



Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırmaya Dayalı Eğitime Yönelik Algıları: “Bilimsel Araştırmanın İlkeleri” Ölçeğiⁱ

Nilgün Tatarⁱⁱ, Eylem Yıldız Feyzioğluⁱⁱⁱ, Serkan Buldur^{iv}, Bülent Aydoğdu^v

Bu çalışmada, Campell, Abd-Hamid ve Chapman (2010) tarafından geliştirilen “Bilimsel Araştırmanın İlkeleri Ölçeği”nin (BAİÖ) Türkçe’ye uyarlama çalışması yapılmıştır. Ayrıca, bu ölçek kullanılarak Fen Bilgisi öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algıları sınıf düzeylerine göre incelenmiştir. Çalışmada ilk olarak BAİÖ’nün orijinal halindeki tek faktörlü yapısının geçerli bir model olup olmadığı açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile incelenmiştir. AFA’ya göre Türkçeye uyarlanan ölçek, tek faktörden ve 20 maddeden oluşmaktadır. Tek faktörün açıkladığı varyans oranı % 58.66’dır. Ölçeğin DFA ile hesaplanan uyum indekslerine göre, tek faktörlü model veri ile uyum sağlamıştır. Maddelerin ayırt ediciliğini belirlemek için üst % 27 ve alt % 27’lik grupların madde ortalama puanları arasında yapılan t-testi sonuçları, farkların tüm maddeler için anlamlı olduğunu göstermiştir. Ölçekte yer alan maddelerin iç güvenilirliğini belirlemek için hesaplanan Cronbach alpha iç güvenilirlik katsayısı .96’dır. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algıları sınıf düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Araştırma sonuçları Türkçe’ye uyarlanan BAİÖ’nün öğretmen adaylarının fen sınıflarında araştırmaya dayalı eğitime yönelik algılarını belirleyebilmek için geçerli ve güvenilir bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Araştırmaya dayalı eğitim, Fen ve teknoloji eğitimi, Bilimsel araştırmanın ilkeleri, Algı.

Giriş

“Eğer 1950’lerin sonunda başlayan 30 yıllık sürede fen eğitiminin amacını tanımlamak için tek bir kelime seçilecekse bu araştırma olmalıdır”

(DeBoer 1991:174).

Son yıllarda fen eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde karşımıza çıkan en temel kavram ‘araştırma’dır. Hem araştırmacılar hem de program geliştirmeciler tarafından sıklıkla vurgulanan bu

ⁱBu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından desteklenen EGT-021 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

ⁱⁱ Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, nilguntatar@gmail.com

ⁱⁱⁱ Yrd.Doç., Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, eyfeyzioglu@gmail.com

^{iv} Yrd.Doç., Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, serkanbuldur@gmail.com

^v Yrd.Doç., Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, baydogdu1976@yahoo.com

kavram, fen eğitimi alanında yapılan reform çalışmalarında esas alınmaktadır. Türkiye’de 2005 yılında yenilenen Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında da (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2006) araştırma kavramının merkezde olduğu görülmektedir. Programda öğrencilere araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgileri kazandırmak hedeflenmektedir. Bu becerileri kazandırmak için yapılacak eğitimde düz anlatım, not tutturma, doğrulama tipi laboratuvar etkinlikleri gibi öğretmen merkezli yöntemler yerine, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını esas alan öğrenci merkezli stratejilerin kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Fen sınıflarında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılarak, öğrencilerin soru sorma ve bu sorulara cevap bulma girişimine aktif katılımının sağlanması amaçlanmaktadır (MEB 2006:17).

Fen ve teknoloji dersi^{vi} öğretim programında araştıran, sorgulayan ve problem çözebilen bireylerin yetiştirilmesi hedeflenirken, programın uygulayıcıları olan öğretmenlerin araştırmaya dayalı eğitimi fen sınıflarında ne düzeyde uyguladığını da sorgulamak gerekmektedir. Gerek ülkemizde (Macaroğlu-Akgül 2006, Macaroğlu ve Özdemir 2001, Taşar 2003, Akınoğlu 2008, Ayvaci ve Devocioğlu 2009), gerekse diğer ülkelerde yapılan çalışmalar (Lee vd 2004, Brown ve Melear 2006, Crawford 2007, Schwarz ve Gwekwerere 2007, Varma 2007, Duncan, Pilitsis ve Piegaro 2010) birçok öğretmen ve öğretmen adayının araştırmaya dayalı eğitime yönelik olumsuz tutuma, eksik bilgi ve becerilere sahip olduğunu ayrıca uygulamada zorluklar yaşadıklarını vurgulamaktadır. Bu olumsuzlukların nedenini belirleyebilmek ve bunları giderebilmek için öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algılarının tespit edilmelidir. Bu araştırmada, öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı fen eğitimine yönelik algılarının belirlenmesinde kullanılacak bir ölçme aracının Türkçe’ye uyarlaması yapılmıştır. Ayrıca Fen Bilgisi öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algıları belirlenmiş ve bu algılarının sınıf düzeyleri ile olan ilişkisi ortaya konulmuştur.

Araştırmaya Dayalı Fen Eğitimi

Araştırma; öğrencilerin bilimsel fikirlere yönelik soru sordukları, veri toplamak, analiz etmek ve bunları yorumlamak için gerekli materyaller ile çalışarak doğrudan deneyim kazandıkları; bilgi iddiaları, açıklamalar ve tahminler önerdikleri ve bilimsel tutumlar geliştirdikleri çok yönlü etkinlikleri içerir (National Research Council [NRC] 1996:23). NRC (2005:27) tarafından yayımlanan raporda araştırmanın beş temel ilkesi; a)araştırma sorusu belirleme, b)araştırmayı planlama, c)araştırmayı uygulama, d)veri toplama ve e)sonuçları oluşturma olarak açıklanmıştır. Fen derslerinde bilimsel araştırma ilkeleri dikkate alınarak öğrenme süreci aktif bir şekilde yapılandırılabilir.

Fen derslerinin amacı, sadece bilimsel bilginin öğretilmesi ile sınırlı olmayıp, aynı zamanda bilimsel araştırma yapabilmek için gerekli olan temel ve üst düzey becerilerin öğretilmesini de kapsar. Fen sınıflarında öğrencinin bilimsel bilgiyi, fikirlere ve araştırma sürecini anlaması ve kullanmasına daha fazla önem verilmelidir (NRC 1996:52). Öğretmenler bilimsel kavramların öğrenciler tarafından anlaşılması için araştırmaya dayalı özgün aktiviteler oluşturmalarıdır (Crawford 2000). Araştırmalara yer verilen fen derslerinde öğrenciler sadece fen konularını değil, bunun yanı sıra soru sorma, araştırma yapma, mantıksal düşünme ve günlük hayattaki problemleri çözmeye becerilerini de öğrenirler (Germann 1994). Böylece öğrenciler formal eğitimlerinden sonrada bu becerilerini yaşamları boyunca kullanabilirler (Plowright ve Watkins 2004). Eğer fen eğitimi alanında yapılan reformların başarıya ulaşması isteniyorsa ve ilköğretim öğrencilerine etkili fen eğitimi sunulacaksa, öğretmenlerin fenin içeriği ve fenin araştırma ile nasıl öğrenilebileceği ve öğretilbileceği hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Dira-Smolleck 2004).

Araştırmaya dayalı fen eğitiminin öğrencilerin gelişimine önemli katkılar sağladığı söylenebilir. Alvarado ve Herr (2003:8); öğrencilerin araştırmaya katıldıklarında, derse olan ilgi ve motivasyonlarının arttığını, kavramsal anlamalarının derinleştiğini, bilgileri arasında daha anlamlı bağlantılar kurabildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırma yaparak bilimsel araştırma sürecini en iyi şekilde öğrendiklerini ortaya koymaktadırlar. Abdallah (2003), araştırmalar sayesinde öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme,

^{vi}Araştırmanın yapıldığı tarihte dersin adı Fen ve Teknoloji dersi olarak geçmektedir.

analiz, sentez ve değerlendirme gibi bilişsel becerilerini geliştirdiklerini, bilime ve bilim insanlarına yönelik olumlu tutum kazandıklarını ifade etmektedir. Benzer diğer çalışma sonuçları da araştırmaya dayalı eğitimin öğrencilerin fenedeki başarıları, bilişsel gelişmeleri ve duyuşsal becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Gibson ve Chase 2002, Kowalczyk 2003, Laipply 2004, Yager ve Akçay 2010).

Araştırmaya dayalı eğitim, öğrencilerin yanı sıra öğretmenlere de pek çok avantaj sağlamaktadır. Öğrencilerinin her biriyle etkili iletişim kurma, onlara yol gösterme, dünyaya bilimsel bir bakış açısıyla bakıp anlamaları için onları teşvik etme ve öğrencilerin kendi başlarına araştırma yapabilmeleri için gerekli olan beceri ve tutumlarını geliştirmelerinde öğretmenlere fırsatlar sunmaktadır (Bass, Contant ve Carin 2009:3). Bunun yanı sıra, öğrencilerin kavram yanılgılarını yakından takip edebilmelerine ve derinlemesine öğrenmelerini güçlendirmelerine yardımcı olmaktadır (Glasson 1989). Ayrıca öğretmenlere öğrencilerinin performanslarını yakından izleyerek daha etkili (objektif) değerlendirme yapma imkânı tanımaktadır (Cheung 2007).

Araştırmaya Dayalı Eğitime Yönelik Duyuşsal Özelliklerin Belirlenmesi

Minogue (2010) öğretmenlerin inançları ile eğitime yönelik uygulamaları arasındaki sıkı bir ilişki olduğunu belirtmektedir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algı, özyeterlik ve inançlarının belirlenmesi gereklidir. Böylece sınıf içi uygulamaları konusunda daha derinlemesine bir anlayış kazanılabilir. Ulusal ve uluslararası alan yazında öğretmen ve öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algı, özyeterlik ve inançlarının belirlendiği çalışmalar yer almaktadır (Çalışkan 2008, Marshall vd 2008, Gilbert 2009, Varma, Volkman ve Hanuscin 2009).

Varma, Volkman ve Hanuscin (2009), fen öğretmeni adaylarının araştırmaya dayalı fen öğretime yönelik algılarını belirlemek için odak grup görüşmesi, görüşme ve doküman analizi yöntemlerini kullanmışlardır. Gilbert (2009) sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretime yönelik inançları ile araştırmaya dayalı sınıf içi uygulama örnekleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma verilerini görüşme soruları ve öğretmen adaylarının ders planları (5E'ye dayalı çalışma yapıları) aracılığıyla toplamıştır. Marshall vd (2008) fen ve matematik öğretmenlerinin araştırmaya yönelik inançlarını ve derslerinde kullanma sıklıklarını belirlemek için anket geliştirmişlerdir. Anket açık uçlu sorulardan ve 6'lı Likert tipinde 58 maddeden oluşmaktadır. Çalışkan (2008), sınıf öğretmeni, branş öğretmeni ve idareci olmak üzere toplam 170 eğitimcinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı hakkındaki algılarını tespit etmiştir. Araştırmasında Spaulding (2001)'in "Öğretmen ve İdareci Algı Ölçeği" kullanmıştır. Beşli Likert tipindeki ölçek, araştırmaya dayalı öğrenmenin teorik özellikleri, araştırma için destek ve araştırmaya dayalı müfredatı düzenleme ve uygulama olmak üzere üç alt faktöre sahiptir. Harwood, Hansen ve Lotter (2006) ilköğretim öğretmenlerinin araştırma hakkındaki inançlarını belirlemek için "Araştırma Öğretimi İnanç Ölçeği" geliştirmişlerdir. Ölçek 20 maddeden oluşmakta, öğrenci rollerine göre maddeler araştırmaya dayalı, nötr ve araştırmaya dayalı olmayan olmak üzere gruplandırılmaktadır. Dira-Smolleck (2004) çalışmasında, fen öğretmeni adaylarının araştırma ile fen öğretime yönelik özyeterliklerini belirlemek için "Öğrencilerin Feni Araştırma ile Öğrenmelerini Desteklemeye Yönelik Özyeterlik İnanç Ölçeği" geliştirmiştir. Beşli Likert tipinde hazırlanan ölçek 69 maddeden oluşmaktadır. Ölçek NRC (2005:27) tarafından belirtilen beş temel ilke dikkate alınarak oluşturulmuştur. Her bir kategori içerisinde, (a) kişisel özyeterlik ve (b) sonuç beklentisine yönelik maddeler bulunmaktadır.

Araştırmacılar eğitimcilerin duyuşsal özelliklerini belirlemeye ve geliştirmeye yönelik yaptıkları çalışmalarda nicel ve/veya nitel olmak üzere farklı veri toplama araçları kullanmışlardır. Yapılan araştırmalarda çeşitli veri toplama teknik ve araçlarının kullanılması duyuşsal özelliklerin derinlemesine analiz edilebilmesi için imkân tanımaktadır. Bunlara ilaveten, eğitimcilerin araştırmaya dayalı eğitime yönelik algılarını belirlemek için, bilimsel araştırmanın temel ilkeleri dikkate alınarak hazırlanmış, fen sınıflarında yapılan öğretim uygulamalarını değerlendirmeye yönelik, geniş örneklemelerde kolaylıkla kullanılabilir, geçerlik ve güvenilirliği test edilmiş veri toplama araçlarının geliştirilmesinin alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Problemi

Son yıllarda hizmet öncesi ve hizmet içi eğitime yönelik yapılan çalışmaların çoğu, öğretmen ve öğretmen adaylarının feni araştırma ile öğretebilmeleri için bilgi ve becerilerini geliştirmeye yöneliktir (Marlow ve

Ellen 1999, Keefer 2002, Brown ve Melear 2006). Bu amaçla, öncelikli olarak onların araştırmaya dayalı fen eğitimine yönelik algılarını belirlemek önemlidir. Bu durum öğretmen adaylarının ileride yapacakları öğretim uygulamaları hakkında bakış açısı kazanmamıza ve onları doğru şekilde yönlendirmemize yardımcı olabilir.

Bu çalışmada Campell, Abd-Hamid ve Chapman (2010) tarafından geliştirilen Bilimsel Araştırmanın İlkeleri Ölçeği (BAİÖ) Türkçe'ye uyarlanarak, geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Ölçekteki maddelerin fen derslerinde uygulanan bilimsel araştırmaların tüm aşamalarına uygun olarak tasarlandığı görülmüştür. Ölçek fen sınıflarda araştırmaya dayalı eğitim yapmayı düşünen eğitimcilerin öğrenci rollerine ilişkin algılarını tespit etmeye yöneliktir. Bu nedenle ölçeğin alan yazına katkı sağlayacağı düşünülerek, Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılmıştır. Ayrıca, bu çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algıları belirlenerek, bu algılarının sınıf düzeyleri ile ilişkisi incelenmiştir. Araştırmanın problemi; 'Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı fen eğitimine yönelik algıları ile sınıf düzeyleri arasında nasıl bir ilişki vardır?' şeklinde ifade edilebilir.

YÖNTEM

Örneklem

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik çalışması için örneklemini, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Örneklemin belirlenmesinde kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için; ölçek ilk olarak 200 öğretmen adayına uygulanmış, elde edilen verilerle açılımlı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. Faktör yapısı belirlenen ölçek daha sonra farklı bir örneklem seçilerek 300 öğretmen adayına yeniden uygulanmış, elde edilen verilerle ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Farklı örnekleme (Adnan Menderes ve Afyonkarahisar Üniversiteleri) yer alan 500 öğretmen adayının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algıları sınıf düzeylerine göre incelenmiştir. Örnekleme 1. Sınıftan 128, 2. Sınıftan 122, 3. Sınıftan 124, 4. sınıftan 126 öğretmen adayı bulunmaktadır.

Bilimsel Araştırmanın İlkeleri Ölçeği (BAİÖ)

Ölçeğin orijinali Campell, Abd-Hamid ve Chapman tarafından hazırlanmış ve 2010 yılında *Journal of Science Teacher Education* dergisinde yayınlanmıştır. Bilimsel Araştırmanın İlkeleri- Öğretmen (Principles of Scientific Inquiry-Teacher) adlı ölçek ile fen sınıflarında bilimsel araştırma ile meşgul olan öğrencilerin aktivitelerine yönelik öğretmenlerin görüşleri detaylı olarak incelenmektedir. Ölçek, NRC (2005:27) tarafından oluşturulan beş temel ilke esas alınarak hazırlanmıştır. Bu ilkeler; a)araştırma soruları oluşturma, b)araştırmayı planlama, c)araştırmayı yapma, d)veri toplama ve e)sonuçları oluşturmaktır. Bu ilkelere dayalı olarak hazırlanan ve beş kategoriden oluşan ölçeğin her bir kategorisinde dört madde bulunmakta, ölçek toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Orijinal ölçekte katılımcılar her bir maddeye ilişkin görüşlerini -neredeyse hiç- daima- arasında değişen Likert tipi beşli derecelendirme ölçeği üzerinde işaretlemektedir.

BAİÖ'nün Türkçeye Çevrilmesi

BAİÖ'nün Türkçeye uyarlama çalışmasında ilk olarak ölçek araştırmacılar, Psikolojik Danışma ve Rehberlik alanında bir uzman ve İngiliz dili alanında bir uzman olmak üzere toplam altı uzman tarafından ayrı ayrı Türkçe'ye çevrilmiştir. Daha sonra, araştırmacılar tüm çevirileri göz önünde bulundurarak her bir madde için en uygun olan çeviri formunu düzenlemiştir. Orijinal ölçekte Türkçe ölçek arasındaki eş değerliğin kontrolünü yapmak için, ölçeğin İngilizce ve Türkçe formları birer hafta Cumhuriyet Üniversitesi İngilizce Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 30 kişilik bir gruba uygulanmıştır. Ölçeğin İngilizce ve Türkçe formlarından elde edilen elde edilen puanlar arasında Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon katsayısına bakılmıştır. Hesaplanan korelasyon katsayısı .88'dir. Bu sonuca göre ölçeğin Türkçe formunun orijinal ölçekte eşdeğer olduğu kabul edilmiştir.

Daha sonra ölçek, görünüş geçerliğini sağlamak amacı ile fen eğitimi alanında uzman üç öğretim üyesi ve dört Fen ve Teknoloji Dersi öğretmeninin görüşlerine sunulmuştur. Öneriler sonrasında düzenleme yapılarak ölçek Türk dili konusunda uzman iki öğretim üyesine sunulularak dil bilimi açısından uygunluğu incelenmiştir. Ölçeğin son hali, Fen Bilgisi öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören 10 öğretmen adayına

okutturulmuş ve ölçekle ilgili görüşleri alınmıştır. Öğretmen adayları, ölçeği anlaşılır bulduklarını ve ölçek maddelerinin görüşlerini yansıttığını belirtmişlerdir. Böylece ölçeğin görünüş geçerliğinin sağlandığı düşünülmektedir.

Ölçeğin orijinali öğretmenlere yönelik hazırlandığından Likert tipi ölçekte bilimsel araştırmanın sınıflarda kullanılmasına yönelik sıklık belirten ifadeler (neredeyse hiç- daima) kullanılmıştır. Ancak ölçeğin Türkçeye çevrilmesi sırasında araştırmacılar sıklık belirten ifadeleri görüş belirten ifadeler (tamamen katılıyorum- tamamen katılmıyorum) şeklinde düzenlemişlerdir. Çünkü Türkçeye uyarlanan ölçek ile öğretmen adaylarının bilimsel araştırmanın ilkelerine yönelik algılarının belirlenmesi hedeflenmektedir. Öğretmen adayları henüz sınıf uygulamaları yapmadıkları için öğretmen olduklarında fen sınıflarında bilimsel araştırmaya yönelik nasıl uygulamalar yapacaklarına ilişkin algıları bu ölçekle belirlenebilir. Bu konu ile ilgili olarak ölçeği geliştiren araştırmacılardan Todd Campbell ve Nor Hashidah Abd-Hamid ile e-mail yoluyla iletişime geçilmiş ve ölçeğin öğretmen adayları için kullanılıp kullanılmayacağı ve ifadelerde yapılan uyarlamanın uygun olup olmadığı konusunda görüşleri istenmiştir. Araştırmacılar ölçeğin öğretmen adayları için kullanılabileceğini, önerilen uyarlamanın uygun olduğunu ancak bunun için ölçeğin geçerlik güvenilirlik çalışmalarının yeniden yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar ölçeği toplam 500 Fen Bilgisi öğretmen adayına uygulamıştır. İlk olarak 200 öğretmen adayının verileri ile elde edilen AFA sonucunda faktör yapısı belirlenen ölçek daha sonra farklı örnekleme 300 Fen Bilgisi öğretmen adayına yeniden uygulanarak ölçeğin DFA analizleri yapılmıştır. Son olarak farklı örnekleme (Adnan Menderes ve Afyonkarahisar Üniversiteleri) yer alan 500 öğretmen adayının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algıları sınıf düzeylerine göre analiz edilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi için SPSS 16.00 ve LISREL 8.7 paket programları kullanılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla faktör analizi uygulanmıştır. BAİÖ'nün orijinal halindeki tek faktörlü yapısının geçerli bir model olup olmadığı AFA ve DFA ile incelenmiştir. AFA'da ölçeğin faktör yapılarını tanımlamak için döndürülmemiş temel bileşenler analizi (TBA) kullanılmıştır. DFA'da modelin geçerliğini değerlendirmek için Ki-Kare Uyum, GFI (Uygunluk indeksi), AGFI (Düzeltilmiş Uygunluk indeksi), RMSEA (Yaklaşık hataların ortalama karekökü), CFI (Karşılaştırmalı Uygunluk İndeksi), NFI (Normlaştırılmış Uygunluk İndeksi), RMR (Ortalama hataların karekökü) uyum indeksleri kullanılmıştır. Ölçekte yer alan her bir maddenin, öğretmen adaylarının BAİÖ ile ilgili algılarını ne derecede ayırt ettiğini değerlendirmek ve DFA ile belirlenen boyutların güvenilirliklerini belirlemek amacıyla ilk olarak madde-toplam korelasyonları hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach alfa iç güvenilirlik katsayısına bakılmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algılarını belirlemek için BAİÖ'den aldıkları puanlar hesaplanmış, sınıf düzeyi bakımından farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek amacıyla tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Bulgular

BAİÖ'nün faktör analizi yapılmadan önce ilk olarak Kaiser-Meyer-Olkin katsayısına (KMO) ve Barlett küresellik testine bakılmıştır. KMO katsayısı 0.60'dan yüksek ve Barlett testinin anlamlı çıkması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk 2008:120). Araştırmada, ölçeğin KMO değeri .97, Barlett küresellik testi sonucu da [2890.93 (p<.01)] olarak bulunmuştur. Buna göre verilerin faktör analizi için uygun olduğuna karar verilmiştir.

AFA'ya İlişkin Bulgular

AFA'ya başlanılan ölçek 20 maddeliktir. AFA sonucunda ölçeğin tek faktör altında toplandığı ve tüm maddelerin yük değerinin .40'dan yüksek olduğu görülmüştür. BAİÖ'ye ilişkin AFA sonuçları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. BAİÖ'ye ilişkin AFA sonuçları

Madde No	Faktör Ortak Varyansı
A1	.511
A2	.470
A3	.587
A4	.619
B1	.477
B2	.527
B3	.561
B4	.587
C1	.503
C2	.491
C3	.722
C4	.686
D1	.568
D2	.589
D3	.681
D4	.495
E1	.677
E2	.601
E3	.728
E4	.652
Açıklanan Toplam Varyans (%) = 58.66	

Ölçek orjinal hali ile benzer şekilde tek faktörden ve 20 maddeden oluşmaktadır. Faktörün açıkladığı toplam varyans oranı % 58.66'dır.

DFA'ya İlişkin Bulgular

DFA önceden belirlenmiş ya da kurgulanmış bir yapının toplanan verilerle ne derece doğrulandığını incelemeyi amaçlar (Büyüköztürk vd 2004). Bu amaçla, AFA'dan elde edilen tek faktörlü yapı analiz edilmiş ve yapının uygunluğu uyum istatistikleri ve modifikasyon indeksi sonuçlarına göre incelenmiştir. BAİÖ'nün DFA ile hesaplanan uyum indeksleri şöyledir: χ^2 değeri= 325.77 (sd=170, p<0.000), (χ^2 /sd)= 1.91 GFI= .90, RMSEA (Yaklaşık hataların ortalama karekökü)=.05, AGFI= .88, CFI= .99, NFI= .98, RMR= .026. DFA sonuçlarına göre modelin iyi olduğu görülmektedir. RMSEA değeri yaklaşık uyumun bir ölçümüdür. RMSEA'nın .05 den düşük çıkması gözlenen ve üretilen matrisler arasında minimumhata olduğunu ve mükemmel bir uyumun olduğunu, 0.05 ve 0.08 arasında olması yeterli uyum olduğunu, > 0.1 olması modelin kabul edilemeyeceğini gösterir (Yılmaz ve Çelik 2009:40, Doğan ve Başokçu 2010). GFI, AGFI, CFI ve NFI değerlerinin .90'dan büyük olması iyi, .95'ten büyük olması mükemmel bir uyumu gösterdiğinden (Şimşek 2007:14) belirtilen ölçütler açısından tek faktörlü modelin verilerle iyi uyumlu olduğu söylenebilir. Madde-örtük değişken ve örtük değişkenler arasındaki standardize edilmiş katsayıları gösteren Path diyagram Ek 1'de sunulmuştur.

İç Güvenirlik Katsayısına İlişkin Bulgular

BAİÖ'nün iç güvenilirliğini tespit etmek amacıyla Cronbach alpha iç güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin tüm maddelerine ilişkin Cronbach alpha değeri .96'dır.

Maddelerin Ayırt Edicilik Özelliğine İlişkin Bulgular

Ölçekte yer alan her bir maddenin, ölçtükları özellik açısından kişileri ayırt etmede ne kadar yeterli olduklarının belirlenmesi ve DFA ile belirlenen boyutların güvenilirliklerini belirlemek amacıyla ilk olarak madde-toplam korelasyonları hesaplanmıştır. İkinci olarak, toplam puana göre belirlenmiş üst % 27 ve alt % 27'lik grupların madde puanları arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek için ilişkisiz örnekler için t-testi kullanılmıştır (Büyüköztürk 2008). Sonuçlar Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2. BAİÖ'nün madde-toplam korelasyonları ve üst % 27, alt % 27 puanları arasındaki ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Madde No	Madde-toplam Korelasyonu	Maddeler için t değerleri(Üst %27-Alt %27)
A1	.68	7.549*
A2	.65	7.238*
A3	.73	8.365*
A4	.76	8.342*
B1	.65	8.018*
B2	.69	8.046*
B3	.71	8.736*
B4	.73	9.374*
C1	.67	8.838*
C2	.67	8.790*
C3	.82	10.595*
C4	.80	11.243*
D1	.72	9.431*
D2	.73	9.870*
D3	.80	11.237*
D4	.67	7.137*
E1	.79	10.651*
E2	.74	11.368*
E3	.83	11.931*
E4	.78	11.699*

*p<0.001

Tablo 2'ye göre, ölçeğin madde-toplam korelasyonları, .65 ile .83 arasında değişmektedir. Üst % 27 ve alt % 27'lik grupların madde ortalama puanları arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan t-testi sonuçlarından, farkların tüm maddeler için anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgu, ölçekteki tüm maddelerin ayırt edici olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk 2008:165). Ölçekte 20 madde yer almaktadır (Ek 2). Ölçekteki tüm maddelere cevap verildiğinde alınabilecek en düşük puan 20, en yüksek puan ise 100'dır. Ölçekten alınan puanın yüksek olması, ilgili kişinin araştırma sürecinde öğrenciyi merkeze alan bir algıya sahip olduğunu göstermektedir. Ölçeğin cevaplanması 15-20 dakika sürmektedir.

Öğretmen Adaylarının Araştırmaya Dayalı Eğitime Yönelik Algılarının Sınıf Düzeyine Göre Analizi

Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre BAİÖ'den aldıkları puanlara ilişkin betimsel istatistik sonuçları Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre BAİÖ puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları

Sınıf Düzeyi	n	\bar{X}	Ss
1. Sınıf	128	64.21	19.22
2. Sınıf	122	79.19	5.56
3. Sınıf	124	82.08	4.04
4. Sınıf	126	85.73	3.06
Toplam	500	77.72	13.27

Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre araştırmaya dayalı eğitime yönelik algıları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek faktörlü ANOVA testi sonucu Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyine göre BAİÖ puanlarına ilişkin tek faktörlü ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Gruplar Arası	34040.739	3	11346.913	104.465	.000	1-2*.1-3*. 1-4*.2-4*
Gruplar İçi	53875.173	496	108.619			
Toplam	87915.912	499				

* Anlamli farkı ifade etmektedir.

Tablo 4'te görüldüğü gibi 1. Sınıfta öğrenim gören adayların algıları ile diğer sınıflardaki adayların algıları arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Sınıf düzeyi ilerledikçe adayların araştırmaya dayalı fen eğitimine yönelik algıları, araştırma sürecinde öğrenciyi merkeze alacak şekilde olumlu yönde gelişmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Campbell, Abd-Hamid ve Chapman (2010) tarafından geliştirilmiş BAİÖ'nün Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Öncelikle, orijinal ölçekle Türkçe formun eşdeğerliği sağlanmıştır. BAİÖ'nün orijinal halindeki tek faktörlü yapısının geçerli bir model olup olmadığı AFA ve DFA ile incelenmiştir. Ardından ilişkisiz ölçümler için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) analizi yapılarak öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algıları arasında fark olup olmadığı tespit edilmiştir.

AFA'ya göre Türkçeye uyarlanan ölçek, tek faktörden ve 20 maddeden oluşmaktadır. Tek faktörün açıkladığı varyans oranı % 58.66'dır. Ölçeğin DFA ile hesaplanan uyum indekslerine göre, tek faktörlü model veriler ile uyum sağlamıştır. Maddelerin ayırt ediciliğini tespit etmek için üst % 27 ve alt % 27'lik grupların madde ortalama puanları arasında yapılan ilişkisiz örnekler için t-testi sonuçları, farkların tüm maddeler için anlamlı olduğunu göstermiştir. Ölçekte yer alan maddelerin iç güvenilirliğini belirlemek için hesaplanan Cronbach alpha iç güvenilirlik katsayısı .96'dır. Sonuç olarak, orijinal ölçekteki tek faktörlü yapıyla, bu araştırmada belirlenen tek faktörün uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı fen eğitimine yönelik algılarının sınıf düzeyi ilerledikçe değiştiği tespit edilmiştir. Araştırma sürecinde öğrenciyi merkeze alan, öğrencinin aktif katılımını ön planda tutan, öğretmenin rehberliğine önem veren algı karşımıza çıkmaktadır. Algılarındaki bu değişim aldıkları eğitimin içeriği ile ilişkilendirilerek açıklanabilir. Öğretmen adaylarının 3. ve 4. sınıflarda aldıkları pedagojik alan eğitimi derslerinin ve bu derslerde yaptıkları uygulamaların bu algılarında etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan araştırmalar, öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitimle ilgili aldıkları dersler sayesinde, bu eğitimi kullanmayı daha fazla kabul eder hale geldiklerini ortaya koymaktadır (Haefner ve Zembal-Saul 2004, Kim ve Chin 2011). Öğrencilerinin araştırmalar yapması yönünde daha fazla çaba harcayacakları (Haefner ve Zembal-Saul 2004) ve uygulama yapma yönünde kendilerine güvenlerinin arttığı (Plevyak 2007, Crawford 2000) vurgulanmaktadır. Bu araştırmalar, Windschitl

(2003)'in de belirttiği üzere, öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitimi, doğrudan kendi tasarladıkları araştırmalar sayesinde öğrenmeleri veya öğretim üyeleri tarafından araştırmaya dayalı eğitime göre tasarlanmış dersler sayesinde öğrenmelerinin gerekli olduğunu göstermektedir. Bu sayede, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yapılan değişikliğin, öncelikle öğretmen adayları tarafından benimsenmesi ve öğretmen olduklarında bu eğitimi uygulamaları için gerekli bilgi ve becerileri kazanmaları sağlanabilir.

Ölçekte, bilimsel bir araştırmanın yürütülmesi için NRC (2005:27) tarafından belirlenmiş beş başlık altında 20 madde yer almaktadır. Araştırmaya dayalı eğitimin öneminin arttığı (Harwood, Hansen ve Lotter 2006) ve ülkemizde Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında araştırmaya dayalı eğitime yönelik yapılan vurgu göz önüne alındığında, BAİÖ' nün Fen Bilgisi öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı öğrenmeye yönelik algılarını tespit etmek için faydalı olacağı düşünülmektedir.

Öneriler

Araştırmacıların bilgisine dayalı olarak, ülkemizde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı öğrenme hakkında algılarını inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yalnızca Çalışkan (2008)'in çalışmasında, ilköğretim okullarında görev yapan eğitimcilerin, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının özellikleri ve eğitimsel uygulamalarıyla ilgili algıları incelenmiştir. Buna karşın öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji dersi programında bahsedilen “yapılandırıcı” öğrenme hakkında bilgi düzeylerini (Özdemir ve Kiroğlu 2011), tutumlarını (Evrekli vd 2009) ve düşüncelerini (Çoban 2011) belirlemek üzere yapılan araştırmaların daha fazla olduğu görülmektedir. Öte yandan yurt dışında, öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitim hakkındaki görüşlerini inceleyen pek çok araştırma yapılmaktadır (Varma, Volkman ve Hanuscin 2009, Gilbert 2009, Marshall vd 2008, Harwood, Hansen ve Lotter 2006, Beerer ve Bodzin 2004, Dira-Smolleck 2004). Yapılan alan yazın taramasına göre, ülkemizde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, araştırmaya dayalı eğitim hakkında algılarını ele alan araştırmaların yetersiz olması nedeniyle, bu alanda yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bu nedenle, BAİÖ'nün, öğretmen adaylarıyla yürütülecek araştırmalarda faydalı olacağına inanılmaktadır.

BAİÖ, öğretmen adaylarının eğitim fakültesinde geçirdikleri fen eğitimi yaşantılarının, araştırmaya dayalı eğitimle ilgili algılarını ne düzeyde etkilediği hakkında bilgi sunabilir. Bu nedenle, geliştirilen ölçeğin ülkemizde, araştırmaya dayalı eğitimin öğretmen adayları üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmak üzere, araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Son olarak, Campbell, Abd-Hamid ve Chapman (2010)'un belirttiği üzere, öğretmen adaylarıyla yapılacak çalışmalarda veri çeşitlenmesi yapılarak araştırmaya dayalı eğitim hakkındaki görüşleri zenginleştirilmelidir. Örneğin, “Okul Deneyimi” ve “Öğretmenlik Uygulaması” gibi staj derslerinde, araştırmaya dayalı eğitim uygulaması yapan öğretmen adayının bizzat gözlenmesi veya kendileriyle görüşme yapılması veri çeşitlenmesine olanak sağlayabilir. Bu sayede, öğretmen adayının dersten önce nasıl bir planlama yaptığı, uygulama veya ders sırasında neler hissettiğini, dersten sonra kendisini nasıl değerlendirdiğini, karşılaştığı zorluklar ve bu zorlukların üstesinden gelmek için kendine önerdiği çözüm yolları öğrenilebilir. Koc (2012) araştırmasında, Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla hem görüşmeler yapmış hem de yazılı sorulara verdikleri cevapları incelemiştir. Plevyak (2007) ise öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdikleri yanıtları ve tuttıkları günlükleri veri kaynağı olarak kullanmıştır. Bu nedenle, bu araştırmada geliştirilen BAİÖ, araştırmaya dayalı eğitimle ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinin durumunu tespit etmek için uygun bir adım olmakla birlikte, daha derinlemesine veri toplamak için diğer veri toplama araçlarıyla birlikte kullanılabilir.

KAYNAKÇA

ABDALLAH I. Ibrahim (2003). Design and Initial Validation of an Instrument for Measuring Teacher Beliefs and Experiences Related to Inquiry Teaching and Learning and Scientific Inquiry, University of Ohio State, y.y.l.t.,Ohio.

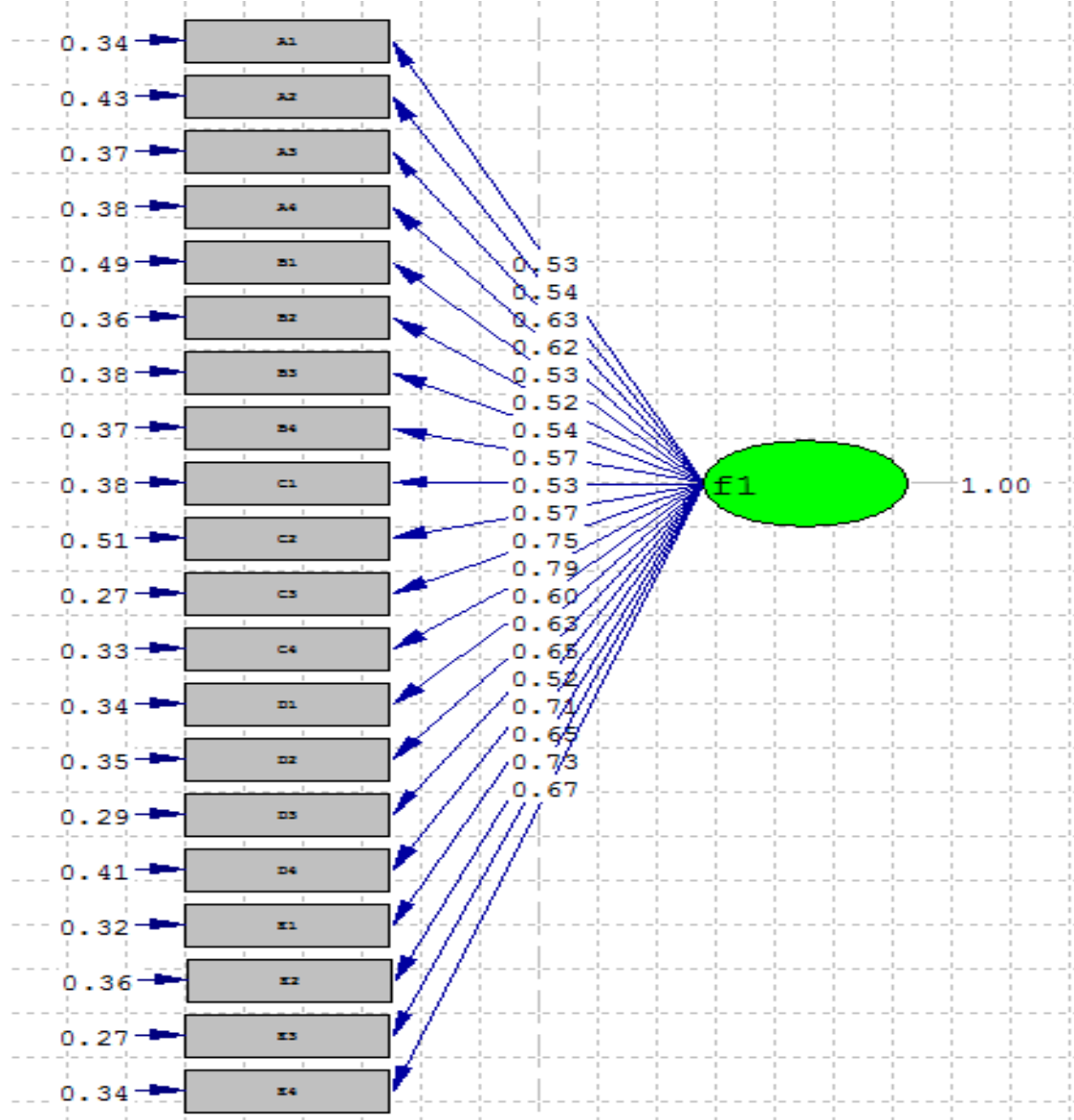
ALVARADO A. Edmonds ve HERR R. Patricia (2003). Inquiry-Based Learning: Using Everday Objects. California: Corwin Press.

- AKINOĞLU Orhan (2008). "Assessment of the Inquiry-Based Project Application in Science Education upon Turkish Science Teachers' Perspectives", *Education*, C. 129, S. 2, s. 202-215.
- AYVACI H. Şevki ve DEVECİOĞLU Yasemin (2009). "New Program and Teachers' Innovational Viewpoints", *First International Congress of Educational Research Trends and Issues of Educational Research*, 1-3 Mayıs 2009, Çanakkale.
- BASS E. J., CONTANT L. T. ve CARIN A. A. (2009). *Methods for Teaching Science as Inquiry*. USA: Pearson Press.
- BEERER K. ve BODZIN A. M. (2004). "Promoting Inquiry-Based Science Instruction: The Validation of the Science Teacher Inquiry Rubric (STIR)", *Association for the Education of Teachers of Science (AETS) Annual Meeting*, 8-11 January, Nashville, TN.
- BROWN L. Sherri ve MELEAR T. Claudia (2006). "Investigation of Secondary Science Teachers' Beliefs and Practices after Authentic Inquiry-Based Experiences", *Journal of Research in Science Teaching*, C. 43, S. 9, s. 938-962.
- BÜYÜKÖZTÜRK Şener (2008). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- BÜYÜKÖZTÜRK Şener vd (2004). "Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği'nin Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması", *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, C. 4, S. 2, s. 207-239.
- CAMPELL Todd, ABD-HAMID Nor Hashidah ve CHAPMAN Heather (2010). "Development of Instruments to Assess Teacher and Student Perceptions of Inquiry Experiences in Science Classrooms", *Journal of Science Teacher Education*, S. 21, s. 13-30.
- CHEUNG Derek (2007). "Facilitating Chemistry Teachers to Implement Inquiry-Based Laboratory Work", [International Journal of Science and Mathematics Education](#), C. 6, S. 1, s. 107-130.
- CRAWFORD A. Barbara (2000). "Embracing the Essence of Inquiry: New Roles for Science Teachers", *Journal of Research in Science Teaching*, C. 37, S. 9, s. 916-937.
- CRAWFORD A. Barbara (2007). "Learning to Teach Science as Inquiry in the Rough and Tumble of Practice", *Journal of Research in Science Teaching*, C. 44, S. 4, s. 613-642.
- ÇALIŞKAN Hüseyin (2008). "Eğitimcilerin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla İlgili Algıları", *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, C. 28, S. 1, s. 153-170.
- ÇOBAN Fatma (2011). "Sınıf Öğretmen Adaylarının ve Sınıf Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı Hakkındaki Düşünceleri", *10. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitim Sempozyumu*, 5-7 Mayıs 2011, Sivas.
- DIRA-SMOLLECK Lori (2004). *The Development and Validation of an Instrument to Measure Preservice Teachers' Self-Efficacy in Regard to the Teaching of Science as Inquiry*, The Pennsylvania State University, y.d.t., Pennsylvania.
- DEBOER E. George (1991). *History of Ideas in Science Education: Implications for Practice*. NY: Columbia University.
- DOĞAN Nuri ve BAŞOKÇU T. Oğuz (2010). "İstatistik Tutum Ölçeği için Uygulanan Faktör Analizi ve Aşamalı Kümeleme Analizi Sonuçlarının Karşılaştırılması", *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, C. 1, S. 2, s. 65-71.
- DUNCAN R. Golan, PILITSIS Vicky ve PIEGARO Melissa (2010). "Development of Preservice Teachers' Ability to Critique and Adapt Inquiry-Based Instructional Materials", *Journal of Science Teacher Education*, S. 21, s. 81-102.
- EVREKLİ Ertuğ vd (2009). "Fen Öğretmen Adaylarına Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşım Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması", *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, C. 6, S. 2, s. 134-148.

- GERMANN J. Paul (1994). "Testing a Model of Science Process Skills Acquisition: An Interaction with Parents Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability and Biology Knowledge", *Journal of Research in Science Teaching*, C. 31, S. 7, s. 749-783.
- GIBSON L. Helen ve CHASE Christopher (2002). "Longitudinal Impact of an Inquiry-Based Science Program on Middle School Students' Attitudes toward Science", *Science Education*, S. 86, s. 693-705.
- GILBERT Andrew (2009). "Utilizing Science Philosophy Statements to Facilitate K-3 Teacher Candidates' Development of Inquiry-Based Science Practice", *Early Childhood Education Journal*, S. 36, s. 431-438.
- GLASSON E. George (1989). "The Effects of Hands-On and Teacher Demonstration Laboratory Methods on Science Achievement in Relation to Reasoning Ability and Prior Knowledge", *Journal of Research in Science Teaching*, C. 26, S.2, s. 121-131.
- HARWOOD S. William, HANSEN John ve LOTTER Christine (2006). "Measuring Teacher Beliefs about Inquiry: The Development of a Blended Qualitative/Quantitative Instrument", *Journal of Science Education and Technology*, C. 15, S. 1, s. 69-79.
- HAEFNER L. Ann ve ZEMBAL-SAUL Carla (2004). "Learning by Doing? Prospective Elementary Teachers' Developing Understandings of Scientific Inquiry and Science Teaching and Learning", *International Journal of Science Education*, C. 26, S. 13, s. 1653-1674.
- KEEFER Matthew (2002). "Designing Reflections on Practice: Helping Teachers Apply Cognitive Learning Principles in an SFT-Inquiry-Based Learning Program", *Interchange*, C. 33, S. 4, s. 395-417.
- KIM Mijung ve CHIN Christine (2011). "Pre-Service Teachers' Views on Practical Work With Inquiry Orientation in Textbook-Oriented Science Classrooms", *International Journal of Environmental ve Science Education*, C. 6, S.1, s. 23-37.
- KOC Isil. (2012). "Preservice Science Teachers Reflect on Their Practicum Experiences", *Educational Studies*, C. 38, S.1, s. 31-38.
- KOWALCZYK L. Dona (2003). *An Analysis of K-5 Teachers' Beliefs Regarding the Uses of Direct Instruction, the Discovery Method and the Inquiry Method in Elementary Science Education*, University of Pennsylvania, y.d.t., Pennsylvania.
- LAIPPLY R. Susan (2004). *A Case Study of Self- Efficacy and Attitudes toward Science in an Inquiry-Based Biology Laboratory*, University of Akron, y.d.t., Ohio.
- LEE Okhee vd (2004). "Professional Development in Inquiry-Based Science for Elementary Teachers of Diverse Student Groups", *Journal of Research in Science Teaching*, C. 41, S. 10, s. 1021-1043.
- MACAROĞLU- AKGÜL Esra (2006). "Teaching Science in an Inquiry-Based Learning Environment: What It Means for Pre-Service Elementary Science Teachers", *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, C. 2, S. 1, s. 71-81.
- MACAROĞLU Esra ve ÖZDEMİR Ahmet (2001). "Farklı Kültürlerde Oluşturulan Sorgulamaya Dayalı Öğretim Ortamlarının İlköğretim Öğretmen Adaylarının Öğretim Anlayışlarına Etkisi", *Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, S. 14, s. 99-106.
- MARLOW P. Michael ve ELLEN Stevens (1999). "Science Teacher Attitudes about Inquiry-Based Science", *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, 30 Mart 1999, Boston.
- MARSHALL C. Jeff vd (2008). "K-12 Science and Mathematics Teachers' Beliefs about and Use of Inquiry in the Classroom", *International Journal of Science and Mathematics Education*, C. 2009, S. 7, s. 575-596.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.

- MINOGUE James (2010). "What Is the Teacher Doing? What Are the Students Doing? An Application of the Draw-A-Science-Teacher-Test", *Journal of Science Teacher Education*, C. 2010, S. 21, s. 767-781.
- National Research Council [NRC] (1996). *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council (2005). *America's Lab Report: Investigations in High School Science*, Washington, DC: National Academy Press.
- ÖZDEMİR Yusuf ve KIROĞLU Kasım (2011). "Sınıf Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Bilgi Kuramına Yönelik Bilgi Düzeyleri", *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, S. 32, s. 265-283.
- PLEVYAK, H. Linda (2007). "What Do Preservice Teachers Learn in an Inquiry-Based Science Methods Course?", *Journal of Elementary Science Education*, C. 19, S. 1, s. 1-13.
- PLOWRIGHT David ve WATKINS Mary (2004). "There Are No Problems To Be Solved, Only Inquiries to be Made, in Social Work Education", *Innovations in Education and Teaching International*, C. 41, S.2, s. 185-206.
- SCHWARZ V. Christina ve GWEKWERERE N. Yovita (2007). "Using a Guided Inquiry and Modeling Instructional Framework (EIMA) to Support Preservice K-8 Science Teaching", *Science Education*, C. 91, S. 1, s. 158 - 186.
- SPAULDING T. Dean (2001). *Stakeholder Perceptions of Inquiry-Based Instructional Practices*, Albany State University, y.d.t., New York.
- ŞİMŞEK Ö. Faruk (2007). *Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş: Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları*, Ankara: Ekinoks Yayınevi.
- TAŞAR M. Fatih (2003). "Fen Öğretmeni Adaylarına Bilimin Tarihi ve Doğasının Öğretilmesi", *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, C. 7, S. 1, s. 30-42.
- VARMA Tina (2007). *Preservice Elementary Teachers' Perceptions of Their Understanding of Scientific Inquiry-Based Pedagogy and Their Confidence to Teach Science: Influence of Elementary Science Education Methods Course and Science Field Experience*. University of Missouri, y.d.t., Columbia.
- VARMA Tina, VOLKMANN Mark ve HANUSCIN Deborah (2009). "Preservice Elementary Teachers' Perceptions Of Their Understanding of Inquiry and Inquiry-Based Science Pedagogy: Influence of an Elementary Science Education Methods Course and a Science Field Experience", *[Journal of Elementary Science Education](#)*, C. 21, S. 4, s. 1-22.
- YAGER E. Robert ve AKÇAY Hakan (2010). "The Advantages of an Inquiry Approach for Science Instruction In Middle Grades", *School Science and Mathematics*, C. 110, S. 1, s. 5-12.
- YILMAZ Veysel ve ÇELİK H. Eray (2009). *LISREL İle Yapısal Eşitlik Modellemesi-I*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- WINDSCHITL Mark (2003). "Inquiry Projects in Science Teacher Education: What Can Investigative Experiences Reveal about Teacher Thinking and Eventual Classroom Practice?", *Science Education*, C. 87, S. 1, s. 112-143.

Ek 1. Path Diyagramı



Ek 2. Bilimsel Araştırmanın İlkeleri Ölçeği

		Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
A.	Fen sınıflarında araştırma sorularının oluşturulması					
A1.	Öğrenciler araştırmalarla cevaplanabilecek sorular belirler.					
A2.	Öğrencilerin araştırma soruları laboratuvar çalışmalarının yönünü ve odağını belirler.					
A3.	Öğrencilerin kendi araştırma sorularını oluşturmaları önemlidir.					
A4.	Öğrenci sorularının düzenlenmesi/geliştirilmesi için zaman ayrılır.					
B.	Fen sınıflarında araştırmaların planlanması					
B1.	Araştırmalarını uygulamadan önce, öğrencilere adım adım izleyecekleri açıklamalar verilir.					
B2.	Öğrenciler, araştırmalardaki işlem basamaklarını kendileri planlarlar.					
B3.	Öğrenciler araştırmalarında kullanacakları işlem basamaklarıyla ilgili eleştirel değerlendirme yaparlar.					
B4.	Öğrenciler araştırmalarında kullanacakları işlem basamaklarının uygunluğunu savunurlar.					
C.	Fen sınıflarında araştırmaların uygulanması					
C1.	Öğrenciler araştırmada kendi işlem basamaklarını uygularlar.					
C2.	Araştırma öğretmen tarafından sınıfın önünde uygulanır.					
C3.	Uygulanan araştırmalara öğrenciler aktif olarak katılırlar.					
C4.	Uygulanan araştırmalarda herbir öğrencinin rolü vardır.					
D.	Fen sınıflarında verilerin toplanması					
D1.	Hangi verilerin toplanacağına öğrenciler karar verir.					
D2.	Öğrenciler topladıkları verilere ilişkin detaylı not tutarlar.					
D3.	Öğrenciler topladıkları verilerin önemini anlarlar.					
D4.	Öğrenciler araştırmada verilerin ne zaman toplanması gerektiğine karar verirler.					
E.	Fen sınıflarında sonuçların oluşturulması					
E1.	Öğrenciler araştırmalarında kendi sonuçlarını geliştirirler.					
E2.	Öğrenciler sonuçları oluştururken, elde ettikleri bulguları yorumlamak için çeşitli yollar düşünürler.					
E3.	Öğrenciler sonuçları bilimsel bilgiler ile ilişkilendirirler.					
E4.	Öğrenciler sonuçlarını savunurlar.					

Pre-Service Science Teachers Perceptions about Inquiry-Based Instruction: “Principles of Scientific Inquiry” Instrument

Nilgün Tatar^{vii}, Yıldız Feyzioğlu^{viii}, Serkan Buldur^{ix}, Bülent Aydoğdu^x

It is important for science courses based on constructivist theory to involve inquiry-based activities in order to students to construct meaningful knowledge. Recently, there have been studies regarding in-service and pre-service training in order to gain knowledge and improve skills of teachers required for them to teach science through inquiry-based activities (Marlow and Ellen 1999, Keefer 2002, Brown and Melear 2006). The perceptions of teachers and preservice teachers regarding inquiry-based science instruction should be determined, which may help us gain a perspective about the teaching practices made or to be made by teachers and pre-service teachers, and properly guide them. This study adapts “Principles of Scientific Inquiry” (PSI) instrument, which was developed by Campbell, Abd-Hamid and Chapman (2010), to Turkish and makes validity and reliability assessment. The other purpose of this study is to examine preservice science teachers’ perceptions about inquiry-based instruction. It is investigated whether there is a significant correlation between their grade levels in terms of perceptions about inquiry-based instruction.

Validity and reability study was conducted with 500 preservice science teachers from Cumhuriyet University. Convenience sampling method was used in determining study group. The efforts to adapt PSI to Turkish primarily included the translation of the instrument to Turkish Language. In order to check the equivalence between original instrument and Turkish instrument, English and Turkish forms of the instrument were applied to a group of 30-individuals having education in the Department of English Language Teaching in a week time. Pearson Product-Moment Correlation Coefficient between the scores obtained from English and Turkish forms of the instrument was found .88. Then, the views of three professional academic staff in science education field and four Science and Technology Education teachers were taken in order to ensure face validity of the instrument. After re-organizing the instrument, it was presented to two professional academic staff in Turkish Language field in order to examine its linguistic suitability. The final form of the instrument was read by 10 preservice teachers who were 3rd grade in Science Education Department to get their opinions. Preservice teachers stated that they found the instrument comprehensible and the items of the instrument reflected their ideas. Therefore, the face validity of the instrument is thought to be ensured. Factor analysis was applied to the instrument in order to determine its construct validity. Exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) were used to examine whether single factor structure of PSI in its original form was a valid model. In order to evaluate to what extent each item in the instrument differentiates the perceptions of prospective teachers regarding PSI, and determine the reliability of dimensions ascertained by CFA, primarily, item-total correlations were calculated. t-test was applied for the significance of difference between high 27% and low 27% groups determined according to total score. Cronbach alpha internal reliability coefficient was regarded in determination of reliability of the instrument. Besides, one-way variance analysis (ANOVA) was used in order to determine whether it differed or not in terms of grade levels.

Since items in the original form of the instrument were gathered under single factor, this study also gathered the instrument items under single factor in factor analysis. At final form, the instrument consists of single factor and 20 items. Total variance rate explained by factor is 58,66%. Fit index of PSI calculated by CFA is as follows: χ^2 value= 325.77 (sd=170, p<0.000), (χ^2 /sd)=1.91 GFI=.90, RMSEA=.05, AGFI=.88, CFI=.99, NFI=.98, RMR=.026. According to CFA results, the model is observed to be well. Cronbach alpha

vii Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, nilguntatar@gmail.com

viii Yrd.Doç., Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, eyfeyzioglu@gmail.com

ix Yrd.Doç., Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, serkanbuldur@gmail.com

x Yrd.Doç., Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, baydogdu1976@yahoo.com

value of PSI regarding all items is 0.96. The results of t-test between item average scores of high and low 27% groups found that differences were significant for all items. There is difference among preservice teachers' perceptions about inquiry-based instruction according to grade levels. Freshmans have more teacher-centered perceptions about inquiry-based instruction. Their perceptions about level of inquiry activities, student and teachers roles in science classes have changed in a time. Junior and seniors' believe that students' participation more important that teachers explanations.

In conclusion, single factor structure of the original instrument is observed to be consistent with single factor structure determined in this research. PSI is expected to be beneficial for determining the perceptions of preservice teachers about inquiry-based instruction. Due to the existence of few studies dealing with the views of preservice teachers of science education about inquiry based instruction in Turkey, it can be suggested that studies in this area are needed. Therefore, PSI can be used in researches that will be conducted with preservice teachers.

Key Words: Inquiry-based instruction, Science and technology education, Scientific inquiry principles, Perception.