

Fen Öğrenmede Zihinsel Risk Alma ve Yordayıcılarına İlişkin Algi Ölçeği Türkçe Formunun Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Süleyman YAMAN¹ , Mustafa Serdar KÖKSAL²

¹ Doç. Dr., 19 Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Samsun-TÜRKİYE

² Doç. Dr., İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya-TÜRKİYE

Alındı: 05.07.2013

Düzeltildi: 04.07.2014

Kabul Edildi: 17.07.2014

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.11, n.3, Eylül 2014, ss.119-142, doi: 10.12973/tused.10122a)

ÖZET

Zihinsel risk alma davranışı, fen bilimlerine yönelik ilgi ve yaratıcı öz-yeterlik gibi değişkenler ile ilişkisi olduğu ifade edilen bir değişkendir. Bu önemine rağmen ülkemizde, özellikle de ortaokul düzeyinde bu konu üzerine yapılan çalışmaların sayısı sınırlıdır. Bu durumun standartlaştırılmış ölçme aracı eksikliği ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu araştırmada, fen öğrenmede zihinsel risk alma ve yordayıcılarına ilişkin algı ölçeği uyarlama çalışması yapılmıştır. Çalışmanın örnekleme iki farklı gruptan oluşmaktadır (N=864). Açıklayıcı faktör analizinin yapıldığı birinci örneklem grubunda 449, doğrulayıcı faktör analizinin yapıldığı grupta ise 415 öğrenci yer almıştır. Araştırmada uyarlanan ölçek Beghetto (2009) tarafından geliştirilmiş, Likert tipte bir ölçektir. Ölçek, zihinsel risk alma ve 3 yordayıcısını (fene yönelik ilgi, yaratıcı öz-yeterlik, öğretmen desteğine yönelik algı) içermektedir. Bu tür bir uygulama ile bütüncül bir ölçek uyarlaması yapılacağı düşünülmektedir. Ölçekten elde edilen verilerin açıklayıcı faktör analizi, karşıt gruplar yöntemi ve güvenirlilik analizleri SPSS programı ile doğrulayıcı faktör analizi ise AMOS programları kullanılarak yapılmıştır. Araçtan elde edilen verilerin geçerlik ve güvenirlilik düzeyleri, ölçeğin Türk kültüründe kullanılabilir olduğu görüşünü desteklemektedir. Uyarlanan ölçeğin sonuçlarının, orijinal ölçekle benzer özellikler taşıdığı, yapı geçerliğine sahip olduğu ve güvenirlilik düzeyinin sosyal bilimler için yeterli olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi; Zihinsel Risk Alma; Yaratıcılık; İlgi; Öğretmen Desteği; Geçerlik; Güvenirlilik.

GİRİŞ

Fen; gözlenen doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme ve henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri (Çepni, 2011) olarak tanımlanmaktadır. Bu yönüyle oldukça geniş bir kapsama sahip olan fen dersi, içeriği gereği soru sormak, açıklamada bulunmak ve onaylamak gibi zihinsel risk almayı gerektiren bir etkileşim ortamıdır. Çünkü öğrencilerin, sonuçları hakkında kesin bilgi sahibi bulunmadıkları ve alternatif çözümler konusunda bilgilerinin olmadığı durumlara ilişkin girişimlerde bulunmaları gerekmektedir. Risk alma davranışı, bireylerin sonuçlarını tahmin edemedikleri, daha önce üzerinde performans göstermedikleri ve alternatiflerden haberdar olmadıkları durumlarda tepkide veya



tahminde bulunmaya isteklilik olarak tanımlanabilir. Risk alma farklı alanlarda farklı anlamlar taşımakla birlikte, genel anlamda sonuçları tahmin edilemeyen veya olumsuz sonuçlar üretebileceği düşünülen tehditlere rağmen düşüncelerini ifade etme, girişimde bulunma ve savunma yeteneği olarak da ifade edilmektedir (Denrell, 2007; Feldman, 2003; Peled, 1997). Yapılan çalışmalar insanların çoğunun risk alma eğilimi bulunduğunu ve risk almanın normal dağılıma benzer bir yapısı olduğunu göstermektedir (Arnett, 1992; Greene ve diğ., 2000). Trimpop (1994) da yine normal dağılım eğrisinden hareketle, her zaman risk alanlar ile hiçbir koşulda risk almayanların, dağılımın uçlarında olduklarını; yani sayılarının çok az olduğunu belirtmiştir.

Bilişsel veya akademik risk alma toleransı olarak da ele alınan bu beceri; bir bireyin itibar, dürüstlük, güvenilirlik, onur ve zekâ gibi özellikleri ile ilgili negatif değerlendirilebilecek tehditlere rağmen düşüncelerini ifade etme ve savunma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Feldman, 2003). Risk alma becerisinin artmasında bir işi planlama, birlikte çalışma ve bir işi başarma gibi faaliyetlerin etkili olduğunu belirten Kaptan ve Korkmaz (2002), böylece öğrencilerin kendi yeteneklerine ilişkin olumlu eğilim göstereceklerini ifade etmişlerdir. Özellikle gençlerin risk alma davranışlarının diğer gruplara göre oldukça yüksek olduğu dikkate alındığında (Steinberg, 2004), karar vermenin önemli faktörlerinden biri olan bu becerinin öğretilmesine ve geliştirilmesine yönelik çabaların olduğu görülmektedir. Risk almanın mantıksal akıl yürütüme, psiko-sosyal ve duyuşsal faktörlerden etkilenen bir yapısının olması, bu becerinin kompleksliğini artırmada etkili olmaktadır. Bireylerin deneyim farklılıklarının ve uyarılarının farklı olması da risk alma davranışlarıyla ilgilidir (Trimpop, 1994). Bu farklılıkları oluşturmada öğretmenlerin desteği oldukça önemlidir (Beghetto, 2009). Çünkü öğretmenlerin oluşturdukları sınıf ortamı ve öğrencilere sundukları fırsatlar, hem bireysel beceri ve yeteneklerini ortaya çıkarmada hem de risk alarak başarıya odaklanmada anahtar rol oynamaktadır (Miller ve Byrnes, 1997).

Risk almanın farklı türleri olduğunu söyleyen Neihart (1999), bu türleri beşe ayırmıştır. Bunlar: a) zihinsel risk alma, b) sosyal risk alma, c) duygusal risk alma, d) fiziksel risk alma ve e) manevi risk almadır. Eğitimde risk alma daha çok zihinsel risk alma ile ilgili bir durumdur. Zihinsel risk almada, öğrencilerin bir konu veya bir problem hakkında derinlemesine düşünmesi, bu düşüncelerini başkalarıyla paylaşarak eleştirilerini dinlemeleri ve çözüm için bu deneyimlerini geliştirmeleri amaçlanır (Dweck, 2000; Weiner, 1994). Korkmaz (2002)'a göre zihinsel risk alma, öğrencilerin öğrenme zorluk ve güçlükleriyle mücadele etme istekliliği veya isteksizliğini gösteren bir davranıştır. Clifford ve Chou (1991)'ya göre okullarda öğrencilerin karşılaşabilecekleri zihinsel risklerden bazılarının; sınıfta öğretmen veya arkadaşlarına sorular sorma, işlenen konular hakkında açıklamalar yapma, cevabını bilmedikleri halde soruları cevaplama eğilimi gösterme, sonucundan emin olunmayan durumlar için sorumluluk alma davranışları olabileceği ileri sürülmektedir. Bu çalışmada Beghetto (2009)'nun zihinsel risk alma ile ilgili olduğunu belirttiği yukarıda da değinilen değişkenlere ilişkin açıklamalar ayrıntılı olarak aşağıda yapılmıştır.

Fen Başarısı ve Zihinsel Risk Alma

Birçok çalışmada, fen alanındaki başarı ile risk alma arasında ilişki olduğu ifade edilmektedir (Meyer, Turner & Spencer, 1997; Peled, 1997; Tay, Özkan & Tay, 2009). Ulusal ve uluslararası sınav sonuçları ve çeşitli araştırmalar, fen bilimleri alanındaki başarı açısından ülkemizin olumsuz durumunu ortaya koymaktadır (Berberoğlu & Kalender, 2005; Ceylan ve Berberoğlu, 2007; MEB, 2011; ÖSYM, 2011, 2014; Sarier, 2010). Fen derslerindeki başarının belirli bir kısmının fen derslerinde zihinsel risk alma davranışı ile bağlantısı olduğu, ulusal ve uluslararası çalışmalarla ortaya konulmuştur. Meyer, Turner ve Spencer (1997), risk almaktan kaçınan ve risk almaya gönüllü olan 5. ve 6. sınıfta öğrenim gören 14 öğrenciyle yaptıkları çalışmada, risk alma davranışı göstermeye eğilimli olan öğrencilerin, projeler

yapma fırsatına oldukça olumlu yaklaştıklarını ve işbirliği içinde amaç yönelimli olarak çalışmalarını yürüttüklerini ifade etmiştir. Diğer bir çalışmada Peled (1997), başarı düzeyleri farklı olan 6. sınıf öğrencilerini karşılaştırmış ve başarılı öğrencilerin yeni çalışma konularında risk alma davranışı açısından istekli olduklarını belirtmiştir. Tay, Özkan ve Tay (2009) ise, üstün yetenekli öğrencilerle yaptıkları çalışmada 4.,5.,6., ve 7. sınıf öğrencilerinin yüksek risk alma düzeyine sahip olduklarını, bu özelliklerinin problem çözmede de yüksek düzeyde becerili olmaları ile anlamlı bir ilişki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Fene Yönelik Motivasyon, İlgili ve Zihinsel Risk Alma

Yapılan araştırmalarda ölçülü risk almanın, bireylerin motivasyonunu artırmada etkili olduğu ve buna bağlı olarak başarının yükselmesine katkı sağladığı belirtilmiştir (Beghetto, 2009; House, 2002). Risk alma bir içsel motivasyon unsuru olarak görülmektedir. İçsel motivasyonun öğrenmede dışsal motivasyondan daha etkili olduğu ve bu iki motivasyon türünün birbirleri arasında negatif ilişki olduğu ileri sürülmektedir (Mendler, 2000; Rogers, Ludington & Graham, 1999). Bu sonuçlara göre dışsal motivasyon yerine içsel motivasyonun artırılmasının, risk alma davranışının gelişmesinde katkı sağlayacağı ileri sürülmektedir. Örneğin; bir öğrenci bir ödül veya derece için bir şeyler yapmaya veya risk almaya yönlendirildiğinde, bu görevi minimum düzeyde başarmaya odaklanacaktır. Oysa bu durumu kendisi için gerekli olan bir ihtiyaç olarak görmesi, hedeflerinin büyümesine katkı sağlayacaktır. Buna bağlı olarak öğrencilerin motive oldukları konu ve alanlara daha fazla ilgi duyacakları söylenebilir. İlgili düzeyi ile risk almanın ilişkili olduğu ve öğrencilerin fene yönelik ilgileri arttıkça zihinsel risk almaya yönelik isteklerinin de arttığı belirtilmektedir (Beghetto, 2009; Renninger, 2000). Çünkü ilgili düzeyi yüksek olan öğrenciler, içlerindeki harekete geçiren güç sayesinde kendilerine verilen işleri kısa sürede bitirmek isterler (Hunter & Csikszentmihalyi, 2003).

Öz-yeterlik ve Zihinsel Risk Alma

Risk alma davranışının yaratıcı öz-yeterlikle de ilişkisi olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Yaratıcı öz-yeterlik, yaratıcı çaba ve performansın önemli bir öncüsü olarak görülmektedir (Mathisen & Bronnick, 2009). Fende yaratıcı öz-yeterlik, fendeki yeni kavramlara uyum sağlamak, yeni fikirler üretmek, çözümleri uygulamak gibi süreçlerle karakterize edilmektedir (Beghetto, 2006). Bandura (1997), öz-yeterlik inancı yüksek olan bireylerin risk almaya istekli olduklarını ve birçok keşif yapan Edison'un yüksek öz-yeterliği sayesinde ve riskler alarak amaçlarına ulaştığını belirtmiştir. Risk almanın yaratıcılıkla yüksek ilişkisi olduğunu gösteren araştırmalar, bütün alanlarda olduğu gibi, risk alma davranışının fen alanında da ayırt edici bir özellik olduğuna işaret etmektedir (Farley, 1991; Feldman, 2003).

Bilişsel ve duyuşsal özelliklerle yüksek ilişkisi olduğu kabul edilen zihinsel risk alma davranışıyla ilgili ülkemizde az sayıda araştırma yapılmıştır (Korkmaz, 2002; Tay, Özkan & Tay, 2009). Bu durum, önceki paragraflarda izah edilen zihinsel risk almanın fen öğrenmedeki önemi ile tezat oluşturmaktadır. Zihinsel risk alma davranışı ile ilgili nicel çalışmalarda kullanılmak üzere geliştirilecek veya uyarlanacak bir ölçeğin yetersiz olan araştırmaların niceliğini ve buna bağlı olarak niteliğini artırmaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda fen eğitiminde zihinsel risk alma becerisini ilköğretim düzeyindeki 585 öğrenciden toplanan verilere göre inceleyen Beghetto (2009)'nun geliştirdiği ölçeğin dilimize uyarlanması, bu ihtiyacı karşılamaya yönelik bir çaba olacaktır. Beghetto çalışmasında, fene yönelik ilgi, öz-yeterlik ve öğretmen desteğinin zihinsel risk alma ile bağlantısını ortaya koymuştur. İlgili çalışmada zihinsel risk alma ile fen yönelik ilgi, fendeki yaratıcı öz-yeterlik ve öğretmen desteği algısı arasında pozitif ilişkisi olduğuna vurgu yapılmıştır. Zihinsel risk alma davranışının bu yordayıcıları ile beraber incelenmesinin daha

bütüncül bir bakış açısı ve geçerlilik açısından avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir. Beghetto'nun çalışmasında ele alınan değişkenlerin bütüncül olarak dikkate alınması, ülkemizdeki az sayıdaki çalışmanın artmasına katkı sağlamak için daha açıklayıcı bir çerçeve sunacaktır. Bu sebeple bu araştırmanın temel problemi; ortaokul öğrencilerinin fen derslerindeki zihinsel risk alma becerilerini ve bu becerinin yordayıcılarından olan yaratıcı öz-yeterlik, ilgi ve öğretmen desteği algısını ölçmek amacıyla Beghetto tarafından geliştirilen ölçme aracının Türkçe uyarlamasını yapmaktır.

YÖNTEM

Bu araştırma, Türkçeye uyarlaması yapılan Zihinsel Risk Alma ve Yordayıcılarına yönelik bir ölçme aracının metodolojik geçerlik ve güvenilirlik çalışmasıdır.

a) Örneklem

Çalışma için toplanan veriler, Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) için iki ayrı gruptan elde edilmiş ve analizler bu iki örneklemden elde edilen verilere göre ayrı ayrı yapılmıştır. Araştırmanın verileri, 8 farklı ortaokulda öğrenim gören öğrencilerden elde edilmiştir. Bu okullar 2 farklı il ve 1 ilçe merkezinde yer alan ve benzer özellikler (öğrenci ve öğretmen profilleri) gösteren eğitim kurumlarıdır. Örneklemden veri toplama süreci araştırmacılar tarafından her bir okul ve sınıfta, ders öğretmenlerinin gözetiminde bizzat gerçekleştirilmiştir.

AFA örnekleme: Çalışmanın örneklemini, orta büyüklükteki bir il ve ilçe merkezindeki 4 ortaokulda öğrenim gören 449 öğrenci oluşturmuştur. Burada yapılan örnekleme yöntemi, “uygun” örnekleme olup, rastgele seçimin mümkün olmadığı durumlarda bireylere zamandan, enerjiden ve ekonomiden kazanç sağlama kolaylığını vermektedir (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Araştırmada verilerin toplandığı öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin bilgiler aşağıda sunulmuştur:

Tablo 1. AFA Analizi İçin Örnekleme Giren Öğrencilere İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Cinsiyet	Sınıf 6		Sınıf 7		Sınıf 8		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Kız	67	50,8	78	52,3	70	52,2	215	51,8
Erkek	65	49,2	71	47,7	64	47,8	200	48,2
Toplam	132	31,8	149	35,9	134	32,3	415	100

DFA Örnekleme: Bu analizin verileri orta büyüklükteki bir il ve ilçe merkezdeki dört farklı ortaokulunun 6-8. sınıflarında öğrenim gören ve uygun örnekleme yöntemine göre seçilen 415 öğrenciden elde edilmiştir. AFA ve DFA örnekleme farklı okullardaki öğrencilerden meydana gelmiştir.

Tablo 2. DFA Analizi İçin Örnekleme Giren Öğrencilere İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Cinsiyet	Sınıf 6		Sınıf 7		Sınıf 8		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Kız	65	45,8	73	49,7	83	51,9	221	49,2
Erkek	77	54,2	74	50,3	77	48,1	228	50,8
Toplam	142	31,6	147	32,7	160	35,6	449	100

Yukarıdaki iki tabloya göre öğrencilerin cinsiyetlerine ve sınıf düzeylerine göre dağılımlarının birbirine yakın olduğu; bunun da kullanılan örnekleme yönteminin sınırlılıklarını azaltmada yararlı olacağı ileri sürülebilir. Veri toplanan örneklemin büyüklüğünün faktör analizi yapmak için uygun olup olmadığına ilişkin Comrey ve Lee

(1992) tarafından önerilen sınıflandırmalar şu şekildedir: “0-100 arası: çok kötü”, “101-200 arası: kötü”, “201-300 arası: orta”, “301-500 arası: iyi”, “501-1000 arası: çok iyi”, “1000 ve daha fazlası: mükemmel”. Buna göre, bu çalışmada kullanılan örneklemin (N=415 ve N=449), faktör analizi için “iyi” düzeydeki derecelendirmeye sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca elde edilen verilerin faktör analizine uygunluğunu test etmek için “Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)” katsayısı ve Barlett’in Küresellik Testi (BKT) değerleri hesaplanmıştır. AFA analizi örneklemin için KMO katsayısı 0,86 ve BTS değeri 2524,63 olarak belirlenirken; DFA örnekleminde elde edilen veriler için KMO katsayısı 0,89 ve BTS değeri 2718,46 olarak tespit edilmiştir. Bu değerlere göre bu çalışmada veri toplanan öğrenci sayısının, geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapmak için yeterli olduğu söylenebilir.

b) Veri Toplama Aracı

Araştırmada kullanılan *Fen Öğrenmede Zihinsel Risk Alma ve Yordayıcılarına İlişkin Algı Ölçeği (FÖZRAY)* Beghetto (2009) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek Amerika Birleşik Devletleri’nde 585 ilköğretim öğrencisine uygulanmış ve dört faktörden (zihinsel risk alma, yaratıcı öz-yeterlik, fene yönelik ilgi ve öğretmen desteği) oluştuğu ifade edilmiştir. İlgili çalışmada faktörlere göre güvenilirlik katsayılarının sırasıyla şu şekilde olduğu belirtilmiştir: 0,80; 0,77; 0,83; 0,77. Beghetto ayrıca ölçeğin yapısı için faktör analizi ve promax döndürmesi yapmıştır. Bu analizlerde dört faktörü doğrulamış ve bu dört faktörün birlikte varyansın %49,5’ünü açıkladığını ifade etmiştir. Bu ölçeğin Türkçeye uyarlanabilmesine yönelik gerekli izinler 2010 yılında Beghetto’dan e-posta yoluyla alınmıştır.

Beghetto (2009) ölçek geliştirme sürecinde iki farklı veri kaynağından yararlanmıştır. Bunlar; öğrencilerin kâğıt-kalem anketleri ve öğretmenlerin öğrencilerinin fen yeteneklerine ilişkin belirledikleri puanlarıdır. Bu çalışmalara göre geliştirilen Likert tipi ölçeğin seçenekleri 1 (tamamen yanlış) ile 5 (tamamen doğru) şeklindedir. Ölçeğin aralık genişliği, “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” (Tekin, 1996) formülü ile hesaplanması göz önünde tutularak, araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aritmetik ortalama aralıkları; “1,00-1,80; Tamamen yanlış”, “1,81-2,60; Çoğunlukla yanlış”, “2,61-3,40; Kararsızım/Biraz doğru-Biraz yanlış”, “3,41-4,20; Çoğunlukla doğru” ve “4,21-5,00; Tamamen doğru” şeklindedir. Ölçekteki puanlar, 1,00 ile 5,00 arasında olduğundan, puanlar 5,00’e yaklaştıkça öğrencilerin maddeye katılım düzeylerinin yüksek, 1,00’e yaklaştıkça düşük olduğu kabul edilmiştir. Ölçekte olumsuz cümle köküne sahip madde bulunmamaktadır. Bu ölçekteki maddeler; öğrencilerin zihinsel risk alma, fene yönelik ilgi, fene yönelik yaratıcı öz-yeterlik ve öğretmen desteğine yönelik algılama boyutlarına yöneliktir. Bu boyutlara ilişkin açıklamalar Beghetto’un çalışması temel alınarak yapılmıştır:

Zihinsel Risk Alma: Güvenirlik düzeyi 0,80 olan bu boyutta, öğrencilerin zihinsel risk alma düzeylerini belirlemek için kullanılan 6 madde vardır. Bu maddeler, öğrencilerin fen öğrenme ortamlarında kullandıkları zihinsel risk alma davranışlarını (fikirlerini paylaşma, soru sorma, yeni şeyler öğrenme ve çabalama için istekli olma vb.) belirlemek amacıyla yöneliktir.

Fene Yönelik İlgi: Bu boyutta yer alan dört madde öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik bireysel ilgilerini ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Schiefele (1991)’in kişisel ilgilerle ilgili tanımı temel alınarak yazılan bu maddeler “Feni seviyorum” gibi özel içerik odaklı duyusal temelli ve “Fen benim için önemlidir” gibi değer temelli unsurları içermektedir (Akt: Beghetto, 2009). Bu dört maddenin iç tutarlılık katsayısı 0,77 olarak belirlenmiştir.

Yaratıcı Öz-yeterlik: Öğrencilerin fen alanında yaratıcı öz-yeterlik düzeylerini belirlemek için kullanılan beş maddeden oluşan bu boyutun güvenilirlik katsayısı 0,83’tür. Bu faktördeki maddeler öğrencilerin fen alanında yeni ve yararlı fikirler üretme yetenekleri ve fen alanında iyi bir hayal dünyasına sahip olup olmadıkları hakkındaki inançlarını belirlemek

amacıyla kullanılmıştır. Bu maddeler Beghetto (2009) tarafından, Tierney ve Farmer (2002)'in yaratıcı öz-yeterlik literatürüne bağlı olarak, fen alanındaki yaratıcı öz-yeterlik düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir.

Öğretmen Desteğine Yönelik Algı: Bu boyuttaki üç maddenin güvenilirlik katsayısı 0,77 olarak belirlenmiştir. Bu maddeler Bandura (1997), Minstrell ve Kraus (2005) ve Nickerson (1999)'ın çalışmaları referans alınarak hazırlanmış ve fen eğitiminde zihinsel risk alma ile ilişkili olduğundan ölçme aracına katılmıştır.

c) Verilerin Analizi

Ölçme aracının alt faktörlerini ve güvenilirlik düzeyini belirlemek amacıyla bilgisayar ortamına aktarılan verilerde ilk olarak yanlış veya eksik veri girişi olup olmadığı kontrol edilmiştir. Belirlenen yanlışlar, maksimum ve minimum değerler kontrol edildikten sonra düzeltilmiş, bazı öğrencilerin cevap vermedikleri eksik veriler (toplam verinin 0,01'i) ise regresyon düzeltmesi ile tamamlanmıştır. Bu düzeydeki eksikliklerde düzeltme yapılması, istatistiksel analizler üzerinde önemli bir etki yapmamaktadır (Little & Rubin, 1987; Özdamar, 2002). Fakat bu eksiklik bütün verilerin %5'inden daha fazla olduğunda bu işlemin yapılması yerine ölçme aracının tekrar uygulanmasının gerektiği ifade edilmektedir (Hair, Anderson, Tatham & Black, 1998). Bu çalışmada eksik veri oranı belirlenen ölçütten daha düşük olduğundan regresyon düzeltmesi ile tamamlanması işlemi yapılmıştır. Regresyon düzeltmesi, hiçbir işlem yapmama veya ortalama puanı atama yöntemlerine göre daha avantajlıdır. Çünkü regresyon düzeltmesi ile doğal veri setinden tahmin edilen, daha hassas hesaplanmış doğal veriler, kayıp veri yerine atanır. Ortalama atama durumunda ise dağılımın uçlarındaki değerleri temsil etme düzeyi daha düşük olan değerler atanmaktadır. Bu düzeltme işleminden sonra ölçme aracının geçerlik ve güvenilirlik düzeyini test etmek için aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

Dil ve Anlam Geçerliği: Ölçeğin dil geçerliği, her bir maddenin İngilizce-Türkçe uyumu test edilerek incelenmiştir. Bu amaçla İngilizce (1 Doç. Dr., 1 Yrd. Doç. Dr, 1 Öğr. Gör; toplam 3 uzman) ve eğitim bilimleri/alan eğitimcilerinden (1 Doç. Dr., 2 Yrd. Doç. Dr; toplam 3 uzman) meydana gelen uzmanların ölçek maddelerini eşzamanlı olarak çevirmeleri sağlanmıştır. Bu işlemde “doğrudan çeviri” tekniği kullanılmıştır. Daha sonra bu çevirilerin birbiri ile uyumu incelenmiş, benzer anlam ve ifadeler olduğunda madde aynen kabul edilmiş; farklı anlam ve ifadelerde ise maddeler tekrar incelenerek oyçokluğuna göre karar verilmiştir.

Yapı Geçerliği: Türkçeye uyarlanan ölçeğin çevirisinden sonra ortaokullarda uygulanarak elde edilen veriler açımlayıcı faktör analizi için SPSS ve doğrulayıcı faktör analizi için AMOS programları ile analiz edilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliğini test etmek için faktör analizleri ve karşıt gruplar tekniği kullanılmıştır. Faktör analizi, değişken grupları arasındaki ilişkileri analiz eden, daha az sayıdaki faktörlerle hipotezlere dayalı değişkenlerin oluşturulmasını sağlayan ve bu amaçları gerçekleştirmek için farklı işlemlerin yapıldığı genel bir tekniktir (Brown, 2006). İki tür faktör analizi vardır: Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi. Bu çalışmada, açımlayıcı faktör analizi ile madde-faktör ilişkileri, doğrulayıcı faktör analizi ile de faktörler arası ilişkiler test edilmiştir. Bu iki faktör analizinin temel farkı, ölçme işleminde toplanan verilerin analizine yönelik amacın farklılık göstermesinden kaynaklanır (Gillaspy, 1996). Açımlayıcı faktör analizi (AFA), ölçme aracındaki faktörlerin sayısı hakkında kesin bir bilgi bulunmadığında, ölçme aracının genel olarak hangi faktörlere sahip olduğunu belirlemek amacıyla yapılan istatistiksel işlemleri kapsar (Crocker & Algina, 1986). Beghetto (2009), geliştirdiği ölçekte alt faktörleri açıklamış olmasına rağmen bu çalışmada faktörlerin uygun olup olmadığı AFA ile tekrar test edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ise, ölçeğin faktör yapısının çeşitli değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan ve daha karmaşık işlemleri içeren analizlerden meydana gelir (Tabachnick & Fidell, 2001). DFA, önceden belirlenmiş veya kurgulanmış bir yapının

toplanan verilerle ne derece doğrulandığını incelemeyi amaçlar. AFA’da belirli bir ön beklenti veya denence olmaksızın faktör yükleri (ağırlıkları) temelinde verinin faktör yapısı belirlenirken, DFA belirli değişkenlerin bir kuram temelinde önceden belirlenmiş faktörler üzerinde ağırlıklı olarak yer alacağı şeklindeki bir öngörünün sınanmasına dayanır. Beghetto (2009) tarafından geliştirilen ölçeğin orijinal faktör yük değerleri Tablo 3’te verilmiştir. Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizine ek olarak, yapı geçerliği için ayrıca karşıt gruplar tekniğine göre alt ve üst gruptaki öğrencilerin puanları bağımsız gruplar için t-testi ile karşılaştırılmıştır.

Açımlayıcı faktör analizi için faktör yükü 0,30’dan büyük olan maddeler değerlendirilmeye alınmıştır. Ayrıca özdeğeri 1’den büyük olan faktörler üzerinde işlem yapılmıştır (Tabachnick & Fidel, 2001). Doğrulayıcı faktör analizi ile hem AFA analizi sonucunda çıkan sonuçların hem de Baghetto (2009)’nun uygulama sonuçları ve faktörlerinin karşılaştırılması yapılmış; ayrıca uyum indeksleri (fit index) incelenmiştir. Bu analizler sonunda orijinal ölçekte yer alan 18 maddenin, ölçme aracının yapısına uygun olduğu belirlenmiştir.

Kapsam Geçerliği: Bu çalışmada kullanılan ölçek, uyarlaması yapılan bir ölçek olduğundan, ölçtüğü varsayılan kapsamı iyi bir şekilde örneklemediği ve zihinsel risk alma davranışını ortaya koymak için kapsam geçerliğinin var olduğu kabul edilmiştir.

Güvenirlilik: FAZRÖY’ün güvenirlilik düzeyini belirlemek için Cronbach Alfa yöntemi kullanılmıştır. Bu analizle ölçeğin iç tutarlılık düzeyini tespit etmek amaçlanmıştır. Güvenirlilik düzeyi hem AFA hem de DFA örnekleme için toplanan veriler için ayrı ayrı yapılmıştır (Bkz. Tablo 7). Ayrıca Beghetto (2009) tarafından geliştirilen ölçeğin alt faktörlerinin güvenirlilik katsayıları, bu araştırma verileriyle karşılaştırmak amacıyla Tablo 7’de verilmiştir

BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde ölçme aracının geçerlik ve güvenirlilik düzeylerini belirlemeye yönelik istatistiksel analiz bulgularına yer verilmiştir.

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)’ne İlişkin Bulgular

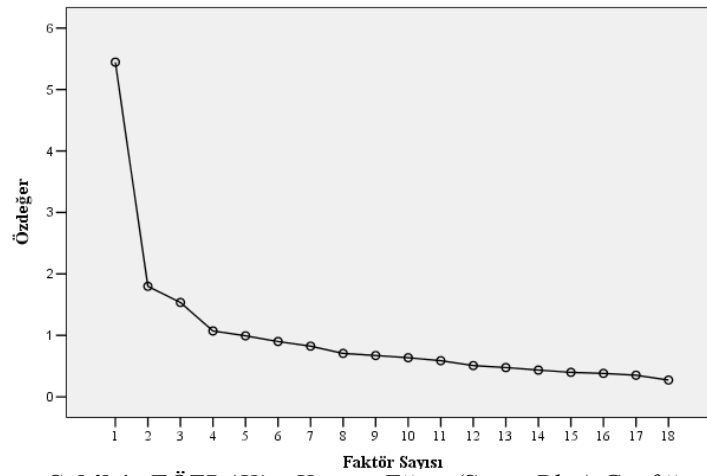
Çalışmada FÖZRAY’ın yapı geçerliğini belirlemek için yapılması gereken ilk analiz açımlayıcı faktör analizidir. Bu analizin yapılabilmesi için ilk olarak örneklemeden toplanan verilerin faktör analizine uygunluğu test edilir. Daha sonra ise faktör analizi yapılarak, çalışmada incelenen değişken veya değişkenlerin temel bileşenlerinin neler olduğuna ilişkin çeşitli kanıtlar toplanır. Bu amaçla ilk olarak toplanan verilerin faktör analizine uygun olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Kullanılan istatistiklerden Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) ve Barlett’in Küresellik Testleri (Barlett’s Test of Sphericity-BTS) verilerin bu uygunluğa sahip olup olmadığını ortaya koyar. KMO istatistiğinin sonuçları 0,00-1,00 arasında değer alır. Bu istatistikle elde edilen değer 0,50 ile 1,00 arasında olduğunda uygulanan faktör analizinin, verilerin faktörlere ayrılmasında güvenilir sonuçlar verdiğini gösterirken; 0,00 ile 0,49 arasında olan değerler verilerin faktör analizi için uygun olmadığını göstermektedir. Field (2002)’e göre KMO istatistiğindeki 0,50 ve üzeri için kritik aralıklar şu şekilde sınıflandırılmaktadır. “0,50-0,70 arası: orta”, “0,70-0,80 arası: iyi”, “0,80-0,90 arası: çok iyi” ve “0,90 ve üzeri: mükemmel”. Bu çalışmada toplanan verileri için hesaplanan KMO sonucu 0,86 olarak belirlenmiştir. Field’in sınıflandırmasına göre bu değer, verilere faktör analizi uygulanması için “çok iyi” kategorisinde olduğu anlamına gelmektedir.

BTS ise çalışmada incelenen değişkenlerin faktör analizi yapmak için yeterli korelasyonu gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılır ve bu istatistikte elde edilen değer 0,05’den daha düşük olması beklenir (Field, 2002; Leech, Barrett & Morgan, 2005).

BTS sonucu 0,00'a ne kadar yakın olursa verilerin faktörlenebilirlik özelliğinin yüksek olduğu; dolayısı ile faktör analizi yapmak için uygun bir veri setinin bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu araştırma için toplanan verilerden elde edilen BTS sonucunun 0,99 güven aralığında anlamlı sonuç verdiği belirlenmiştir ($B(153)=2524,63; p < 0,01$).

Yapılan analizler sonrasında elde edilen KMO ve BTS sonuçlarının faktör analizi yapmak için uygun olduğu belirlendiğinden, bu faktör yapısını ortaya çıkarmak için döndürülmemiş temel bileşenler analizi uygulanmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2001). Bu analizin sonuçları ölçme aracının, Beghetto (2009) tarafından açıklandığı gibi, 4 faktör üzerine kurulabileceğini göstermiştir. Toplam açıklanan varyans ve ortak varyans tablosu (Bkz. Tablo 4) incelendiğinde ölçme aracının, öz değeri 1,00'den büyük dört faktör üzerine toplandığı belirlenmiştir. Ortak varyans, bir değişkendeki faktör yük değerlerinin kareleri toplamıdır (Büyüköztürk, 2002). Aşağıdaki grafik, dört faktör üzerine kurulan FÖZRAY ölçeğinin özdeğeri 1'den büyük (olası) faktör yapısını göstermektedir:

Yamaç Eğim Grafiği



Şekil 1. FÖZRAY'ın Yamaç Eğim (Scree Plot) Grafiği

Yamaç eğim grafiğinde özdeğeri 1,00'in üzerinde dört faktör olduğu görülmektedir. Buradan, ölçeğin tahminen 4 faktörden meydana gelebileceğine karar verilmiştir. Stevens (2002)'a göre, 200'den fazla katılımcıdan toplanan veriler, faktör seçiminin güvenilirliği için oldukça uygun ölçüt sağlamaktadır (Akt: Field & Miles, 2010). Fakat yamaç eğim grafikleri bu işlem için kullanışlı olmakla birlikte, sadece bu eğime bakarak faktörler hakkında karar verilmesi önerilmemektedir (Field, 2002). Bu sınırlılığı ortadan kaldırmak ve en uygun faktör seçimini yapabilmek amacıyla Kaiser Normalizasyonlu Promax döndürmesi ve Maksimum Olabilirlik (Maximum Likelihood) işlemleri uygulanmıştır. Maksimum Olabilirlik yöntemi, veriler normallik şartını sağladığında kullanılması önerilen faktör belirleme yöntemlerinden biridir (Costello ve Osborne, 2005). Promax rotasyonu yapılırken, genelde faktör yüklerinin alt kesim noktası 0,30 olan maddeler işleme alınır. Comrey ve Lee (1992)'ye göre faktör yükleri için kritik aralıklar şu şekilde sınıflandırılmaktadır: “0,32-0,44 arası: kötü”, “0,45-0,54 arası: normal”, “0,55-0,62 arası: iyi”, “0,63-0,70 arası: çok iyi” ve “0,70-1,00: mükemmel”. Ölçekteki faktörlerde yer alan maddeler ve bunların sahip oldukları faktör yükleri ve yukarıdaki aralıklara göre kategorileri ile Beghetto (2009)'nun çalışmasının değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Döndürülmüş Temel Bileşenler Analizi Yöntemine Göre FÖZRAY'daki Maddelerin Orijinal ve Uyarlanan Çalışmadaki Faktör Yük Değerleri

Maddeler	Orijinal Çalışmanın Faktör Yükleri	Uyarlama Çalışmasının Faktör Yükleri
Faktör2: Zihinsel Risk Alma		
Madde1	0,53	0,56
Madde2	0,50	0,39
Madde3	0,69	0,63
Madde4	0,79	0,47
Madde5	0,63	0,49
Madde6	0,51	0,45
Faktör3: Fene Yönelik İlgi		
Madde7	0,88	0,97
Madde8	0,41	0,55
Madde9	0,67	0,62
Madde10	0,67	0,68
Faktör1: Fende Yaratıcılık Yeterliliği		
Madde11	0,70	0,90
Madde12	0,69	0,69
Madde13	0,81	0,73
Madde14	0,58	0,43
Madde15	0,56	0,33
Faktör4: Fene Yönelik Öğretmen Desteği Algısı		
Madde16	0,58	0,65
Madde17	0,89	0,79
Madde18	0,56	0,61

Tablo 3'e göre bu çalışmada, promax rotasyonu ile elde edilen faktör yüklerinin, 3 madde için (2, 14 ve 15. maddeler) 0,32-0,44 arasında "kötü", 3 madde için (4, 5 ve 6. madde) 0,45-0,54 arasında "normal", 4 madde için (1, 8, 9 ve 18. maddeler) 0,55 -0,62 arasında "iyi", 4 madde (3, 10, 12 ve 16. maddeler) için 0,63 -0,70 arasında "çok iyi" ve 4 madde (7, 11, 13 ve 17. maddeler) için ise 0,71 ve üzerinde "mükemmel" değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 4. FÖZRAY'ın Alt Boyutlarına İlişkin Varyans Sonuçları

Faktörler	Madde Numaraları	Açıklanan Varyans Değerleri
Faktör 1	11, 12, 13, 14, 15	26,61
Faktör 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	8,05
Faktör 3	7, 8, 9, 10	5,07
Faktör 4	16, 17, 18	3,09
Toplam	18	42,82

Tablo 4 incelendiğinde, FÖZRAY'ı oluşturan dört faktörün maddelerdeki toplam varyansın yaklaşık %43'lük kısmını açıkladığı görülmektedir. Maddelerle ilgili olarak tanımlanan dört faktörün varyanslarının 26,61 ile 3,09 arasında değiştiği gözlenmiştir. Bu işlemler sonunda, ölçeğin dört alt faktörden ve toplam 18 maddeden oluştuğu ve bütün maddelerin Beghetto (2009) tarafından önerilen faktörlere yüklendiği belirlenmiştir. Bu dört faktör içinde en yüksek varyans değerine sahip olan Faktör-1 (fende yaratıcılık yeteneği), toplam varyansın %27'lik kısmını açıklamaktadır. Ölçeğin, "zihinsel risk alma" faktörünü meydana getiren Faktör-2 ise 6 maddeden oluşmaktadır ve bu faktörün açıkladığı varyans %8; "fene yönelik ilgi" faktörünü oluşturan üçüncü faktörün varyansının toplam varyans içindeki oranı %5'tir. Üç maddeden meydana gelen ve dördüncü faktör olan "fene yönelik öğretmen desteği algısı"nın ise toplam varyans içinde %3 ile en düşük değere sahip olduğu

görülmektedir. Scherer (1988)'e göre faktör analizi yapıldığında açıklanan varyansın %40 ile %60 arasında olması kabul edilebilir bir değerdir. Buna göre araştırmada elde edilen sonuçların yeterli varyans değerlerine sahip olduğu ileri sürülebilir.

Yapı Geçerliği İçin Karşıt Gruplar Yöntemine İlişkin Bulgular

Tablo 5. FÖZRAY'ın Yapı Geçerliğine Yönelik Karşıt Gruplar Yöntemine İlişkin Bağımsız Gruplar İçin T-Testi Sonuçları

	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t
Faktör 1	Üst	122	4,52	0,24	242	32,10*
	Alt	122	2,49	0,66		
Faktör 2	Üst	122	4,77	0,16	242	31,25*
	Alt	122	3,11	0,56		
Faktör 3	Üst	122	4,31	0,17	242	21,43*
	Alt	122	3,35	0,46		
Faktör 4	Üst	122	4,64	0,27	242	38,42*
	Alt	122	2,30	0,62		
Toplam	Üst	122	4,55	0,18	242	37,00*
	Alt	122	3,09	0,40		

* $p < 0,01$

Tablo 5'e göre örnekleme yer alan alt ve üst gruplardaki öğrencilerin fende zihinsel risk alma ve yordayıcılarına ilişkin puanları arasında hem toplam puan hem de dört alt boyutun her biri açısından anlamlı düzeyde farklılık bulunduğu ($p < 0,05$) ve bu farklılığın üst gruptaki öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca standart sapma değerine göre üst grupta yer alan öğrencilerin ilgili konudaki benzeşiklik düzeylerinin alt gruptakilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç karşıt gruplar yöntemine göre ölçme aracının yapı geçerliğinin yüksek olduğuna ilişkin kanıt olarak kabul edilebilir.

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)'ne İlişkin Bulgular

DFA özellikle başka kültürlerde ve örneklemlerde geliştirilmiş ölçme araçlarının uyarlanmasında kullanılan bir geçerlik belirleme yöntemidir. Sümer (2000)'e göre DFA, kuramsal bir temelden destek alarak pek çok değişkenden oluşturulan faktörlerin gerçek verilerle ne derece uyumlu olduğunu değerlendirmek amacıyla kullanılan bir analizdir. Bir başka ifadeyle DFA, önceden belirlenmiş veya kurgulanmış bir yapının, başka bir örneklemden toplanan verilerle ne derece doğrulandığını incelemeyi amaçlar. Böylece DFA, belirli değişkenlerin bir kuram temelinde önceden belirlenmiş faktörler üzerinde ağırlıklı olarak yer alacağı şeklindeki bir öngörünün sınanmasına dayanır.

Bu analiz için örneklemin yeterli olup olmadığı KMO ve BTS kullanılarak belirlenmiştir. Geliştirilen bu ölçme aracının KMO katsayısı 0,89 olduğu belirlenmiştir. Bu örneklemden elde edilen veriler için BTS testi yüksek düzeyde (% 99 güven aralığında) anlamlıdır ($B(153)=2718,46; p < 0,01$). Bu sonuçlara göre, verilerin doğrulayıcı faktör analizi yapmak için uygun olduğu ifade edilebilir. Bu analiz için veriler Mardia'nın çoklu yönlü normallik testi ile analiz edilmiştir (Khattree ve Naik, 1999). Bu analiz sonucunda verilerin belirlenen normallik için kritik değer olan 10'un üzerinde olması (47,21) nedeniyle verileri çoğaltma işlemi (bootstrap) uygulanmıştır. Bu analizde var olan veri seti içerisinde rastgele seçilen 200 yeni veri rastgele üretilmiştir. Verilerin dağılımını normalleştiren bu işlemle birlikte DFA'nın parametrik istatistiklere uygunluğu artmıştır. Bu üretilen veriler için ki-kare dağılımı aşağıdaki gibidir:

89,739	*	
96,305	*	
102,872	****	
109,439	*****	
116,006	*****	
122,573	*****	N = 200
129,140	*****	Art. Ort = 133,645
135,707	*****	Se= 1,221
142,274	*****	
148,841	*****	
155,407	*****	
161,974	*****	
168,541	**	
175,108	*	
181,675	*	

Şekil 2. Verileri Çoğaltma İşlemine Göre Ortaya Çıkan Dağılım

DFA’da sınanan modelin uyum yeterliğini belirlemek için pek çok uyum indeksi kullanılabilir. Uyum indekslerinin kuramsal model ile gerçek veriler arasındaki uyumu değerlendirmede birbirlerine göre güçlü ve zayıf yönlerinin olması nedeniyle modelin uyumunun ortaya konulması için birçok uyum indeksi değerinin kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk ve diğ., 2004). Söz konusu uyum indekslerinden en sık kullanılanları şunlardır: Ki-kare uyum (chi-square goodness), iyilik uyum indeksi (goodness of fit index-GFI), karşılaştırmalı uyum indeksi (comparative fit index-CFI), yaklaşık hata kalanlarının ortalama karekökü (the root mean square residual-RMR) ve yaklaşık hataların ortalama kareköküdür (root mean square error of approximation-RMSEA). Bu indeksler ve özelliklerine ilişkin açıklamalar şu şekildedir:

- *Ki-kare uyum indeksi*, gözlenen korelasyon matrisinin, kuramsal korelasyon matrisinden ne derece uzaklaştığının bir ölçüsüdür. Model ile veri iyi uyum gösteriyorsa, elde edilen değer düşük çıkar. Buna bağlı olarak χ^2/sd değeri 5’den küçük bir değer alırsa, model ile veri setinin uyumlu olduğu anlaşılır.
- *GFI*, model ile verinin uyumunu gösteren bir başka indekstir. Bu değer 0,90 ile 1,00 arasında olması, model-veri uyumunun yeterli olduğunun bir göstergesi kabul edilir.
- *CFI*, model tarafından tahmin edilen kovaryans matrisi ile gözlenen kovaryans matrisini karşılaştıran ve Bentler’in Karşılaştırmalı Uyum İndeksi olarak bilinen bir indekstir. Bu indeks 0,90 ile 1,00 arasında olması, bu matrislerin uyumlu olduğu anlamına gelmektedir.
- *RMR*, tahmin edilen ve gözlenen kovaryans matrisleri arasındaki farklara göre işlem yapan bir uyum indeksidir. Bu iki model arasındaki farkın azlığı, modelin uygunluğunu gösterir. Bu indeks değeri 0’a yaklaştıkça üretilen modelin iyi uyum gösterdiği kabul edilir.
- *RMSEA* ise, maksimum parametre tahminleri ile örneklemin kovaryans matrislerinin ne kadar uyumlu olduğunu gösteren bir indekstir. Bu indeks 0,00 ile 0,10 arasında olması uyum olduğunun bir göstergesidir (Barrett, 2007; Brown ve Cudeck, 1993; Byrne, 1994).

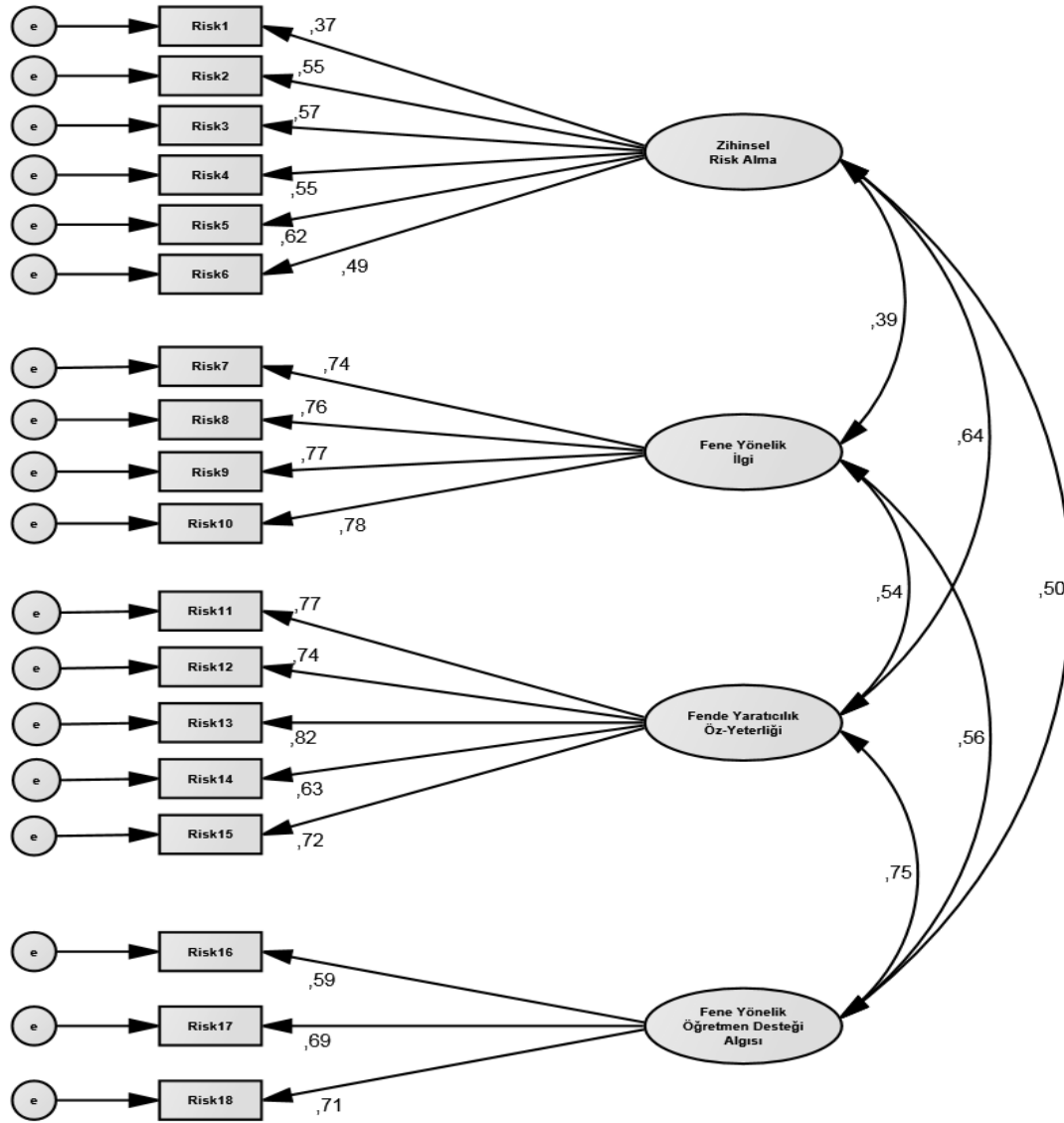
CFI ve RMSEA bazı araştırmalarda birlikte kullanılırken, bazı araştırmalarda ayrı kullanılan indekslerdir. Rigdon (1996), bu iki fit indeksinin varsayımları ve sonuçları üzerinde yaptığı araştırmada, CFI’nın açıklayıcı faktör analizleri, RMSEA’nın ise doğrulayıcı faktör analizleri için daha uygun olduğunu ifade etmiştir. Fakat yaygınlık anlamında, doğrulayıcı faktör analizi çalışmalarında her iki indeks birlikte kullanıldığı araştırmaların daha fazla olduğu görüldüğünden, bu araştırmada her ikisine de yer verilmiştir. Tablo 6’da modele ilişkin faktör analizinde en çok kullanılan uyum indekslerinden elde edilen değerler verilmiştir.

Tablo 6. Risk Alma Ölçeğinin Uyum (Fit) İndekslerine İlişkin Değerler

Uyum İndeksi	χ^2	sd	χ^2/sd	p*	GFI	CFI	RMR	RMSEA
Değer	288,03	129	2,23	0,01	0,93	0,94	0,05	0,06

* Bollen-Stine bootstrap değeridir.

DFA'nde elde edilen modelin uyum indeksleri incelenmiş ve Minimum Ki-kare değerinin 129 serbestlik derecesinde 288,03 ($p=0,01$) olduğu görülmüştür. Uyum indeksi değerleri ise RMSEA=0,06; CFI=0,90; GFI=0,92 ve RMR=0,05 olarak bulunmuştur. Bu uyum indeksi değerleri modelin uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır (Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008; Schermelleh-Engel ve Moosbrugger, 2003). Modele ilişkin parametre tahminleri Şekil 3'te görülmektedir.

**Şekil 3.** FÖZRAY'ın Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Parametre Tahminleri

Şekil 3'te görüldüğü gibi DFA sonucu elde edilen faktör yükleri, faktör-madde ve faktörler arası ilişkiler yeterli düzeydedir. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları Beghetto (2009)'un önerdiği teorik yapı ile uyum göstermektedir.

Ölçme Aracının Güvenirlik Düzeyine İlişkin Bulgular

Tablo 7’de, Beghetto (2009) tarafından geliştirilen ve bu çalışmada uyarlanan ölçekle AFA ve DFA analizleri için iki örneklem grubundan toplanan verilere göre beş alt boyutuna yüklenen madde sayıları ve her bir faktöre yönelik Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları verilmiştir.

Tablo 7. FÖZRAY’ın Maddelerinin Orijinal ve Uyarlama Çalışmasındaki Alt Boyutlarının Cronbach Alfa Katsayı Sonuçları

Faktörler	Madde Sayısı	Orijinal Çalışmanın Güvenirlik Katsayıları	DFA Örnekleme İçin Güvenirlik Katsayıları	AFA Örnekleme İçin Güvenirlik Katsayıları
Faktör 1	5	0,83	0,85	0,81
Faktör 2	6	0,80	0,69	0,69
Faktör 3	4	0,77	0,84	0,80
Faktör 4	3	0,77	0,71	0,71
Toplam	18		0,87	0,86

Yapılan güvenilirlik çalışmaları sonucunda, iki farklı örneklemden toplanan verilere göre ölçeğin toplam Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayılarının 0,87 ve 0,86 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ölçme aracındaki her bir alt boyut için de iç tutarlılık katsayıları da hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonunda, her iki örneklem grubu için de ölçme aracının alt boyutlarına göre en yüksek güvenilirlik düzeyi Faktör1 ve Faktör3’te, en düşük güvenilirlik düzeyi ise Faktör2’de meydana gelmiştir. Uyarlama çalışmasında elde edilen katsayılar, ölçme aracının güvenilir sonuçlar verebilen bir araç olduğu konusunda yeterli olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2002).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışmada, “Fen Öğrenmede Zihinsel Risk Alma ve Yordayıcılarına İlişkin Algı Ölçeği”nin Türkçe uyarlaması yapılmıştır. Bu ölçme aracının geçerlik düzeyini belirlemek için farklı yöntem ve istatistiksel analizler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçek İngilizceden uyarlandığından, ilk olarak dil ve anlam geçerliği üzerinde durulmuş ve bu özelliklerin uygun olduğu belirlendikten sonra veri toplama aşamasına geçilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği üç farklı şekilde incelenmiştir. Birinci yöntem faktör analizleri (açımlayıcı ve doğrulayıcı), ikinci yöntem ise karşıt gruplar yöntemidir. Bu iki yöntem sonucunda da ölçme aracının yapı geçerliğinin uygulanabilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Son olarak ölçme aracının güvenilirlik düzeyi incelenmiş ve kabul edilebilir düzeyde tutarlılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, akademik risk alma ve yordayıcılarını içeren bu ölçeğin, ülke olarak düşük başarı gösterdiğimiz fen eğitiminde birbiri ile ilişkisi olan birden çok değişkeni ölçebilecek özellikleri kapsamaması nedeniyle önemli bir veri toplama aracı olacağı ileri sürülebilir.

Ulusal ve uluslararası sınav sonuçlarının fen alanı için ülkemizde önemli uyarılar verdiği açıkça görülmektedir. Bu sınavlarda öğrencilerin düşük düzeyde başarı gösterdikleri, hem bu sınavların sonuçları ile hem de yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Berberoğlu & Kalender, 2005; Ceylan & Berberoğlu, 2007; MEB, 2011; ÖSYM, 2011, 2014; Sarier, 2010). Bu durumun sebeplerinden birinin, öğrencilerin zihinsel risk alma düzeyleri ile ilgili olduğu ileri sürülebilir. Çünkü uyarlanan ölçme aracının alt faktörlerini oluşturan yaratıcılık öz-yeterliği, fene yönelik ilgi ve öğretmen desteği algısı ile zihinsel risk alma arasında pozitif ve yüksek düzeyli korelasyon olması, bunlara bağlı olarak akademik başarının da etkilenen bir boyut olma olasılığını artırmaktadır. Schiefele, Krapp ve Winteler (1992) öğrencilerin başarıları üç faktörün etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu faktörler: Öğrenci özellikleri (yetenek, kişilik, ilgi, tutum, vb.), sosyal ortam (sosyo-ekonomik düzey, aile yapısı vb.) ve

okul şartları (eğitim kalitesi, fiziksel imkânlar vb.). Bu çalışmada ele alınan boyutlar öğrenci özellikleri (öz-yeterlik, risk alma ve ilgi) ve okul şartları (öğretmen desteği) ile ilgili faktörlerin alt boyutlarını içermektedir. Bu yönüyle uyarlaması yapılan ölçeğin, aşağıda belirtildiği gibi öğrenci ve okula yönelik özellikler arasında bir ilişki kurmak açısından önemli bilgiler verdiği düşünülmektedir.

Motivasyonun alt boyutlarından biri olan öz-yeterlik (Rogers ve diğ., 1999) ile başarı arasında oldukça yüksek bir ilişki olduğu ve öz-yeterliğin başarının önemli yordayıcılarından biri olduğu birçok araştırma ile ortaya çıkarılmıştır (Beghetto, 2007; Pajares & Miller, 1994; Pintrich & DeGroot, 1990; Plucker, Beghetto & Dow, 2004; Zimmerman, Bandura & Martinez-Pons, 1992). Beghetto (2009) öğrencilerin yaratıcılıklarını gösterebilecekleri ortamlar olmadan öğrencilerin başarılarını artırmanın ve risk alma davranışını geliştirmenin oldukça zor olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında yaratıcı öz-yeterliği yüksek olan öğrencilerin bütün konu alanlarında akademik yetenekleri hakkında olumlu tutuma sahip oldukları ifade edilmiştir (Beghetto, 2006).

Başarı ile ilgi arasında da ilişki olduğu ve fene yönelik ilgisi yüksek olan öğrencilerin başarılarının da yüksek olma olasılığının bulunduğu istatistik temelli araştırma sonuçlarıyla desteklenmektedir. Her ne kadar ilgisi yüksek olan öğrencilerin kesinlikle başarılı olacaklarına ilişkin kanıtlar fazla değilse de, bu öğrencilerin başarılı olma olasılıklarının ilgisi düşük öğrencilerin başarılı olma olasılığından daha yüksek olduğu söylenebilir (Ainley, Hidi & Berndroff, 2002; Harackiewicz, Barron, Tauer & Elliot, 2002; Hidi, Renninger & Krapp, 2004; Schiefele, Krapp & Winteler, 1992). Beghetto (2009) da öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik ilgileri üzerinde risk alma istekliliklerinin önemli bir faktör olduğunu; diğer faktörler kontrol altına alındığında bu değişkenler arasındaki ilişkinin yüksek olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik ilgilerini sağlayarak başarılarını artırmada öğretmen desteğinin önemli olduğuna yönelik araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmalarda öğretmenden destek alan öğrencilerin sınıflarında daha aktif oldukları, derse katılımlarının, ilgilerinin ve sosyal sorumluluk bilinçlerinin arttığı ifade edilmiştir (Hidi & Renninger, 2006; Karabenick & Sharma, 1994; Wentzel, 1998). Beghetto (2009), öğretmenlerin sınıflarında oluşturdukları ortamların, öğrencilerin hem başarılarına hem de risk alma düzeylerine etki ettiğini; dolayısı ile öğretmenlerin yeni stratejiler denemelerinin, sorular sormalarının, fikirleri paylaşacak ortamlar oluşturmalarının katkısı olacağını belirtmiştir. Bu araştırmadaki bulgular ile ilgili literatürdeki bulgular, bilişsel ve duyuşsal faktörler arasında çok yönlü ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Zihinsel risk alma ile akademik başarı arasında da ilişki olduğunu ifade eden Beghetto (2009), öğrencilerin yaşlarının artması ile risk alma davranışlarının düştüğünü ifade etmiştir. Bunun sosyal politikalar, iyi derece alma, mükemmel sınav sonuçları ve hatasız öğrenme gibi baskıların bir eseri olduğunu literatürle de destekleyen Beghetto, araştırmada uyarlanan ölçeğin alt boyutlarının birbiri ile ilişkisini göstererek çoklu karşılaştırma imkânı sağlamıştır. Ülkemizde de merkezi sınav sonuçları incelendiğinde, SBS (Seviye Belirleme Sınavı) ve OGS (Ortaöğretime Geçiş Sınavı)'de öğrencilerin fen başarı düzeyleri ile ÖSS (Öğrenci Seçme Sınavı), YGS (Yükseköğretime Geçiş Sınavı) veya LYS (Lisans Yerleştirme Sınavı)'deki başarıları kıyaslandığında, ortaöğretim sonunda daha düşük başarı gösterdikleri görülmektedir (MEB, 2011; ÖSYM, 2011, 2014). Bu veriler, öğrencilerin yaşları arttıkça fen alanındaki başarılarının düştüğü anlamına gelebilir. Buna bağlı olarak Beghetto'nun belirttiği zihinsel risk alma davranışının yaş arttıkça azalması, bu değişkenlerin (akademik başarı-zihinsel risk alma) birbiri ile ilişkili olduğu hipotezini desteklemektedir.

Bu çalışma kapsamında uyarlanan ölçme aracını oluşturan alt faktörler arasındaki ilişkinin yüksek çıkması, zihinsel risk almanın yanında ilişkili olduğu kabul edilen diğer özelliklerin de ölçülebileceği geçerlik ve güvenilirlik düzeyi yüksek bir araç niteliğini taşıdığını göstermektedir. Zihinsel risk alma ile yüksek korelasyon gösteren fende yaratıcılık öz-

yeterliği; bu iki değişken arasında yüksek düzeyli bir ilişki olduğunu; dolayısı ile fene yönelik öz-yeterliği yüksek öğrencilerin risk alma düzeylerinin de artacağını göstermektedir (Beghetto & Baxter, 2012). Benzer şekilde fene yönelik ilgi ve öğretmen desteği algısı ile zihinsel risk alma arasındaki ilişkinin güçlü olması da, bu özelliklerin ayrı ayrı incelenmesi yerine uyarlanan ölçekte olduğu gibi birlikte ele alınmasının avantaj sağlayacağını göstermektedir. Böylece fenni öğreten ve öğrenenlerle birlikte diğer ilgililerin de yararlanabilecekleri çok boyutlu bir araç uygulama imkânları olacaktır. Bu araçtan elde edilecek verilerle, düşük fen başarısına sahip öğrencilerin bu dört boyutla ilgili eksikliklerinin belirlenmesi mümkün olabilir. Bunun yanında yüksek fen başarısına sahip öğrencilerin güçlü yönleri belirlenerek eğitimin niteliğini artırıcı dönütler elde edebilirler. Aynı zamanda bu ölçek kullanılarak ülkemizde ilkökul ve ortaokul düzeyinde eksik olan “zihinsel risk alma” davranışına ilişkin çalışmaların sayısının artırılması da sağlanabilir.

Bu araştırma, ölçek uyarlama çalışması olup, “zihinsel risk alma ve bu beceriyi yordayan” davranışlara odaklıdır. Bu araştırmanın sonuçlarının “yol analizi” gibi yöntemlerle neden-sonuç ilişkisi odaklı bir şekilde irdelenmesi gerekmektedir. Ayrıca “zihinsel risk alma”nın üç yordayıcısına ek olarak literatürde önemli olduğu belirtilen ama bu çalışmanın kapsamına girmeyen diğer muhtemel yordayıcıların da (iç ve dış motivasyon, öz-yeterlik, eleştirel düşünme, yardım alma, öz-düzenleme, kaygı vb.) incelenmesinin, ilgili konuda var olan literatür eksikliğinin azaltılması açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.



<http://www.tused.org>

Adapting Turkish Form of Intellectual Risk-Taking and Perceptions About its Predictors Scale in Science Education: The Validity and Reliability Study

Süleyman YAMAN¹ , Mustafa Serdar KÖKSAL²

¹ Assoc. Prof. Dr., On Dokuz Mayıs University, Faculty of Education, Samsun-TURKEY

² Assoc. Prof. Dr., İnönü University, Faculty of Education, Malatya-TURKEY

Received: 05.07.2013

Revised: 04.07.2014

Accepted: 17.07.2014

The original language of article is Turkish (v.11, n.3, September 2014, pp.119-142, doi: 10.12973/tused.10122a)

Key Words: Science Education, Intellectual Risk-Taking, Creativity, Interest, Teacher Support, Validity, Reliability.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

Science is to investigate observed nature and natural events systematically and to attempt for making inferences about non-observed events (Çepni, 2011). By its open-ended nature, science requires asking questions, making explanations and appreciating ideas. These activities require taking risk, risk taking behaviour has different definitions but it generally involves expressing and advocating ideas in spite of existence of threats and no insights about final results of the actions (Denrell, 2007; Feldman, 2003; Peled, 1997). Risk taking behavior is distributed normally in population (Arnett, 1992; Greene & diğ., 2000). One type of risk taking is intellectual risk taking that means taking intellectual risks due the fact that you do not know about final outcome of the activity. Intellectual risk-taking is ability of saying and advocating ideas in spite of threats to intelligence, honour, reliability and righteous (Feldman, 2003). Clifford and Chou (1991) gave examples of some intellectual risk-taking situations in classrooms that asking questions to other children, making explanations about topics, giving answers to questions and taking responsibility in situations of which conclusions cannot be predicted, are some of intellectual risk-taking behaviours. Previous studies claimed that distribution of risk-taking behaviour in society is like normal distribution (Arnett, 1992; Greene et al., 2000). Trimpop (1994) say that people taking risk and non-risk takers are found in the opposite extreme poles of the distribution. Steinberg (2004) suggested preparation of young people to take appropriate risks by teaching the ability to them. Since studies provided evidence that intellectual risk-taking contributes to motivation to learn, to study in groups collaboratively and to solving problems effectively (House, 2002; Meyer, Turner & Spencer, 1997; Tay, Özkan & Tay 2009). Intellectual risk-taking is a variable that is associated with



Corresponding author e-mail: slymnyrn@gmail.com

© ISSN:1304-6020

many important variables including interest and creative self-efficacy regarding learning science. Studies have showed that science achievement is associated with risk taking (Tay, Özkan & Tay 2009). The researchers have found that gifted students who are high level risk takers have high achievement scores and problem solving ability. Meyer, Turner and Spencer (1997) have studied with 14 students in 5th and 6th grades. They have observed that advanced risk takers approach to project studies positively. Beghetto (2009) sees intellectual risk taking as a part of internal motivation. He also suggests that advanced risk taking behaviour increases motivation and as such contributes to achievement.

PURPOSE of the RESEARCH

In spite of the importance of intellectual risk-taking, number of the studies in Turkey is very limited. It is thought that the insufficiency in the number of the studies is related to lack of the instruments on cognitive risk-taking. The purpose for this study is to adapt an instrument on cognitive risk-taking and its correlates in learning science.

METHODOLOGY

In this study adaptation of intellectual risk taking and its predictors scale was carried out. The data of the study were collected from two different sample groups due to the fact that adaptation process needed applying two different factor analysis for investigating factor structure of the instrument .The sample of the study included two different groups (N=864); one (449, 6., 7., and 8. grade elementary students) for confirmatory factor analysis and one (415, 6., 7., and 8. grade elementary students) for exploratory factor analysis. Descriptive values about the samples are represented in Table 1.

Table 1. Descriptive Data of The Participants in Two Different Groups of The Study

Gender \ Grade	6		7		8		Total		Analysis Type
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Female	67	50.8	78	52.3	70	52.2	215	51.8	Exploratory FA
Male	65	49.2	71	47.7	64	47.8	200	48.2	
Total	132	31.8	149	35.9	134	32.3	415	100	
Female	65	45.8	73	49.7	83	51.9	221	49.2	Confirmatory FA
Male	77	54.2	74	50.3	77	48.1	228	50.8	
Total	142	31.6	147	32.7	160	35.6	449	100	

According to table 1, distributions of students across gender and grade level were found to be similar. Then, sufficiency of sample to conduct factor analysis was checked by using Comrey and Lee (1992)'s criteria: 0-100 is very bad, 101-200 is bad, 201-300 is enough, 301-500 is good , 501-1000 is very good and 1000 and above is excellent. When looked at the criteria it is seen that samples of the study are good. Furthermore adequacy of the samples for factor analysis was also checked by values of KMO and Barlett's test. For exploratory factor analysis KMO and Barlett's values are .86 and 2524.63 respectively while KMO and Barlett values for confirmatory factor analysis are .89 and 2718.46 respectively. The results supported adequacy of the samples for making factor analysis. The adapted instrument was developed by Beghetto (2009) and it was a Likert type instrument. The instrument is made of four factors including cognitive risk-taking and its three correlates (interest in science, creative self-efficacy in learning science and beliefs about teacher support in learning science). By taking into account the correlates of a variable, it was thought that more holistic adaptation could be achieved. The data collected by the instrument was analyzed by using SPSS for making exploratory factor analysis; Cronbach's alpha calculation, and opposite group comparison while AMOS was used to conduct confirmatory factor analysis. By using

them, structure validity and reliability were checked while content and language validities were also done by researchers.

FINDINGS

The findings of the study have two parts as factor analyses results and reliability analysis results. It was found that the scores were reliable and the instrument was valid for using it in Turkish culture. It was found that the characteristics of adapted instrument had similar characteristics with the original instrument in terms of construct validity and reliability, and validity and reliability level were found to be appropriate for social sciences. For exploratory factor analysis, KMO and Barlett' test results showed factorability of the scores and following analysis gave four-factor solutions with 18 items. At the same time the four-factor structure explained 43% of total variance in intellectual risk-taking and its predictors. Table 2 shows exploratory factor analysis results.

Table 2. Results of Rotated Principle Components Analysis and Results of Non-Adapted Instrument

Items	Factor loadings of original instrument	Factor loadings of adapted instrument
Factor 2: Intellectual Risk Taking		
Item 1	0.53	0.56
Item 2	0.50	0.39
Item 3	0.69	0.63
Item 4	0.79	0.47
Item 5	0.63	0.49
Item 6	0.51	0.45
Factor 3: Interest in science		
Item 7	0.88	0.97
Item 8	0.41	0.55
Item 9	0.67	0.62
Item 10	0.67	0.68
Factor 1: Self-efficacy in scientific creativity		
Item 11	0.70	0.90
Item 12	0.69	0.69
Item 13	0.81	0.73
Item 14	0.58	0.43
Item 15	0.56	0.33
Factor 4: Perception about teacher support		
Item 16	0.58	0.65
Item 17	0.89	0.79
Item 18	0.56	0.61

Then comparison of lowest and highest scorers was done and it was found that there were statistically significant differences in scores of the students in terms of four factors. This was also accepted as a support for structure validity. After these processes, confirmatory factor analysis were done for four-factor solutions and the results showed that fit index values were in accepted ranges, the findings on confirmatory factor analysis are shown in Table 3.

Table 3. Confirmatory Factor Analysis Findings

Indexes	χ^2	Sd	χ^2/sd	p*	GFI	CFI	RMR	RMSEA
Value	288.03	129	2.23	0.01	0.93	0.94	0.05	0.06

* Bollen-Stine bootstrap value

After checking factor structure of the instrument, reliability analysis was done and results showed acceptable reliability confidents for the factors and whole instrument scores

(.69-.85). By approaching instrument adaptation process holistically, researchers using the instruments have more opportunity of looking the problem from different angles at the same time. High correlations between different measurable factors such as self-efficacy and intellectual risk-taking indicate existence of related factors in the same package to explain a problem. For example low achievement can be explained by low self-efficacy (Beghetto, 2007; Pajares & Miller, 1994; Pintrich & DeGroot, 1990; Plucker, Beghetto & Dow, 2004; Zimmerman, Bandura & Martinez-Pons, 1992) but also low intellectual risk-taking might be another reason (Beghetto, 2009) so looking the related factors in studying problems might give advantages. At the same time adapting such an instrument by using a rigorous method might contribute its power in studying achievement and problematic sides of science education.

CONCLUSION and SUGGESTIONS

Based on the results of this study it can be recommended that studying the correlational relationships between the variables of the instrument might be extended by using path analysis for establishing cause-effect relationship. Also other important variables out of the variables in this study might be investigated for contributing holistic nature of the instrument. One of the important insufficiencies in this research is to study predictions made by the scores of the instrument on educationally focused variable. By studying the prediction importance of intellectual risk-taking and its predictors in terms of important variables such as achievement and science process skills might be enlightened.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology, 94*(3), 545-561.
- Arnett, J. (1992). Reckless behavior in adolescence: A developmental perspective. *Developmental Review, 12*, 339-373.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman
- Barrett, P. (2007). Structural equation modelling: Adjudging model fit. *Personality and Individual Differences, 42*, 815-824.
- Beghetto, R.A. (2006). Creative self-efficacy: Correlates in middle and secondary students. *Creativity Research Journal, 18*, 447-457.
- Beghetto, R.A. (2007). Factors associated with middle and secondary students' perceived science competence. *Journal of Research in Science Teaching, 44*(6), 800-814.
- Beghetto, R.A. (2009). Correlates of intellectual risk taking in elementary school science. *Journal of Research in Science Teaching, 46*(2), 210-223.
- Beghetto, R.A., & Baxter, J.A. (2012). Exploring student beliefs and understanding in elementary science and mathematics. *Journal of Research in Science Teaching, 49*(7), 942-960.
- Berberoğlu, G., ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: OSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi, 4*(7), 21-35.
- Brown, M.W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen ve J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136-162). Newbury Park, CA: Sage Publishing.
- Brown, T.A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: The Guilford Press.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Eğitim Yönetimi, 32*, 470-483.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö., Kahveci, Ö., & Demirel, F. (2004). Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeği'nin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 4*(2), 207-239.
- Byrne, B.M. (1994). *Structural equation modeling with EQS and EQS/Windows*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Ceylan, E., & Berberoğlu, G. (2007). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: bir modelleme çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi, 32*(144), 36-48.
- Clifford, M.M., ve Chou, F.C. (1991). Effects of payoff and task context on academic risk-taking. *Journal of Educational Psychology, 83*, 499-507.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th Ed.). Abingdon: Routledge.
- Comrey, A.L., & Lee, H.B. (1992). *A First course in factor analysis* (Second Ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey.
- Costello, A.B., & Osborne, J.W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment Research & Evaluation, 10*(7), 1531-7714.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Çepni, S. (2011). Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*, (pp 1-11), Ankara: Pegem Akademi.
- Denrell, J. (2007). Adaptive learning and risk taking, *Psychological Review, 114*(1), 177-187.

- Dweck, C.S. (2000). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia, Taylor & Francis Group.
- Farley, F. (1991). The type-t personality. In L. P. Lipsitt, ve L. L. Mitnick (Eds.), *Self-regulatory behavior and risk taking: Causes and consequences* (pp. 371–382), Norwood, NJ: Ablex.
- Feldman, J.M. (2003). *The relationship among college freshmen's cognitive risk tolerance, academic hardiness, and emotional intelligence and their usefulness in predicting academic outcomes*. Ph dissertation, Temple University.
- Field, A. (2002). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage Publications.
- Field, A., & Miles, J. (2010). *Discovering statistics using SAS*. California, USA: Sage Publications.
- Gillaspy, J.A.J. (1996, January). A primer on confirmatory factor analysis. *The Annual Meeting of the Southwest Educational Research Association*, January 25-27, LA, New Orleans.
- Greene, K., Krcmar, M., Walters, L.H., Rubin, D.L., Hale, J., & Hale, L. (2000). Targeting adolescent risk-taking behaviors: The contributions of egocentrism and sensation-seeking. *Journal of Adolescence*, 23, 439-461.
- Hair, J.F., Anderson, R.E, Tatham, R., & Black, W.C. (1998). *Multivariate data analysis with readings* (5th Ed.). New Jersey, Upper Saddle River: Prentice-Hall International.
- Harackiewicz, J.M., Barron, K.E., Tauer, J.M., & Elliot, A.J. (2002). Predicting success in college: A longitudinal study of achievement goals and ability measures as predictors of interest and performance from freshman year through graduation. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 562-575.
- Hidi, S., & Renninger, K.A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111–127.
- Hidi, S., Renninger, K.A., & Krapp, A. (2004). Interest, a motivational variable that combines affective and cognitive functioning. In D.Y. Dai, & R.J. Sternberg (Eds.), *Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development* (p. 89-115), London: Lawrence Erlbaum Associates, Pub.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- House, D.J. (2002). *An investigation of the effects of gender and academic self-efficacy on academic risk-taking for adolescent students*. Ph Dissertations, University of Arkansas.
- Hunter, J.P., & Csikszentmihalyi, M. (2003). The positive psychology of interested adolescents. *Journal of Youth and Adolescence*, 32, 27-35.
- Kaptan, F., & Korkmaz H. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 164-170.
- Karabenick, S.A., & Sharma, R. (1994). Perceived teacher support of student questioning in the college classroom: Its relation to student characteristics and role in the classroom questioning process. *Journal of Educational Psychology*, 86(1), 90-103.
- Khattree, R. & Naik, D. N. (1999). *Applied multivariate statistics with SAS software* (2th Ed.). Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Leech, N.L., Barrett, K.C., & Morgan, G.A. (2005). *SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation* (2th Ed.). New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- Little, R.J.A., & Rubin, D.B. (1987). *Statistical analysis with missing data*. New York: John Wiley & Sons.
- Mathisen, G.E., & Bronnick, K.S. (2009). Creative self-efficacy: An intervention study. *International Journal of Educational Research*, 48, 21-29.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2011). 2009, 2010 yılı seviye belirleme sınavı istatistikleri. 15.12.2011 tarihinde, den'http://oges.meb.gov.tr/sbs_istat.htm.
- Mendler, A. (2000). *Motivating students who don't care: Successful techniques for educators*. Bloomington, IN: National Education Service.
- Meyer, D.K., Turner, J.C., & Spencer, C.A. (1997). Challenge in a mathematics classroom: Students' motivation and strategies in project-based learning. *Elementary School Journal*, 97, 501-521.
- Miller, D.C., & Byrnes, J.P. (1997). The role of contextual and personal factors in children's risk taking. *Developmental Psychology*, 33, 814-823.
- Minstrell, J., & Kaus, P. (2005). Guided inquiry in the science classroom. In M.S. Donovan ve J.D. Bransford (Eds.), *How students learn: History, mathematics, and science in the classroom* (p. 475-513). Washington, DC: The National Academies Press.
- Neihart, M. (1999). Systemtatic risk-taking. *Roeper Review*, 21(4), 289-292.
- Nickerson, R.S. (1999). Enhancing creativity. In R.J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human creativity* (pp. 392-430). New York: Cambridge University Press.
- ÖSYM (Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi). (2011). 2011-YGS, LYS sonuçlarına ilişkin sayısal bilgiler. 19.11.2011 tarihinde, den'<http://www.osym.gov.tr/belge/1-12890/sayisal-bilgiler.html>.
- ÖSYM (Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi). (2014). 2013-Lisans yerleştirme sınavları (LYS-2013) sonuçları. 02.07.2014 tarihinde, den' <http://www.osym.gov.tr/belge/1-19192/2013-lys-sonuclarina-iliskin-sayisal-bilgiler.html>.
- Özdamar, K. (2002). *Paket programları ile istatistiksel veri analizi: Çok değişkenli analizler*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Pajares, F., & Miller, M.D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem-solving: A path-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203.
- Peled, I. (1997). Forms of passiveness encoding and risk taking of poor math learners, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 28(4), 581-589.
- Pintrich, P.R., ve DeGroot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Plucker, J.A., Beghetto, R.A., & Dow, T.W. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, 39(2), 83-96.
- Renninger, K.A. (2000). Individual interest and its implications for understanding intrinsic motivation. In C. Sansone ve J.M. Harackiewicz (Eds.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (pp. 375-404). New York: Academic Press.
- Rigdon, E.E. (1996). CFI versus RMSEA: A comparison of two fit indexes for structural equation modeling. *Structural Equation Modeling*, 3(4), 369-379.
- Rogers, S., Ludington, J., & Graham, S. (1999). *Motivation and learning: A teacher's guide to building excitement for learning and igniting the drive for quality*. Evergreen, CO: Peak Learning Systems.
- Sarıer, Y. (2010). Ortaöğretime giriş sınavları (OKS-SBS) ve PISA sonuçları ışığında eğitimde fırsat eşitliğinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 107-129.

- Scherer, R.F. (1988). Dimensionality of coping: Factor stability using the ways of coping questionnaire. *Psychological Report*, 62, 763-770.
- Schermelleh-Engel, K., & Moosbrugger, 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.
- Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist*, 26, 299-323.
- Schiefele, U., Krapp, A., & Winteler, A. (1992). Interest as a predictor of academic achievement: A meta-analysis of research. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 183-212). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Steinberg, L. (2004). Risk-taking in adolescence: What changes, and why? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1021, 51-58.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 74-79.
- Tabachnick, B.G., & Fidell L.S. (2001). *Using multivariate statistics*. Needham Heights: Allyn ve Bacon.
- Tay, B., Özkan, D. & Tay, B.A. (2009). The effect of academic risk taking levels on the problem solving ability of gifted students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1099-1104.
- Tekin, H. (1996). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Kitap ve Yayınevi.
- Tierney, P., & Farmer, S.M. (2002). Creative self-efficacy: Its potential antecedents and relationship to creative performance. *Academy of Management Journal*, 45, 1137-1148.
- Trimpop, R.M. (1994). *The Psychology of risk taking behavior*. Amsterdam: Elsevier.
- Weiner, B. (1994). Integrating social and personal theories of achievement striving. *Review of Educational Research*, 64(4), 557-573.
- Wentzel, K.R. (1998). Social relationships and motivation in middle school: The role of parents, teachers, and peers. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 202-209.
- Zimmerman, B.J., Bandura, A., & Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting, *American Educational Research Journal*, 29(3), 663-676.

Ek/Appendix**Fen Öğrenmede Zihinsel Risk Alma ve Yordayıcılarına İlişkin Algı Ölçeği****Maddeler****0****Faktör2: Zihinsel Risk Alma**

- 1 Fen derslerinde çok iyi olmasam bile yeni şeyler yapmayı severim
- 2 Fen derslerinde doğru olduğundan emin olmasam bile fikirlerimi paylaşırım
- 3 Fen derslerinde nasıl yapılacağını bilmesem bile yeni şeyler yapmayı denerim
- 4 Fen derslerinde bir sonuca ulaşamayacağımı bilsem bile birşeyler yapmanın yeni yollarını bulmaya çalışırım
- 5 Fen derslerinde yanlış yapma ihtimalim olsa bile yeni şeyler öğrenmeyi denerim
- 6 Fen derslerinde diğer öğrenciler benim onlar kadar zeki olmadığımı düşünse bile sorular sorarım

Faktör3: Fene Yönelik İlgi

- 7 Fen dersini severim
- 8 Fen dersi benim için önemlidir
- 9 Fen derslerinde yaptıklarımızdan hoşlanırım
- 10 Fen dersi en gözde derslerimden biridir

Faktör1: Fende Yaratıcılık Yeterliliği

- 11 Fen dersinde yeni fikirler ortaya atma konusunda iyiyimdir
- 12 Fen derslerinde hayal gücümü iyi kullanırım
- 13 Fen derslerinde çok güzel fikirler üretirim
- 14 Kendime ait fen deneylerini oluşturmakta iyiyimdir
- 15 Fen problemleri için yeni çözüm yolları bulmada iyiyimdir

Faktör4: Fene Yönelik Öğretmen Desteği Algısı

- 16 Öğretmenlerim fen derslerinde fikirlerime gerçekten değer verirler
- 17 Öğretmenlerim fen derslerinde çok yaratıcı fikirlerim olduğunu söylerler
- 18 Öğretmenlerim fen derslerinde başarılı olduğumu söylerler