

## İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ AKADEMİK BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ

Gökhan BAŞ\*

### ÖZET

*Bu araştırmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıları arasındaki ilişkiyi yapısal eşitlik modeli ile incelemektir. Araştırmada, ilişkisel tarama modeli kullanılmış olup, araştırma betimsel bir çalışmadır. Araştırmanın örneklemini, Niğde ilinden tesadüfi örnekleme yöntemine göre beş okuldan seçilen toplam 254 ilköğretim öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın problem cümlesine cevap arayabilmek için, çalışmada veriler “problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği” (Kızılkaya ve Aşkar, 2009) ile toplanmıştır. Ayrıca, araştırmada öğrencilerin akademik başarı puanlarının belirlenmesinde güz dönemindeki karne notları dikkate alınmıştır. Araştırmada değişkenler arasında yapısal modelin kurulmasında LISREL 8.51 programından yararlanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, model-veri uyum indeksleri yeterli düzeyde bulunmuştur [ $\chi^2/sd=1.49$ ;  $GFI=0.93$ ;  $CFI=0.95$ ;  $AGFI=0.89$ ;  $RMSEA=0.050$ ;  $RMR=0.064$ ;  $SRMR=0.048$ ;  $NFI=0.88$ ;  $NNFI=0.94$ ]. Regresyon analizinde ise, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin sorgulama, nedenleme ve değerlendirme alt boyutlarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarının önemli bir yordayıcısı olduğu saptanmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersi başarıları, ilköğretim öğrencileri.

### Investigating the Correlation Between Elementary Students' Reflective Thinking Skills Towards Problem Solving and Academic Success in Science and Technology Course with Structural Equation Modeling

### ABSTRACT

*The purpose of this study is to investigate the correlation between reflective thinking skills towards problem solving and academic success of elementary students in science and technology course with structural equation modelling. The correlative investigation model was adopted in the research. The sample of the research consisted of 254 students from five public elementary schools, chosen employing random sampling method. In order to answer the research question, “The reflective thinking skill towards problem solving scale” (Kızılkaya and Aşkar, 2009) was used in the study. Also, the data in relation with students' academic success in science and technology course were gathered from their school report cards regarding the fall semester. In this research, LISREL 8.51 structural equation software was used*

\* Doktora Öğrencisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya gokhanbas51@gmail.com

*in model establishing by using the observed variables predicted. According to the findings obtained in the research, it was found out that the compatibility index results of the constructed equation model, the model-data compatibility was found out to be sufficient in the research [ $\chi^2/df=1.49$ ;  $GFI=0.93$ ;  $CFI=0.95$ ;  $AGFI=0.89$ ;  $RMSEA=0.050$ ;  $RMR=0.064$ ;  $SRMR=0.048$ ;  $NFI=0.88$ ;  $NNFI=0.94$ ]. In the regression equation, it was found out that the variables best predicting students' academic success in science and technology course were questioning, reasoning and evaluating sub-dimensions in relation to the reflective thinking skills towards problem solving.*

**Key Words:** *Reflective skills towards problem solving, success in science and technology course, elementary students.*

## GİRİŞ

Üst düzey düşünme, ezberden çok kavrayarak öğrenme, bilgiyi kullanma ve karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme, açıklama, sentez ve genelleme yapabilme ve hipotezler geliştirme becerisinin kullanılmasını gerektirmektedir (Üstünoğlu, 2006). Bu bağlamda, düşünmede üst düzey bilişsel beceri olan yansıtıcı düşünme, yapılandırmacı anlayışta ana konu olarak ön plana çıkmış bulunmaktadır. Çünkü öğretimde yapılandırmacılığı önemseyen bir sorgulama yaklaşımı olan yansıtıcı düşünme sayesinde birey, deneyimlerini yeniden yapılandırma olanağı bulmaktadır (Mahnaz, 1997).

John Dewey, öğrenci merkezli eğitimi destekler nitelikte öğrencinin problem çözme becerisini geliştirmek ve öğrenciye araştırmacı ruhunu kazandırmak için yansıtıcı düşünme kavramını ileri sürmüştür. Dewey'e (1933) göre yansıtıcı düşünme; bireyin, herhangi bir düşünce ya da bilgiyi ve onun hedeflediği sonuçlara ulaşmayı destekleyen bir bilgi yapısını etkin, tutarlı ve dikkatli bir biçimde düşünmesidir. Öğrencilerin herhangi bir problemle karşılaştığında, bilimsel bir çatı etrafında sistematik, dikkatli ve disiplinli biçimde düşüncelerinin o problemi çözmelerini kolaylaştıracağına inanmıştır. Eğitim kuramcıları; tüm sınıflarda öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirmede yansıtıcı düşünme ve benzer derin düşünme yöntemlerini kullanmak gerektiğini ileri sürmüşlerdir (Kuhn, 1990). Günümüzde çağdaş eğitim sistemleri mekanik öğrenme yerine ilerici öğrenme uygulamasına ihtiyaç duymaktadırlar. Mekanik öğrenme anlamaya ve yansıtmaya önem vermez. Yansıtıcı öğrenme süreci ilerici öğrenmenin bir görüşüdür. Öğrenciler için yaşantıları sırasında ne öğreniyor olduklarının farkında olması önemlidir. Sınıfta olduğu kadar ailelerinde, işlerinde ve buldukları çevrede uygulama imkânına sahiptirler (Yorulmaz, 2006). Yansıtıcı düşünmenin evreleri; iddia, problem, hipotez, muhakeme ve test etmeyi içerir (Loughran, 1996). Dewey'e (1933) göre yansıtıcı düşünme, herhangi bir konunun aktif, sürekli ve dikkatli düşünülmesidir. Dewey (1933), eğitimin yaşanan tecrübelerin yeniden yapılanması olduğunu, böylelikle kalitesinin değiştiğini ve bu sürecin yansıtıcı düşünme sürecini oluşturduğunu ileri sürmektedir. Yansıtıcı düşünmenin amacı, bir durumu ya da bir problemi anlamak ve problemi daha iyi çözmektir. Bu bağlamda, problem çözme bir bireyde olması gereken en önemli becerilerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda yansıtıcı düşünmenin problem çözme sürecine getirebileceği katkılar olduğu düşünülmektedir. Yansıtıcı düşünmenin ancak belirli bir problem algılandığında ortaya çıkmasından yola çıkarak yansıtmanın en iyi problem çözme sürecinde gözlenebileceği söylenebilir (Kızılkaya ve Aşkar, 2009).

Yansıtıcı düşünme, problem çözmeyi kapsamakta ve öğrencilerin kendi ilgilerini sürdürmeye, öğrencilerde çevreyi kontrol etme anlayışını oluşturmaya teşvik etmektedir (Epstein, 2003). Schön'e (1987) göre yansıtıcı düşünme, öğrencilerin teorik formüller öğrenmelerinden çok öğrenme deneyimlerinin artmasını sağlar. Yansıtıcı düşünme, öğretmen ve öğrencinin bir şeyi yaparken gerçekte neyi yaptığını düşünmesi ve yaptıkları işi ona göre tekrar gözden geçirmesini gerektirir. Böylece öğrenciler ders sırasında neyi niçin öğreneceklerini sorgulayarak öğrenme sürecinde bilinçli ve aktif olabilirler. Öğretmen ise, ders sonrasında, kendi yaptıklarını dikkatli bir şekilde gözden geçirir. Yansıtıcı eğitim sisteminde öğrenciler, kendi öğrenme hedeflerini belirleyebilir, kendi öğrenmelerinden sorumluluk duyabilir, kendi yanlışlarını düzeltebilir, olumlu davranışlarının ayırımına vararak kendilerini güdeleyebilir ve görüşlerini özgürce açıklayabilirler (Ünver, 2003). Öğrenme sürecinde durup düşünmek, problemin çözümüne yanıt ararken veya çözüme ilişkin farklı bir bakış açısı geliştirirken sorgulamak, yaptıklarımızı bir nedene dayandırmak, ihtiyaç duyulan ve sahip olunan bilgiyi değerlendirmek ve geçirilen sürece ayna tutmak öğrenmenin etkililiğini sağlamak açısından gerekli görülmektedir (Dewey 1933). Öğrencilere yansıtıcı düşünme becerisinin kazandırılmasında düşünme stratejilerini geliştirmeye yönelik bir öğretim programı, yaptıkları yansıtımlarla öğrencilere örnek olabilen öğretmenler, öğrencilerde yansıtıcı düşünme becerisini destekleyici ders içerikleri öğrencilerin gelişimlerini çok yönlü olarak ortaya koyan değerlendirme yöntem ve araçları etkili olacaktır. Yine bu düşünme becerisini geliştirmede, bilimsel düşünmenin desteklendiği, demokratik ve işbirliğine dayalı bir sınıf ortamı etkili olmaktadır (Sünbül, 2010).

Yansıtıcı düşünme, örtük olan öğrenme alışkanlıklarını ortaya çıkarmaya, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerisi geliştirmeye, karşılaşılan problemlere strateji geliştirmeye ve teknik boyutta yapılan işe yönelik iyileştirme süreci geliştirmeye yardımcı olacak bir beceridir (Aşkar ve Kızılkaya, 2009). Bu anlamda, yansıtıcı düşünmenin belirli bir problem algılandığında ortaya çıktığı hareketle, yansıtıcı düşünmenin en iyi problem çözüme sürecinde gözleneceği söylenebilir (Şen, 2011). Bu açıdan yapılan araştırmanın amacını, ilköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersinden elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki ilişkiyi yapısal eşitlik modeli ile incelemek oluşturmaktadır. Araştırmanın problem cümlesini ise, "İlköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersinden elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki ilişkiye ait genel yapısal eşitlik modeli nedir?" sorusu teşkil etmektedir.

## YÖNTEM

Bu çalışmada, ilköğretim okullarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersinden elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle bu araştırma, "ilişkisel tarama modeli"nde (Karasar, 2005) bir araştırma olup betimsel bir çalışmadır. İlişkisel model, iki veya daha çok değişken arasında birlikte değişimin varlığını veya değişimin derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Cohen, Manion ve Morrison, 2000). Araştırmada değişkenler arasındaki ilişkiyi daha net bir biçimde ortaya koyabilmek için yapısal eşitlik modeli oluşturulmuştur (Brown, 2006). Yapısal eşitlik modeli, ölçülen ve gizil değişkenler arasındaki ilişkileri bir model kapsamında

sınamada kullanılan bir istatistik tekniğidir (Sümer, 2000). Jöroskog ve Sörbom'a (1993) göre yapısal eşitlik modeli, gizil yapıları gözlenen değişkeler aracılığıyla incelemeye olanak veren tekniklere verilen genel addır. Yapılsa eşitlik modeli, en basit anlatımla faktör analizi ve regresyonun bir uzantısıdır ve çok değişkenli istatistik analizleri için geçerli olan temel sayılıtlar bu teknik için de geçerlidir (Sümer, 2000). Yapısal eşitlik modeli, regresyon modelindeki değişkenler arasındaki yordayıcı yapısal ilişki ile faktör analizindeki gizil faktör yapılarını kapsamlı tek bir analizde birleştirmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Bu anlamda yapısal eşitlik modeli kavramının, tek bir istatistik olmaktan daha ziyade, birden fazla istatistiksel yöntemin genel bir adı olduğu söylenebilir (Kline, 2005).

### **Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evrenini Niğde il merkezinde öğrenim gören ilköğretim öğrencileri oluşturmakta iken, araştırmanın örneklemini ise Niğde il merkezinde bulunan toplam 5 resmi ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 254 öğrenci oluşturmuştur. Ölçek ulaştırılan okullar seçilirken okulların farklı semtlerden olmasına dikkat edilmiştir. Örneklemin seçiminde, amaçsal örnekleme çeşitlerinden maksimum çeşitlilik yöntemi benimsenmiş, bu bağlamda evrenin temsil yeteneği göz önünde bulundurularak okulların seçilmesinde üst, orta ve alt sosyo-ekonomik düzeye sahip okullarda öğrenim gören öğrenciler örnekleme seçilmeye çalışılmıştır (McMillan ve Schumacher, 2006). Bu tür örnekleme yönteminde, problemle ilgili farklı durumların örnekleme alınması nedeniyle evren değerleri hakkında önemli ipuçları vereceği söylenebilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008).

Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik nitelikleri incelendiğinde; 121 öğrencinin (%47.53) kız, 133 öğrencinin ise (%52.37) erkek, bu öğrencilerinden 76'sının (%29.92) 6. sınıfta, 92'sinin (%36.22) 7. sınıfta ve 86'sının (%33.86) ise 8. sınıfta öğrenim gördükleri anlaşılmıştır.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada veri toplama araçları olarak "Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği" kullanılmış olup, bu ölçeğe ilişkin bilgiler aşağıda ele alınmıştır. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarı puanlarını belirlemede ise 2011-2012 eğitim-öğretim yılı güz dönemindeki karne notları elde edilerek araştırma kapsamında kullanılmıştır.

### **Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği**

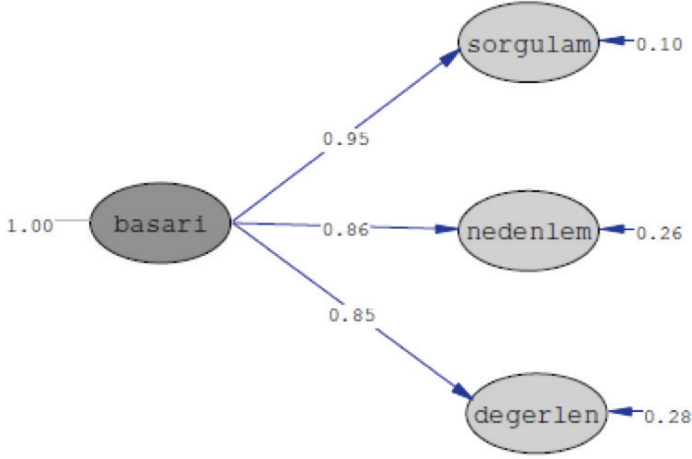
Bu araştırmada, Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen "Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği" kullanılmıştır. Toplamda 14 maddeye, üç boyuta (sorgulama, nedenleme ve değerlendirme) sahip olan ve beşli likert tarzda düzenlenen ölçeğin boyutları arasındaki ilişki incelendiğinde sorgulama ve değerlendirme boyutları arasında 0.90, değerlendirme ve nedenleme boyutları arasında 0.82, sorgulama ve nedenleme boyutları arasında 0.96 değerinde çift yönlü ilişki olduğu görülmüştür. Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin geçerlik çalışmaları çerçevesinde doğrulayıcı faktör analizi sonucu uyum indeksleri GFI= 0.92, AGFI= 0.89, NNFI= 0.93, CFI= 0.95, RMSR= 0.08, RMSEA= 0.071 olarak hesaplanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Yapılan bu araştırmada, gözlenen değişkenlerin yordanarak model oluşturulmasında LISREL 8.51 paket programından faydalanılmıştır. Önerilen ilişki desenlerinin hangi düzeyde gerçek veriler ile uyumlu olduğunu ortaya koyabilmek için  $\chi^2$  (ki-kare uyum iyiliği testi), RMSEA (yaklaşık hataların ortalama karekökü), RMR (artık oranların karekökü), SRMR (artık ortalamaların karekökü), GFI (iyilik uyum indeksi), CFI (karşılaştırmalı uyum indeksi), AGFI (düzeltilmiş iyilik uyum indeksi), NFI (normlaştırılmış uyum indeksi) ve NNFI (normlaştırılmamış uyum indeksi) uyum iyiliği indeksleri kullanılmıştır.

### **BULGULAR**

Araştırmanın bu kısmında, ilköğretim okullarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersinden elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki ilişki sunulmaktadır. Bu bağlamda, yapılan çalışmanın problem cümlesi, “İlköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersinden elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki ilişkiye ait genel yapısal eşitlik modeli nedir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmanın problem cümlesine çalışmada yanıt bulabilmek için fen ve teknoloji dersindeki akademik başarı sonuçları dışsal değişken olarak, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinden aldıkları puanlar ise içsel değişken olarak değerlendirilmiştir. Bu anlamda, öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinden aldıkları puanlar ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki doğrusal ilişkiler yapısal eşitlik modeli ile analiz edilmiştir. İlköğretim okullarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersinden elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki ilişkilere ait oluşturulan yapısal eşitlik modeli aşağıda Şekil 1’de sunulmaktadır.



**Şekil 1.** Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarısı ile Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri Arasındaki İlişkiye Ait Yapısal Model

Şekil 1'e bakıldığında, öğrencilerin fen ve teknoloji dersi akademik başarılarını yordayan üç gizil değişken görülmektedir. Oluşturulan yapısal modelin uyum indeks sonuçlarına bakıldığında model-veri uyumluluğunun oldukça yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 1 incelendiğinde, oluşturulan yapısal eşitlik modelinin bir sonucu olarak  $\chi^2/sd$  oranı 1.49 ( $\chi^2/sd=109.48/73$ ) olarak saptanmıştır. Bu çalışmada da, GFI değeri 0.93 ve AGFI değeri de 0.89 olarak saptanmıştır. Çalışmada, bununla birlikte, RMSEA değeri de 0.050 olarak saptanmıştır. Yapılan araştırmada RMR değeri 0.064 ve SRMR değeri ise 0.048 olarak bulunmuştur. Ayrıca, çalışmada CFI değeri 0.95 olarak saptanmıştır. Son olarak, çalışmada NFI değeri 0.88 olarak, NNFI değeri ise 0.94 olarak hesaplanmıştır.

Oluşturulan yapısal eşitlik modeli incelendiğinde, ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıyı en yüksek düzeyde yordayan değişkenin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin sorgulama alt boyutu [ $R^2=0.90$ ,  $p=.000$ ] olduğu görülmüştür. Araştırmada, fen ve teknoloji dersindeki akademik başarı ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin sorgulama alt boyutu arasında yüksek düzeyli pozitif ilişki saptanmıştır. Çalışmada, fen ve teknoloji dersindeki akademik başarı ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin sorgulama alt boyutu arasındaki bağlantı katsayısı değeri  $g=0.95$  olarak saptanmıştır. Araştırmada, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin sorgulama alt boyutu fen ve teknoloji dersi akademik başarısının %90'ını açıkladığı anlaşılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin fen ve teknoloji dersi akademik başarılarını ikinci sırada yordayan alt boyutun nedenleme [ $R^2=0.74$ ,  $p=.000$ ] olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda, fen

ve teknoloji dersindeki akademik başarısı ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin nedenleme alt boyutu arasında yüksek düzeyli pozitif ilişki ( $g=0.86$ ) tespit edilmiştir. Araştırmada, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin nedenleme alt boyutunun fen ve teknoloji dersi akademik başarısının %74'ünü açıkladığı anlaşılmıştır. Diğer yandan, öğrencilerin fen ve teknoloji dersi akademik başarısını üçüncü sırada yordayan değişkenin ise problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin değerlendirme alt boyutu [ $R^2=0.72$ ,  $p=.000$ ] olduğu görülmüştür. Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin değerlendirme alt boyutu ile fen ve teknoloji dersi akademik başarısı arasında yüksek düzeyli pozitif ilişki ( $g=0.85$ ) saptanmıştır. Araştırmada, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin değerlendirme alt boyutunun fen ve teknoloji dersi akademik başarısının %72'sini açıkladığı anlaşılmıştır. Yapısal eşitlik modeline dâhil edilen değişkenlerin regresyon eşitliğindeki değişkenleri genel olarak yordama düzeyi incelendiğinde, ortaya çıkan modelin regresyon katsayısının 0.78 olduğu ve modelin ise [Fen ve Teknoloji Akademik Başarısı=  $0.95 * Sorulama + 0.86 * Nedenleme + 0.85 * Değerlendirme$ , Hata var.= 0.21,  $R^2= 0.78$ ]  $p < .01$  düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, regresyon eşitliğine dâhil edilen tüm üç değişkenin fen ve teknoloji dersi akademik başarısının %78'ini açıkladığı anlaşılmıştır.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersinden elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki ilişkiyi yapısal eşitlik modeli ile incelemektir. Bu araştırma, aynı zamanda, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersinden elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bir yapısal eşitlik modeli de oluşturmayı amaçlamıştır. Yapılan bu araştırmadan elde edilen sonuca göre, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin fen ve teknoloji dersi akademik başarısının anlamlı bir yordayıcısı olduğu anlaşılmıştır. Bu bağlamda, oluşturulan yapısal eşitlik modeli uyum indeksleri sonuçları incelendiğinde araştırmada model-veri uyumluluğunun oldukça yüksek bir düzeyde olduğu saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre,  $\chi^2/sd$  oranı 1.49 ( $\chi^2/sd=109.48/73$ ) olarak saptanmıştır. İlgili alanyazında ki-kare uyum iyiliği ile serbestlik derecesi arasındaki oranın en fazla 3 veya bu düzeyden düşük olması gerektiği belirtilmektedir (Kline, 2005).  $\chi^2/sd$  oranının 3'den düşük olması faktör yapısının uyumlu olduğunu göstermektedir. Bunun yanında, diyagramda standardize edilmiş değerler gösterilmektedir. Şekil 1'deki diyagramda gizil değişkenler ile gözlenen değişkenler arasındaki değerlerin hiç birinin 1'in üzerinde olmadığı, dolayısıyla gözlenen değişkenler arasındaki korelasyon değerlerinin uygun düzeyde olduğu kanısına varılmıştır (Jöroskog ve Sörbom, 1993; Schumacher ve Lomax, 1996; Thompson, 2004; Kline, 2005). İlgili alanyazında, GFI ve AGFI indekslerinin 1'e eşit olması mükemmel uyuma işaret etmektedir (Schumacher ve Lomax, 1996; Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008). Bu çalışmada da, GFI değeri 0.93 ve AGFI değeri de 0.89 olarak saptanmış olup, bu değerlerin uyum için yeterli olduğu ifade edilebilir. Çalışmada, bununla birlikte, RMSEA değeri de 0.050 olarak saptanmış olup, bu değer mükemmel uyum iyiliğine karşılık gelmektedir (Jöroskog ve Sörbom, 1993; Schumacher ve Lomax, 1996; Brown, 2006). Yapılan araştırmada RMR değeri 0.064 ve SRMR değeri de 0.048 olarak saptanmış olup, bu değerler de iyi

uyum iyiliğine tekabül etmektedir. Alanyazında, RMR ve SRMR değerlerinin 0.08'e eşit veya bu değerden düşük olması uyumun iyi olduğu anlamına gelmektedir (Tabashnick ve Fidell, 2001; Brown, 2006). CFI değerinin 0.95'e eşit veya bu değerden büyük olması mükemmel uyuma işaret etmektedir (Thompson, 2004). Çalışmada CFI değeri 0.95 olarak saptanmıştır. Bunun yanında, NFI ve NNFI değerlerinin de 0.95'e eşit veya bu değerden büyük olması mükemmel uyum iyiliğine işaret etmekle birlikte (Sümer, 2000), çalışmada NFI değeri 0.88 olarak, NNFI değeri ise 0.94 olarak hesaplanmıştır. Bu anlamda, çalışmada elde edilen bu değerler de iyi uyuma işaret etmektedir. Sonuç olarak, çalışmada elde edilen bulgular mükemmel uyum değerlerine sahip olmasa bile, kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu ortaya koymaktadır.

Diğer taraftan, oluşturulan yapısal eşitlik modeli incelendiğinde, fen ve teknoloji dersinden elde ettikleri akademik başarılarını en yüksek düzeyde yordayan değişkenin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin sorgulama alt boyutu [ $R^2=0.90$ ,  $p=.000$ ] olduğu görülmüştür. Araştırmada, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin sorgulama alt boyutunun fen ve teknoloji dersi akademik başarısının %90'ını açıkladığı anlaşılmıştır. Ayrıca, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin nedenleme alt boyutunun fen ve teknoloji dersi akademik başarısını anlamlı şekilde yordadığı [ $R^2=0.74$ ,  $p=.000$ ] saptanmıştır. Araştırmada, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin nedenleme alt boyutunun fen ve teknoloji dersi akademik başarısının %74'ünü açıkladığı anlaşılmıştır. Bir başka yandan, öğrencilerin fen ve teknoloji dersi akademik başarısını üçüncü sırada yordayan değişkenin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin değerlendirme alt boyutu [ $R^2=0.72$ ,  $p=.000$ ] olduğu görülmüştür. Araştırmada, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin değerlendirme alt boyutunun fen ve teknoloji dersi akademik başarısının %72'sini açıkladığı anlaşılmıştır. İlgili alanyazın incelendiğinde, bu araştırmanın bulgularına benzer sonuçlarla karşılaşılmıştır (Kızılkaya, 2009; Şen, 2011; Baş ve Kızılcım, 2012). Nitekim Kızılkaya (2009), web tabanlı öğrenme ortamında yansıtıcı düşünme becerilerinin problem çözme üzerine etkisini ortaya koymayı amaçladığı araştırmasında, yansıtma niteliğinin problem çözme başarısının anlamlı bir yordayıcısı olduğunu belirlenmiştir. Benzer bir biçimde, Baş ve Kızılcım (2012) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada ise, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile matematik başarısı arasında tüm alt boyutlarda yüksek düzeyli ve pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır. Şen de (2011), ilköğretim öğrencileri üzerine yapmış olduğu araştırmada öğrencilerin problem çözmeye dayalı yansıtıcı düşünme becerileri ile matematik dersindeki akademik başarıları arasında anlamlı ilişkiler saptamıştır. Ayrıca, Özsoy da (2002), matematik dersi genel başarısı ile problem çözme arasında anlamlı ilişki saptamıştır. Nitekim Gama (2004), Francisco ve Maher (2005), Hoffman ve Spataru (2007), Özsoy (2007) ve Yıldız da (2010), bilişötesinin problem çözmeyi etkilediği ve öğrenmeyi de geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Buradan hareketle yansıtıcı düşünme ve bilişötesinin birbiri üstüne oturan yapılar olması yansıtıcı düşünmenin de öğrenmenin geliştirilmesine ve problem çözmeye katkıları olacağı belirtilebilir. Kesinkılıç (2010) ise, ilköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkısı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer bir biçimde King (1991), stratejik sorgulamanın öğrencilerin problem çözme becerileri üzerine etkisinin



incelendiği üç gruplu deneysel bir çalışma yürütmüştür. Yapılan bu çalışmada bir grup problem çözme sürecinde rehberlik edilmiş sorgulama etkinlikleri yaparken bir grup yönlendirilmemiş sorgulama etkinlikleri yapmış ve kontrol grubu öğrencileri ise yalnızca problem çözme etkinliği gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre sorgulama için rehberlik edilen grubun diğer gruptaki öğrencilere göre daha yüksek başarı gösterdikleri, ayrıca yine bu gruptakilerin stratejik sorular yöneltme ve problem çözme süreçlerinde zengin açıklamalar verme eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Wopereis, Brand-Gruwe ve Vermetten (2007) ve Kızılkaya (2009) da çalışmalarında, sorgulayıcı yansıtma yapan öğrencilerin problem çözme süreçlerine daha fazla zaman harcadıkları ve problem çözme süreçlerini daha çok kontrol edip düzenledikleri belirlenmiştir. Bu araştırmalar ışığında, yansıtıcı düşünme etkinlikleri yaptırmanın, öğrencileri bu konuda yönlendirmenin, onları, problem ve problemin çözümü üzerinde daha fazla zaman harcamaya ve düşünmeye zorladığı görülmektedir. Dolayısıyla problem üzerinde harcanan zamanın, problem çözme başarısını etkileyen bir faktör olduğu göz önüne alındığında yansıtıcı düşünmenin problem çözme başarısını artırması beklenmelidir. Bu anlamda ilgili alanyazından (King, 1991; Tok, 2008; Kızılkaya, 2009; Keskinlik, 2010; Şen, 2011; Baş ve Kuvılcım, 2012) elde edilen bulguların, bu araştırmanın ilgili bulgusunu doğrular nitelikte olduğu söylenebilir.

Yansıtıcı düşünme, sonuç çıkarma, genellemeler, mukayese, yargıda bulunma, değerlendirme, kanı, hatırlama, problem çözme, yorum yapmak için fikirleri kullanma, analiz etme, yapma, tartışma ve muhakeme gibi sonraki eylemleri içerir (Erginel, 2006). Öğrenciler, öğrenme süreçlerinde durup düşünmeli, ne yaptıklarını bilmeli, yaptıkları etkinlikleri neden ve nasıl gerçekleştirdiklerini sorgulamalı ve geçirdikleri sürece ayna tutmalıdırlar. Çünkü bu sayede öğrenme becerilerini geliştirip değiştirme ve öğrenme stratejileri geliştirme şansına sahip olmaktadır. Bu yalnızca öğrenme stratejileri biçimlendirmek için değil ayrıca problem durumlarında probleme alternatif çözümler üretmek, uygulamak ve sonucu değerlendirmek basamaklarında problem çözme becerisine etki edebilecek bir yansıtıcı alışkanlık olarak ortaya çıkmaktadır (Kızılkaya ve Aşkar, 2009). Yine bu düşünme becerisini geliştirmede, bilimsel düşünmenin desteklendiği, demokratik ve işbirliğine dayalı bir sınıf ortamı da etkili olmaktadır (Sünbül, 2010). Amacı liselerde öğrenim gören öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile matematik ve geometri derslerindeki akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemek olan bu çalışmada elde edilen bulgulardan hareketle, matematik ve geometri derslerinde öğretmenlerin öğrencilerini problem çözme süresinde yansıtıcı düşünmeye yönlendirmeleri, öğrencilerinin yaptıklarını sorgulamalarını ve değerlendirmelerini ve olaylar ve kavramlar arasında neden-sonuç ilişkileri kurmalarını sağlamaları gerekmektedir. Zira, Kızılkaya'ya (2009) göre de, özellikle problem çözme ortamlarında yansıtıcı etkinlikler düzenlenmesi, öğretim tasarımının, öğrencilerin durup düşünmelerini sağlayıcı, yaptıkları eylemleri sorgulayıcı bir anlayışla tekrar değerlendirmelerine fırsat tanıyıcı biçimde düzenlenmesi öğretimin daha etkili olması açısından yararlı olacaktır. Yansıtıcı düşünme bilinçli bir şekilde öğrenilen ve geliştirilen bilişsel bir özelliktir. Bu nedenle bu özelliğin okul ortamında kazanılması önemlidir (Wilson ve Jan, 1993). Nitekim yansıtıcı düşünme genellikle bir öğretimin sonucudur (Meissner, 1999). Bu bağlamda, yansıtıcı düşünmenin okullarda sistematik ve planlı bir şekilde gerçekleştirilmesi çok büyük önem arz etmektedir. Ayrıca yansıtıcı etkinlik tasarımı yapılırken öz-değerlendirme yaparak yansıtıcıları kadar öğren-

cilerin birbirlerini değerlendirerek yansıtma yapmaları da göz önünde bulundurulmalıdır. Öğrencilere sınıf ortamında bu etkinliklere ilişkin rehberlik sağlanabilmesi için, fen ve teknoloji öğretmenlerinin hizmet-içi eğitimden, öğretmen adaylarının da üniversitelerde hizmet-öncesi eğitimden geçirilmeleri gerekmektedir.

Sonuç olarak, bu araştırmada problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin fen ve teknoloji dersi akademik başarısını anlamlı bir biçimde yordadığına işaret eden bulgular elde edilmiştir. Ancak elde edilen bulgular, örneklem gruplarındaki öğrenci sayısı ile sınırlıdır. Bu açıdan, daha büyük örneklem grupları ile matematik ve geometri gibi problem çözenin üst düzeyde olduğu derslere yönelik olarak benzer çalışmalar da gerçekleştirilebilir.

## KAYNAKLAR

- Baş, G., & Kılıncı, Z. S. (2012). Lise öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile matematik ve geometri derslerindeki akademik başarıları arasındaki ilişki. 27-30 Haziran. X. Ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongresi, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford Publications.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research methods in education*. London: Routledge Falmer.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston: D. C. Heath Publication.
- Epstein, A. S. (2003). *How planning and reflection develop young children's thinking skills Young Children*, . [Online]; Retrieved on 2011, at <http://www.journal.naeyc.org/btj/200309/Planning&Reflection.pdf>.
- Erginel, S. Ş. (2006). *Yansıtıcı düşünen öğretmen yetiştirme: Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde yansıtıcı düşünmenin algısı ve geliştirilmesi üzerine bir çalışma*. Yayımlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Francisco, J. M., & Maher, C. A. (2005). Conditions for promoting reasoning in problem solving: Insights from a longitudinal study. *Journal of Mathematical Behavior*, 24, 361-372.
- Gama, C. (2004). *Integrating metacognition instruction in interactive learning environments*. Yayımlanmamış doktora tezi, University of Sussex the Graduate School of Education, Sussex.
- Hoffman, B., & Spataru, A. (2008). The influence of self-efficacy and metacognitive prompting on math problem-solving efficiency. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 875-893.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural equation modeling: Guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.

- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the simplis command language*. Lincolnwood: Scientific Software International, Inc.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi* (15. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve başarıya etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kızılkaya, G. (2009). *Yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile desteklenmiş web tabanlı öğrenme ortamlarının problem çözme üzerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kızılkaya, G., & Aşkar, P. (2009). Problem çözmeye yönelik düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 82-92.
- King, A. (1991). Effects of training in strategic questioning on children's problem-solving performance. *Journal of Educational Psychology*, 83(3), 307-317.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modelling*. New York: Guilford Publications, Inc.
- Kuhn, D. (1990). *Developmental perspectives on teaching and learning thinking skills*. New York: Jossey-Bass.
- Loughran, J. J. (1996). *Developing reflective practice: Learning about teaching and learning through modelling*. London: The Falmer Press.
- Mahnaz, M. (1997). Content and nature of reflective teaching: A case of an experiment middle school science teacher. *Clearing House*, 70(3), 143-151.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Boston: Pearson Education.
- Meissner, H. (1999). Creativity and mathematics education. July 15-19. *Creativity and mathematics education of the international conference*, Muenster, Germany.
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üstbiliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özsoy, G. (2002). *İlköğretim 5. sınıfta matematik dersi genel başarısı ile problem çözme becerisi arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. San Francisco: Jossey Bass Publications.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (1996). *A beginner's guide to structural equation modeling*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Sünbül, A. M. (2010). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (4. baskı). Konya: Eğitim Akademi Yayınları.
- Şen, H. Ş. (2011). İlköğretim öğrencilerinin problem çözmeye dayalı yansıtıcı düşünme becerileri. 4-8 Ekim. *I. Uluslararası eğitim programları ve öğretim kongresi*, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Eskişehir.
- Tabachnick B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4th ed.). MA: Allyn and Bacon.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding con-*

- cepts and applications*. Washington: American Psychological Association.
- Tok, Ş. (2008). Fen bilgisi dersinde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(3), 557-568.
- Ünver, G. (2003). *Yansıtıcı düşünme*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Üstünoğlu, E. (2006). Üst düzey düşünme becerilerini geliştirmede bilişsel soruların rolü. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 331, 17-24.
- Wilson, J., & Jan, L. W. (1993). *Thinking for themselves developing strategies for reflective learning*. Australia: Eleanor Curtain Publishing.
- Wopereis, I., Brand-Gruwe, S., & Vermetten, Y. (2007). The effect of embedded instruction on solving information problems. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 738-752.
- Yıldız, G. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları, bilişüstü stratejileri, düşünme stilleri ve matematik özkavramları arasındaki ilişkiler*. Yayımlanmamış doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yorulmaz, M. (2006). *İlköğretim I. kademesinde görev yapan sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünmeye ilişkin görüş ve uygulamalarının değerlendirilmesi (Diyarbakır ili örneği)*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.