Özel Lise ve Anadolu Liselerinde okuyan öğrencilere göre evrim teorisine bakış açıları daha olumludur. Peker ve diğerlerinin 2009'da yapmış oldukları çalışmada, üniversite öğrencilerinin evrimi anlama ve kabullenmeleri arasında Anadolu Liseleri lehine bir farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Apaydın ve Sürmeli (2009)'nın üniversite öğrencilerinin evrim kuramına yönelik tutumlarını tespit etmek için yaptığı çalışmada üniversite öğrencilerinin mezun olduğu lise türlerine bakıldığında genel liseden mezun

olan öğrencilerin diğer liselerden mezun olan öğrencilerden daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğunu tespit etmiştir. Her lise kategorisinden seçilen öğrencilerin evrime yönelik bakış açıları düşük olduğu görülmektedir. 1980’de modern biyoloji programının sona erdiği, 1985’te yaratılış görüşünün lise biyoloji programına dahil edildiği, 1990’da evrim kuramının biyoloji ders kitaplarının son konusu olarak değerlendirildiği dikkate alınırsa bulguların şaşırtıcı olamadığı sonucuna ulaşılabilir. (Somel, 2006, 2007, 2011; Öztürkler ve Somel, 2010)

Ortaöğretim öğrencilerinin evrim teorisini anlama açısından aile aylık gelir durumu dikkate alındığında öğrencilerin aile aylık gelir durumu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ailenin ortalama aylık gelirinin evrim teorisini anlama ile bir ilişkisi bulunmamaktadır.

Ortaöğretim öğrencilerinin evrim teorisini anlama açısından takip edilen dergi türü dikkate alındığında öğrencilerin takip edilen dergi türü açısından aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Takip edilen dergi türünün evrim teorisini anlama ile bir ilişkisi bulunmadığı ortaya çıkmıştır.

Ortaöğretim öğrencilerinin evrim teorisini anlama açısından alan türü dikkate alındığında alan türleri arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Bu farklılık sayısal alan aleyhinedir. Sözel ve eşit ağırlık alanlarında okuyan öğrencilerin sayısal alanda okuyan öğrencilere göre evrim teorisine bakış açıları daha olumludur.

Ortaöğretim öğrencilerinin ebeveynlerin eğitim durumu ve meslekleri dikkate alındığında evrim teorisini anlama açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Ortaöğretim öğrencilerinin evrim teorisini anlama açısından ders çalışma, kitap okuma, spor/sosyal etkinliğe katılma, bilgisayar kullanma, TV izleme ve cep telefonu kullanım süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sonuçlar bize ders çalışma, kitap okuma, spor/sosyal etkinliğe katılma, bilgisayar kullanım, TV izleme ve cep telefonu kullanımı gibi aktivitelerle öğrencilerin evrim teorisini anlamaları ile arasında bir bağlantı bulunmadığını göstermektedir.

Ortaöğretim öğrencilerinin evrim teorisiyle ilgili sorulan sorulara öğrencilerin verdiği cevaplara göre aritmetik ortalamaları $\bar{x}=2,92$ olarak bulunmuştur. Bu sorulardan özellikle temel evrim kuramı ile ilgili sorulan sorularda (s9,s7,s13,s6) öğrencilerin verdiği cevapların ortalaması düşüktür, öğrencilerin %61,6’sı evrim

teorisinin canlıların giderek daha karmaşık ve daha mükemmel yapılar kazandığını açıkladığını söylemiştir. Gould (2005)'e göre bu yanlış günlük yaşamdaki konuşma dilinden kaynaklı bir sorun olarak görülmektedir. Öğrencilerin %67,2'si doğal seçim kavramının en güçlü olanın hayatta kalması şeklinde olumsuz görüş bildirmişlerdir. Bakanay-Özyaral (2008) benzer çalışmasında öğretmen adaylarının %84'lük kısmının benzer şekilde cevaplandırması, Apaydın ve Sürmeli (2006)'nın çalışmasında doğal seçim kavramıyla ilgili soruların çoğu öğrenci tarafından doğru yanıtlanamaması çalışmamızı destekler niteliktedir. Çalışmamızda öğrencilerin %50,7'si tüm mutasyonların yeni nesillere aktırıldığını düşünmektedir. Apaydın ve Sürmeli (2006)'nın çalışmasında öğretmen adaylarının mutasyon ile ilgili sorulan sorulara sadece %11-15'nin doğru cevapladığını tespit etmiştir. Çalışmamızda öğrencilerin %74,4'ü adaptasyonun organizmanın yaşadığı çevre koşullarına göre ihtiyaçlarını gidermeye çalışması olarak yanlış tanımlamıştır. Apaydın ve Sürmeli (2006)'nın çalışmasında öğrencilerin çoğunun adaptasyon konusunda sorulan sorulara yanlış cevap verdiklerini tespit etmiştir. Graf ve diğerleri (2011)'nin Türk ve Alman öğretmenlerle yaptığı çalışmada öğretmenlerin mutasyon, doğal seçim, adaptasyon kavramlarını bir kısmının açıklamada zorlandıkları, bir kısmının ise bu kavramları hiç bilmedikleri ortaya çıkmıştır. Evrim teorisinin temel kavram sorularında öğrencilerin çoğu yanlış cevaplar vermiştir. Literatür incelendiğinde bu soruların yanlış cevaplandırılmasının nedenlerini öğrencilerde bilgi eksikliği, kavram yanlışlarının bulunması, Lamark'çı görüşlerin öğretimde ön planda olması, günlük dildeki kullanımları olarak sıralayabiliriz (Apaydın ve Sürmeli, 2006; Graf ve diğerleri, 2011; Boujaoude ve diğerleri, 2010; Bishop ve Anderson, 1990; Nelson, 2008; Başbüyük, 2009).

Öğrenciler evrim bilgisi ile ilgili sorulardan sadece evrimin yaşamın başlangıcından sonra oluşan organizmalardaki değişimin yollarını ve mekanizmalarını inceler sorusuna %67,2'lik bir kısım doğru cevap vermiştir. Bu cevap evrimle ilgili sorulan sorularda ortalamanın üzerinde verilen cevaplardan biridir.

Öğrencilerin %67,1'i insanın doğüstü bir güç tarafından yaratıldığını destekleyen bilimsel kanıtlar vardır sorusuna yanlış cevap vermişlerdir. Bu soruya verilen cevaplar öğrencilerin bilimle inanç arasındaki ayrımı yapamadığını göstermektedir. Lombroza ve diğerleri (2008)'nin bilimin doğası ve evrim ile ilgili yaptıkları çalışmalarında katılımcıların bilim ve din arasında çatışma hissediyorum sorusuna verdikleri cevapların ortalaması 2,82 olarak bulunmuştur. Bu anlayış bilimin

olgusal gerçeklerin araştırılması olduğunu savunan olgucu epistemoloji anlayışıdır ve bu anlayış bilime ve ussallığa aykırıdır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; İrez, 2006; Örs, 2009)

Öğrencilerin %51'i evrim teorisinin olgularla, fosil kayıtlarla ve laboratuardan elde edilen pek çok veriyle desteklenmektedir sorusuna ve yine öğrencilerin %65,1'i biyoloji, tıp ve tarımsal alandaki pek çok araştırmanın evrimle alakalı pek çok kanıt sunar sorusuna doğru cevap vermişlerdir. Bulgularımızı destekleyen Bakanay-Özyaral (2008)'in çalışmasında dolaylı kanıtlar ile ilgili hazırlanan sorulara verilen cevaplarda öğretmen adaylarının %62,67'si evrim kuramının dolaylı kanıtlar ile kanıtlandığını belirtmiştir.

Öğrencilerin %48,9'u evrim kuramının geçerli bir bilimsel kuram olduğu sorusuna doğru cevap verirken %34,1'i yanlış cevap vermiştir. Bakanay-Özyaral (2008)'in öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının % 44'ü evrimin geçerli bir teori olduğunu kabul etmesi ve %36'sının kabul etmemesi bulgularımızı destekler niteliktedir. Somel ve diğerleri(www.eva.mpg.de)'nın öğretmenlerle yaptığı çalışmalarında evrim hakkındaki görüşleriniz nedir sorusuna öğretmenlerin %46,9'u canlılığın çeşitliliğini açıklayan temel bir kuramdır yanıtını vermişlerdir. Yine Özdemir(akt: Başbüyük 2009)'in Biyoloji öğretmenleri ile yaptığı çalışmada evrim teorisi geçerli bir bilimsel kuramdır sorusuna öğretmenlerin %43'ü katılıyorum cevabını vermiştir.

Öğrencilerin %65,7'si bütün bitki ve hayvanlar gibi insanlarda milyonlarca yıllık bir süreçte ortak bir atadan türemiştir sorusuna doğru cevap vermiştir. Bulgularımız Eurobarometer (2005)'in yaptığı araştırmada benzer bir soruya katılımcıların %70'i doğru cevabını vermiştir. Yine Lombroza ve diğerleri(2008)'nin bilimin doğası ve evrim ile ilgili yaptıkları çalışmalarında katılımcıların benzer bir soruya verdikleri cevapların ortalaması 3,86 olarak bulunmuştur. Bulgular ve yapılan çalışmalar dikkate alındığında çalışmamızı destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir.

Öğrencilerin %38,5'i ilk insanların dinazorlarla aynı zamanda yaşadığını kabul ederken %32,6'sı aynı zamanda yaşamadıklarını savunmuştur. Bulgularımızdaki birbirine yakın sonuçlar öğrencilerin küçüklüklerinde izledikleri TV film ve çizgi filmleri(taş devri) olduğu düşünölmektedir. Eurobarometer (2005)'in yaptığı

araştırmada benzer bir soruya katılımcıların %23'ü katılıyorum, %66'sı katılmıyorum cevabını vermiştir.

Özatlı(2006)'nın öğrencilerin biyoloji derslerinde zor olarak algıladıkların konular üzerine yaptığı çalışmada lise öğrencilerinin evrim konusunun zorluk derecesini%28,24 olarak belirlemeleri diğer 23 konudan 7. sırada olduğunu tespit etmiştir.

Evrim ile ilgili sorularda s9(%61,6 katılıyorum), s7(%67,7 katılıyorum), s4(%38,5 katılıyorum+ %28,9 kararsızım), s14 (%67,1 katılıyorum), s13(% 74,4 katılıyorum), s6(%50,7 katılıyorum+% 23,1 kararsızım), s5(%43,3 katılmıyorum+% 23,5 kararsızım) şeklindeki sonuçlar bize evrimin temel mekanizmaları ve insanın evrimi ile ilgili konularda ciddi şekilde düşük ortalamaların olduğunu göstermektedir(Eurobarometer, 2005; Özdemir, 2010; Deniz ve diğerleri, 2008; www.eva.mpg.de; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Graf ve diğerleri, 2011; Boujaoude ve diğerleri, 2010; Apaydın ve Sürmeli, 2006)

Çalışmamızın asıl amacı öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arttıkça evrimi teorisini anlamaları artıyor mu? sorusuna cevap bulabilmektir. Bulgularımıza göre hem genel olarak, hem de tek tek okul türüne göre araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyesi arttıkça evrim teorisini anlama ortalamaları düşüyor. Yapılan çalışmalar genelinde bilimin doğasına yönelik olumsuz tutumların evrim teorisinin de anlaşılmasını zorlaştırdığını göstermektedir (Bakanay ve İrez, 2009). Lombroza ve arkadaşları (2008)'nın yaptığı çalışmada bulgularımıza benzer sonuçlara rastlanmıştır. Bunun nedeni olarak fen ve biyoloji derslerinde evrim ve evrim karşıtı yaratılışçılık konularının ders kitaplarında okutulması, öğretmenlerin bilim ve bilimin doğası ile ilgili kavramları anlatırken evrim konusuna yüzeysel değinmeleri ya da hiç değinmemeleri olarak gösterilebilir. Sinclair, Pendarvis ve Bladwin 'nin 1997 yılında zooloji öğrencileri ile yaptıkları araştırmada bilimsel inanç düzeyi arttıkça öğrencilerin bilimsel kanıtları nesnel bir biçimde değerlendirmede daha fazla güçlük çektikleri ortaya konmuştur (akt: Çetinkaya, 2006).

Evrim kuramı ile öğrencilerimizin düşük bir ortalamaya sahip olmalarının nedenlerinin başında okutulan ders kitaplarında evrim kuramının yüzeysel olarak verilmesi, ya da ortaöğretim okullarında müfredatta son yılın son saatlerine koyulması öğrencilerin evrim konusunu ya yüzeysel olarak görmesine ya da hiç görmemesine

neden olmaktadır (Kence 2011; Özmen, 2009; İrez ve diğerleri, 2007). 2011 yılı ortaöğretim yeni 12. sınıf kitaplarında evrim konusuna değinildiği halde bu yıl öğrencilere bu kitabın basılamadığı için dağıtılamaması ve eski kitaplardaki konuların işleniyor olması yine evrim kuramının anlaşılmasına neden olan diğer bir etkindir (Durmuş, 2011). Öğretmenlere dağıtılan öğretmen el kitaplarında, öğretmenlerin evrim konusunu işlerken mutasyon, adaptasyon, varyasyon ve doğal seçim gibi evrimin temel mekanizmalarını anlatırken fazla ayrıntıya girmeden özetlemeleri istenmektedir (Durmuş, 2011, www.eva.mpg.de).

Okul türlerine göre evrim kuramının temel mekanizmaları olan doğal seçim ile ilgili hazırlanan soruda (s7) Anadolu Lisesi ($\bar{x}=1,70$), Fen lisesi ($\bar{x}=1,75$) başta olmak üzere bütün lise türlerinde ortalamaların düşük olduğu görülmektedir. Yine doğal seçilimin sonuçlarından olan adaptasyon ile ilgili hazırlanan soruda(s13) başta Anadolu ve Özel liseler ($\bar{x}=1,65$), Fen liseleri($\bar{x}=1,72$) ortalamalarına sahip olduğu, temel mekanizmalardan olan mutasyon ile ilgili hazırlanan soruda (s6) ise Sanat ($\bar{x}=2,30$), Meslek ($\bar{x}=2,34$) liseleri başta olmak üzere düşük ortalamalara sahip oldukları görülmektedir. Evrim kuramının temel mekanizmaları ile ilgili hazırlanan sorularda son derece düşük ortalamaların olduğu görülmektedir. Bunun nedenlerinden biri derslerde işlenen Lamarck'çı görüşlerin etkisi diğeri ise, bu konuların son sınıflarda son konularda ağırlıklı olarak yer almasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Son konular olduğu için bu konular ya yüzeysel olarak işlenmekte ya da hiç işlenmemektedir.

Okul türlerine göre öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve evrim teorisi ile ilgili sorulara verdikleri cevaplara göre okul türleri arasında önemli farklılıklar göze çarpmaktadır. Öğrenciler bilimsel okuryazarlık ve evrim kuramının birbiriyle bağlantılı olduğu sorularda bilimsel okuryazarlık ile ilgili sorularda olumlu cevaplar verirken, evrim ile ilgili sorularda önyargıya sahip oldukları için olumsuz cevaplar vermişlerdir. Meslek lisesinde okuyan öğrenciler bilimsel okuryazarlık ile ilgili “Antibiyotikler, bakteriler gibi etkeni virüs olan hastalıkların tedavisinde kullanılırlar.” sorusunda en düşük ortalamaya ($\bar{x}=1,86$) sahipken, evrim teorisi ile ilgili sorulardan “Biyoloji, tıp ve tarımsal alandaki pek çok araştırma bize evrimle alakalı pek çok sayıda kanıt sunar.” sorusunda meslek lisesinin en yüksek ortalamaya($\bar{x}=3,98$) sahip okul türü olduğu tespit edilmiştir. Özellikle içerisinde sağlık meslek lisesinde yer aldığı meslek

liselerinde virüslerle ilgili hala bilgi eksikliklerinin yer aldığı görülmektedir. Yine antibiyotiklerle ilgili soruda en yüksek ortalama ($\bar{x} = 4,18$) fen lisesinde görülürken bu soruyla bağlantılı “Biyoloji, tıp ve tarımsal alandaki pek çok araştırma bize evrimle alakalı pek çok sayıda kanıt sunar.” Sorusunda da en düşük ortalamanın ($\bar{x} = 2,85$) fen lisesinde olduğu görülmektedir. Bu sonuç Fen liselerinde dahi olsa öğrencilerde evrim kuramına karşı hala bir ön yargının olduğunu göstermektedir.

Fen lisesinde okuyan öğrenciler bilimsel okuryazarlık ile ilgili sorulardan “Genetik materyal aktarımı, bitki ve hayvan gibi birbirine benzemeyen organizmalar arasında da mümkündür” sorusunda en yüksek ortalama ($\bar{x} = 3,66$) sahip lise türüyken, evrim kuramı ile ilgili sorulardan “İnsan ve şempanze genlerinin %90’nından fazlası aynıdır” sorusunda düşük ortalama ($\bar{x} = 2,80$) sahip okullardan biri fen lisesiyken diğeri Anadolu lisesidir (2,79). Evrim kuramı ile ilgili bu soruda en düşük ortalama sahip okul özel liselerdir. Bilim eğitiminin iyi bir şekilde verildiği düşünülen bu okullarda hala sonuçların bu şekilde olması düşündürücüdür.

Özel liselerde okuyan öğrenciler bilimsel okuryazarlık ile ilgili sorulardan “Bazı sorular bilimsel yollarla yanıtlanamazlar” sorusunda en yüksek ortalama ($\bar{x} = 4,31$) sahip iken evrim teorisi ile ilgili hazırlanan sorulardan “İnsanın doğaüstü bir güç tarafından yaratıldığını destekleyen bilimsel kanıtlar vardır.” sorusunda en düşük ortalama ($\bar{x} = 1,59$) sahip okul türü olduğu tespit edilmiştir. Bilim eğitiminin iyi olması gereken özel okullarda öğrenciler bilim ile inanç konularını birbirinden ayıramamakta, bilim, bilimin doğası, bilimsel süreçler gibi konularda öğrencilerin bilgi eksiklikleri olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel okuryazarlıkla ilgili sorulardan “Bilimsel araştırmalar, laboratuvar deneyleri olmadan ilerleyemezler.” sorusunda bütün okul türlerinde yüksek bir ortalama olduğu görülmektedir. Ortalamaların yüksek olması bu anlayışın kitaplardaki içeriklerin değişmesiyle düzelmeye başladığını göstermektedir. Fakat evrim teorisinin; olgularla, fosil kayıtlarla ve laboratuardan elde edilen pek çok veriyle desteklendiği ile ilgili hazırlanan soruda sırasıyla Fen Lisesi ($\bar{x} = 2,61$), Özel Liseler ($\bar{x} = 2,90$) ve Anadolu Liseleri ($\bar{x} = 3,02$) ortalamalarına sahiptir.

5.2. Öneriler

5.2.1.Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Genelde bilim, özelde de evrime karşı pozitif tutumların geliştirilmesi 21. Yüzyılın yurttaşı için hayati önem taşımaktadır. Bunun başarılabilmesi ancak örgün eğitimin anaokulundan başlayarak her bir basamağında öğrencilerin yaş ve gelişim seviyelerine uygun içerik ve etkinliklerle bilimin doğası ve evrim konuları ele alınmalıdır.
2. Bu içerik ve etkinlikler sadece fen ve teknoloji ve biyoloji derslerinde değil yaşamla ilgili bütün derslerde ele alınmalıdır.
3. Soyut düşünce yapısı geliştikten ve inanç sistemiyle ilgili değerler oluştuktan sonra bilimin doğasının ve evrimin öğrenilmesi ve anlaşılmasında zorluklar yaşanılmaktadır. Bu nedenle soyut düşünce gelişmeye başlamadan önce evrim ve bilim eğitimine başlanmalıdır.
4. Bilimsel olmayan görüş ve akımlar ders kitaplarında kesinlikle yer almamalıdır ve öğretilmemelidir.
5. Bilimsel süreç ve becerilerin geliştirilmesi bilimsel sorgulama ve bilimsel okuryazarlık için zorunludur. Yaşamla bağlantılı derslerde sadece temel süreç becerileri değil birleştirici/ deneysel süreçlerin kazanılmasını sağlayıcı etkinlikler yer almalıdır.
6. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilgiye ulaşmaları ve yapılandırmalarına olanak tanıyan öğretme ve öğrenme, yöntem, teknik ve ortamları oluşturulmalıdır.
7. Bilimsel okuryazarlık oranının artırılması öğretmen nitelikleriyle doğrudan ilişkilidir. Görevdeki öğretmenlere hizmet içi eğitim, aday öğretmenlere ise lisans eğitimleri süresince gerekli eğitim olanak ve etkinlikler sağlanmalıdır.
8. Öğrencilerin edindikleri kuramsal bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilecekleri kompozisyon, öykü vb. yazılı anlatımların yer alacağı etkinliklere yer verilmeli.
9. Bilimsel okuryazarlık ve evrimin anlaşılmasının önemine vurgu yapan çağdaş biyoloji müfredatı hazırlanmalı,

10. Evrim tek ünitelik bir ders olarak değil diğer ünite ve konularla ilişkilendirilerek bütün müfredat içerisine yayılmalıdır.
11. Biyoloji dersi, geleneksel öğretmenin merkezde olduğu ezber ağırlıklı bir ders olarak değil günümüzde etkin bir şekilde fen eğitiminin gerçekleştirilebilmesi için sayısız fırsatlar sunan bir alan olarak kavranması için çağdaş öğrenci merkezli yapılandırmacı öğretim yaklaşımlarına ağırlık verilmeli.

5.2.2.Yapılacak Araştırmalarla İlgili Öneriler

1. Bilim ve evrime karşı ilgi ve tutumları da içeren yeni ölçme araçları geliştirilmelidir.
2. Öğretmenlerin mesleki gelişimlerini sağlayacak evrim araştırmaları içerisinde yer almalarına özendirilmelidir.
3. Bilim ve evrim öğretimini etkin biçimde nasıl uygulanabileceğini görebilecekleri eylem araştırmalarına ağırlık verilmeli,
4. Bilim, bilimin doğası ve evrimin birlikte ele alındığı örnek olaylar, projeler, deneyler vb. etkinliklerin yer alacağı ve öğretmenlerin bunlara kolayca ulaşacağı ve katkı sağlayacağı veri tabanları oluşturulmalı
5. Sağlık alanından öğrenim gören ve çalışanların evrimi kabul ve anlamalarını içeren çalışmalar önerilebilir.

KAYNAKÇA

- AAAS (American Association for the Advancement of Science). (1993). Science for all Americans: Project 2061. New York: **Oxford Univercity Press**.
- ABD-EL-KHALİCK, F. and BOUJAOUDE S. (1997). An Exploratory Study of Knowledge Base For Science Teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, 34 (7), 673–699.
- ABD-EL-KHALİCK, F., and LEDERMAN, N.G. (2000). Improving Science Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Critical Review of the Literature. **Interational Journal of Science Education**, 22(7), 665–701.
- ABD-EL-KHALİCK, F., LEDERMAN, N.G., BELL, R. L., and SCHWARTZ, R.S. (2001). *Views of Nature of Science Questionnaire (VNOS): Toward Valid and Meaningful assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science*. Annual International Conference of the Association for the Education of teachers in Science (AETS)'da sunulmuş bildiri, Costa Mesa.
- ABD-EL-KHALİCK, F. (2009). Science for All Americans, The Nature of Science. Web:http://www.nsse.nie.edu.sg/isec2009/downloads/ISEC_Workshop_Fouad.pdf 12 Ekim 2010'da alınmıştır.
- AKERSON, L. V., BUZZELLİ, A. C. and DONNELLY, A. L. (2009). 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(2), 213- 233.
- AKGÜN, Ö. (2010). Öğretmen Adaylarının Fen Ve Teknoloji Laboratuarına İlişkin Görüşleri ve Bilim Okuryazarlığı. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. ELAZIĞ.
- AKKOYUNLU, B. (2008). Bilgi Okuryazarlığı Ve Yaşam Boyu Öğrenme. Web: www.ietc.anadolu.edu.tr/online.php. 12 Mayıs 2010'da alınmıştır.
- ALTERS, B. and NELSON, C. E. (2002). Perspective: Teaching Evolution in Higher Education. **Evolution**, 56(10), 1891-1901.
- ALTUNGÖZ, O. (2010). Moleküler Sitogenetik ve Evrim, **Bilim İnsanlarımız Darwin'i Selamlarken**, s.101–110, İstanbul, Yazılama Yayınevi,
- ANAGÜN, Ş. S. (2008). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinde Yapılandırmacı Öğrenme Yoluyla Fen Okur Yazarlığının Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. ESKİŞEHİR.
- APAYDIN, Z. ve SÜRMELİ, H. (2006). Üniversite Öğrencilerinin Doğal Seçilim, Adaptasyon ve Mutasyon İle İlgili Görüşleri. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 22, 31–46.

- APAYDIN, Z.ve YILMAZ, B. (2007, 3–4 Mayıs). *Fen ve Biyoloji Eğitiminde Evrim Öğretimi ve Bilimin Doğası*. : İnönü üniversitesi Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu, Malatya.
- APAYDIN, Z. ve SÜRMELİ, H. (2009). Undergraduate Students' Attitudes Towards the Theory Of Evolution. *Elementary Education Online*, 8(3). 820–842. Web: <http://ilkogretimonline.org.tr>.
- ARI, Ü. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, ELAZIĞ
- ASLAN, O., YALÇIN, N. ve TAŞAR, M. F. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3). 1–8
- AYDINLI, E. (2007). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ANKARA.
- BACANAK, A. (2002). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları ile Fen- Teknoloji- Toplum Dersinin Uygulanışını Değerlendirmeye Yönelik Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. TRABZON.
- BAKANAY –ÖZYERAL, Ç. D. (2008). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Teorisine Yaklaşımları ve Bilimin Doğasına Bakış Açıları. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- BAKANAY, Ç. D. ve İREZ, S. (2009). An Assessment into Pre-service Biology Teachers' Approaches to the Theory of Evolution and the Nature of Science. *History, Philosophy and Sociology of Science*. A Paper Presented at the European Science Education Research Association 2009 Conference.
- BAKER, D. R. (2004). Bilim Okuryazarlığı Üzerine: Bilimsel Bilginin Oluşturulmasında Yazma ve Konuşma. *Eurasian Journal of Educational Research*, pp.16
- BALIM, G. A., EVREKLİ E., İNEL D. ve DENİŞ H. (2009). Türkiye'nin PISA 2006'daki Durumu Üzerine Bir İnceleme: Fen Bilimleri Yeterlilik Düzeyinin Bilgi Ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımına Göre Değerlendirilmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Science*. 4(3). 1053–1066.
- BAŞARAN, M. (2005). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilgi Okuryazarlıklarının Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 63–177.
- BAŞIBÜYÜK, H. H. (2009). Evrim Eğitimi Üzerine. *Bilim ve Ütopya*, 176, 31–35.
- BAYRAKÇEKEN S. ve ÇELİK S. ppt. (2009). Bilimin Doğası. Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum. Web: www.hasansecen.files.wordpress.com/.../05_hafta_bilimin-doc49fasc4b1-s-bayrakceken.ppt. 12 Mayıs 2010'da alınmıştır.

- BELL, R., LEDERMAN, N.G., and ABD-EL-KHALICK, F. (2000). Developing and Acting Upon one's Conceptional Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 563–581.
- BERKMANN, M. B., PACHECCOJ, S. and PLUTZER E. (2008). Evolution and Creationism in America's Classrooms: A National Portrait. *PloS Biology*, 6(5), e124.
- BİLGİN, R., (2010). Türkiye'deki Türlerin Evrimi ve Korunması: Örnek Olarak Yarasalar, *Bilim İnsanlarımız Darwin'i Selamlarken*, s.111–117, İstanbul, Yazılama Yayınevi.
- BİNG, W. and GREGORY, P. T. (2006). An Examination of the Change of the Junior Secondary School Chemistry Curriculum in the P. R. China: In the View of Scientific Literacy. *Research Science Education*, 36, 403–418.
- BİSHOP, B. A. and ANDERSON, C. W. (1990). Student Conceptions of Natural Selection and its Role in Evolution. *Journal for Research in Science Teaching*, 27, 415 -427.
- BLACKWELL, W. H., POWELL, M. J. and DUKES, G. H. (2003). The Problem of Student Acceptance of Evolution. *Journal of Biological Education*, 37(2), 58–67.
- BOUJAOUDE, S. (2002). Balance of Scientific Literacy Themes in Science Curricula: The Case of Lebanon. *International Journal Science Education*, 24 (2), 139–156.
- BOZCUK, N. (2007, 3–4 Mayıs). *Neden Bilim? Neden Evrim?* : İnönü üniversitesi Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu, Malatya.
- BOZCUK, N.A. (2009). Evrim Dosyası. *Bilim ve Ütopya*, 176, 7- 10.
- BOZYILMAZ, B., (2005). 4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Bilim Okuryazarlığı Açısından Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, BOLU.
- BULL, J. J. Evolutionary Biology: Technology for the 21st Century. Web; <http://www.actionbioscience.org/newfrontiers/bull.html>. 25 Mayıs 2011'de alınmıştır.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., ÇAKMAK-KILIÇ, E., AKGÜN, Ö. E., KARADENİZ, Ş. ve DEMİREL, F. (2008). Bilimsel Araştırma Yöntemleri Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- BYBEE, R. W. (1997). Toward an Understanding of Scientific Literacy. (Ed: In W. Graber and C. Bolte) Scientific Literacy, 37–68.
- BYBEE, R. W., POWELL J. C. and TROWBRIDGE, L. W., (2008). Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy, 9. Edition, Pearson, Ohio

- BYBEE, R., MCCRAE B. and LAURIE R. (2009). PISA 2006: An Assessment of Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 865-883
- CAN, B. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasıyla İlgili Anlayışlarını Etkileyen Faktörler. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, İZMİR
- CANBAZ, N. (2010). Yetişkin Eğitimi Kurslarına Devam Eden Kadın Kursiyerlerin Teknoloji Okuryazarlığı Eğitim İhtiyacını Belirleme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, ÇANAKKALE.
- CEYLAN, E. (2009). PISA 2006 Sonuçlarına Göre Türkiye’de Fen Okuryazarlığında Düşük ve Yüksek Performans Gösteren Okullar Arasındaki Farklar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*. 4(2). 55-75.
- CHANET, B. and LUSIGNAN, F. (2009). Teaching Evolution in Primary Schools: An Example in French Classrooms. *Evolution: Education Outreach*, 2, 136-140.
- CHEN, F., SHI. and XU, F., (2009). An Analysis of the Public Scientific Literacy study in China, *Public Understanding Science*, 18(5), 607-616.
- CHEN, C. C., TAYLOR P. and ALDRIDGE J. Development, Validation and Use of the Beliefs About Science and School Science Questionnaire.(BASSSQ). Web: <http://www.chem.arizona.edu/tpp/basssq.pdf>. 21 Mayıs 2010’da alınmıştır.
- CMEC (Council of Ministers of Education of Canada) (1997), Common Framework of Science Learning Outcomes, Toronto: Council of Ministers of Education.
- COBERN, W. W. An Investigation of Preservice Elementary Teachers’ Thinking About Science <http://www.wmich.edu/slcsp/SLCSP151/SLCSP151b.pdf>: 12 Ocak 2011’de alınmıştır.
- ÇAVUŞ, S. (2010). İlköğretim Fen Bilgisi Ve Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, BOLU.
- ÇELEN, F.K., ÇELİK, A. VE SEFEROĞLU, S.S.(2011, 2-4 Şubat). Türk Eğitim Sisteminde PISA Sonuçları. Akademik Bilişim İnönü Üniversitesi Malatya Sempozyumunda Sunuldu. Web: http://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/yayin/AB11_Celen-Celik_seferoglu_PISA-Sonuclari.pdf. 13 Mayıs 2011’de alınmıştır.
- ÇELİKDEMİR, M. (2006). Examining Middle School Students’ Understanding of the Nature of Science. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, ANKARA.
- ÇEPNİ, S., AYVACI Ş. H. ve BACANAK A. (2006). *Fen Teknoloji Toplum(FTT): Fen Eğitimine Farklı Bir Bakış*. Geliştirilmiş 3.Baskı.
- ÇETİNKAYA, H. (2006). Evrim, Bilim ve Eğitim Üzerine. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(1).1-21.

- ÇIPLAK, B., (2007, 3-4 Mayıs). *Fen Bilimci Gözüyle Teori ve Evrim: Bir Bilimsel Teorinin Alternatifi Ancak Başka Bir Bilimsel Teoridir!* İnönü Üniversitesi Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu, Malatya.
- ÇIPLAK B., (2009) .Darwin'den 150 Yıl Sonra Evrim Teorisi:Argüman Dizisinden Stratejik bir Bilim Dalına. *Cogito*, 60-61,77-91
- DAGHER, Z. R. and BOUJAOUDE, S. (2005). Student's Perceptions of the Nature of Evolutionary Theory. *Science Education*, 89, 378-391.
- DANİ, D., (2009). Scientific Literacy and Purposes for Teaching Science: A Case Study of Lebanese Private School Teachers. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3):289-299.
- DAWKİNS R., (2010). Yeryüzündeki En Büyük Gösteri.(Ed. Polat U., Bilgin T. T.) İstanbul, Kuzey Yayınları (Eserin Orjinali 2009'da yayımlandı).
- DeBOER, G. E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at its Historical and Contemporary Meanings and its Relationships to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- DEMİRALAY, R. (2008). Öğretmen Adaylarının Bilgi Ve İletişim Teknolojilerini Kullanımları Açısından Bilgi Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Algılarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. ANKARA.
- DEMİRİSOY, A. (2002). Aydınlanmaya Bir Adım Daha. Evrimsel Analiz. (Çev. Ed. Çıplak B., Başbüyük H.H., Karaytuğ S., Güngenel İ., 2. Baskıdan Çeviri, Sunuş), Ankara, Palme Yayıncılık.
- DEMİRİSOY, A. (2007, 3-4 Mayıs). *Türkiye'nin Evrimi Algılaması*. Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu, Malatya.
- DEMİRİSOY, A. (2009). Bilim Toplumunda Eğitim. Web: www.akdeniz.edu.tr/egitim/. 07 Ekim 2009'da alınmıştır.
- DENİZ H., DONNELLY A. L. and YILMAZ, İ. (2008). Exploring the Factors Related to Acceptance of Evolutionary Theory Among Turkish Preservice Biology Teachers: Toward a More Informative Conceptual Ecology for Biological Evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 420- 443.
- Department of Education and Employment, (1999), The National Curriculum for England, HMSO.
- DERVİŞOĞLU, S., YAMAN M. ve SORAN H. (2004). Ortaöğretim Öğrencilerinin Biyoloji Dersine ve Biyoloji Konularına İlgilerinin Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 67-73.
- DOBZHANSKY, T., (2009). Evrimin Işığı Olmadan Biyolojide Hiçbir Şeyin Anlamı Yoktur. (Çev: Begüm Kovulmaz), *Cogito*, 60-61; 127-138, (1973)

- DOĞAN-BORA, N. (2005). Türkiye Geneline Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen Ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. ANKARA
- DOĞAN-BORA, N., Arslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise Öğrencilerinin Bilim Ve Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 31:32 -44
- DOĞAN, N. (2010). Farklı Liselerde Okuyan 11. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Bakış Açılarının Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 30(2). 533–560
- DRIVER, R., LEACH, J., MILLAR, R., and SCOTT, P. (1996). *Young People's Images of Science*. Buckingham: Open University Press.
- DUBAN, N. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Okuryazarı Bireylere Ve Bu Bireylerin Yetiştirilmesine İlişkin Görüşleri. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 3 (2), 162–174.
- DURMUŞ, Ö. Z. (2011). 2007 Biyoloji Öğretim Programı, Evrim Diye Bir “Görüş” Varmış!. *Bilim ve Gelecek*, 87, 28–29
- EİCK, C.J. (2000). Inquiry, Nature of Science, and Evolution: The Need for a More Complex Pedagogical Content Knowledge in Science Teaching. *Electronic Journal of Science Education*, 4(3).
- EİSENHART, M., FINKEL, E. ve MARİON, S. F. (1996). Creating the Conditions of Scientific Literacy: A Re-Examination. *American Educational Research Journal*, 33(2), 261–295.
- ELDREDGE, G. and ELDREDGE N. (2009).Lessons From EEO: Toward a Universal Evolutionary Curriculum. *Evolution: Education Outreach*, 2, 643–654
- ELDREDGE, G. (2009). Why I Teach Evolution. . *Evolution: Education Outreach*, 2, 342–346.
- ERDAL, H. 8 Yıllık Zorunlu Eğitim. Web: www.egitim.aku.edu.tr/8yillikbugun.ppt.
25 Mayıs 2011’de alınmıştır.
- ERSOY, Y. (1997). Okullarda Matematik Eğitimi: Matematikte Okuryazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 115–120
- EŞME, İ. (2009). Türkiye Fen ve Matematikten Bütünlemeye Kaldı. Web: <http://www.toplumsalbilinc.org/forum/index.php?topic=6547.0>.27 Mayıs 2010’de alınmıştır.
- EUROBAROMETER (2005). Europeans, Science and Technology. *Special Eurobarometer 224*. wave 63.1
- Evolution, Science and Society: Evolutionary Biology and the National Research Agenda (1998,28 september). Web: [www.ugr.es/~ymgreyes/Evolwhite .pdf](http://www.ugr.es/~ymgreyes/Evolwhite.pdf). 24 Nisan 2010’de alınmıştır.

- FABER, P. (2003). Teaching Evolution and The Nature of Science. *Research Library*, 5, 347-353
- FADALİ, M. S. and ROBINSON, M., (2000). How Do The National Science Education Standards Support The Teaching Of Engineering Principles And Design?' *30th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference T2E6*, October 18–21, 2000, Kansas City, MO
- Fen Liselerinde Sadece Bir Fire. (1 Mayıs 2010). *Milliyet*, s.14.
- FORBES, G. A. (2006). Evolution Education; Why Bother? MSTA journal. Web: <http://www.msta-mich.org>.
- FREEMON, S. and HERRON, J. C. (2009). *Evrimsel Analiz*. (Çev. E.Çıplak B., Başbüyük, B. B., Karatug S. ve Güngenel İ). Yenilenmiş 4.Baskıdan Çeviri (Yenilenmiş 2. Türkçe Baskı), Ankara, Palme Yayıncılık (Eserin Orjinali 2007'de yayımlandı).
- FUTUYMA D. J. (1999). Evolution, Science and Society: Evolutionary Biology And The National Research Agenda. Rutgers University, New Brunswick, Web: www.ugr.es/~jmgreyes/Evolwhite.pdf.
- GOLDSTON M. J. and KYZER P. (2009). Teaching Evolution: Narratives With a View From Three Southern Biology Teachers İn The USA. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(7), 762–790.
- GOULD, S.J. (1982). Darwinism and the Expansion of Evolutionary Theory. *Science*, 216, 380–387.
- GOULD, S.J. (2005). *Darwin ve Sonrası. Doğa Tarihi Uzerine Dusunceler* (çev: C.Temurcu,). Ankara: Tubitak Populer Bilim Kitaplığı. (Eserin aslının basım tarihi 1977).
- GÖRGÜLÜ, M. ve ÇIPLAK, B. (2009). Darwin Yılında Evrim Sohbeti: Evrim Çalışan Bir Biyolog Bir Hekimin Sorularını Yanıtlıyor. *Cogito*, 60–61; 185–199
- GRAF, D., TEKKAYA, C., KILIÇ D. S. ve ÖZCAN G. (2011). Alman Ve Türk Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Evrim Öğretimine İlişkin Pedagojik Alan Bilgisinin, Tutumlarının Ve Pedagojik Alan Kaygılarının Araştırılması. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications. Siyasal Kitabevi, Ankara.* 418-425. web: <http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/072..pdf>
- GRENE, J. R. and EDGARD, D. (1990). The Logic of University Students' Misunderstanding of Natural Selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 875–885.
- HANRAHAN, M. (1999). Rethinking Science Literacy: Enhancing Communication And Participation İn School Science Through Affirmational Dialogue Journal Writing. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 699–717.

- HAWLEY, H. P., Short, D. S., MCCUNE, A.L., OSAMAN, R. M. and LITTLE, D. T. (2011). What's the Matter with Kansas?: The Development and Confirmation of the Evolutionary Attitudes and Literacy Survey (EALS). *Evolution: Education Outreach*, 4, 117–132.
- HERMANN, S. R. (2011). Breaking the Cycle of Continued Evolution Education Controversy: On the Need to Strengthen Elementary Level Teaching of Evolution. *Evolution: Education Outreach*.
- HODSON, D. (2003). Time for Action: Science Education for an Alternative Future. *International Journal of Science Education*, 25 (6), 645 – 670.
- HOLBROOK, J. and RANNIKMAE, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 275–288
- HURD, P. D. (1998). Science Literacy: New Minds for A Changing World, *Science Education*, 82(3), 407–416
- İPEK, C. ve BAYRAKTAR, Ş. (2004). Aday Öğretmenlerin Fen Bilimleri Ve Sosyal Bilimlere Bakışları. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1).
- İPEKDAL, K. ve MERT, Ş. (2009). Biyolojik Evrim ve Evrim Kuramı. *Cogito*, 60–61, 92–126.
- İPEKDAL, K. (2010). Öldüremediklerimizden misiniz? Böcek İlaçları ve Direnç, *Bilim İnsanlarımız Darwin'i Selamlarken*, s.119-129, İstanbul, YazılamaYayınevi.
- İREZ, S. (2006). Are we Prepared?: An Assessment of Preservice Science Teacher Educators' Beliefs About Nature of Science. *Science Education*, 90, 1113–1143.
- İREZ, S., ÇAKIR M., ÖZGÜR M. (2007, 3-4 Mayıs). *Bilimin Doğasını Anlamak: Evrim Eğitiminde Bir Ön Koşul*. İnönü Üniversitesi Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu, Malatya.
- İREZ, S. (2009). Bilimin Doğası ve Evrim Eğitimi. *Bilim ve Ütopya*, 176, 36–40
- KAHYAOĞLU, E. (2004). Investigation of the Preservice Science Teachers' Views on Science Technology and Society Issues. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, ANKARA.
- KANTARLI, K. (2006). Eğitimde Güncel Yaklaşımların Temeli: Yapılandırmacı Bilgi Kuramı. Evrim, Bilim ve Eğitim, Üniversite Konseyleri. Nazım Kitaplığı 36, 249–257
- KAVAK, N., TUFAN Y. ve DEMİRELLİ, H. (2006). Fen- Teknoloji Okuryazarlığı ve İnfomal Fen Eğitimi: Gazetelerin Potansiyel Rolü. Gazi Üniversitesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17–28.
- KAYA, H. V. ve KAZANCI E. (2009). Ekolojik Okuryazarlık. Bilim ve Teknik, Yıldız Takımı, 11.

- KENAR, Z. (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, BALIKESİR.
- KENCE, A., (2009). Darwin Yılında Türkiye’de Biyoloji ve Evrim Eğitimi. *Bilim İnsanlarımız Darwin’i Selamlarken*, s.229–233, İstanbul, YazılamaYayınevi.
- KENCE, A. (2011). Yaratılışçılığın Resmi Devlet Politikası Olduğu Tek Laik Ülke Türkiye. *Bilim ve Gelecek*, 87, 16–19
- KESKİN, H.(2008). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersine İlişkin Bilimsel Okuryazarlık Seviyeleri. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı. ESKİŞEHİR.
- KILIÇ, K., SUNGUR, S., Çakıroğlu, J. ve TEKKAYA, C. (2005). Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Bilginin Doğasını Anlama Düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 127–133.
- KORPAN C. A., BİSNAZ G. L. and BİSNAZ J. (1997). Assessing Literacy in Science: Evluation of Scientific New Briefs, *Science Education*, 81, 515 – 532.
- KÖSE-ÖZAY, E. (2010). Biology Students’ and Teachers’ Religious Beliefs and Attitudes Towards Theory of Evolution. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 189–200.
- KÖSEOĞLU, F. (2010). İlköğretim Fen ve Teknoloji öğretim Programı: Fen ve Teknoloji Program ve Planlama Dersi.
- KURBANOĞLU, S. ve AKKOYUNLU, B. (2001). Öğrencilere Bilgi Okuryazarlığı Becerilerinin Kazandırılması Üzerine Bir Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 81–88
- KURT, H., KAYA, B., ATEŞ, A. ve KILIÇ, S. (2009). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Biyolojik Okur Yazarlığı. Selçuk Üniversitesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27,17–30
- KYLE, W. C., J. R. (1995a). Scientific Literacy: How Many Lost Generations Can We Afford? *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 895–896.
- KYLE,W. C., J. R. (1995b). Scientific Literacy: Where Do We Go From Here? *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 1007–1009.
- LAUGKSCH, R. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview,” *Science Education*, 84(1), 71–94.
- LAWSON, A. E. (1995). Science Teaching of the Development Thinking. *Belmont,CA: Wadsworth Publish Company*.
- LADİNE A. T. (2009). Attitude of Students at a Private Christian Liberal Arts University Toward the Teaching of Evolution. *Evolution: Education Outreach*, 2, 386–392.

- LEDERMAN, N. G. (1992). Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. *Journal of Research in science Teaching*, 29(4), 331–359.
- LEDERMAN, N.G. (1998). The State of Science Education: Subject Matter without Content. *Electronic Journal of Science education*, 3(2), 1–12.
- LEDERMAN, N. (1999). Teachers' Understanding of The Nature of Science and Classroom Practice: Factors That Facilitate or Impede The Relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 916–929.
- LEDERMAN, G. N., ABD-EL-KHALICK, F., BELL, L. R. and SCHWARTZ, S. R. (2002). 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(6), 497- 521.
- LEE, O. (1997). Scientific Literacy For All: What is it, and How Can We Achieve it? *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 219–222.
- LIU, X. (2009). Beyond Scientific Literacy: Science and The Public. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 301–311
- LOMBROZA, T., THANUKOS, A. and WEISBERG, M. (2008). The Importance of Understanding the Nature of Science for Acceptance Evolution. *Evolution: Education Outreach*, 1, 290–298.
- MATTHEWS, M. (1996). The Nature of Science and Science Teaching, *International Handbook of Science Education*, 981–999.
- MAYER, V. J. (1997). Global Science Literacy: An Earth System View. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 101–105.
- MAYR, E. (2000). BİYOLOJİ BUDUR Canlı Dünyanın Bilimi (çev. Afife İzbirak) Ankara, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, (Eserin Orjinali 1997'de yayınlanmıştır).
- MCCOMAS, W. F., CLOUGH, M.P. and ALMOZROA, H. (1998). The Role and Character of the Nature of Science in Science Education. (çev. W. F. McComas), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (s. 3–39). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- MEAD, S.L. and MATES, A. (2009). Why Science Standards are Important to a Strong Science Curriculum and How States Measure up. *Evolution: Education Outreach*, 2, 359–371
- MEAD, S.L. and BRANCH, G. (2011). Overcoming Obstacles to Evolution Education: Why Bother Teaching Evolution in High School, *Evolution: Education Outreach*, 4, 114-116
- MEADOWS, L. (2009). *The Missing Link: An Inquiry Approach for Teaching all Students About Evolution*. Portsmouth(NH). Heinemann.

- MEB. (1985). Evrim Kuramı Hakkında Rapor Özeti. Ankara, Milli Eğitim Basım Evi.
- MEB EARGED (T.C Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı) (2003). TIMSS 1999 Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması. Ulusal Rapor.
- MEB EARGED (T.C Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı) (2003). PIRLS 2001 Uluslar Arası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi. Ulusal Rapor.
- MEB TALİM TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI. (2004). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4-5. sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara, Devlet Kitapları Basım Evi.
- MEB (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (4. ve 5.Sınıflar)*. Ankara: Devlet.
- MEB (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6., 7., 8. Sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü
- MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, (2007), PISA 2006: Uluslar Arası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı Ulusal Ön Rapor, ANKARA.
- MJE (McGill Journal of Education). (2007). An Effort To Encourage Dialogue Around The Teaching And Learning Of Evolution. Editorial, *Mcgill Journal Of Education*, 42(2).
- MİLLAR, R. and OSBORNE, J. (1998). Beyond 2000: Science Education For The Future (The Report Ofa Seminar Series Funded By The Nuffield Foundation). London: King's College London.
- MİLLAR, R., LEACH J. and OSBORNE, J. (2000). *Improving Science Education*. Open University Pres.
- MİLLER, J. D., SCOTT, E. J. and OKAMOTO, S. (2006). Science Communication: Public Acceptance of Evolution. *Science*, 313 (5788), 765-766.
- MİNDELL, P. D. (2009). Bugünün Dünyasında Evrimden Faydalanmak. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik*, 499, 44-51.
- MOORE, W. R. and FOY, H. L. R. (1997). The Scientific Attitude Inventory: A Revision (SAI II). *Journal Of Research In Science Teaching* 34, (4), 327-336
- MUŞLU, G. (2008). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Sorgulama Düzeylerinin Tespiti ve Çeşitli Etkinliklerle Geliştirilmesi. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- NEHM, H. R. and SCHONFELD, S. I. (2007). Does Increasing Biology Teacher Knowledge of Evolution and the Nature of Science Lead to Greater Preference for the Teaching of Evolution in Schools? *Journal Science Teacher Education*.

- NELSON, E. G. (2008). Teaching Evolution (And All Of Biology) More Effectively: Strategies For Engagement, Critical Reasoning, and Confronting Misconceptions. *Integrative and Comparative Biology*, 48(2), 213–225.
- NORMAN, O. (1998). Marginalized Discourses and Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 365–374.
- NORRIS, S. and PHILLIPS, L. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224–240.
- NRC (National Research Council), (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- NRC (National Research Council), (1998). *Teaching about Evolution and the Nature of Science*. Washington, DC: National Academy Press.
- NSTA (National Science Teachers Association) (2000). The Teaching of Evolution. Web: www.nsta.org/pdfs/PositionStatement_Evolution.pdf. 12 Eylül 2010'da alınmıştır.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), (1999). Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment, OECD, Paris.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), (2006). Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A framework for PISA 2006, Paris: OECD Publishing.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), (2007); PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World. Web: http://www.oecd.org/document/21/0,3343,en_21571361_33915056_35203221_1_1_1_1,00.html, 10 Mayıs 2010'da alınmıştır.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2009). Top of the Class.High Performers in Science in PISA 2006. Web: www.oecd.org/publishing/corrigenda . 05 Ocak 2011'de alınmıştır.
- OSBORNE, J. (2000). Science For Citizenship. (Ed. In M. Monk & J. Osborne). *Good Practice In Science Teaching* UK: Open University Press. 225–240.
- ÖRS, Y. (2009). Kuram, Kavram, Anlam Olarak Evrim. *Bilim ve Gelecek*, 63,6–13.
- ÖRS, Y. (2010). Bilimsel Kuramlar ve Evrim Kuramı, *Bilim İnsanlarımız Darwin'i Selamlarken*, s.25–38, İstanbul, YazılamaYayınevi.
- ÖZATLI, S. N. (2006). Öğrencilerin Biyoloji Derslerinde Zor Olarak Algıladıkları Konuların Tespiti ve Boşaltım Sistemi Konusundaki Bilişsel Yapılarının Yeni Teknikler ile Ortaya Konması. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, BALIKESİR.
- ÖZDEM, Y., ÇAVAŞ, P., ÇAVAŞ, B., ÇAKIROĞLU, J. ve ERTEPINAR, H. (2010). An Investigation of Elementary Students' Scientific Literacy Levels. *Journal of Baltic Science Education*, 9(1);6–19.

- ÖZDEMİR, G. (2007). The Effects of the Nature of Science Beliefs on Science Teaching and Learning. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XX(2), 355–372
- ÖZDEMİR, O. (2008). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Teorisini Benimseme Düzeyleri. Web: <http://oguzozdemir.com/wp-content/uploads/2010/10/Evrin-Teorisini-Benimseme1.pdf>: 02 Nisan 2011’de alınmıştır.
- ÖZDEMİR, O. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıklarının Durumu. *Türk Fen Eğitim Dergisi*. 7(3). 42-56
- ÖZGEN, K. ve BİNDAK R. (2008). Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 16(2), 517–528
- ÖZMEN, M. (2007, 3-4 Mayıs). *Sempozyum Sunuş Konuşması*. İnönü Üniversitesi Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu, Malatya.
- ÖZMEN, M. (2009). Biyoloji Eğitiminde Evrim. *Bilim ve Ütopya*, 176, 27–30.
- ÖZTÜRKLER Ş. ve SOMEL N., (2010). AKP Dönemi Evrim Öğretimi. *Bilim İnsanlarımız Darwin’i Selamlarken*, s.251-258, İstanbul, YazılamaYayınevi.
- PISA 2006 Uluslar Arası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı. Ulusal Ön Rapor. ANKARA. Web: http://earged.meb.gov.tr/dosyalar%5Cdokumanlar%5Culuslararasi/pisa_2006_ulusal_on_raporu.pdf : 05 Ocak 2011’de alınmıştır.
- PEHLİVAN, H. ve KÖSEOĞLU, P. (2010). Ankara Fen Lisesi Öğrencilerinin Biyoloji Dersine Yönelik Tutumları İle Akademik Benlik Tasarımları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 225–235
- PEKER, D., CÖMERT, G. G. ve KENCE, A. (2009). Three Decades of Anti-evolution Campaign and its Results: Turkish Undergraduates’ Acceptance and Understanding of the Biological Evolution Theory. *Science and Education*.
- PİGLIUCCI, M. Evolution’s Importance to Society. Web: <http://www.actionbioscience.org/evolution/pigliucci.html>. 9 Mayıs 2010’da alınmıştır.
- POLAT, C. ve ODABAŞ H. “Bilgi Toplumunda Yaşam Boyu Öğrenmenin Anahtarı: Bilgi Okuryazarlığı.” Web: <http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/12661/1/37.pdf> : 9 Mayıs 2010’da alınmıştır.
- POPLİ, R. (1999). Scientific Literacy for All Citizens: Different Concept and Contents. *Public Understanding of Science*, 8, 123–137
- Questionnaire To Examine Acceptance And Understanding Of Evolution And Scientific Method. Web: <http://sci.waikato.ac.nz/evolution/questionnaire.htm>. 7 Eylül 2010’da alınmıştır.
- RODRİGUES, A., OLİVEİRA, M. (2008), “The Influence of Pupils’ Proficiency in the Official School Language in the Assessment of Scientific Literacy” ECER Conference , Sweden.
- RUACAN, Ş. (2009). Evrim ve Tıp: Yeni kavramlar, *Bilim ve Ütopya*, 176; 11–13.

- RUACAN, Ş. (2010). Evrim Bağışıklık Kanseri, *Bilim İnsanlarımız Darwin'i Selamlarken*, s.131–135, İstanbul, YazılamaYayınevi.
- RUDOLF, J. L. and STEWART J. (1998). Evolution and the Nature of Science: On The Historical Discord and its Implications for Education. *Journal of research in Science Teaching*, 35 (10), 1069–1089.
- RUTHERFORD, F. J. and AHLGEN, A. (1990). Science for All Americans, *New York, Oxford University press*, Bolum 1.
- RYAN A. G. and AİKENHEAD, G. S. (1992). Students' Preconceptions About the Epistemology of Science. *Science Education*, 76(6), 559–580.
- RYBARCZYK, B. (2008), “Molecular Evolution: HIV Drug Targets and Resistance” *Evolution: Education Outreach*, 1; 184–188.
- SADLER, C. K. and RUTLEDGE M. L. (2007). Reliability of the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution (MATE) Instrument with University Students. *The American Biology Teacher*, 69(6), 332- 335.
- SADLER, T.D. and ZEİDLER L.D. (2009). Scientific Literacy, PISA and Socioscientific Discourse: Assesment for Progressive Aims of Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8),909–921.
- SANDERS, M. and NGXOLA, N. (2009). Identifying Teachers' Concerns About Teaching Evolution. *Journal of Biological Education*, 43,(3), 121-128.
- SCHWARTZ, R. S. and LEDERMAN. N. G. (2002). It's the Nature of the Beast: The Influence of Knowledge and Intentions on Learning and Teaching Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205–236.
- SCHWARTZ, R. S., LEDERMAN, N. G. and CRAWFORD, B.A. (2004). Developing Views of NOS in an Authentic Context: An Explicit Approach to Bridging the Gap Between the NOS and Scientific Inquiry. *Science Education*, 88, 610–645.
- Science and Technology: public Attitudes and Understanding. www.nsf.gov/statistics/seind04/pdf/c07.pdf. 12 Eylül 2010'da alınmıştır.
- Science Knowledge Survey. Web: <http://www.indiana.edu/~ensiweb/lessons/sci.know2.pdf>. 12 Eylül 2010'da alınmıştır.
- SHAMOS, M. (1995). *The Myth of Scientific Literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- SMITH, M. U. and SCHARMAN, L.C. (1999). Defining Versus Describing the Nature of Science: A Pragmatic Analysis for Classroom Teachers and Science Educators. *Science Education*, 83, 493–509.
- SOL, A. (2009). Eyvah! Evrim Teorisi Sadece Bir Teoriymiş. *Bilim ve Ütopya*, 176, 41–45.

- SOMEL N. (2006). Evrim Kuramı Eğitiminde Cumhuriyet Tarihi Boyunca Gözlenen Değişimler. *Evrım, Bilim ve Eğitim, Nazım Kitaplığı, Üniversite Konseyleri*, 36,271–282.
- SOMEL, N., SOMEL, M., GÖĞÜŞ-TAN, M. ve KENCE, A. (doc dosyası). Türkiye’de Evrim Kuramı Öğretimi Tartışmasında Öğretmenlerin Konumu. Web: www.eva.mpg.de/genetics/staff/somel/pdf/cbtt. 02 Ocak 2011’da alınmıştır.
- SOMEL-ÖZTÜRKLER, N. R. (2007, 3–4 Mayıs). *Türkiye’de Biyolojik Evrim Eğitimin Tarihsel ve Sosyolojik Bir Değerlendirmesi*. Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu, Malatya.
- SOMEL N. (2011). Cumhuriyet Tarihinde Biyolojik Evrim Öğretiminin Serüveni, *Bilim ve Gelecek*, 87;20-27.
- SORAN, H., AKKOYUNLU, B. ve KAVAK, Y. (2006). “Yaşam Boyu Öğrenme Becerileri ve Eğitimcilerin Eğitimi Programı: Hacettepe Üniversitesi Örneği”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30;.,201–210.
- SUTMAN, F. X. (1996). Scientific Literacy: A Functional Definition. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 459–460.
- SWANSON, B. C. (2005). Evolution in State Science Education Standards. *Editorial Projects in Education Research Center*, 1–9
- TAŞKIN Ö., ÇOBANOĞLU O., APAYDIN Z., ÇOBANOĞLU H., YILMAZ B. ve ŞAHİN B., (2006). Lisans Öğrencilerinin Kuram (Teori) Kavramını Algılayışları.*Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25(2),35 51. web: <http://buje.boun.edu.tr/upload/revizeedilmis/2d38b7ef1097c2f0lisans%20p35.pdf>.
- TDK (Türk Dil Kurumu) (1988). *Türkçe Sözlük(Yeni Baskı)*. Ankara.
- Teaching Evolution Learn Science. Web: www.faseb.org/portals/0/pdf3: 25 Mayıs 2011’de alınmıştır.
- TEKİN, M. ve ÇİÇEK, E. (2006). “Bilgi Çağında Bilgi Toplumu Ve Bilgi Ekonomisi.” web: <http://bilgitoplumu.blogspot.com/10/bilgi-anda-bilgi-toplumu-ve-bilgi.html>. 12 Nisan 2010’da alınmıştır.
- TERZİ-IŞIK, C. (2008). İlköğretim 1.Kademede Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Sınıf Öğretmenleri ile 2. kademede Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi ve Sonuçlarının Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi; Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, MUĞLA.
- THOE K. N., RANİ A. R. and FOOK S. F. (2005). Developing Scientific and Technological Literacy (STL) towards Lifelong Learning: A Case Study for Continuing Professional Development (CPD). *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*,2(2), 137–147
- TOLUN, A., (2010). Evrimin İnsanlarda Gözlenmesi ve İnsanla İlgili Uygulamaları, *Bilim İnsanlarımız Darwin’i Selamlarken*, s. 87–93, İstanbul, Yazılama Yayınevi.

- TUNÇ-ŞAHİN, C. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin (4. Ve 5.sınıf) Sosyal Bilgiler Dersinde “Metni Anlamaya”, “Yorumlamaya ve Sorgulamaya” Yönelik Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, ZONGULDAK.
- TUNÇ-ŞAHİN C.ve SAY, Ö. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 223–240.
- TURGUT, H. (2007). Herkes İçin Bilimsel Okuryazarlık. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40(2), 233–256.
- TURGUT, H. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi Ve Yöntem Algıları. *Türk- Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 165–184
- TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu), (2009). Charles Darwin 200Yasında. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 42(499); 24–67.
- ÜSTÜNER M. (2004). Geçmişten Günümüze Türk Eğitim Sisteminde Öğretmen Yetiştirme ve Günümüz Sorunları. *İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7). Web: <http://web.inonu.edu.tr/~efdergi/arsiv/Ustuner.htm>
- VAN DİJK M.E.,(2009). Teachers Views On Understanding Evolutionary Theory: A PCK-Study in the Framework of the ERTE-Model. *Teaching and Teacher Education*, 25, 259-267.
- VAN DİJK, M.E. and REYDON T.A.C. (2009). A Conceptual Analysis of Evolutionary Theory for Teacher Education. *Science and Education*,
- YAŞAR, Ş., (1998). Çağdaş Bilim Anlayışı. Anadolu Üniversitesi Yayınları. Web: <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/1268/unite09.pdf>: 03 Ocak 2008’de alınmıştır.
- YETİŞİR, M. İ. (2007). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıfında Okuyan Öğretmen Adaylarının Fen Ve Teknoloji Okuryazarlık Düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. ANKARA.
- YGS’den İki Birinci Çıktı 14 Bin Öğrenci Sıfır Çekti. (1 Mayıs 2010). *Haber Türk*, s.5.
- YÖK/Dünya Bankası, (1997). İlköğretim Fen Öğretimi, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- YUENYONG, C. and NARJAİKAEV P. (2009). Scientific Literacy and Thailand Science Education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 335–349.
- YÜCEL, İ. H. (1997). Bilim-Teknoloji Politikaları ve 21. Yüzyılın Toplumu, Devlet Planlama Teşkilatı. Web: <http://ekutup.dpt.gov.tr> : 28 Nisan 2011 ‘de alınmıştır.
- What is Evolution? Web: <http://ocean.otr.usm.edu>. 20 Nisan 2010’da alınmıştır.

Why is it Important to Teach Evolution? Web:
<http://www.faseb.org/portals/0/pdfs/opa/Why%20is%20it%20important%20to%20teach%20evolution.pdf>. 23 Eylül 2010'da alınmıştır.

ZAIKOWSKI, L., WILKENS, T. R. and FISHER, K. (2008). Science and the Concept of Evolution: From the Big Bang to the Origin and Evolution of Life. *Evolution: Education Outreach*, 1, 65–73

ZEIDLER, D. L., WALKER, K. A., ACKETT, W. A and SIMMONS, M. L. (2002). Tangled up in Views: Beliefs in the Nature of Science and Responses to Socioscientific Dilemmas. *Science Education*, 86, 343–367

<http://www.bby.hacettepe.edu.tr>. 2 Mayıs 2010'da alınmıştır.

<http://biyoloji.egitim.yyu.edu.tr>. 8 Ocak 2010'da alınmıştır.

<http://www.biyportal.com/portal/haberler/astrobiyoloji/58-arsenik-kullanan-bakteriler-yasamn-kimyasini-yeniden-tanimlayabilecek-mi.html>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.

<http://www.cnnturk.com/2010/bilim.teknoloji/bilim/09/08/hindinin.gen.haritasi.bitti.bitecek/589107.0/index.html>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.

<http://www.cnnturk.com/2011/saglik/01/19/kalitsal.hastaliklara.dogum.oncesi.tedavi.umudu/603737.0/index.html>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.

http://digm.meb.gov.tr/uaorgutler/OECD/oecd_pisa_panel_2008.html. 15 Mayıs 2010'da alınmıştır.

http://evrimianlamak.org/e/Ana_Sayfa. 15 Mayıs 2010'da alınmıştır.

<http://forum.memurlar.net/konu/909516/>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.

<http://www.hurriyet.com.tr/gundem/14519101.asp>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.

<http://www.il.gen.tr/guncel/gereksiz-antibiyotik-kullanimi--yararli-bakteriler-olduruyor-165619.html>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.

<http://malatya.meb.gov.tr/duyuru/istatistik/istatistik.htm>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.

<http://www.milliyet.com.tr/ozel/interaktif/gen/gen08.html>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.

<http://www.mufettisler.net/mesleki-calismalar/arastirmalar/33-ossde-sayisal-derslerde-basarisizlik-nedenleri-ali-koksal.html>. 15 Mayıs 2010'da alınmıştır.

<http://www.msxlab.org/forum/muhendislik-bilimleri/19503-teknoloji-nedir.html>. 15 Mart 2010'da alınmıştır.

<http://www.personelsaglik.net/guncel/hatali-antibiyotik-kullanimi-olumlere-davetiye-cikariyor.htm>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.

<http://www.project2061.org/publications/guides/evolution.pdf>. 3 Şubat 2011'de alınmıştır.

- <http://www.radikal.com.tr/Radikal.aspx?aType=RadikalHaberDetayV3&ArticleID=998153&Date=23.05.2010&CategoryID=96>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.
- http://www.sabah.com.tr/Yasam/2009/07/20/akdenizde_katil_yosun_tehdidi. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.
- http://www.slidefinder.net/b/bilimin_do%C4%9Fas%C4%B1_prof_samih_bayrak%C3%A7A7eken/22897554 21 Mayıs 2010'da alınmıştır.
- <http://www.teknolojide.com/teknoloji-nedir.aspx> 15 Nisan 2010'da alınmıştır.
- <http://www.trtuzbek.net/Haber/HaberDetay.aspx?HaberKodu=d3467722-ee65-49cd-909a-f5dabf74e3f4> . 01 Haziran 2011'de alınmıştır
- http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0nsan_Genom_Projesi. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.
- <http://www.uvkb.org/content/378-ehec-kene-gibi-olduruyor.html>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.
- <http://www.vitaminogretmen.com/videolar/video-detay/84/>. 15 Mayıs 2010'da alınmıştır.
- <http://www.yeniforumuz.biz/showthread.php?1672435-Kanser-tedavisinde-nokta-at%C4%B1%C5%9F%C4%B1>. 01 Haziran 2011'de alınmıştır.
- http://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/yayin/AB11_Celen-Celik_Seferoglu_PISA-Sonuclari.pdf. 15 Şubat 2010'da alınmıştır.

EKLER

Ek 1. Kişisel Bilgi Formu

DEĞERLİ ÖĞRENCİLER;

Bu çalışma sizin bilimsel okur -yazarlık ve evrim ile ilgili görüşlerinizi belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu bir test değildir. Kimliğinizi belirtmeden vereceğiniz cevaplar sadece bilimsel bir araştırma için kullanılacaktır. Araştırmamız sağlıklı olması için vereceğiniz samimi cevaplar çok önemlidir. Sizden iki bölümde yer alan bilgileri doldurmanız beklenmektedir. Lütfen her maddeye verilen seçeneklerden size en uygun gelen boşluğun X işareti koyarak işaretleyiniz. Araştırmaya yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederim

Hatice Esma ÖZBAY

İnönü.Üni.Eğt.Bil. Ens.

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

- 1) Cinsiyetiniz:** 1. Kız () 2. Erkek ()
- 2) Alanınız** 1.Sayısal () 2.Sözel () 3.Eşit ağırlık ()
- 3) Anne ve Babanızın Öğrenim Durumu:**
- | | <u>Anne</u> | <u>Baba</u> |
|----------------------|-------------|-------------|
| 1. Okuryazar değil | () | () |
| 2. Okuryazar | () | () |
| 3. İlkokul mezunu | () | () |
| 4. Ortaokul mezunu | () | () |
| 5. Lise Mezunu | () | () |
| 6. Üniversite Mezunu | () | () |
| 7. Lisansüstü | () | () |
- 4) Anne ve Babanızın mesleği:**
- | | <u>Anne</u> | <u>Baba</u> |
|---|-------------|-------------|
| 1. Ev Hanımı | () | () |
| 2. Memur | () | () |
| 3. İşçi | () | () |
| 4. Esnaf / Zanaatkar | () | () |
| 5. Teknisyen / Tekniker | () | () |
| 6.Serbest Meslek(Avukat, Doktor, Mimar vb.) | () | () |
| 7.Üst Düzey Görevli | () | () |
| 8.İşsiz | () | () |
| 9.Emekli | () | () |
- 5) Ailenizin ortalama aylık geliri kaç TL'dir?**
- 1) 0–750 TL arası () 2) 750–1500 TL arası () 3) 1500–2500 TL arası ()
- 4) 2500–3500 TL arası () 5) 3500–4500 TL arası () 6) 4500'den fazla ()

6) Aşağıdaki aktivitelere haftada ortalama kaç saat zaman ayırıyorsunuz?

- | | |
|--|--|
| 1. Ders çalışmak; saat | 5. Televizyon izlemek; saat |
| 2. Kitap okumak; saat | 6. Bilgisayar/Video oyunları oynamak; ... saat |
| 3. İnternet kullanımı; saat | 7. Cep telefonu kullanmak; saat |
| 4. Spor/Sosyal etkinlikler; saat | 8. Diğer (Belirtiniz); saat |

7) Aşağıdaki dergilerden hangisini takip ediyorsunuz?

- 1) Bilim ve Ütopya () 2) Bilim Teknik () 3) National Geographic () 4) Atlas ()
- 5) Bilim ve Gelecek () 6) Diğer (Belirtiniz): 7) Hiçbiri()

Ek 2. Bilimsel Okuryazarlık ve Evrim Ölçeği

Değerli Öğrenci; Bu anket sorularına boş bırakmadan ve samimiyetle vereceğiniz her cevap, bilimsel araştırmama önemli katkılar sağlayacaktır. Görüşlerinize uygun olan seçeneği işaret koyarak (X) belirtiniz. Cevaplarınız kimseye açıklanmayacaktır sadece bu araştırma kapsamında kullanılacaktır. Çalışmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederim. Hatice Esmâ ÖZBAY	Tamamen katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1. Evrim, yaşamın başlangıcından sonra oluşan organizmalardaki değişimin yollarını ve mekanizmalarını inceler.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Evrim teorisi geçerli bir bilimsel kuramdır.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Bugün yeryüzünde yaşayan insanların hepsi tek bir türün üyeleridir.	☐	☐	☐	☐	☐
4. İlk insanlar dinozorlar ile aynı zamanda yaşamıştır.	☐	☐	☐	☐	☐
5. İnsan ve şempanze genlerinin %90'ından fazlası aynıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Tüm mutasyonlar yeni nesillere aktarılır.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Doğal seçim en güçlü olanın hayatta kalmasıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Bütün bitki ve hayvanlar gibi insanlarda milyonlarca yıllık bir süreçte ortak bir atadan türemiştir.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Evrim, canlıların giderek daha karmaşık ve daha mükemmel yapılar kazandığını açıklar.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Biyoloji, tıp ve tarımsal alandaki pek çok araştırma bize evrimle alakalı pek çok sayıda kanıt sunar.	☐	☐	☐	☐	☐
11. İnsan var olduğu günden beri hep aynıdır, hiç değişmemiştir.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Evrim teorisi; olgularla, fosil kayıtlarla ve laboratuardan elde edilen pek çok veriyle desteklenmektedir.	☐	☐	☐	☐	☐
13. Adaptasyon, bir organizmanın yaşadığı çevre koşullarına göre ihtiyaçlarını gidermeye çalışmasıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
14. İnsanın doğaüstü bir güç tarafından yaratıldığını destekleyen bilimsel kanıtlar vardır.	☐	☐	☐	☐	☐
15. Dünya üzerindeki kıtalar geçmişten günümüze kadar yer değiştirmiştir ve değiştirmeye de devam edecektir.	☐	☐	☐	☐	☐
16. Dünyaya en yakın yıldız güneştir.	☐	☐	☐	☐	☐
17. Bir bebeğin kız veya erkek olacağını babadan gelen kromozomlar belirler.	☐	☐	☐	☐	☐

	Tamamen katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
18.Antibiyotikler, bakteriler gibi etkeni virüs olan hastalıklarında tedavisinde kullanılırlar.	☐	☐	☐	☐	☐
19.Şeker hastaları, sadece kan şekerleri yükseldiğinde ilaçlarını kullanmalıdırlar	☐	☐	☐	☐	☐
20.Genetik materyal aktarımı, bitki ve hayvan gibi birbirine benzemeyen organizmalar arasında da mümkündür.	☐	☐	☐	☐	☐
21.Ozon tabakası kuzey kutbu üzerinde incelmıştır, Türkiye için bir tehlike yoktur.	☐	☐	☐	☐	☐
22.Doğada çok sayıda tür var, birkaçının neslinin tükenmesi önemli değildir.	☐	☐	☐	☐	☐
23. Ekosistemdeki her bir tür doğrudan ya da dolaylı sistemdeki diğer türlere bağlıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
24. Dünya, güneş etrafındaki hareketini 24 saatte tamamlar.	☐	☐	☐	☐	☐
25. Enerji, bir şekil (örneğin ısı) ya da yerde azaldığı miktarda, başka bir yer ya da şekilde aynı miktarda artar.	☐	☐	☐	☐	☐
26. Bilimde evrensel olarak kabul edilen tek bir yöntem yoktur.	☐	☐	☐	☐	☐
27. Yasalar ve teoriler yanlış anlayışın aksine farklı türden bilgiler olup birbirine dönüşmezler.	☐	☐	☐	☐	☐
28. Bilimsel bilgi belli ölçüde doğal dünyanın gözlenmesine dayansa da insanının hayal ve yaratıcılığını içermektedir.	☐	☐	☐	☐	☐
29. Bilimsel araştırmalar, laboratuvar deneyleri olmadan ilerleyemezler.	☐	☐	☐	☐	☐
30. Bazı sorular bilimsel yollarla yanıtlanamazlar.	☐	☐	☐	☐	☐
31.Fizik, kimya ve biyoloji dersleri sadece sağlık ve mühendislik alanlarında eğitim almayı düşünenler için gereklidir.	☐	☐	☐	☐	☐
32. Bilimsel yasalar, tam ve kesindir değişmezler.	☐	☐	☐	☐	☐
33. Eğer bir bilim adamı bir fikrin doğru olduğunu söylerse, diğer tüm bilim adamları bu fikrin doğru olduğunu kabul eder.	☐	☐	☐	☐	☐
34. Bilimsel bilgi, üretildiği toplumun kültüründen etkilenir.	☐	☐	☐	☐	☐
35. Bilimsel kuramlar, bilimsel yasalardan daha az güvenilirlerdir.	☐	☐	☐	☐	☐

Ek 3. Araştırma Uygulama İzin Belgesi

T.C.
MALATYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

26.10.2010

Sayı :B.08.4.MEM.4.44.00.07.328/
Konu :Anket Uygulama İzin Onayı

35956

T.C İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : 22/10/2010 tarih ve 5439-5174 sayılı yazınız.

İlgi yazınız gereğince, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen. Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Hatice Esma ÖZBAY bilimsel çalışmalarında kullanmak üzere, Malatya İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı ortaöğretim okullarında anket uygulaması yapılabilmesi için gerekli izinin verildiğine dair onay yazınız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Mehmet BULUT
Milli Eğitim Müdürü

EKLER:
EK-1 Onay Yazısı (1 Sayfa)

T.C.
MALATYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.44.00.07.328/
Konu : Anket Uygulama İzin Onayı

35957

28 10 2010

MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a)T.C İnönü Üniversitesi Rektörlüğünün 22/10/2010 tarih ve 5439-5174 sayılı yazısı.
b)Müdürlüğümüzün 04/08/2010 tarih ve 25032 sayılı Valilik Onay yazısı.
c)Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve
Araştırma Desteğine Yönelik izin ve Uygulama Yönergesi

T.C İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Hatice Esma ÖZBAY bilimsel çalışmalarında kullanmak üzere, Müdürlüğümüze bağlı ortaöğretim okullarında Anket uygulaması yapması için, ilgi (a) yazı ve ekindeki dosya, ilgi (b) Valilik onayı ile oluşturulmuş olan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından, ilgi (c) Yönerge doğrultusunda incelenerek ekte bulunan Araştırma Değerlendirme Formu (Ek-2) ile Uygulama Çalışmasının yapılabilmesi için izin verilmesinin uygun olacağı görüşü bildirilmiştir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde ilgi (a) yazıda adı geçen araştırma sahibi Hatice Esma ÖZBAY ilgi (b) yönergesinin 13. maddesinde belirtilen hususlara bağlı kalmak ve yönerge ekinde yer alan iki ayrı taahhütnameyi önceden imzalamak kaydıyla, ilimizde ki ortaöğretim okullarında anket uygulaması yapılmasına izin verilmesi hususunu;

Tensiplerinize arz ederim.

M. Yücel ABİK
Müdür Yardımcısı

EKİ: Değerlendirme Formu (1 Adet-1 Sayfa)

OLUR
22/10/2010

Mehmet BULUT
İl Milli Eğitim Müdürü