

Pre-Service Science Teachers' Attitudes Toward Project Based Learning Approach

Suat CELİK¹ & Samih BAYRAKCEKEN²

¹Atatürk University, KazımKarabekir Faculty of Education, Department of Secondary Science and Mathematics Education / Erzurum / Turkey

E-mail: celiks@atauni.edu.tr

²Atatürk University, KazımKarabekir Faculty of Education, Department of Secondary Science and Mathematics Education / Erzurum / Turkey

E-mail: samih@atauni.edu.tr

Abstract

The aim of this study was to investigate pre-service science teachers' attitudes toward Project Based Learning (PBL) approach after they participated in a Science, Technology and Society (STS) course, which were carried out based on PBL. STS course was 3 hours per week, during 14 weeks term. The sample of the study consisted of 36 senior pre-service science teachers. At the end of the term to determine the attitudes of pre-service teachers toward PBL, the attitude test for PBL have been adapted to Turkish language and applied to the sample. As the result, it was found that pre-service teachers have a positive attitude about the PBL approach. It has also been determined that pre-service teachers complained about groups of their peers, who did not contribute enough to the project work, and time pressure and they need more guidance in the process. Given the policy "Teachers tend to teach as they were taught", courses for pre-service teacher education should be carried out with active and student-centered approaches such as PBL. Teaching courses with a similar approach will be more effective than only teaching the theoretical foundations of this approach. More information on how the application was implemented and detailed results will also be presented.

Key Words: Project based learning; Pre-service science teachers, PBL attitude questionnaire

Extended Summary

Purpose

The aim of this study is to determine attitudes of pre-service science teachers toward Project Based Learning (PBL) and to compare these attitudes with previous studies (Garvin, 1995; Bourner et al., 2001 and Mills, 2003) which used the same questionnaire. The following question drives this study:

What are the pre-service science teachers' attitudes toward project based learning?

Method

This study has descriptive in nature. For this study 36 pre-service science teachers, who participated in a 'science technology and science course, purposively were selected. All of them were seeking elementary science teacher certificate in four-year teacher training program. Science, technology and society course is a compulsory course for all pre-service science teachers to graduate from four-year teacher training program. PBL approach was followed in this course to help teacher develop science understanding and scientific process skills in a semester spanned 14 weeks. Data were collected using a PBL attitude questionnaire originally was developed by Garvin, 1991. This questionnaire was adjusted for this study and one more item was added. This questionnaire consists of 19 items. Some of these items are multiple choices or scale and other of them are open ended. While collected quantitative data was descriptively analyzed, qualitative data analyzed using inductive approach of qualitative data analysis. Results were compared with previous studies, which used same questionnaire as well. To determine way of attitude, toward positive or negative, t-test was used.

Results

It was determine that mostly pre-service teachers had positive attitude toward PBL consistent with previous studies (Garvin, 1995; Bourner et al., 2001; Mills, 2003). They had significant positive attitudes toward PBL as results of scale items but one item, which "I thought I needed to more develop my following skills during project study." In the following, some interesting part of results will be presented. Also result of one item will be presented exactly and it will be compared with the previous studies. Due to space limit, whole results will be presented at conferences.

They indicated that "we studied very well (43%) in project group; there was a interactive communication between group members as response to the question "How did you study in the group?" They explained the reason for why they studied well as "we studied very well (45%) because every group member worked in consistent and corporation".

Majority of them admitted that they would like to study within same group very much (40%) and much (34%). They said that they would like to grade their project outcome very high (43%) or high (46%) when they had been asked if you had graded your project outcome how would you have graded it? As results for this reason, they stated that they had spent so much effort for their project.

Majority of them declared that there was leader in their project group during project work. Also, great majority of pre-service science teachers thought that they knew their friends very well (60%) or well (35%) and themselves very well (32%) or well (68%) during project processes.

In addition, they declared that the most feature of project work they had loved was cooperation between group members (48%) and (45%) directing scientific inquiry and the least feature of it they had not love was time pressure. They indicated that they would make a better planning (57%), make more group meeting (51%), do better time management, and collect more data ((48%) as responses to the question what would you like to do differently if you would do this study again as they would.

Finally, they articulated that they had learned many concepts meaningfully (37%), the learning environment was joyful (26%), they had learnt to do scientific inquiry (23%), and (17%) their conceptions about many concepts had changed after participating in science technology and society course followed by PBL approach.

Conclusion

The results of this study are consistent with the previous studies (Garvin et al., 1995; Bourner et al., 2001; Mills, 2003), which used same attitude questionnaire to determine conceptions about PBL. It was appeared that PBL approach could be implemented in teacher education to help teacher develop required skills and knowledge to teach science or other subjects effectively.

As participants indicated in their responses, the most challenge, which is time pressure confronted during project work, is the big challenge for the instructor as well. To properly guide PBL process instructor should not have intensive schedule. The other challenge is about novice students for PBL. If PBL is the first experience for students, more time and guidance might be needed. The resources should be easily reachable by students. In addition, community members should be willing to help student when needed and PBL should be implemented institutionally rather than individually for more success.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Projeye Dayalı Öğrenme Yaklaşımı İle İlgili Tutumları

Suat ÇELİK¹ ve Samih BAYRAKÇEKEN²

¹Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü / Erzurum / Turkey

E-mail: celiks@atauni.edu.tr

²Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü / Erzurum / Turkey

E-mail: samih@atauni.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı, Projeye Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımına dayalı olarak yürütülen Fen, Teknoloji ve Toplum (FTT) dersini alan fen bilgisi öğretmen adaylarının PDÖ yaklaşımı hakkındaki tutumlarını tespit etmektir. FTT dersi haftada 3 saat olmak üzere 14 hafta sürmüştür. Çalışmaya, 36 son sınıf fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Dönem sonunda öğretmen adaylarının PDÖ tutumlarını belirlemek için PDÖ tutum testi Türkçe 'ye uyarlanarak uygulanmıştır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının PDÖ yaklaşımı hakkında olumlu tutumlara sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, gruplarında çalışmalarına yeterince katkıda bulunmayan öğretmen adaylarından ve zaman baskısından şikâyetçi oldukları ve süreçte daha çok rehberliğe ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. "Öğretmenler kendilerine öğretildiği gibi öğretme eğilimindedirler" ilkesi göz önüne alındığında, eğitim fakültelerinde dersler PDÖ gibi aktif ve öğrenci merkezli yaklaşımlarla yürütülmeye çalışılmalıdır. Derslerin buna benzer yaklaşımlarla yürütülmesi, sadece bu yaklaşımların dayandığı teorik temellerin öğretiminden daha etkili olacaktır. Uygulamanın nasıl yürütüldüğü ile ilgili ayrıntılı bilgiler ve ayrıntılı sonuçlar ayrıca sunulacaktır.

Anahtar Sözcükler: Projeye dayalı öğrenme; Fen bilgisi öğretmen adayları; PDÖ tutum ölçeği

Giriş

Son zamanlarda aktif öğrenme yaklaşımlarına oldukça yoğun bir ilgi bulunmaktadır. Aktif öğrenmenin dayandığı yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, öğrenenin hem fiziksel hem de zihinsel katılımını veya aktifliğini gerektiren bir iştir. Yani öğrenmenin bireysel sorumluluk gerektirdiği ifade edilmektedir (Arends, 2007; Frank, Lavy, &Elata, 2003; Markham, 2003; Newell, 2003). Öğrenme sürecine aktif katılım, öğrenenin öğrenilecek konular, akranlar, öğretmen, toplum ve teknoloji ile çok yönlü etkileşimini ifade etmektedir.

Aktif katılım ile öğrenenler anlamlı öğrenme ile birlikte gerçek yaşamlarında ihtiyaç duyacakları kişisel ve kişiler arası çok sayıda beceriye sahip olma şansını yakalamaktadır. Liderlik, takım halinde çalışma, zaman yönetimi, etkili iletişim, kaynaklara ulaşma, analiz, problem çözme, eleştirel düşünme, ekonomik farkındalık becerileri ve bilimsel anlayışlar ve beceriler süreçte öğrenenlerin edindiği kazanımlardır (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil, & Doymuş, 2005; Frank et al., 2003; Juhl, Yearsley, &Silva, 1997; Kolmos, 1996; Marx, Blumenfeld, Krajcik, &Soloway, 1997; Mergendoller& Thomas, 2001; Solomon, 2003).

Aktif öğrenme yaklaşımlarının en ilki ve en yaygın olanlarından biri Projeye Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımıdır. PDÖ yaklaşımında, öğrenenlerden araştırma problemlerini belirlemeleri, veri ve bilgi kaynaklarını toplamları, grup içinde birlikte çalışmaları, uzmanlara danışmaları, toplum ile iletişim kurmaları, sonuçlarını, fikirlerini ve çıkarımlarını paylaşmak için modeller geliştirmeleri, araştırma raporlarını yazmaları, kendilerini ve akranlarını değerlendirmeleri istenmektedir (Fleming, 2000; Solomon, 2003; Thomas, 2000).

Literatürde PDÖ yaklaşımının etkinliğini ve PDÖ ile ilgili öğrenenlerin tutumlarını araştıran çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Bourner, Hughes, & Bourner, 2001; Garvin et al., 1995; Kim, Hong, Bonk, & Lim, 2011; Mills, 2003; Mioduser & Betzer, 2008; Özdenler & Özçoban, 2004). Bu çalışmaların daha çok teknoloji eğitimi veya uygulamaya dayalı olan mühendislik veya veterinerlik gibi alanlarda yapıldığı görülmektedir. Öğretmen eğitimi alanında yapılan çalışmaların (Asghar, Ellington, Rice, Johnson, & Prime, 2012; Frank &Barzilai, 2004) ise diğer alanlarda yapılan çalışmalara kıyasla daha az olduğu görülmektedir. Öğretmenler kendilerine öğretildiği gibi öğretme eğiliminde oldukları ilkesi göz önüne bulundurulduğunda PDÖ yaklaşımı, öğretmen

adaylarının aktif öğrenme ile ilgili bilgi ve becerileri bir arada bizzat uygulamaya katılarak edinmesi için oldukça önemlidir (Arends, 2007).

Çalışmada temel olarak aşağıdaki araştırma problemine cevap aranmıştır:

PDÖ uygulamasına katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının PDÖ ile ilgili tutumları nasıldır?

Yöntem

Bu çalışma temel olarak betimsel nitelikte bir çalışmadır. PDÖ uygulaması sonunda öğretmen adaylarının PDÖ ile ilgili tutumları tespit edilmiştir. Çalışmada araştırma problemine cevap aramak için açık uçlu ve likert tipi maddelerden oluşan test kullanılarak veriler toplanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, (PDÖ) yaklaşımına dayalı olarak yürütülen Fen, Teknoloji ve Toplum (FTT) dersini alan fen bilgisi öğretmen adaylarının PDÖ yaklaşımı hakkındaki tutumlarını tespit etmektir.

Örneklem olarak, 36 son sınıf fen bilgisi öğretmen adayı seçilmiştir. Bu örneklem, uygunluk örneklem seçim yöntemine göre belirlenmiştir. FTT dersinin amacı, öğretmen adaylarına bilimin doğası ve bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkileri ile ilgili anlayışları, bilimsel süreç ve eleştirel düşünme, grup içinde çalışma ve etkili iletişim becerilerini kazandırmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için derste aktiviteye dayalı PDÖ yaklaşımı izlenmiştir. FTT dersi haftada 3 saat olmak üzere bir yarıyıl boyunca PDÖ yaklaşımı izlenerek yürütülmüştür.

Öğretmen adaylarının PDÖ tutumlarını belirlemek için Garvin et al. (1995) tarafından geliştirilen PDÖ tutum testi Türkçe'ye uyarlanarak kullanılmıştır. Bu testin orijinali 19 maddeden oluşmaktadır. Testte bir madde de tarafımızdan eklenmiştir. Testte bulunan maddelerin 14 tanesi likert tipli, 6 tanesi ise açık uçlu yapıdadır. Testin geçerliği için uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Güvenirlik analizi sonucunda Cronbach alfa katsayısı 0.84 olarak hesaplanmıştır. Likert maddeler ile toplanan veriler istatistik testleri ile, nitel veriler ise içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizinde tek örneklem t-testi ve kullanılmıştır. T-testi için likert maddelerinin her birinin ortalama puanı ortanca değer ile kıyaslanmıştır.

Uygulama

FTT dersi eğitim fakültelerinde ilköğretim fen bilgisi öğretmen adayları 4. sınıf öğretmen adaylarına güz yarıyılında zorunlu olarak verilen bir derstir. Bu ders haftada 3 saat olarak okutulmaktadır. Uygulama bir yarıyılının tamamını (14 hafta) kapsamaktadır. FTT dersinde yapılan uygulama üç bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler; öğretim üyesinin dersin önemli kavramları ile ilgili sunumları, öğretmen adaylarının proje çalışmaları ve sınıf içi tartışmalardan oluşmaktadır.

Sınıfta yapılan sunumlar aşağıdaki konuları kapsamaktadır:

1. Bilim ve teknoloji kavramları,
2. Bilimin özellikleri,
3. Bilimin önemli kavramları (teori, hipotez ve yasa),
4. Pozitivist ve yorumlamacı bilim paradigmaları,
5. Bilimsel süreç becerileri,
6. Bilimsel okur-yazarlık,
7. FTT yaklaşımına göre fen eğitimi ve
8. Bilim-teknoloji-toplum ilişkisi.

Dersin bileşenlerinden biri ise proje çalışmalarıdır. Projelerin amacı öğretmen adaylarını bilim insanlarının yaptıkları çalışmalara benzer çalışmalar üzerinde uğraştırmaktır. Bu amaç, öğretmenlerin bilimin doğası anlayışının ancak hem bilimsel çalışmalar yapmaları hem de bu çalışmalar üzerinde düşünmeleri ile daha etkili ve kalıcı bir biçimde gelişebileceği anlayışından hareketle benimsenmiştir (Abd-El-Khalick, 2001; Rutherford & Ahlgren, 1990). Ayrıca, öğretmen adaylarının geçerli bilimin doğası anlayışlarına sahip olmalarının onların bu anlayışları öğrencilerine aktarabileceklerini garanti etmemektedir. Öğretmen adayları bunu ancak bilimin doğası anlayışlarını geliştirmek için uygun olan öğrenme ve öğretme yaklaşımlarına da sahip olduklarında başarabilecekleri düşünülmektedir.

Proje çalışması temel olarak aşağıdaki adımlar üzerinden yürütülmüştür.

Tablo 1. Proje süreci adımları

1. Uygulama Öncesindeki Hazırlıklar (4 ay)	
1.	FTT dersinin kazanımlarının belirlenmesi,
2.	Kazanımlarla ilişkili örnek taslak proje konularının belirlenmesi,
3.	Kazanımların dikkate alınmasıyla taslak rubriklerin hazırlanması,
2. Uygulama Başlangıcı (2 Hafta)	
4.	Uygulama başında öğretmen adaylarının proje yöntemi hakkında bilgilendirilmesi,
5.	Öğretmen adaylarının kendi isteklerine bağlı olarak 3–5 kişilik 10 tane proje grubunun oluşturulması ve akran grupların bildirilmesi,
6.	Önceden hazırlanan taslak proje konularının ve rubriklerin öğretmen adaylarının görüşlerinin alınmasıyla yeniden düzenlenmesi,
7.	Öğretmen adayı gruplarına proje konularının seçtirilmesi,
8.	Öğretmen adaylarına proje rehberi dokümanlarının (rubrikler, proje konuları, bilimsel araştırma Kılavuzu, ders öğretim formu vb.) dağıtılması,
9.	Proje kontrol noktalarının ve takviminin oluşturulması,
3. Projelerin Gerçekleştirilmesi (Her bir Proje için yaklaşık 5 hafta)	
10.	Öğretmen adaylarının projelerine başlaması,
11.	Süreçte öğretmen adaylarına rehberlik edilmesi (takvime bağlı olarak öğretmen adayı grupları ile görüşmeler yapılması)
12.	Öğretmen adaylarının projelerini sınıfa sunması,
13.	Sunu sonunda sınıfta tartışma,
4. Projelerin Değerlendirilmesi (Sürecin tamamına yayılmıştır)	
14.	Öğretmen adaylarının raporlarını hazırlamaları,
15.	Proje raporlarının ve sunuların değerlendirilmesi
16.	Değerlendirme sonuçlarına göre raporun yeniden düzenlenerek teslim edilmesi

Yukarıda da belirtildiği gibi proje sürecinin; hazırlık, başlangıç, uygulama ve değerlendirme olmak üzere dört önemli safhası bulunmaktadır. Birinci aşamada hazırlık çalışmaları yapılır. Bu aşama, diğer aşamaların sağlıklı bir biçimde yürütülmesi açısından son derece özen gösterilmesi gereken bir aşamadır. Aktif öğrenme yaklaşımlarında öğretim üyesinin zamanını en çok alan aşamadır. Dersin kazanımları öğretim üyesi ile birlikte PDÖ uygulamasına göre yeniden düzenlenmiştir. Kazanımlara bağlı olarak PDÖ uygulamasının merkezi unsuru olan proje konuları yapılandırılmıştır. Proje konuları genellikle öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğinde karşılaşılabilecekleri durumlar göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Her bir öğretmen adayı grubuna kura ile listeden iki proje konusu seçtirilmiştir. Gruplar seçmiş oldukları bu iki projeden birini yapmak için arkadaşları ile karar vermişlerdir. Ayrıca, proje

ürünlerinin ölçülmesinde kullanılacak ve süreçte öğretmen adaylarının öğrenmelerine rehberlik edecek rubrikler hazırlanmıştır. Öğretmen adayları bu yönetime alışkın olmadıkları için proje konularının oluşturulmasında ve rubriklerin hazırlanmasında öğretim üyesi daha belirleyici bir rol üstlenmiştir.

Öğretmen adaylarının seçip yaptıkları proje konularından 3 tanesi aşağıda verilmiştir:

1. Farklı alanlarda (örneğin, kimya, tarih, felsefe, tıp vb.) Araştırmalar yapan bilim insanlarının bilim ve teknoloji kavramları ile ilgili imajları nasıldır?
2. Günlük gazetelerin halka yansıttıkları bilim ve teknoloji kavramları günümüzde daha çok kabul gören bilimin doğası modeli ile ne ölçüde uyumaktadır?
3. İlköğretim öğrencilerinin bilim insanı imajları nasıldır?

Proje sürecinin ikinci aşamasında öğretmen adaylarına PDÖ ile ilgili ön bilgiler verilmiş, gruplar oluşturulmuş, projeleri verilmiş, onların fikirleri alınarak konularda ve rubriklerde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Gruplar 3-5 kişiden oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarının proje sürecindeki başarılarını artırmak için kendi istekleri dikkate alınarak gruplar oluşturulmuştur. Grupların bu şekilde oluşturulması ile bütün grup üyelerinin grup çalışmalarına katılmaları da sağlanmaya çalışılmıştır.

Proje başlamadan öğretmen adaylarına gerekli materyal desteği sağlanmıştır. Öğretmen adaylarına projeleri ilgili diğer kaynaklara nasıl ulaşacakları hakkında bilgiler verilmiş ve imkânlar ölçüsünde çeşitli kaynaklar da sağlanmıştır. Özellikle bilimsel araştırma yöntemleri ile ilgili çok çeşitli kaynaklar araştırmacılar tarafından sağlanmıştır. İnternette kaynak tarama hakkında öğretmen adayları bilgilendirilmişlerdir.

Proje sürecinin önemli noktalarından biri de zamanın planlanması ve yönetimidir. Bu amaçla çalışma takvimi oluşturulmuştur. Kaynaklara bakıldığında öğrencilerin proje sürecinde karşılaştıkları zorlukların başında, zaman yönetimi, kaynaklara ulaşma zorluğu ve rehberlik yetersizliği gelmektedir (Karaman & Celik 2008). Belirtilen zorlukların üstesinden gelmek için öğretmen adaylarına gerekli kaynakları sağlamak ve onları kaynaklara yönlendirmenin yanında çalışmalarını için ve onlara süreçte etkili rehberlik sağlamak için çalışma zaman çizelgesi düzenlenmiştir. Bu çizelgeye bağlı olarak her bir öğretmen adayı grubu ile randevu sistemine dayalı olarak 8-10 kez yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Daha fazla rehberliğe gereksinim duyan gruplarla ekstra

görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sırasında öğretmen adaylarına hazır bilgiler vermek yerine, ihtiyaçlarına göre kaynaklara yöneltme yoluna gidilmiştir. Düşünceleri ve düşündüklerini uygulamaya geçirmeleri için onlar cesaretlendirilmişlerdir. Yani öğretmen adaylarına üstü kapalı fikirler ve ipuçları verilmiştir. Fakat öğretmen adaylarının ilk zamanlarda yapmaları gerekli olan işlemlerin ayrıntılı olarak kendilerine verilmesini istedikleri, sorumluluk olarak kendi kişisel potansiyellerini harekete geçirmekten kaçındıkları gözlenmiştir.

Öğretmen adaylarının proje çalışmaları; araştırma konularını belirleme, proje için ön hazırlık yapma, kaynaklardan bilgiler toplama, veri toplama yaklaşımı belirleme, veriler toplama, verileri analiz etme, sonuçları raporlaştırma, sonuçlarını arkadaşları ile paylaşma işlemlerinden oluşmaktadır. Ayrıca, öğretmen adaylarından proje sürecinde işbirliği içinde çalışma becerilerini ve proje ürünü raporu ve sunuyu değerlendirme işlemleri de istenmektedir.

Projelerini sonlandıran öğretmen adayları sonuçlarını sınıfta sunmadan önce araştırmacıyla paylaşmışlardır. Öneriler ışığında yapılan düzeltmelerden sonra proje sonuçlarını sınıfta sunmuşlardır. Sınıftaki sunumları sunuyu değerlendirmek amacıyla kameraya kaydedilmiştir. Sunumlar için her bir gruba yaklaşık olarak 30 dakikalık zaman verilmiştir. Sunular Powerpoint kullanılarak yapılmıştır. Dersin geriye kalan 20 dakikasında ise proje ile ilgili tartışmalar yapılmış ve proje sonuçları FTT dersinin kazanımları ile açıkça ilişkilendirilmiştir. Sınıftaki tartışmalar bir alt başlıkta ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Sunu ve rapor değerlendirmeleri akran grup, öğretmen adaylarının kendileri ve öğretim üyesi tarafından yapılmıştır. Sunu sırasında akran grup öğretmen adayları rubrik kullanarak değerlendirme yapmışlardır. Araştırmacı ve sunu yapan grup sunu değerlendirmeleri için yapılan sununun kamera kaydını kullanmışlardır. Sunudan bir hafta sonra öğretmen adaylarından öneriler doğrultusunda raporlarını hazırlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının raporları öncelikle araştırmacı ve akran grup tarafından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre raporda gerekli düzeltmeler yapılarak rapor grubun kendisi tarafından da değerlendirilmiştir. Bütün değerlendirme sonuçlarına göre öğretmen adaylarının sunu ve rapor değerlendirmelerinde aldıkları puanlar vize notu olarak kullanılmıştır. Grup üyelerinin çalışmaya sağladıkları katkı oranında bir not almaları için grup öz değerlendirme sonuçları kullanılmıştır. Bu yolla grup çalışmalarına yöneltilen “grupta sadece birkaç kişi çalışırken herkes eşit puanlar alıyor” eleştirisinin üstesinden gelinmeye çalışılmıştır.

Tartışma Aşaması

Dersin bileşenlerinden biri ise tartışmadır. Her bir öğretmen adayı grubunun proje sunumundan hemen sonra proje ile ilgili yaklaşık 20 dakikalık sürede tartışmalar yapılmıştır. Bu tartışmalar öğretim üyesinin yönlendirici soruları ve sınıfta diğer öğretmen adaylarının proje grubuna yönelttiği sorular üzerinden yapılmıştır. Öğretim üyesi sorularını bilimin doğası boyutlarını tartışmaya açacak biçimde yapılandırmıştır. Tartışmalar sırasında öğretim üyesinin yönelttiği birkaç örnek soru aşağıdaki gibidir.

“bu çalışmanın güvenilirliği nasıl sağlanmıştır?”

“siz aynı çalışmayı yapsaydınız neleri farklı yapardınız?”

“çalışmanız sırasında ne tür sorunlarla karşılaştınız?”

“bu çalışmanın sonuçları ne ölçüde genellenebilir?”

“çalışmanızda çok sayıda kaynak neden kullandınız?”

“çalışmanızdaki varsayımlar ve sınırlılıklar çalışma sonuçlarına nasıl etki eder?”

“sizce bu çalışmanın en orijinal olan tarafı nedir?”

“çalışmanızın sonucunun bir teori olduğunu düşünüyor musunuz?”

“çalışmanız hangi tür kanıtlara dayanıyor?”

“çalışmanızın başkaları tarafından da denenebilmesine imkan vermek için neler yaptınız?”

Yukarıdaki soruların bazıları sunu yapan gruba bazıları ise sınıfın geneline sorulmuştur. İlerleyen sunumlarda sınıftaki öğretmen adayları da sunu yapan gruba bu sorulara benzer sorular yöneltmişlerdir. Tartışmalardaki çıkmazlar öğretim üyesinin katkıları ile giderilmiştir. İlk sunumlarda öğretmen adayları birbirlerini eleştirmeye pek alışkın değilken ilerleyen zamanlarda tartışmayla ilgili becerilerinin gelişme gösterdiği gözlenmiştir.

Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun PDÖ hakkında olumlu tutumlara sahip oldukları belirlenmiştir. Likert tipi maddelerin biri dışında diğerlerinin sonucuna göre (Tablo 2-6) öğretmen adaylarının PDÖ

hakkındaki tutumlarının istatistiksel olarak da anlamlı düzeyde olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen adaylarının uygulamadan önceki ve uygulamadan sonraki öz değerlendirmeleri

5 4 3 2 1		\bar{x} B	\bar{x} S	p
Proje konusu hakkında bilgili olduğumu fark ettim	Proje konusu hakkında bilgili olmadığımı düşündüm	2,9	4,1	0,001*
Kendime güvendiğimi fark ettim	Kendime güvenmediğimi fark ettim	3,9	4,5	0,001*
Farklı fikirlere açık olduğumu fark ettim	Farklı fikirlere açık olmadığımı fark ettim	4,0	4,5	0,001*
Tek başıma da bir şeyler yapabildiğimi fark ettim	Kendi başıma hiçbir şey yapamayacağımı fark ettim	4,0	4,2	0,001*
Becerilerimin arttığını fark ettim	Becerimde bir gelişme olmadığını fark ettim	4,0	4,6	0,001*
İstekli olduğumu fark ettim	İsteksiz olduğumu fark ettim	3,7	4,4	0,001*
Çok yaratıcı olduğumu fark ettim	Az yaratıcı olduğumu fark ettim	3,4	4,0	0,001*

*p<0,01 (B: Başlangıç, S: Son)

Tablo 2 sonuçlarına göre hem proje öncesi hem de sonrası her bir boyutun genel ortalaması ve ortanca değeri arasında anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının PDÖ hakkında Tablo 2’de sunulan boyutlarla ilgili olarak olumlu tutumlara sahip olduklarını göstermektedir.

Tablo 3. Öğretmen adaylarının grup içinde çalışmayla ilgili tutumları

5 4 3 2 1		\bar{x}	t	p
Zevkliydi	Zevkli değildi	4,0	5,2	0,001*
İlgi çekiciydi	Sıkıcıydı	3,9	4,9	0,001*
Kolaydı	Zordu	2,8	-0,6	0,537
Tatmin ediciydi	Tatmin edici değildi	3,7	4,0	0,001*
Faydalıydı	Faydalı değildi	4,5	10	0,001*
İyi bir öğrenme deneyimiydi	İyi bir öğrenme deneyimi değildi	4,5	10	0,001*
Çok yaratıcıydı	Hiç yaratıcı değildi	4,1	7,3	0,001*

*p<0,01

Tablo 3'teki sonuçlara göre öğretmen adaylarının grup içinde çalışmayı benimsedikleri görülmüştür. Her bir boyuttaki puanların ortalamasının ortanca değerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir. Fakat öğretmen adaylarının proje çalışmalarını zor buldukları görülmektedir.

Grup içinde nasıl çalıştıkları sorulduğunda öğretmen adaylarının %43'ünün çok iyi çalıştıklarını ve %46'sının da iyi çalıştıklarını belirttikleri tespit edilmiştir. Bu soruya verilen cevapların 5'li ölçek üzerinden 4,26 olduğu göz önüne alındığında elde edilen sonucun istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmektedir. Verdikleri bu cevaplara gerekçe olarak ise; gruptaki herkesin yardımlaşarak uyum içinde çalışmasını (%45), grup içinde çok yönlü iletişimin bulunmasını (%23), grup üyelerinin öğretim üyesi ile çok sık bir araya gelmesini (%17) ve çalışma için çok sayıda kaynağa ulaşmasını (%8) gösterdikleri belirlenmiştir. Çok çalışmadıklarını düşünenler ise bu; gruplarında bazı arkadaşlarının işlerini aksatmalarını (%20) ve çok sık bir araya gelememelerini (%11) neden olarak göstermişlerdir. Fakat iyi çalışmadıklarını belirtenlerin oran (%31) iyi çalıştıklarını belirtenlerin (%93) oranının yanında oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarına aynı grupla birlikte tekrar çalışmak isteyip istemedikleri sorulduğunda %40'ının çok istediğini, %34'ünün istediğini, %12'sinin istemediğini ve %14'ünün ise hiç istemediğini belirttikleri tespit edilmiştir. Grup içinde çalışmayı tekrar isteyenlerin oranının istemeyenlere oranla istatistiksel olarak da anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Öğretmen adaylarının becerilerindeki gelişmeyle ilgi düşünceleri

Çok Gelişti 5 4 3 2 1	Hiç Gelişmedi 1 2 3 4 5	Ortalama	t	p
Araştırma yapma	4,71	19,55	0,001*	
Verileri analiz etme	4,40	11,25	0,001*	
Bilgileri yazılı olarak sunma	4,31	7,82	0,001*	
Sözlü sunum yapma	4,51	15,93	0,001*	
Başkaları ile grup içinde çalışma	4,34	8,47	0,001*	
Eylem planlama ve düzenleme	4,23	10,53	0,001*	
Zamanı iyi kullanma	4,31	10,82	0,001*	

* p<0,01

Tablo 4'teki değerlere göre öğretmen adaylarının oldukça büyük bir bölümü tabloda listelenen becerilerinin çok geliştiğini benimsedikleri belirlenmiştir. Bu oranlar istatistiksel olarak da anlamlı düzeydedir.

Öğretmen adaylarına kendi projelerini değerlendirdiklerinde projelerine kaç puan verecekleri ile ilgili soruya, %43'ünün çok yüksek, %46'sının yüksek, %8'inin orta ve %3'ünün de çok zayıf puanlar vereceklerini belirttikleri tespit edilmiştir. Bu sonuç, öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun kendi projelerini oldukça başarılı bulduklarını göstermektedir. Öğretmen adaylarının projelerini başarılı bulmalarına ise; projelerine çok emek harcamalarını (%37), çalışmalarını ciddiyletme yapmalarını (%8), ve proje sonunda çok şey öğrenmelerini (%8) gerekçe olarak göstermişlerdir. Öğretmen adaylarının %77'sinin gruplarında bir lider bulunduğunu %23'ünün ise gruplarında bir lider bulunmadığını ifade ettikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adayları, proje sürecinde kendilerini ve arkadaşlarını oldukça iyi tanıma fırsatı bulduklarını belirtmişlerdir.

Aşağıda sunulan Tablo 5'teki sonuçlar öğretmen adaylarının Tablo 4'te verilen becerilerinin yeterliliği veya yetersizliği hakkında net bir değerlendirme yapamadıklarını göstermektedir.

Tablo 5. Öğretmen adaylarının uygulama sonrasında proje çalışmaları ile ilgili becerilerinin yeterliliği ile ilgili düşünceleri

Çok 5 4 3 2 1 Hiç	Ortalama	t	p
Problem çözme	3,26	1,246	,221
Araştırma yapma	3,26	1,222	,230
Verileri analiz etme	3,47	2,136	,040
Bilgileri yazılı olarak sunma	3,42	1,696	,100
Sözlü sunum yapma	3,47	2,027	,051
Başkaları ile grup içinde çalışma	3,38	1,553	,130
Eylem planlama ve düzenleme	3,32	1,511	,140
Zamanı iyi kullanma	3,38	1,601	,119

*p<0,01

Öğretmen adaylarının PDÖ sürecindeki öğrenmeye karşı olumlu tutumlara sahip oldukları Tablo 6'da sunulan sonuçlarda görülmektedir. Bütün boyutlarda öğretmen adaylarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olumlu düşüncelere sahip oldukları belirlenmiştir.

Öğretmen adayları aynı projeyi tekrar yapmaları halinde neleri farklı olarak yapacakları sorulduğunda ise; daha iyi bir planlama yapacaklarını (%57), daha çok grup görüşmesi yapacaklarını (%51), daha iyi zaman planlaması yapacaklarını (%51) ve daha çok bilgi toplayacaklarını (%48) belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının %37'si projelerinin bilgi toplama boyutunda, %32'si planlama ve %12'si görüşme boyutunda düzenleme yapmaları gerektiğini

düşünmüşlerdir. Bu boyutlar içinde bilgi toplama (%37) ve planlamayı (%32) diğerlerine göre daha fazla önemsedikleri görülmektedir.

Tablo 6. Öğretmen adaylarının proje sürecindeki öğrenme hakkındaki düşünceleri

	5	4	3	2	1	\bar{x}	t	p
Kavramları daha iyi bir proje yapmak için öğrendim					Kavramları dersi geçmek için öğrendim	4,2	9,6	0,001*
Kavramları uygulayarak öğrendiğim için karşıma çıkan benzer problemlerin çözümünde aynı kavramları kullanabileceğimi gördüm					Kavramları sınavdan kısa bir süre sonra unutacağımı düşündüm	4,1	9,2	0,001*
Proje çalışmasında uyguladığım bilimsel süreç becerilerini her zaman kullanacağımı gördüm					Bilimsel süreç becerilerinin sadece bilim insanlarının kullanımına has beceriler olduğunu gördüm	4,0	7,3	0,001*
Öğretim elemanı çalışmalarımıza rehberlik etti					Öğretim elemanı süreç boyunca bilgi sundu.	4,4	13	0,001*
Öğrenmeye karşı merakım arttı					Öğrenmeye karşı merakım azaldı	4,2	9,6	0,001*
Araştırma yaparak öğrendiğimi gördüm					Öğrenme için derslerde anlatılan bilgilerin yeterli olduğunu gördüm	4,5	10,0	0,001*
Öğrenmenin kendi kişisel sorumluluğum olduğunu anladım					Öğrenmenin kişisel bir sorumluluk olmadığını anladım	4,4	12,0	0,001*
Bilimin doğası ile ilgili anlayışlarımın değiştiği gördüm					Bilimin doğası ile ilgili anlayışlarımda bir değişme olmadığını gördüm	4,5	13,0	0,001*

*p<0,01

Proje çalışmasının en çok ve en az beğenilen yönleri ilgili görüşleri tespit etmek için açık uçlu sorular kullanılmıştır. Proje çalışmasının birlikte çalışmayı gerektirmesi (%48), bilimsel araştırmaya yönlendirmesi (%45) ve iletişim becerilerini geliştirmesinin (%14) öğretmen adayları tarafından en çok beğenilen yönler olduğu belirlenmiştir. Proje çalışmasının beğenilen diğer yönleri ise; veriler toplama, sonuçları sunma, bir ürün ortaya koyma, kalıcı bilgiler sağlama, plan yapma, zevkli öğrenme ortamı sağlama, bilgisayar kullanma becerilerini geliştirme, sorumluluk almayı gerektirme, yaratıcılığı özendirme ve düşünmeyi sağlama şeklinde ifade edilmiştir. Zaman baskısı gerektirmesi (%23), grupta herkesin çalışmaya gerekli önemi vermemesi (%8), istenildiğinde bir araya kolaylıkla gelinememesi (%8) ve çalışmanın grup

halinde yapılması (%8) ise proje çalışmasının en az beğenilen yönleri olarak belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarından PDÖ ile yürütülen FTT dersi ile ilgili genel bir değerlendirme yapmaları istendiğinde; %37'si derste kalıcı bilgiler öğrendiğini, %26'sı öğrenme ortamının zevkli olduğunu, %17'si ders sonunda anlayışlarının değiştiğini ve kendilerini değerlendirmeyi öğrendiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adayları; proje çalışmalarına daha alt sınıflardan başlanması, diğer derslerin de bu yöntemle yürütülmesi, çalışmalarının akademik çevrelere ulaştırılması, örnek bir çalışmanın proje sürecinin başında sunulması, konuyu seçme imkânının verilmesi ve projenin bireysel yapılması yönünde önerilerde bulunmuşlardır.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmanın sonuçlarının, genel olarak daha önce PDÖ ile ilgili tutumları belirlemek için aynı testi kullanan (Bourner et al., 2001; Garvin et al., 1995; Mills, 2003) çalışmaları ile tutarlı olacak biçimde öğretmen adaylarının PDÖ ile ilgili olumlu tutumlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının büyük zorluk olarak belirttiği zaman baskısı öğretim üyesi için de bir zorluktur. Öğretim üyesinin öğretmen adaylarına etkili olarak rehberlik yapabilmesi için ders yükünün çok ağır olmaması gerekmektedir. Eğer PDÖ, öğretmen adayları için yeni bir yaklaşım ise onlara daha çok zaman ayrılmalı ve daha çok rehberlik yapılmalıdır. Süreçte öğretmen adayları için kaynaklara ulaşım kolaylaştırılmalıdır. Ayrıca, toplum fertleri ve uzmanlar öğretmen adaylarına yardım etmek için istekli davranmalıdır. Daha etkili uygulamalar için PDÖ' nün bireysel olarak uygulanması yerine kurumsal olarak benimsenip uygulanması gerekmektedir.

Kaynakça

- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding Nature of Science Instruction in Preservice Elementary Science Courses: Abandoning Scientism, But. *Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 215-233.
- Arends, R. (2007). *Learning to teach* (Sixth Edition ed.): McGraw-Hill New York
- Asghar, A., Ellington, R., Rice, E., Johnson, F., & Prime, G. M. (2012). Supporting STEM Education in Secondary Science Contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 6(2), 4.
- Bourner, J., Hughes, M., & Bourner, T. (2001). First-year undergraduate experiences of group project work. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 26(1), 19-39.
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y., & Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 155-185.
- Fleming, D. (2000). *A Teacher's Guide to Project Based Learning*. AEL. Inc., Chaleston, WV.
- Frank, M., & Barzilai, A. (2004). Integrating alternative assessment in a project-based learning course for pre-service science and technology teachers. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 41-61.
- Frank, M., Lavy, I., & Elata, D. (2003). Implementing the project-based learning approach in an academic engineering course. *International Journal of Technology and Design Education*, 13(3), 273-288.
- Garvin, J., Butcher, A., Stefani, L., Tariq, V., Lewis, M., Blumson, N., . . . Hill, J. (1995). Group projects for first-year university students: an evaluation. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 20(3), 273-288.
- Juhl, L., Yearsley, K., & Silva, A. J. (1997). Interdisciplinary project-based learning through an environmental water quality study. *Journal of Chemical Education*, 74(12), 1431.
- Karaman, S., & Celik, S. (2008). An Exploratory Study on the Perspectives of Prospective Computer Teachers following Project-Based Learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 18(2), 203-21

- Kim, P., Hong, J. S., Bonk, C., & Lim, G. (2011). Effects of group reflection variations in project-based learning integrated in a Web 2.0 learning space. *Interactive Learning Environments*, 19(4), 333-349.
- Kolmos, A. (1996). Reflections on project work and problem-based learning. *European Journal of Engineering Education*, 21(2), 141-148.
- Markham, T. (2003). *Project based learning handbook: A guide to standards-focused project based learning for middle and high school teachers*: Buck Institute for Education.
- Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (1997). Enacting project-based science. *The elementary school journal*, 341-358.
- Mergendoller, J. R., & Thomas, J. W. (2001). Managing project based learning: Principles from the field. *Buck Institute for Education*. Available: <http://www.bie.org>.
- Mills, P. (2003). Group project work with undergraduate veterinary science students. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28(5), 527-538.
- Mioduser, D., & Betzer, N. (2008). The contribution of Project-based-learning to high-achievers' acquisition of technological knowledge and skills. *International Journal of Technology and Design Education*, 18(1), 59-77.
- Newell, R. J. (2003). *Passion for learning: How project-based learning meets the needs of 21st-century students* (Vol. 3): Rowman & Littlefield Education.
- Özdener, N., & Özçoban, T. (2004). A project based learning model's effectiveness on computer courses and multiple intelligence theory. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 4(1), 176-180.
- Rutherford, F. J., & Ahlgren, A. (1990). *Science for all Americans*: Oxford University Press, USA.
- Solomon, G. (2003). Project-based learning: A primer. *Technology and Learning-Dayton*, 23(6), 20-20.
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. *San Rafael, CA: Autodesk Foundation*. Retrieved April, 13, 2003