

## LİSE 1. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME ve HİPOTEZ KURMA BECERİLERİ<sup>1</sup>

**Burak Kağan TEMİZ**

N.Ü. Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D., Niğde.

**Mustafa TAN**

G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi, OFMA Eğitimi Böl., Fizik Eğitimi A.B.D., Ankara.

### Özet

Bu araştırma, lise 1. sınıf öğrencilerinin değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerini belirleme amacıyla yapılmıştır. Söz konusu becerileri ölçme amacıyla, Değişkenleri Belirleme ve Hipotez Kurma Testi (DBHKT) geliştirilmiştir. DBHKT'de öğrencilere çeşitli alanlarda yapılmış 15 deney metni verilmiş ve öğrencilerden her bir deney için; bağımlı değişken, bağımsız değişken, kontrol edilen değişkenler ve deneyde test edilmeye çalışılan hipotezi bulmaları istenilmiştir. Toplam 60 maddeden oluşan ortak köke dayalı çoktan seçmeli formattaki ölçme aracı Ankara'da üç liseden toplam 370 lise 1. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ölçme aracının güvenilirliği, KR-20 formülüyle (0.96) hesaplanmıştır. Bulgular değerlendirildiğinde, değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerileriyle ilgili olarak lise 1. sınıf öğrencilerinde; bağımlı ve bağımsız değişkeni birbirine karıştırma, bağımlı ve bağımsız değişkenleri kontrol edilen değişkenler olarak belirleme, tek bir değişkeni kontrol etme, deneyde test edilmeyen bir hipotezi seçme, başlıkları altında özetlenebilecek yanılığara rastlanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimsel Süreç Becerileri, Lise Fizik Eğitimi

## THE ABILITIES OF FIRST GRADE STUDENTS TO IDENTIFY VARIABLES AND SET HYPOTHESIS AT HIGH SCHOOL

### Abstract

This study is conducted in order to investigate the abilities of first grade students to identify variables and set hypothesis at high school. An Identifying the Variables and Setting Hypothesis Test (IVSHT) has been developed in order to measure the abilities under question. In IVSHT, students are given a text about 15 experiments on various fields, and required to find out the dependent variable, independent variable, controlled variables, and the hypothesis to be tested for each experiment. The multiple choice test is made up of 60 items and has been administered to 370 first grade students from three high schools at Ankara. The reliability of the test has been calculated with KR-20 formula (0.96). The findings of the study show that the first grade students at high school make mistakes in identifying the dependent and independent variables confuse the dependent and independent variables with controlled variables, control only one variable, and choose a hypothesis which is not tested.

**Key Words:** Science Process Skills, High School Physics Education

<sup>1</sup> Bu çalışmanın bir kısmı VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde poster olarak sunulmuştur

## 1. Giriş

Değişkenleri belirleme becerisi, yapılacak deneyin gidişatını etkileyebilecek tüm etkenleri ifade etme becerisidir. Yani, değişik şartlar altında değişimi veya sabit tutulması olayların gidişatını etkileyebilecek tüm faktörlerin belirlenmesi becerisidir (Carin, 1993; Bailer et. al., 1995). Araştırma sırasında değişken değiştirme yapılabilmesi için tüm bu değişkenler tanımlanmalıdır. Bir bitkinin büyümesinde etkili olan faktörleri belirlemek, bir sarkacın periyodunun nelere bağlı olduğunu belirlemek, bir mumun erime süresini etkileyen faktörleri belirlemek değişkenleri belirlemeye birer örnektir.

Bailer ve arkadaşlarına (1995) göre olayları bilimsel yaklaşımla anlamaya çalışırken ele alınan karmaşık konu; üzerinde çalışılabilir ve anlaşılabilir parçalara bölünür. Olayların veya sistemlerin bu parçalarına değişken denir. Değişkenler, bir olay veya sistem içinde değişen veya değiştirilebilen faktör, şart ve/veya ilişkilerdir. Bir bilimsel araştırmada üç çeşit değişken bulunur. Bağımsız değişken (değiştirilen değişken), bir deneyde araştırmacı tarafından bilinçli olarak değiştirilen bir faktör veya koşuldur. Bağımlı değişken (cevap veren değişken), bir faktör veya koşuldaki değişiklikten etkilenebilecek değişkendir. Araştırma boyunca değiştirilmeyen sabit tutulan değişkenlere ise kontrol edilen değişkenler denir. Bir deneyde birden çok kontrol edilen değişken olabilir. Deneyin amacına ulaşabilmesi için aynı anda sadece tek bir değişken kasıtlı olarak değiştirilmeli ve diğer tüm değişkenler kontrol altında tutulmalıdır. Eğer birden çok değişken aynı anda değiştirilirse deneyin sonuçları güvenilirlikle yorumlanamaz (Bailer et. al.; 1995; Rezba et. al., 1995; Carin ve Bass, 2001).

Hipotez kurma: bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi hakkında deneyle sınanabilecek bir problem sorusu geliştirme becerisidir. Hipotez kurmak, doğru olduğu düşünülen düşünce ve tecrübelerle dayalı test edilebilir ifadeler kurmaktır. Hipotezi oluştururken öğrenci tam geliştirilmemiş ve test edilebilir bir ifadeye bulunur (Carin, 1993).

Ostlund'a (1992) göre hipotez kurma, bir problemi, bir sorunun deneyle test edilebilecek çözümü olarak ifade etmektir. Rezba ve arkadaşlarına (1995) göre herhangi bir deney veya araştırma öncesinde genellikle bir hipotez kurulur. Hipotezler değişkenler arasındaki ilişkiler hakkındaki tahminlerdir. Hipotezin en önemli özelliği test edilebilir olmasıdır. İyi bir hipotez, test edilebilmesi için tasarlanacak araştırmaya yol göstermeli, hangi verilerin elde edileceğine rehberlik etmelidir. Bir hipotez kurarak araştırmada, bir değişkeni kasten değiştirdiğimizde bunun sonucunda ortaya çıkacak durumla ilgili beklentilerimizi ifade ederiz. Bu tahminler, gerçekler, fikirler, önseziler veya elimizdeki herhangi bir kaynak üzerine temellendirilebilir. Abrucato'ya göre (2000) hipotez, planlı kurallı bir tahmindir. Hipotezler, gözlemler veya çıkarımlar üzerine temellendirilir.

Bailer ve arkadaşları (1995) hipotez kurma sürecini değişkenleri belirleme ve de-

ğiştirme süreciyle ilişkilendirmişlerdir. Buna göre hipotez, bir değişkenin diğer değişken üzerine etkisinin nasıl olacağını kestiren özel bir çeşit tahmindir. Hipotezler, test edilebilir mantıksal bir önerme ifade ederler. Hipotezler genellikle “Eğer... olursa ...olur” formatında ifade edilen cümlelerdir. Bu format her zaman gerekli olmamakla birlikte bir hipotez yazmayı öğrenmede yararlı bir kalıptır. Örnek bir hipotez: “Eğer deniz suyunun sıcaklığı artırılırsa, suda çözünen tuz miktarı artar.” Araştırmacılar belirli bir deneye odaklanmalarını sağladığı için hipotez kurmayı faydalı bulurlar.

Değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerileri özellikle buluş yoluyla öğrenme temelli laboratuvar etkinliklerinde öğrencilerde bulunması gereken bütünleyici bilimsel süreç becerilerindedir. Bu beceriler de diğer bilimsel süreç becerileri gibi, sadece fen ve fizik derslerinde değil günlük hayatın hemen her alanında gereksinim duyulan ve kullanılan becerilerdir. Fizik, kimya veya biyolojiyle ilgisiz alanlarda meslek sahibi olan insanlar da farkında olmadan bu bilimsel süreç becerilerini kullanıyor olabilirler. Örneğin, bir çiftçi fen eğitimi almadığı halde bir hipotez kurup test ederek, tarlasından en üst düzeyde verim almanın yollarını deneyebilir. Bilimsel süreç becerilerini kullanmak, günlük hayatta karşılaşılan olayları, anlamayı, yorumlamayı ve okulda öğrenilenlerle ilişkilendirmeyi, yani bilimsel okur-yazarlığa ulaşmayı kolaylaştırır. Mechling ve Oliver’a (1983) göre süreç becerilerini kullanmadaki yetenek, fende ve okuldaki diğer derslerde olduğu kadar, okul dışı günlük hayattaki konularda da çocuklara bilgiyi uygulama becerisi sağlar. Bir halı için zeminin ölçüsünü alırken, çalışmayan otomobilindeki sorunu bulmaya çalışırken veya seçimlerde hangi başkan adayına oy vereceğine karar verirken, aynı beceriler yetişkinlere de hizmet eder. Bunlar, birilerince anlatılan bir olayı dinlerken kanaatleri, kanıtlardan ayırt ederken, yazılı veya sözlü fikirlerdeki çelişki ve açıklıkları ararken kullanılan düşünce becerileridir.

## **2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışma, lise 1. sınıf öğrencilerinin değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerini belirme amacıyla yapılmıştır. Araştırmada;

1. Lise 1. sınıf öğrencilerinin değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerileri, okul türü değişkenine göre farklılık gösterir mi?
2. Lise 1. sınıf öğrencilerinin değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerileri, cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterir mi? alt problemlerine cevap aramak hedeflenmiştir.

## **3. Yöntem**

Bu çalışmada öğrencilerin değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerileri ölçme amacıyla, Değişkenleri Belirleme ve Hipotez Kurma Testi (DBHKT) geliştirilmiştir. DBHKT’de öğrencilere çeşitli alanlarda yapılmış 15 deney metni verilmiş ve öğrencilerden her bir deney için; bağımlı değişken, bağımsız değişken, kontrol edilen değişkenler ve deneyde test edilmeye çalışılan hipotezi bulmaları istenilmiştir.

Toplam 60 ortak köke dayalı çoktan seçmeli madden oluşan DBHKT’de ölçülmesi planlanan yapı tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. DBHKT’nin Kapsamı**

Beceriler	Madde Sayıları
1. Verilen bir araştırma metninden yararlanarak bağımsız değişkeni belirleme	15
2. Verilen bir araştırma metninden yararlanarak bağımlı değişkeni belirleme	15
3. Verilen bir araştırma metninden yararlanarak kontrol edilen değişkenleri belirleme	15
4. Verilen bir araştırma metninden yararlanarak deneyde test edilmek istenilen hipotezi bulma	15

DBHKT geliştirilme sürecinde, iki farklı lisede 87 lise 1. sınıf öğrencisi üzerinde pilot uygulamalar yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında madde analizi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılarak teste son şekli verilmiştir. Testin güvenilirliği KR-20 formülüyle (0.96) hesaplanmıştır.

DBHKT Ankara’da üç lisede toplam 370 lise 1. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulamaya katılan öğrencilerin okul türüne göre dağılımları tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2. Örneklem Özeti**

Okul Türü	Öğrenci Sayıları
Süper Lise (SL)	77
Anadolu lisesi (AL)	178
Genel Lise (GL)	115
TOPLAM	370

#### 4. Bulgular ve Yorum

Uygulama sonrası öğrenci cevapları değerlendirilmiş ve tablo 1’de görülen becerilere göre puanlar hesaplanılmıştır. Değerlendirme yapılırken her bir doğru cevaba 1 puan verilmiş, her bir beceriye ait puanlar toplanıp, yüz tam puan üzerinden notlar hesaplanılmıştır.

Birinci alt probleme (Lise 1. sınıf öğrencilerinin değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerileri, okul türü değişkenine göre farklılık gösterir mi?) cevap aramak amacıyla DBHKT puanlarının okul türlerine ve becerilere göre dağılımları çıkarılmıştır. Bu dağılımlar tablo 3’de sunulmuştur.

**Tablo 3. Okul Türlerine Göre DBHKT Puanları**

Beceriler	Okul Türü	N	$\bar{x}$	s
1. Bağımsız Değişkeni Belirleme	Süper lise	77	62,078	29,484
	Anadolu lisesi	178	76,517	29,562
	Genel lise	115	41,797	27,718
	Toplam	370	62,721	32,618
2. Bağımlı Değişkeni Belirleme	Süper lise	77	63,723	28,418
	Anadolu lisesi	178	78,614	28,049
	Genel lise	115	41,913	29,443
	Toplam	370	64,108	32,659
3. Kontrol Edilen Değişkenleri Belirleme	Süper lise	77	45,541	32,325
	Anadolu lisesi	178	60,936	36,780
	Genel lise	115	30,493	25,986
	Toplam	370	48,270	35,358
4. Hipotezi Belirleme	Süper lise	77	63,117	26,193
	Anadolu lisesi	178	83,933	19,375
	Genel lise	115	44,754	24,371
	Toplam	370	67,423	28,291

Ortalama test puanlarının 100 tam puan üzerinden olduğu düşünülerek, tablo 3’de sunulan DBHKT puanları yorumlandığında, genel olarak lise 1. sınıf öğrencilerinin söz konusu becerilerde ortalama bir performans sergiledikleri görülmektedir. Genel lise öğrencileri, değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerinde ortalamanın altında puanlar alırken, Anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamanın üzerinde puanlar aldıkları tespit edilmiştir. DBHKT puanlarındaki farklılığın okul türüne göre değişip değişmediğini kontrol etmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Tek yönlü varyans analizi sonuçları tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4. DBHKT Puanlarına Göre Varyans Analizi Tablosu**

Beceriler	Varyansın Kaynağı	KT	SD	KO	F	p
1. Bağımsız Değişkeni Belirleme	Gruplar Arası	84257,523	2	42128,761	50,14	0,00*
	Grup İçi	308336,365	367	840,154		
	Toplam	392593,887	369			
2. Bağımlı Değişkeni Belirleme	Gruplar Arası	94118,653	2	47059,326	57,67	0,00*
	Grup İçi	299458,391	367	815,963		
	Toplam	393577,044	369			

**Tablo 5. DBHKT Puanlarına Göre Varyans Analizi Tablosu (Devamı)**

Beceriler	Varyansın Kaynağı	KT	SD	KO	F	p
3. Kontrol Edilen Değişkenleri Belirleme	Gruplar Arası	65474,340	2	32737,170	30,35	0,00*
	Grup İçi	395839,655	367	1078,582		
	Toplam	461313,995	369			
4. Hipotezi Belirleme	Gruplar Arası	109042,605	2	54521,303	107,40	0,00*
	Grup İçi	186300,177	367	507,630		
	Toplam	295342,782	369			

\* p&lt;0,05

Tablo 4’de verilen varyans analizi sonuçlarına göre, tüm becerilerin puanlarında, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu farklılıkların hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için Scheffe testi yapılmıştır.

**Tablo 6. DBHKT Puanlarındaki Farklılığın Anlamlılığına İlişkin Scheffe Testi sonuçları**

Bağımlı Değişkenler	OKUL	OKUL	Ortalama fark	p
1. Bağımsız Değişkeni Belirleme	Süper lise	Anadolu lisesi	-14,44	0,00*
		Genel lise	20,28	0,00*
	Anadolu lisesi	Süper lise	14,44	0,00*
		Genel lise	34,72	0,00*
	Genel lise	Süper lise	-20,28	0,00*
		Anadolu lisesi	-34,72	0,00*
2. Bağımlı Değişkeni Belirleme	Süper lise	Anadolu lisesi	-14,89	0,00*
		Genel lise	21,81	0,00*
	Anadolu lisesi	Süper lise	14,89	0,00*
		Genel lise	36,70	0,00*
	Genel lise	Süper lise	-21,81	0,00*
		Anadolu lisesi	-36,70	0,00*
3. Kontrol Edilen Değişkenleri Belirleme	Süper lise	Anadolu lisesi	-15,40	0,00*
		Genel lise	15,05	0,01*
	Anadolu lisesi	Süper lise	15,40	0,00*
		Genel lise	30,44	0,00*
	Genel lise	Süper lise	-15,05	0,01*
		Anadolu lisesi	-30,44	0,00*
4. Hipotezi Belirleme	Süper lise	Anadolu lisesi	-20,82	0,00*
		Genel lise	18,36	0,00*
	Anadolu lisesi	Süper lise	20,82	0,00*
		Genel lise	39,18	0,00*
	Genel lise	Süper lise	-18,36	0,00*
		Anadolu lisesi	-39,18	0,00*

\* p&lt;0,05

Tablo 5’de sunulan Scheffe testi sonuçları, tüm becerilerde, Anadolu lisesi öğrencilerinin süper lise ve genel lise öğrencilerinden daha başarılı olduğunu ve süper lise öğrencilerinin de genel lise öğrencilerinden daha başarılı olduğunu göstermiştir. Genel lise öğrencileri tüm becerilerde Anadolu lisesi ve süper lise öğrencilerinden geride kalmıştır.

İkinci alt probleme (Lise 1. sınıf öğrencilerinin değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerileri, cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterir mi?) cevap aramak amacıyla, DBHKT’yi cevaplayan kız ve erkek öğrencilerin puanları bağımsız gruplar t testi ile karşılaştırılmıştır. t testi sonuçları tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo-6. Cinsiyet Değişkeni İçin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları**

Beceri	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	s	df	t	p
1. Bağımsız Değişkeni Belirleme	Erkek	161	58,302	32,849	368	-2,300	0,118
	Kız	209	66,124	32,104			
2. Bağımlı Değişkeni Belirleme	Erkek	161	59,959	34,144	368	-2,130	0,012*
	Kız	209	67,305	31,174			
3. Kontrol Edilen Değişkenleri Belirleme	Erkek	161	45,424	34,409	368	-1,360	0,230
	Kız	209	50,463	36,000			
5. Hipotezi Belirleme	Erkek	161	62,899	30,666	368	-2,664	0,000*
	Kız	209	70,909	25,854			

\*  $p < 0,05$

Genel olarak tablo 6’da sunulan veriler incelendiğinde, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Kız ve erkek öğrencilerin ortalama test puanları arasındaki farklılıklar, bağımlı değişkeni ve hipotezi belirleme becerilerinde istatistiksel açıdan anlamlı, diğer becerilerde ise istatistiksel açıdan anlamsız bulunmuştur.

## 5. Sonuç Tartışma ve Öneriler

DBHKT sonuçları, lise 1. öğrencilerinin, değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerinde okul türüne göre farklılık gösteren performanslar sergilediklerini göstermektedir. Genel lise öğrencileri, ortalamanın altında puanlar alırken, Anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamanın üzerinde puanlar aldıkları tespit edilmiştir. Uygulamalara katılan öğrencilerin fizik öğretmenleriyle yapılan görüşmelerde, derslerin nasıl bir yaklaşımla işledikleri araştırılmıştır. DBHKT’de diğer liselere göre yüksek başarı gösteren Anadolu lisesi öğrencilerinin, fizik derslerini laboratuvar ortamında deney yaparak işledikleri gözlemlenmiştir. Bu durum, deney yapmanın temel beceriler olan; bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirleme, hipotez kurma becerilerindeki başarının kaynaklarından biri olarak yorumlanabilir. Ancak DBHKT’de en başarılı grup olan Anadolu lisesi öğrencilerinin de söz konusu becerileri hala geliştirilmesi gereken bir seviyede bulunmaktadır.

Araştırma sonuçları cinsiyet değişkeni açısından değerlendirildiğinde ise, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerini kullanmada daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Ayrıca öğrencilerin DBHKT'ne vermiş oldukları cevaplarının çeldiricilere göre dağılımları da incelenmiştir. Bu dağılımlar değerlendirildiğinde değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerileriyle ilgili olarak lise 1. sınıf öğrencilerinde; bağımlı ve bağımsız değişkeni birbirine karıştırma, bağımlı ve bağımsız değişkenleri kontrol edilen değişkenler olarak belirleme, tek bir değişkeni kontrol etme, aynı araştırma farklı bir bağımsız değişkenle gerçekleştiğinde değişkenleri karıştırma, deneyde test edilmeyen bir hipotezi seçme, başlıkları altında özetlenebilecek yanılırlara da rastlanılmıştır.

Bilimsel süreç becerileri, bilim adamlarının bilgi üretirken kullandıkları yöntemlerin fen öğretimine bir yansımasıdır. Bu önemli beceriler, bilimsel okur yazar toplumlarda her meslekten bireyin sahip olması ve kullanması gereken, hayatın hemen her alanına uygulanabilen süreçleri içermektedir. Değişkenleri belirleme ve hipotez kurma, önemli bilimsel süreç becerilerindedir. Söz konusu becerilerin geliştirilmesi, öğrencilerin laboratuvar çalışmalarında, derslerde ve günlük yaşamlarında olaylara bilim adamı gibi bakabilen araştıran, soruşturan, yaratıcı düşüncelere sahip bireyler olması bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu önemli becerilerin çocuklarımıza kazandırılmasına ilk öğretimden hatta okul öncesinden başlanmalı, orta öğretim ve lise fen (fizik, kimya ve biyoloji) öğretim sürecinde devam edilmelidir. Bunun yanı sıra, fende kullanılan ölçme değerlendirme faaliyetleri içerisinde bu becerilerin yoklanmasına da yer verilmelidir. Özellikle ülkemizde yapılan merkezi sınavlarda bu becerilerin de yoklanması, eğitim öğretim faaliyetlerinde bu becerilere verilen önemi artıracaktır.

## 6. Kaynaklar

1. ABRUSCATO, J. (2000). **Teaching Children Science**, Allyn and Bacon, Needham Heights, M:A. 37-52.
2. BAILER, J., R., J. ve RAMSEY, J. (1995). **Teaching Science Process Skills** Good Apple;
3. CARIN, A. A. (1993). **Teaching Science Through Discovery**. Toronto: Macmillan Publishing Company 3-17.
4. CARIN, A. A. ve BASS, J.E. (2001). **Teaching Science as Inquiry**, Merrill Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 41-64.
5. MECHLING, K. R. & D. L. OLIVER (1983). **Handbook I: Science Teaches Basic Skills**. Arlington, VA: National Science Teacher Association.
6. REZBA, R. J., FIEL, R. L. ve FUNK, H. J. (1994). **Learning and Assessing Science Process Skills**. Kendall Hunt Pub.
7. OSTLUND, K. L. (1992). **Science Process Skills: Assessing Hands on Student Performance**. California: Addison Wesley.