



## Examination of Academic Risk Taking Tendencies of Secondary School Students on Science Laboratory Studies

Oğuzhan NACAROĞLU\* , Tuba YILDIRIM\*\*

Received date: 29.09.2019

Accepted date: 10.07.2020

### Abstract

In this research, it is aimed to examine the academic risk taking tendencies of secondary school students on science laboratory studies. In the study, the survey designs, which is one of the quantitative research methods, was used. The sample of the research consisted of 408 secondary school students who continue their education in the 2019-2020 academic years. Middle School Science Laboratory Academic Risk Taking Scale was used as data collection tool. In the analysis of the data, independent groups t-test was used to examine whether the academic risk taking levels of the participants on science laboratory studies differed in terms of gender and type of school, and ANOVA was used to examine the level of class. It was found that students' risk taking levels on science laboratory studies were moderate. When the answers given to the sub-dimensions of the scale were examined, it was seen that the students' tendency to exhibit cautious risk taking behavior was the highest and the tendency to exhibit uninhibited risk taking behavior was the lowest. In addition, although there was no significant difference in terms of gender between the total scores obtained from the scale and the cautious risk taking and uninhibited risk taking dimensions of the scale, a significant difference was found in favor of male in the analytical risk taking dimension of the scale. It is recommended to create appropriate laboratory environments that allow students to experiment in individual and small groups.

**Keywords:** Academic risk taking, Science laboratory, Secondary school students, Survey.

\* Science and Art Center, Malatya, Turkey; [onacaroglu44@gmail.com](mailto:onacaroglu44@gmail.com)

\*\* Erciyes University, Science Education, Kayseri, Turkey; [tubayldrm38@gmail.com](mailto:tubayldrm38@gmail.com)

# Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Akademik Risk Alma Eğilimlerinin İncelenmesi

Oğuzhan NACAROĞLU\* , Tuba YILDIRIM\*\*


Geliş tarihi:29.09.2019


Kabul tarihi: 10.07.2020

## Öz

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma eğilimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseni kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2019-2020 eğitim-öğretim yılında öğrenimlerine devam eden 408 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak "Ortaokul Fen Laboratuvarı Akademik Risk Alma Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistiklerle birlikte katılımcıların fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerinin cinsiyet ve okul türü açısından farklılık gösterip göstermediğini incelemek için Bağımsız Örneklem t-testi, sınıf seviyesi açısından incelemek için ise ANOVA yürütülmüştür. Elde edilen bulgular; öğrencilerin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarında risk alma düzeylerinin orta seviyede olduğu, ölçeğin alt boyutlarına verilen cevaplar incelendiğinde ise öğrencilerin en yüksek temkinli risk alma, en düşük ise koşulsuz risk alma davranışı sergilemeye eğilimli oldukları yönündedir. Ayrıca ölçekten elde edilen toplam puanlar ve ölçeğin temkinli risk alma, koşulsuz risk alma boyutlarından elde edilen puanlar arasında cinsiyet açısından anlamlı farklılık gözlenmemesine rağmen ölçeğin analitik risk alma boyutunda erkekler lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bununla birlikte analitik risk alma boyutunda öğrencilerin puanlarının sınıf seviyesine göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin bireysel ve küçük gruplar halinde deney yapmalarına fırsat verecek uygun laboratuvar ortamlarının oluşturulması önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Akademik risk alma, Fen bilimleri, Ortaokul öğrencileri, Tarama.

\*  Bilim ve Sanat Merkezi, Malatya, Türkiye; onacaroglu44@gmail.com

\*\*  Erciyes Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi, Kayseri, Türkiye; tubayldrm38@gmail.com

## **1. Giriş**

Günümüzde bilim, sanayi ve teknolojide hızlı değişimler yaşanmaktadır. Özellikle sanayide yaşanan ve Endüstri 4.0 olarak ifade edilen dördüncü nesil sanayi devrimi tüm alanları etkisi altına almıştır (Vaidya, Ambad & Bhosle, 2018; Wierzbicka, 2018). Endüstri 4.0; cihazlar, sensörler, işletim aygıtları ve internet gibi öğeleri sanayi üretimlerine entegre ederek (Sipsas, Alexopoulos, Xanthakis & Chryssolouris, 2016), insan gücü yerine akıllı ve hızlı üretim gücüne sahip makine gücünü tercih etmektedir (Lee, Kao & Yang, 2014). Bu kapsamda Endüstri 4.0, sanayi ve üretim odaklı uygulamalarda akıllı ve kaliteli üretim platformunun oluşturulmasını amaçlamaktadır (Bahrin, Othman, Azli & Talip, 2016). Diğer sanayi devrimlerinden farklı olarak daha çok makine gücü, artırılmış gerçeklik uygulamaları, büyük veri analitiği, 3D yazıcılar, robotlar gibi teknolojik uygulamalara önem veren dördüncü nesil sanayi devrimi, insan ve makine etkileşimini en üst seviyeye çıkarmakta ve bu durum yaşanan sanayi devrimine uyum sağlayacak bireylerin yetişmesini gerekli kılmaktadır (Schumacher, Erol & Sihn, 2016). Tüm bu gelişmeler; üretimi, yeniliği, nitelikli insan gücü yetiştirmeyi, gerçek ve sanal dünyayı entegre ederek bilgi üretimini destekleyen Eğitim 4.0 eğitim devriminin yaşanmasını sağlamıştır (Gomaratat, 2015; Katharina & Dominic, 2015). Eğitim 4.0, 21. yüzyıl öğrencileri için dünya çapında önemli hedefler ortaya koyan bir eğilim göstermekte olup bu hedef ve kazanımların karşılanması için uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir (Pangandaman, 2018). Bu kapsamda fen bilimlerinin öğretimine yönelik uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması, Eğitim 4.0 eğitim devriminin bir gereği olarak önem arz etmektedir.

İnsanoğlu varoluşundan beri doğayı anlamlandırmaya çalışmış ve bu çalışmaların sonucu fen bilimleri ortaya çıkmıştır (Kaptan, 1999). İnsanlık tarihi kadar eski fen bilimlerinin öğretiminde son zamanlarda yaşanan eğitim reformlarına rağmen büyük zorluklarla karşılaşmaktadır (Chowdhury, 2016). Fen bilimlerini öğrenmenin yolu şüphesiz etkili bir fen eğitiminden geçmektedir. Fen eğitiminde kullanılacak farklı bilimsel yöntemler olmasına karşın fen bilimleri; doğası gereği günlük yaşamın bir parçası olması sebebiyle günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğretilmeye çalışılmalı, eğitim programları buna uygun olarak yapılandırılmalıdır (Taştan vd., 2018). Fen bilimleri öğrenciler için ancak bu sayede anlamlandırılmış ve etkili öğrenmeler gerçekleştirilmiş olabilir (Ruby, 2001) ve bu kapsamda öğrencilere fen bilimlerini öğretmenin en etkili yollarından birisi ise laboratuvar uygulamalarıdır (Pareek, 2019).

Laboratuvar, öğretilmek istenen konu veya kavramın öğrenci tarafından yapılandırılmasına imkân sağlayan öğrenme ortamı olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz & Morgil, 1999). Öğrenci profiline uygun laboratuvar etkinlikleri öğrencilerin problem çözme, gözlem yapma, mantık yürütme gibi pek çok üst düzey beceri kazanmasına imkan sağlamaktadır (Uluçınar, Cansaran & Karaca, 2004). Laboratuvar uygulamalarının etkili olabilmesi için öncelikle öğrencilerin laboratuvar deneylerinin ve etkinliklerinin önemini kavraması gerekmektedir (Omiko, 2015). Çünkü fen bilimlerinde laboratuvar çalışmalarının önemi kavrandığında doğuştan merak, hayal kurma ve keşif duygusu ile dünyaya gelen çocuklar, fen bilimlerini laboratuvar koşullarında aktif bir şekilde öğrenme fırsatına sahip olacakları, bu süreçte keşfettiği bilgileri bir bilim insanı gibi yapılandırma fırsatı elde edecekleri düşünülmektedir. Çünkü eğitim ve öğretim çalışmalarının ana amacı, öğrencilerin var olan bilgileri almasından ziyade bilgiye ulaşma becerisine sahip olmalarını sağlamaktır.

Laboratuvar çalışmalarında öğrencilere istenilen becerileri kazandırabilmek için öğretmen yeterliğinin (Clotfelter, Ladd & Vigdor, 2007) yanı sıra öğrenci özelliklerinin de dikkate alınması gerekmektedir (Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman & Eilks, 2013). Fen laboratuvarı uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri kazanımları, fen bilimlerine karşı ilgi ve tutumu üzerine anlamlı etkisi olduğu ifade edilmektedir (Armstrong, 2009; Rockstroh, 2013; Wayne & Youngs, 2003). Öğrencileri sadece fen bilimleri laboratuvar çalışmalarında bilişsel olarak donanımlı hale getirmek yeterli olmayıp öğrenme süreçlerinde duyuşsal olarak da desteklenmelidir. Bu duyuşsal özelliklerden birisi de öğrencilerin öğrenme süreçlerinde gösterdiği cesaretine ve isteğine vurgu yapan akademik risk alma davranışıdır (Robinson & Bell, 2012).

Öğrenme ortamlarında öğrencilerin karar verme süreçlerini etkileyen (Grisham, Berg, Jacobs & Mathison, 2002) ve öğrencilere hata yapmaktan çekinmeme, sıra dışı görüşleri savunabilme, düşük olasılıkların peşinden gitme gibi farklı duyuşsal tepkiler göstermesini sağlayan akademik risk alma, öğrenme ortamlarında öğrenci davranışlarını etkileyen önemli değişkenler arasında gösterilmektedir (Bozpolat & Koç, 2017; Çetin, İlhan & Yılmaz, 2014). Akademik risk alma davranışını Clifford (1988), bireyin öğrenme ortamında başarısızlık yaşama ihtimali olsa bile zor işlere eğilim göstermesi şeklinde tanımlarken; Skaar (2009), zor ve olağan dışı akademik çalışmaları tercih etme şeklinde ifade etmiştir. Alan yazında akademik risk alma ile ilgili farklı tanımlamalar yapılsa da başarısız olmaya karşı direnç gösterme, zor ve karmaşık işleri tercih etme ve hata olasılığını en aza indirmek için farklı metotlar kullanma şeklinde üç başlık altında incelenebilir (Clifford, 1991). Fen bilimleri öğretiminin genel ve özel amaçları incelendiğinde, akademik risk alma davranışlarının öğretim programında yer alan davranışlar arasında olduğu görülmektedir (Akça, 2017). Bu doğrultuda öğrencilerin fen bilimleri başarılarını arttırmak için akademik risk alma davranışlarının arttırılması gerekmektedir (Çakır & Yaman, 2015). Çünkü akademik risk alma becerisi yüksek öğrenciler; karşılaştıkları problemlere karşı alternatif çözüm yolu bulma eğilimi gösterirler (Beghetto, 2009), hata yapma olasılığı olsa bile yeni bir şeyler öğrenmek isterler (Neihart, 2010), problemlere karşı direnç gösterme davranışı sergilerler (Clifford, 1991; Gupta & Pasrija, 2016). Bununla birlikte öncelikle öğretmenlerin öğrencilerine uygun öğrenme ortamlarında doğru yönlendirmeler yapması, öğrencilerinin akademik risk alma düzeylerini belirlemeleri ve davranışlarını gözlemlenmeleri önemli görülmektedir (Avcı & Özenir, 2016; Eugene, 2010). Bu kapsamda yürütülen çalışmanın odak noktasını öğrenim gördükleri okullarında fen bilimleri laboratuvar çalışmaları yürütülen ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır.

Alan yazın incelendiğinde, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik akademik risk alma eğilimlerini inceleyen çalışmalara rastlanmaktadır (Beghetto, 2009; Çakır & Yaman, 2015; Çelik, 2010; Çınar, 2007; Daşçı & Yaman, 2014; Korkmaz, 2002; Yaman & Köksal, 2014). Buna rağmen ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma davranışlarını inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü fen bilimleri dersinde pratik ve teorik uygulamalar arasındaki boşluğu doldurmada önemli olan laboratuvar çalışmalarına yönelik (Cullin, Hailu, Kupilik & Petersen, 2017) ortaokul öğrencilerinin akademik risk alma düzeylerinin belirlenmesi sonucu elde edilen bulguların fen bilimleri öğretiminde görev alan öğretmenlere, fen bilimleri öğretim programı hazırlama ve geliştirme sürecinde görev alan uzmanlara yardımcı olması hedeflenmektedir. Tüm bu değerlendirmeler ışığında yürütülen bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma eğilimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda ifade edilen problemlere cevap aranmıştır:

1. Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma eğilimleri ne düzeydir?
2. Kız ve erkek ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeyleri okul türü açısından farklılık göstermekte midir?
4. Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeyleri sınıf seviyesi açısından farklılık göstermekte midir?

## 2. Yöntem

Çalışma yönteminin yer aldığı bu bölümde, araştırmanın modeli, evreni ve örneklemini, araştırma kapsamında kullanılan veri toplama aracının tanıtımı, verilerin toplanması için başvurulacak yollar ile verilerin analizinde izlenen süreçler, çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması için yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarında akademik risk alma düzeylerinin ne olduğunu belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada, nicel araştırma yönteminden tarama deseninin kullanılması uygun görülmüştür. Tarama deseni, geçmişte ya da şu anda var olan bir durumu olduğu haliyle ile betimlemeyi hedefleyen bir araştırma modelidir. Bu modelde; araştırılması hedeflenen konu, durum, kişi ya da nesne, mevcut durumu içinde ve bu durum değiştirilmeden betimlenmeye çalışılır (Karasar, 2007).

### 2.2. Evren-Örneklem

Bu çalışmanın ulaşılabilir evrenini, araştırmacıların bulunduğu ilde öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencileri, örneklemini ise bu evrenden gönüllülük ilkesine dayalı katılım gösteren 408 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmış olup ulaşılabilir evrenin en az %10'una ulaşılmıştır. Katılımcılara ait demografik bilgiler Tablo 1'de verilmiştir:

**Tablo 1. Katılımcılara Yönelik Demografik Bilgiler**

Değişkenler	Demografik özellikler	f	%
Cinsiyet	Kız	203	49.8
	Erkek	205	50.2
Sınıf Düzeyi	5. Sınıf	82	20.1
	6. Sınıf	123	30.1
	7. Sınıf	97	23.8
	8. Sınıf	106	26.1
Okul Türü	Devlet	233	57.1
	Özel	175	42.9

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların %49.8'i kız, %50.2'si erkek katılımcılardan oluşmaktadır. Bununla birlikte 233 katılımcı devlet okullarında öğrenimine devam ederken, 175 katılımcı özel okullara devam etmektedir. Örneklemi oluşturan öğrencilerin devam ettikleri okullarında laboratuvarlar bulunmakta olup öğrenciler deneysel çalışmalara katılmaktadırlar.

### 2.3. Verilerin Toplanması

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvarında gösterdikleri akademik risk alma düzeylerinin ne olduğunu belirlemeyi amaçlayan bu çalışma kapsamında veri toplama aracı olarak Ortaokul Fen Laboratuvarı Akademik Risk Alma Ölçeği kullanılmıştır. Deveci (2018) tarafından geliştirilen ölçek; analitik risk alma, temkinli risk alma ve koşulsuz risk alma olmak üzere 3 alt boyuttan ve toplamda 12 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin geliştirilmesi noktasında 5. 6. 7. ve 8. sınıf düzeylerinde öğrenim görmekte olan toplam 1285 ortaokul öğrencisiyle çalışan Deveci, bu çalışmalar sonucu elde ettiği Cronbach Alfa güvenirlik katsayısının .79 olduğunu belirtmiştir (Deveci, 2018).

Çalışma kapsamında araştırmacıların gerçekleştirdiği geçerlik güvenirlik çalışmaları; ölçeğin üç fen bilimleri uzmanı, bir Türkçe öğretmeni olmak üzere birbirinden bağımsız toplam dört uzmana incelenmesi ve ölçeğin benzer örneklem üzerinde pilot çalışma kapsamında uygulanmasıdır. Pilot çalışmadan elde edilen veriler ( $\alpha=.80$ ) ölçeğin örnekleme uygunluğunu gösterirken, uzman görüşleri de bu sonucu desteklemiştir.

### 2.4. Verilerin Analizi

Veri toplama süreci iki hafta sürmüştür. Verilerin analizi ise SPSS 22 istatistik programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda öncelikle ölçekten elde edilen toplam puanlar için çarpıklık, basıklık, minimum ve maksimum değerleri ile ortalama ve standart sapma değerleri gibi betimsel istatistikler incelenmiştir. Daha sonra ise araştırma problemlerine cevap oluşturacak ANOVA ve t-testleri kullanılmıştır. İlgili analizler sonucu elde edilen değerler bulgular kısmında tablolar halinde sunulmuştur. Her bir araştırma sorusu ve bu sorulara cevap oluşturma noktasında uygulanan analizler Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2. Araştırma Sorularına Göre Uygulanan Analizler**

Araştırma Sorusu	Uygulanan Analiz
Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma eğilimleri ne düzeydir?	Betimsel istatistik analizleri
Kız ve erkek ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?	İlişkisiz örneklem t-testi
Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeyleri okul türü açısından farklılık göstermekte midir?	İlişkisiz örneklem t-testi
Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeyleri sınıf düzeyi açısından farklılık göstermekte midir?	Tek Yönlü ANOVA

### 2.5. Araştırmanın Etiği

Çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir. Tüm katılımcılara araştırma ile ilgili bilgilendirilmiş onam formu sunulmuş ve çalışmanın verileri gönüllü katılım ilkesi temel alınarak toplanmıştır. Etik kurallara uygunluk çerçevesinde katılımcıların kimlikleri gizli tutulmuştur. Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi’nde belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında yer alan hiçbir eylem gerçekleştirilmemiştir.

### 3. Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde her bir araştırma problemi için yürütülen analizler ve analizler sonucu elde edilen bulgular yer almaktadır. Parametrik testler kullanılmadan önce ilk olarak normallik testi yürütülmüş, normalliğin sağlanması sonucu analizler gerçekleştirilmiştir. Sunum sırasında önce betimleyici istatistik bulguları daha sonra alt probleme cevap teşkil edecek çıkarımsal istatistik bulguları sunulmuştur.

#### 3.1. Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Akademik Risk Alma Düzeyleri

Bu kısımda çalışmaya katılan öğrencilerin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerine ilişkin bulgular sırasıyla ölçekten alınan toplam puan, ölçek maddelerinden alınan puanlar ve ölçeğin alt boyutlarından alınan puanlar açısından incelenmiştir.

**Tablo 3. Katılımcıların Fen Bilimleri Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Akademik Risk Alma Düzeylerine İlişkin Bulgular**

	N	Min.	Max.	$\bar{X}$	s	Çarpıklık	Basıklık
<b>Toplam puan</b>	408	22	55	41.68	0.25	-0.198	0.241

Tablo 3'te görüldüğü üzere çalışmaya 408 öğrenci katılmış ve katılan 408 ortaokul öğrencisinin ölçekten aldığı minimum puan 22, maksimum puan 55 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin ölçekten aldıkları ortalama puanın  $\bar{X}=41,68$  düzeyinde belirmesi, öğrencilerin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerinin orta seviyede olduğunu göstermiştir (12-28 düşük, 28-44 orta, 44-60 yüksek). Ayrıca elde edilen basıklık ve çarpıklık değerlerinin (+1) ve (-1) aralığında olması, dağılımın normalliği karşıladığını göstermektedir (Tabachnick & Fidell, 2013).

**Tablo 4. Fen Bilimleri Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Akademik Risk Alma Ölçeği Madde Analizlerine İlişkin Bulgular**

	N	Min.	Max.	$\bar{X}$	s	Çarpıklık	Basıklık
<b>Madde 1</b>	408	1	5	3.87	.89	-.85	1.09
<b>Madde 2</b>	408	1	5	2.26	1.33	.77	-.66
<b>Madde 3</b>	408	1	5	3.36	1.23	-.435	-.63
<b>Madde 4</b>	408	1	5	4.03	1.25	-1.274	.52
<b>Madde 5</b>	408	1	5	3.55	1.04	-.448	-.34
<b>Madde 6</b>	408	1	5	2.37	1.28	.480	-.92
<b>Madde 7</b>	408	1	5	3.76	1.14	-.721	-.23
<b>Madde 8</b>	408	1	5	4.00	1.03	-.863	.04
<b>Madde 9</b>	408	1	5	2.72	1.32	.333	-1.03
<b>Madde 10</b>	408	1	5	3.93	1.10	-.805	-.19
<b>Madde 11</b>	408	1	5	3.92	1.04	-.743	-.29
<b>Madde 12</b>	408	1	5	3.84	1.02	-.693	.00

Tablo 4'te kullanılan ölçekte yer alan maddelere ilişkin betimleyici istatistik değerleri yer almaktadır. Bu değerlere göre ölçekte yer alan 12 maddenin her biri için öğrenciler minimum 1, maksimum 5 puan alabilmektedir. Her bir madde için öğrencilerin aldıkları puanlar incelendiğinde değerlerin 2-4 aralığında değiştiği gözlenmektedir. Bu durum öğrencilerin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerinin orta düzeyde olduğu bulgusunu destekler niteliktedir. Öğrencilerin maddelere verdikleri cevapların puanları birbirine yakın olmasına karşın her bir madde incelendiğinde en düşük ortalamanın  $\bar{X}=2,26$  puanla 2. maddede “Deney yaparken risk alan arkadaşlarımı izlemekten keyif alırım” en yüksek ortalamanın ise  $\bar{X}=4,03$  puanla 4. Maddede “Risk alarak tek başına deney yapmak isteyen arkadaşlarımı izlemek hoşuma gider” olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 5. Ortaokul Fen Laboratuvarı Akademik Risk Alma Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular**

Alt Boyutlar	N	Min.	Max.	$\bar{X}$	s	Çarpıklık	Basıklık
Temkinli	408	9	24	17.03	2.66	-0.35	0.29
Analitik	408	5	20	12.87	2.44	0.25	-0.42
Koşulsuz	408	5	15	11.71	2.07	-0.31	-0.27

Tablo 5 incelendiğinde, ölçeğin her bir alt boyutu için gerçekleştirilen analizler sonucu elde edilen betimleyici istatistik değerlerine göre öğrencilerin  $\bar{X}=17,03$  ile en yüksek temkinli risk alma eğiliminde oldukları, en düşük ise  $\bar{X}=11,71$  ile koşulsuz risk alma eğilimi gösterdikleri görülmüştür. Bu durum öğrencilerin fen bilimleri laboratuvarında gerçekleştirilen uygulamalarda temkinli akademik risk alma davranışı sergileme eğiliminde olduklarını göstermektedir.

### 3.2. Fen Bilimleri Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Akademik Risk Alma Düzeylerinin Cinsiyet Açısından İncelenmesi

Araştırmanın ikinci alt problemi ilişkisiz örneklem t testi kullanılarak çözümlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 6'da verilmiştir:

**Tablo 6. Kız ve Erkek Katılımcıların Ölçekten Aldıkları Puanlara İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, t ve p Değerleri**

Boyut	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	s	Levene Testi		sd	t	p
					F	p			
Temkinli	Erkek	205	16.93	2.76	0.30	.59	406	-1.35	.18
	Kız	203	17.28	2.55					
Analitik	Erkek	205	13.13	2.57	2.73	.10	406	2.17	.03
	Kız	203	12.61	2.27					
Koşulsuz	Erkek	205	11.66	2.13	0.34	.56	406	0.46	.64
	Kız	203	11.73	2.01					
Toplam	Erkek	205	41.72	5.41	7.22	.01	406	0.15	.88
	Kız	203	41.65	4.30					

Tablo 6'da kız ve erkek öğrencilerin Ortaokul Fen Laboratuvarı Akademik Risk Alma Ölçeği'nden aldıkları puanların betimleyici istatistik değerleri ile ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre; ölçekten elde edilen toplam puanlarda ve ölçeğin temkinli risk alma, koşulsuz risk alma boyutlarında öğrenciler arasında cinsiyet açısından anlamlı farklılık gözlenmezken ( $p>.05$ ), ölçeğin analitik risk alma boyutunda erkekler lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $t=2.17$ ;  $p<.05$ ). Buna göre; kız ve erkek öğrencilerin akademik risk alma



düzeylerinin ölçeğin sadece analitik risk alma boyutu için cinsiyet açısından farklılık gösterdiği söylenebilir.

### 3.3. Fen Bilimleri Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Akademik Risk Alma Düzeylerinin Okul Türü Açısından İncelenmesi

Araştırmanın üçüncü alt problemi ilişkisiz örneklem t testi kullanılarak çözümlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 7’de verilmiştir:

**Tablo 7. Farklı Okul Türünde Öğrenim Gören Katılımcıların Ölçekten Aldıkları Puanlara İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, t ve p Değerleri**

Boyut	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	s	Levene Testi		sd	t	p
					F	p			
Temkinli	Devlet	233	17.14	2.76	0.62	.43	406	0.34	.43
	Özel	175	17.05	2.53					
Analitik	Devlet	233	12.89	2.50	0.82	.37	406	0.19	.36
	Özel	175	12.84	2.36					
Koşulsuz	Devlet	233	11.75	2.00	2.81	.10	406	0.09	.46
	Özel	175	11.65	2.15					
Toplam	Devlet	233	41.78	4.88	0.22	.64	406	0.47	.63
	Özel	175	41.55	4.90					

Tablo 7’de devlet okulu ve özel okulda öğrenim gören katılımcıların Ortaokul Fen Laboratuvarı Akademik Risk Alma Ölçeği’nden aldıkları puanların betimleyici istatistik değerleri ile bağımsız örneklem t-testi sonuçları görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre; devlet okulu ve özel okulda öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin akademik risk alma puanları arasında ölçeğin tamamı ile alt boyutları için istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ( $p>.05$ ). Buna göre; ortaokul öğrencilerinin akademik risk alma düzeylerinin öğrenim gördükleri okul türü açısından farklılık göstermediği söylenebilir.

### 3.4. Fen Bilimleri Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Akademik Risk Alma Düzeylerinin Sınıf Seviyesi Açısından İncelenmesi

Araştırmanın dördüncü alt problemi tek yönlü ANOVA kullanılarak çözümlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 8’de verilmiştir:

**Tablo 8. Farklı Sınıf Seviyelerinde Öğrenim Görmekte Olan Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Akademik Risk Alma Düzeylerine İlişkin Bulgular**

Sınıf Düzeyi	N	Min.	Max.	$\bar{X}$	s
5.sınıf	82	32	51	41.43	4.30
6.sınıf	123	30	55	42.50	5.01
7.sınıf	97	28	54	41.53	5.25
8.sınıf	106	22	50	41.04	4.72
Toplam	408	22	55	41.68	4.88

Araştırma kapsamında son olarak ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvarı akademik risk alma düzeylerinin sınıf seviyesi açısından farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Tablo 8’de görüldüğü üzere ilk olarak betimleyici istatistik değerleri incelenmiş ve bu değerlere göre

öğrencilerin ortalama puanları birbirine yakın olmakla beraber puanlar arasında sınıf düzeyi açısından bir doğrusallık gözlenmemiştir. En yüksek ortalama  $\bar{x}=42,50$  ile 6. sınıf öğrencilerinde iken en düşük ortalamanın  $\bar{x}=41,04$  ile 8. sınıf öğrencilerinde olduğu bulunmuştur.

**Tablo 9. Varyansların Homojenliği Testi'nden Elde Edilen Bulgular**

Boyutlar	F	p
Temkinli Risk	2.01	.11
Analitik Risk	0.83	.48
Koşulsuz Risk	1.55	.20
Toplam Risk	0.74	.53

ANOVA analizinin koşullarından biri olan varyansların homojenliğinin test edilmesi amacıyla Levene Testi değerleri kontrol edilmiş elde edilen değerlerin  $p>.05$  olması sebebiyle bu homojenliğin sağlandığı belirlenmiştir (Tablo 9).

**Tablo 10. ANOVA testi bulguları**

Ölçek Boyutları	Varyans Kaynağı	Kareler toplamı	df	Kareler ort.	F	p
Temkinli Risk	Gruplar arası	26.857	3	8.95	1.27	.28
	Gruplar içi	2848.819	404	7.05		
	Toplam	2875.676	407			
Analitik Risk	Gruplar arası	75.394	3	25.13	4.33	.00
	Gruplar içi	2345.979	404	5.81		
	Toplam	2421.373	407			
Koşulsuz Risk	Gruplar arası	9.544	3	3.18	0.74	.53
	Gruplar içi	1733.162	404	4.29		
	Toplam	1742.706	407			
Toplam Puan	Gruplar arası	132.747	3	44.25	1.87	.13
	Gruplar içi	9565.831	404	23.68		
	Toplam	9698.578	407			

ANOVA analizi için gerekli varsayımların karşılanması sonrası bu testten elde edilen değerler incelenmiştir. Tablo 10'da da görüldüğü üzere elde edilen değerlerin ölçeğin toplamı ve temkinli risk alma, koşulsuz risk alma boyutlarında  $p>.05$  olması sebebiyle ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerinin buldukları sınıf seviyesi açısından farklılaşmadığı söylenebilir. Ancak ölçek alt boyutlarından analitik risk alma boyutunda öğrencilerin puanlarının sınıf seviyesine göre farklılaştığı tespit edilmiştir ( $p<.05$ ).

**Tablo 11. Araştırma Grubunun Sınıf Değişkenine Göre Analitik Risk Alma Düzeyine İlişkin Tukey Testi Karşılaştırılmasını Gösteren Dağılım**

Sınıf	Sınıf	Ortalamalar Farkı	Standart Hata	p
5. Sınıf	6. Sınıf	-,97967	0.34	.25
	7. Sınıf	-,37629	0.36	.72
	8. Sınıf	,04717	0.35	.99
6.Sınıf	5. Sınıf	,97967	0.34	.25
	7. Sınıf	,60339	0.32	.02
	8. Sınıf	1,02684	0.31	.00
7. Sınıf	5. Sınıf	,37629	0.36	.72
	6.Sınıf	-,60339	0.32	.02
	8. Sınıf	,42346	0.33	.59
8.Sınıf	5. Sınıf	-,04717	0.35	.99
	6. Sınıf	-1,02684	0.31	.00
	7. Sınıf	-,42346	0.33	.59

Bu farklılığın hangi sınıf seviyeleri arasında olduğunu tespit etmek için Tukey HSD testi incelenmiş farkın 6. sınıf öğrencileri ile 7 ve 8. sınıf öğrencileri arasında, 6. sınıf öğrencileri lehine olduğu bulunmuştur.

#### **4. Tartışma ve Sonuç**

Bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerinin belirlenmesi amacıyla farklı okul türlerinde (devlet okulları ve özel okullar) ve farklı sınıf seviyelerinde (5. 6. 7. ve 8. sınıf) öğrenim görmekte olan toplam 408 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak kullanılan Ortaokul Fen Laboratuvarı Akademik Risk Alma Ölçeği'nden elde edilen bulgular, öğrencilerin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarında risk alma düzeylerinin orta seviyede olduğu (Tablo 3), ölçeğin alt boyutlarına verilen cevaplar incelendiğinde ise öğrencilerin en yüksek temkinli risk alma, en düşük ise koşulsuz risk alma davranışı sergilemeye eğilimli oldukları yönündedir (Tablo 5). Öğrencilerin önemli bir kısmının deneysel işlemlerde görev almaktansa bireysel olarak deney yapan arkadaşlarını izlerken zevk aldıklarını belirtmeleri, bu sonucu destekler niteliktedir (Tablo 4). Elde edilen bu sonuçlar çerçevesinde öğrencilerin laboratuvar çalışmalarında temkinli risk alma eğilimlerinin nedenlerinin ortaya konması ve koşulsuz risk alma davranışları sergileyebilmeleri için önemli adımların atılması gerektiği yorumuna varılabilir. Burada fen bilimleri öğretmenlerine büyük görev düşmektedir. Nitekim fen bilimleri öğretmeni, öğrencilerin fene yönelik ilgilerini ve bilimsel muhakeme yeteneklerini geliştirmek için koşulsuz risk almalarını teşvik etmede önemli bir sorumluluğa sahiptirler (Eugene, 2010). Bununla birlikte fen öğretiminde önemli bir yeri olmasına rağmen alan yazında laboratuvar çalışmalarının; öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik yetersizliği, deney malzemelerinin eksikliği, yeterli sürenin olmaması, deneysel çalışmalar esnasında yaşanan kazalar, uygun planlamanın yapılmaması gibi sebeplerden dolayı yeterince yapılmadığı belirtilmektedir (Alpaut, 1993; Backus, 2005; Hackling, Goodrum & Rennie, 2001; Hofstein & Lunetta, 2004; Jones, Gott & Jarman, 2000; Karaca, Uluçınar & Cansaran, 2006; Saka, 2002). Bu olumsuz durumların öğrencilerin fen laboratuvar çalışmalarında akademik risk alma eğilimlerini olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. Aynı şekilde laboratuvar uygulamalarında seçilen deney tekniğinin de

öğrencilerin akademik risk alma eğilimlerini etkilemektedir. Bu kapsamda Deveci (2018), açık uçlu deneylerin öğrencilerin akademik risk alma eğilimlerini geliştirebileceğini, kapalı uçlu deneysel uygulamaların ise azaltabileceğini öne sürmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin bilim ve sanayide yaşanan değişimlere ayak uydurabilmesi ve etkin bir şekilde güncel problemlere cevap bulmaya istekli olabilmesi için laboratuvar çalışmalarında; öğrenci, öğretmen, öğrenme ortamı ve zaman açısından yaşanan problemlerin en aza indirilmesi ve öğrencilerin akademik risk alma düzeylerinin yükseltilmesi için gerekli çalışmaların yapılması önem arz etmektedir.

Ölçekten elde edilen toplam puanlar ve ölçeğin temkinli risk alma, koşulsuz risk alma boyutlarından elde edilen puanlarda arasında cinsiyet açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 6). Bu durum cinsiyet eşitliği açısından beklenen bir durumdur. Ancak ölçeğin analitik risk alma boyutunda erkekler lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu durumun olası nedenlerinin ortaya konması gerekli görülmektedir. Deveci (2018) analitik risk almayı, risk alma davranışının ikinci basamağı ve çocukluk dönemlerinde genel olarak benzer olan bir özellik olarak belirtmektedir. Aynı zamanda analitik risk alma davranışı sergileyen bireylerin yeni şeyler deneyimlemek ve ortaya konulan ödülü kazanmak için bu davranışı sergiledikleri ifade edilmektedir (Varışoğlu & Çelikpazu, 2019). Bu kapsamda öğrencilerin akademik risk alma düzeylerini yükseltmek için uygun koşullarda ve zamanda ödül sisteminin işe koşulması önemli görülmektedir. Bu durum öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyonlarını arttırmada da önem arz etmektedir. Nitekim öğrenme ortamlarında hem içsel hem de dışsal motivasyona sahip bireyler için uygun çalışmaların yapılması gerekmekte (Karakaya, Yılmaz & Avgın, 2018) ve bazı öğrencilerin öğrenmelerini düzenlemeleri noktasında dış dışsal motivasyon kaynaklarının da önemli olduğu vurgulamaktadır (Kover & Worrell, 2010). Dolayısıyla kadın ve erkek öğrencilerin motivasyon düzeylerinin ortaya konması ve öğrencilerin sahip oldukları motivasyonlara yönelik çalışmaların yapılması, bu öğrencilerin fen laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerinin yükselmesi noktasında önemli görülmektedir.

Devlet okulu ve özel okulda öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin ölçeğin tamamı ile alt boyutlarından elde edilen fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 7). Bu sonuçla devlet okullarında ve özel okullarda, öğrencilerin laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma eğilimlerini etkileyen benzer öğrenme ortamlarının olduğu yorumu yapılabilir. Bununla birlikte ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerinin ölçeğin genelinden, temkinli risk alma ve koşulsuz risk alma boyutlarından elde edilen puanlar arasında sınıf seviyesi açısından anlamlı farklılık olmamasına rağmen, analitik risk alma boyutunda öğrencilerin puanlarının sınıf seviyesine göre farklılaştığı tespit edilmiştir (Tablo 10). Bu farklılığın hangi sınıf düzeyleri arasında olduğunu tespit etmek için yapılan analizler sonucu farkın 6.sınıf öğrencileri ile 7 ve 8. sınıf öğrencileri arasında ve 6. sınıf öğrencileri lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 11). Aynı zamanda 6. sınıftan 8. sınıfa ilerledikçe fen laboratuvarına yönelik akademik risk alma puan ortalamalarının da düştüğü elde edilen bulgular arasındadır (Tablo 8). Elde edilen bu sonuç bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Beghetto, 2009; Daşçı & Yaman, 2014). Bu durumun ortaya çıkmasında birçok faktör etkili olabilir (Beghetto, 2009). Örnek olarak; sınıf seviyesi ilerledikçe laboratuvar uygulamalarının zorlaşması, kendisini bu konuda yetersiz hisseden öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına az yer vermesi, öğrenci seçimine dayalı sınav sisteminin öğrencilerde rekabet duygusu oluşturmaması, sınav odaklı öğrenmelerin ön plana çıkması gibi durumlar gösterilebilir (Varışoğlu & Çelikpazu, 2019). Tüm

bu değerlendirmeler ışığında ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerini yükseltmek için önerilerde bulunulmuştur:

Öğrencilerin laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerini yükseltmek için bireysel ve küçük gruplar halinde deney yapmalarına fırsat verecek uygun laboratuvar ortamlarının oluşturulması önerilmektedir.

Öğrencilerin sahip oldukları içsel veya dışsal motivasyonları dikkate alınarak laboratuvar çalışmalarında gerek öğrenme kazanımlarını gerekse ödülleri içeren laboratuvar çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

Özellikle fen bilimleri öğretmenlerinin planlı bir şekilde laboratuvar çalışmalarını yürütmeleri öğrencilerin bu çalışmalarda koşulsuz risk alma eğilimlerini arttıracaktır. Bu doğrultuda öğretmenlerin laboratuvar çalışmaları öncesi gerekli çalışmaları yapması, mümkünse laboratuvar çalışmalarına yönelik hizmet içi eğitimlere katılması önem arz etmektedir. Laboratuvar çalışmalarında akademik risk alma eğilimi düşük olan öğretmenin öğrencilerine laboratuvar çalışmalarında risk alma davranışları kazandırması beklenemez.

Alanyazında laboratuvar çalışmalarında yaşanan kazaların, öğretmenlerin deney yapmalarını engellediği ifade edilmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerine laboratuvar malzemelerinin kullanımı, laboratuvar ortamında güvenlik önlemlerinin alınması ve sınıf yönetimi noktasında gerekli eğitimlerin verilmesi önerilmektedir.

Elde edilen bulgular, sınıf seviyesi yükseldikçe laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma düzeylerinin düştüğü yönündedir. Bu durumun nedenlerinin derinlemesine incelenmesi önerilmektedir.

Sınav odaklı öğrenmelerden ziyade öğrenciyi sürece katan laboratuvar çalışmalarının fen konularını kalıcı öğrenme ve öğrencilere akademik risk alma becerileri kazandırma noktasında daha etkili olacağı düşünülmektedir.

Araştırma 408 ortaokul öğrencisi ve araştırma modeli olarak nicel araştırma yöntemi ile sınırlıdır. Bu çalışmanın farklı bölgeleri içerecek şekilde kapsamı genişletilebilir ve öğrencilerin laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma eğilimlerini derinlemesine incelemek için nitel araştırma yöntemleri ile çalışma desteklenebilir.

## **Kaynaklar**

- Akça, B. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin fene yönelik zihinsel risk alma davranışları ile fen kaygıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Alpaut, O. (1993). *Fen eğitiminin verimli ve işlevsel hale getirilmesi*. Ortaöğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları Sempozyumu. Ankara: TED.
- Armstrong, P. (2009). *The impact of teacher characteristics on student performance: an analysis using hierarchical linear modeling*. Newbury Park, CA: Sage and Paul Chapman Publishing.
- Avcı, E., & Özenir, Ö.S. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematik odaklı akademik risk alma davranışlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 304-320.
- Backus, L. (2005). A year without procedures. *The Science Teacher*, 72(7), 54-58.
- Bahrin, M.A.K., Othman, M.F., Azli, N.H.N., & Talip, M.F. (2016). Industry 4.0: A review on industrial automation and robotic. *Jurnal Teknologi* 6(13), 137-143.

- Beghetto, R. A. (2009). Correlates of intellectual risk taking in elementary school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 210-223.
- Bozpolat, E., & Koç, H. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin matematik odaklı akademik risk alma davranışlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 525-543.
- Chowdhury, M. (2016). Emphasizing morals, values, ethics, and character education in science education and science teaching. *The Malaysian Online Journal of Educational Science*, 4(2), 1-16.
- Clifford, M. M. (1988). Failure tolerance and academic risk taking in ten-to twelve-year-old students. *British Journal of Educational Psychology*, 58, 15-27.
- Clifford, M. M. (1991). Risk taking, theoretical, empirical, and educational considerations. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 263-297.
- Clotfelter, C. T., Ladd, H. F., & Vigdor, J. L. (2007). *How and why do teacher credentials matter for student achievement?*. CALDER Working Paper 2. Washington: The Urban Institute.
- Cullin, M., Hailu, G., Kupilik, M., & Petersen, T. (2017). The effect of an open-ended design experience on student achievement in an engineering laboratory course. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 7(4), 102-116.
- Çakır, E., & Yaman, S. (2015). Ortaokul öğrencilerinin zihinsel risk alma becerileri ve üst bilişsel farkındalıkları ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *Gazi Journal of Education Sciences*, 1(2), 163-178.
- Çelik, E. (2010). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna, akademik risk alma düzeyine ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetin, B., İlhan, M., & Yılmaz, F. (2014). Olumsuz değerlendirilme korkusu ve akademik risk alma arasındaki ilişkinin kanonik korelasyonla incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 135-158.
- Çınar, D. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının üst düzey düşünme becerilerine ve akademik risk alma düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Daşçı, A. D., & Yaman, S. (2014). Fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin zihinsel risk alma becerilerinin Piaget'in bilişsel gelişim dönemlerine ve eğitim kademelerine göre incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 7(3), 271-285.
- Deveci, İ. (2018). Middle school science laboratory academic risk taking scale: Validity and reliability study. *Elementary Education Online*, 17(4), 1861-1876.
- Eugene, O. (2010). *Scientific risk-taking by young students fades with age*. Retrieved from <https://uonews.uoregon.edu/archive/news-release/2010/4/scientific-risk-taking-young-students-fades-age>.
- Gomaratat, S. (2015). Subject: Learning productivity, stated in Sinlarat, P. (2015). *10 ways of progressive learning encouraging/facilitating the ability of the learner of 21st century*. Bangkok: Education Science, Dhurakit Bandit University.
- Grisham, D. L., Berg, M., Jacobs, V. R., & Mathison, C. (2002). Can a professional development school have a lasting impact on teachers' beliefs and practices? *Teacher Education Quarterly*, 29(3), 7-24.

- Gupta, M., & Pasrija, P. (2016). Problem solving ability & locality as the influential factors of academic achievement among high school students. *Issues and Ideas in Education*, 4(1), 37-50.
- Hackling, M., Goodrum, D., & Rennie, L. (2001). The state of science in Australian secondary schools. *Australian Sciences Teachers' Journal*, 47(4), 12-17.
- Hofstein, A., & Lunetta, V.N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education*, 88(1), 28-54.
- Jones, M. E., Gott, R., & Jarman, R. (2000). Investigations as part of the key stage 4. Science Curriculum in Northern Ireland. *Evaluation and Research in Education*, 14(1), 23-37.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: M. E. Basımevi.
- Karaca, A., Uluçınar, Ş., & Cansaran, A. (2006). Fen bilgisi eğitiminde laboratuvarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Milli Eğitim Dergisi*, 170, 250-259.
- Karakaya, F., Yılmaz, M., & Avcı, S.S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 359-374.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Katharina M., & Dominic G. (2015). In-factory learning-qualification for the factory of the future. *Acta Universitatis Cibiniensis, Technical Series*, 159-164.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kover, D. J., & Worrell, F. C. (2010). The influence of instrumentality beliefs on achievement motivation: a study of high achieving adolescents. *Journal of Advanced Academics*, 21, 470-498.
- Lee, J., Kao, H. A., & Yang, S. (2014). *Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment, Product Services Systems and Value Creation*. Proceedings of the 6th CIRP Conference on Industrial Product-Service Systems, Procedia CIRP 16, 3-8.
- Neihart, M. (2010). Systematic risk-taking. *Roeper Review*, 21(4), 289-292.
- Omiko, A. (2015). *Chemistry teachers' attitude and knowledge of the use of Information Communication Technology (ICT) in chemistry Instruction Delivery at the secondary school level in Ebonyi State of Nigeria*. Journal of Curriculum Organization of Nigeria (CON) Inprint.
- Pangandaman, H.K. (2018) Effects of flipped classroom videos in the return demonstration performance of nursing students. *Sch J Appl Sci Res*, 1(4), 55-58.
- Pareek, R.B. (2019). An Assessment of Availability and Utilization of Laboratory facilities for Teaching Science at Secondary Level. *Science Education International*, 30(1), 75-81.
- Robinson, L.E., & Bell, A. (2012). *Exploring adult risk propensity and academic risk-taking within the online learning environment*. Paper presented at the Adult Education Research Conference (AERC), Saratoga Springs, 258-264.
- Rockstroh, A. H. (2013). *Teacher characteristics on student achievement: An examination of high schools in ohio*. Ms Thesis, Kansas City, Martin School of Public Policy and Administration.
- Ruby, A.M. (2001). *Hands-on science and student achievement*. Retrieved from [http://www.rand.org/pubs/rgs\\_dissertations/RGSD159.html](http://www.rand.org/pubs/rgs_dissertations/RGSD159.html)

- Saka, M. (2002). *Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen bilgisi laboratuvarı uygulamaları ve laboratuvar şartlarına ilişkin görüşleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16 - 18 Eylül, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Schumacher, A., Erol, S., & Sihn, W. (2016). A maturity model for assessing industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, 52, 161-166.
- Sipsas, K., Alexopoulos, K., Xanthakis, V., & Chryssolouris, G. (2016). *Collaborative maintenance in flow-line manufacturing environments: An industry 4.0 approach*. 5th CIRP Global Web Conference Research and Innovation for Future Production, *Procedia CIRP* 55, 236-241.
- Skaar, N.R. (2009). *Development of the adolescent exploratory and risk behavior rating scale*. Unpublished PhD Thesis, Minnesota University.
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2013). The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49, 1-3.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Taştan, S.B., Davoudi, S.M.M., Masalimova, A.R., Bersanov, A.S., Kurbanov, R.A., Boiarchuk, A.V., & Pavlushin, A.A. (2018). The impacts of teacher's efficacy and motivation on student's academic achievement in science education among secondary and high school students. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 14(6), 2353-2366.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A., & Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Vaidya, S., Ambad, P., & Bhosle, S. (2018). Industry 4.0-Glimpse. *Procedia Manufacturing*, 20, 233-238.
- Varışoğlu, B., & Çelikpazu, E.E. (2019). Secondary school students' academic risk-taking levels in Turkish lesson. *International Journal of Progressive Education*, 15(4), 241-258.
- Wayne, J., & Youngs, P. (2003). Teacher characteristics and student gains: A review. *Review of Educational Research*, 73(1), 89-122.
- Wierzbicka, W. (2018). Information infrastructure as a pillar of the knowledge-based economy- an analysis of regional differentiation in Poland. *Quarterly Journal of Economics and Economic Policy* 13, 123-39.
- Yaman, S., & Köksal, M. S. (2014). Fen öğrenmede zihinsel risk alma ve yordayıcılarına ilişkin algı ölçeği Türkçe formunun uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(3), 119-142.
- Yılmaz, A., & Morgil, F. (1999). Kimya öğretmenliği öğrencilerinin laboratuvar uygulamalarında kullandıkları laboratuvarların şimdiki durumu ve güvenli çalışmaya ilişkin öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 104-109.



## **Extended Summary**

### **1. Introduction**

In laboratory studies, in addition to teacher competence (Clotfelter, Ladd, & Vigdor, 2007), student characteristics should be taken into consideration in order to gain the desired skills to the students (Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman & Eilks, 2013). It is stated that science laboratory studies have a significant effect on students' academic achievement, scientific process skills gains, and interest and attitude towards science (Armstrong, 2009; Rockstroh, 2013; Wayne & Youngs, 2003). It is not only sufficient to make students cognitively equipped in science laboratory studies, but it is also important to support them emotionally in their learning processes. One of these affective characteristics is academic risk-taking behavior which emphasizes the courage and desire of students in their learning processes (Robinson & Bell, 2012).

When the literature is examined, it is seen that there are studies examining students' academic risk taking tendencies on science (Beghetto, 2009; Çakır & Yaman, 2015; Çelik, 2010; Çınar, 2007; Daşçı & Yaman, 2014; Korkmaz, 2002; Yaman & Köksal, 2014) . However, there is no research examining academic risk taking behaviors of secondary school students towards science laboratory studies. In this respect, the study is thought to contribute to the literature. Because, as stated, the findings obtained by determining the academic risk taking levels of the secondary school students on the laboratory studies (Cullin, Hailu, Kupilik & Petersen, 2017) which are important in filling the gap between the practical and theoretical applications in the science course, are presented to the teachers involved in science teaching. It is aimed to assist the experts involved in the preparation and development of curriculum. In this research, which is conducted in the light of all these evaluations, it was aimed to investigate the academic risk taking tendencies of secondary school students towards science laboratory studies. For this purpose, the following questions were sought:

- What is the level of secondary school students' tendency to take academic risk towards science laboratory studies?
- Is there a significant difference between the male and female secondary school students' academic risk taking levels on science laboratory studies?
- Do secondary school students' academic risk taking levels on science laboratory studies differ in terms of school type?
- Do secondary school students' academic risk-taking levels on science laboratory studies differ in terms of grade level?

### **2. Method**

In this research, the survey design from quantitative research method was used. The accessible universe of this study consisted of secondary school students studying in a province in Anatolia, and the sample of this research consisted of 408 secondary school students from this universe. In this research, Middle School Science Laboratory Academic Risk Scale was used as data collection tool. Data were analyzed using the appropriate computer program. In this context, descriptive statistics such as mean, standard deviation, skewness and kurtosis values, minimum and maximum values were examined for total scores obtained from the scale. Then, ANOVA and t-tests were used to answer the research problems.

### **3. Findings, Discussion and Results**

This research was carried out with 408 secondary school students studying at different school types (public schools and private schools) and at different grade levels (5.6.7 and 8th grade) in order to determine the academic risk taking levels of secondary school students for science laboratory studies. The findings obtained from the Middle School Science Laboratory Academic Risk Taking Scale, which is used as a data collection tool within the scope of the research, showed

that the risk taking levels of the students in the science laboratory studies were at the middle level (Table 3). The lowest was that they tend to exhibit uninhibited risk-taking behavior (Table 5). At the same time, a significant part of the students stated that they enjoyed watching their friends who were experimenting rather than taking part in experimental procedures, and this result was supportive (Table 4). Within the framework of these results, it is necessary to show the reasons of prudent risk taking behaviors in laboratory studies and to take uninhibited risk taking behaviors. Science teachers have a big duty here. Because science teachers have an important responsibility to encourage students to take uninhibited risk to develop scientific interests and scientific interests (Eugene, 2010). However, although laboratory studies have an important place in science teaching, in the literature; It is stated that laboratory studies are not performed sufficiently due to the lack of teachers' laboratory practices, lack of test materials, lack of sufficient time, accidents during experimental studies, and lack of proper planning (Alpaut, 1993; Backus, 2005; Hackling, Goodrum, & Rennie, 2001; Hofstein, Hofstein, & Rennie, 2001; Hofstein & Lunetta, 2004; Jones, Gott & Jarman, 2000; Karaca, Uluçınar, & Cansaran, 2006; Saka, 2002). It is thought that these negative situations will affect students' tendency to take academic risk in science laboratory studies.

#### **Etik Beyanamesi**

Bu makalede “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen bütün kurallara uyduğumuzu, “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimizi, hiçbir çıkar çatışmasının olmadığını ve oluşabilecek her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu beyan ederiz.

**Araştırma makalesi:** Nacaroğlu, O. & Yıldırım, T. (2021). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri laboratuvar çalışmalarına yönelik akademik risk alma eğilimlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 14-31.