

172859

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞSEL GELİŞİM
DÜZEYLERİNİN BİLİMSEL DÜŞÜNME
YETENEKLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep DEMİRTAŞ

Enstitü Anabilim Dalı :Eğitim Bilimleri

Enstitü Bilim Dalı :Eğitim Programları ve Öğretim

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Murat İSKENDER

OCAK 2006

T. C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ


LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞSEL GELİŞİM
DÜZEYLERİNİN BİLİMSEL DÜŞÜNME YETENEKLERİ
AÇISINDAN İNCELENMESİ


YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep DEMİRTAŞ

Enstitü Anabilim Dalı : Eğitim Bilimleri
Enstitü Bilim Dalı : Eğitim Programları ve Öğretim

Bu tez 10/03/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.


Doç.Dr. Recep KAYMAKCAN
Jüri Başkanı

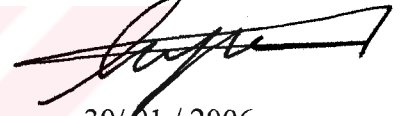

Yrd.Doç.Dr. Murat İSKENDER
Jüri Üyesi


Yrd.Doç.Dr. Ahmet ESKİCUMALI
Jüri Üyesi

BEYAN

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Zeynep DEMİRTAŞ



30/ 01 / 2006

ÖNSÖZ

Günümüz dünyasının gereksinimleri, bireylerin düşünme yeteneklerine sahip olmalarını zorunluluk durumuna getirmiştir. Bu nedenle, bilimsel düşünme yeteneklerine sahip bireylerin, günümüz dünyasında daha başarılı bireyler olabileceği düşüncesiyle, “Lise Öğrencilerinin Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Açısından İncelenmesi”ne değer bulunmuştur.

Araştırmanın her aşamasında değerli katkılarını esirgemeyen ve görüşleriyle beni yönlendiren değerli hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Murat İSKENDER’e, çalışmamın şekillenmesinde yardımcı olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Ahmet ESKİCUMALI’ya ve analiz çalışmalarında yardımını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Bayram ÇETİN’e teşekkür ederim.

Ayrıca bana her konuda destek olan çalışma arkadaşlarıma ve hayatım boyunca maddi-manevi desteğini benden esirgememiş olan babam Hasan TÛTÛNCÛOĞLU ve annem Mecbure TÛTÛNCÛOĞLU’na teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım sırasında bana sürekli moral ve destek veren, yardımlarını esirgemeyen eşim Yener DEMİRTAŞ’a minnet ve şükran borçluyum.

Zeynep DEMİRTAŞ

30/01/2006

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMALAR	iii
TABLO LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	ix
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
1.1. Bilimsel düşünme ile ilgili kuramsal temel.....	7
1.1.1. Bilişsel gelişim.....	7
1.1.2. Piaget'nin bilişsel gelişim kuram.....	8
1.1.3. Bilişsel gelişim dönemleri	10
1.1.3.1. Duyusal-motor dönem.....	11
1.1.3.2. İşlem öncesi dönem.....	12
1.1.3.3. Somut işlemler dönemi.....	13
1.1.3.4. Soyut işlemler dönemi.....	14
1.1.4. Bilimsel düşünmenin tanımı ve göstergeleri.....	17
1.2. Bağımsız Değişkenler İle Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin İlişkisi.....	21
1.3. Bilimsel Düşünme İle İlgili Araştırmalar.....	24
1.3.1. Yurt dışında yapılan araştırmalar.....	24
1.3.2. Türkiye'de yapılan araştırmalar.....	29
BÖLÜM 2: ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	32
2.1. Araştırmanın Modeli.....	32
2.2. Evren ve Örneklem.....	32
2.2.1. Evren.....	32
2.2.2. Örneklem.....	32
2.3. Ölçme Aracı.....	33

2.3.1. Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (Classroom Test of Scientific Reasoning).....	34
2.3.2. Öğrencilerin Kişisel Bilgilerini İçeren Anket Formu.....	34
2.3.3. Öğrencilerin Akademik Başarıları.....	34
2.4. Verilerin Toplanması.....	35
2.5. Verilerin Analizi ve Yorumlanması.....	35
BÖLÜM 3: BULGULAR VE YORUM.....	36
3.1. Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri ile Akademik Başarıları Arasındaki Fark ve İlişkiye Yönelik Bulgular	36
3.2. Öğrencilerin Bazı Değişkenlere Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine İlişkin Bulgular	39
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	75
KAYNAKÇA	81
EKLER.....	85
ÖZGEÇMİŞ.....	96

KISALTMALAR LİSTESİ

- LGS** : Lise Giriş Sınavı
- P** : Anlamlılık düzeyi
- N** : Sayı
- Ss** : Standart sapma
- Sd** : Serbestlik derecesi
- T** : T testi
- F** : Frekans
- \bar{X} : Aritmetik ortalama

TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1: Piaget'nin Bilişsel Gelişim Dönemlerinin Özellikleri	11
Tablo 2: Örneklem Kapsamına Giren Okullardan Seçilen Öğrenci Sayıları....	32
Tablo 3: Örneklem Kapsamına Giren Okullardan Sınıf Düzeylerine Göre Seçilen Öğrenci Sayıları.....	33
Tablo 4: Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testinden Aldıkları Puanlarla Toplam Ders Notu Ortalamaları Arasındaki İlişkiye Ait Basit Korelasyon Analizi Sonuçları.....	36
Tablo 5: Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Ve Akademik Başarı Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	37
Tablo 6: Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları.....	37
Tablo 7: Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Test Puan Ortalamaları ve Bilişsel Gelişim Dönemlerine Ait İstatistiksel Bilgiler	39
Tablo 8: Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları	40
Tablo 9: Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları	40
Tablo 10: Öğrencilerin Lise Türlerine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	42
Tablo 11: Öğrencilerin Lise Türlerine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma –Tukey Testi- Sonuçları	43
Tablo 12: Öğrencilerin Yaşlarına Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	45
Tablo 13: Öğrencilerin Yaşlarına Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları.....	45
Tablo 14: Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (T-Testi Sonuçları).....	47

Tablo 15:	Öğrencilerin Annenin Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları	47
Tablo 16:	Öğrencilerin Annenin Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları.....	48
Tablo 17:	Öğrencilerin Annenin Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	50
Tablo 18:	Öğrencilerin Annenin Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma-Tukey Testi- Sonuçları.....	50
Tablo 19:	Öğrencilerin Babanın Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları	52
Tablo 20:	Öğrencilerin Babanın Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları.....	53
Tablo 21:	Öğrencilerin Babanın Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	55
Tablo 22:	Öğrencilerin Babanın Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma-Tukey Testi- Sonuçları.....	55
Tablo 23:	Öğrencilerin Ailesinin Gelir Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	57
Tablo 24:	Öğrencilerin Ailesinin Gelir Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma-Tukey Testi- Sonuçları.....	58
Tablo 25:	Annesi Babası Birlikte ya da Ayrı Olan Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması (T-Testi Sonuçları)	60
Tablo 26:	Öğrencilerin Yaşamının Çoğunu Geçirdiği Yere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	60
Tablo 27:	Öğrencilerin Yaşamının Çoğunu Geçirdiği Yere Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları.....	61

Tablo 28:	Öğrencilerin Kardeş Sayısına Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	63
Tablo 29:	Öğrencilerin Kardeş Sayısına Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları.....	63
Tablo 30:	Ana Okuluna Giden ya da Gitmeyen Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması (T-Testi Sonuçları).....	65
Tablo 31:	Öğrencilerin İlgi Duydukları Derslere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	66
Tablo 32:	Öğrencilerin İlgi Duydukları Derslere Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları	67
Tablo 33:	Öğrencilerin Boş Zamanlarını Nasıl Geçirdiklerine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	69
Tablo 34:	Öğrencilerin Boş Zamanlarını Nasıl Geçirdiklerine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları.....	70
Tablo 35:	Öğrencilerin İleride Yapmak İstedikleri Mesleklere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	72
Tablo 36:	Öğrencilerin İleride Yapmak İstedikleri Mesleklere Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları.....	73

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1: Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri	38
Şekil 2: Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri.....	41
Şekil 3: Öğrencilerin Lise Türlerine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri ...	44
Şekil 4: Öğrencilerin Yaşlarına Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri.....	46
Şekil 5: Öğrencilerin Annenin Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri	49
Şekil 6: Öğrencilerin Annenin Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri	51
Şekil 7: Öğrencilerin Babanın Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri	54
Şekil 8: Öğrencilerin Babanın Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri	56
Şekil 9: Öğrencilerin Ailesinin Gelir Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri	59
Şekil 10: Öğrencilerin Yaşamının Çoğunu Geçirdiği Yere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri	62
Şekil 11: Öğrencilerin Kardeş Sayısına Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri..	64
Şekil 12: Öğrencilerin İlgi Duydukları Derslere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri	68
Şekil 13: Öğrencilerin Boş Zamanlarını Nasıl Geçirdiklerine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri	71
Şekil 14: Öğrencilerin İleride Yapmak İstedikleri Mesleklere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri.....	74

Tezin Başlığı: Lise Öğrencilerinin Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Açısından İncelenmesi	
Tezin Yazarı: Zeynep DEMİRTAŞ	Danışman: Yrd. Doç. Dr. Murat İSKENDER
Kabul Tarihi: 10 Mart 2006	Sayfa Sayısı: IX (ön kısım)+ 84 (tez)+ 10 (ekler)
Anabilim Dalı: Eğitim Bilimleri	Bilim Dalı: Eğitim Programları ve Öğretim
<p>Bu araştırma; Lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin (Scientific Reasoning Skills) bazı değişkenler açısından incelenerek, bilimsel düşünme yeteneklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, demografik özelliklerine ve bazı ilgilerine göre ne düzeyde farklılaştığını belirlemek amacıyla yapılmış bir çalışmadır.</p> <p>Bu amaçla araştırma Sakarya'da seçkisiz yöntemle belirlenen lise türlerinin hazırlık, 1., 2. ve 3. sınıflarında öğrenim gören 1142 öğrenci üzerinde yapılmıştır.</p> <p>Bu çalışmada veriler, Lawson tarafından geliştirilen, yarı açık uçlu 12 sorudan oluşan bilimsel düşünme yetenekleri testi (Classroom Test of Scientific Reasoning) ve araştırmacı tarafından hazırlanan bilgi formu ile toplanmıştır. Öğrencilerin akademik başarılarını belirlemek için 2004–2005 öğretim yılı I.Dönem karne notları ve geçmiş dönemlere ait not ortalamaları kullanılmıştır. Lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri ile akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişki korelasyon, değişkenler açısından bilimsel düşünme yetenekleri arasındaki farklar t-testi ve One Way Anova teknikleriyle çözümlenmiştir.</p> <p>Araştırmalar sonucunda, öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ile akademik başarıları arasında ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin toplam not ortalamaları, öğrenim gördükleri sınıf düzeyi, okul türü, yaşı, annenin eğitim durumu, annenin mesleği, babanın eğitim durumu, babanın mesleği, ailenin gelir düzeyi, anne ve babanın birlikte ya da ayrı olup olmaması, yaşamının çoğunu geçirdiği yer, kardeş sayısı, anaokuluna gidip gitmemesi, ilgi duyduğu dersler, boş zamanlarını nasıl geçirdikleri ve ileride yapmak istedikleri meslekler açısından bilimsel düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Cinsiyet değişkeninin, öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri açısından bir farklılığa yol açmadığı bulunmuştur</p>	
Anahtar Kelimeler: Bilimsel Düşünme Yetenekleri, Akademik Başarı, Bilişsel Gelişim, Lise Öğrencileri.	

Title of the Thesis: Investigation of High School Students Cognitive Development Levels In Terms Of Scientific Reasoning Skills	
Author: Zeynep DEMİRTAŞ	Supervisor: Asst. Prof. Dr. Murat İSKENDER
Date: 10 March 2006	Nu. of pages: IX (pre text)+ 84 (main body)+ 10 (appendices)
Department: Educational Sciences	Subfield: Curriculum and Instruction
<p>This study is aimed to determine how scientific reasoning skills of high school students change according to their academical successes, demographic features and some interests.</p> <p>For this purpose a test was done to 1142 students studying preparatory, 1,2 and 3rd classes of high schools in Sakarya. High schools were selected randomly.</p> <p>The datas were collected by a Classroom Test of Scientific Reasoning with 12 questions and explanations, created by Lawson, and an information form developed by the researcher. Success grades in 2004–2005 year 1st semester of students and recent success grades were used to determine the academical success of students.</p> <p>The relationship between high students scientific reasoning skills and academical success levels was evaluated by correlation technique and the differences of scientific skills in terms of variables were evaluated by t-test and One Way Anova technique.</p> <p>According to reasons of the research, a relation between scientific reasoning skills of high school students and their academical success was found. Significant discrepancies were determined between students cumulative grades, class level, kind of school, parents' education backgrounds, parents' jobs, income level of family, parents' marital status, the place where the young spends his/her life at most, number of fraternal, if the young had gone to kindergarten, the classes that the young is interested in, how the young spend his/her spare time, the job that the young wants to have and the grade that have been taken from the scientific reasoning skills test. However, the relation between the grades that have been taken from the scientific reasoning skills test and sexuality of students, does not show any significant discrepancy.</p>	
Key Words: Scientific Reasoning Skills, Academical Success, Cognitive Development, High School Students.	

GİRİŞ

Çağdaş dünyaya uyum sürecinde, teknolojik gelişmelerden kaynaklanan değişime ayak uydurmak için bireylerin karşılaştıkları yeni durumları anlamlandırma, idrak etme, kavrama ve özümseme işlevlerini yerine getirmede düşünme becerilerinin gelişmiş olması önemli bir rol oynamaktadır. Çağın gerektirdikleri sadece teknolojik araçların etkili olarak kullanımını değil, düşünen, sorgulayan, eleştiriye açık daha esnek ve akılcı bir yaklaşıma girmeyi de zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle bilim ve bilimsel düşünme yöntemi geçmişten günümüze yaşadığımız dünyayı anlamada bize yol gösterici olmaktadır. Günümüzde karşılaştığımız gerek bireysel gerek toplumsal sorunlara akılcı ve mantıklı çözümler getirebilmenin yolu bilimsel düşünme ve bilimsel uygulamalardan geçmektedir.

Bireyin gelişim özelliklerine uyumlu bir eğitim-öğretim modelinin uygulanması; günlük yaşamdaki sorunlarla başa çıkabilecek, teknolojik yeniliklere uyum sağlayabilecek kısaca günümüz koşullarına ayak uydurabilecek bireylerin yetiştirilmesi yönünden önem kazanmaktadır. Bu nedenle eğitimde; düşünmeyi öğretme ön plana çıkmalı ve düşünen, eleştiren, üreten, bilgiye ulaşma yollarını bilen bireyler yetiştirilmeye çalışılmalıdır.

Eğitim sürecinin amaçları içerisinde yer alan "... hür ve bilimsel düşünme gücüne ... geniş bir dünya görüşüne sahip ... yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirme" (MEB, 2001) de öğrencilere kazandırılacak olan bilimsel düşünme, mantık yürütme ve problem çözme süreçlerine yönelik kuramsal yaklaşımlar ve uygulamaları öğretimde yer almalıdır.

Günümüzde ihtiyaç duyulan insan tipinin yetiştirilmesinde vurgulanması gereken özelliklerin başında problem çözme becerileri gelmektedir. Problem çözme sürecinin temel boyutlarından birisi mantıksal düşünme sürecidir. Mantıksal düşünme süreci, bilimsel düşünme ile yakından ilişkili görünmektedir (Aksu, Berberoğlu ve Paykoç,1991).

Bireyin içinde bulunduğu bir problem durumunda bilimsel, mantıklı ve akılcı çözümler üretme başarısı, bilimsel düşünme olarak tanımlanabilir.

Bilişsel gelişim konusunda bireylerdeki düşünce sürecinin gelişimini ele alan Piaget'nin kuramı, bilimsel düşünme gelişimini de önemli ölçüde açıklar niteliktedir.

Piaget'e göre bilişsel gelişim, birbirini izleyen dört dönem içinde yer almaktadır. Bu dönemler; a) Duyusal-Devinim Dönemi (Sensory-Motor Period), b) İşlem Öncesi Dönem (Pre-Operational Period), c) Somut İşlemler Dönemi (Concrete Operational Period), d) Soyut İşlemler Dönemi (Formal Operational Period). Dönemler ilerledikçe çocuğun kavrama ve problem çözme yeteneklerinde de niteliksel gelişme gözlenmektedir. Bilişsel gelişim dönemleri, kendinden önce gelen dönemlerin özelliklerini yeniden düzenleyip, formüle ederek kendi içine alır (Erden, M. Ve Akman, 1995, S.54-55).

Bir problemin çözümü durumunda akıl yürütme yollarını kullanarak çeşitli hipotezler geliştirebilme ve bu hipotezleri farklı değişkenleri göz önünde bulundurarak geliştirilen olasılıklar içerisinde çıkan sonuçları mantıksal olarak sınama işlemi, bilimsel düşünme süreci olarak değerlendirilirse, soyut düşünme aşamasına gelmemiş bireylerin bilimsel düşünme yeteneklerinin de gelişmemiş olduğu çıkarımı yapılabilir.

Soyut düşünme yeteneği, ilkokulun son sınıflarında başlamakta ve ergenlik yılları boyunca gelişmektedir. Çocuğun geleceğe yönelik planlar yapabilmesi, davranışlarını eleştirebilmesi, değerler sistemini olgunlaştırabilmesi ve kendi kendini kabul edebilmesi uzun yıllar boyu bir gelişim ve onda soyut düşünme yeteneğini kazanmış olmasını gerektirir (Kılıççı, 1992).

Bilindiği üzere lise müfredatı büyük ölçüde soyut konulardan oluşmaktadır. Bu seviyedeki öğrencilerde, somut düşüncelerden soyut düşüncelere doğru geçişin bazı istisnai durumlar dışında tamamlanmış olması gerekmektedir (Selçuk, 1999).

Öğrencilerin lise eğitimindeki derslerde başarılı olmaları soyut düşünme yeterliliklerine erişmiş olmayı gerektirmektedir. Bu açıdan bireylerin derslerinde gösterdikleri başarı bilimsel düşünme yeteneklerinin bir sonucu şeklinde düşünülebilir.

Lise öğrencilerinin içinde bulunduğu gelişim dönemleri, ergenlik çağında olmaları nedeniyle, onların fiziksel ve psikolojik değişimlerinin farkına varmalarını, bu değişim içerisinde kendi kimliklerini oluşturmalarını, geleceğe yönelik planları doğrultusunda meslek seçimlerini, aile ve arkadaş ilişkilerini ve akademik başarılarını etkileyen kritik bir dönemdir. Bu kritik dönemde; karşılaştıkları sorunlarla başa çıkabilmeyi gerektiren bilimsel düşünme yeteneklerinin kazanılması bilişsel gelişimlerine bağlıdır. Bu nedenle bilişsel gelişimi etkileyen; olgunlaşma, denge, deneyim ve toplumsal aktarım süreçleri ve bu süreçlerle ilişkili olabilecek değişkenler, bilimsel düşünme yeteneklerinin

kazanımını da etkileyecektir. Bilişsel gelişim; öğrencinin okuldaki başarısı onun kendine güvenmesi ve yeteneklerinin farkında olması açısından, geleceğe hazırlanması yönünde büyük bir önem taşımaktadır.

Gelişen insan, yapıcı değişikliklere uğrar. Problemlerini çözme yeteneği gelişmiş, üretken ve başarılı bir birey olur.

Bilimsel düşünme yetenekleri bireylerin mesleki, akademik ve günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri sorunların çözümünde daha etkin olmalarını sağlayabilir.

Lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin, öğrencilerin akademik başarılarına, demografik özelliklerine ve bazı ilgilerine göre ne düzeyde farklılaştığının belirlenmesi bu araştırmanın başlıca amacıdır. Bu araştırma ile lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri bazı değişkenlerle ilişkili olarak incelenmiştir.

Problem Cümlesi

Lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri üzerinde akademik başarı, ilgi ve demografik özelliklerin etkisi ne düzeydedir?

Alt Problemler

1. Öğrencilerin akademik başarılarıyla bilimsel düşünme yetenekleri arasında;

a. İlişki var mıdır?

b. Fark var mıdır?

2. Öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri;

a. Sınıf düzeyine göre,

b. Okul türüne göre,

c. Yaşına göre;

d. Cinsiyete göre;

e. Annenin eğitim durumuna göre;

f. Annenin mesleğine göre;

g. Babanın eğitim durumuna göre;

- h. Babanın mesleğine göre;
- i. Ailenin gelir düzeyine göre;
- j. Anne babanın birlikte ya da ayrı olup olmamasına göre;
- k. Yaşamının çoğunu geçirdiği yere göre;
- l. Kardeş sayısına göre;
- m. Anaokuluna gidip gitmemesine göre;
- n. İlgi duyduğu derslere göre;
- o. Boş zamanını nasıl geçirdiğine göre;
- p. İleride yapmak istediği mesleğe göre farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın Önemi

Lise çağındaki gençlerin içinde buldukları kritik ergenlik döneminde kendisinde meydana gelen değişikliklere uyum sağlama sürecinde yaşadığı sıkıntılar, çevresiyle olan ilişkisinde çatışmalar ve problemler yaşamasına neden olmaktadır. Gençlerin bu süreçte yaşadığı problemleri en iyi şekilde çözümlemesi gelecek yaşantısını da olumlu yönde etkileyecektir. Problemlere karşı akılcı ve mantıklı çözümler üretme başarısı olarak ele alınan bilimsel düşünme yetenekleri gelişmiş gençler, bu kritik dönemi sağlıklı bir şekilde geçirmenin yanı sıra gelecek yaşantılarında da kullanabilecekleri deneyimler kazanacaklardır. Sorunları çözümedeki başarının bireyin bilişsel gelişimiyle paralellik gösterdiği düşünüldüğünde, olumlu deneyimler elde etmede bilişsel gelişim önemli bir rol oynamaktadır. Bu süreçte, bireyin bilişsel gelişimini sağlayacak olan davranış değişikliğini ve kalıcılığını eğitim yaşantısı gerçekleştirecektir.

Eğitim ortamının, içeriğinin ve öğretim yöntemlerinin bilişsel gelişimi sağlayacak şekilde düzenlenmesi için bireyin bilişsel gelişim özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Eğitimin yanında bireyin yaşadığı çevre, anne-baba-kardeş ilişkilerinin gerçekleştiği aile ortamı, sahip olduğu demografik özellikler, boş zamanlarındaki aktiviteler v.b. de bireyin bilişsel gelişimini etkilemektedir.

Bilimsel düşünme yeteneklerinin kazanılması için bilişsel gelişimin son aşaması olan soyut işlemler döneminde olmak gerekmektedir. Birey bu döneme Piaget'nin kuramına göre ilköğretimin ikinci kademesinde girmekte ve lise döneminde geliştirmektedir.

Lise döneminde, bireyin gelecek yaşantısını planlama, meslek seçimine yönelik ilgi ve yeteneklerini belirleme aşamaları bir problem durumu olarak ele alındığında bu problemlerin çözümü son derece önem arz etmektedir. Bilimsel düşünme yetenekleri gelişen bireyler bu problemleri çözerek, gelecekte hayatın her alanında karşılaşacakları sorunlara karşı daha bilinçli ve daha duyarlı olacaklardır. Bu nedenlerden dolayı, lise döneminde öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin düzeylerinin ne aşamada olduğunun izlenmesi ve bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişimini etkileyebilecek faktörlerin belirlenmesi bu çalışmanın önemini oluşturmaktadır.

Bu çalışma ile öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin, eğitim ortamından elde ettikleri kazanç olarak nitelendirilebilecek akademik başarıları ile ilişkisi, bilimsel düşünme yeteneklerinde öğrencilerin başarıları, demografik özellikleri ve bazı ilgilerine göre farklar ortaya konulacaktır.

Araştırmadan elde edilen bulgular, bilimsel düşünme yeteneklerinin lise eğitimiyle geliştirilebilmesi için bireyin akademik başarısı, demografik özellikleri ve bazı ilgilerinin bilimsel düşünme yeteneklerini ne ölçüde belirlediğini ortaya koyması yönüyle eğitim bilimlerine yardımcı olabilecektir. Bunun yanı sıra bireyin yaşamında önemli bir yeri olabilen bilimsel düşünme yeteneklerinin akademik, demografik ve diğer değişkenlerle ilişkisinin ortaya çıkarılması, liselerdeki rehber öğretmenlere lise 1. sınıftaki öğrencileri alanlara yönlendirmede ve lise 3. sınıftaki öğrencilerin meslek seçiminde araştırmadan elde edilen bulgular yardımcı olabilir.

Sınırlılıklar

1. Bu araştırma, 2004-2005 öğretim yılı, Sakarya İlindeki Fen lisesi, Anadolu lisesi, Anadolu meslek lisesi, genel lise, süper lise, meslek lisesi ve çok programlı lise olmak üzere 7 okul türünde öğrenim gören 1142 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Araştırmada rneklem grubunu oluşturan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri araştırmada kullanılan ‘‘Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi’’ nin ölçtüğü niteliklerle sınırlıdır.

Sayıtlılar

Bu araştırmada aşağıdaki sayıtlılardan hareket edilmiştir.

1. Örneklem evreni temsil etmektedir.
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin verilen anket formuna ve uygulanan lme aracına içtenlikle ve doğru bir şekilde yanıt verdikleri kabul edilmektedir.

Tanımlar

Bilişsel Gelişim: Bilişsel gelişim; bebeklikten yetişkinliğe kadar, bireyin çevreyi, dünyayı anlama yollarının daha kompleks ve etkili hale gelmesi sürecidir (Senemoğlu, 2003).

Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı: İnsanlar geliştikçe düşünce tarzlarında meydana gelen niteliksel değişimleri inceleyen yaklaşımdır (Yazgan ve diğ., 2004).

Bilimsel Düşünme Yeteneği: Problemlere karşı akılcı ve mantıklı çözümler üretme başarısı.

BÖLÜM 1:KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, bilimsel düşünme tanımlanmış ve bilimsel düşünmenin değişkenlerle ilgili olarak yurtdışında ve Türkiye’de yapılmış yayın ve araştırmalar incelenmiştir.

1.1. Bilimsel Düşünme İle İlgili Kuramsal Temel

Filozofları, bilim tarihi boyunca meşgul eden “Bilimsel düşünme nedir?” sorusuna cevap olabilecek geniş bir bakış açısı, psikolojinin ortaya çıkması ve gelişmesiyle birlikte, psikoloji literatüründe yerini almıştır. Bu bakış açısını oluşturan görüşlerden biri; bilimsel düşünmenin, keşfetmenin en üst düzeyi olduğu ve dünyayı küçük çocukların bile yeterlilik çerçevesinde tanımaya başlamasıdır. Diğer bir görüş ise; profesyonel bilimsel düşünme, uzman bilim adamlarının bile karşılamakta yetersiz kaldığı bilişsel ihtiyaçlar doğurur, şeklindedir (Kuhn, Amsel ve O’Loughlin, 1988).

Bilişsel ihtiyaçları oluşturan düşünce sürecinin gelişimi; insan düşüncesinin özelliklerini kapsayan bilişsel gelişim konusunda incelenmektedir. Bilişsel gelişim çerçevesi içerisinde Piaget’in (1950) ortaya koyduğu kuram, bilimsel düşünmenin de temelini oluşturmaktadır.

1.1.1. Bilişsel Gelişim

“Biliş (cognition) terimi, çevremizi öğrenme ve anlamayı içeren zihinsel etkinlikler karşılığı şeklinde kullanılır ve yaklaşık olarak düşünme (thinking) terimi ile eş anlamlıdır” (Aydın, 1999:27).

“Bilişsel gelişim kavramı, organizmanın doğumundan başlayarak, kendini ve çevresini anlama ve yorumlama biçiminde nitelik ve içerik açısından giderek yetkinleşen süreçler toplamı olarak tanımlanabilir” (Aydın, 1999:27).

“Bilişsel gelişim, dünyayı anlık duyuşsal yaşantılar ve tek boyutlu bir bakışla kavrayan düşünme biçiminden daha geniş, daha soyut, daha çok yönlü bir düşünme biçimine doğru gerçekleşen değişim sürecidir” (Yazgan ve diğ., 2004:51).

“Bilişsel gelişim; bebeklikten yetişkinliğe kadar, bireyin çevreyi, dünyayı anlama yollarının daha kompleks ve etkili hale gelmesi sürecidir” (Senemoğlu, 2003:39).

“Bilişsel gelişimi, düşünme ve akıl yürütme yöntemlerinde gözlenen evrelere göre sınıflayan ilk psikolog, Piaget’dir” (Aydın, 1999:28).

1.1.2. Piaget’nin Bilişsel Gelişim Kuramı

“Piaget’nin yaklaşımı; insanlar geliştikçe düşünce tarzlarında meydana gelen niteliksel değişimleri inceleyen yaklaşım” (Yazgan ve diğ., 2004:50) olarak ele alınmıştır.

Bireyin bilişsel süreçleri, doğumdan itibaren gelişmeye başlamakta ve doğuştan getirdiği refleksler dünyayı algılamasında araç olarak kullanılmaya başlamaktadır. Bebek dünyaya geldiği andan itibaren devamlı olarak sürdüreceği dünyayı anlama çabasına girer. Doğumdan hemen sonra dış dünyayı algılamada ve dünyaya bilişsel tepkiler vermekte araç olan refleksler, zaman içinde daha gelişerek organize bilgi grupları olan **şemalar (schemes)** haline gelmektedir. Şemalar, çevreye uyum sağlamayı başarabilmek için olayları basitten başlayıp gittikçe karmaşıklaşan bir zihinsel düzen gelişimini oluşturma sürecinde; bebeklikten yetişkinliğe doğru, olgunlaşma (maturation), yaşantı, örgütlenme (organization), özümleme (assimilation) ve uyumsama (accommodation) yoluyla sürekli olarak değişen ve gelişen yapılardır. Şemalar dış dünyaya yönelik bilişsel tepkilerin oluşturulmasında kullanılan bilgi grupları olarak ele alınmaktadır. Yeni doğmuş bebek dış dünyaya sadece doğuştan getirdiği emme ve tutma gibi basit refleksleri, çok basit şemalar ile tepki verirken, zaman içinde reflekslere dayalı şemalar daha karmaşık ve kapsamlı bilgi grupları haline dönüşecek ve bebek dış dünyaya daha karmaşık bilişsel tepkiler vermeye başlayacaktır (Gündoğdu, 2005). Bu yönüyle şemalar, dünyayı algılama da kullanılan bilgi, nesne, durum ve problemleri zihinsel bir program yapısı şeklinde düşünme çerçevesine yerleştirmek suretiyle çevreyi organize etme de son derece önemli yapılardır.

Eggen ve Kauchak (1994), şemaların bilişsel gelişim için son derece önemli olduğunu “Bilişsel gelişim tamamen mevcut şemalara bağlıdır” şeklinde dile getirmişlerdir. Çünkü, hiçbir bilgi kendi başına mevcut şemalardan bağımsız olarak hafıza da ayrı bir yere yerleştirilmez. Her yeni bilgi daha önceki şemalara bağlı olarak tanımlanır, yorumlanır ve bir sonraki işlemde kullanılır (Selçuk, 2000:82).

Piaget, bireylerin doğuştan getirdikleri temel eğilimlerden birisinin **örgütlenme (organization)** becerisi olduğunu ifade etmektedir. Bireyler düşünce süreçlerini

örgütlenme eğilimi ile dünyaya gelmektedirler. Daha sistematik düşünce oluşturabilmek için bireyler bilgileri birleştirme, bilgi grupları ve düşünce ve eylem arasında eşgüdüm sağlama, böylece de çevreye uyum sağlama çabası içindedirler. Bu yönüyle, örgütlenme, her bir uyum hareketinin organize edilmiş bir davranışın parçası olarak ortaya çıkmasında etkili olmaktadır. Yani, birey çevreye uyum sağlama sürecini örgütlenme ile bir koordinasyon içinde gerçekleştirme eğilimindedir. Bu süreçte basit bilgi grupları, daha karmaşık ve etkili şemalara dönüştürülmektedir (Gündoğdu, 2005).

Birey, gelişim sürecinde kazandığı bilgileri işleyerek, şemaları yardımıyla çevredeki değişikliklerle başa çıkabilmekte, çevrenin etkin bir parçası olarak yaşamını devam ettirmektedir. Bu süreç **uyum (adaptation)** süreci olarak tanımlanmaktadır. Uyum süreci, çevrenin bireye yönelik beklentilerine bireyin verdiği tepki olarak değerlendirildiğinde, yaşam boyu süren bir süreç olarak ele alınmaktadır. Uyum sürecinde birey, uyarıcılara karşı yeterli düzeyde düzenli ve tutarlı tepkiler verme eğiliminde olacaktır. Uyum; bilişsel gelişim, bilişsel dengenin bozulması, yeni bir denge durumunun oluşturulması ve alt düzeyde bir denge durumundan üst düzeydeki bir denge durumuna ulaşma süreçleri olarak değerlendirilmektedir. Bir başka ifadeyle, bireyin karşılaştığı herhangi yeni bir durum, bir bilişsel sorun bireyin bilişsel dengesini bozmaktadır. Bu dengesizliğin yarattığı durum yeniden kurulacak olan dengenin temelini oluşturmaktadır. Birey bozulan bu dengeyi yeniden sağlamak amacıyla uyumsama ve özümleme süreçlerini kullanmaktadır. Uyum veya bozulan dengenin yeniden kazanılması özümleme ve/veya uyumsama süreçleri sonunda kurulan denge sonucu gerçekleşmektedir. **Özümleme (Assimilation)** bireyin yeni karşılaştığı durum, nesne ve olayları kendisinde önceden var olan bilişsel yapının içine yerleştirmesi işlemidir. Özümleme çocuğun daha önce kazanmış olduğu, geliştirdiği bir bilgi örüntüsünü çevresindeki yeni durumları açıklamak için kullanmasıdır. Bireyin karşılaştığı yeni bir olayı, nesneyi veya durumu daha önceden geliştirmiş olduğu bilgi organizasyonlarıyla (şemalarla) açıklaması ve böylece var olan şemayı daha kapsamlı, karmaşık ve daha işlevsel hale getirmesi sürecidir. Başka bir deyişle birey, yeni bir bilgi ile karşılaştığı zaman bu bilgiyi var olan şemaların içine yerleştirmeye çalışacaktır. Eğer birey yeni karşılaştığı durumu sahip olduğu bilgilerle ve kendinde var olan şemalarla açıklayamaz ise bilişsel denge bozulacak ve dengenin yeniden kazanılabilmesi için yeni şemalar oluşturması veya var olan şemaların kapsam ve niteliklerini değiştirerek yeni

edinilen deneyimlerin gerektirdiklerine uygun davranması süreci **uyumsama (accommodation)** olarak ele alınmaktadır. Uyumsama, içsel yapıların gerçekliğe uyacak şekilde yeniden yapılandırılmasıdır. Birey için farklı olan bir durumu açıklama da özümleme işe yaramayıp, uyumsama gerekli hale geldiğinde dengesizlik ortaya çıkmış olur. **Dengeleme (Equilibration)** ise bireyin özümleme ve uyumsama süreçlerini kullanarak bilişsel çevreye veya çevrenin bilişsel gereklerine uyum sağlayarak dengeye ulaşma sürecidir (Gündoğdu, 2005). Yeni olan her duruma karşı dengesizlik sürecini yaşayan birey, bu yeni durumları keşfetme ve anlama çabasını yeni şemalar oluşturarak, özümleme ve uyumsama sonucunda oluşturduğu davranışları örgütleyerek ve bunun sonucunda bilişsel bir dengelemeye ulaşarak bu dengesizlik ve dengeleme döngüsü içerisinde hayatını devam ettirecektir. Bireyin bu döngü içinde oluşturduğu bilişsel yapılar, dünyayı anlama çabası için kullandığı düşünce örüntüleri, yaptığı eylemler ve oluşturduğu stratejiler olarak ele alınabilir.

1.1.3. Bilişsel Gelişim Dönemleri

Piaget, insanın bilişsel gelişimini dönemlere ayırarak, her bir dönemin kendisinden önce gelen dönemin özelliklerini de içerecek şekilde aşamalı bir model içinde değerlendirmiştir.

Bilişsel gelişim süreci; bireyin kazandığı temel niteliklerin sınıflandırıldığı, Duyusal-Motor Dönem (Sensory-Motor Period), İşlem Öncesi Dönem (Pre-Operational Period), Somut İşlemler Dönemi (Concrete Operational Period) ve Soyut İşlemler Dönemi (Formal Operational Period) şeklinde 4 dönemde incelenmiştir (Gündoğdu, 2005).

Piaget insanın bilişsel gelişimini niteliksel olarak dört dönemde ele almaktadır. Her bir gelişim dönemi kendisinden önce gelen gelişim döneminin niteliklerini de içermektedir. Bu evreler, bir süreklilik zinciri çerçevesinde birbirlerini takip ederler. Bunun yanında bazı zikzak gelişmelerde görülebilir. Çocuklar bir evreden diğerine aniden sıçramazlar. Piaget, bilişsel gelişim dönemlerinin geçişli bir özelliğe sahip olduğunu belirtmektedir. Yani, bir dönemden diğerine geçerken her iki dönemin özellikleri de gösterilebilir. Bazı durumlarda çocukların düşünce formları olmaları gerekenden fazlasını veya azını yansıtabilir. Çocuğun belli bir evre de ilerleme hızı değişiklik gösterebilir, fakat bu evrelerin sırası bütün çocuklar için farklılık göstermez. Piaget, tüm çocukların bu gelişim aşamalarını sırasıyla geçirmesi gerektiğine inanmaktadır. Ancak, çocukların

gelişim dönemlerine girme ve tamamlama yaşları birbirinden farklılık gösterebilir. Bu nedenle, belli bir gelişim dönemi için kesin bir zaman-yaş sınırlaması söz konusu değildir. Önerilen yaş sınırlaması bilişsel gelişim dönemlerinin ortalama olarak gelişebileceği yaşları göstermektedir (Özby, 1999; Senemoğlu, 2003; Selçuk, 2000; Gündoğdu, 2005).

Tablo 1’de Piaget’nin dört temel dönem ve özellikleri açıklanmıştır.

Tablo 1. Piaget’nin Bilişsel Gelişim Dönemlerinin Özellikleri

DÖNEMLER	YAŞLAR	TEMEL ÖZELLİKLER
Duyusal-Motor Dönem	0-2 Yaş	Bebek kendini diğer nesnelere ayırmaya başlar. Bebeğe nesne sürekliliği, ilkel düzeyde nedensellik, zaman ve yer anlayışı gelişir. Bebek neden-sonuç ilişkileri kurabilir, daha önce gördüğü karmaşık davranışları taklit eder, hayali oyunlar oynar. Bebeğe sembolik düşünce gelişir.
İşlem Öncesi Dönem	2-6 yaş	Sembolik düşünme işlevlerinde gelişim ve dilin sembolik kullanımı. Sezgisel sorun çözme, tersine dönüştürememe, odaklanma ve ben merkezci düşünme. Sayı korunumu, sınıflama ve bu türden ilişkileri anlama yetisinin kazanılmaya başlaması.
Somut İşlemler Dönemi	6-7 ile 11-12 Yaş	Madde, uzunluk, ağırlık ve hacim korunumu. Tersine dönüştürebilme. Odaktan uzaklaşma ve diğerlerinin bakış açısını anlayabilme. Somut işlemlere dayalı mantıksal düşünme. Sınıflama (nesneleri sınıf hiyerarşisine göre gruplama) ve sıralama (nesneleri ağırlık gibi belirli bir özelliğe göre gruplama).
Soyut İşlemler Dönemi	11-12 yaş ve üstü	Düşüncede esneklik, soyut düşünme, denenceleri zihinsel olarak sınama, karmaşık akıl yürütme ve sorun çözmede olası seçenekleri dikkate alma.

Kaynak : Yazgan ve diğ. (2004:107)

1.1.3.1. Duyusal-Motor Dönem

Bir insanın hayatındaki bu ilk devrede, bebeğin tüm düşünme sistemi; görmek, duymak, hareket etmek, dokunmak, tatmak gibi dış dünyayı keşfetmeye yönelik olarak duyuşsal ve fiziksel davranışlarla tepki vermesi nedeniyle 0-2 yaş arasını kapsayan bu dönem, duyuşsal-motor dönemi olarak adlandırılmıştır. Bebek doğuştan getirdiği reflekslerle

çevreden gelen uyarıcılara karşı tepki verir, ancak iki aylık kadar olduğunda istemli hareketler göstermeye başlar ve bu dönem içinde ilerledikçe çevresinde olup bitenleri ve kendisinin çevresinden farklı olduğunu keşfetmeye yönelir (Erden ve Akman, 2001; Gündoğdu, 2005; Kızıltepe, 2004).

Duyusal-motor dönemde kazanılan temel nitelik nesnelere değışmezliği/devamlılığı kavramıdır. Nesne devamlılığının kazanılması ile refleks düzeyinde verilen tepkiden zihinsel işlemlerin kullanılmaya başlanmasına geçiş olur. Bu geçiş ile birlikte bebek, başlangıçta nesnelere görsel alanından kaldırıldığında yok olduğunu sanarken, nesnelere aslında sürekli olduğunu göz önünden kaldırılınca bile var olmaya devam ettiklerini anlar. Bunun nedeni, çocuğın göz önünde bulunmayan bir nesne ya da olayı zihninde temsil ederek sembolleştirmek işlemini gerçekleştirmesidir. Bu işlem, kavram ve dil gelişiminin de başlangıcını oluşturur. Bu dönemin sonunda bebek, karmaşık olmayan zihinsel işlemleri gerçekleştirmeye başlayarak, işlem öncesi döneme geçer (Erden ve Akman 2001; Özyurt ve Girgin, 2000).

1.1.3.2. İşlem Öncesi Dönem

2 ile 7 yaş kapsayan bu dönemde çocuklar henüz mantıksal düşünme yeteneğine sahip olmadıkları için zihinsel işlem yapamadıklarından dolayı bu dönem işlem öncesi dönem olarak ifade edilmiştir. Çocuklar, bu dönemde fiziksel hareketlerin kalıbında yer almaktadır. Piaget'ye göre, hareketten düşünmeye geçişin ilk adımı, o hareketi benimsemek ve onu fizikselden öte zihinsel olarak yapabilmektir. Çocuk bu özelliği sözcük, işaret, görüntü gibi kavramları şekillendirerek sembolleştirmek işlemini gerçekleştirir. Bu durum; çocuğın dil ve kavram bilgisinin önemli derecede gelişmesine olanak sağlar. Sembolik düşünme çocuğın oyunlarına da yansır. Örneğin, bir cetveli at gibi kullanırlar, ana-baba rollerine girerek akranlarıyla yetişkinleri taklit ederek oyunlar oynarlar (Yazgan ve diğ., 2004; Kızıltepe, 2004; Özyurt ve Girgin, 2000).

Çocuklar, bu dönemde dünyayı ve tüm olayları kendi pencerelerinden görmeleri nedeniyle ben-merkezci yapıya sahiptirler. Herkesin kendileriyle aynı şekilde düşündüklerini zannederler. Bu dönemde mantıksal düşünme işlemi gelişmediği için çocuklar nesnelere görüntülerinin etkisi altında kalırlar. Bu nedenle nesnelere sadece bir tek özellikleri açısından (sadece renklerine göre ya da biçimlerine göre) sınıflandırabilirler ve bir özellik bakımından farklı olan nesnelere farkını göremezler

(yeşil üçgenlerle yeşil kareleri bir arada gruplama gibi) (Senemoğlu, 2003; Kızıltepe, 2004).

Henüz bilişsel yapıları korunumu kavrayabilecek düzeye ulaşmamıştır. Herhangi bir nesnenin şekli ya da bir yerdeki durumu değiştiğinde, miktar, ağırlık ve hacminde bir değişiklik olmayacağı ilkesi korunum olarak adlandırılmaktadır. Bu dönemde korunum ilkesini kavrayamayan çocuklar; aynı miktarda bir sıvının, büyük bir bardaktan küçük bir bardağa döküldüğünde, sıvı miktarı değişmediği halde sıvıyı çoğalmış olarak düşünürler. Aynı şekilde küçük bardaktaki sıvı, daha büyük bir bardağa dökülürse, çocuk sıvının azaldığını düşünür. Görüldüğü gibi korunum ilkesinin başlangıcı olan ve bir işlemin sonuçlarından hareketle başlangıç durumuna ulaşmayı ifade eden tersine dönebilirlik işlemini de çocuklar bu dönemde gerçekleştiremezler (Erden ve Akman, 2001; Aydın, 1999).

Çocuklar 4 yaşından itibaren sezgisel düşünmeye başlarlar ve problemleri sezgileriyle çözmeye çalışırlar. Dönem sonuna doğru ilerledikçe, sezgisel düşünce yerini mantıklı düşünceye bırakmaya başlar ve böylece somut işlemler dönemine geçilir (Senemoğlu, 2003; Erden ve Akman, 2001).

1.1.3.3. Somut İşlemler Dönemi

7 ile 12 yaş arası ve ilköğretim düzeyini kapsayan bu dönemde çocuklar, işlem öncesi dönemde kazanamadıkları işlemleri kazanmaya başlarlar.

İşlemlerin muhakeme edilmesi mantıklı bir hale gelir. Korunum problemleri çözülür ve tersinebilirlik kapasitesi gelişir. Çocuklar artık, nesnelerin şekillerinde ya da konumlarında meydana gelen değişmelerle, miktar, hacim, sayı vb. özelliklerinde değişme meydana gelmeyeceğini anlarlar. Yani, algıladıkları görüntüye göre değil, gerçeği anlayarak işlem yaparlar (Erden ve Akman, 2001; Senemoğlu, 2003).

Sıralama, sınıflandırma ve karşılaştırma işlemleri için gerekli şemaları bu dönemde geliştiren çocuklar, nesnelerin renk, uzunluk, yapıldığı madde gibi birden fazla özelliklerine göre hiyerarşik olarak sınıflandırabilir, farklı nesnelere büyüklük ya da alfabetik sıraya göre gruplandırılabilirliğini öğrenerek sıralayabilir ve grupları, insanları, şehirleri, ülkeleri birbirleriyle karşılaştırabilir. Bu işlemlerle çocuklar,

parçanın bütünle, bütünün parçayla ve parçanın parçayla ilişkisini anlama yeteneğini kazanırlar (Erden ve Akman, 2001; Yazgan ve diğ., 2004; Kızıltepe, 2004).

Bu dönemde çocukların problemleri zihinsel olarak çözebilmeleri için problemlerin mutlaka somut nesnelere bağlantılı olması gerekir. Problemleri değişik çözüm yollarıyla çözemezler. Çünkü, bu dönemde yürütülen işlemler, her şeyden önce, bütünüyle fiziksel gerçeğe bağlı olmaktadır. Gerçekte var olmayan nesne ya da durumlar üzerinde düşünce yürütmek henüz olanaklı değildir. Soyut düşünce tam olarak gelişmemiş olduğu için, karşılaşılan problemleri ve olayları değişik yönleriyle irdeleyerek, geleceğe yönelik hipotezler kuramazlar (Erden ve Akman, 2001; Zeytinoğlu, 1985).

Çocuklar bu dönemde, önemli ölçüde ben merkezci düşünceden uzaklaşırlar ve olayları diğer insanların gözünden görmeye başlarlar. Bu da gelişim sürecini hızlandırır. Bu nedenle çocukların bu dönemde, farklı sosyal ilişkilerle sürekli etkileşim içinde bulunması, onların dış dünyayı anlama da kullandıkları şemaların yapı, içerik ve nitelik açısından gelişmesine ve yeni kavramlar kazanarak zenginleşmesine büyük ölçüde katkıda bulunur (Aydın, 1999; Özyurt ve Girgin, 2000).

1.1.3.4. Soyut İşlemler Dönemi

Bilişsel gelişim sürecinin en son aşaması olan soyut işlemler dönemini oluşturan soyut düşünme becerisi 11 yaşından itibaren gelişmeye başlar.

Bu dönemde bireyin kazandığı başlıca nitelikler:

- “1) Nesne ve olaylar göz önünde olmadığı halde soyut düşünebilir.
- 2) Hipotezler vasıtasıyla düşünebilirler (Eğer X ... ise, o zaman Y ... olur).
- 3) Analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde soyutlanmalar yapılabilir.
- 4) Soyut problemler sistematik olarak sınanabilir.
- 5) Ulaşılan sonuçlar hakkında genellemeler yapılabilir”.

şeklinde sınıflandırılabilir (Selçuk, 2000:95).

“Bu dönemde kurulan zihinsel yapılar, somut olarak varolmayan durumlara ilişkin ‘eğer ... sonra’ türünde önermesel düşünceye olanak verir. Bu doğrultuda çocuk, kendi düşüncelerinin gerçeğin yalnızca bir yorumu olduğunu kavramakla kalmaz; gerçeğinde gerçekleşme olasılığı olan pek çok durumdan yalnızca biri olduğunun bilincine varır” (Zeytinoğlu, 1985:61).

Başka bir deyişle, bu dönemdeki birey, bir bilimci rolü üstlenerek, önermesel mantığının çerçevesinde soyut işlemlerde akıl yürütebilir ve çeşitli kuramlar geliştirerek, görüşlerini sistemli hale getirebilir. Bunun da ötesinde gerçekleri bilimsel olarak keşfetme yolunda kuramları farklı değişkenleri de göz önünde bulundurarak bilimsel ve mantıksal olarak sınama işlemini gerçekleştirebilir (Yazgan ve diğ., 2004).

“Piaget’ye göre soyut düşünceyi oluşturan dört temel düşünme biçimi şunlardır:

İçebakış: Düşünce hakkında düşünme.

Soyut düşünme: Gerçek olandan olası olana ulaşabilme.

Mantıksal düşünme: Doğru sonuçlara varmak için önemli tüm olgu ve düşünceleri göz önünde bulundurabilme, neden ve sonucu belirleyebilme.

Varsayımsal düşünme: Denenceler kurma, denenceler için kanıtları inceleme, çeşitli değişkenleri göz önünde bulundurabilme” (Yazgan ve diğ., 2004:122).

Somut işlemsel dönemdeki bireyler somut nesnelere ve olaylar arasındaki mantıksal ilişkileri kurarken, soyut işlemsel dönemdeki bireyler ise soyut önermeler arasında mantıksal ilişkiler kurar ve bu ilişkileri sistematik olarak test ederler. Bu evrede bireyin mantık örüntüsü ve düşünme sistematigi bir yetişkininki kadar geliştiğinden, birey karşılaştığı bir problem durumunda farklı denenceleri kurarak ve bu denencelerin her birini test ederek problemin en doğru çözümüne ulaşmayı başarır. Bu süreçte birey; tümdengelim, karşılaştırma, usamlama gibi tüm akıl yürütme yollarını kullanabilir (Aydın, 1999).

Birey, problemleri sistematik olarak çözerken, soyut düşüncenin özelliği olan sadece ve o andaki gerçekler ile ilgilenmek yerine, olasılıklara da dikkat etmektedir (Temel ve Aksoy, 2001). Birey, somut yollarla problem çözme yerine bilimsel yöntemle problem çözmeye başlar.

“Somut ve soyut işlemler dönemindeki bireylerin başlıca farklılıklarını üç noktada toplamak mümkündür.

a) 11 yaşından küçük bir çocuk gördüğünün arkasındaki muhtemel ilişkileri kavrayamaz. Ergen ve yetişkin ise, görünen gerçeğin, gerçeğin ta kendisi olduğu konusunda şüphesizdir.

b) Ergen ve yetişkin görünen olayları, aralarında zihninden birleştirme yoluyla çoğaltır. Yeni ve ilk bakışta görülmeyen kombinezonları düşünür. Somut işlemler dönemi çocuğu ise yalnız bir ya da iki kombinezon üstünde durur; bunları da zihinsel işlem yoluyla değil, rastlantı sonucu elde eder.

c) Ergen ve yetişkin düşüncesi daha az saplantılı ve dolayısıyla daha esnektir. Somut işlemler çağı çocuğuna göre daha az paniğe kapılır. Aynı sonuca değişik yol ve yöntemlerle varabilir” (Selçuk,2000:95-96).

Lawson’a göre zihinsel gelişim dönemlerinin her birinde birey ‘Eğer...ve...ise...bundan dolayı’(if...and...then...therefore) şeklinde bir çıkarıma yapabilir. Ancak; bu yeteneğin kullanımı bireyin bulunduğu dönemin özelliklerine göre farklılıklar göstermesi zihinsel gelişim dönemleri arasındaki en belirgin farktır (Lawson,1995).

Somut işlemler döneminde bireyin kullandığı düşünme yöntemi betimlemeli düşünme (Descriptive Thinking) ve deneysel bilgilerden tümevarım (Inductive Thinking) şeklinde olduğu için birey ‘Eğer...ve...ise...bundan dolayı’ şeklindeki düşünme yeteneğini herhangi bir sorunu çözmeye yönelik bir deney durumunda sadece ortada var olan, gözlenilebilir bir olay üzerinde yorum yapmak için kullanır. Birey bu dönemde sınıflama (Class Inclusion), korunum (Conservation) yasalarını kavrama ve sıralama (Serial Ordering) işlemlerini kullanır. Soyut işlemler dönemindeki bireylerin düşünceleri birçok soyut mantıksal kurallar içermektedir. Bu dönemde birey; a) Oranlı Düşünme (Proportional Thinking), b) Değişkenlerin Teşhisi ve Kontrolü (Identification and the Control of Variables), c) Olasılıklı Düşünme (Probabilistic Thinking), d) Kombinezonlu Düşünme (Combinatorial Thinking) ve e) Korelasyonel Düşünme (Correlational Thinking) becerilerine sahiptir. Birey bu yeteneklerini kullanarak çeşitli hipotezler, olasılıklar geliştirir, varsayımlarla ve tümdengelim (Deductive Thinking) yöntemiyle muhakemeler yapabilir, ‘Eğer...ve...ise...bundan dolayı’ düşünme şeklini var olan durumdan öte olası durumları göz önünde bulundurarak değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek ve gözlenemeyen doğa olaylarını açıklamak için kullanabilir (Lawson et al., 2000). “Bilimsel düşüncenin temeli olan hipotetik-didaktif düşünce ve mantık yürütme yapısı da bu dönemde gelişir” (Özbay, 1999:64).

Bilimsel düşünme özelliklerini de kapsayan soyut işlemler döneminin özellikleri; hayatın her aşamasında ve alanında bir sorunu çözmek için muhtemel çözüm yolları geliştirerek bunları belirli bir düzene göre yapmayı sağlayan düşünme süreci olan “hipotetik düşünme”, değişkenler arasındaki ilişkileri karşılaştırma da kullanılan zihinsel süreç becerisi olan “oranlı düşünme”, hipotez, olay veya kavramın test edilmesinde durumun sürekliliğini etkileyen bağımlı ve bağımsız etkenlerin belirlenerek

tanımlama ve kontrol altına alınmasını içeren süreç “değişkenleri belirleme ve tanımlama”, bir olayın veya hipotezin başlangıcından sonuç evresine kadar bütün aşamalarda mümkün olan her türlü olasılıkları düşünebilme yeteneği olan “olasılıklı düşünme”, belirsiz olsa bile olası bütün teorik veya deneysel ilişkileri sistematik bir şekilde göz önüne alma becerisi olan “kombinezonlarla düşünme”, değişen bir nesnenin başka bir değişken nesne ile ilişkilendirilmesi süreci olan “korelasyonel düşünme” olmak üzere sınıflandırılabilir (Lawson, 1995).

1.1.4. Bilimsel Düşünmenin Tanımı ve Göstergeleri

Lawson’ a göre bilimsel düşüncenin temeli sebep-sonuç ilişkilerine dayanır. Sebep-sonuç ilişkilerini belirlemek amacıyla karşılaşılan sorulara yanıt olabilecek denencelerin hassasiyet gerektiren incelemelerle sorgulanması sürecinde; hipotetik tümdengelim düşünme becerisi ile, değişkenlerin belirlenmesi ve kontrolüne yönelik düşünme becerisi kullanılır (Lawson, 1995). Bu iki temel düşünme bir problemi çözmek için olası çözümleri sistematik olarak aynı anda değerlendirme imkanı vermektedir.

Özden (2003:145), bilimsel düşünmeyi “gerekli bilgiyi tanımlama, bilinmeyenlerden bilinmeyi kestirme, neden-sonuç ilişkilerindeki tutarsızlıkları yakalama, grafik, çizelge ve haritaları okuma, verilerden grafik ve çizelge çıkarma” olarak tanımlamaktadır.

“Bilimsel düşünme, mantıksal düşünme, problem çözme, tümevarım ve tümdengelim gibi süreçler çerçevesinde tanımlanabilir” (Kuhn, Amsel ve O’Loughlin, 1988).

Bilimsel düşünme için oldukça iyi bir model olan mantıksal düşünmenin işlevi, bilim adamlarının buldukları bilginin kullanışlı olduğunu düşünmek ve neticesini belirtmek için mantıklı bir sebep sunmalarında ortaya çıkmaktadır. Bilimsel düşünmede iki mantıksal sistem önerilir. Birincisi, terimleri muhakeme ederek sonuca varma olan tümdengelim mantığı, ikincisi ise soyut işlemler döneminin bilişsel işlevlerinin yapısını tanımlamak olarak açıklanan birleştirilmiş mantıktır (Kuhn, Amsel ve O’Loughlin, 1988).

Texley ve Norman (1983), bilimsel düşünmeyi Piaget’nin mantıksal çözümlenme öğelerini içeren mantıksal düşünme yetenekleri çerçevesinde değişkenlerin izolasyonu, orantılılık, ters orantılılık ve birleştirisel düşünüş olarak ifade etmiştir.

Problem çözümede bilimsel düşünme, bilimsel faaliyetlerin analizinde ortaya çıkar. Bilimsel faaliyetlerin analizleri geleneksel olarak üç ana evreye ayrılır; hipotez, deney ve sonuç; bilimsel düşünme araştırmaları sürekli olarak bu parçalar etrafında organize edilir. Bu işlemin, herhangi bir problem çözüme görevinde ortaya çıkanlara benzeyen, bir problem sahasının araştırma sürecini kapsamaması, bilimsel düşünmeyi işe katmaktadır. Bilimsel düşünme sonucu ortaya çıkan bilimsel keşif, iki problem sahasındaki koordine edilmiş araştırmadan yani hipotez safhası ve deney safhasından meydana gelmektedir. Hipotez sahasındaki araştırmalara hem daha önceki bilgiler hem de deneysel sonuçlar yön verir, deney sahasındaki araştırmalara deneğin incelediği hipotezin türü ve daha önceki deneylerin sonuçları yön verir. Bilimsel keşif süreci üç unsurdan oluşur; hipotez sahasının araştırması, hipotezin sınanması ve kanıtın değerlendirilmesi. Denekler, hipotezlerini doğrulayacak deneyleri genelleyerek, “eğer benim hipotezim doğruysa ... sonuçlar ortaya çıkar” şeklinde olasılıkları düşünür. Elde edilen kanıtlar, hipotezin doğru olma olasılığına dayanabilir ya da olasılık düşükse hipotezi çürütebilir. Bu aşamada kanıtları değerlendirme işlemi geçerli hipotezle ilgili delillerin ve sürdürülen deneylerin geçerli hipotezi reddetmek ya da kabul etmek için yeterli olup olmayacağını belirtir. Son aşamada bilimsel akıl yürütme süreci ile önceki bilgiler, sonraki bilgilerin şekillenmesinde önemli rol oynar ve yeni kanıtlar var olan teorilerle birlikte yorumlanır (Kuhn, Amsel ve O’Loughlin, 1988).

Watters ve English (1995), bilimsel düşünmeyi, bilimsel problem çözüme sürecinde değerlendirerek, tümevarımsal ve tüm dengeli düşünme çerçevesi içinde bilginin toplanması, işlenmesi, depolanması, düzenlenmesi ve doğrulanması süreçlerini içeren işlevsel birimler olarak ifade etmiştir.

Keys (1994), bilimsel düşünme işlevinin var olan modelleri ve oluşturulacak yeni modelleri, bilimsel anlama yönünde kullanıldığına dikkat çekmiştir. Bilimsel düşünmeyi, yapılan gözlemler sonucu elde edilen verilerin ilişkili bilgilere dayandırılması sonucunda yeni modeller geliştirmek için bilgileri seçme ve işlemede çıkan sonuçları kıyaslayarak model formülleme şeklinde ele almıştır.

Lawson (1982), bilimsel düşünmeyi, fen bilgisi öğretiminin önemli bir amacı olarak ele almış ve zihinsel gelişimin merkezi süreçleri olan hipotez üretme ve kurulan hipotezleri test etme şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca Lawson (1992), ileri düzeyde bilimsel

düşünmenin doğasını çoklu hipotez teorisine dayandırmış ve bu teoriyi kişilerin kendine özgü bir önceki düşünme aşamasından daha fazla düşünmeyi başlatmak üzere yetenekler kazanmada ya da kişiler bunu gerçekleştiremiyorsa bu duruma neden olan boyutların farkına varılması olarak ifade etmiştir.

Bilimin olaylara ve olgulara yaklaşırken kullandığı yöntem olan bilimsel düşünmeyi, Sayın (1993:27), “dogma’nın yani sadece inanılan, ama kanıtlanamayan görüşlerin aksine elindeki verileri, konusunu açıklamaya, kanıtlamaya, gözlemlemeye, ölçmeye, deneylerle öğrenmeye, yorumlamaya, anlamaya yönelik” bir düşünce biçimi olarak tanımlamıştır.

Yıldırım, (1997) bilimi genel anlamıyla evreni ve evrende olup bitenleri anlama çabası olarak ele almıştır. Bu çaba, olgusal dünya ile beklentilerimiz arasında uyum kurmak olarak nitelendirilmiştir. Uyum kurma sürecinde gözlem, deney ve ölçme gibi olguları belirleyici işlemleri ve bu işlemler sonucunda belirlenen olguları açıklayıcı hipotez ya da kuramları oluşturma ve yoklama yolunda zihinsel süreçler devreye girmektedir. Bilim, zihinsel süreç olan bilimsel düşünme yöntemi ile dünyaya ilişkin varsayım yada beklentilerimizi sürekli test etme ve düzeltme yoluyla amacına ulaşmaya çalışır. Bilimsel düşünme yönteminin özünü oluşturan bu süreç üç aşamada ele alınabilir.

“1) Gözlem verilerinin beklenti ya da varsayımlarımıza uymaması halinde ortaya çıkan bunalım,

2) Bunalımı giderme yolunda yeni hipotez veya teori oluşturma,

3) Oluşturulan yeni hipotez veya teoriyi yeni gözlemlere giderek test etme”
(Yıldırım, 1997:29).

İnsanlık uzun geçmişinde doğada olup biten olayları açıklamada mitoloji, din, metafizik gibi bilim dışı yollar denemiştir. Fakat bu çabaların hiçbiri başarılı olamamış, bilimsel yöntemin sağladığı güvenilir bilgiye, olguları açıklama gücüne erişememiştir. Bilimsel düşüncenin bir anlama bir bulma ve doğrulama yöntemi olması yönüyle her türlü mistik ve doğa ötesi görüşlerin karşısında durarak, doğadaki olayları yine doğal olaylara başvurarak açıklar (Yıldırım, 1991).

Bilim ve bilimsel yöntemin içeriğini oluşturan bilimsel düşünme; olaylar ve olgular arasındaki neden-sonuç ilişkilerini nesnel açıdan değerlendirebilme, tümde parçayı görme, parçadan tüme ulaşma, olaylardan çıkardığı sonuçları mantık gücü ile kurallar

şeklinde genelleştirebilme, kurallardan yasalar çıkarabilme, gelecekle ilgili çıkarımlar yapabilme, gerçekçi, şüpheli, sınırsız düşünebilme olarak tanımlanabilir.

Bilimsel düşünmenin oluşumunda, bilimsel öğrenmenin amacı sadece dünyanın doğasıyla ilgili eksik olan bilgiyi sağlamak değildir. Hem (bilişsel) psikologların hem de eğitimcilerin araştırmaları çocukların ve yetişkinlerin dünyanın nasıl döndüğü ile ilgili, geneli yanlış anlama olan, saf ve sezgici bir görüş farklılığına ve çeşitliliğine sahip olduklarını göstermiştir. Sistematik ve kapsamlı olmayan bu görüşlerdeki varsayımların, aykırı ve çok yönlü modelleri bireyde var olmakta ve farklı şartlarda harekete geçmektedir. Bilimsel düşünmenin bu mantık modelinden ortaya çıkan sonucu olan bilimsel anlayışta, bu görüşlerin birinin diğeriyle yer değiştirdiği ve ancak kademe kademe doğru olan kurama yaklaşmaya başladığı ve bireysel kavrama sahalarında hatalı kuramlar silsilesinden çıkarak, şekillendiğidir. Eğitimcilerin bu aşama da bireysel gelişim sürecine uymaları gerekmektedir. Bilimsel anlayışların, çocuk ve yetişkinlerin algılayışlarında, biçimden biçime nasıl dönüştüğü hakkında yani çocuğun dünyayı algılama yolunda bina ettiği ve gözden geçirip düzelttiği kuramların bağlı olduğu süreci bilişsel işlevselliğinde belirledikleri görüşü hakim olmaktadır. Bilişsel gelişimin kısmen ya da tamamen dünyadaki olgunun kavramsal anlayışındaki çevresel değişikliklerden ibaret olduğu görüşü ile “bilim adamı gibi çocuk” mecazı ortaya çıkmıştır. Bilim tarihi boyunca bilim adamları etraflarındaki dünyayı anlamaya çalışma çabalarında sürekli daha doğru ve daha etraflı bir kuramlar silsilesi oluşturmuşlardır. Aynı şekilde genç çocukta kendi dünyasını anlamaya çalışmakta ve aynı ya da en azından aynı tür kuram silsilesini oluşturmaktadır. Çocuk kendi görevini yaparken, tıpkı bilim adamı gibi kendi kavramsal materyallerini kullanmaktadır. Çocuğun bu düşünce gelişimi, doğal yollardan mı yoksa öğrenim yoluyla mı bilim adamının bakış açısına benzediği sorusu eğitimciler için kritik sorulardan bir tanesidir. Eğitimcilerin sadece bilimsel bilgileri ya da kavramları öğretmekten ziyade bu bilgilere ve kavramlara ulaşmayı sağlayan bilimsel düşünme metotlarını da öğretime katmaları gerekmektedir. Bilim adamlarının, bilimsel bilgileri ve kavramları ararken başvurdukları kaynak bilim değil mantıktır; özellikle Piaget'nin soyut işlemler dönemindeki mantık modelidir (Kuhn, Amsel ve O'Loughlin, 1988). Bu nedenle eğitimde, bilişsel gelişim özellikleri dikkate alınarak soyut işlemler dönemindeki düşünme gelişimine yönelik öğretime önem verilmelidir.

Öğrenciyi yalnızca bilgiyle donatan, ona bilgi yükleyen, öğretmenin tartışmasız olarak sunduğu doğru'larla ve nicelik'in önem taşıdığı müfredat programlarıyla, yoruma, tartışmaya, iletişime açık olmayan bir eğitim sistemiyle öğrencilere özgür ve bilimsel düşünme yetisi kazandırılmaz. Öğretmenin otoritesinden bağımsız olarak öğrenci, bilgilenme sürecinde kendi başına düşünmeye, eleştirmeye, yorumlamaya, yani okuduğunu, söyleneni anlama'ya yönlendiren bir sistemle eğitilmelidir (Sayın, 1993). Bilimsel düşüncenin temelini oluşturan merak, gözlem, araştırma, inceleme, deney yapma ve edinilen bilgileri sorgulama süreçleri eğitimde işlevsel olarak uygulanmalıdır.

1.2. Bağımsız Değişkenler İle Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin İlişkisi

Bireylerde düşünce sürecinin gelişimini, bilişsel gelişim olarak ele alan Piaget'in ortaya koyduğu kuram, bilimsel düşünme gelişimini önemli ölçüde açıklar niteliktedir. Dolayısıyla bilişsel gelişimi etkileyen faktörler, bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişimini de etkileyecektir.

Piaget (1973), bilişsel gelişimin, olgunlaşma, deneyim, toplumsal aktarım ve dengeleme olmak üzere dört temel belirleyicisi olduğunu ileri sürmektedir. Bilişsel gelişim sürecinde bireyin gelişim düzeyi bu dört etkene bağlı olarak değişmekte/gelişmektedir ve bireyin bu alanlardaki gelişim seviyesi ve bulunduğu koşullardaki uyarıcı miktarı ve niteliğindeki farklılıklar, bireyler arasındaki bilişsel gelişim ve bilişsel yapıların farklılaşmasının kaynağını oluşturmaktadır (Gündoğdu, 2005). Düşünce sistemini de etkileyen bu dört etmenin çerçevesinde; bireyin yaşı ile olgunlaşma düzeyi, içinde bulunduğu çevresiyle etkileşimi sonucunda oluşturacağı yeni durumlar ile dengeleme ve toplumsal aktarım ile kazanacağı yeni faktörler ise deneyimle ilişkilendirilebilir.

Organizma doğuştan getirdiği türe özgü özellikleri gereği belli bir gelişim sırası ve süreci izlemektedir. Belli bir gelişim döneminin sonunda organizmanın belli becerileri ve davranışları göstermesi gerekmektedir. **Olgunlaşma (maturation)**, bireyin kendisinden beklenen bu özellikleri/davranışları gösterebilme yeterliğine ulaşmasıdır. Başka bir deyişle olgunlaşma, organizmayı yeni durumlara hazır hale getirme sürecidir. Bilişsel gelişim, olgunlaşmaya bağlı olarak birbirinin üstüne kurulan ve evrensel bir sıra izleyen dönemlerden oluşmaktadır. Bireyin çevresi ile etkileşimi sürecinde, açıklanması gereken yeni durumlarda, bilişsel **denge (equilibration)** bozulmakta ve bozulan bu dengenin yeniden kurulması için birey önceden geliştirmiş olduğu bilgi ve

deneyimlerini kullanarak işlemler yapmaktadır. Bu süreç içerisinde birey **deneyim (experience)** kazanmakta ve daha etkili bilişsel beceriler göstermektedir. Birey bunu yaparken sadece çevresinden gelen uyarıcılar sonucunda kazandığı deneyimleri değil gelen uyarıcılara karşı yaptığı eylemleri kendi içinde örgütleyerek kendi gelişim sürecine göre kullanır. Bir başka deyişle bilişsel gelişim sürecinde deneyim önemli bir yer tutmaktadır ve bireyin bilişsel gelişimini olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bunun yanında, birey içinde yaşadığı çevreden de bilgiler edinmekte ve toplumun kendisine aktardığı bilgiler yoluyla da bilişsel davranış göstermektedir. Bu nedenle, bilişsel gelişim süreci **toplumsal aktarımdan da (social inheritance)** etkilenmektedir (Gündoğdu, 2005). Bu aktarım bireye ailesinden, arkadaşlarından, öğretmenlerinden ve kitle iletişim araçları gibi bir çok kaynaktan yapılabilir.

Bireyin bilimsel düşünme becerilerinin gelişimini etkileyebilecek değişkenlere temel olan bilişsel gelişimi etkileyen faktörler değerlendirildiğinde; bireyin eğitim sürecinde kazandığı bilgiler çerçevesinde ve içinde bulunduğu öğretim ortamlarının niteliğinin bireye kazandıracığı deneyimler açısından önemli bir yer teşkil etmesi nedeniyle bireyin öğrenim gördüğü okul türlerinin farklı olması farklı eğitim sürecinden geçmeleri, düşünme becerilerinde de farklılıklar göstermesine neden olmaktadır.

Okul hayatında, öğrencilerin amacı başarılı olmaktır. Öğrencilerin başarılı olmaları verilen eğitimin niteliğini oluşturmaktadır. Öğrencilerin elde ettiği başarı düzeylerinin onların zihinsel yetenekleriyle paralellik gösterdiği düşünüldüğünde, zihinsel gelişim düzeyleri yüksek olan öğrencilerin başarılı olmaları da söz konusudur.

Kepçeoğlu (1973), başarının öğrencinin genel ve akademik başarısı karşısında kullanılan bir kavram olduğunu belirtmekte ve akademik başarı ile, öğrencinin fiziksel ve özel yetenekleri sayesinde ulaştığı başarı seviyesinin yansıtıldığını dile getirmektedir. Eğitim ortamında başarı söz konusu olduğunda, öğrencinin programlarda belirtilen amaçları gerçekleştirme yönünde gösterdiği ilerlemenin kastedildiği vurgulanmaktadır (Karacık, 1998).

Lise döneminde öğrencilerin karşılaştıkları derslerin çoğu soyut konulardan oluşmaktadır. Derslerin içeriğini oluşturan soyut kavramları anlamak, soyut düşünme becerilerinin gelişmiş olmasını gerektirmektedir. Soyut kavramlar arasında ilişkiler

kurma, bu ilişkileri yorumlama, sınaama, sorgulama ve yeniden yapılandırma bilimsel düşünme yetenekleri yüksek olan bireyler avantajlı görünmektedir. Bilimsel düşünme işlevlerini gerçekleştiremeyen bireyler, karşılaştıkları soyut ifadeleri anlamlandırmada zorluklar yaşayacaktır. Bu durum, öğrencinin başarılı olmasını engelleyecektir. Bu nedenlerden ötürü öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ile akademik başarıları arasında ilişki olabilir. O halde, akademik başarıyı etkileyen faktörler, bireylerin bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişimini de etkileyebilir.

Bireylerin başarısının ve temel davranış kalıplarının büyük ölçüde ailede şekillendiği varsayıldığında, öğrencilerin okul başarısında aile faktörü oldukça önemlidir. Aile içindeki sorunlar; huzursuzluk ve iletişim bozukluğuna yol açmaktadır (Yıldırım, 2001; Elmacıoğlu, 2004). Böyle bir ailede yaşayan çocukların başarısız olma ihtimalleri de yükselecektir.

Etkili ve dengeli bir iletişimin kurulduğu aile içinde; çocuğa sevgi, ilgi, güven, anlayış, disiplin konularında olumlu yaklaşımlar sunulacağı için böyle bir ailede yetişen bireyler daha başarılı olacaktır. Anne-babanın ilgileri ve çocuğun öğrenim yaşamı için sağlıklı bir model oluşturmaları, okul başarılarını büyük ölçüde etkiler. Okul başarısını etkileyen bir başka etmende anne babanın aile içinde oluşturulacak öğrenme ortamına yardımcı olmasıdır (Berber, 1990). Ancak, anne baba sahip oldukları eğitim düzeyleri çerçevesinde çocuklarına öğrenim ortamında yardımcı olabilecektir. Bu durumda, eğitim düzeyi yüksek olan anne ve babaya sahip çocuklar; başarılı olmada daha avantajlı gözükmektedir.

Eğitimli anne ve babaların çocukların başarı güdüsünü harekete geçirmekte daha usta oldukları göz önüne alındığında, çocukların başarı oranı anne-babanın öğrenim düzeyine göre artmaktadır (Elmacıoğlu, 2004).

Anne-babanın eğitim düzeyine bağlı olarak sahip oldukları meslekler ve gelir düzeyleri, çocuklarının iyi derecede eğitim almalarında etkili olmaktadır. İyi eğitim olanaklarına sahip olan öğrencilerin, başarı seviyesi de yükselecektir.

Ailenin gelir durumunun yanında, ailedeki manevi ortam, sosyal yapı, ailede çocuğa karşı takınılan tavırlar, çocuğun ailesine beslediği duygular ile evdeki diğer çocuklar ve fert sayısı başarıda etkili olabilmektedir (Yıldırım, 2001). Ailedeki çocuk sayısının fazla

oluşu, çocukların yeterli derecede eğitilmelerine engel olmaktadır. İki ya da üç çocuklu ailelerde, anne babalar çocuklarının eğitimi ile daha yakından ilgilenmektedir. Ailedeki çocuk sayısı arttıkça çocuğun eğitimdeki başarı seviyesini düşürecektir (Berber, 1990).

Öğrencilerin okul başarısını etkileyen aile ortamı, anne babanın eğitim düzeyi, meslekleri, gelir düzeyleri, ailedeki fert sayısı faktörleri başarının kaynağını oluşturan bilişsel gelişimlerini de bilişsel gelişimi etkileyen sosyal aktarım faktörü çerçevesinde etkileyeceği varsayılmaktadır. Bu varsayım, okul dışında da bireyin farklı ortamlarda bulunması nedeniyle yaşamının çoğunu geçirdiği yer açısından ve içinde yaşadığı ailesiyle birlikte etkileşimi sonucunda bireye geçecek olan sosyal aktarım da bireyin düşünme gelişimini etkilemektedir. Bu durumda; bireyin annesi, babası ve kardeşleri ile ilişkileri, anne-babanın eğitim durumları ve meslekleriyle bağlantılı olabilecek sosyal aktarım düzeyleri, ailesinin ekonomik statüsüyle bağlantılı olabilecek çevresiyle etkileşimi bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişimini etkilemesinin olası olduğu düşünülmektedir.

Okul hayatında başarılı bireyler olmanın yanında, gerçek hayatta da başarılı olmak için karşılaşılan problemleri çözme becerilerini kazanmak gerekmektedir.

Aksu, Berberoğlu ve Paykoç'un da (1991) belirttiği gibi, bilimsel düşünme becerisi yüksek olan bireyin, problem çözme becerisi de yüksek olur. Ancak, bu becerileri kazanmış bireyler gerçek hayatta karşılaştıkları problemlerin üstesinden gelebilir ve dünyanın beklentileriyle, kendisinin dış dünyaya yönelik ihtiyaçlarının uyumunu sağlayabilir. Böylece daha başarılı ve mutlu bireylerin ortaya çıkması mümkün olabilir.

1.3. Bilimsel Düşünme İle İlgili Araştırmalar

Piaget'nin bilişsel kuramına göre, soyut düşünme kapsamında olan ve mantıksal düşünme ile eşleştirilen bilimsel düşünme becerisinin çeşitli akademik değişkenlerle ilişkisi konusunda çeşitli araştırma bulgusu ve iddia bulunmaktadır. Bu bölümde çalışma ile ilgili yurt dışında ve yurt içinde yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

1.3.1. Yurt dışında yapılan araştırmalar:

Watters ve English (1995) 14 ilkokuldan 10 yaşındaki 182 öğrenciyle yapmış oldukları çalışmada çocukların düşünme becerilerinde kişisel farklılıkları ele alarak bilimsel

problem çözme sürecinde bilimsel düşünmenin nasıl gerçekleştiğini incelemiştir. Bilimsel düşünmenin tümevarımsal ve tümdengelimli düşünmeyi gerektirdiği ve çocukların eşzamanda ardışık işlem yapma şeklinde bu yeteneği uyguladıklarını, canlandırma ve dikkat etme, bilgi toplama, işleme ve depolama, bu bilgileri düzenleme ve doğrulama görevlerini içeren işlevsel birimlerin ortaya konduğu Luria modelini uygulayarak elde etmişlerdir. Tümdengelimli ve tümevarımsal düşünme becerilerinin sentez oluşturma sürecinde karşılaştırılması ile Luria modeli arasında ilişkiler bulunan bu araştırmada; kişisel farklılıkların yani çocukların bilişsel gelişim stillerinin göz önünde bulundurularak eğitim programlarının düzenlenmesi ve kişisel farklılıkların gerektirdiği ihtiyaçları sağlayacak çoklu modellerin öğretime katılması örneğin, grafiklerin kullanılması, buluşsal öğretim yönteminin uygulanması, işbirlikçi gruplar oluşturulmasıyla öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırarak birebir sunma imkanının verilmesi ile bilimsel düşünmenin gelişiminde avantajlar sağlayacağı vurgulanmıştır (Watters ve English, 1995).

Texley ve Norman (1983) ergenlik çağındakilerin mantıksal düşünme kapasitelerini belirlemek üzere yaşları 13 ile 18 arasında değişen 152 ortaöğretim ve 118 lise ilk sınıf öğrencisiyle yapmış oldukları çalışmada doğa bilimleri konuları üzerinde, Piaget'nin bakış açısıyla öğelerin mantıksal çözümlenmesini içeren bir grup testi geliştirerek bu testin klinik görüşmeler ile ilişkisini ve testin 4 şemasal alandaki mantıksal düşünme yetenekleri; değişkenlerin izolasyonu, orantılılık, ters orantılılık ve birleştirisel düşünüş olan alt testlerini değerlendirmiştir. Uygulanan testlerden elde edilen sonuçlarla, rastgele seçilen 44 öğrenciyle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar arasında 0,71 korelasyon oranı ortaya çıkmıştır. Bu da testin mantıksal düşünme kapasitesindeki gücünü ortaya koymuştur. Testin alt testleriyle birlikte güvenilirlik çalışması olumlu çıkmıştır. Öğrencilerin yaşları ile testten aldıkları puanlar arasında küçük fakat pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir. Yaş arttıkça öğrencilerin mantıksal düşünme kapasiteleri de artış göstermektedir. Fakat çıkan sonuçlar mantıksal düşünme seviyesinin Piaget'nin kuramının öngördüğü seviyeden çok daha düşük olduğunu ortaya koymuştur (Texley ve Norman, 1983).

Lawson (1990), 3., 5., 7., 9., 11. ve kolej düzeyinde öğrenim gören toplam 175 öğrenciyle yapmış olduğu çalışma da ergenlik boyunca önemli bir zihinsel kazanç ile

elde edilen mantıklı düşünmenin gelişimi üzerinde durmuştur. Öğrencilere bireysel olarak uygulanan 4-kart seçme işleminde öğrencilerden istenen, değişen bir hipotezin çelişki nedenini açıklayacak kartları seçmeleri olmuştur. Bu görevdeki düşünme örüntüsünü neredeyse hiçbir öğrencinin kendiliğinden kullanamadığı görülerek, az düzeyde verilen yönergeler sayesinde öğrencilerin bunu gerçekleştirebilmesi sağlanmış ve çıkan sonuçlarda başarı düzeyi; 3. sınıf öğrencilerinden kolej öğrencilerine doğru %12'den %52 oranında artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum, yaş ile artan mantıklı düşünme süreci hipotezine destek sağlarken diğer yandan öğrencilerin çoğunun değerlendirme işlemini doğrulama da yanlış kanıtlar ileri sunması nedeniyle Piaget'in mantıklı düşünme süreci hipotezine bir çelişki olarak nitelendirilmiştir. Bu sonuçlar; çeşitli bilimsel hipotezleri test etmede merkezi bir öneme sahip olan düşünme örüntüsünün etkin kullanımı öğrencilere, geliştirilmiş uygun öğretim yoluyla kazandırılırsa öğrencilerin bilimsel hipotezleri değerlendirme ve karşıt hipotezler oluşturma yeteneklerinin artacağı şeklinde yorumlanmıştır (Lawson, 1990).

Raven'in (1973) yapmış olduğu çalışmada 3., 5., 7. ve 9. sınıfta okuyan toplam 424 öğrenciye uygulanan RTLO' da (Raven's Test of Logical Operations) öğrencilerin 7 farklı düşünme becerisi test edilmiştir. RTLO'nun analizinin sonuçlarında çocukların sınıf düzeylerine karşın mantıksal işlemlerin gelişimsel biçimini ve çocukların zorlanacakları düşünme biçimlerinin kendine özgü çeşitlerini belirleme de kullanılabileceğini göstermiştir. Elde edilen bulgularda sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin düşünme becerilerinin arttığı saptanmıştır. Bu sonuç; öğretimde, öğrencilerin orantılı düşünme işlemleriyle ilgili problemlerini telafi edici işlemler ya da mantıksal çoğaltma işlemlerinin kullanımı kapsamında geliştirilmiş olan yeni bir modelin uygulanarak, sınıf içi öğretimde öğrencinin bilişsel kapasitesini genişletmekle öğretmenin yeteneğini bireyselleştirmek gerektiği şeklinde yorumlanmıştır (Raven, 1973).

Lawson'un (1992) yapmış olduğu çalışmada Piaget'in teorisinden ortaya çıkarılan soyut işlemlerde düşünme testlerinin akademik başarıyı önceden tahmin etme etkisi bulunmuştur. Çünkü Piaget'nin teorisi temelde soyut işlemlerin doğası ve kullanımındaki özel durumlar içinde önemli gözlemsel zorluklara ulaştığı göz önünde bulundurularak, çalışmanın öncelikli amacı; ileri düzeyde bilimsel düşünmenin doğasının değişik bir teorisini sunmak olarak belirlenmiştir. Bu teori; çoklu hipotez

teorisi olarak, kişilerin kendine özgü bir önceki durumundan daha fazla düşünmeyi başlatmak üzere yetenekler kazanma da ya da önceki durumundan daha fazla düşünme yeteneklerini oluşturamıyorsa bunun farkına varma boyutlarını soyut işlemler düşünme testlerinin gerçekten ölçüp ölçmediğinin tartışılması ve bununla birlikte sonuçların bu olası durumlar içinde değerlendirilmesi ele alınarak, ileri düzeyde düşünmenin çoklu hipotez teorisinin testi olarak Piaget'nin soyut işlemler teorisine karşın 922 kolej öğrencisine uygulama sürecinde öğrenciler ilk önce somut işlemler, geçiş ve soyut işlemler şeklinde sınıflandırılmış ve cevaplar soyut düşünmeyi ölçen Piaget'nin standart metotlarına dayandırılmıştır. 7 Tane mantık görevi uygulanmış olup, verilen cevaplar, çoklu hipotez testinden çıkarılan ve önceden tahmin edilen sonuçlarla benzer bulunarak, Piaget'in teorisinden önceden tahmin edilenlerden farklılıklar bulunmuştur. Bu sonuç, çoklu hipotez testini desteklemiştir. Araştırmanın sonucunda, kişilerde zihinsel gelişimin çeşitli düzeylerinde, somut işlemler terimi yerine sezgisel, soyut işlemler terimi yerine yansıtıcı terimlerinin yer alması önerilmiştir (Lawson, 1992).

Shayer ve Adey'in orta ve yüksek okul öğrencileri üzerinde soyut düşünmenin gelişimini hızlandırma yönünde yapmış oldukları çalışmalarda, öğrencilerin yaşlarına ve cinsiyetlerine göre bilişsel gelişimleriyle fen başarıları arasında farklılıklar bulmuşlardır. İlk çalışmalarında (1990), iki ayrı grupta 11 ve 12 yaşındaki öğrencilerden oluşan deney ve kontrol gruplarına, öğrencilerin bilişsel gelişimlerini ve fen başarılarını incelemek üzere iki yıl boyunca farklı fen öğretimi yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere fen eğitimi boyunca bilişsel hızlandırma projesini (CASE: The Cognitive Acceleration Through Science Education), kontrol grubuna normal fen dersi müfredatını uygulamışlardır. Bu program sonucunda Piaget'in bilişsel gelişim ölçüt testi ve fen başarıları testi uygulanmış olup, 12 yaş grubunda bulunan erkeklerin kontrol grubuna kıyasla bilişsel gelişimleri yüksek çıkmıştır. Fen başarıları üzerinde gruplar arasında bir farklılık görülmemiştir. Aynı öğrenciler üzerinde yapılan ikinci çalışma da (1992a) bir yıl daha geliştirme programı uygulanmıştır. 11 yaşındaki grupta bulunan kızların ve 12 yaşındaki grupta bulunan kızlar ve erkeklerin bilişsel gelişimi ile fen başarıları kontrol grubuna göre yüksek olduğu bulunmuştur. Yapılan üçüncü çalışma da (1992b) 12 yaşındaki grupta olan öğrencilere 1 yıl sonra bir ölçüm testi daha uygulanmış olup sonucunda erkek öğrencilerin kontrol grubuna göre fen başarıları yüksek bulunmuştur. Kız öğrencilerde ise az bir gelişme görülmüştür. Son çalışma da (1993) ise 11 yaşındaki

gruba bir yıl sonra test uygulanmıştır ve kızlarla erkekler kontrol grubuna göre daha başarılı bulunmuştur. Program fen öğretimi üzerine hazırlanmış olsa da deney grubundaki öğrencilerin fen başarısı yanında matematik ve İngilizce derslerinde de kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu çalışmalardan; öğrencilerin yaşları ilerledikçe soyut düşünme becerileri de gelişmekte olup, soyut düşünmeyi geliştirici öğretim programlarıyla öğrenim gören öğrencilerin diğer öğrencilere göre bilişsel gelişimlerinin daha hızlı olduğu sonucuna varılmıştır (Shayer ve Adey, 1990, 1992a, 1992b, 1993).

Tobin ve Capie'nin 1981 de 6.sınıf 682 kolej öğrencileri üzerinde yapmış oldukları çalışma da mantıksal düşünmeyi ölçme de kullanılabilir bir grup testin geliştirilmesini ve geçerliğini ölçmeye çalışmışlardır. Geliştirdikleri mantıksal düşünme testi, soyut düşünme döneminin 5 özelliğini ölçmeye yöneliktir. Bu özellikler: değişkenlerin kontrolü, orantılı düşünme, kombinasyonel düşünme, olasılıklı düşünme ve korelasyonel düşünmedir. 10 maddeden oluşan testin güvenilirlik alfa katsayısı 0,85 bulunmuştur. Testin geçerlik çalışmasını 10.sınıf 88 kolej öğrencisinde beş görüşme yöntemiyle gerçekleştirmişlerdir. Ve soyut düşünmeyi ölçen iki metodun arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur (Tobin ve Capie, 1981).

Keys, 1994'te 9.sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik işbirliği ile oluşturulan yazılı ödevler üzerinde yaptığı yoruma dayalı çalışmasında; ikişerli gruplar halindeki öğrencilerin laboratuvar çalışmalarını değerlendirmiştir. 4,5 Ay süren bu çalışma da öğrenciler 10 adet laboratuvar raporu yazmışlardır. Öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede gerekli biliş çatısını oluşturmak için raporların yazım yönergeleri araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından hazırlanmıştır. Raporlar incelendiğinde, öğrencilerin yapmış olduğu çalışmalarda var olan modelleri bilimsel anlama yönünde kullanmada öğrenciler gözlemler yaparak ve çıkan sonuçların anlamını yorumlayarak eldeki verilerle ilişkili bilgilere dayanarak yeni modeller geliştirmişlerdir. Öğrencilerin düşünme becerilerini yansıtan noktalar; kitaptaki ilgili konuları seçme ve işleme, sonuç çıkarma ve model formülleme ile kıyaslama şeklinde sıralanmıştır. Zaman içerisinde öğrenciler, açıklama yapma becerilerinde yani önceki bilgisine gözlem aktivitelerini ekleme ve diğer bilgi kaynaklarının sentezini yapma da gelişme göstermişlerdir. Bu çalışma da işbirliği ile oluşturulan yazılı raporlar sonucunda

öğrencilere; düşünme, anlamlandırma ve tartışmanın değerli olduğu bir çevre yaratılarak öğrencilerin fen kavramlarını anlamaları konusunda teşvik edilmesi gerektiği tartışılmıştır (Keys, 1994).

Lawson (1982), fen bilgisinin düşünme becerilerinin gelişimindeki rolüne yönelik çalışmalar yapmıştır. Fen bilgisi öğretiminin önemli bir amacı düşünmenin gelişimi olmasına rağmen düşünmenin doğası biraz sıradan olarak kalmıştır. Bu çalışma, soyut düşünmenin oluşumu bütünüyle yapısal mı? Ve ileri düzeyde düşünme de hangi mantıksal önermeler rol oynar? sorularını cevaplamaya yönelik olarak yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, ileri düzeyde düşünme modelinin görüşleri, zihinsel gelişimin merkezi süreçleri olan hipotez üretme ve test etme şeklinde sunulmuş ve bu süreçler tarafından ileri düzeyde düşünme tasarılarının önemi ile öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme de fen bilgisi öğretiminin bir parçası olması gerektiği tartışılmıştır (Lawson, 1982).

Piburn'nun (1990) Avusturalya da sadece kızlara ve sadece erkeklere eğitim veren iki okuldan 10.sınıf düzeyinde seçtiği 98 erkek ve 128 kız öğrenciyle yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin fen bilgisi başarıları ile mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi ve cinsiyet ile mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin 9.sınıfta aldıkları notlara göre ileri, orta ve basit şeklinde üç düzeyde sınıflandırdığı öğrencilere 10. sınıfta 1 yıl boyunca uygulanan genel fen bilgisi müfredatı sonunda, 16 maddeden oluşan ve soyut işlemler dönemindeki 6 düşünme becerisini kapsayan mantıksal düşünme beceri testinin uygulanması sonucu elde edilen veriler; öğrencilerin fen bilgisi başarıları ile mantıksal düşünme becerileri arasında ilişki olduğu ve en fazla başarıyı ileri düzeydeki grupta bulunan öğrencilerin gösterdiği ve bunun yanında cinsiyet ile mantıksal düşünme becerisi arasında önemli bir fark bulunmadığı şeklindedir (Piburn, 1990).

1.3.2. Türkiye’de yapılan araştırmalar:

Bilimsel düşünmeyle ilgili olarak yurt içinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlı sayıdaadır.

Gündoğdu tarafından 2001 yılında yapılan çalışmada kız ve erkek üniversite öğrencilerinin bilimsel düşünme becerisi puanlarının, alan, sınıf, algılanan anne ve baba

tutumu, sosyoekonomik düzey, akademik başarı, yaşamının çoğunu geçirdiği yer ve öğrenilmiş çaresizliğe özgü açıklama biçimi değişkenleri tarafından yordayıp yordamadığı incelenmiştir. Araştırmanın verileri 346 üniversite birinci sınıf ve 369 dördüncü sınıf öğrencilerine uygulanan bilimsel düşünme becerileri ölçeği ve öğrenilmiş çaresizliğe özgü açıklama biçimi ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler, SPSS paket programı kullanılarak kızların ve erkeklerin bilimsel düşünme becerisini yordayan değişkenlerin tespiti amacıyla iki ayrı aşamalı doğrusal çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular, kızların bilimsel düşünme becerisi, alan, sınıf, algılanan sosyoekonomik düzey, akademik başarı ve algılanan anne tutumu değişkenlerince yordanırsa, erkeklerin bilimsel düşünme becerisi, alan, sınıf, öğrenilmiş çaresizliğe özgü açıklama biçimi ve algılanan anne tutumu değişkenlerince yordanmaktadır (Gündoğdu, 2001).

Ateş tarafından 2002 yılında yapılan çalışmada Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri (Scientific Reasoning Skills) ölçülerek karşılaştırılmıştır. Sınıf Öğretmenliği 3. sınıfta zorunlu ders olarak okutulan 'Fen Bilgisi Öğretimi II' dersini alan 3 grup ve Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıfta seçmeli olarak okutulan 'Fen Bilgisi Öğretimi ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri Gelişimi' dersini alan bir grup öğrenci (N=169) bu araştırmanın örneğini oluşturmaktadır. Bu çalışmada, öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri, Lawson tarafından geliştirilen ve 12 sorudan oluşan yarı açık uçlu testin (Classroom Test of Scientific Reasoning) Türkçe tercümesi kullanılarak ölçülmüştür. Verilerin analizi sonunda iki grubun bilimsel düşünme yetenekleri arasında fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Grupların testin alt ölçeklerinden aldıkları puan ortalamalarının karşılaştırılması sonunda 'Korunum yasalarını kavrama', 'Olasılıklarla düşünme' ve 'Korelasyonel düşünme' yeteneklerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Ateş, 2002).

Hanöz tarafından 2001 yılında yapılan çalışmada birinci ve son sınıf aday fen öğretmenleri için gerekli bilimsel düşünme becerileri belirlenmiştir. Öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini ölçmek için çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir test uygulanarak, cevaplar öğrencinin mantıksal olarak doğru bir cevabı vermesine ya da sunulan fikir veya sonucu yanlış değerlendirmesine ve böylece mantıksal bir yanlışlık

yapmasına ya da çevre ve şartları dikkate alarak içerik esaslı bir cevap vermesine göre puanlanmıştır. Sonuçlar, eğitim fakültesinin birinci ve son sınıf öğrencilerinin düşünme becerileri arasında ve eğitim fakültesi, fen bölümü birinci ve son sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme becerileri arasında bir farklılık bulunmadığını göstermiştir (Hanöz, 2001).

Çepni ve diğ. tarafından 2001 yılında yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin sınavlarında sormuş oldukları soruları ve Liselere Giriş Sınavlarında (LGS) çıkan soruların formal (soyut) operasyon döneminin basamaklarına uygunluğunu araştırmışlardır. Beş farklı ilden toplanan 1016 fen bilgisi sorusu ve 1981-2000 yılları arasında sorulan 583 LGS fen grubu sorusu doküman inceleme yöntemi ile analiz edilmiştir. LGS soruları iki sınıfa ayrılarak 1981-1997 ve 1998-2000 yılları altında analiz edilmiştir. Fen bilgisi derslerinde sorulan sorular formal operasyon dönem özellikleri olan hipotez kurma, oranlı düşünme, olasılıklı düşünme, korelasyonel düşünme, kombinezonlu düşünme ve değişkenleri belirleme-kontrol etme basamaklarına göre incelenmiştir. Elde edilen bulgularda ilköğretim ikinci kademe fen bilgisi sorularının büyük bir kısmının formal operasyon dönem özelliklerine uymadığı görülmüştür. LGS sorularının ise %37 si formal operasyon dönemine uygunluk göstermektedir. 1981-1997 ile 1998-2000 yılları karşılaştırıldığında formal dönem özelliklerine uyan soruların sayısı %33 den %66 ya arttığı saptanmıştır (Çepni ve diğ., 2001).

BÖLÜM 2: ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, ölçme aracı, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanması başlıkları altında yer alan bilgiler sunulmuştur.

2.1. Araştırmanın Modeli

Sakarya İli'ndeki lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerini etkileyen değişkenlerin neler olduğunu ortaya koymayı amaçlayan bu araştırma tarama modeliyle gerçekleştirilmiştir. Tarama (survey) araştırma modeli geçmişte yada halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 1995).

2.2. Evren ve Örneklem

2.2.1. Evren

Araştırmanın evrenini 2004–2005 öğretim yılında Sakarya İli'nde 61 resmi lisenin hazırlık, 1., 2., ve 3. sınıflarında öğrenim gören 33026 öğrenci oluşturmaktadır.

2.2.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini ise 61 lise arasından seçilen 6 lisenin hazırlık, 1., 2., ve 3. sınıflarında öğrenim gören öğrenciler arasından seçilen 1142 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem seçilirken Sakarya'daki lise türlerinin oranları dikkate alınmıştır.

Örneklemin seçilen okullara göre dağılımı şöyledir;

Tablo 2: Örneklem kapsamına giren okullardan seçilen öğrenci sayıları

	LİSELER	ÖĞRENCİ SAYISI
1	Fen Lisesi	146
2	Atikehanım Anadolu Lisesi	214
3	Arifiye Anadolu Öğretmen Lisesi	147
4	Ali Dilmen Lisesi (Genel Lise)	148
5	Ali Dilmen Lisesi (Süper Lise)	167

Tablo 2'nin devamı

6	Yunus Emre Çok Programlı Lisesi	152
7	Hendek Meslek Lisesi	168
	TOPLAM	1142

Örneklem seçilen okullar, fen lisesi, Anadolu lisesi, Anadolu meslek lisesi, genel lise, süper lise, çok programlı lise ve meslek lisesi olmak üzere 7 farklı okul türü kapsamına girmektedir.

Okul türlerinden seçilen öğrencilerin sınıf düzeylerine göre dağılımı ise şöyledir;

Tablo 3: Örneklem kapsamına giren okullardan sınıf düzeylerine göre seçilen öğrenci sayıları

SINIF DÜZEYİ	ÖĞRENCİ SAYISI
Hazırlık	191
Lise 1	388
Lise 2	316
Lise 3	247
TOPLAM	1142

Hazırlık sınıfında öğrenim gören öğrenciler fen lisesi, Anadolu lisesi ve Anadolu meslek lisesinden seçilen öğrencilerdir. Lise 1., 2. ve 3. sınıflarda öğrenim gören öğrenciler örneklemini oluşturan bütün okulların kapsamına girmektedir.

2.3. Ölçme Aracı

Bu araştırmada bilgi toplama aracı olarak Lawson (1995) tarafından geliştirilen bilimsel düşünme yetenekleri testi (Classroom Test of Scientific Reasoning) ve araştırmacı tarafından hazırlanan bilgi formu kullanılmıştır.

2.3.1. Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (Classroom Test of Scientific Reasoning)

Lawson'un geliştirdiği testin güvenilirliği (KR-20) 0,78 olarak yayınlanmıştır. Test soyut operasyon döneminde kişide bulunması beklenen beş yetenek ve korunum yasalarını kavrama olmak üzere altı alt ölçekten oluşmaktadır. Test, yarı açık uçlu on iki sorudan oluşmakta ve sorular şekil ve sözlü olarak anlatılan bir durum hakkında verilerek öğrencilerden doğru seçeneği seçmeleri ve seçme nedenlerini açıklamaları istenmektedir. Her sorunun cevabının doğru olarak seçilmesi ve açıklamasının doğru olarak yapılması durumunda bir (1) puan olmak üzere öğrenciler testten 0-12 aralığında puan alabilmektedir. 0-4 aralığında puan alan öğrenciler somut düşünme, 5-8 aralığında puan alanlar geçiş döneminde ve 9-12 aralığında puan alanlar soyut işlemler döneminde kabul edilirler (Lawson, 1995).

Test, Salih Ateş tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve 169 üniversite öğrencisine uygulanarak testin bütününe ait güvenilirlik katsayısı Spearman-Brown düzeltme formülüne göre 0,79 olarak yayınlanmıştır (Ateş, 2002).

Araştırmacı tarafından lise öğrencilerine uygulanan testin madde analizi ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Testin madde ayırt ediciliği ortalaması 0,79 ve güvenilirliği (KR-20) 0,83 olarak bulunmuştur.

2.3.2. Öğrencilerin Kişisel Bilgilerini İçeren Anket Formu

Öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin düzeyinde etkili olabileceği düşünülen değişkenlerin belirlenmesi için kullanılan ankette öğrencinin demografik özelliklerini saptayıcı 13 soru ve öğrencinin araştırma konusuna yönelik görüşlerini belirleyici 3 soru olmak üzere toplam 16 soruya yer verilmiştir.

2.3.3. Öğrencilerin Akademik Başarıları

Öğrencilerin akademik başarılarını belirlemek için 2004-2005 öğretim yılı I.dönem karne notları ile geçmiş dönemlere ait notları araştırmacı tarafından okul müdürlüklerinden bizzat elde edilerek toplam notların aritmetik ortalamaları kullanılmıştır.

2.4. Verilerin Toplanması

Anketler hazırlandıktan sonra araştırmacı tarafından Milli Eğitim M¼d¼rl¼ę¼'nden alınan resmi izin yazısı ile ¼rneklem olarak se¼ilen okullarda araştırmacı tarafından bizzat uygulanmıştır. Bunun nedeni ¼rneklem grubunun ankete ilgi g¼stermelerini sağlamak, onlardan gelebilecek soruları yanıtlamak ve verilerin eksiksiz toplanmasını sağlamaktır. Uygulama sırasında ¼đrencilere araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve anketi nasıl yanıtlamaları gerektiği a¼ıklanmıřtır. Uygulama i¼in ¼đrencilere yeterli s¼re verilmiştir. Uygulama sırasında anlaşılamayan sorular ¼ıktıđında gereken a¼ıklamalar yapılmıştır. B¼ylece t¼m sorulara eksiksiz yanıt verilmesi sağlanmaya ¼alıřılmıřtır. Bunun sonucu olarak ¼rneklem olarak se¼ilen 1158 ¼đrenciden 1142 ¼đrenciye anket uygulanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Verilerin analizi ve yorumlanmasında SPSS (Statistical Program for Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. ¼đrencilerin bilimsel d¼ř¼nme yetenekleri ile akademik başarı d¼zeyleri arasındaki ilişkiyi saptamada korelasyon analizi uygulanmıştır. ¼đrencilerin bilimsel d¼ř¼nme yeteneklerinin d¼zeylerini etkilediği d¼ř¼n¼len değişkenler a¼ısından bilimsel d¼ř¼nme yetenekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakmak amacıyla ise iki alt birimli bağımsız değişkenler i¼in t-testi analizi kullanılırken, ¼ç veya daha fazla alt birimli bağımsız değişkenler i¼in One Way ve Anova analizi uygulanmıştır. T-testi ve One Way Anova analizlerinde anlamlılık d¼zeyi olarak 0,05 se¼ilmiřtir.

BÖLÜM 3: BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiye dair bulgu ve yorumlara, öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin düzeyinde etkili olduğu düşünülen bazı değişkenlere ilişkin bulgu ve yorumlara yer verilmiştir.

3.1. Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri ile Akademik Başarıları Arasındaki Fark ve İlişkiye Yönelik Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiye ve öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ile toplam not ortalamalarına ait farklara ilişkin bulgu ve yorumlara yer verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testinden Aldıkları Puanlarla Toplam Ders Notu Ortalamaları Arasındaki İlişkiye Ait Basit Korelasyon Analizi Sonuçları

		Bilimsel Düşünme Yetenekleri Test Puanı	Toplam Ders Notu Ortalaması
Bilimsel Düşünme Yetenekleri Test Puanı	Pearson Correlation	1	,580(**)
	Sig. (2-tailed)	.	,000
	N	1142	1142
Toplam Ders Notu Ortalaması	Pearson Correlation	,580(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	.
	N	1142	1142

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tablo 4’de ki verilere göre öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldığı puanla ders notu ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki vardır ($p < 0,01$). Değişkenler arasında doğru yönlü (pozitif) bir ilişki vardır ($r = 0,58$). Öğrencilerin not ortalaması arttıkça bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldığı puanda artmaktadır.

Tablo 5. Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri ve Akademik Başarıları Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Puan	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
0-4 arası	467	2,98	0,875	Gruplar arası	388,526	2	194,263	279,04	,000
5-8 arası	389	3,70	0,870	Gruplar içi	792,949	1139	0,639		
9-12 arası	286	4,45	0,708						
Toplam	1142	3,59	1,018	Toplam	1181,475	1141			

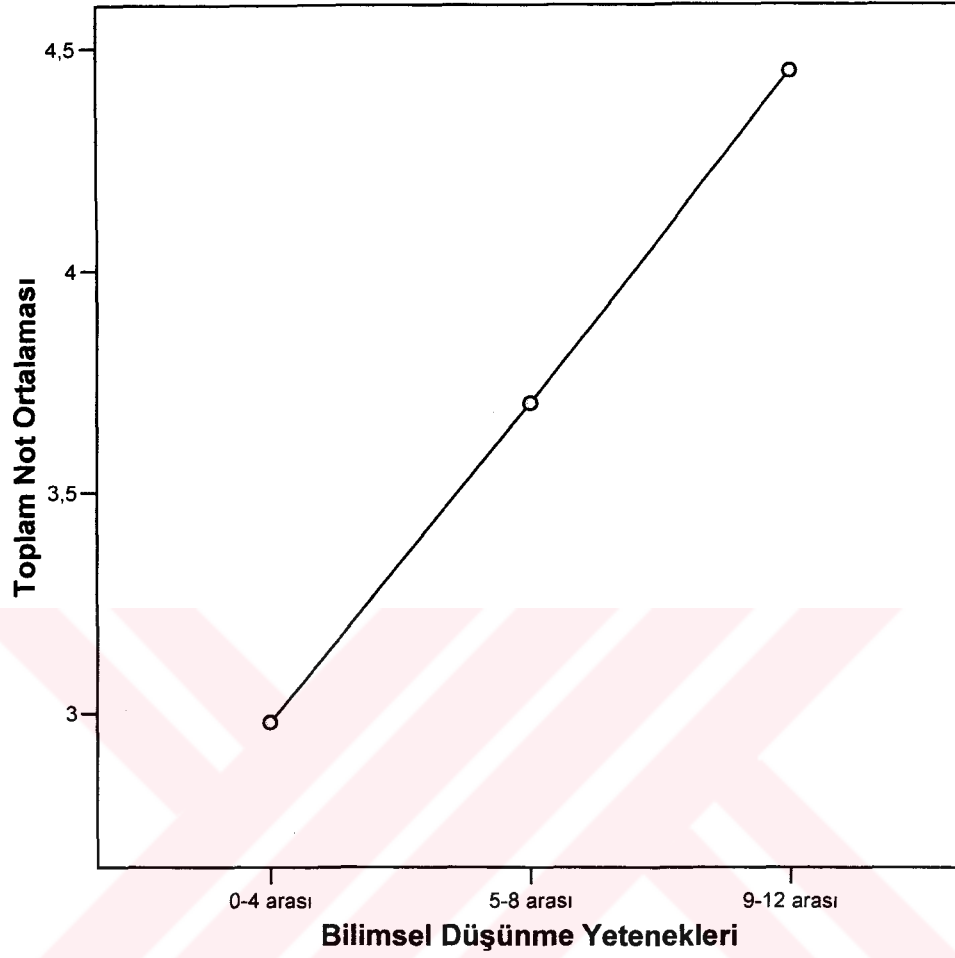
Tablo 5'teki sonuçlara göre öğrencilerin toplam not ortalamaları ile bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldıkları puanlar açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur (F= 279,04; p<0,01).

Tablo 6. Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Göre Akademik Başarılarına Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	0-4 arası	5-8 arası	9-12 arası
0-4 arası	*	*	*
5-8 arası	*	*	*
9-12 arası	*	*	*

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 6. incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldıkları puan aralıkları 0-4 ile 5-8, 0-4 ile 9-12 ve 5-8 ile 9-12 grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 1. Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Göre Toplam Akademik Başarıları



Şekil 1 de görüldüğü üzere, en yüksek toplam not ortalaması ($\bar{x}=4,45$), bilimsel düşünme yetenekleri testinden 9-12 arasında puan alan öğrencilere ait olup, bilimsel düşünme yetenekleri testinden 5-8 arasında puan alan öğrencilerin toplam not ortalaması ($\bar{x}=3,70$), bilimsel düşünme yetenekleri testinden 0-4 arası alan öğrencilerin toplam not ortalamasından ($\bar{x}=2,98$) yüksektir. Öğrencilerin akademik başarıları ile bilimsel düşünme yetenekleri arasında doğrusal bir orantı vardır denilebilir. Öğrencilerin akademik başarıları arttıkça bilimsel düşünme yetenekleri de artmaktadır. Bu sonuç, Piburn'un (1990) yapmış olduğu araştırmada çıkan, öğrencilerin fen bilgisi başarıları ile mantıksal düşünme becerileri arasında ilişki olduğu ve en fazla başarıyı ileri düzeydeki grupta bulunan öğrencilerin gösterdiği sonucunu destekler niteliktedir. Aynı zamanda; bu durum, Micheal Shayer ve Philip S. Adey'in (1993) 3 yıl boyunca süren çalışmalarında soyut düşünmenin gelişimini hızlandırmak için hazırladıkları

program fen öğretimi üzerine de olsa ortaya çıkan, deney grubundaki öğrencilerin fen başarıları yanında matematik ve ingilizce derslerinde de kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları sonucunu da destekler niteliktedir.

3.2. Öğrencilerin Bazı Değişkenlere Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ile öğrenim gördükleri sınıf düzeyi, okul türü, yaşları, cinsiyetleri, anne ve babalarının eğitim durumları, meslekleri, ailelerinin gelir düzeyleri, anne ve babalarının birlikte ya da ayrı olup olmaması, öğrencilerin yaşamlarının çoğunu geçirdikleri yer, kardeş sayısı, anaokuluna gidip gitmemesi, ilgi duydukları dersler, boş zamanlarının nasıl geçirdikleri, ileride yapmak istedikleri mesleklere ait farklara ilişkin bulgu ve yorumlara yer verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Test Puan Ortalamaları ve Bilişsel Gelişim Dönemlerine Ait İstatistiksel Bilgiler

Sınıf Düzeyi	Bilişsel Gelişim Dönemi	N	%N	Toplam N	Ort.(X)	s.s.
Hazırlık	Somut Operasyon	29	15,2	191	7,19	2,449
	Geçiş Dönemi	96	50,3			
	Soyut Operasyon	66	35,6			
Lise 1	Somut Operasyon	205	52,8	388	4,84	2,825
	Geçiş Dönemi	131	33,8			
	Soyut Operasyon	52	13,4			
Lise 2	Somut Operasyon	135	42,7	316	6,02	3,296
	Geçiş Dönemi	74	23,4			
	Soyut Operasyon	107	33,9			
Lise 3	Somut Operasyon	98	39,7	247	5,73	3,002
	Geçiş Dönemi	88	35,6			
	Soyut Operasyon	61	24,7			
Toplam		1142	100	1142	5,75	3,049

Tablo 7'deki yüzdeler oranlarına bakıldığında hazırlık (%35,6), lise 1 (%13,4), lise 2 (%33,9) ve lise 3 (%24,7) olmak üzere az sayıda öğrencinin soyut operasyon döneminde oldukları görülmektedir.

Tablo 8. Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplar arası	743,50	3	247,835	28,58	,000
Grup içi	9865,86	1138	8,669		
Toplam	10609,37	1141			

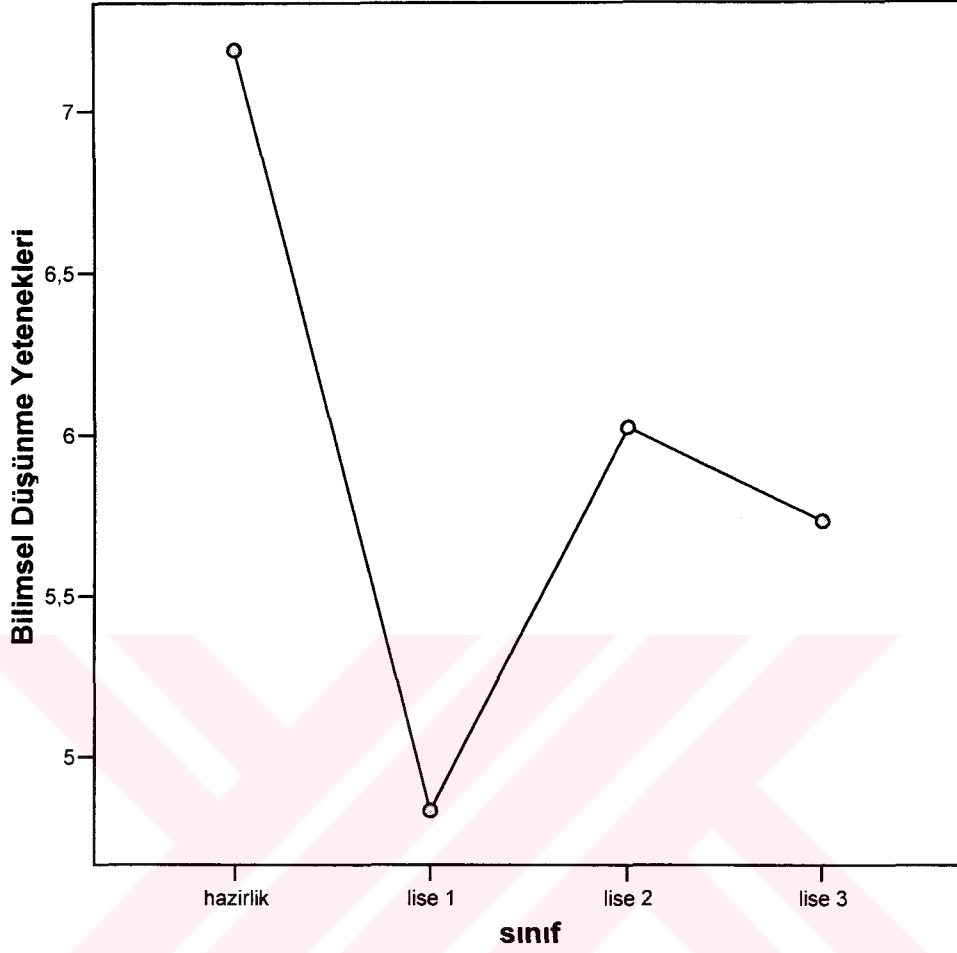
Tablo 8'deki sonuçlara göre farklı sınıf düzeyinde olan öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldıkları puanlar açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F=28,587$; $p<0,01$).

Tablo 9. Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	Hazırlık	Lise 1	Lise 2	Lise 3
Hazırlık	-	*	*	*
Lise 1	*	-	*	*
Lise 2	*	*	-	-
Lise 3	*	*	-	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 8. incelendiğinde, lise 2 ($\bar{x}=6,02$) ve lise 3 ($\bar{x}=5,73$) sınıfında okuyan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı buna karşılık hazırlık-lise1, hazırlık-lise2, hazırlık-lise3, lise1-lise2 ve lise1-lise3 grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 2. Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 2’de görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=7,19$) hazırlık sınıfında okuyan öğrencilere ait olup, lise 2 öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=6,02$) ise lise 1 ve lise 3 öğrencilerine göre daha yüksektir. Hazırlık sınıfında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin yüksek çıkmasının nedeni hazırlık sınıfı bulunan okul türlerinde öğrenim görmeye hak kazanmaları için Lise Giriş Sınavlarına (LGS) girerek belirli bir puan almaları gerekmektedir. LGS sınavlarında sorulan sorular soyut işlemler döneminde kazanılması gereken özellikleri kapsamaktadır (Çepni ve diğ., 2001). Bu nedenle bu sınavda başarılı olan öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişmiş olduğu düşünüldüğünde hazırlık sınıfında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldıkları puanların diğerlerine göre yüksek çıkması olası bir sonuçtur şeklinde yorumlanabilir. Lise 2 ve lise 3 öğrencilerinin bilimsel düşünme

yeteneklerinin lise 1 öğrencilerine göre yüksek çıkması sonucu ise öğrencilerin aldıkları eğitim sürecinin artmasıyla birlikte, Raven'in (1973) yapmış olduğu araştırmada çıkan, sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin düşünme becerilerinin arttığı sonucunu destekler niteliktedir.

Tablo 10. Öğrencilerin Lise Türlerine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Okul Türü	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
Lise	148	4,23	2,253	Gruplar arası	5743,03	6	957,172	223,2	,000
Süper lise	167	5,47	2,469						
Anadolu lisesi	214	7,01	2,275						
Fen lisesi	146	9,77	1,121						
Meslek lisesi	168	3,10	1,719	Grup içi	4866,33	1135	4,288		
Anadolu meslek lisesi	147	7,53	2,303						
Çok programlı lise	152	3,13	1,920	Toplam	10609,37	1141			
toplam	1142	5,75	3,049						

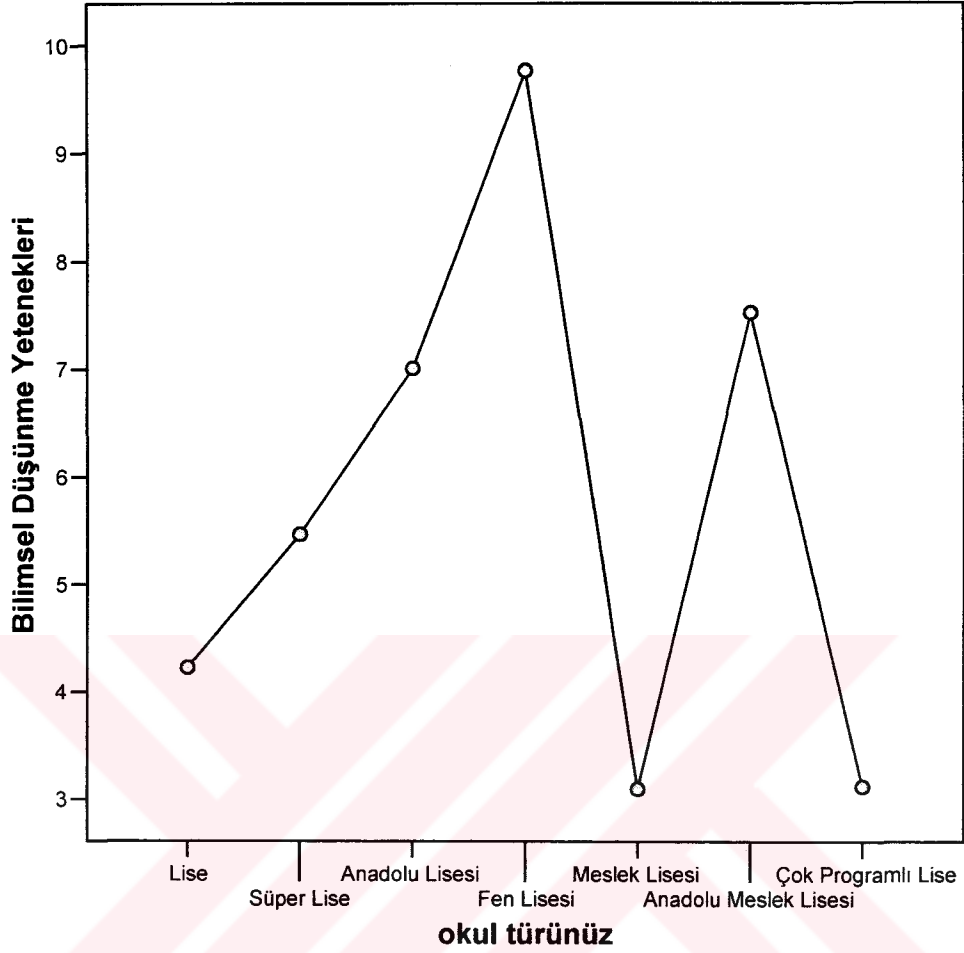
Tablo 9'da görüldüğü gibi, farklı okul türlerinde öğrenim gören öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F = 223,246$; $p < 0,01$).

Tablo 11. Öğrencilerin Lise Türlerine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	Lise	Süper lise	Anadolu lisesi	Fen lisesi	Meslek lisesi	Anadolu meslek lisesi	Çok programlı lise
Lise	-	*	*	*	*	*	*
Süper lise	*	-	*	*	*	*	*
Anadolu lisesi	*	*	-	*	*	-	*
Fen lisesi	*	*	*	-	*	*	*
Meslek lisesi	*	*	*	*	-	*	-
Anadolu meslek lisesi	*	*	-	*	*	-	*
Çok programlı lise	*	*	*	*	-	*	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 11. incelendiğinde, Anadolu lisesi ($\bar{x}=7,01$)-Anadolu meslek lisesi ($\bar{x}=7,53$) ile Meslek lisesi ($\bar{x}=3,10$)-Çok programlı lise ($\bar{x}=3,13$) öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı buna karşılık lise-süper lise, lise-anadolu lisesi, lise-fen lisesi, lise-meslek lisesi, lise-anadolu meslek lisesi, lise-çok programlı lise, süper lise-anadolu lisesi, süper lise-fen lisesi, süper lise-meslek lisesi, süper lise-anadolu meslek lisesi, süper lise-çok programlı lise, anadolu lisesi-fen lisesi, Anadolu lisesi-meslek lisesi, Anadolu lisesi-çok programlı lise, fen lisesi-meslek lisesi, fen lisesi-anadolu meslek lisesi, fen lisesi-çok programlı lise, meslek lisesi-anadolu meslek lisesi, Anadolu meslek lisesi-çok programlı lise grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 3. Öğrencilerin Lise Türlerine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 3’de görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=9,77$) fen lisesi öğrencilerine ait olup, Anadolu lisesi ($\bar{x}=6,02$) ve Anadolu meslek lisesi ($\bar{x}=6,02$) öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri puanı lise, süper lise, meslek lisesi ve çok programlı lise öğrencilerine göre daha yüksektir. Bu sonuç, fen lisesinde, Anadolu lisesinde ve Anadolu meslek lisesinde eğitim gören öğrencilerin, öğrenim yaşantılarının diğer lise türlerine göre daha zengin olmasından kaynaklanabileceğini göstermektedir. Ayrıca, LGS sınavıyla öğrenci alan bu okullara girmeye hak kazanan öğrencilerin, LGS sınavını geçmedeki soyut düşünme özelliklerine sahip olması nedeniyle bilimsel düşünme yetenekleri diğer lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerden yüksek çıkmıştır şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 12. Öğrencilerin Yaşlarına Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Yaş	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
14	39	6,44	3,194	Gruplar arası	225,59	4	56,399	6,18	,000
15	304	5,31	2,939						
16	361	5,44	3,006	Grup içi	10383,77	1137	9,133		
17	316	6,21	3,141						
18	122	6,38	2,901	Toplam	10609,37	1141			
Toplam	1142	5,75	3,049						

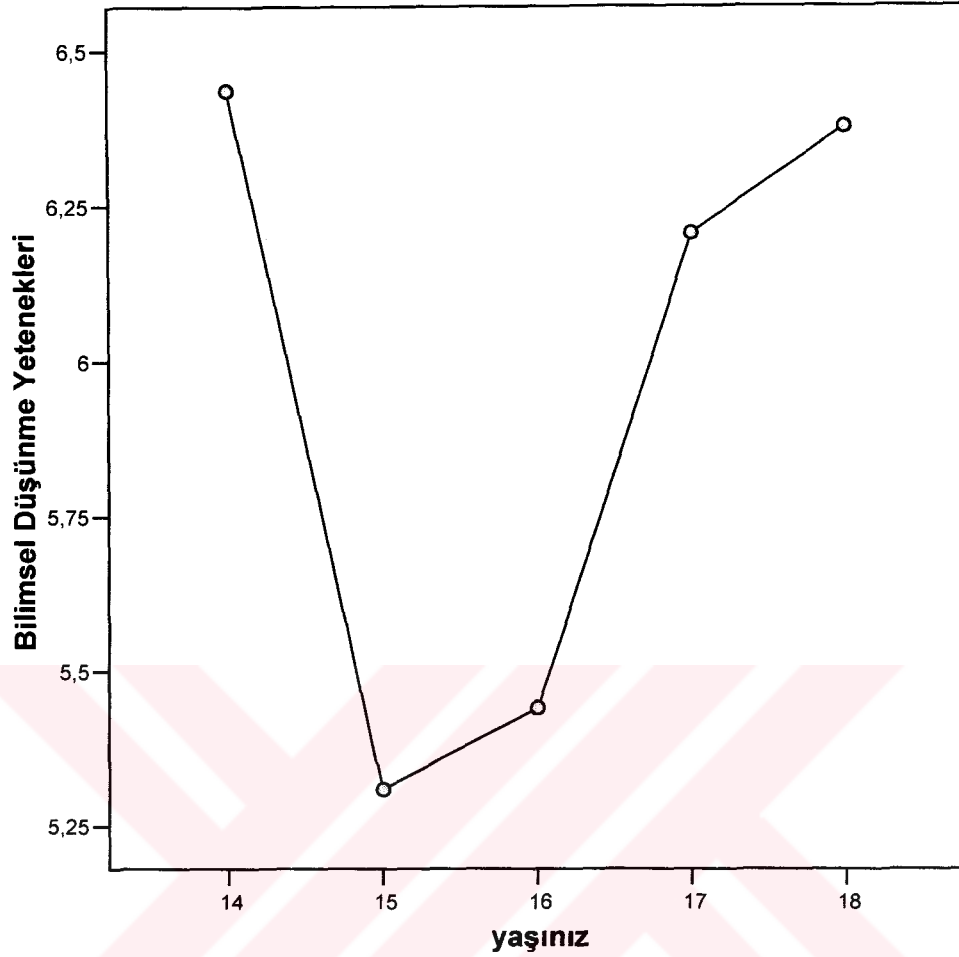
Tablo 12’de görüldüğü gibi, farklı yaşlarda olan öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F = 6,176$; $p < 0,01$).

Tablo 13. Öğrencilerin Yaşlarına Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	14	15	16	17	18
14	-	-	-	-	-
15	-	-	-	*	*
16	-	-	-	*	*
17	-	*	*	-	-
18	-	*	*	-	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 13. incelendiğinde, 15-17, 15-18 ile 16-17, 16-18 yaşlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 4. Öğrencilerin Yaşlarına Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 4'te görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=6,44$) 14 yaşındaki öğrencilere ait olup, 18 yaşındaki öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=6,38$) 15,16 ve 17 yaşındaki öğrencilere göre daha yüksektir. 14 Yaşındaki öğrencilerin çoğunun hazırlık sınıflarında öğrenim gördükleri düşünülürse, hazırlık sınıfında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin daha yüksek olması nedenleri bu durum için de geçerlidir. 18 Yaşındaki öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin artması durumu, Piaget'nin belirli yaş aralıklarında sınırladığı, bilişsel gelişim dönemlerinin en son basamağı olan ve bilimsel düşünme özelliklerini kapsayan soyut işlemler dönemine 11 yaşından itibaren girmeye başlayan bireylerin ergenlik boyunca bu gelişimlerini sürdürmesi nedeniyle bireylerin yaşları arttıkça bilimsel düşünme yetenekleri de artacaktır şeklinde yorumlanabilir. Aynı zamanda bu sonuç, Texley ve Norman (1983), Lawson (1990), Micheal Shayer ve Philip S. Adey (1992a, 1992b, 1993) yapmış oldukları çalışmalarda çıkan, öğrencilerin

yaşları arttıkça mantıklı ve soyut düşünme yetenekleri de artmaktadır sonucunu destekler niteliktedir.

Tablo 14. Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (T-Testi Sonuçları)

Cinsiyet	N	Ort. (\bar{x})	S.S.	s.d.	t	p
Kız	387	5,65	3,08	1140	0,73	0,464
Erkek	755	5,79	3,02			

Tablo 14’de görüldüğü gibi $p = 0,464$ olduğundan bilimsel düşünme yetenekleri cinsiyete göre bir farklılık göstermemektedir. Bu sonuç, Piburn’nun (1990) yapmış olduğu çalışmada çıkan, cinsiyet ile mantıksal düşünme becerisi arasında önemli bir fark bulunmadığı sonucunu desteklerken, Micheal Shayer ve Philip S. Adey’in (1990, 1992a, 1992b, 1993) 3 yıl boyunca süren çalışmalarında birer yaş arayla iki gruba ayırdığı kız ve erkek öğrencilerin bilimsel gelişim düzeylerinde zaman zaman kız ve erkekler arasında farklılıkların ortaya çıkması ve Gündoğdu’nun (2001) üniversite öğrencileriyle yapmış olduğu araştırmada kızlar ve erkekler arasında bilimsel düşünme becerilerinin bazı değişkenlere göre yordanmasında farklılıklar bulunması sonuçlarıyla çelişmektedir.

Tablo 15. Öğrencilerin Annenin Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Eğitim Durumu	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
Okur-yazar değil	72	4,65	2,702	Gruplar arası	986,545	5	197,30	23,29	,000
Okur-yazar	45	4,76	2,723						
İlkokul	559	5,32	2,929	Grup içi	9622,828	1136	8,471		
Ortaokul	188	5,53	2,895						
Lise	197	6,77	3,041						

Tablo 15'in devamı

Üniversite	81	8,32	2,765						
Toplam	1142	5,75	3,049	Toplam	10609,37	1141			

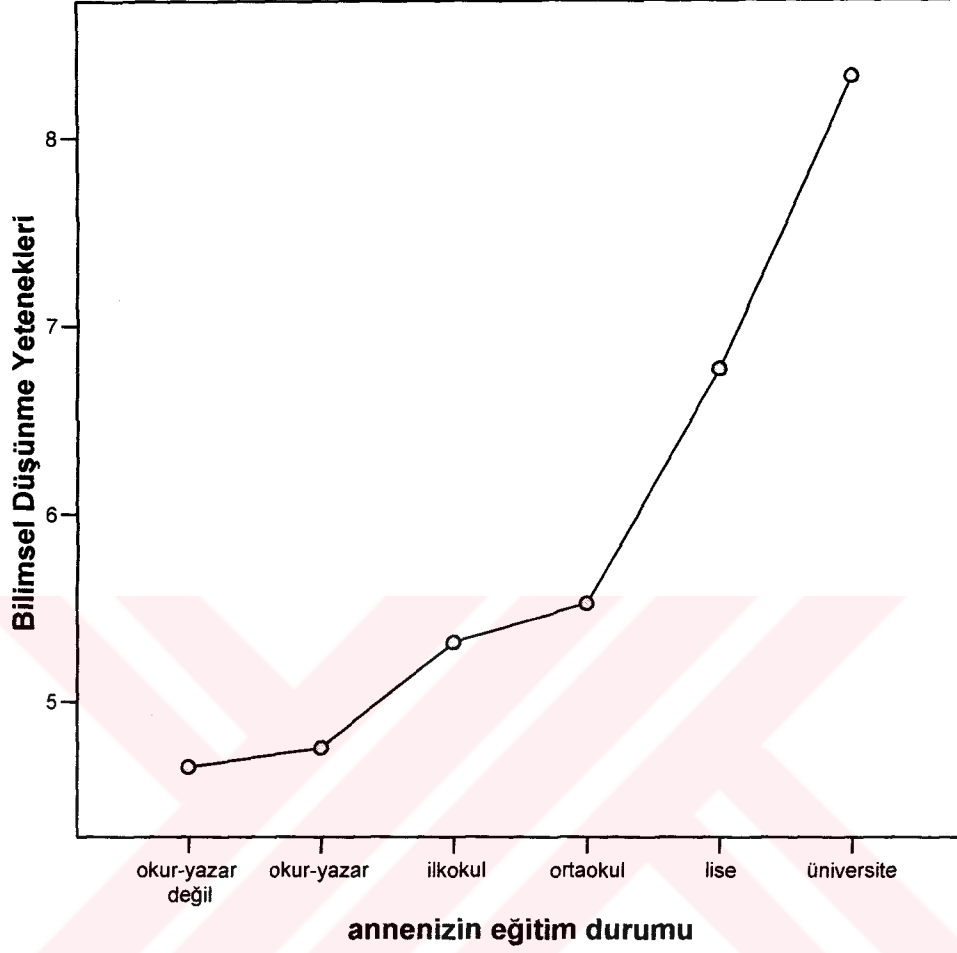
Tablo 15'de görüldüğü gibi, annenin farklı eğitim durumuna göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F = 23,29$; $p < 0,01$).

Tablo 16. Öğrencilerin Annenin Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	Okur-yazar değil	Okur-yazar	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite
Okur-yazar değil	-	-	-	-	*	*
Okur-yazar	-	-	-	-	*	*
İlkokul	-	-	-	-	*	*
Ortaokul	-	-	-	-	*	*
Lise	*	*	*	*	-	*
Üniversite	*	*	*	*	*	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 16. incelendiğinde, okur-yazar değil-lise, okur-yazar değil-üniversite, okur-yazar-lise, okur-yazar-üniversite, ilkokul-lise, ilkokul-üniversite, ortaokul-lise, ortaokul-üniversite ve lise-üniversite grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 5. Öğrencilerin Annenin Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 5’de görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=8,32$) annesi üniversite mezunu olan öğrencilere ait olup, annesi lise mezunu olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=6,77$), annesi ortaokul ile ilkokul mezunu olan ve annesi okur-yazar ile okur-yazar olmayan öğrencilere göre daha yüksektir. Bu sonuç, öğrenim düzeyleri yüksek olan annelerin çocuklarına akademik açıdan yardım etmeleri olasılığını yükseltmekte ve bunun sonucunda çocuğun akademik gelişiminde önemli ve olumlu bir katkıda bulunması şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 17. Öğrencilerin Annenin Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Annenin Mesleği	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P	
Ev Hanımı	1015	5,57	2,994	Gruplar arası	505,236	6	84,206	9,45	,000	
Serbest Meslek	25	5,96	3,129							
Memur	26	7,08	3,110	Grup içi	10104,13	1135	8,902			
İşçi	15	4,93	3,283							
Öğretmen	26	8,77	1,925							
Emekli	21	8,14	2,833	Toplam	10609,37	1141				
Diğer	14	7,79	3,215							
Toplam	1142	5,75	3,049							

Tablo 17’de görüldüğü gibi, annenin farklı meslek gruplarına göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur (F = 9,459; p<0,01).

Tablo 18. Öğrencilerin Annenin Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

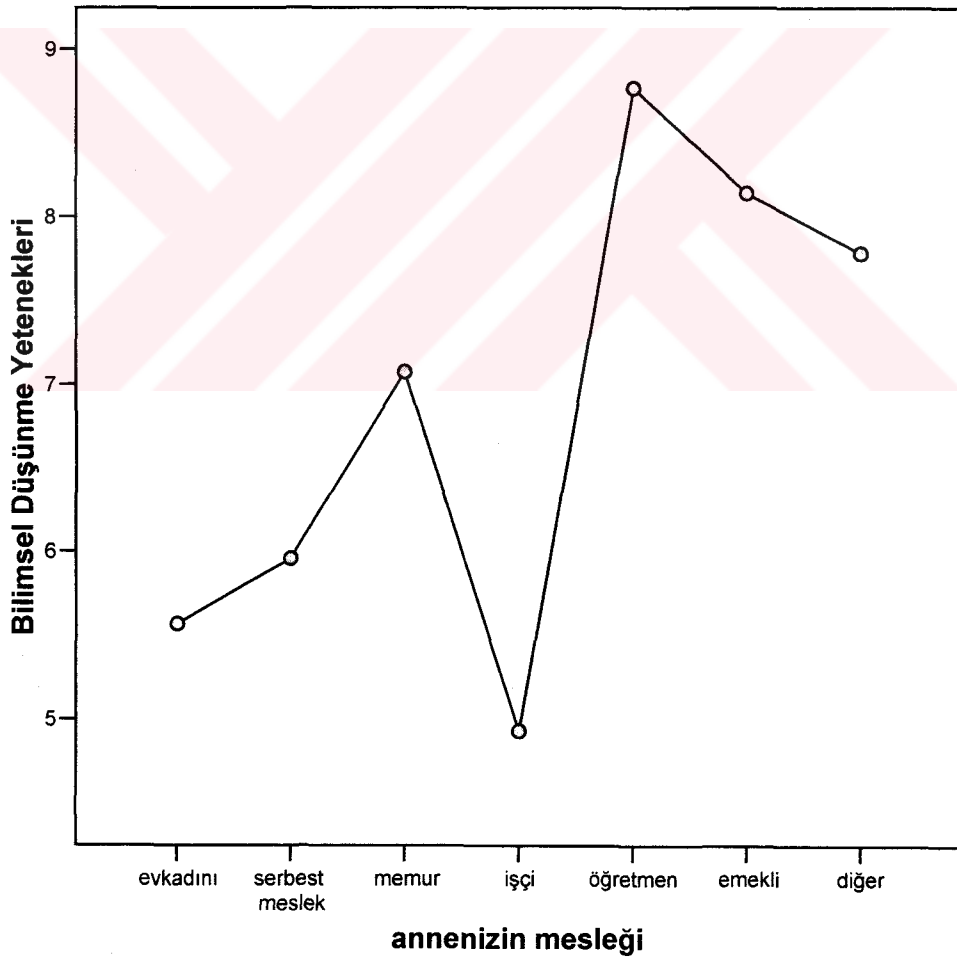
Yöntem	Ev Hanımı	Serbest Meslek	Memur	İşçi	Öğretmen	Emekli	Diğer
Ev Hanımı	-	-	-	-	*	*	-
Serbest Meslek	-	-	-	-	*	-	-
Memur	-	-	-	-	-	-	-
İşçi	-	-	-	-	*	*	-

Tablo 18'in devamı

Öğretmen	*	*	-	*	-	-	-
Emekli	*	-	-	*	-	-	-
Diğer	-	-	-	-	-	-	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 18. incelendiğinde, ev hanımı-öğretmen, ev hanımı-emekli, serbest meslek-öğretmen, işçi-öğretmen ve işçi-emekli grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 6. Öğrencilerin Annenin Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 6’da görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=8,77$) annesi öğretmen olan öğrencilere ait olup, annesi emekli olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=8,14$), annesi ev hanımı, işçi ile memur olan ve annesi serbest meslek ile diğer meslek grubunda olan öğrencilere göre daha yüksektir. Bu sonuç, öğretmen annenin diğer mesleklere nazaran, çocuğuyla kurmuş olduğu ilişkinin daha bilinçli ve akademik açıdan sağlayacağı desteğin daha fazla olacağı nedeniyle çocukların bilişsel gelişimlerine katkısı da daha çok olmuştur, şeklinde yorumlanabilir. Aynı zamanda, emekli annenin, bir mesleğe sahip olma yönünden eğitilmiş oldukları düşünülürse ve çocuğuyla ilişki kurmada, yakından ilgilenmede daha fazla zamanı olmasından dolayı çocuklarının bilişsel gelişimlerine diğer mesleklerdeki annelerden daha çok destek sağlayabilir, şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 19. Öğrencilerin Babanın Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Eğitim Durumu	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
Okur-yazar değil	11	4,82	2,316	Gruplar arası	1569,375	7	224,196	28,12	,000
Okur-yazar	15	4,13	2,615						
İlkokul	346	4,64	2,768	Grup içi	9039,998	1134	7,972		
Ortaokul	217	5,27	2,865						
Lise	325	5,91	3,002						
Üniversite	201	7,67	2,708	Toplam	10609,37	1141			
Yüksek Lisans	14	8,50	1,990						
Doktora	13	9,54	1,761						
Toplam	1142	5,75	3,049						

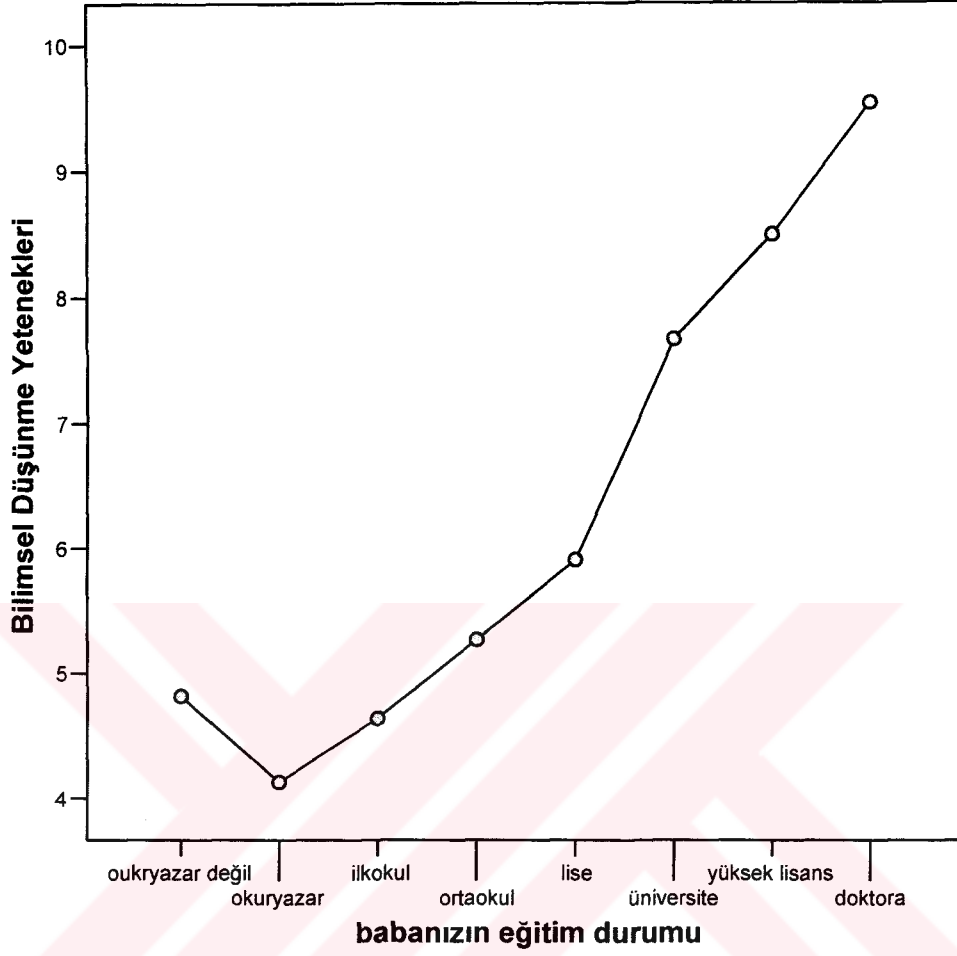
Tablo 19’da görüldüğü gibi, babanın farklı eğitim durumuna göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F = 28,124$; $p < 0,01$).

Tablo 20. Öğrencilerin Babanın Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	Okur-yazar değil	Okur-yazar	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Yüksek Lisans	Doktora
Okur-yazar değil	-	-	-	-	-	*	*	*
Okur-yazar	-	-	-	-	-	*	*	*
İlkokul	-	-	-	-	*	*	*	*
Ortaokul	-	-	-	-	-	*	*	*
Lise	-	-	*	-	-	*	*	*
Üniversite	*	*	*	*	*	-	-	-
Yüksek Lisans	*	*	*	*	*	-	-	-
Doktora	*	*	*	*	*	-	-	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 20. incelendiğinde, okur-yazar değil-üniversite, okur-yazar değil-yüksek lisans, okur-yazar değil-doktora, okur-yazar-üniversite, okur-yazar-yüksek lisans, okur-yazar-doktora, ilkokul-lise, ilkokul-üniversite, ilkokul-yüksek lisans, ilkokul-doktora, ortaokul-üniversite, ortaokul-yüksek lisans, ortaokul-doktora, lise-üniversite, lise-yüksek lisans ve lise-doktora grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 7. Öğrencilerin Babanın Eğitim Durumuna Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 7’de görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=9,54$) babası doktora mezunu olan öğrencilere ait olup, babası yüksek lisans mezunu olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=8,50$) ile babası üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=7,67$), babası lise, ortaokul ile ilkokul mezunu olan ve babası okur-yazar ile okur-yazar olmayan öğrencilere göre daha yüksektir. Bu sonuç, annenin eğitim durumunda yorumlandığı gibi öğrenim düzeyi yüksek olan babanın çocuğuna akademik açıdan yardımcı olabileceği nedeniyle çocukların bilişsel gelişimlerine de olumlu katkıları olacaktır, şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 21. Öğrencilerin Babanın Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Babanın Mesleği	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
İşsiz	14	4,14	2,248	Gruplar arası	801,155	6	133,526	15,45	,000
Serbest Meslek	442	5,16	2,917						
Memur	124	6,10	3,056	Grup içi	9808,218	1135	8,642		
İşçi	218	5,29	2,975						
Asker/Polis	29	7,41	2,486						
Öğretmen	76	8,07	2,440	Toplam	10609,37	1141			
Diğer	239	6,25	3,109						
Toplam	1142	5,75	3,049						

Tablo 21’de görüldüğü gibi, babanın farklı meslek gruplarına göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F = 15,452$; $p < 0,01$).

Tablo 22. Öğrencilerin Babanın Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

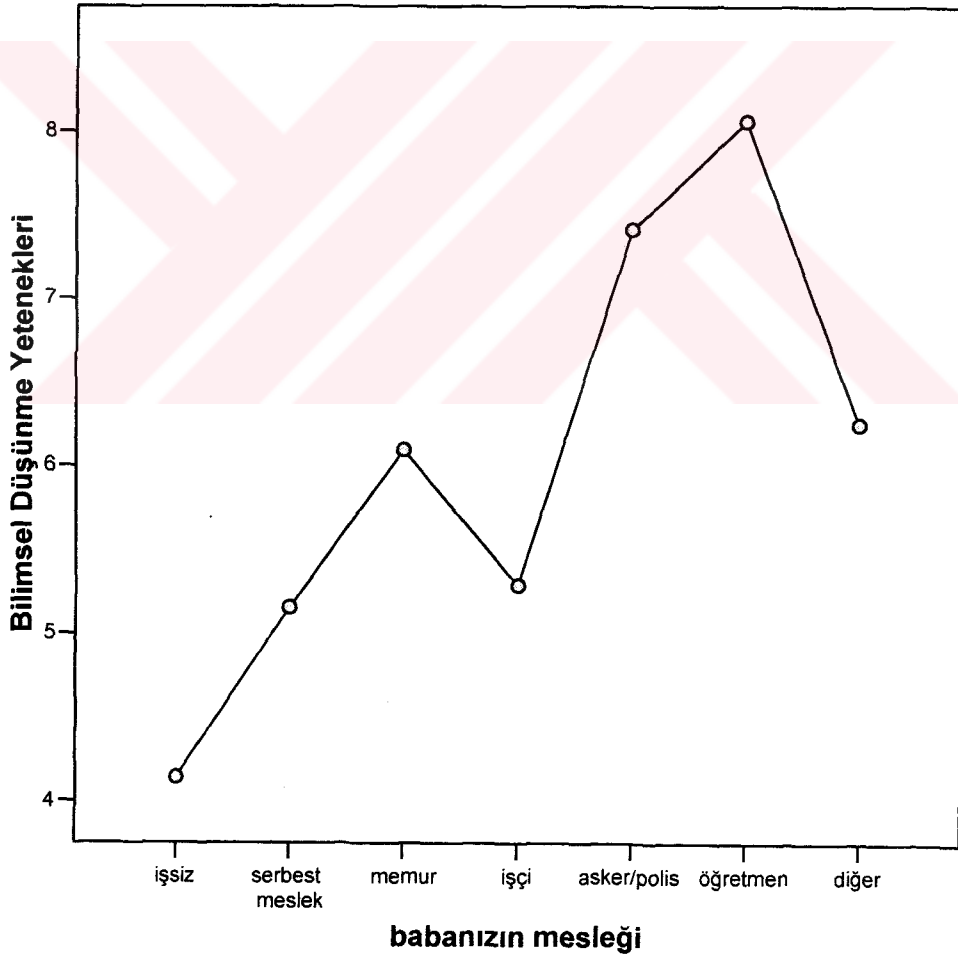
Yöntem	İşsiz	Serbest Meslek	Memur	İşçi	Asker/Polis	Öğretmen	Diğer
İşsiz	-	-	-	-	*	*	-
Serbest Meslek	-	-	*	-	*	*	*
Memur	-	*	-	-	-	*	-
İşçi	-	-	-	-	*	*	*
Asker/Polis	*	*	-	*	-	-	-

Tablo 22'in devamı

Öğretmen	*	*	*	*	-	-	*
Diğer	-	*	-	*	-	*	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 22. incelendiğinde, işsiz-asker/polis, işsiz-öğretmen, serbest meslek-memur, serbest meslek-asker/polis, serbest meslek-öğretmen, serbest meslek-diğer, memur-öğretmen, işçi-asker/polis, işçi-öğretmen ve işçi-diğer arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 8. Öğrencilerin Babanın Mesleğine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 8'de görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x} = 8,07$) babası öğretmen olan öğrencilere ait olup, babası asker/polis olan öğrencilerin

bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x} = 7,41$), babası işsiz, memur ile işçi olan ve babası serbest meslek ile diğer meslek grubunda olan öğrencilere göre daha yüksektir. Bu sonuç, annenin mesleğinde yorumlandığı gibi öğretmen babanın diğer mesleklere göre çocuğuyla kurduğu iletişimin ve akademik açıdan sağlayacağı desteğin daha bilinçli olacağı şeklinde yorumlanabilir. Aynı zamanda, babası asker/polis olan çocukların, bilimsel düşünme yeteneklerinin diğer mesleklere göre yüksek çıkmasının nedeni, babalarından disiplinli çalışma alışkanlıklarını kazandıkları düşünülürse bu durum çocukların bilişsel gelişimlerine olumlu katkılar sağlamıştır şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 23. Öğrencilerin Ailesinin Gelir Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Ailenin Gelir Düzeyi	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
250 milyondan az	63	3,84	2,026	Gruplar arası	1256,112	4	314,028	38,17	,000
251-500 milyon	240	4,40	2,600						
501-750 milyon	244	5,49	2,947						
751 milyon-1 milyar	330	6,18	2,976	Grup içi	9353,261	1137	8,226		
1 milyardan fazla	265	7,14	3,051	Toplam	10609,37	1141			
Toplam	1142	5,75	3,049						

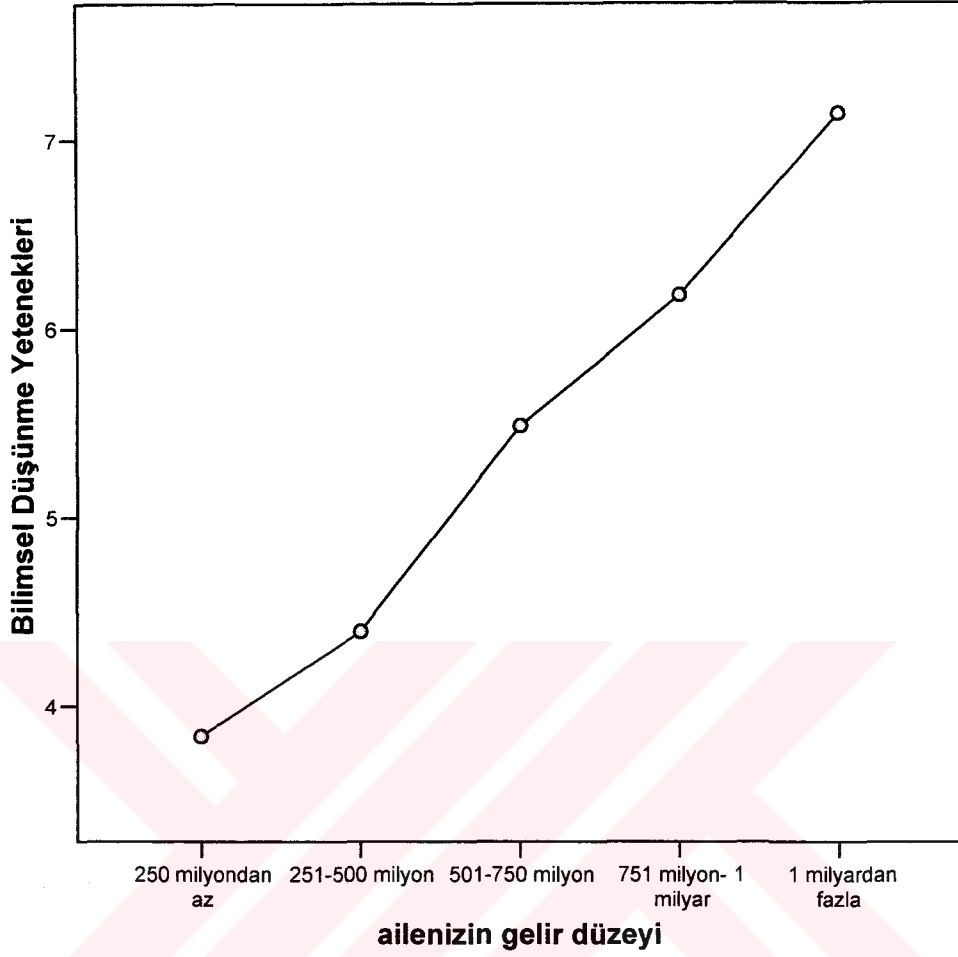
Tablo 23'de görüldüğü gibi, ailesinin gelir düzeyi farklı olan öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F = 38,174$; $p < 0,01$).

Tablo 24. Öğrencilerin Ailesinin Gelir Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	250 milyondan az	251-500 milyon	501-750 milyon	751 milyon-1 milyar	1 milyardan fazla
250 milyondan az	-	-	*	*	*
251-500 milyon	-	-	*	*	*
501-750 milyon	*	*	-	*	*
751 milyon-1 milyar	*	*	*	-	*
1 milyardan fazla	*	*	*	*	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 24. incelendiğinde, gelir düzeyi 250 milyondan az-501-750 milyon, 250 milyondan az-751 milyon-1 milyar, 250 milyondan az-1 milyardan fazla, 251-500 milyon-501-750 milyon, 251-500 milyon-751 milyon-1 milyar, 251-500 milyon-1 milyardan fazla, 501-750 milyon-751 milyon-1 milyar ve 501-750 milyon-1 milyardan fazla grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 9. Öğrencilerin Ailesinin Gelir Düzeyine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 9’da görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x} = 7,14$) ailesinin gelir düzeyi 1 milyardan fazla olan öğrencilere ait olup, ailesinin gelir düzeyi 751 milyon-1 milyar olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x} = 6,18$), ailesinin gelir düzeyi 501-750 milyon, 251-500 milyon ve 250 milyondan az olan öğrencilere göre daha yüksektir. Bu sonuç, gelir düzeyi yüksek olan ailelerin çocuklarına daha iyi eğitim olanakları sunma şansları daha fazla olacaktır ve dolayısıyla bu durum çocukların bilişsel gelişimlerine daha fazla katkıda bulunacaktır şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 25. Annesi Babası Birlikte ya da Ayrı Olan Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması (T-Testi Sonuçları)

Anne-Baba	N	Ort. (\bar{x})	S.S.	s.d.	t	p
Birlikte	1091	5,78	3,054	1140	2,215	,027
Ayrı	51	4,82	2,790			

Tablo 25’de görüldüğü gibi 0,05 anlamlılık düzeyinde $p = 0,027$, $p < 0,05$ olduğundan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri anne-babanın birlikte ve ayrı olmasına göre gruplar arasındaki fark önemlidir. Anne ve babası birlikte olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ($\bar{x} = 5,78$), anne ve babası ayrı olan öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine ($\bar{x} = 4,82$) göre daha yüksektir. Bu sonuç, anne ve babası birlikte olan çocukların aile yaşantıları anne-baba ve çocuk iletişimi yönünden daha olumlu ve daha düzenli olacağından dolayı bu durum çocukların bilişsel gelişim düzeylerine de olumlu yönde katkılar sağlayacaktır şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 26. Öğrencilerin Yaşamının Çoğunu Geçirdiği Yere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Yer	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
İl Merkezi	500	5,86	3,119	Gruplar arası	211,105	2	105,552	11,56	,000
İlçe Merkezi	439	6,03	3,034	Gruplar içi	10395,25	1139	9,127		
Bucak/köy	203	4,83	2,730	Toplam	10606,35	1141			
Toplam	1142	5,74	3,048						

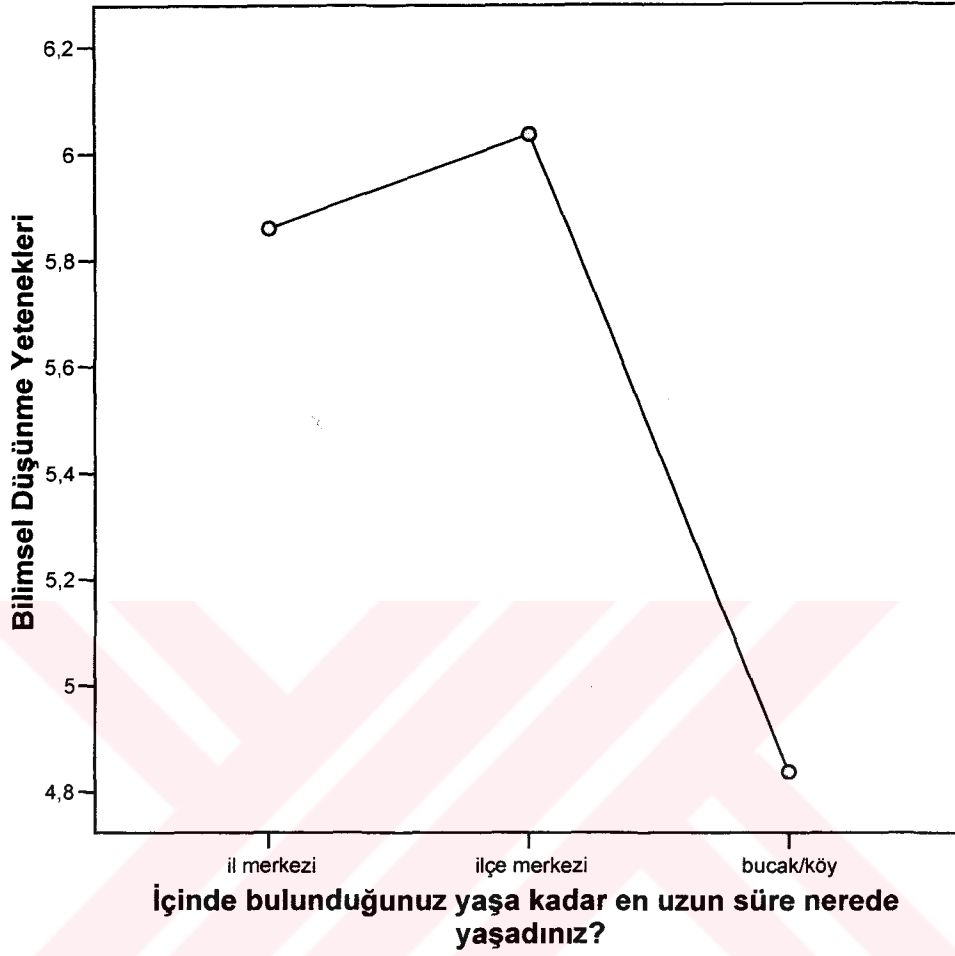
Tablo 26’deki sonuçlara göre yaşamının çoğunu farklı yerlerde geçiren öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldıkları puanlar açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F = 11,565$; $p < 0,01$).

Tablo 27. Öğrencilerin Yaşamının Çoğunu Geçirdiği Yere Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	İl Merkezi	İlçe Merkezi	Bucak/köy
İl Merkezi	-	-	*
İlçe Merkezi	-	-	*
Bucak/köy	*	*	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 27. incelendiğinde, yaşamının çoğunu il merkezinde geçiren ve yaşamının çoğunu ilçe merkezinde geçiren öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı buna karşılık il merkezi-bucak/köy ve ilçe merkezi-bucak/köy grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 10. Öğrencilerin Yaşamının Çoğunu Geçirdiği Yere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 10’da görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=6,03$) yaşamının çoğunu ilçe merkezinde öğrencilere ait olup, yaşamının çoğunu il merkezinde geçiren öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=5,86$) yaşamının çoğunu bucak/köy de geçiren öğrencilere göre daha yüksektir. Bu sonuca göre ilçe merkezinde yaşayan öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin daha yüksek çıkmasının nedeni örneklem olarak seçilen Anadolu lisesi ile Anadolu meslek liselerinin ilçelerde olması ve bu okullarda öğrenim gören öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin yüksek olmasından kaynaklanabilir. Yaşamlarının çoğunu il ve ilçe merkezinde geçiren öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin bucak/köy de geçiren öğrencilerden yüksek çıkmasının nedeni, il ve ilçe merkezlerindeki eğitim olanaklarının daha fazla olması ve sosyal yaşantının daha zengin olması öğrencilerin bilişsel gelişimlerine olumlu yönde katkı sağlayacağı şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 28. Öğrencilerin Kardeş Sayısına Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kardeş Sayısı	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
Tek çocuk	53	5,94	3,307	Gruplar arası	324,646	4	81,161	8,97	,000
2 kardeş	415	6,33	3,012						
3 kardeş	381	5,67	3,051	Grup içi	10281,71	1137	9,043		
4 kardeş	184	5,13	2,950						
5 kardeş ve üzeri	109	4,73	2,764	Toplam	10606,35	1141			
Toplam	1142	5,75	3,049						

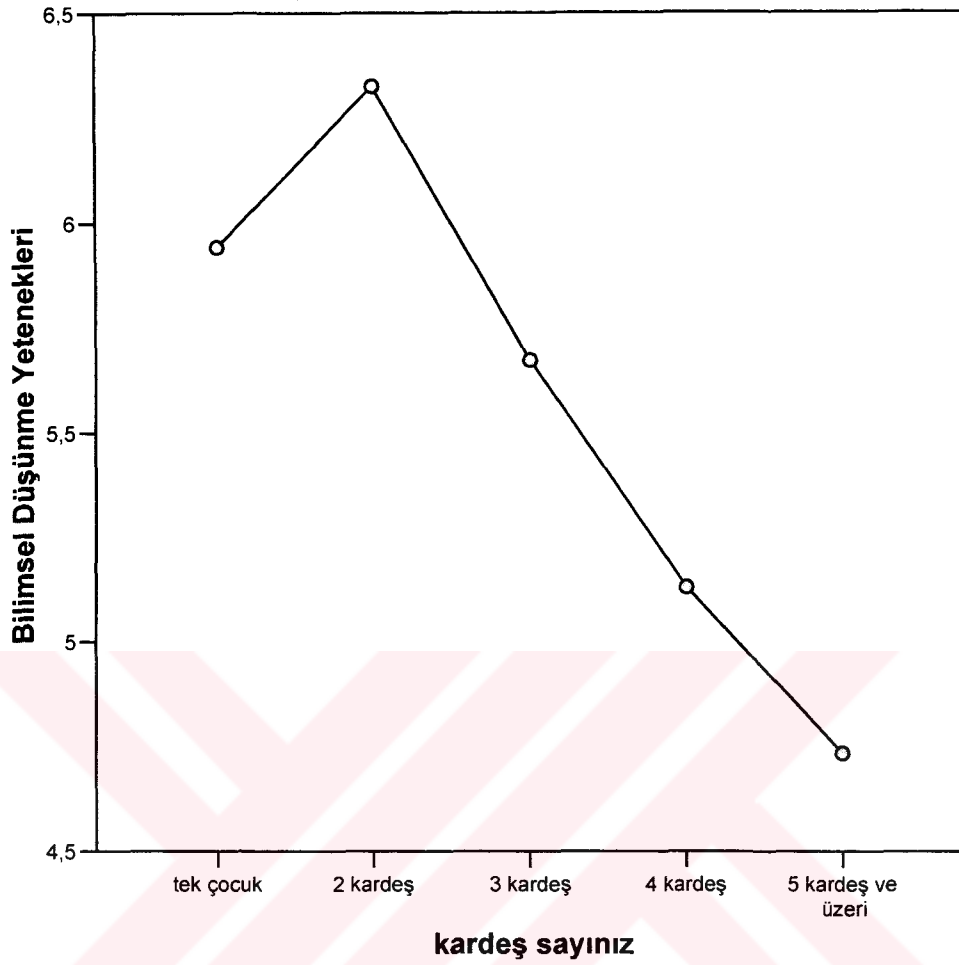
Tablo 28’de görüldüğü gibi, kardeş sayıları farklı olan öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur (F =8,975; p<0,01).

Tablo 29. Öğrencilerin Kardeş Sayısına Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	Tek çocuk	2 kardeş	3 kardeş	4 kardeş	5 kardeş ve üzeri
Tek çocuk	-	-	-	-	-
2 kardeş	-	-	-	*	*
3 kardeş	-	-	-	*	*
4 kardeş	-	*	*	-	-
5 kardeş ve üzeri	-	*	*	-	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 29. incelendiğinde, 2 kardeş-4 kardeş, 2 kardeş-5 kardeş ve üzeri, 3 kardeş-4 kardeş ve 3 kardeş-5 kardeş ve üzeri grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 11. Öğrencilerin Kardeş Sayısına Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 11’de görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=6,33$) 2 kardeş olan öğrencilere ait olup, tek çocuk olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=5,94$) 3 kardeş, 4 kardeş ve 5 kardeş ve üzeri olan öğrencilere göre daha yüksektir. Bu sonuç, iki kardeş olan öğrencilerde kardeşler arası etkileşimin eğitim yaşantısında ve günlük yaşantıda sağlayacağı olumlu katkılar nedeniyle kardeşi olmayan öğrencilere göre bilişsel gelişim yönünden avantajlı gözükmektedir şeklinde yorumlanabilir. Tek çocuk olan öğrencilerin üç ve daha fazla kardeş olan öğrencilerden bilimsel düşünme yeteneklerinin yüksek olmasının nedeni ise ailenin tek çocuğa sağlayacağı eğitim olanaklarının diğerlerine göre daha fazla olmasından dolayı kaynaklanacağı şeklinde yorumlanabilir. Kardeş sayısı arttıkça öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin azalması bu durumu destekler niteliktedir.

Tablo 30. Ana Okuluna Giden ya da Gitmeyen Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması (T-Testi Sonuçları)

Ana okuluna gittiniz mi?	N	Ort. (\bar{x})	S.S.	s.d.	t	p
Evet	274	6,95	3,069	1140	7,728	,000
Hayır	868	5,36	2,942			

Tablo 30’da görüldüğü gibi 0,05 anlamlılık düzeyinde $p < 0,05$ olduğundan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ana okuluna gidip gitmemesine göre gruplar arasındaki fark önemlidir. Ana okuluna giden öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ($\bar{x}=6,95$), ana okuluna gitmeyen öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine ($\bar{x}=5,36$) göre daha yüksektir. Bu durum, düşünme gelişiminde kritik olan yaş grubunun çocuğun anaokuluna gitme dönemine denk gelmesi ve okulöncesi eğitiminin çocuğun gelişimine olumlu yönde katkılar sağlayacak zengin yaşantıları sunmada son derece önemli olması ve çocuğun ileriki eğitim durumuna daha kolay adapte olmasını sağlayarak, başarılı olması yönünde önemli bir rol oynadığı için anaokuluna giden öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin daha yüksek çıkması olası bir sonuçtur, şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 31. Öğrencilerin İlgi Duydukları Derslere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

İlgi Duyulan Ders	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
Fizik	180	6,98	2,760	Gruplar arası	1156,21	9	128,468	15,38	,000
Kimya	91	6,16	3,341						
Biyoloji	120	5,57	3,276						
Matematik	302	6,54	2,966	Grup içi	9450,14	1132	8,348		
İngilizce	142	4,90	2,784						
Türk Dili ve Edebiyatı	96	3,69	2,381						
Tarih	112	4,75	2,782						
Coğrafya	29	4,38	2,896	Toplam	10606,35	1141			
Resim-Müzik	19	5,53	2,245						
Beden Eğitimi	51	5,67	2,613						
Toplam	1142	5,75	3,049						

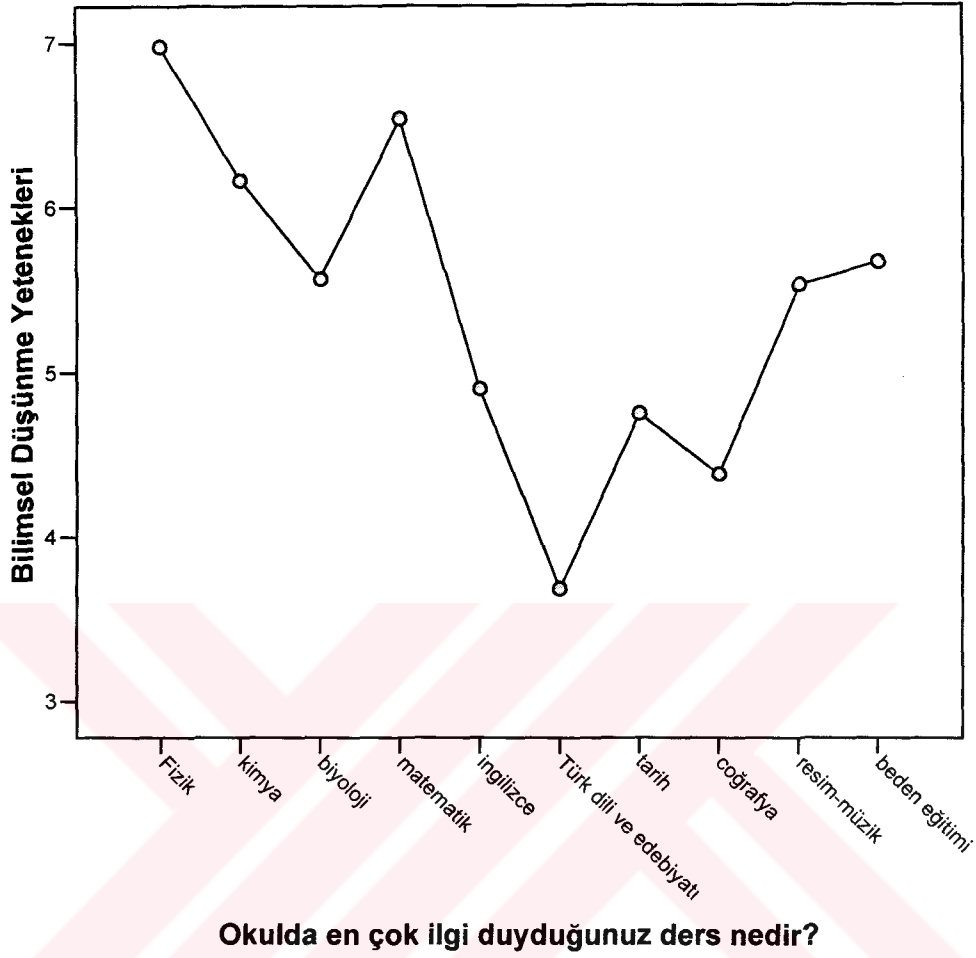
Tablo 31’de görüldüğü gibi, ilgi duyulan farklı derslere göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F = 15,389$; $p < 0,01$).

Tablo 32. Öğrencilerin İlgi Duydukları Derslere Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	Fizik	Kimya	Biyoloji	Mat.	İng.	T. Dili ve Ed.	Tarih	Coğ.	Resim-Müzik	Bed. Eğt.
Fizik	-	-	*	-	*	*	*	*	-	-
Kimya	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-
Biyoloji	*	-	-	-	-	*	-	-	-	-
Mat.	-	-	-	-	*	*	*	*	-	-
İng.	*	*	-	*	-	-	-	-	-	-
T. Dili ve Ed.	*	*	*	*	-	-	-	-	-	*
Tarih	*	*	-	*	-	-	-	-	-	-
Coğ.	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-
Resim-Müzik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bed.Eğt.	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 32. incelendiğinde, fizik-biyoloji, fizik-İngilizce, fizik- Türk dili ve edebiyatı, fizik-tarih, fizik-coğrafya, kimya-İngilizce, kimya-Türk dili ve edebiyatı, kimya-tarih, biyoloji-fizik, biyoloji-Türk dili ve edebiyatı, matematik-İngilizce, matematik-Türk dili ve edebiyatı, matematik-tarih, matematik-coğrafya ile Türk dili ve edebiyatı-beden eğitimi, grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 12. Öğrencilerin İlgi Duydukları Derslere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 12’de görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=6,98$) fizik dersine ilgi duyan öğrencilere ait olup, matematik dersine ($\bar{x}=6,54$) ve kimya dersine ($\bar{x}=6,16$) ilgi duyan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanları diğer derslere ilgi duyan öğrencilere göre daha yüksektir. Öğrencilerin ilgi duydukları dersler de daha başarılı oldukları düşünülürse, fizik dersine ilgi duyan ve dolayısıyla fizik dersinde başarılı olan öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin yüksek çıkmasının nedeni, fen bilimleri derslerinin bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirdiği yönünde yorumlanabilir. Bu sonuç, Lawson’un (1982), fen bilgisinin düşünme becerilerinin gelişimindeki olumlu rolüne yönelik yaptığı çalışmaları, Micheal Shayer ve Philip S. Adey’in (1992a, 1992b) öğrencilerin fen başarıları ile bilişsel gelişimleri arasında olumlu ilişkiler bulduğu çalışmaları ve Ateş’in (2002) sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel

düşünme yeteneklerini karşılaştırarak fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin lehine çıkan sonuçları destekler niteliktedir.

Tablo 33. Öğrencilerin Boş Zamanlarını Nasıl Geçirdiklerine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Boş Zaman	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P
Kitap Okuyarak	397	5,84	3,025	Gruplar arası	256,355	4	64,089	7,04	,000
Tv Seyrederek	274	6,16	2,987						
Müzik Dinleyerek	184	5,40	2,935	Grup içi	10264,983	1129	9,092		
Spor Yaparak	122	4,61	2,874						
Bilgisayar da Oyun Oynayarak	157	6,16	3,231	Toplam	10521,338	1133			
Toplam	1134	5,76	3,047						

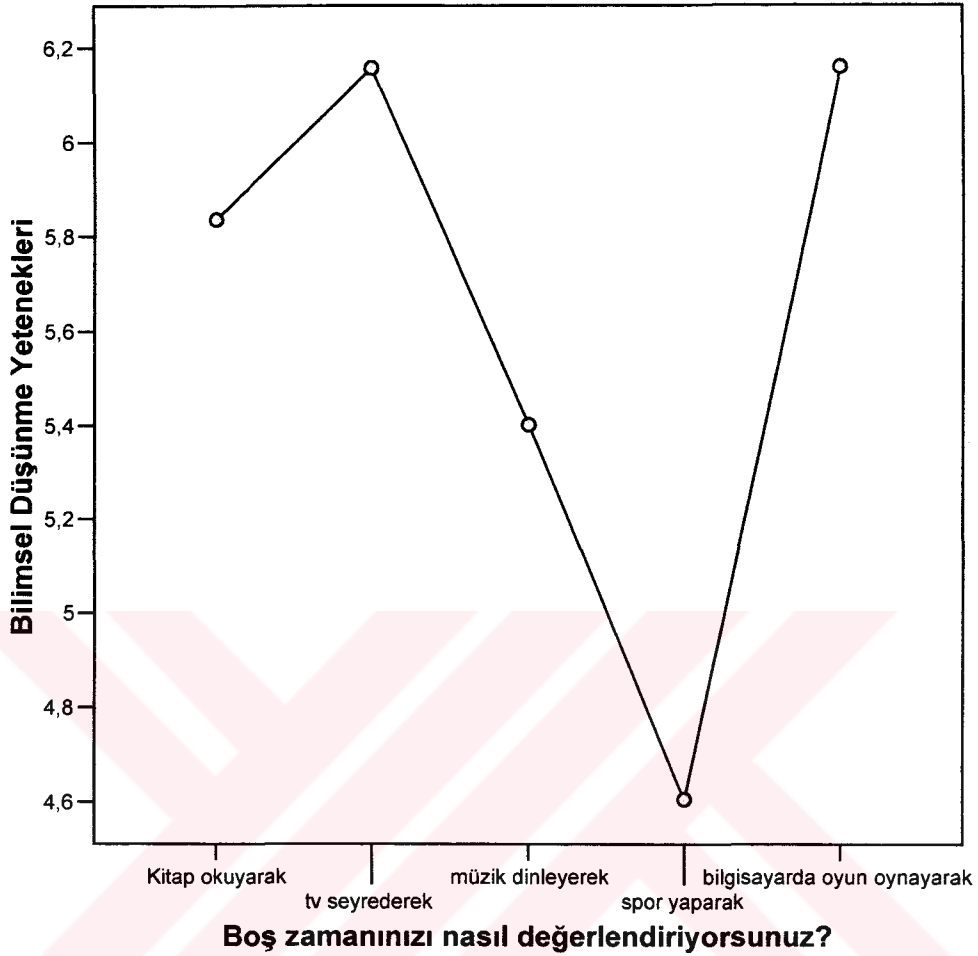
Tablo 33'de görüldüğü gibi, boş zamanlarını farklı geçiren öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur (F =7,049; p<0,01).

Tablo 34. Öğrencilerin Boş Zamanlarını Nasıl Geçirdiklerine Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	Kitap Okuyarak	Tv Seyrederek	Müzik Dinleyerek	Spor Yaparak	Bilgisayarda Oyun Oynayarak
Kitap Okuyarak	-	-	-	*	-
Tv Seyrederek	-	-	-	*	-
Müzik Dinleyerek	-	-	-	-	-
Spor Yaparak	*	*	-	-	*
Bilgisayarda Oyun Oynayarak	-	-	-	*	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 34. incelendiğinde, kitap okuyarak-spor yaparak, tv seyrederek-spor yaparak ve spor yaparak-bilgisayarda oyun oynayarak grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 13. Öğrencilerin Boş Zamanlarını Nasıl Geçirdiklerine Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 13’de görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=6,16$) boş zamanını bilgisayarda oyun oynayarak ve boş zamanını tv seyrederek ($\bar{x}=6,16$) geçiren öğrencilere ait olup, kitap okuyarak ($\bar{x}=5,84$) geçiren öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanları boş zamanını müzik dinleyerek ve spor yaparak geçiren öğrencilere göre daha yüksektir. Bu sonuç, bilgisayarda oyun oynamak, tv seyretmek ve kitap okumak öğrencilerin olaylara karşı bakış açılarını genişlettiği düşünülerek, karşılaştıkları durumları ve/veya sorunları daha kolay yorumlayarak, muhakeme yeteneklerinin geliştiği varsayılırsa, bilimsel düşünme yeteneklerinin de gelişebileceği yönünde yorumlanabilir.

Tablo 35. Öğrencilerin İleride Yapmak İstedikleri Mesleklere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri Arasındaki Farklara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Meslek	N	Ort. (\bar{x})	s.s.		Kareler Toplamı	S.d.	Kareler Ort.	F	P	
Öğretmen	343	4,93	2,629	Gruplar arası	1742,62	9	193,62	24,72	,000	
Bilim adamı	28	8,11	1,988							
Avukat	77	5,62	2,893							
Doktor	118	7,89	2,428	Grup içi	8863,73	1132	7,830			
Polis	39	3,23	2,206							
Mühendis	302	6,73	3,140							
Mimar	18	5,83	3,258							
Pilot	18	5,89	2,541	Toplam	10606,35	1141				
Subay	46	4,61	2,879							
Diğer	153	4,56	2,870							
Toplam	1142	5,75	3,049							

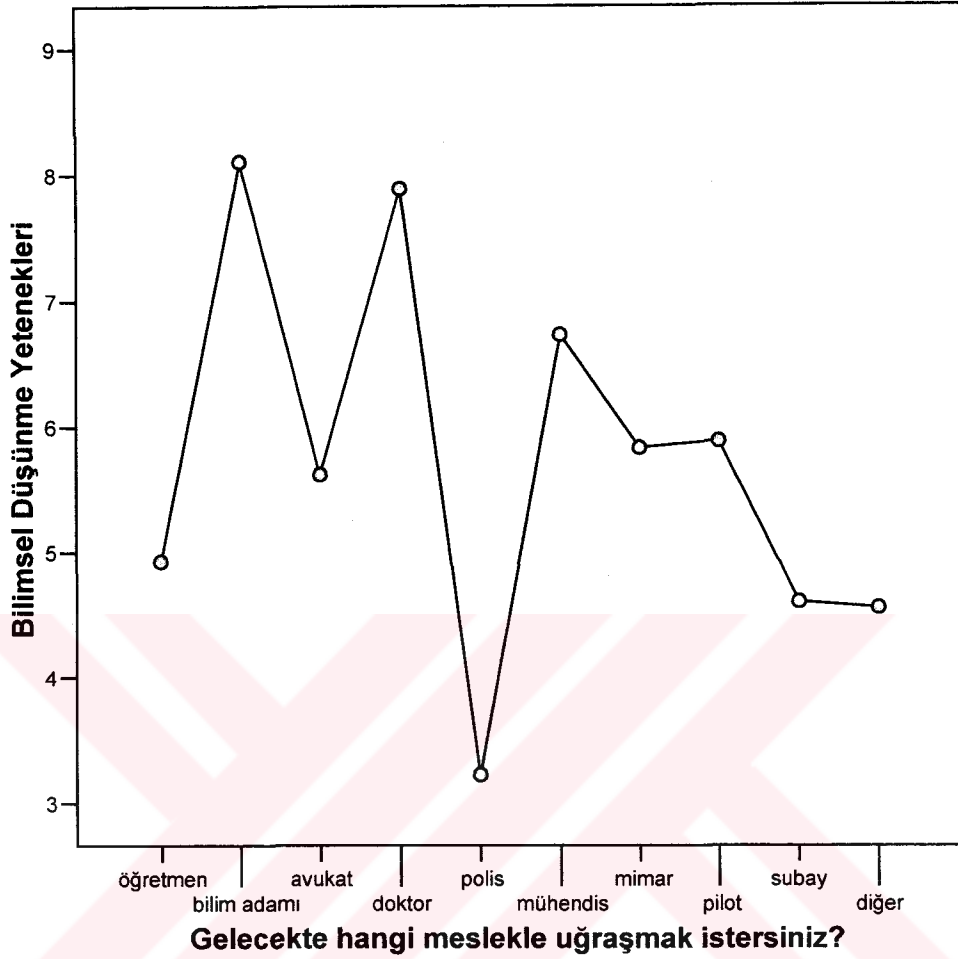
Tablo 35’de görüldüğü gibi, ileride yapmak istedikleri mesleklere göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F = 24,728$; $p < 0,01$).

Tablo 36. Öğrencilerin İleride Yapmak İstedikleri Mesleklere Göre Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Ait Çoklu Karşılaştırma -Tukey Testi- Sonuçları

Yöntem	Öğrt.	Bilim adamı	Avukat	Dr.	Polis	Mühendis	Mimar	Pilot	Subay	Diğer
Öğrt.	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
Bilim adamı	*	-	*	-	*	-	-	-	*	*
Avukat	-	*	-	*	*	-	-	-	-	-
Doktor	*	-	*	-	*	*	*	-	*	*
Polis	-	*	*	*	-	*	-	-	-	-
Mühendis	*	-	-	*	*	-	-	-	*	*
Mimar	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
Pilot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subay	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
Diğer	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-

Farklılıkların hangi ikili gruplardan kaynaklandığını gösteren çoklu karşılaştırma testi (Tukey testi) sonuçlarına ilişkin Tablo 36. incelendiğinde, öğretmen-bilim adamı, öğretmen-doktor, öğretmen-mühendis, bilim adamı-avukat, bilim adamı-polis, bilim adamı-subay, bilim adamı-diğer, avukat-doktor, avukat-polis, doktor-polis, doktor mühendis, doktor-mimar, doktor-subay, doktor-diğer, polis-mühendis, mühendis-subay ve mühendis-diğer grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Şekil 14. Öğrencilerin İleride Yapmak İstedikleri Mesleklere Göre Bilimsel Düşünme Yetenekleri



Şekil 14’de görüldüğü üzere, en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ($\bar{x}=8,11$) ileride bilim adamı olmak isteyen öğrencilere ait olup, ileride doktor ($\bar{x}=7,89$) ve mühendis ($\bar{x}=6,73$) olmak isteyen öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı diğer meslekleri yapmak isteyen öğrencilere göre daha yüksektir. Bilim adamının başlıca özelliklerinden bilimsel düşünme yeteneklerine sahip olma ilkesi göz önüne alındığında, ileride bilim adamı olmak isteyen öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin diğerlerine göre yüksek çıkması sonucu sürpriz değildir. Ayrıca, ileride doktor olmak isteyen öğrencilerin fen bilgisi derslerine karşı ilgi duyduğu ve dolayısıyla fen bilgisi derslerinde daha başarılı olduğu düşünülürse, fen bilgisi başarısıyla bilimsel düşünme yetenekleri arasında bir ilişki söz konusu olduğu için diğer mesleklere ilgi duyan öğrencilere karşın doktorluk mesleğine ilgi duyan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri daha yüksek çıkabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi sonucu elde edilen bulgulara dayalı olarak varılan sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusundaki önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar

Lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri ile akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin toplam not ortalamaları ile bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldıkları puanlar açısından anlamlı bir farklılık vardır. Öğrencilerin akademik başarıları arttıkça bilimsel düşünme yetenekleri de artmaktadır.

Farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldıkları puanlar açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; hazırlık sınıfında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldıkları puanların ortalaması diğer sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerden yüksek çıkarken, diğerleri sırasıyla lise 2, lise 3 ve lise 1 düzeylerinde öğrenim gören öğrencilere aittir. Aynı zamanda, öğrencilerin sınıf düzeyine göre içinde buldukları bilişsel gelişim dönemlerine bakıldığında az sayıda öğrencinin soyut işlemler dönemine geçtikleri bulunmuştur.

Farklı okul türlerinde öğrenim gören öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin okul türlerine göre bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı fen lisesi öğrencilerine ait olup, Anadolu lisesi ve Anadolu meslek lisesi öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri puanı lise, süper lise, meslek lisesi ve çok programlı lise öğrencilerine göre daha yüksektir.

Farklı yaşlarda olan öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin yaşlarına göre bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı 14 yaşındaki öğrencilere ait olup, 18 yaşındaki öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı 15,16 ve 17 yaşındaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin cinsiyete göre bir farklılık göstermediği bulunmuştur.

Annenin farklı eğitim durumuna göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Annenin eğitim durumuna göre öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı annesi üniversite mezunu olan öğrencilere ait olup, annesi lise mezunu olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı, annesi ortaokul ile ilkokul mezunu olan ve annesi okur-yazar ile okur-yazar olmayan öğrencilere göre daha yüksektir.

Annenin farklı meslek gruplarına göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Annenin sahip olduğu mesleğe göre öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı annesi öğretmen olan öğrencilere ait olup, annesi emekli olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı, annesi ev hanımı, işçi ile memur olan ve annesi serbest meslek ile diğer meslek grubunda olan öğrencilere göre daha yüksektir.

Babanın farklı eğitim durumuna göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Babanın eğitim durumuna göre öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı babası doktora mezunu olan öğrencilere ait olup, babası yüksek lisans mezunu olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ile babası üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı, babası lise, ortaokul ile ilkokul mezunu olan ve babası okur-yazar ile okur-yazar olmayan öğrencilere göre daha yüksektir.

Babanın farklı meslek gruplarına göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Babanın sahip olduğu mesleğe göre öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı babası öğretmen olan öğrencilere ait olup, babası asker/polis olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı, babası işsiz, memur ile işçi olan ve babası serbest meslek ile diğer meslek grubunda olan öğrencilere göre daha yüksektir.

Ailesinin gelir düzeyi farklı olan öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ailenin gelir düzeyine göre öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ailesinin gelir düzeyi 1 milyardan fazla olan öğrencilere ait olup, ailesinin gelir düzeyi 751 milyon-1 milyar olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı, ailesinin gelir düzeyi 501-750 milyon, 251-500 milyon ve 250 milyondan az olan öğrencilere göre daha yüksektir.

Öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri anne-babanın birlikte ve ayrı olmasına göre gruplar arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur. Anne ve babası birlikte olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri anne ve babası ayrı olan öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine göre daha yüksektir.

Yaşamının çoğunu farklı yerlerde geçiren öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldıkları puanlar açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Yaşamının çoğunu farklı yerlerde geçiren öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı yaşamının çoğunu ilçe merkezinde öğrencilere ait olup, yaşamının çoğunu il merkezinde geçiren öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı yaşamının çoğunu bucak/köy de geçiren öğrencilere göre daha yüksektir.

Kardeş sayıları farklı olan öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Kardeş sayısına göre öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı 2 kardeş olan öğrencilere ait olup, tek çocuk olan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı 3 kardeş, 4 kardeş ve 5 kardeş ve üzeri olan öğrencilere göre daha yüksektir.

Öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri; ana okuluna gidip gitmemesine göre gruplar arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur. Ana okuluna giden öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri, ana okuluna gitmeyen öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine göre daha yüksektir.

İlgi duyulan farklı derslere göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. İlgi duyulan derslere göre öğrencilerin bilimsel

düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı fizik dersine ilgi duyan öğrencilere ait olup, matematik dersine ve kimya dersine ilgi duyan öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanları diğer derslere ilgi duyan öğrencilere göre daha yüksektir.

Boş zamanlarını farklı geçiren öğrenciler arasında bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Boş zamanlarını farklı geçiren öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı boş zamanını bilgisayarda oyun oynayarak geçiren öğrencilere ait olup, boş zamanını tv seyrederek ve kitap okuyarak geçiren öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanları boş zamanını müzik dinleyerek ve spor yaparak geçiren öğrencilere göre daha yüksektir.

İleride yapmak istedikleri mesleklere göre öğrencilerde bilimsel düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. İleride yapmak istedikleri mesleklere göre öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri karşılaştırıldığında; en yüksek bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı ileride bilim adamı olmak isteyen öğrencilere ait olup, ileride doktor ve mühendis olmak isteyen öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri testi puanı diğer meslekleri yapmak isteyen öğrencilere göre daha yüksektir.

Öneriler

1. Öğrencilerde bilimsel düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi, lise eğitiminin amaçlarından birisi olduğu kabul edilirse, okullardaki öğrenme durumları, çocukların düşünme süreçlerine uygun ve çocuğun mantıksal düşünmesini hızlandıracak şekilde düzenlenmelidir. Öğrencilere verilen eğitimde, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirebilmek amacıyla bütün olanaklar sunulmalıdır.
2. Öğrencilerin çoğunun soyut işlemler dönemine geçemedikleri sonucu nedeniyle, eğitim programlarının bilişsel gelişim düzeyleri dikkate alınarak düzenlenmesi ve öğrencilerin içinde bulunduğu gelişim düzeylerinin özelliklerine uygun bireyselleştirilmiş öğretim planlarına yer verilmesi önemli görülmektedir.
3. Öğretmenlere, öğrencilerin bilişsel gelişim özelliklerine uygun ve bu özelliklerin gelişimini sağlayacak bireyselleştirilmiş öğretim planlarının hazırlanması ve uygulanması yönünde hizmet içi eğitim seminerleri verilebilir. Ayrıca, öğretmen adaylarına bu davranışların kazanımına yönelik pratik yapma imkanı da sağlayacak dersler verilebilir.
4. Eğitim sürecine ek olarak öğrencilerin bilişsel gelişimlerine ailenin de bilinçli bir şekilde katkıda bulunması için ana-baba eğitimi çerçevesinde gerek okullar gerekse sivil toplum kuruluşları tarafından programlar düzenlenerek bu süreçte anne ve babanın rolleri etkinleştirilebilir.
5. İlk çocukluk yıllarında kazanılan gelişim özelliklerinin, ileriki yaşantının da temelini oluşturması açısından okulöncesi eğitim zorunlu hale getirilerek her çocuğun bu eğitimden faydalanması sağlanabilir.
6. Okullardaki rehber öğretmenlerin ve psikolojik danışmanların sayısı artırılarak öğrencilerin gelişim özelliklerini etkileyen okul, aile ve sosyal yaşantısında karşılaştığı problemlerle başa çıkma sürecinde uzman yardımı almaları sağlanabilir. Ayrıca, rehber öğretmenler tarafından, öğrencilerin sahip olduğu gelişim özelliklerine göre ve bu özelliklerin geliştirilmesine yönelik etkinliklere katılmaları konusunda öğrenciler yönlendirilebilir. Öğrencilerin ilgi ve yetenekleri gelişim özellikleri çerçevesinde belirlenerek gelecek yaşantılarını planlamada öğrencilere yol gösterilebilir.

Araştırmacılar İçin neriler

1. Ülkemizde bilimsel düşünme yetenekleri üzerinde yapılmış olan bilimsel araştırma sayısı azdır. Bilimsel düşünme yeteneklerinin, ülkemizde uygulanan LGS (Liselere Giriş Sınavı), SS (ğrenci Seçme Sınavı) gibi genel sınavlarda alınan puanlar ile fen ve sosyal alanlar derslerindeki başarı düzeyleri üzerindeki etkileri incelenerek ortaya konabilir.
2. Öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişim düzeyleri üzerinde sınıf atmosferi, ğrenci-arkadaş, ğrenci-ğretmen ilişkileri ve ğretim yöntemleri gibi faktörlerin etkileri incelenip ortaya konabilir.
3. İlköğretim ğrencilerinin bilişsel gelişim dönemleri ve bilimsel düşünme yeteneklerinin düzeyleri incelenebilir.



KAYNAKLAR

- AKSU, M., Berberoğlu, G. ve Paykoç, F., (1991), “Mantıksal Düşünmenin Belli Değişkenlere Göre İncelenmesi”, *Özel Kültür Okulları Eğitim-Araştırma-Geliştirme Merkezi Eğitimde Arayışlar 1. Sempozyumu Bildiri Metinleri Kitabı*, Kültür Koleji Yayınları, İstanbul.
- ATEŞ, Salih, (2002), “Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması”
http://www.fedu.metu.edu.tr/ufmek-5/b_kitabi/b_kitabi.htm, 25.05.2005
- AYDIN, Ayhan, (1999), *Gelişim Ve Öğrenme Psikolojisi*, Anı Yayıncılık, Ankara.
- BERBER, Şakir, (1990), *Sosyo-ekonomik Faktörlerin ve Ana Baba Tutumlarının Okul Başarısına Etkisi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- ÇEPNİ, S., Bacanak, A., Özsevgeç, T., Gökdere, M., (2001), “LGS Sorularının ve Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Sordukları Soruların Formal Operasyon Dönem Özellikleri İlişkilendirilmesi”, *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 28-33. İstanbul.
- ELMACIOĞLU, Tuncer, (2004), *Başarıda Aile Faktörü*, Hayat Yayınları, İstanbul.
- ERDEN, Münire, Yasemin Akman, (2001), *Gelişim Ve Öğrenme*, Arkadaş Yayınevi, Ankara.
- ERDEN, Münire, Yasemin Akman, (1995), *Eğitim Psikolojisi*, Arkadaş Yayınevi, Ankara.
- GÜNDOĞDU, M.Hakan, (2005), “Bilişsel Gelişim”, Editörler: ERSANLI, K., ve E. UZMAN, *Gelişim ve Öğrenme*, Lisans Yayıncılık, s. 75-108.
- GÜNDOĞDU, M.Hakan, (2001), *Üniversite Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Becerilerinin Yordanması*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- HANÖZ, Keban, (2001), *Scientific Thinking Skills Among Prospective Science Teachers*, Boğaziçi Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü.
- KARASAR, Niyazi, (1995), *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Ankara.
- KARACIK, Şaban, (1998), *Lise Öğrencilerinin Genel Yetenek Düzeyleri İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişki*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- KEYS, W. Cobin., (1994), "The Development of Scientific Reasoning Skills in Conjunction with Collaborative Writing Assignments: An Interpretive Study of Six Ninth-Grade Students", *Journal of Research in Science Teaching*, Volume 31, No 9, PP. 1003-1022.
- KILIÇÇI, Yusuf, (1992), *Okulda Ruh Sağlığı*, Doğu Matbaası, Ankara.
- KIZILTEPE, Zeynep, (2004), *Öğretim*, Ofset Yayınevi, İstanbul.
- KUHN, D., E. Amsel and M. O'Loughlin, (1988), *The Development of Scientific Thinking Skills*, Academic Pres, Inc., California, U.S.A.
- LAWSON, Anton.E., (1982), "The Nature Of Advanced Reasoning And Science Instruction", *Journal Of Research In Science Teaching*, Volume 19, No 9, PP.743
- LAWSON Anton.E., (1990), "Use Of Reasoning To A Contradiction In Grades Three To College", *Journal Of Research In Science Teaching*, Volume 27, No 6, PP.441-551.
- LAWSON, Anton.E., (1992), "What Do Tests of Formal Reasoning Actually Measure?", *Journal Of Research In Science Teaching*, Volume 29, No 9, PP.965-983.
- LAWSON, Anton E. (1995), *Science Teaching and Development of Thinking*, Belmont, CL: Wadsworth Publishing Company.

- LAWSON, Anton E. et al., (2000), "Development of Scientific Reasoning In College Biology: Do Two Levels of General Hypothesis-Testing Skills Exist?", *Journal of Research in Science Teaching*, Volume 37, (1).
- M.E.B., (2000), "T.C. Milli Eğitim Bakanlığı 2001 Yılı Başında Milli Eğitim" M.E.B. <http://www.meb.gov.tr/Stats/ist2001/icindekiler.htm> 26.10.2005.
- ÖZBAY, Yaşar, (1999), *Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi*, Empati Yayınları, Trabzon.
- ÖZDEN, Yüksel, (2003), *Öğrenme ve Öğretme*, Pegem-A Yayıncılık, Ankara.
- ÖZYURT, Selahattin ve Nesrin Girgin, (2000), *Gelişim Süreçleri "İnsan Nasıl Öğrenir"*, Değişim Yayınları, Adapazarı.
- PIBURN D.M., (1990), "Reasoning About Logical Proposition And Success In Science", *Journal Of Research In Science Teaching*, Volume 27, No 9, PP.887-900.
- RAVEN R.J., (1973), "The Development of a Test of Piaget's Logical Operations", *Science Education*, Volume 57, No 3, PP 377-385.
- SAYIN, Şara, (1993), *Çağdaş Eğitimde Amaç Ve Yöntem*, Yaratıcı Toplum Yolunda Çağdaş Eğitim, Ç.Y.D.D. Yayınları, S; 25-36, İstanbul.
- SELÇUK, Ziya, (1999), *Gelişim ve Öğrenme*, Nobel Yayın Dağıtım, 6. Baskı, Ankara.
- SELÇUK, Ziya, (2000), *Gelişim ve Öğrenme*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- SENEMOĞLU, Nuray, (2003), *Gelişim Öğrenme Ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- SHAYER, M. And Adey, P.,S. (1992a) "Accelerating the Development of Formal Thinking in Middle and High School Students II: Postproject Effects on Science Achievement" *Journal of Research in Science Teaching*, Volume 29, No.1, PP.81-92.

- SHAYER, M. And Adey, P.,S. (1992b) “Accelerating the Development of Formal Thinking in Middle and High School Students III: Testing the Permanacy of Effects” *Journal of Research in Science Teaching*, Volume 29, No.10, PP.1101-1115.
- SHAYER, M. And Adey, P.,S. (1993) “Accelerating the Development of Formal Thinking in Middle and High School Students IV: Three Years after a Two-Year Intervention” *Journal of Research in Science Teaching*, Volume 30, No.4, PP.351-366.
- TEXLEY T.J., Norman J.R., (1984), “The Development Of A Group Test Of Formal Operational Logic In The Content Area Of Environmental Science”, *The National Association For Research In Science Teaching*, CCC 0022-4308/84/060589-09.
- TOBİN, G.K., And Capie W. (1981), “The Development End Validation Of A Group Test Of Logical Thinking” *Educational And Psychological Measurement*, Volume 41.
- WATTERS J.J., English D.L., (1995), “Children’s Application Of Simultaneous And Successive Processing In Inductive And Deductive Reasoning Problems: Implications For Developing Scientific Reasoning Skills”, *Journal Of Research In Science Teaching*, Volume 32, No 7, PP.699-714.
- YAZGAN, İ.Banu, Mehmet Bilgin, Meral Kılıç Atıcı, (2004), *Gelişim Psikolojisi Çocuk Ve Ergen Gelişimi*, Nobel Kitabevi, Adana.
- YILDIRIM, Cemal, (1991), *Bilim Felsefesi*, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- YILDIRIM, Cemal, (1997), *Bilimsel Düşünme Yöntemi*, Bilgi Yayınevi, Ankara.
- YILDIRIM, Neşide, (2001), *Eğitimde Başarıyı Etkileyen Sosyal Faktörler*, X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bolu.

ZEYTİNOĞLU, Sezai, (1985), “Zihinsel Gelişim”, Editör: Bekir ONUR, *Gelişim ve Öğrenme*, Hacettepe-Taş Kitapçılık, Ankara.



EKLER

EK 1: ANKET FORMU

Sevgili öğrenci;	
Elinizdeki anket formu bilimsel bir araştırmaya veri toplamak için hazırlanmıştır. Anket iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde kişisel bilgilerinizle ilgili sorular yer almaktadır. Soruları dikkatlice okuyup size uyan seçeneğe çarpı (X) işareti koymanız gerekmektedir. İkinci bölümdeki soruları cevaplamadan önce yönergeyi okuyunuz. İlginize ve yardımlarınıza teşekkür ederim.	
Zeynep TÜTÜNCÜOĞLU	
1) Yaşınız :
2) Cinsiyetiniz:	Kız (...) Erkek (...)
3) Okul Türünüz:	Lise (...) Süper Lise (...) Anadolu Lisesi (...) Fen Lisesi (...) Meslek Lisesi (...) Anadolu Meslek Lisesi (...) Çok Programlı Lise (...) Diğer (.....)
4) Sınıfınız :	Hazırlık Sınıfı (...) Lise 1 (...) Lise 2 (...) Lise 3 (...)
5) Annenizin Eğitim Durumu:	Okur-Yazar Değil (...) Okur Yazar (...) İlkokul (...) Ortaokul(...) Lise (...) Üniversite (...) Y. Lisans (...) Doktora (...)
6) Annenizin Mesleği:	Ev kadını (...) Serbest meslek (...) Memur (...) İşçi (...) Öğretmen (...) Emekli (...) Diğer (.....)
7) Babanızın Eğitim Durumu:	Okur-Yazar Değil (...) Okur Yazar (...) İlkokul (...) Ortaokul (...) Lise (...) Üniversite (...) Y. Lisans (...) Doktora (...)
8) Babanızın Mesleği:	İşsiz (...) Serbest meslek (...) Memur (...) İşçi (...) Asker/ Polis (...) Öğretmen (...) Diğer (.....)
9) Anne- Babanız	Birlikte (...) Ayrı (...)
10) Ailenizin Gelir Düzeyi:	250 Milyondan Az (...) 251-500 Milyon (...) 501-750 Milyon (...) 751 Milyon- 1 Milyar (...) 1 Milyardan fazla (...)
11) İçinde bulunduğunuz yaşa kadar en uzun süre nerede yaşadınız?	İl Merkezi (...) İlçe Merkezi (...) Bucak/köy (...)
12) Kardeş Sayınız (büyük ve küçük kardeşlerinizin toplamı sizde dahil):	Tek çocuk (...) İki Kardeş (...) Üç Kardeş (...) Dört kardeş (...) Beş ve Üzeri (...)
13) Anaokuluna /kreşe gittiniz mi ?	Evet (...) Hayır (...)

14) Okulda en çok ilgi duyduğunuz ders nedir?

Fizik (...) Kimya (...) Biyoloji (...) Matematik (...) İngilizce (...) Türk Dili ve Ed. (...)
Tarih (...) Coğrafya (...) Resim (...) Müzik (...) Beden Eğitimi (...)

15) Boş zamanınızı nasıl değerlendiriyorsunuz?

Kitap okuyarak (...) TV seyrederek (...) Müzik Dinleyerek (...)
Spor Yaparak (...) Bilgisayarda oyun oynayarak (...)

16) Gelecekte hangi meslekle uğraşmak istersiniz?

Öğretmen (...) Bilim adamı (...) Avukat (...) Doktor (...) Hemşire (...) Polis (...) Mühendis (...)
Mimar (...) Pilot (...) Subay (...) Diğer (.....)

EK 2: BİLİMSEL DÜŞÜNME YETENEKLERİ ÖLÇEĞİ

YÖNERGE : Aşağıdaki sorular; sizin bir problemi çözerken ya da karar verirken bilimsel düşünme yeteneklerinizi kullanıp kullanmadığınızı belirlemek üzere hazırlanmıştır. Bu soruları cevaplarken soruları dikkatlice okuyup,düşündükten sonra en uygun seçeneği seçerek cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklamamız istenmektedir. Soruları içtenlikle cevaplamanız araştırmanın geçerliliğini yükseltecektir. Anlamadığınız bir yer olduğunda uygulayıcıya sorunuz.

Soru 1.

Şekilleri, büyüklükleri ve ağırlıkları aynı olan kilden yapılmış top şeklindeki iki cisim düşünün. Bunlardan bir tanesi hamburger gibi yassılaştırılırsa aşağıdaki yargılardan hangisi doğru olur?

- Top şeklindeki cisim hamburger şeklindeki cisimden daha ağırdır.
- İki cisim de aynı ağırlıktadır
- Hamburger şeklindeki cisim top şeklindeki cisimden daha ağırdır.

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayın.

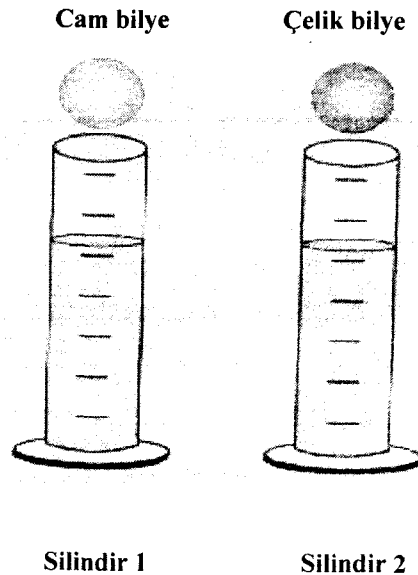
Soru 2.

Şekilde görülen iki özdeş dereceli silindir aynı seviyeye kadar su ile dolduruluyor. Aynı büyüklükteki bir cam ve bir çelik bilye alınıyor. Çelik bilye cam bilyeden daha ağırdır. Cam bilye 1. silindirin içine konduğu zaman silindirin tabanına değecek şekilde batıyor ve silindirdeki su seviyesi 6. bölmeye kadar yükseliyor.

Eğer çelik bilyeyi 2. silindirin içerisine koyarsak, silindirdeki su seviyesi hakkında ne söylenebilir?

1. Silindirden daha düşük
1. Silindirden daha yüksek
1. Silindirle aynı seviyede

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayın.

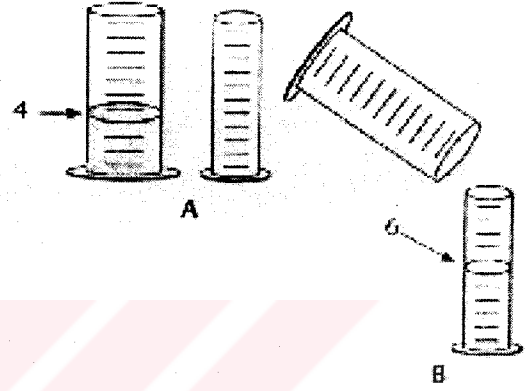


Soru 3.

Şekildeki geniş ve dar silindirler eşit aralıklarla ölçeklendirilmişlerdir. Geniş silindir 4. bölmeye kadar su ile doldurulup (Şekil A) bu silindirdeki suyun tamamı dar silindire boşaltıldığı zaman dar silindirdeki su seviyesi 6. bölmeye kadar yükseliyor (Şekil B). Eğer geniş silindir 6. bölmeye kadar su ile doldurulup bu silindirdeki suyun tamamı dar silindire boşaltılırsa dar silindirdeki su seviyesi kaçınıcı bölmeye kadar yükselir?

Cevap:

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı gösteriniz.



Soru 4.

3. sorudaki silindirlere dar olanı 11. bölmeye kadar su ile dolduruluyor. Eğer dar silindirdeki bu suyun tamamı boş haldeki geniş silindire boşaltılırsa su seviyesi kaçınıcı bölmeye kadar yükselir?

Cevap:

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı gösteriniz.

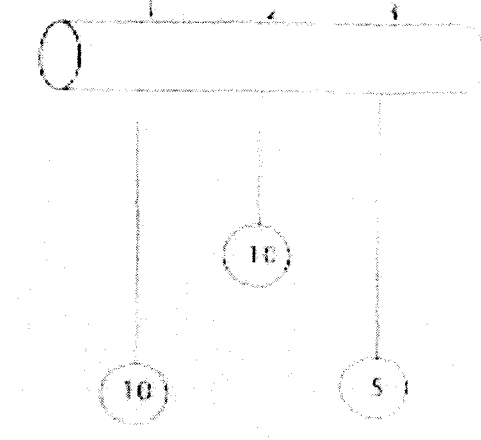
Soru 5.

Şekildeki gibi uçlarına metal ağırlıklar bağlanmış üç ip bir çubuğa asılı duracak şekilde bağlanmıştır. 1. ve 3. iplerin boyları aynı, 2. ipin boyu daha kısadır. 1. ve 2. iplerin uçlarına asılan ağırlıkların her biri 10 birim 3. ipin ucuna asılan ağırlık 5 birimdir. Ayrıca bu ipler ileri geri salınabilmekte ve tam bir salınım için gerekli zaman ölçülebilmektedir.

İplerin boylarının bir tam salınım için geçen süreye etkisi olup olmadığını tespit etmek için kaç numaralı ipleri kullanmanız gerekir?

Cevap:

Neden cevabınızdaki ipleri seçtiğinizi açıklayınız.



Soru 6.

5. sorudaki şekil yardımıyla, iplerin uçlarına asılan ağırlıkların tam bir salınım için geçen süreye etkisi olup olmadığını tespit etmek için kaç numaralı ipleri kullanabilirsiniz?

Cevap:

Neden cevabınızdaki ipleri seçtiğinizi açıklayınız.

Soru 7.

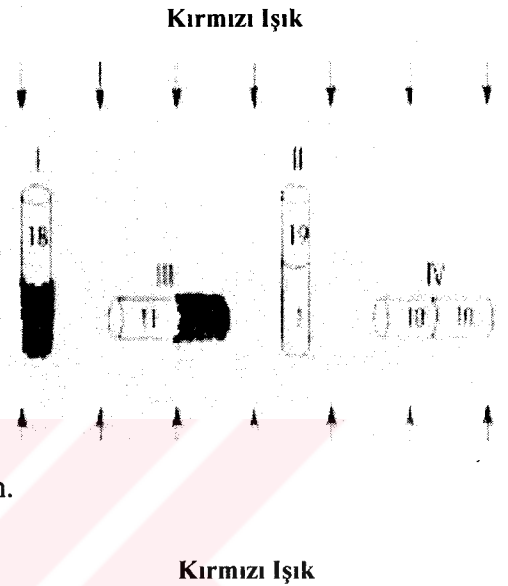
Şekildeki 4 cam tüpün her birinin içine 20 tane sinek yerleştirilmiştir ve tüplerin ağızları kapatılmıştır. I. ve III. tüpler yarısına kadar siyah bir kağıt ile kaplanmıştır. Tüpler şekilde gösterilen konumlarındaki gibi sabitlenip şağıdan ve yukarıdan 5 dakika süreyle kırmızı ışık ile aydınlatılmışlardır. Bu süre sonunda tüplerin uçlarında toplanan sineklerin sayıları şekilde görüldüğü gibidir.

Bu deney göstermektedir ki sinekler;

- Kırmızı ışığa tepki göstermiş yer çekimi kuvvetine tepki göstermemişlerdir.
- Yerçekimi kuvvetine tepki göstermiş kırmızı ışığa tepki göstermemişlerdir.
- Hem kırmızı ışığa hem de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.
- Ne kırmızı ışığa ne de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.

Not: 'Tepki göstermek' hem herhangi bir değişkene doğru yönelmek hem de herhangi bir değişkenden uzaklaşmak şeklinde algılanmalıdır.

Lütfen yukarıdaki cevabı neden seçtiğinizi açıklayın.

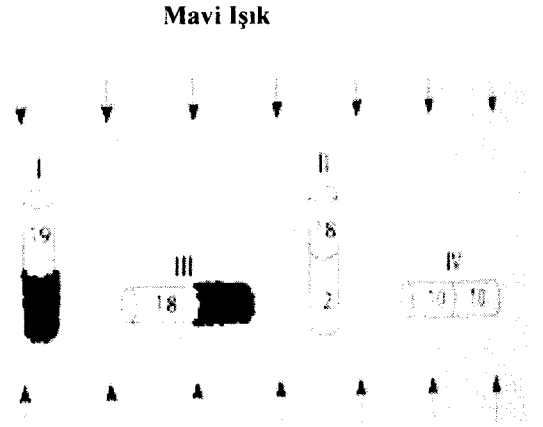


Soru 8.

Yukarıdaki deneye benzer bir deneyde kırmızı ışık yerine mavi ışık kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde görülmektedir.

Bu deney göstermektedir ki sinekler;

- Mavi ışığa tepki göstermiş yerçekimi kuvvetine tepki göstermemişlerdir.
- Yerçekimi kuvvetine tepki göstermiş mavi ışığa tepki göstermemişlerdir.
- Hem mavi ışığa hem de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.
- Ne mavi ışığa ne de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.



Lütfen yukarıdaki cevabı neden seçtiğinizi açıklayın.

Mavi Işık



Soru 9.

Ağaçtan yapılmış aynı büyüklükte kare şeklindeki altı cisimden üç tanesi kırmızı diğer üçü ise yeşil renge boyanarak içi görülmeyen bir bez torbaya koyulup karıştırılıyor.

Bir kişi içine bakmadan bu torbadan bir tanesini çekerse çekilen cismin kırmızı renkte olma olasılığı nedir?

Cevap:

Cevabınıza nasıl ulaştığınızı göstererek açıklayınız.

Soru 10.

Bir bez torbaya ağaçtan yapılmış aynı büyüklükte ve kare şeklinde üç kırmızı, dört sarı ve beş mavi cisim konuyor. Daha sonra yine ağaçtan yapılmış aynı yarıçaplı ve kalınlıkta dört kırmızı, iki sarı ve üç mavi dairesel cisim de bu torbaya konarak bütün cisimler karıştırılıyor.

Bir kişi içine bakmadan ve cisimlerin şekillerini anlamadan bu torbadan bir tanesini çekerse, çekilen cismin kırmızı ya da mavi renkte bir daire olma olasılığı nedir?

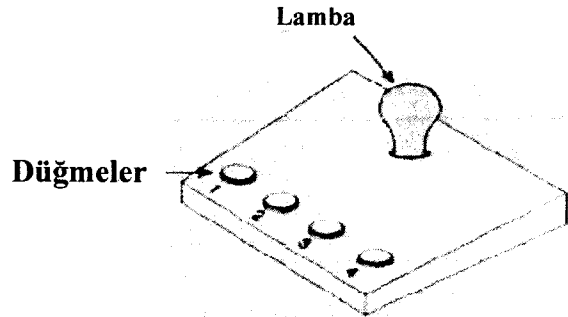
Cevap:

Cevabınıza nasıl ulaştığınızı göstererek açıklayınız.

Soru 11.

Aşağıdaki şekilde bir kutu üzerine yerleştirilmiş bir lamba ve 1' den 4'e kadar numaralanmış elektrik düğmeleri görülmektedir. Eğer doğru düğmeye veya doğru düğmelerin kombinasyonuna aynı anda basılırsa lamba ışık veriyor. Sizden istenen hangi düğmeye veya düğmelere basıldığı zaman lambanın yanabileceğini bulmaktır.

Lambanın ışık verdiği bütün durumları bulmak için basılması gereken düğme veya düğmelerin kombinasyonlarını liste halinde yazınız.



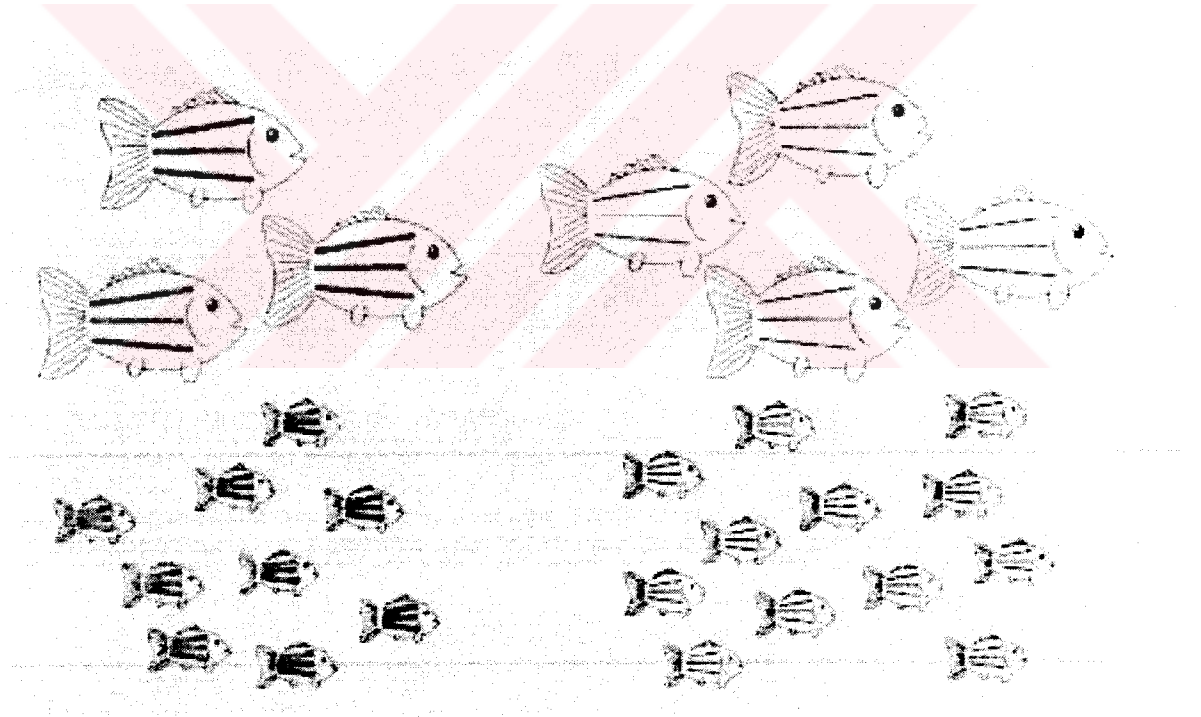
Soru 12.

Bir balıkçı aşağıdaki şekilde görülen balıkları yakalıyor ve balıkların bazılarının büyük bazılarının da küçük olduğunu gözlemliyor. Aynı zamanda bu balıkların bazılarının üzerinde kalın bazılarının üzerinde de ince çizgilerin bulunduğunu görüyor. Balıkçı balıkların büyüklüğü ile üzerlerindeki çizgilerin kalınlığı arasında bir ilişki olup olmadığını merak ediyor.

Siz balıkların büyüklüğü ile üzerlerindeki çizgilerin kalınlığı arasında bir ilişkinin varlığını düşünüyor musunuz?

- a) Evet
- b) Hayır

Lütfen cevabınızı açıklayınız.



EK:3 SAKARYA VALİLİK MAKAMINDAN ALINAN TEZ UYGULAMASINA DAİR İZİN BELGESİ

T.C.
SAKARYA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.54.00.05.01. 070 /
KONU : Anket


8648

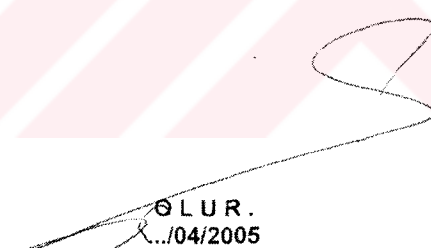
VALİLİK MAKAMINA
SAKARYA

Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimleri Anabilim Dalı öğrencisi Zeynep TÖTÜNCÜOĞLU, Enstitülerine bağlı olarak Yard.Doç.Dr.Murat İSKENDER' in danışmanlığında Ortaöğretim öğrencilerine yönelik "Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi ve Bilgi Formu" konulu Anket çalışması yapmak istemektedirler.

Soz konusu anketin Ortaöğretim öğrencilerine dersleri aksatmamak kaydıyla uygulanması, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde, tensiplerinizi arz ederim.


Emin BAŞAR
Milli Eğitim Müdür Vek.


OLUR.
.../04/2005

Mustafa GÜNi
Vali a.
Vali Yardımcısı

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Sakarya'da doğan Zeynep (TÜTÜNCÜOĞLU) DEMİRTAŞ ilkokulu Eser İlkokulu'nda, ortaokulu ve liseyi Adapazarı Alidilmen Lisesinde okudu ve 1996 yılında mezun oldu. 2002 yılında Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fenbilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'ndan mezun oldu. 2003 yılında Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı.

Halen Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Zeynep DEMİRTAŞ evlidir.

