



Science-Based Entrepreneurship Scale for Middle School Students: A Validity and Reliability Study

İsa Deveci¹

Kahramanmaraş Sütcü İmam University, Department of Mathematics and Science Education, Kahramanmaraş / Türkiye

ABSTRACT

The aim of this research is to develop a scale for determining the science-based entrepreneurship skills of middle school students. A total of 966 students from 6 different middle schools attending 8th-5th grades participated in this research. Data was obtained from the 5-point Likert type scale with 13 items. Factorial validity of science-based entrepreneurship scale was verified through both Promax rotation, Exploratory Factor Analysis (EFA), Hierarchical Cluster Analysis (HCA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA). In this context, standard deviation, item-total score correlations, arithmetic average were calculated for each item in the measurement tool. All the factors explained 55.34 % of the total variance. Cronbach's Alpha coefficients were calculated- for total scale .76. The four factors that resulted in the construct validity of the scale were named as "Taking Risk", "The Need of Success", "Teamwork", and "Effective Communication". Depending on these results, it can be said that studies examining in terms of various variables of middle school students' entrepreneurship skills can be conducted.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 29.01.2018

Received in revised form: 15.05.2018

Accepted: 25.05.2018

Available online: 25.05.2018

Article Type: Standard Paper

Keywords: Entrepreneurship scale, science education, middle school students

© 2018 JMSE. All rights reserved

1. Extended Abstract

1.1. Purpose

In the 21st century, scientific knowledge is increasing day by day and technological developments are accelerating accordingly. In the era of rapidly developing technology, the skills that individuals need have also started to differ. So, new skills have been added to the skills that individuals need in the 21st century. In this sense "21. century skills" has come to the forefront. Wagner (2008) ranked 21st century skills as critical thinking and problem solving, cooperation and leadership, adapt to change, initiative and entrepreneurship, written and oral communication, information access and analysis, curiosity and imagination. Among these skills, it can be said that one of the newest concepts in education is entrepreneurship. For example; Science Teaching Curriculum (MEB, 2018a), Turkish Language Teaching Curriculum (MEB, 2018b) and Mathematics Teaching Curriculum (MEB, 2018c) are aimed to be given to the students among the competences in our country. The aim of this research is to develop a scale for determining the science-based entrepreneurship skills of middle school students.

1.2. Method

A total of 966 students from 6 different middle school attending 8th-5th grades participated in this research. Data was obtained from the 5-point Likert type scale with 13 items. Factorial validity of science-based entrepreneurship scale was verified through both Promax rotation, Exploratory Factor Analysis (EFA), Hierarchical Cluster Analysis (HCA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA). In this

¹ Corresponding author's address: Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, 46100, Kahramanmaraş/Türkiye
e-mail: deveciisa@gmail.com

context, standard deviation, item-total score correlations, arithmetic average were calculated for each item in the measurement tool.

1.3. Result

According to the results of the EFA, HCA and CFA, it seen that the scale had four factors with eigen values larger than 1.0. First factor is contained 3 items with factor loadings ranging from .68 to .83, the second factor is contained 3 items with factor loadings ranging from .71 to .79, third factor is contained 3 items with factor loadings ranging from .49 to .82, fourth factor is contained 4 items with factor loadings ranging from .41 to .70. All the factors explained 55,34 % of the total variance. First factor which is named "Taking Risk" explains 26.79 % of the total variance and includes items that reflect possibility of failure, enterprising and take initiative. The second factor which is named "The Need of Success" explains 10.53 % of the total variance and includes items that aim to be successful. The third factor which is named "Teamwork" explains 8.72 % of the total variance and includes items reflecting group work, cooperation and taking responsibility inside the group. The fourth factor which is named "Effective Communication" explains 8.30 % of the total variance and includes items expressions aiming to communicate. Internal consistency of each factor and the total scale, the Cronbach's Alpha coefficients were calculated- for "Taking Risk" was .70, for "The Need of Success" was .58, for "Teamwork" was .62, and "for Effective Communication" was .51. and for the total scale .76.

1.4. Discussion and Conclusion

The four factors that resulted in the construct validity of the scale were named as "Taking Risk", "The Need of Success", "Teamwork", and "Effective Communication". In fact, the literature mentions a number of entrepreneurial skills for middle school students. In this sense, in the beginning stage of creating the item pool, items have been prepared according to skills such as risk taking, creativity, teamwork, effective use of time, effective communication, independent movement, the need of success and being innovative. However, it has been decided that the most obvious measurable skills as the result of analysis of item indifference indices and structure validity of the scale are "Taking Risk", "The Need of Success", "Teamwork", and "Effective Communication". As a result, in this research, a valid and reliable measurement tool with four factors (taking risk, the need of success, teamwork, and effective communication) has been developed to determine the science-based entrepreneurship skills of middle school students. Depending on these results, it can be said that the analysis results can be compared to the research findings that will be carried out on similar samples in different illusions. In addition, studies examining in terms of various variables of middle school students' entrepreneurship skills can be conducted.

Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

İsa Deveci 

Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Kahramanmaraş / Türkiye

ÖZ

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri derslerinde girişimcilik becerilerini belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirmektir. Bu doğrultuda öncelikle literatürde ortaokul düzeyindeki öğrencilere kazandırılacak girişimcilik becerileri belirlenmiş ve bu becerilere yönelik maddelerden oluşan taslak form oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan taslak form görüş ve önerileri alınmak üzere dört uzmanın görüşlerine sunulmuştur. Son hali verilen form Kahramanmaraş ilçe merkezinde altı farklı ortaokulda öğrenim gören toplam 966 5-8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Gerçekleştirilen açımlayıcı faktör analizi, hiyerarşik kümeleme analizi ve doğrulayıcı faktör analizi ile ölçeğin yapı geçerliği sağlanmıştır. Ayrıca ölçeğin ölçme aracında yer alan her bir maddeye ilişkin standart sapma, madde-toplam puan korelasyonları, aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır. Faktörler arasındaki ilişkiye bağlı olarak Promax döndürme tekniği kullanılmıştır. Diğer taraftan güvenirlilik için Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır. Analizler sonucunda "Risk Alma" "Başarı İhtiyacı", "Takım Çalışması" ve "Etkili İletişim" faktörlerinden oluşan 13 maddelik 4 faktörlü bir yapıda "Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği" geliştirilmiştir. Hiyerarşik kümeleme analizi ve doğrulayıcı faktör analizi bulguları ölçeğin faktör yapısını doğrulamıştır. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı .76 ve toplamda açıklanan varyans oranı % 54.34 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara bağlı olarak analiz sonuçlarının farklı illerde benzer örneklemeler üzerinde yürütülecek araştırma bulgularıyla kıyaslanabileceği söylenebilir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin Girişimcilik becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelendiği alan taramasına yönelik araştırmalar yürütülebilir.

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihi:

Alındı: 29.01.2018

Düzeltilmiş hali alındı: 15.05.2018

Kabul edildi: 25.05.2018

Çevrimiçi yayınlandı: 25.05.2018

Makale Türü: Standart Makale

Anahtar Kelimeler: Girişimcilik, fen bilimleri eğitimi, ölçek geliştirme

© 2018 JMSE. Tüm hakları saklıdır

1. Giriş

21. yüzyılda bilimsel bilgi her geçen gün katlanarak artarken teknolojik gelişmelerde buna paralel olarak hızlanmaktadır. Hızla gelişen teknoloji çağında bireylerin ihtiyacı olan beceriler de farklılık göstermeye başlamıştır. Dolayısıyla 21. yüzyılda bireylerin ihtiyaç duyduğu becerilere de yenileri eklenmiştir. Bu anlamda "21. yüzyıl becerileri" kavramı ön plana çıkmıştır. Wagner (2008) 21. yüzyıl becerilerini genel olarak; eleştirel düşünme ve problem çözme, işbirliği ve liderlik, değişime uyum sağlama, inisiyatif alma ve girişimcilik, yazılı ve sözlü iletişim, bilgiye erişim ve analiz, merak ve hayal gücü şeklinde ifade etmiştir. Bu beceriler arasında eğitim alanında en yeni kavramlardan birinin girişimcilik olduğu söylenebilir. Örneğin; ülkemizde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018a), Türkçe Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018b) ve Matematik Dersi Öğretim Program'larında (MEB, 2018c) öğrencilere kazandırılması amaçlanan yetkinlikler arasında girişimcilik kavramının yer alması dikkat çekmiştir.

Girişimcilik kavramı daha çok ekonomi alanında, işletme bölümlerinde ve ticaretle ilgili sıklıkla telaffuz edilen bir kavram iken, son yıllarda özellikle erken eğitim kademelerinin öğretim programlarında yer almaya başlayan bir kavram olmuştur. Girişimcilik kavramına işletme mantığı ile bakıldığında, bir işletme fikrinin oluşturulduğu süreçten işletmenin hayata geçirildiği sürece kadar ki dönemde gerekli olan bilgi ve beceriler ön plana çıkmaktadır. Oysa ki girişimcilik kavramına eğitimsel anlamda bakıldığında daha çok erken yaşlarda bireylere girişimci zihniyet, tutum ve davranışları kapsayan özelliklerin kazandırılması söz konusudur. Girişimcilik kavramına yeterlilik

olarak bakıldığında, toplumda değer yaratmak için fırsatlara ve fikirlere göre hareket etme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (McCallum, Weicht, McMullan & Price, 2018). Beceri olarak bakıldığında ise, fikirlerin ürüne dönüştürülmesini (fikrin uygulanması) sağlayan kişisel bir beceri olarak ifade edilmektedir (European Commission, 2011). Bu noktada girişimcilik becerilerinin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde zorunlu eğitim ile öğrencilere kazandırılması gündeme gelmiştir (European Commission, 2013; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). Literatürde ortaokul düzeyindeki öğrencilere kazandırılması muhtemel özellikler ve beceriler en fazla vurgulanandan en aza doğru; risk alma, azimli ve kararlı olma, kendine güven, değişime uyum sağlama, yaratıcı olma, yenilikçi olma, zamanı etkili kullanma, takım çalışması, etkili iletişim, iyimser olma, meraklı olma, başarı ihtiyacı, karar verme, fırsatları görme vb. şeklindedir (Başar, Seçkin ve Odabaşı, 2017; California Department of Education, 2013; Güven, 2009; McKinney, 2013; National Content Standards for Entrepreneurship Education, 2004; Shandrow, 2015).

Öğrencilere girişimcilik becerileri kazandırmada temel amaç; onların girişimci bir birey olabilmeleri için gerekli olan bilgi, beceri ve tutumları erken yaşlarda kazanmalarını sağlamaktır (Bartulović ve Novosel, 2014). Girişimci özelliklerin erken yaşlarda kazandırılması ile bireylerin ileri ki yaşam dönemlerinde kendi girişimlerini başlatma ihtimallerinin arttırmasının mümkün olabileceğine dikkat çekilmiştir (Obschonka, Silbereisen, Schmitt-Rodermund ve Stuetzer, 2011). Bu anlamda öğrencilerin girişimcilik konusuna ilgisini çekerek ve girişimcilik becerilerini destekleyici eğitim faaliyetleri gerçekleştirerek girişimci özellikleri kazanabilmelerinin mümkün olduğu belirtilmiştir (Hassi, 2016). Örneğin 11-12 yaş döneminin girişimci olmak için ihtiyaç duyulan özgüvenin geliştirilmesi için uygun bir dönem olduğu belirtilmiştir (Hassi, 2016). Ayrıca girişimci müfredat tasarımının 5-8 sınıf öğrencilerinin motor becerileri ve takım halinde çalışabilme alışkanlıkları üzerinde olumlu yansımaları olduğu belirlenmiştir (Bartulović ve Novosel, 2014). Bunların yanı sıra fen tabanlı girişimcilik eğitimi modüllerinin yedinci sınıf öğrencilerinin kendilerini girişimci birey olma noktasında değerlendirmelerini sağladığı görülmüştür (Deveci, Zengin ve Çepni, 2015). Diğer taraftan girişimcilik eğitimi programına dahil olan beşinci sınıf öğrencilerinin, bu süreci oldukça heyecan verici buldukları ve girişimcilik konusundaki farkındalık seviyelerinin arttığı belirlenmiştir (Ball ve Beasley, 1998). Özellikle fen bilimleri dersinin öğrencilerin girişimcilik becerilerini harekete geçirme noktasında önemli bir uygulama alanına sahip olduğu söylenebilir (Bartulović ve Novosel, 2014; Deveci ve Çepni, 2014; Ezeudu, Ofoegbu ve Anyaegbunnam, 2013). İlgili literatürde girişimcilik eğitiminin ortaokul öğrencileri üzerinde olumlu yansımaları olduğuna dair kanıtlar sunulsa da öğrencilerin girişimcilik becerilerini belirlemeye yönelik somut bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerini belirlemeye yönelik geliştirilecek ölçme araçları ile daha geçerli ve güvenilir değerlendirmeler yapılabileceği söylenebilir. Bu araştırmanın amacı fen bilimleri derslerinde ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerini belirlemeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmektir.

2. Yöntem

2.1. Çalışma grubu

Araştırma verileri 2016-2017 eğitim öğretim yılında elde edilmiştir. Araştırmaya toplamda 5-8. sınıfta öğrenim gören 966 öğrenci katılmıştır. Bu katılımcılardan 458 veri ile Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Hiyerarşik Kümeleme Analizleri (HKA) gerçekleştirilmiş, kalan 508 veri ile Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) işlemleri gerçekleştirilmiştir. Ölçek geliştirme çalışmalarında katılımcı sayının 200 olabileceği gibi (Kline, 1994), ölçekteki madde sayının 5 ile 10 katı arasında bir sayıya ulaşılması yeterli görülmüştür (Bryman ve Cramer, 2001). Bu çalışmada ölçme aracında başlangıçta 52 madde bulunduğu düşünülürse çalışma grubunun yeterli olduğu söylenebilir. Çalışma grubu belirlenirken birçok değişken dikkate alınmıştır. Çalışma grubunun ulaşılabilir olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca çalışma grubu için tercih edilen okulların tamamı Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı kamu ortaokullarıdır. Okulların bulunduğu çevrenin genellenebilir olmasını sağlamak için Kahramanmaraş İl merkezine bağlı merkez ilçe okulları olmasına dikkat edilmiştir. Tablo 1'de araştırmaya katılan öğrencilere ait demografik bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grubuna ait demografik özellikler

Değişkenler	Kategoriler	Sıklık	%
Cinsiyet	Kız	793	82.1
	Erkek	173	17.9
Toplam		966	100
Sınıf Düzeyi	5. sınıf	339	35.1
	6. sınıf	253	26.2
	7. sınıf	219	22.7
	8. sınıf	155	16.0
Toplam		966	100
Okullar	A okulu	72	7.5
	B okulu	183	18.9
	C okulu	254	26.3
	D okulu	106	11.0
	E okulu	153	15.8
	F okulu	198	20.5
Toplam		966	100

2.2. Ölçek geliştirme süreci

Fen tabanlı girişimcilik ölçeğinin geliştirilmesi sürecinde ilk olarak ilgili literatür taranmıştır (Başar, Seçkin ve Odabaşı, 2017; California Department of Education, 2013; Güven, 2009; McKinney, 2013; National Content Standards for Entrepreneurship Education, 2004; Shandrow, 2015). Bu şekilde öncelikle ortaokul düzeyinde girişimcilik becerisine sahip bireylerde bulunması gereken özellikler belirlenmiştir. Bu doğrultuda risk alma, yaratıcılık, takım çalışması, zamanı etkili kullanma, etkili iletişim kurma, bağımsız hareket edebilme, yenilikçi olma, başarı ihtiyacı gibi özelliklere yönelik madde havuzu oluşturulmuştur. Ayrıca çalışma grubu içerisinde C ortaokulunda 5-8. sınıflarda öğrenim gören her sınıf düzeyinden 10 öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrencinin “girişimcilik” konusundaki algıları incelenmiştir. Dolayısıyla bu şekilde oluşturulacak madde havuzunun öğrencilerin anlayabileceği ifadelerden oluşturulması sağlanmıştır. Oluşturulan madde havuzu daha sonra fen bilimleri eğitimi, ölçme değerlendirme, Türkçe eğitimi ve girişimcilik alanında uzman 4 akademisyen tarafından incelenmiştir. Akademisyenlerin görüş ve önerileri doğrultusunda bazı maddelerin cümle yapısı değiştirilmiş, bazı maddeler ölçme aracından çıkarılmıştır ve uzmanların önerdiği bazı maddeler eklenmiştir. Son olarak uygulanmaya hazır 52 maddelik taslak form hazırlanmıştır.

2.3. Verilerin analizi

Araştırmada elde edilen veriler istatistiksel paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada ölçme aracının güvenilirliği iç tutarlılık katsayısı (Cronbach alpha) ile test edilmiştir. Ölçme aracının kapsam geçerliği için uzman görüşleri başvurulurken, yapı geçerliği için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA), Hiyerarşik Kümeleme Analizi (HKA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) işlemleri gerçekleştirilmiştir. 458 veri ile gerçekleştirilen AFA işlemleri sonucunda ulaşılan faktör yapısı yine aynı örneklem üzerinden HKA ile desteklenmiştir. Bunun yanında 408 kişilik farklı bir örneklem grubu üzerinden ise DFA işlemleri gerçekleştirilerek ölçeğin faktör yapısı doğrulanmaya çalışılmıştır. Bunlara ek olarak, her bir maddeye ilişkin standart sapma, madde-toplam puan korelasyonları, aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır. Her bir maddeye ilişkin toplam puanların dağılımı incelenmiş ve basıklık ile çarpıklık değerlerinin -1 ve +1 arasında olduğu ve verilerin normal dağılım varsayımını karşıladığı görülmüştür (Morgan, Leech, Gloeckner ve Barrett, 2004).

3. Bulgular ve Yorum

AFA sürecine dahil edilen 458 anket verisi için AFA işlemlerine geçmeden önce veri setinin temel bileşenler analizine uygun olup olmadığı incelenmiştir. İlk aşamada 52 maddeden oluşan taslak forma

ilişkin KMO ve Bartlett testi sonuçları anlamlı bulunmuş ve veri setinin temel bileşenler analizi için yeterli olduğu görülmüştür (Kaiser-Meyer-Olkin test = 0.89; Bartlett's test of sphericity $p < 0.001$). Daha sonra faktör analizi işlemlerine geçmeden önce maddelere ait Cronbach alpha güvenilirlik katsayıları ve madde toplam korelasyon değerleri incelenmiştir. Madde toplam korelasyonu .30 ve daha yüksek olan maddelerin bireyleri ayırt edici özelliğinin daha iyi olduğu, .20-.30 arasında değerler alan maddelerin zorunlu durumlarda ölçme aracında kalabileceği, .20'den düşük değer veren maddelerin ise ölçme aracından çıkarılması gerektiği belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2012). Bu doğrultuda 52 maddeden oluşan ilk taslak formda, madde toplam korelasyon değerleri .20'nin altında olan ve Cronbach alpha güvenilirlik katsayısını düşüren 17 madde (g22, g23, g2, g9, g12, g13, g11, g20, g21, g27, g29, g33, g34, g39, g41, g51, g52), her bir madde çıkarıldıktan sonra analiz işlemleri tekrarlanarak ölçme aracından çıkarılmıştır. Diğer taraftan AFA analizi ile faktör yapısının oluşturulması sürecinde maddelerin faktör yük değerleri ve binişik olma durumları dikkate alınmıştır. Binişik olma durumu, bir maddenin birden fazla faktör altında aldığı yük değerleri arasındaki farkın 0.1'den küçük olması ve bir maddenin birden fazla faktör altında 0.32'den büyük faktör yük değeri vermesidir (Tabachnick ve Fidell, 2001). Bu tanımlamaya göre ölçme aracında binişik olduğu belirlenen 14 madde (g3, g7, g10, g14, g18, g38, g32, g15, g47, g24, g28, g43, g35, g45) sırasıyla ölçme aracından çıkarılarak AFA sürecine devam edilmiştir. Bu süreçte ölçme aracında yer alan maddelerin faktör yük değerinin .32 büyük olması gerektiği (Tabachnick ve Fidell, 2001) göz önünde bulundurularak .32'den düşük faktör yük değeri veren 8 madde (g6, g1, g16, g17, g26, g46, g19, g48) ölçme aracından çıkarılmıştır. Bu şekilde 13 maddeye sahip ölçme aracının 3 faktör altında toplandığı görülmüştür. AFA sürecinde ulaşılan bulgular aşağıda verilmiştir.

3.1. Ölçeğin Yapı Geçerliğine İlişkin Bulgular

Tablo 2'de 13 maddelik ölçme aracından elde edilen veri setine ait KMO ve Bartlett Testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 2. Ölçme aracına ait KMO ve Bartlett Testi bulguları

Testler		Değerler
Kaiser Meyer Olkin Testi		.83
Bartlett Testi	χ^2	995.41
	sd	78
	p	.000

Tablo 2'de verilen değerler, kullanılacak veri setinin temel bileşenler analizini gerçekleştirmek için yeterli olduğunu göstermiştir (Kaiser-Meyer-Olkin test = 0.83; Bartlett's test of sphericity $p < 0.001$). Tablo 3'te ölçme aracına ait madde analizi bulguları verilmiştir.

Tablo 3. Ölçme aracı madde analizi bulguları

	Faktör 1				Faktör 2				Faktör 3				Faktör 4			
	M*	Ort.**	Ss.***	MTK****	M*	Ort.**	Ss.***	MTK****	M*	Ort.**	Ss.***	MTK****	M*	Ort.**	Ss.***	MTK****
g40	3.90	1.12	.47		g5	4.40	0.86	.36	g49	4.33	0.98	.38	g30	3.69	1.23	.29
g42	3.95	1.13	.47		g8	4.42	1.11	.28	g50	4.08	1.06	.44	g31	3.92	.98	.38
g44	4.10	1.07	.51		g4	4.55	0.82	.35	g25	4.52	0.81	.41	g36	3.80	1.20	.36
													g37	4.03	1.05	.36

*Madde,**Ortalama, ***Standart sapma, ****Madde Toplam Korelasyonları

Ölçme aracına ait maddelerin puan ortalamaları incelendiğinde birinci faktöre ait madde puan ortalamalarının $3.90 \leq \text{Faktör 1} \leq 4.10$ arasında, ikinci faktöre ait madde puan ortalamalarının $4.40 \leq \text{Faktör 2} \leq 4.55$ arasında, üçüncü faktöre ait madde puan ortalamalarının ise $4.08 \leq \text{Faktör 3} \leq 4.52$ arasında ve son olarak dördüncü faktöre ait madde puan ortalamalarının $3.69 \leq \text{Faktör 4} \leq 4.03$ olduğu

görülmüştür. Diğer taraftan madde toplam korelasyon değerleri incelendiğinde birinci faktöre ait madde toplam korelasyonlarının $.47 \leq \text{Faktör 1} \leq .51$, ikinci faktör için $.28 \leq \text{Faktör 2} \leq .36$, üçüncü faktör için $.38 \leq \text{Faktör 3} \leq .44$ ve dördüncü faktör için $.29 \leq \text{Faktör 4} \leq .38$ arasında değerler aldığı görülmüştür.

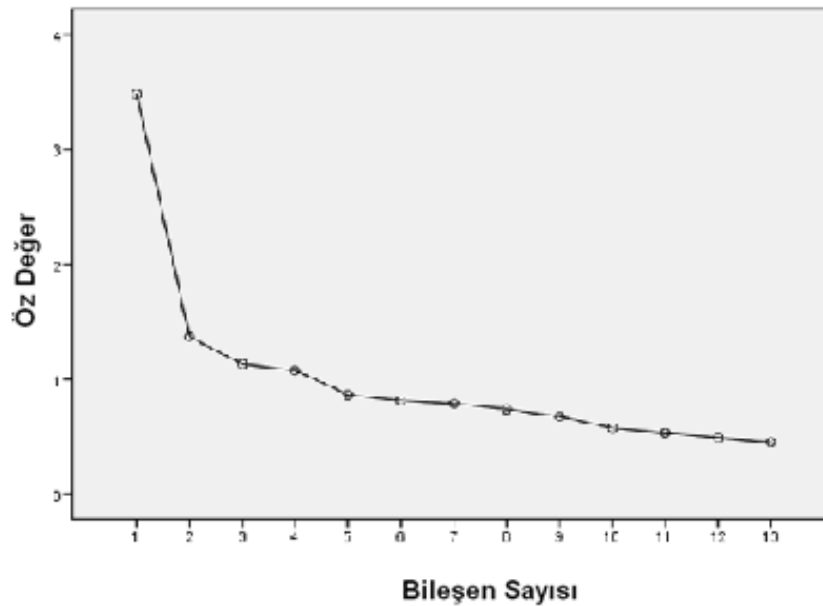
3.2. Ölçme aracının faktör yapısına karar verilmesi

Ölçme aracında faktör sayısına karar vermek için öz değer, varyans oranı ve çizgi grafiği dikkate alınmıştır. Tablo 4’de faktörlere ait öz değer, açıklanan varyans oranları ve toplam varyans oranı verilmiştir.

Tablo 4. Özdeğer ve açıklanan varyans oranları

	F1	F2	F3	F4	Toplam
Açıklanan varyans	26.79	10.53	8.72	8.30	54.34
Özdeğer	3.48	1.40	1.13	1.08	7.09

Tablo 4 incelendiğinde açıklanan varyans oranları yaklaşık olarak birinci faktör için %27, ikinci faktör için %10, üçüncü faktör için %9 ve dördüncü faktör için %8’dir. Ölçeğe ait toplam varyans oranı ise yaklaşık olarak % 54’tür. Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk (2010) sosyal bilimlerde çok faktörlü ölçekler için toplam varyans oranının %30’dan fazla olması gerektiğini belirtirken, Scherer, Wiebe, Luther ve Adams (1988) %40 ile %60 arasında olmasının yeterli olduğuna dikkat çekmiştir (Akt: Tavşancıl, 2010). Bu anlamda ölçme aracı için toplam varyans oranının yeterli olduğu söylenebilir. Bunun yanında faktör sayısına karar verirken dikkate alınacak faktörlerin öz değerlerinin 1’den büyük olması gerektiği vurgulanmıştır (Büyüköztürk, 2012; Thompson, 2004). Ölçme aracında dikkate alınan dört faktörün de öz değerinin 1’den büyük olduğu görülmüştür. Bu araştırma kapsamında faktör sayısına karar verirken dikkate alınan diğer bir kriter ise çizgi grafiği olmuştur. Şekil 1’de ölçme aracı maddelerine ait çizgi grafiği verilmiştir.



Şekil 1. Ölçme aracına ait çizgi grafiği

Çizgi grafiğinde dikey eksen özdeğer büyüklüklerini, yatay eksen ise bileşen sayılarını göstermektedir. Faktör çıkarma işlemi için çizgi grafiğinde ani bir düşüşün olduğu dirsek noktasına dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiştir (Thompson, 2004). Şekil 1 görüldüğü gibi ani bir düşüşün olduğu dirsek noktalarına bakılarak 4 faktörün dikkate alınabileceği söylenebilir. Tablo 5’te her bir faktörde yer alan maddelerin faktör yük değerleri verilmiştir.

Tablo 5. Ölçme aracının faktör yapısı ve faktör yük değerlerine ilişkin bulgular

Madde	Faktör Yükleri	Madde	Faktör Yükleri	Madde	Faktör Yükleri	Madde	Faktör Yükleri
	Faktör 1		Faktör 2		Faktör 3		Faktör 4
g40	.83	g5	.79	g49	.82	g30	.70
g42	.77	g8	.71	g50	.77	g31	.69
g44	.68	g4	.71	g25	.49	g36	.59
						g37	.41

Ölçme aracının son durumda toplam 13 maddeden oluştuğu, dört faktörlü bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Birinci faktör üç madde içerip faktör yükleri $.68 \leq \text{Faktör 1} \leq .83$, ikinci faktör üç madde içerip faktör yükleri $.71 \leq \text{Faktör 2} \leq .79$, üçüncü faktör üç maddeden oluşup faktör yükleri $.49 \leq \text{Faktör 3} \leq .82$, ve son olarak dördüncü faktör dört maddeden oluşup faktör yükleri $.41 \leq \text{Faktör 4} \leq .70$ arasında değerler almıştır. Ölçeğin faktör yapısı belirlendikten sonra öncelikle faktörler arasında korelasyon katsayıları incelenmiş olup, uygun döndürme tekniğine karar verilmiştir. Tablo 6'da faktörler arasındaki korelasyon katsayıları verilmiştir.

Tablo 6. Faktörler arasındaki korelasyon katsayıları

Faktörler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4
Faktör 1	1.0	.36	.31	.30
Faktör 2	.36	1.0	.21	.22
Faktör 3	.31	.21	1.0	.30
Faktör 4	.30	.22	.30	1.0

* $p < 0.01$

Tablo 6'da verilen değerler incelendiğinde faktörlerin birbirleri ile olumlu yönde orta ve düşük düzeylerde anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir (Büyüköztürk, 2012). Ölçme aracının son hali olan dört faktörlü yapıda, faktörlerin olumlu yönde ve anlamlı bir ilişki göstermesi nedeniyle eğik döndürme teknikleri arasında en yaygın tercih edilen Promax tekniğinden yararlanılmıştır (Thompson, 2004).

3.3. Hiyerarşik kümeleme analizi bulguları

AFA sonucunda ortaya çıkan faktör yapısının geçerliliğini arttırmak için HKA'dan yararlanılmıştır. Kümeleme analizi sonuçlarının AFA'ya alternatif olabileceği belirtilmiştir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Bu doğrultuda HKA Ward's Bağlantı yöntemi kullanılmıştır. Kümeleme analizinin amacı belirli özelliklere göre birimlerin ortak yönlerini ortaya koymak ve bu ortak yönleri dikkate alarak birimleri doğru kategorilere ayırmaktır. Bu anlamda kümeleme analizinde Ward's Bağlantı yöntemi kullanılmıştır. Ward's Bağlantı yöntemindeki amaç ise küme içinde homojenliği, kümeler arasında heterojenliği en üst seviyeye çıkarmaktır (Hair, Black, Babin ve Anderson, 2009). AFA sürecinin gerçekleştirildiği 458 öğrenciden elde edilen veriler HKA işlemleri içinde kullanılmıştır. AFA sonucunda 13 maddeye düşürülen ölçme aracı verilerinin HKA bulguları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7'de görüldüğü gibi istatistik programı ile gerçekleştirilen HKA bulgularında ilk aşamada 13 maddeden oluşan ölçme aracının 12 kümeden oluştuğu görülmüştür. Küme üyelikleri incelendiği g40, g42 ve g44 nolu maddelerinin birinci küme altında, g4, g5 ve g8 nolu maddelerin ikinci küme altında, g25, g49 ve g50 nolu maddelerin üçüncü kümede altında ve son olarak g30, g31, g36 ve g37 nolu maddelerinde dördüncü küme altında toplandığı görülmüştür. Dolayısıyla son durumda HKA sonuçlarının AFA sonuçlarıyla tutarlı olduğu belirlenmiştir.

Tablo 7. Hiyerarşik kümeleme analizi bulguları

İlk Aşama	Birleştirilmiş Küme		Katsayılar	Kümelerin İlk Görüldüğü Aşamalar		Sonraki Aşama	Küme Üyelikleri	
	Küme 1	Küme 2		Küme 1	Küme 2		Maddeler	4 Küme
1	1	2	.234	0	0	4	g40	1
2	7	8	.468	0	0	7	g42	1
3	4	5	.679	0	0	6	g44	1
4	1	3	.887	1	0	10	g5	2
5	10	11	1.015	0	0	8	g4	2
6	4	6	1.133	3	0	12	g8	2
7	7	9	1.245	2	0	10	g49	3
8	10	12	1.351	5	0	9	g50	3
9	10	13	1.436	8	0	11	g25	3
10	1	7	1.407	4	7	11	g31	4
11	1	10	1.360	10	9	12	g30	4
12	1	4	1.212	11	6	0	g36	4
							g37	4

3.4. Doğrulayıcı faktör analizi bulguları

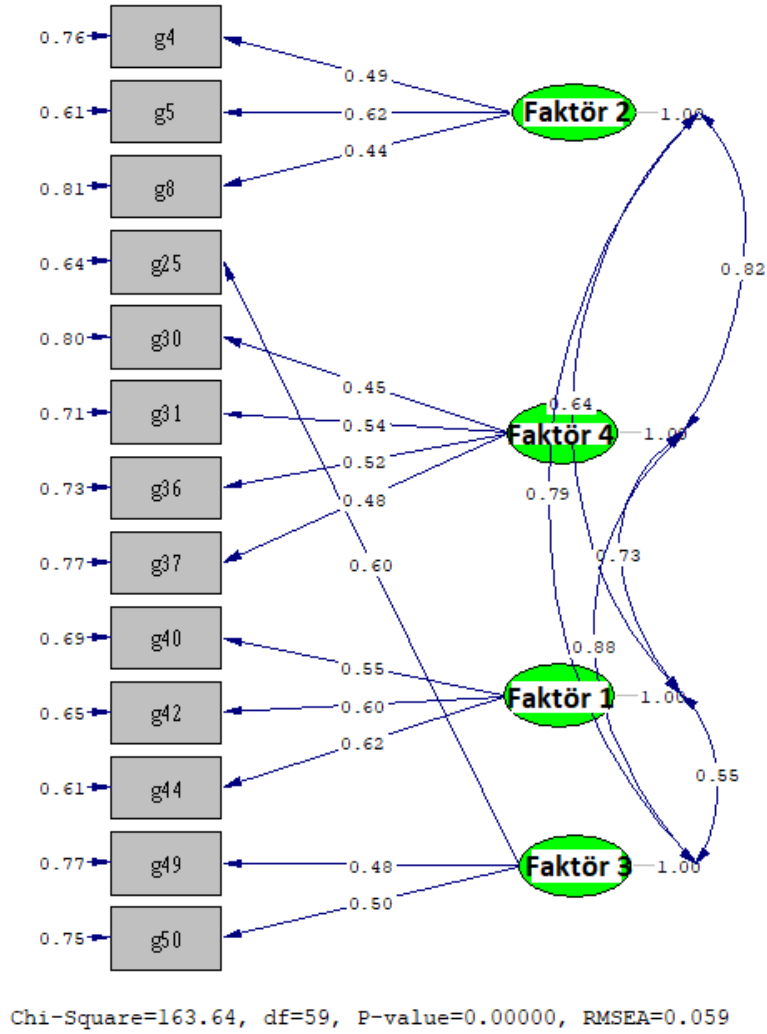
AFA ve HKA sonucunda 13 maddelik 4 faktörden oluşan yapının model uygunluğunun test edilmesi için AFA analizlerinin gerçekleştirildiği örneklemin dışında 508 veri seti üzerinden DFA işlemleri gerçekleştirilmiştir. Tablo 8’de DFA’da en çok kullanılan uyum indeksleri, kabul edilebilir sınır değerleri ve ölçülen uyum değerleri verilmiştir (Schermmelleh-Engel & Moosbrugger, 2003; Tabachnick & Fidell, 2001; Bentler, 1980; Bentler & Bonett, 1980; Marsh, Hau, Artelt, Baumert & Peschar, 2006).

Tablo 8. DFA uyum indeksi ölçütleri ve elde edilen değerler

İncelenen Uyum İndeksleri	Mükemmel Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütleri	Ölçülen Uyum Değerleri
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 5$	2.75
NFI	$.95 \leq NFI \leq 1.00$	$.90 \leq NFI \leq .95$	0.93
NNFI	$.95 \leq NNFI \leq 1.00$	$.90 \leq NNFI \leq .95$	0.94
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$	0.95
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	0.059
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	0.047
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1.00$	$0.90 \leq GFI \leq .95$	0.95
AGFI	$0.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$0.85 \leq AGFI \leq 0.90$	0.93

χ^2 =Chi-Square Goodness, χ^2/df =ratio of χ^2 to df , NFI= Normed Fit Index, NNFI = Nonnormed Fit Index, CFI= Comparative Fit Index, RMSEA=Root Mean Square Error of Approximation, SRMR = Standardized Root Mean Square Residuals, GFI = Goodness of Fit Index, AGFI = Adjusted Goodness of Fit Index.

Tablo 8’de verilen DFA sonuçlarına göre uyum değerlerinden χ^2/df (2.75) değerinin kabul edilebilir, NFI (0.93) değerinin kabul edilebilir, NNFI (0.94) değerinin kabul edilebilir, CFI (0.95) kabul edilebilir, RMSEA (0.059) kabul edilebilir, SRMR (0.047) değerinin mükemmel uyum, GFI (0.95) değerinin kabul edilebilir ve son olarak AGFI (0.93) değerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde yer aldığı görülmüştür. Şekil 2’de modelin örüntüsü verilmiştir.



Şekil 2. Modelin örüntüsü

Şekil 2’de verilen modelin örüntüsü incelendiğinde hata varyansı yüksek maddeye rastlanmamıştır. Bunun yanında gizil değişkenlerin gözlenen değişkenleri açıklama durumlarına ilişkin her bir maddenin T değerleri incelenmiş ve bu değerlerin 2.56’yı aştığı ve .01 düzeyinde manidar oldukları belirlenmiştir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010).

3.3. Güvenirlğe İlişkin Bulgular

Bu bölümde son hali verilen ölçme aracına ilişkin Cronbach alpha güvenilirlik katsayılarına yer verilmiştir.

Tablo 9. Güvenirlğe ilişkin bulgular

İç Tutarlılık Katsayısı	F1	F2	F3	F4	Toplam
Cronbach alpha	.70	.58	.62	.51	.76

Tablo 9’da yer alan “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği”ne ait Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları incelendiğinde birinci faktör için .70, ikinci faktör için .58, üçüncü faktör için .62, dördüncü faktör için .51 ve ölçeğin geneline ait güvenilirlik katsayısı ise .76 olarak belirlenmiştir. Alpar (2011) ölçme aracında Cronbach alfa güvenilirlik katsayılarının .80 ile 1.0 arasında olmasını yüksek güvenirlğe sahip olarak, .60 ile .79 arasındaki değerlerin oldukça güvenilir, .40 ile .59 arasındaki değerlerin düşük güvenirlğe sahip olduğunu belirtmiştir. Faktör düzeyindeki katsayıların ölçeğin tamamına ilişkin güvenilirlik katsayısından düşük olmasına rağmen ölçeğin tamamına ilişkin güvenilirlik katsayısının oldukça güvenilir olduğu söylenebilir.

3.4. Faktörlerin İsimlendirilmesi

AFA, HKA ve DFA işlemleri sonucunda üç maddenin Faktör 1 altında, üç maddenin Faktör 2 altında, üç maddenin Faktör 3 altında ve dört maddenin de Faktör 4 altında toplandığı görülmüştür (Tablo 10).

Tablo 10. Faktörlerin isimlendirilmesi

Faktörler	Maddeler	Nihai Ölçek Maddeleri	İsimlendirilmesi
Faktör 1	g40, g42, g44	1,2,3	Risk Alma
Faktör 2	g4, g5, g8	4,5,6	Başarı İhtiyacı
Faktör 3	g25, g49, g50	7,8,9	Takım Çalışması
Faktör 4	g30, g31, g36, g37	10,11,12,13	Etkili İletişim

Birinci faktörde yer alan üç madde incelendiğinde, öğrencilerin girişkenliğinin, atılganlığın ve başarısız olma ihtimalinin olduğu durumlara yönelik anlamların çıktığı görülmüş ve “Risk Alma” olarak isimlendirilmiştir. İkinci faktörde yer alan üç madde incelendiğinde, öğrencilerin başarılı olmasını sağlayacak anlamların çıktığı görülmüş ve “Başarı İhtiyacı” olarak isimlendirilmiştir. Üçüncü faktörde yer alan üç madde incelendiğinde, öğrencilerin grup olarak çalışabilme durumlarını ölçmeye yönelik anlamların çıktığı görülmüş ve “Takım Çalışması” olarak isimlendirilmiştir. Dördüncü faktörde yer alan dört madde incelendiğinde, öğrencilerin duygu ve düşüncelerini belirtme isteği ve diğer akranlarıyla iletişim kurmasını sağlayacak anlamların çıktığı görülmüş ve “Etkili İletişim” olarak isimlendirilmiştir. Bu anlamda başlangıçta birçok girişimcilik becerisini yansıtan maddelerden oluşan ölçme aracının en belirgin ölçülebilir boyutlarının risk alma, başarı ihtiyacı, takım çalışması ve etkili iletişim olduğu görülmüştür. Toplam 13 maddeden oluşan ölçme aracında alınabilecek en yüksek puan 65 iken, en düşük puan 13’tür. Ölçeğin son hali ekte verilmiştir (Ek). Ölçme aracından puanlama yaparken nihai ölçekte yer alan olumsuz üç maddenin (6, 9 ve 13) ters çevrilerek değerlendirme yapılması gerektiği söylenebilir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi kapsamında girişimcilik becerilerini belirlemeye yönelik bir ölçme aracı geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 966 öğrenciden elde edilen verilerden yararlanarak AFA, HKA ve DFA ile ölçeğin yapı geçerliği sağlanmıştır. Güvenirlik için ise Cronbach alpha güvenirlilik katsayıları dikkate alınmıştır. Araştırma bulguları literatürde eşdeğer olduğu düşünülen ölçme araçları bulgularıyla kıyaslanarak tartışmalar yürütülmüş ve sonuca ulaşılmıştır. Öncelikle 13 maddeden oluşan ve dört faktörlü bir yapıya sahip olan “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği”nin toplam açıklanan varyans oranı incelenmiş ve % 54.34 olarak bulunmuştur. İlhan ve Çetin (2013) geliştirmiş oldukları Matematik odaklı akademik risk alma davranışları ölçeği için 24 madde ve üç faktörde toplam varyansın % 48.84’ünün açıklandığını belirtmiştir. Gezer, İlhan ve Şahin (2014) ise geliştirmiş oldukları Sosyal Bilgiler odaklı akademik risk alma ölçeğinin 21 madde ve iki faktörde toplam varyansın % 33.86’ını açıkladığını belirtmiştir. Scherer, Wiebe, Luther ve Adams (1988) sosyal bilimlerde çok faktörlü ölçekler için açıklanan varyans oranının % 40 ile % 60 arasında olmasının yeterli olduğuna dikkat çekmiştir (Akt: Tavşancıl, 2010). Dolayısıyla “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği” için ulaşılan açıklanan varyans oranının (% 54.34) yeterli olduğu söylenebilir.

Mevcut araştırmada geliştirilen “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği” için Cronbach alpha güvenirlilik katsayıları incelendiğinde; “Risk Alma” faktörü için .70, “Başarı İhtiyacı” faktörü için .58, “Takım Çalışması” faktörü için .62, “Etkili İletişim” faktörü için .51 ve ölçeğine geneline ilişkin Cronbach Alpha .76 bulunmuştur. İlhan ve Çetin (2013) geliştirmiş oldukları Matematik odaklı akademik risk alma davranışları ölçeği için Cronbach alpha güvenirlilik katsayılarını birinci faktör için .90, ikinci faktör için .74, üçüncü faktör için .80 ve ölçeğin geneli için .89 olarak bulmuştur. Gezer, İlhan ve Şahin (2014) geliştirmiş oldukları Sosyal Bilgiler odaklı akademik risk alma ölçeği için Cronbach alpha

güvenirlilik katsayıları birinci faktör için .81, ikinci faktör için .68 ve ölçeğin geneli için .78 olarak bulunmuştur. Alpar (2011) Cronbach alfa güvenirlilik katsayılarının .80 ile 1.0 arasında olmasını yüksek güvenirlilik, .60 ile .79 arasında olmasını oldukça güvenilir, .40 ile .59 arasında olmasını düşük güvenirlilikte ifade etmiştir. Bu anlamda “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği” için ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alfa güvenirlilik katsayısına bakılarak ölçeğin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir. Faktör düzeyinde Cronbach alfa değerlerinin düşük olması faktörlerde yer alan madde sayılarının az olmasına bağlanabilir (Tayran ve Ulupınar, 2011). Bu durum geliştirilen “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği”nin araştırmalarda bütüncül olarak değerlendirilmesinin daha geçerli ve güvenilir sonuçlar vereceğine işaret etmektedir.

Ölçeğin yapı geçerliği sonucunda ortaya çıkan dört faktör “Risk Alma”, “Başarı İhtiyacı”, “Takım Çalışması” ve “Etkili İletişim” olarak isimlendirilmiştir. Aslında literatürde orta okul düzeyindeki öğrencilere yönelik çok sayıda girişimci özellikten bahsedilmiştir. Bu doğrultuda ölçme aracı için başlangıçta madde havuzu oluşturma aşamasında; risk alma, yaratıcı olma, takım çalışması, zamanı etkili kullanma, etkili iletişim kurma, bağımsız hareket edebilme, yenilikçi olma, başarı ihtiyacı gibi özelliklere yönelik maddeler hazırlanmıştır. Ancak ölçeğin madde ayırt edicilik indeksleri ve yapı geçerliği için gerçekleştirilen analizler sonucunda en belirgin ölçülebilir özelliklerin risk alma, başarı ihtiyacı, takım çalışması ve etkili iletişim olduğuna karar verilmiştir. Bu faktörler arasında risk alma boyutunun faktör olarak belirginleşmesi beklenen bir sonuçtur. Çünkü risk alma özelliğinin girişimcilik ile aynı anlamı taşıdığına dikkat çekildiği (Price, 2004) göz önüne alınırsa faktörlerden birinin risk alma olması olağan karşılanabilir. Diğer taraftan risk almanın özünde başarısız olma ihtimali vardır, bu anlamda fen bilimleri derslerinde açık uçlu deneylerde kaçınılmaz olarak öğrencilerin risk alma durumları söz konusudur (Beckett, 2014). Bu anlamda mevcut araştırma kapsamında geliştirilen ölçme aracında fen bilimleri derslerinde deney yapmaya yönelik istek ve olumlu tutum risk alma kapsamında değerlendirilmiştir. Ölçme aracında tanımlanan diğer bir faktörde başarı ihtiyacıdır. Başarı ihtiyacı girişimci bireylerin en büyük motivasyon kaynağı olarak görülebilir. Çünkü girişimci bireylerin daima risk alarak başarılı olma arayışı içerisinde oldukları söylenebilir. Ölçme aracında ortaya çıkan üçüncü faktör ise takım çalışması olmuştur. Aslında gerek fen bilimleri dersinin doğasının grup çalışmalarına ve işbirliği yapılmasına uygun olması, gerekse de laboratuvar çalışmalarının ağırlıklı olarak grup çalışması şeklinde yürütülmesi öğrencilerde gözlenebilir diğer önemli faktör olarak “Takım Çalışması”nın faktör olarak belirginleşmesine yol açmış olabilir. Bu anlamda girişimci müfredat tasarımının 5-8. sınıf öğrencilerinin takım haline çalışabilme alışkanlıkları üzerinde olumlu yansımaları olduğu (Bartulović ve Novosel, 2014) dikkate alındığında “Takım Çalışması”nın “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği” için uygun bir faktör olduğu söylenebilir. Son olarak geliştirilen ölçme aracında ortaya çıkan son faktör ise etkili iletişim olmuştur. Girişimci bireylerin giresken bir özelliğe sahip oldukları ve iletişim becerilerinin yüksek olduğu düşünüldüğünde, diğer taraftan fen derslerinin öğrencilerin iletişim kurmasını sağlayacak bir çok fırsat sunduğu göz önüne alındığında beklenen faktörlerden birinin de “etkili iletişim” olduğu söylenebilir. Sonuç olarak bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen tabanlı girişimcilik becerilerini ölçmeye yönelik olarak dört faktörden (risk alma, başarı ihtiyacı, takım çalışması, etkili iletişim) oluşan 13 maddelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiştir.

5. Öneri

Bu araştırmada elde edilen Cronbach alfa güvenirlilik katsayıları, gelecekte aynı sınıf düzeylerinde farklı illerdeki örneklem grupları ile yürütülecek araştırmalarda elde edilecek Cronbach alfa güvenirlilik katsayıları ile karşılaştırılabilir. Diğer taraftan bu araştırmada geliştirilen ölçme aracında girişimcilik becerileri dört faktör ile ölçülmüştür. Gelecek araştırmalarda farklı faktörlerin yer aldığı (yenilikçilik, karar verme, kararlı olma, değişime uyum sağlama, fırsatları görme) ölçme araçları da geliştirilebilir. Ayrıca gelecek araştırmalarda ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelendiği alan taraması türünde araştırmalar yürütülebilir.

Kaynakça

- Alpar, R. (2011). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler*. 3. Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık
- Ball, R.W., & Beasley, F. M. (1998). Entrepreneurship Awareness Education: An Example in an Elementary School. *Journal of Small Business Strategy*, 9(1), 26-38.
- Bartulović, P., & Novosel, D. (2014). Entrepreneurial competencies in elementary schools. *Obrazovanje za poduzetništvo-E4E: znanstveno stručni časopis o obrazovanju za poduzetništvo*, 4(1), 83-87.
- Başar, M. Seçkin, T., & Odabaşı, S. (2017). *Bir girişimcilik yolculuğu: Değer yaratımı ve girişimci düşüncenin temelleri*. Ankara: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
- Beckett, S. (2014). *The art of failure: The importance of risk and experimentation*, 4, NEA Arts Magazine, <https://www.arts.gov/NEARTS/2014v4-art-failure-importance-risk-and-experimentation>'den 15.08.2017 tarihinde alındı.
- Bentler, P.M. (1980). Multivariate analysis with latent variables: Causal modeling. *Annual Review of Psychology*, 31, 419-456.
- Bentler, P.M., & Bonett, D.G. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88, 588-606.
- Bryman, A., & Cramer, D. (2001). *Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows*. London: Routledge.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*, 17. baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- California Department of Education. (2013). *Common core state standards, for english language arts & literacy in history/social studies, science, and technical subjects, for california public schools kindergarten through grade twelve*. ISBN 978-0-8011-1740-4, Adopted by the California State Board of Education August 2010 and modified March 2013.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Deveci, İ., & Çepni, S. (2014). Fen bilimleri öğretmen eğitiminde girişimcilik. *Journal of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188.
- Deveci, İ., Zengin, M.N., & Çepni, S. (2015). Fen Tabanlı Girişimcilik Eğitimi Modüllerinin Geliştirilmesi Ve Değerlendirilmesi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 14(27), 59-80.
- European Commission, (2011). *Entrepreneurship education: enabling teachers as a critical success factor. a report on teacher education and training to prepare teachers for the challenge of entrepreneurship education*. Bruxelles: Entrepreneurship Unit Directorate-General for Enterprise and Industry.
- European Commission. (2013). *Entrepreneurship Education: A Guide for Educators*. Bruxelles: Entrepreneurship and Social Economy Unit.
- Ezeudu, F.O., Ofoegbu, T.O., & Anyaegbunnam, N.J. (2013). Restructuring STM (Science, Technology, and Mathematics) Education for Entrepreneurship, *US-China Education Review A*, 3(1), 27-32.
- Gezer, M., İlhan, M., & Şahin, İ.F. (2014). Sosyal bilgiler odaklı akademik risk alma ölçeğinin (SOARAÖ) geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kalem Uluslararası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 4(1), 125-164.
- Güven, S. (2009). New primary education course programmes and entrepreneurship. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 265-270.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., & Anderson, R.E. (2009). *Multivariate Data Analysis*, 7th Ed., London: Prentice Hall.
- Hassi, A. (2016). Effectiveness of early entrepreneurship education at the primary school level: Evidence from a field research in Morocco. *Citizenship, Social and Economics Education*, 15(2), 83-103.

- İlhan, A.G.M., & Çetin, D.B. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Odaklı Akademik Risk Alma Davranışları: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması. *E-International Journal Of Educational Research*, 4(2), 1-28.
- Kline, R.B. (1994). *An easy guide to factor analysis*. New York: Routledge.
- Marsh, H.W., Hau, K.T., Artelt, C., Baumert, J., & Peschar, J.L. (2006). OECD's brief self-report measure of educational psychology's most useful affective constructs: Cross-cultural, psychometric comparisons across 25 countries. *International Journal of Testing*, 6(4), 311-360.
- McCallum E., Weicht R., McMullan L., Price A. (2018). *EntreComp into Action: get inspired, make it happen* (M. Bacigalupo & W. O'Keeffe Eds.), EUR 29105 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. ISBN 978-92-79-79360- 8, doi:10.2760/574864.
- McKinney, S.W. (2013). 4 reasons entrepreneurship is crucial to a middle school education. Retrieved February 13, 2015 from <http://blog.safeguard.com/index.php/2013/09/17/4-reasons-entrepreneurship-is-crucial-to-a-middle-school-education/>
- MEB, (2018a). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018b). *Türkçe Dersi Öğretim Programı, (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018c). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Morgan, G.A., Leech, N.L. Gloeckner, G.W., & Barrett, K.C. (2004). *SPSS for introductory statistics: Use and interpretation*. Psychology Press.
- National Content Standards for Entrepreneurship Education. (2004). Preparing youth and adults to succeed in an entrepreneurial economy, accelerating entrepreneurship everywhere, Retrieved March 25, 2013 from http://www.entre-ed.org/Standards_Toolkit/Helpful%20Downloads/NCSEE%20Website.pdf.
- Obschonka, M., Silbereisen, R.K., Schmitt-Rodermund, E., & Stuetzer, M. (2011). Nascent entrepreneurship and the developing individual: Early entrepreneurial competence in adolescence and venture creation success during the career. *Journal of Vocational Behavior*, 79, 121-133.
- Price, R.W. (2004) *Roadmap to Entrepreneurial Success: Powerful Strategies for Building a High-Profit Business*. Saranac Lake, NY: Amacom.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of psychological research online*, 8(2), 23-74.
- Shandrow, K.L. (2015, October). *8 Entrepreneurial Skills You Should Teach Your Kids*. Retrieved from <https://www.entrepreneur.com/article/252004> (22.01.2018).
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2001). *Using multivariate statistics*. 4th Edition. New York: Allyn ve Bacon.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Dördüncü Baskı. Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Tayran, N., & Ulupınar, S. (2011). Bir Ölçek Geliştirme Çalışması: İzolasyon Önlemlerine Uyum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliği. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 19(2), 89-98.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. Washington: American Psychological Association.
- Wagner, T. (2008). *The global achievement gap: Why even our best schools don't reach the new survival skills our children need-and what can we do about it*. New York: Basic Books, A Member of the Perseus Books Group.

Ek. Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği

Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği

Sevgili öğrenciler bu ölçek sizin girişimcilik becerilerinizin ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen sahip olduğunuz becerileri düşünerek, uygun seçeneği (X) işaretleyiniz. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız...

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Deneylerde olumsuz sonuca ulaşma ihtimalim olsa bile yapmak için istekli davranırım.					
2. Deney yaparken farklı çözüm yolları denemekten çekinmem.					
3. Deney esnasında, deneyi yapmak için çok istekli davranırım.					
4. Yaptığım işlerde her zaman başarılı olmak isterim.					
5. Yaptığım her işte en iyisi olmak için çaba gösteririm.					
6. Tüm derslerde başarılı olmak için çaba göstermem.					
7. Grupça yapılan etkinliklerde üzerime düşen görevi yerine getiririm.					
8. Fen derslerinde deneyleri arkadaşlarımla grup olarak yapmayı tercih ederim.					
9. Grup olarak yaptığımız etkinliklerde kendimi huzursuz hissederim.					
10. Duygu ve düşüncelerimi arkadaşlarıma ifade etmekten hoşlanırım.					
11. Derste öğretmenime soru sormak hoşuma gider.					
12. Derste arkadaşlarımla karşılaştığımda sunum yapmaktan hoşlanırım.					
13. Yeni bir ortamda farklı kişilerle arkadaşlık kurmakta zorlanırım.					