



Ortaöğretim Öğrencilerinin Proje Yarışması ve Okul Bağlamında Kullandıkları

Öğrenme Yaklaşımları: Epistemolojik Değişkenlik

Sevda YERDELEN-DAMAR*

Fethi SOYALP**

Öz: Bu çalışmanın amacı ortaöğretim araştırma projeleri yarışmasına başvuran öğrencilerin yarışma ve okul bağlamında kullandıkları öğrenme yaklaşımlarını, öznel epistemolojik gelişim düzeylerini ve yarışma hakkındaki görüşlerini incelemektir. Çalışmanın katılımcılarını bir bölge merkezine çağrılmaya hak kazanan 77 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri 2013-2014 bahar döneminde toplanmıştır. Öğrencilerden toplanan verilerin analizi, öğrencilerin projeye çalışırken derin öğrenme yaklaşımları kullandıklarını, diğer taraftan, başvuru yaptığı alanın okuldaki dersini öğrenirken daha yüzeysel öğrenme yaklaşımları kullandıklarını göstermiştir. Öğrenciler, proje bağlamında, okul bağlamına göre daha gelişmiş epistemolojik görüşler sergilemiştir. Çalışma bulgularından öğrencilerin epistemolojik bölümlendirme yaparak proje ve okul bağlamındaki epistemolojik aktiviteleri birbirinden ayrı tuttukları gözlenmiştir. Öğrenciler yarışmanın bilgi ve becerilerini artırmanın yanında, derse karşı ilgi, özgüven ve sosyalleşme gibi becerilerini de geliştirdiğini dile getirmiştir. Öğrencilerin yarışma sürecinde en çok zorlandıkları alanlar model oluşturma, deney yapma ve verilerin analizi olmuştur. Çalışmanın sonuçlarına dayanılarak önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: öğrenme yaklaşımları, epistemolojik anlayışlar, epistemolojik değişkenlik, proje yarışması

*Yrd. Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği A.B.D. syerdelen@gmail.com.

**Prof. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Fizik Öğretmenliği A.B.D. fsoyalp@gmail.com

Bu çalışmanın bir kısmı Orta Doğu Teknik Üniversitesinde düzenlenen II. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresinde sunulmuştur

Gönderim:06.04.2016

Kabul: 02.07.2016

Yayın: 05.09.2016



Secondary Students' Approaches to Learning in Project Contest and School Contexts:

Epistemological Variability

Abstract: This study aims to investigate the learning approaches of students, who applying to a research project contest, in school and contest contexts, their epistemological understandings and views about the contest. The participants of the study included 77 high school students applying a research project contest in physics, chemistry and biology. The data of the study were collected in 2013-2014 academic year. The result of the study indicated that the students used deep approaches to learning when they studied on their projects for the contest. On the other hand, the students preferred surface approaches to learning when they studied their courses in the school. They showed more productive views about learning in the contest context. The findings indicated that students made epistemological compartmentalization that implied students held separate learning activities in the contest context from those in the school context. The students' views about the contest showed that the students found the contest to be productive for promoting their knowledge and skills, self-confidence, interest and joy of learning. They reported that they had difficulties on model production, making experiments and data analysis. Based on results, implications of the study were discussed.

Keywords: approaches to learning, epistemological understandings, epistemological variability, project contest

Giriş

Öğrencilerin öznel epistemolojik inançları, yani bilginin, bilmenin ve öğrenmenin doğası hakkındaki algıları (Hofer ve Pintrich, 1997), ile öğrenirken kullandıkları öğrenme yaklaşımları akademik başarıyı belirleyen önemli değişkenlerdir. Birçok araştırma çalışması öğrencilerin epistemolojik anlayışlarının, onların başarılarını (May ve Etkina, 2002; Qian ve



Alvermann, 1995; Schommer, Crouse, ve Rhodes, 1992) ve öğrenme yaklaşımlarını (Hammer, 1994; Hogan, 1999; Lin ve Tsai, 2007; Rosenberg, Hammer, ve Phelan, 2006; Sandoval, 2005) etkilediğini göstermiştir. Diğer taraftan, öğrencilerin öğrenme yaklaşımındaki tercihleri de başarıları üzerinde etkili olmaktadır (Hazel, Prosser ve Trigwell, 2002; Marton ve Saljo, 1976; Watters ve Watters, 2007). Bundan dolayı, bu iki değişken açısından öğrencilerin gelişmişlik düzeyleri hakkındaki elde edilecek bilgi, onların iyileştirilmesi için alınacak adımların seçiminde yol gösterici olabilecektir.

Diğer taraftan, öğrenme üzerinde etkisi çok sayıda çalışmada gösterilen öznel epistemolojinin bağlama özel olduğu yine birçok çalışmada bulunmuştur (Leach, Millar, Ryder, ve Sere, 2000; Lising ve Elby, 2005; Rosenberg vd., 2006; Roth ve Roychoudhury, 1994; Sandoval ve Morrison, 2003, Yerdelen-Damar ve Elby, 2016). Başka bir ifadeyle, bir öğrenci farklı durum, olay ve olgulara karşı farklı epistemolojik gelişim seviyesi gösterebilmektedir. Öğrencilerin olumlu epistemolojik anlayış gösterdiği bağlamların belirlenmesi, bu bağlamların öğrencilerin epistemolojilerini geliştirmek için okul ortamında kullanımına yardımcı olacaktır. Bu amaçla bu çalışmada iki farklı bağlam seçilerek, öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ve epistemolojik anlayışlarının bağlamlar arasında farklılaşp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Bu amaca hizmet etmek için, fizik, kimya ve biyoloji alanlarında TÜBİTAK ortaöğretim araştırma projeleri yarışmasına başvuran öğrencilerin proje hazırlama bağlamında ve okul yaşamında kullandıkları öğrenme yaklaşımları belirlenmiştir. Öğrencilerin kullanmış oldukları öğrenme yaklaşımlarından yola çıkılarak iki farklı bağlamda öğrencilerin öğrenmeyi nasıl tanımladıkları hakkında çıkarımlarda bulunulmuştur. İlaveten, proje bağlamında öğrencilerin bilginin yapısı hakkındaki sergiledikleri epistemolojik görüşler incelenmiştir. Son olarak, bu çalışmada yarışma paydaşlarına dönüt olması için öğrencilerin, hazırlık sürecinde yaşadıkları zorluklar, süreç



hakkındaki önerileri ve proje hazırlama sürecinin öğrencilere kazandırdığı yararlar hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Ülkemizde öğrencilerin ulusal yarışmalar hakkındaki görüşleri çeşitli çalışmalarda incelenmiştir (Avcı, Su-Özenir, ve Yücel, 2016; Bolat, Bacanak, Kaşıkçı, ve Değirmenci, 2014; Küfrevioğlu, Baydaş ve Göktaş, 2011; Özel ve Akyol, 2016; Sülün, Ekiz, ve Sülün, 2009; Tortop, 2013). Örneğin, Avcı vd., (2016) ortaöğretim dönemi eğitim hayatlarında TÜBİTAK ortaöğretim yarışmalarına katılmış 55 üniversite öğrenciyle yapmış olduğu çalışmada onların yarışma süreci boyunca yaşamış oldukları deneyimleri incelemiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler, çalışmanın raporlaştırılması, çalışma ortamı, teknolojiye ve kaynaklara ulaşım gibi faktörleri çalışma sürecinde yaşadıkları zorluklar olarak belirtmiştir. Diğer taraftan, yarışmanın yararı açısından öğrenciler, yarışmanın onların analitik düşünme, gözlem ve analiz becerilerini, yaratıcılık, girişimcilik ve iletişim yeteneklerini geliştirdiğini öne sürmüştür. Öğrenciler yarışmaya katılacak diğer öğrencilere genel olarak, kararlı ve sabırlı olmaları, araştırma yapmaları, planlı çalışmalarını, yeniliğe açık olmaları gibi önerilerde bulunmuştur. Benzer şekilde, Küfrevioğlu, vd., (2011) TÜBİTAK ortaöğretim yarışmalarına katılmış dört öğrenci ile bir çalışma planlamıştır. Öğrenciler, proje yarışmasına katılarak, özgüvenlerinin, grupla etkileşim ve sosyalleşme becerilerinin geliştiğini belirtmiştir. Diğer taraftan, öğrenciler, destek eksikliği, zamanın yetersizliği gibi etkenlerin proje hazırlamayı olumsuz etkilediğini söylemiştir. Bolat vd. (2014) başka bir ulusal yarışma olan “bu benim eserim” yarışmasına katılan üç ilköğretim öğrenci ile görüşme yapmıştır. Bu öğrenciler de yarışma sürecinde sosyalleştiklerini, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiklerini ve zorluklarla baş etme becerileri kazandıklarını dile getirmiştir.

Ulusal proje yarışmalarına katılmaya gönüllü olan öğrencilerin proje hazırladığı alana karşı ilgili ve genelde başarılı oldukları bilinmektedir. Bu öğrenciler hakkındaki sonuçların alana önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, öğrencilerin proje hazırlama



sürecinde kazanmış oldukları becerileri okul bağlamına aktarma derecesinin belirlenmesi proje yarışmasının mevcut durumda amacına ulaşip ulaşmadığı hakkında bilgiler sunacak ve öngörülen amacına ulaşması için nelerin yapılması gerektiği hususunda önerilerin üretilmesini sağlayacaktır.

Araştırma Soruları: Amaçlar doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları cevaplanmaya çalışılmıştır.

- Öğrencilerin proje hazırlama bağlamında sergiledikleri bilginin ve bilmenin doğası hakkındaki epistemolojik gelişim düzeyleri nasıldır?
- Öğrencilerin projeye hazırlanırken kullandıkları öğrenme yaklaşımları ile okuldaki derslerini öğrenirken kullandıkları öğrenme yaklaşımları arasında fark var mı?
- Proje çalışmaları öğrencilerin var olan fizik/kimya/biyoloji bilgilerini yeniden organize etmelerine yardımcı oluyor mu?
- Öğrencilerin proje hazırlamanın yararları konusunda görüşleri nelerdir?
- Öğrenciler proje hazırlık sürecinde ne gibi zorluklar yaşıyorlar?
- Öğrencilerin yarışma süreci hakkındaki önerileri nelerdir?

Kuramsal Çerçeve

Öznel Epistemoloji: Epistemoloji bilginin kaynağı nedir, bilginin doğası nasıldır, bilme/öğrenme nasıl gerçekleşir sorularına cevap arayan bir bilim dalıdır. Öznel epistemoloji ise bireylerin bilginin, bilmenin ve öğrenmenin doğası hakkındaki görüşleri olarak tanımlanmaktadır (Elby, 2009; Hofer ve Pintrich, 1997). Öznel epistemoloji çalışmaları Perry (1970) nin üniversite öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmalarla araştırmacıların dikkatini çekmeye başlamıştır. Perry öğrencilerin dört yıllık eğitimleri boyunca karşılaşmış oldukları olaylara bakış açılarının nasıl değiştiğini araştırmış ve öğrencilerin hayatı algılama biçimlerindeki değişikliklerden yola çıkarak onların değerler, bilgi ve bilme hakkındaki görüşlerinin de değişiklik gösterdiğini belirlemiştir. Bu görüşleri düalizm (ikilik), çeşitlilik,



görecelik ve göreceliğe bağlılık olarak adlandırdığı, birbirini izleyen ardışık dört yapıyı içeren bir şemada özetlemiştir. Öğrenciler okulun ilk yıllarında daha çok düalizm seviyesinde yer almıştır. Bu seviyede öğrenciler bilgiyi doğru-yanlış çizgisinde değerlendirmekte, bilgiyi mutlak ve birbirinden bağımsız bilgi parçacıklarının nicel toplamı olarak görmektedir. Her şeyi bilen otorite figüre bu seviyede egemendir. Öğrencilerin görüşleri daha sonraki yıllarda çeşitlilik (Multiplicity) basamağına ilerlemektedir. Öğrenciler bu basamakta bilgilerin çeşitliliğini ve belirsizliğini kabul etmeye başlamakta fakat bu belirsizliklerin otoritelerin doğru yanıtları buluncaya kadar geçici olduklarını düşünmektedir. Öğrenciler otoritenin bilgilerinin hala mutlak olduğuna inanmaktadır. Görecelik basamağında ise öğrenciler bilgilerin göreceli, değişebilen ve bağlam temelli olduğunu görmeye başlamaktadır. Bu basamakta otoritenin bilgilerinin de göreceli olduğu kabul edilmektedir. Son basamak olan göreceliğe bağlılık basamağında öğrenciler rölativistik dünyada kişisel sorumluluk almakta, değerlere, kişisel kimliklere, ilişkilere bağlılık ve onay göstermektedir. Perry' nin kurumsal çerçevesini dikkate alarak farklı araştırmacılar da öznel epistemoloji çerçeveleri geliştirmiştir. (Hammer ve Elby, 2002; Hofer ve Pintrich, 1997; King ve Kitchener, 1994, Kuhn ve Weinstock, 2002, Schommer, 1990).

Bu çalışmada, Hofer ve Pintrich (1997) in önerdiği iki boyutlu kurumsal çerçeve kullanılacaktır. Bilginin doğası boyutu, öğrencilerin bilgiyi mutlak, kesin ve birbirinden bağımsız bilgi parçacıkları olarak mı gördükleri yoksa bilgiyi değişebilen, göreceli ve birbiriyle ilişkili kavramlar sistemi olarak mı algıladıklarıyla ilişkilidir. Bilmenin doğası ise bilmenin bilginin otoriteden öğrenene olduğu gibi aktarılabilir mi gerçekleştiği yoksa kişinin çevresi ile etkileşimi sonucu öznel olarak zihninde bilginin yapılandırılması olarak görmeleriyle ilişkilidir.

Epistemolojik Değişkenlik: Birçok öznel epistemoloji araştırmacısı farklı bağlamlarda öğrencilerin epistemolojik anlayışlarının değişkenlik gösterdiğini gözlemlemiştir (Leach vd.,



2000; Lising ve Elby, 2005; Rosenberg vd., 2006; Roth ve Roychoudhury, 1994; Sandoval ve Morrison, 2003, Yerdelen-Damar ve Elby, 2016). Örneğin, Rosenberg ve diğerlerinin (2006) çalışmasında, bir grup öğrenci kendilerinden istenen bir aktiviteyi tamamlamaya çalışırken başlangıçta az gelişmiş epistemolojik inançlar sergilerken, öğretmenlerinin “bildiklerinizden yola çıkın” yönlendirmesini yaptıktan sonra öğrenciler oldukça gelişmiş epistemolojik tutumlar sergilemiştir. Benzer şekilde, Lising ve Elby (2005) bir üniversite öğrencisinin epistemolojik görüşlerinin fiziği öğrenmesine etkisini araştırırken, öğrencinin üzerinde çalıştığı bağlamlar değiştiği zaman sergilediği epistemolojik anlayışlarının da değiştiğini gözlemlemiştir. Öğrenci arkadaşlarıyla ders ile alakalı bir aktivite üzerinde çalışırken az gelişmiş epistemolojik seviyede inançlar gösterirken, görüşmede sunulan problem üzerinde gelişmiş epistemolojik anlayışlar kullanarak çalışmıştır. Bu örnekler epistemolojik anlayışların bağlam temelli olduğunu desteklemektedir.

Öğrenme Yaklaşımları: Öğrenme yaklaşımları bireylerin bir program içeriğini öğrenirken ya da öğretim ile ilgili diğer görevleri yerine getirirken benimsedikleri ve kullandıkları yollar olarak tanımlanmaktadır (Biggs, 1988). Öğrencilerin farklı öğrenme yaklaşımları kullanabilecekleri ilk olarak Marton ve Saljo (1976) tarafından ortaya konulmuştur. Marton ve Saljo (1976) temelde öğrencilerin iki tip, derin ve yüzeysel, öğrenme yaklaşımları benimsediklerini gözlemlemiştir. Derin öğrenme yaklaşımlarında birey öğrenilecek konuya içsel bir ilgi duyup, konuyu derinlemesine anlamayı sağlayacak stratejileri kullanmakta, öğrenilenleri var olan bilgileriyle ilişkilendirmektedir. Yüzeysel öğrenme yaklaşımlarında ise birey istenilenleri minimum düzeyde yerine getirecek stratejileri seçmekte, daha çok içerikteki bilginin tekrarı gibi ezbere yönelik stratejileri kullanmaktadır (Biggs, 1988). Bu çalışmada öğrencilerin projeye hazırlanırken ve okuldaki fiziği çalışırken kullandıkları öğrenme yaklaşımları Marton ve Saljo'nun (1976) önerdiği derin-yüzeysel öğrenme yaklaşımları kuramsal çerçevesi kullanılarak analiz edilmiştir.



Yarışma Bağlamı

Ortaöğretim öğrencileri araştırma projeleri yarışması (OÖAPY) TÜBİTAK-Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı tarafından, Biyoloji, Fizik, Kimya, Matematik, Bilgisayar, Coğrafya, Psikoloji, Sosyoloji, Tarih ve Türk Dili ve Edebiyatı alanlarında her yıl yapılmaktadır. Yarışma ilan metnine göre, yarışma, ortaöğretim öğrencilerinin temel ve sosyal bilim alanlarında araştırma çalışmaları yapmaya teşvik etmek, çalışmalarını yönlendirmek ve mevcut bilimsel gelişmelere katkıda bulunmak gibi temel amaçlara ulaşmak için yapılmaktadır. Yarışma başvuru koşullarına göre öğrenciler araştırma projelerini bir danışman öğretmenin önderliğinde bir veya iki kişilik grup halinde hazırlayabilmektedir. Her projede bir danışman önerilmekle beraber danışman olması zorunlu tutulmamıştır. Proje konularının özgün olması istenilen başka bir şarttır. İlan metnine göre, TÜBİTAK tarafından belirlenen 12 bölge merkezinde (Adana, Ankara, Erzurum, Eskişehir, İstanbul Asya, İstanbul Avrupa, İzmir, Kayseri, Konya, Malatya, Samsun ve Van) projeler, her dal için oluşturulacak jürilerce, öğrenciler tarafından oluşturulmuş proje raporu üzerinden değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda belli bir puanı olan projeler bölge merkezlerinde yapılacak sergiye davet edilmektedir. Bölge merkezlerinde alan jürilerince yapılan yeni değerlendirme sonucunda bölge finalistleri belirlenerek bunlara ödül ve belgeleri verilir. Son olarak 12 bölgeden seçilen finalistler Ankara’ da yapılan final değerlendirmesine katılıp kendi aralarında tekrar yarışır ve kazanan belirlenir (TÜBİTAK, 2015).

Yöntem

Özel bir öğrenci grubu (TÜBİTAK Ortaöğretim Araştırma Projeleri Yarışmasına ilgi gösteren öğrenciler) ile çalışıldığından çalışmanın araştırma deseni nitel araştırma yöntemlerinden tekli durum çalışmasıdır (Yin, 2009). Çalışmada ele alınan duruma çalışmaya katılan tüm öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmada toplanan veriler var olan kuramsal



çerçeveler ışığında betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Katılımcılar: Çalışmaya TÜBİTAK Ortaöğretim Araştırma Projeleri Yarışmasına başvurup A bölge merkezine çağrılmaya hak kazanan, 9-12. sınıf 77 lise öğrencisi katılmıştır. Çalışma grubuyla ilgili ayrıntılar Tablo 1 de verilmiştir?

Tablo 1.Çalışma grubunun bilim alanı ve cinsiyete göre dağılımı

Alan	Kız	Erkek	Toplam
Fizik	11	25	36
Kimya	5	6	11
Biyoloji	11	9	20

Tüm okul türlerinden yarışmaya katılan öğrencilerin yaşları 19 ile 14 arasında değişmektedir. Öğrencilerin öğrenim gördüğü okullar özel ve devlet olarak ayrılmaktadır. Okulların % 68'ini devlet % 33'ünü ise özel okullar oluşturmaktadır. Öğrencilerin çalışmaya katılımı tamamıyla gönüllülük esasına dayanmış ve ölçüm aracını doldururken isimlerini yazmaları istenmemiştir.

Ölçme Aracı: Araştırmacılar tarafından geliştirilen 9 açık uçlu sorudan oluşan ölçek katılımcılara uygulanmıştır. Bu sorulardan 7'si Fizik, Kimya ve Biyoloji alanları için ortak olurken 2'si (2. ve 5. sorular) alana özgü olmuştur. Örneğin “Projede öğrendiklerinizin okuldaki fizik konularıyla ilişkili olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu kimya alanı için sorudaki “fizik” yerine “kimya” yazılarak kimya alanında başvuran öğrencilere sorulmuştur. Biyoloji alanı için de benzer değişiklikler yapılmıştır. Öğrencilerin yönlendirilmiş cevaplar vermesini engellemek için proje bağlamına yönelik sorular geliştirilmiş ve öğrencilerin vermiş oldukları açıklamalardan yola çıkılarak epistemolojik anlayışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ölçek uygulanmadan önce öznel epistemoloji alanında bir uzmandan ölçek hakkındaki görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin proje ve okul bağlamlarında kullandıkları öğrenme stratejilerini belirlemek için aşağıdaki iki soru sorulmuştur.



1. Projenizi nasıl hazırladınız ya da projenize nasıl çalıştınız. Kısaca özetler misiniz?

2. Okuldaki fizik/kimya/biyoloji dersinize nasıl çalışırsınız? Kısaca özetler misiniz?

Öğrencilerin projede öğrendiklerini okuldaki öğrenmeleriyle ilişkilendirip ilişkilendirmediğini sorgulamak için aşağıdaki soru sorulmuştur:

Proje hazırlarken daha önce bildiğiniz bir şeyin yanlış olduğunu fark ettiğiniz durumlar oldu mu? Eğer olduysa böyle durumlara örnek vererek açıklayınız?

Örnek olması açısından fizik alanı için hazırlanan ölçek EK A'da verilmiştir.

Veri Analizi: Öğrencilerin proje ve okul bağlamında kullandığı yaklaşımlar derin ve yüzeysel öğrenme yaklaşımları kuramsal çerçevesi kullanılarak, epistemolojileri ise öznel epistemoloji kuramsal çerçevesi ışığında yorumlanmıştır. Kodlamalar ilk yazar tarafından aşağıdan yukarıya yaklaşım tarzı (bottom-up approach) kullanarak yapılmıştır (Glaser ve Strauss, 1967). Daha sonra bu kodlamalar ikinci yazar tarafından gözden geçirilerek anlaşmazlık durumları tartışılıp sonuca bağlanmıştır. Öğrencilerin cevapları oldukça düşük yorumsal kategorilere atandığı için araştırmacılar arasındaki kodlama uyumsuzlukları çok düşük düzeyde (her kategori için % 5 den düşük) gözlenmiştir. Öğrenciler alanlarına göre kodlanmıştır. Fizik öğrencileri için “F1, F2, vb.” kimya öğrencileri için “K1, K2, vb.” ve biyoloji öğrencileri için “B1, B2, vb” kodlamaları kullanılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde ilk olarak öğrencilerin proje ve okul bağlamlarında kullandıklarını belirttikleri öğrenme yaklaşımları verilecektir. Ardından öğrencilerin sergilemiş oldukları epistemolojik anlayışlar tartışılacaktır. Son olarak öğrencilerin araştırma projeleri yarışmaları hakkındaki görüşlerine yer verilecektir.

Projeye Hazırlanırken Kullanılan Öğrenme Yaklaşımları: Öğrencilerin, fizik, kimya ve biyoloji alanında hazırlandıkları projeye çalışırken kullandıkları öğrenme yaklaşımları Tablo 2’de gösterilmiştir. Fizik alanındaki öğrencilerin kullandıkları yaklaşımlar



incelendiğinde, uzmana danışmak ve araştırma yapmak en çok başvurulan öğrenme yaklaşımıyken, bunları düşüncelerini gösterecek somut modeller oluşturmak ve hipotezlerini test etmek için deneyler yapma stratejileri takip etmiştir. Örneğin F3 kodlu öğrenci aşağıdaki açıklamayı yapmıştır.

Projemiz için gerekli olan grafik tablo ve çeşitli verileri internetten yaptığımız araştırmalar sonucu elde ettik. Hesaplarımızı bu verilere göre yaptık. Bölgemize ve hatta ilçemize ait güneşlenme sürelerini hesapladık. Okulumuzun pilot uygulamasından yola çıkarak sistemden nasıl bir verim elde edebileceğimizi hesapladık. Ayrıca okulumuzdaki öğretmenlerimizden de çeşitli bilgiler aldık

Başka bir öğrenci (F11) projeye nasıl çalıştığını “proje okulumuzun laboratuvar kısmında hazırlandı. Materyal sıkıntısından dolayı maket için gerekenden farklı fakat aynı amaçlar için kullanılan farklı materyaller kullandık” şeklinde ifade etmiştir. Benzer şekilde F25 kodlu öğrenci “Projemizi oluştururken TPAO'nun atölyesinde çalıştık. Küresel vanayı iç kısımdan oyarak içerisine çekvalf ile beraber oluşturduğumuz düzeneği yerleştirdik. Düzeneği oluşturduktan sonra çeşitli sıvılarla denedik. Oluşturduğumuz cihaza da Çekvan adı verdik.” şeklinde çalıştığını belirtmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin projeye hazırlanırken kullandıkları öğrenme yaklaşımları

Projeye Çalışırken Kullanılan Öğrenme Yaklaşımları	Yüzde (Frekans) ¹		
	Fizik	Kimya	Biyoloji
Uzmana Danışmak (öğretmen, mühendis, vb.)	45 (16)	18 (2)	50 (10)
Araştırma yapmak (kitap, internet)	45 (16)	36 (4)	60 (12)
Model oluşturmak	33 (12)	-	20 (4)
Deney yapmak	25 (9)	82 (9)	60 (12)
Sunum yapmak	8 (3)	-	10 (2)
Daha önceki projelerden yararlanmak	6 (2)	-	-

¹ Frekansı ikiden küçük olan yaklaşımlar tablolarda rapor edilmemiştir.



Fizik öğrencilerin bazıları da projelerindeki fikirlerini savunmak için arkadaşlarına/öğretmenlerine sunum yaparak ve diğer projeleri gözden geçirerek kendi projelerine çalıştıklarını belirtmiştir. Örneğin F29 kodlu öğrenci “*Gerekli araştırmaları yaptıktan sonra arkadaşım ve ben hocalarımızla birlikte soru cevap şeklinde çalıştık. Bazen de onlara projemizi anlatarak çalıştık*” diye belirtmiştir. Diğer bir öğrenci (F18) şu şekilde cevap vermiştir: “*Tabi ki projeyi hazırlarken tecrübeli olan öğretmenimize danışarak yardım aldık. Ben ile arkadaşım formülleri çıkarıp şifreledik. Yapılmış olan projelere bakıp nasıl yapıldığını öğrendik.*”

Kimya alanına başvuran öğrencilerin de fizik öğrencilerinin rapor ettikleri stratejilere benzer stratejileri projelerine çalışırken kullandıkları tespit edilmiştir (Tablo 2). Kimya alanına başvuran öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun deney yapma stratejisini tercih ettiklerini görmekteyiz.

Örneğin K4 kodlu öğrenci şu cevabı vermiştir :”*Projemiz hakkında araştırmamızı yaptık. Araştırmayı bitirdikten sonra malzemelerimizi toplamaya başladık. Malzemelerimizi topladıktan sonra iş yapım aşamasına geçtik. Artık her şey hazırды. Son olarak maskemizi takıp test ettik.*” Diğer bir öğrenci (K8) aşağıdaki açıklamayı yapmıştır:

Öncelikle projemizi hazırlarken birçok dersimizden geride kaldık. Çünkü okulda deneylerimizi yaptık ve bunun için de dersten çıkıp yapmamız gerekti. Okul sonlarında araştırmalarımızı yapıyorduk. Hocalarımıza bazı konularda başvuruyorduk. İkimiz pansiyonda kaldığımız akşam etüt saatlerinde birlikte projemizi tekrar ediyorduk.

Tablo 2’de görüldüğü gibi Biyoloji öğrencileri de projeye çalışırken derin öğrenme yaklaşımlarını benimsemiştir. Araştırma yapmak ve deney yapmak en fazla başvuru alan stratejiler olmuştur. Diğer iki alanda olduğu gibi uzmana danışmak stratejisi çoğu öğrenci tarafından uygulanmıştır. Fizik alanına başvuran öğrenciler gibi bu alanda da bir kısım



öğrenciler düşüncelerin somutlaştırıldığı model oluşturma stratejisini kullandıklarını belirtmiştir.

Örneğin biyoloji alanında başvuran B6 kodlu öğrenci aşağıdaki açıklamayı yapmıştır:

Projeye başlamadan önce internette çiçeklerle ilgili birçok siteyi ziyaret ettim ve not aldım. Daha sonra kağıt üzerinde saksı için çeşitli çizim ve fikirler ürettim. Veri ve bulgularım sonucunda istediğim ve ihtiyaçlarıma karşılık verecek bir saksı yapabileceğime karar verdim. Daha sonra danışman hocamla görüştim ve proje hakkında konuştuk. Gerekli olan malzemelerin bazılarını internet, bazılarını da çarşıdan temin etmeye çalıştım. Malzemeler elime geçince projeyi yapmaya başladım ve maketimi tamamladım.

Başka bir öğrenci (B12) “Proje için hocama deneyi nerede yapabileceğimi sorduğumda hocam bana üniversite laboratuvarını önerdi. Üniversiteye gidip deney yaptık ve bunu raporladık” açıklamasında bulunmuştur.

Öğrencilerin kullanmış oldukları yaklaşımlar yüzeysel-derin öğrenme yaklaşımları çerçevesinde değerlendirildiğinde yaklaşımların çoğunluğunun belirgin bir şekilde derin öğrenme yaklaşımları boyutuna düştüğü görülmektedir.

Bazı yaklaşımlar öğrencilerin kullanma amaçlarına göre hem yüzeysel hem de derin olabilmektedir. Örneğin araştırma ve deney yapma stratejileri öğrencinin onları işe koşma biçimlerine göre hem yüzeysel hem de derin öğrenme yaklaşımları olabilir. Bu stratejilerin derin mi yüzeysel mi oldukları öğrencilerin açıklamalarından görülmektedir. Öğrenciler deney stratejisini daha önceden ellerine verilen bilgileri doğrulamak ya da deneyi nasıl yapacaklarına dair formun kendilerine verilmesinin yerine kendi oluşturdukları hipotezleri, tahminleri test edecekleri deneyler tasarladıkları ve sonuçları öğrencilerin değerlendirdiği şeklinde açıklamalarda bulunmuştur. Araştırma yapma stratejisini ise internetten ve kitaptan bilgileri olduğu gibi kopya ederek (örneğin bir bilim adamının hayatı, hızın tanımı gibi)



yerine, projeleri hakkında daha ayrıntılı bilgi elde etmek amacıyla kullandıklarını işaret eden açıklamalarda bulunmuşlardır. Örneğin B4 kodlu öğrencinin cevabı bu ayrımı göstermektedir. Öğrenci bilimsel çalışmalarda kullanılan araştırma yaklaşımına yakın bir yol izlemiştir. Araştırmayı amaçladığı düşünce ile ilgili daha önce neler yapıldığını belirledikten sonra uygulama aşamasına geçmiştir.

Laleden gıda boyası üretme fikri proje hazırlama dersimizde oluştu. İnternette daha önce laleden boya üretilmiş mi diye araştırdık. Sadece İstanbul Büyükşehir Belediyesinde, Hollanda'dan getirilen laleler ile çalışma yapıldığını gördük. O çalışmadan kırmızı lalelerde bulunan renk pigmentlerini öğrendik, daha sonra renklendiriciler ve hangi bitkilerden elde edildiklerini internette araştırdık. Yeterli bilgiye ulaştıktan sonra ...Üniversitesi Kimya bölümü ile iletişime geçtik.

Uzmana danışmak stratejisi en fazla tercih edilen strateji olmuştur. Bu stratejinin en fazla yüzdeliğe sahip olması beklenen bir sonuçtur. Çünkü öğrenciler bir rehber öğretmen kılavuzluğunda projelerini oluşturmakta ve kendilerine konu ile alakalı değişik uzmanlarla fikir alışverişinde bulunmaları önerilmektedir. Uzmana danışmak stratejisi de aslında nasıl kullanıldığına göre her iki yaklaşım türüne de girebilmektedir. Eğer öğrenci uzmana yüzeysel bilgiler almak ya da bunları doğrulamak için başvuruyorsa yüzeysel öğrenme yaklaşımı olmakta diğer taraftan uzmandan aldıkları bilgileri var olan bilgileri ile ilişkilendirip aldıkları bilgileri kendileri yapılandırıyorlarsa derin öğrenme yaklaşımı olmaktadır. Öğrenciler, cevaplarında bu ayrımı kesin olarak yaptırarak ayrıntılı açıklamalarda bulunmamıştır.

Okul Dersleri İçin Kullanılan Öğrenme Yaklaşımları: Bu bölümde, öğrencilerin proje yarışmasına başvurdukları alanın okuldaki derslerine çalışırken kullandıkları öğrenme yaklaşımları tartışılmaktadır. Öğrencilerin fizik, kimya ve biyoloji dersine çalışırken kullandıkları öğrenme yaklaşımları Tablo 3'te verilmiştir. Öğrencilerin çalışma stratejilerinin hemen hemen hepsinin yüzeysel öğrenme yaklaşımları olduğu görülmektedir. Fizik alanında



birbirinin benzeri çok sayıda soru çözmek öğrencilerin en çok kullandığı strateji türü olmuştur. Soru çözümü yapmadan önce okulda öğrenilenlerin tekrar edilmesi de sıklıkla başvurulan diğer bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu stratejileri kullandığını belirten F6 kodlu öğrenci aşağıdaki açıklamayı vermiştir:

Önce dersimi dinlerim sonra elimde bulunan fizik kitaplarını karıştırırım, aklıma takılan bir şeyin cevabını öğrenmediğim ya da öğrenemediğim günlerde rahat uyuyamam. Konuya tam olarak hakim olduktan sonra soru çözerek öğrendiklerimi pekiştiririm ve bunu takip eden günlerde tekrar yaparım.

Başka bir öğrenci (F15) *“Dersi dikkatli bir şekilde dinlerim. Anlamadığım noktaları hocalarım ve arkadaşlarıma sorarım. Sonrasında da tekrar ve soru çözümü yaparım.”* şeklinde çalıştığını dile getirmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin okul dersine çalışırken kullandıkları öğrenme yaklaşımları

Okul Dersine Çalışırken Kullanılan Öğrenme Yaklaşımları	Yüzde (Frekans)		
	Fizik	Kimya	Biyoloji
Dersi dikkatlice dinlemek	42 (15)	28 (3)	30 (6)
Soru çözmek (test kitaplarından, çok sayıda)	61 (22)	64 (7)	50 (10)
Tekrar yapmak (kitap, defter)	50 (18)	46 (5)	55 (11)
Not çıkarmak	6 (2)	18 (2)	10 (2)
Öğretmeninden veya arkadaşlarından yardım almak	6 (2)	-	10 (2)
Ezber Yapmak	-	-	15 (3)
Derse katılmak	-	-	10(2)

F26 kodlu öğrencinin *“Konuyu çok iyi dinleyip daha sonra bol soru çözerek çalışıyorum ve bu sayede konuyu derinlemesine öğrenmiş oluyorum”* şeklindeki açıklaması öğrencilerin derin öğrenmeyi nasıl tanımladığını açık bir şekilde göstermektedir. Öğrenci fiziği derinlemesine öğrenmeyi öğretmeni dikkatlice dinlemek ve bol soru çözmeye indirgemmiştir. .



Kimya alanına başvuran öğrencilerin okuldaki kimya dersine çalışırken kullandıkları stratejileri de fizik alanındaki öğrencilerininki gibi yüzeysel olduğu gözlenmiştir. Benzer stratejiler bu öğrenciler tarafından da rapor edilmiştir.

K7 kodlu öğrenci “*Dersi dinler, not tutar, test çözer, gerekirse kitaplardan yardım alırım*” şeklinde çalıştığını belirtmiştir. Diğer bir öğrenci (K2) şu açıklamayı vermiştir:

“*Okuldaki ders saatlerinden sonra işlediğimiz konuyu tekrar edip ardından soru çözüyorum.*”

K1 kodlu diğer bir öğrenci benzer şekilde “*Okuldan sonra konu tekrarı yapıp test çözümü yaparak kimya derslerine çalışıyorum. Düzenli konu tekrarı ve bol bol test çözümü işimi kolaylaştırıyor*” açıklamasını yapmıştır.

Biyoloji alanına başvuran öğrencilerin okuldaki biyoloji dersine çalışırken kullandıkları öğrenme stratejileri diğer iki alandaki öğrencilerin öne sürdükleri stratejilerle benzerlik göstermektedir (Tablo 3). Öğrenciler burada da yüzeysel öğrenme yaklaşımlarını benimsemiştir. Bu alanda 3 öğrenci açık bir şekilde ezber yaparak biyoloji dersine çalıştıklarını yazmıştır. Tekrar ve çok sayıda soru çözme stratejileri en çok benimsenen stratejiler olmuştur. Öğretmenden ve arkadaşlarından yardım alma stratejisi genellikle çözülemeyen soruları öğretmenlerine veya arkadaşlarına çözdürmek gibi amaçlar için öğrenciler tarafından kullanılmıştır. B13 kodlu öğrenci “*Konuyu okuyup ezber yaparak çalışıyorum. Önemli yerleri not alıp tekrar tekrar okurum*” şeklinde çalıştığını belirtmiştir. Diğer bir öğrenci (B4) “*Önce konu anlatım kitabından ve MEB in kitabından konuya çalışırım konuyu anladıktan sonra konuyla ilgili testler ve sorular çözerim. Anlamadığım yerleri öğretmenime sorarım. Anlamazsam konuyu öğretmenimden veya bir arkadaşımından tekrar dinlerim*” şeklinde cevaplamıştır.

Bir öğrencinin (B19) “*Biyoloji dersine kısa aralıklı ve sık tekrarlar yaparak çalışıyorum. Ve konuya tamamen hakim olduktan sonra bu konu ile ilgili bol bol soru çözerim. Ve bu yöntemle biyoloji dersinde çok başarılı olduğum söylenebilir.*” şeklindeki



cevabından okullarda uygulanan değerlendirme sisteminin de öğrencilerin yüzeysel öğrenme yaklaşımlarını benimsemesinde etkili olduğunu söylenebilir. Öğrenci uygulamış olduğu çalışma stratejisi ile biyoloji dersinde *çok başarılı* olduğu vurgusunu yapmıştır.

Benzer şekilde başka bir öğrenci (B8) “*Verimli olarak. Yani işlediğimiz konu hakkında biraz çalışıp o konu hakkında test çözerim. Kısacası biyoloji konularını bu yöntemle çalışırım*” şeklinde açıklamada bulunmuştur. Bu öğrenci *verimli olarak* kelimeleriyle kullanmış olduğu yüzeysel stratejileri övecek bir vurgu yapmıştır. Okulda öğrenilen konuyu *biraz çalışıp* konu hakkında sorulara yönelmek bu öğrenci için verimliliğin göstergesi olmuştur.

Not çıkarma stratejisi kullanma amacına göre yüzeysel ya da derin öğrenme yaklaşımı olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada öğrenciler bu stratejiyi konularını derinlemesine öğrenmek veya var olan bilgileriyle yeni bilgileri birbiriyle ilişkilendirmek amacıyla değil, aksine öğretmenin derste söylediklerini kopya etme, soru çözmek için kullanılan formüllerin çıkarılması ya da dersin tekrarı olacak bilgilerin özetlenmesi şeklinde kullandıklarını gösterecek cevaplarda bulunmuştur. Örneğin fizik alanına başvuran bir öğrenci (F23) şu açıklamayı yapmıştır: “*Genelde soru çözerim. Yazılılardan önce formülleri gözden geçiririm ve bu formülleri odamda duvarlara asarım.*” Kimya alanına başvuran bir öğrenci (K6) “*Dersi dinler ve not tutarım.*” cevabını vermiştir. Biyoloji alanına başvuran bir öğrenci (B17) ise “*Ben son sınıf öğrencisiyim siz de biliyorsunuzdur biyoloji çabuk unutulur. Bundan dolayı bende YGS ye son bir ay kala iyice çalıştım, not çıkardım, kısacası ezberledim ve hala ezberliyorum.*” açıklamasını yapmıştır.

Tüm alanlar için öğrencilerin çalışma yaklaşımlarında, sınavın (üniversite giriş sınavının) etkisi açık olarak gözlenmektedir. Sınav, itici güç olarak öğrencilerde dış motivasyon kaynağını oluşturmakta ve öğrencilerin sınavda başarıyı getirecek ve genelde yüzeysel öğrenmeye götürecek stratejiler seçmesinde etkili olmuştur. Üniversite giriş



sınavının öğrencilerin yüzeysel öğrenme yaklaşımları benimsemesinde etkili olduğu Yerdelen-Damar ve Elby 'nin (2016) çalışmasında da gözlenmiştir.

Öğrencilerin Epistemolojik Anlayış Düzeyleri: Bu bölümde öğrencilerin epistemolojik gelişmişlik düzeyleri proje bağlamına yönelik sorulan sorulara verdikleri açıklamalardan yola çıkılarak belirlenmiştir.

Bilginin yapısı: Bu kısımda öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevaplardan, onların başvurdukları alandaki bilgileri birbiriyle ilişkili düşünceler sistemi olarak mı yoksa birbirinden bağımsız, kopuk bilgi parçacıkları olarak mı algıladıkları tartışılmıştır.

Fizik alanına başvuran öğrencilerin büyük bir kısmı projede ele aldıkları konuların okuldaki diğer konularla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan, bu ilişkiyi açıklarken kullandıkları ifadelerden öğrencilerin fiziğin birbiriyle ilişkili düşünceler sisteminden oluştuğundan ziyade, projenin konusunun fiziğin içeriğinde yer aldığından dolayı ilişkili olması gibi yüzeysel nedenleri ortaya atmıştır. Örneğin F15 kodlu öğrenci “*Evet düşünüyorum. Nedeni çünkü fiziğin optik kısmında ışığın kırılması ile ilgili*” cevabını vermiştir. Başka bir öğrenci (F32) “*Projede kullanılan $h = 1/2gt^2$ formülü, atışlar konusunun en bilindik formülü sayılabilir*” şeklinde cevaplarırken, F27 kodlu öğrenci “*Evet ilişkili çünkü fizik dalından girdiğimiz için*” gibi epistemolojik olarak az gelişmiş bir açıklamada bulunmuştur.

Fizikten yedi öğrenci fizik alanında başvurmalarına rağmen proje konularının okuldaki fizikle ilişkili olmadığını söylemiştir. Bu öğrencilerden bazıları proje konularını üst düzey mühendislik, inşaat gibi alanlarla daha çok ilişkili olduğunu öne sürmüştür. Öğrencilerin bu cevaplarından okuldaki fizik derslerinin gündelik yaşamdaki uygulamalarla ilişkili bulmadıkları yorumunu da çıkarabiliriz. Binaların dayanaklığını geri dönüştürülebilir maddelerle artırmayı planlayan F10 kodlu öğrenci ilişkisiz olduğunu çünkü “*bizim projemizin konusu daha çok inşaat onun için pek bir alakası yok*” diye açıklamada bulunmuştur. Başka



bir öğrenci (F22) “okuldaki bilgilerin pek etkisi olduğu söylenemez. Çünkü sistem biraz üst düzey mühendislik bilgisi içeriyor” demiştir.

Kimya alanında başvuran öğrenciler de fizik alanındaki öğrenciler gibi proje konusunun kimyanın içerisinde yer alan bir konu olduğu için ilişkili olduğunu belirtip epistemolojik açıdan az gelişmiş açıklamalarda bulunmuştur. İki öğrenci ise ilişkili olmadığını söylemiştir. Örneğin K5 kodlu öğrenci “Bizim dersimizde kullandığımız kok kömürünün içerisinde azot, kükürt, oksijen ve hidrojen bulunur. Bu nedenle kimya konularıyla ilişkili olduğunu düşünüyoruz” diye açıklamada bulunmuştur. Oksijenin yanma veriminin artırmayı amaçlayan bir öğrenci (K10) ilişkili bulmadığını “Düşünmüyorum çünkü proje fikirleri illaki müfredatla ilişkili olmak zorunda değil” şeklinde açıklamıştır. Öğrencinin bu açıklaması okulda işlenen konuları tam olarak zihninde anlamlandırmadığı ve ilgili konuyu günlük hayat veya diğer benzer konularla ilişkilendirmediğinin de bir göstergesi olabilir.

Biyoloji alanında başvuran öğrencilerin büyük bir çoğunluğu diğer iki alandaki öğrencilere benzer olarak projenin konusunun biyoloji programında geçen bir konu olduğu için ilişkili bulmuştur. Örneğin B9 kodlu öğrenci ilişkili bulmasının nedenini “Düşünüyorum. Çünkü enzim konusu müfredatımızda zaten vardı.” şeklinde ifade etmiştir.

Diğer taraftan sadece bir öğrenci (B14) bilginin yapısı hakkında epistemolojik açıdan iyi düzeyde açıklamada bulunmuştur. Öğrenci açıklamasında bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirerek öğrenmenin ve farklı konuların hep birlikte ele alınarak projenin hayata geçirilmesinin önemine işaret etmektedir.

Evet, Kesinlikle tamamıyla biyoloji dersinde öğrendiklerimi hayata geçirerek yaptığım bir proje. Çünkü Biyoloji dersinde öğrendiğim kökün kılcal borularla su taşınması, bitkinin suya yönelim hareketi olan hidrotropizma ve minarelileri alması için kemotropizma hakkında öğrendiklerim, bitkinin fotosentez yaptıkça toprakta mg, N, vb



elementlerin azaldığını ve her bitkinin farklı nem ortamlarında yetiştiği bilgileri bana ilham kaynağı oldu.

Beş öğrenci proje konusunun okuldaki biyoloji ile ilişkili olmadığını söylemiştir. Örneğin B15 kodlu öğrenci “Hayır düşünmüyorum. Çünkü biz okulda daha sonraki hayatımızda işimize fazla yaramayacak bilgileri görüyoruz. Bu yaptığımız proje ise bize her zaman yardımcı olacak” şeklindeki cevabı ile okuldaki öğrendikleri ile ilişkili olmadığını okuldaki bilgilere karşı olumsuz, projedeki bilgilere olumlu epistemolojik tavır sergileyerek açıklamıştır. Öğrenci okulda öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkisinin olmadığı, hatta günlük hayatta pek yararı olmadığını düşünürken, projede üretilen bilgilerin gerçek hayatta yarar sağlayacağını düşünmektedir. Bu durum öğrencilerin ilgili derste anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmediğinin bir sonucu da olabilir.

Bilginin kaynağı: Fizik alanındaki öğrencilerin açıklamalarından bilgiyi otoriteden alınan şey olarak gördükleri gözlenmiştir. Öğrenciler bilginin var olan diğer bilgilerden üretildiği veya akranlarıyla ya da çevreleriyle etkileşimle üretildiği anlayışına sahip olduklarına ipucu olacak ifadelerde bulunmamıştır.

Fizik alanındaki öğrencilerin 30’u zor durumda kaldıklarında kime veya neye başvurduğunu sorusuna öğretmen, mühendis gibi uzman kişilere, 6 öğrenci ise internete başvurduklarını ifade etmiştir. Başvuru amaçlarını belirten açıklamalar öğrencilerin *en doğru* bilginin otoriteden elde edileceğine inandıklarını göstermiştir. Hiçbir öğrenci yaşlılarından bahsetmemiştir. Aşağıda iki öğrencinin verdiği açıklamadan, öğrencilerin öğretmenleri *doğru ve kapsamlı (hemen hemen her şeyi bilen)* bilgi kaynağı olarak gördükleri anlaşılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin bu tür açıklamalarından bilgileri *doğru-yanlış* olarak ikili bir yapıda düşündükleri dolaylı olarak anlaşılmaktadır. Örneğin F22 kodlu öğrenci “*En çok danışman hocamıza başvurduk, amacımız doğru bilgileri en kapsamlı haliyle anlamaktı*” şeklinde açıklamada bulunurken diğer bir öğrenci (F36) “*Çoğunlukla danışman hocamıza başvurduk.*



Bilgilerimizin doğru olup olmadığını onaylatma amaçlı başvurduk.” diye açıklamada bulunmuştur.

Benzer şekilde Kimya alanında başvuran öğrencilerin 11’i uzmana 5’i internete takıldıkları noktalar veya bilgilerini sağlamlaştırmak gibi amaçlarla başvurduklarını yazmıştır. Örneğin K1 kodlu öğrenci “*Öncelikle laboratuvar mühendislerine başvurduk çeşitli yönlerden bilgilerini aldık*” başka bir öğrenci (K2) ise “*Kimya öğretmenimizle çalıştık, ... üniversitesinde kimya bölümünde Doç .Dr...,bize makale bulmamızda ve laboratuvar kullanma konusunda yardım etti.*” diye yanıtlamıştır.

Biyoloji alanındaki öğrencilerden 18’i uzmanı, 8’ i interneti bilgi kaynağı olarak belirtmiştir. Öğrenciler değerlendirme, eksikliklerini tamamlama, deneyin nasıl yapılacağını öğrenme şeklinde amaçlarla bu kaynaklara başvurmuştur. Örneğin B11 kodlu öğrenci şu cevabı vermiştir: “*En çok öğretmenimizden yardım aldık internetten faydalandık daha çok projemizi değerlendirebilmek, yeni şeyler öğrenmek için başvurduk*”. Başka bir öğrenci (B12) “*Öğretmenimize, internete ve bu konuda uzman olacak kişilere danıştık. Daha fazla yararı nasıl sağlarız diye sorduk*” demiştir.

Öğrencilerin bilgi kaynağı hakkındaki kavrayışlarının daha çok otorite merkezli olduğu öğrencilerin okul derslerine çalışırken kullandıklarını rapor ettikleri stratejilerden de anlaşılmaktadır. Dersi dikkatlice dinleme stratejisi öğrencilerin büyük bir kısmı tarafından benimsenen bir strateji olmuştur. Dikkatlice dinleme ifadesi öğrencilerin öğretmenin ağzından çıkan hiçbir bilginin kaçırılmaması gerektiğine işaret etmekte ve öğrenmenin öğretmenden öğrenciye bilgi aktarımı şeklinde olduğunu düşündüklerinin bir göstergesi olabilmektedir.

Kavramsal Değişim: Fizik alanında öğrencilerin tamamına yakını proje hazırlamanın var olan bilgilerinin düzenlenmesinde bir etkisi olmadığı yönünde açıklamalarda bulunmuşlardır. 11 öğrenci var olan bilgilerde bir değişikliğe gitmediklerini fakat yeni bilgiler öğrendiklerini söylemiştir. Örneğin F14 kodlu öğrenci;



- *Bilmediğimiz birçok şey vardı. Mesela çoğu laboratuvar malzemelerinin adını hiç duymamıştık, o malzemeleri görmemiştik. Örneğin projemizde kullandığımız çift ışık kaynaklı spektrometreyi daha önce hiç ismini duymamıştık ve hiç görmemiştik. Projeyi yaparken görmüş olduk.*

Diğer taraftan, Fizik alanında sadece iki öğrenci bilgilerinde düzenleme yaptığını belirtmiştir. F8 kodlu öğrenci: *“Evet böyle bir durumla karşılaştık, projemizin elemanlarından biri olan kumpasın kullanımını yeni öğrendim. Aslında biliyordum ama yanlış biliyordum.”* F24 kodlu öğrencisi ise *“Güneş panellerinin bu kadar faydalı bir şekilde çalıştığını düşünmüyordum. Bu konu hakkında geniş bilgi sahibi olduk. İlk başlarda güneş pillerinden ihtiyacımız olan enerjiyi elde edebileceğimi düşünmüyordum. Yaptığımız hesaplamalarda büyük verimler elde ettik.”* demiştir.

Kimya alanında başvuran öğrencilerin 9’u var olan bilgilerin yanlış olduğunu hissedecek durumlarla karşılaşmadığını 2 öğrenci ise böyle bir durum yaşadıklarını belirtmiştir. Örneğin bu öğrencilerden biri (K3) *“Fark ettim. Çinkonun bu kadar etkili olduğunu insan sağlığını doğrudan etkilediğinin farkında değildim”* şeklinde açıklama yapmıştır.

Biyoloji alanında başvuran öğrencilerden 14 öğrenci düzenlemeye gitmediğini bunların 6’sı yeni bilgiler öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirtmiştir. Örneğin eksiklikleri tamamladık diyen B3 kodlu öğrenci şu açıklamayı yapmıştır: *“Toprağın ve bitkinin yapısı hakkında eksik olduğumuz birçok konu olduğunu fark ettik, tamamladık.”*

Öğrencilerden 3’ü var olan bilgilerinde değişikliğe gittiğini yeni bilgilerle eski bilgileri birbirleriyle ilişkilendirdiğini söylemiştir. Bilgilerinde değişiklik yaptığını söyleyen B19 kodlu öğrenci *“...Örneğin metan gazının ne olduğu hakkında biraz bilgimiz vardı fakat bu bilgilerimiz yanlışmış, bilgilerimizin yanlışlığını düzelttik ve doğruyu öğrendik. Ya da aneorobik ortamın oksijenli, havalı bir ortam olduğunu düşünüyorduk fakat bu aneorobik oksijensiz ve havasız ortam anlamına geliyormuş”* derken, B7 kodlu öğrenci *“Ben bu projeye*



başlamadan önce her bitkinin farklı bir toprak yapısına sahip olması gerektiğini biliyordum fakat her bitkinin yetiştiği toprak ortamının farklı nem oranlarına sahip olması gerektiğini ve çiçeklerin bu denli hassas olduğunu bilmiyordum” açıklamasını yapmıştır:

Öğrencilerin Proje Hakkındaki Görüşleri: Bu bölümde öğrencilerin araştırma proje yarışması hakkındaki genel görüşleri tartışılmıştır.

Öğrencilerin yarışmanın yararları hakkındaki görüşleri: Çalışmaya katılan öğrencilerin tamamını yarışmayı yararlı bulduklarını ifade etmiştir. Öğrencilerin yarışmanın yararı hakkındaki düşünceleri Tablo 4’de verilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu yarışmaya katılma sürecinin bilgilerini artırmanın yanında bilimsel süreç, problem çözme gibi becerilerinin geliştirdiğini belirtmiştir. Özgüvenlerinin artması, sosyalleşme ve kendilerini ifade etme becerilerinin gelişmesi diğer dile getirilen yararlar olmuştur. Biyoloji ve fizik alanındaki öğrenciler yarışma sayesinde derse karşı ilgilerinin arttığını rapor etmiştir.

Öğrencilerin öne sürdükleri yararlar incelendiğinde bilişsel ve beceri alanında dile getirilen gelişmeler beklenen ve olması gereken yararlardır. Özgüven, ilgi, sosyalleşme gibi duyuşsal alandaki belirtilen diğer yararlar yarışmanın amacına hizmet ettiğinin bir göstergesi olarak alınabilir çünkü bu değişkenler uzun vadede öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilemekte ve çevreye uyumlu bireyler olmalarında yardımcı olmaktadır.

Tablo 4. *Fizik alanına başvuran öğrencilerin yarışmanın yararı hakkındaki görüşleri*

Yarışmanın Yararları	Yüzde (Frekans)		
	Fizik	Kimya	Biyoloji
Bilgi ve becerilerin artması	64 (23)	91 (10)	55 (11)
Mutlu olmak, eğlenmek	14 (5)	-	25 (5)
Derse karşı ilgilerin artması	11 (4)	-	15 (3)
Özgüvenlerinin artması	8 (3)	28 (3)	10 (2)
Sosyalleşme	8 (3)	-	10 (2)
Kendilerini ifade etme becerilerinin gelişmesi	8 (3)	-	



Aşağıda öğrencilerin yarışmanın yararları hakkındaki görüşlerini örnekleyen açıklamalar verilmiştir.

Projeyi hazırlarken yeni şeyler öğrendim, öğrendiğim bilgilerin bana yararı olduğunu düşünüyorum. Becerimin geliştiğini düşünüyorum. Uğraştığım şeyin bana bilgi verdiğini görmek bana mutluluk verdi (F12)

Çalışma yaptığımız konu sayesinde konuya hakim olduk, daha fazla sosyalleştik. Derslerden bir süreliğine uzaklaşmak iyi geldi (F16)

Hayatımızda değişik bir tecrübe oldu. Kendimizi daha rahat ifade etmeyi öğrendik. Sorunlara daha duyarlı olmamız gerektiğini öğrendik. (F31)

Projeyi hazırlamam benim istediğimde her şeyin elimden geldiğimi sağladı. Kendime özgüvenimim artmasını da sağladı. (F1)

Faydalı bilgiler elde ettim ve kesinlikle kendime güvenim arttı. (K11)

Mikoriza mantarları ve bitkiler hakkında daha fazla bilgiye sahip oldum. Projeyi hazırlarken biyolojiye olan merakım ve ilgim arttı.(B10)

Daha çok araştırma yapmamın gerektiğini fark ettim. Günlük hayatta karşılaşılabilecek sorunlara çözüm arama alışkanlığı edindim. Çalışma yaparken çıkacak sorunlara karşı sabırlı olmayı öğrendim ve tekrarlı deney yapıp doğruyu bulmam gerektiğini öğrendim (B12)

Konu hakkında insanları bilinçlendirdiğimiz için mutlu olduk ve bitkinin yapısını daha yakından tanımış olduk (B1)

Öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar: Veri toplama ve analizi, modelde veya deneyde kullanılan malzemelerin temini ve internet, ulaşım, laboratuvar yetersizliği gibi alt yapı sorunları üç alanda ortak olarak rapor edilen zorluklar olmuştur. Fizik alanında öğrenciler en çok modeli bir bütün haline getirme ve modelde kullanılan materyalleri temin etmede zorlandıklarını yazmıştır. İki öğrenci proje dosyalarını TÜBİTAK' a sunmada sorunlar



yaşadıklarını dile getirmiştir. Kimya alanındaki öğrenciler deneylerinde kullanılacak malzemeleri temin etmede ve zamanı etkili kullanmada zorlandıklarını belirtmiştir. Biyoloji alanındaki öğrenciler de alt yapı sorunlarına işaret etmiştir. Onlar da Kimya grubundaki öğrenciler gibi verilen sürenin projeyi hazırlamada yeterli olmadığını söylemiştir. Öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin proje hazırlama süreci boyunca karşılaştıkları zorluklar

Zorluklar	Yüzde (Frekans)		
	Fizik	Kimya	Biyoloji
Düşüncelerin test edileceği modeli bir bütün haline getirme	36 (13)	-	-
Veri toplama ve analizi	28 (10)	28 (3)	35 (7)
Modeli oluşturacak/ deneyde kullanılacak materyallerin temini	11 (4)	28 (3)	25 (5)
İnternet, laboratuvar ulaşım gibi alt yapı sorunları	8 (3)	-	10 (2)
Proje dosyalarını hazırlama/ gönderme sorunları	6 (2)	-	25 (5)
Zaman sorunu		28(3)	25 (5)

Örneğin F2 kodlu öğrenci “*Maketimize gerekli cihazları takmakta zorlandık, en çok bu kısımla uğraştık*” derken F(9) kodlu öğrenci “*Projemiz de en çok zorlandığımız kısım sesi ölçmek ve analiz etmektir*” şeklinde veri toplamada zorlandığını dile getirmiştir.

Örneğin kimya alanındaki K9 kodlu öğrenci “*Kimyasal maddeyi temin etmek*” zorluğunu belirtirken K8 öğrenci “*En çok zaman açısından sıkıntımız vardı. Çünkü “bazı deneyler 1-2 ay gibi sürede gerçekleşiyordu.”* açıklaması ile zamanı kontrol etmede zorlandığını dile getirmiştir.

Biyoloji alanındaki bazı öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar hakkındaki açıklamaları aşağıda verilmiştir:

Beni en çok uğraştıran kısım internet üzerinden İstanbul’dan sipariş ettiğim nem sensörünü geldikten sonra dinamoya bağlayamadım oldu. Daha sonra firma ile

irtibata geçtim ve eksik parça gönderildiği anlaşıldı. Zamanımın kısıtlı olması ve kargonun 7 gün içerisinde elime ulaşacak olması projemi tamamlayamama neden oldu (B18)

Projenin çok hassas bir çalışma olduğu için sterilizasyon çalışması bizi uzun süre uğraştırdı. Bakteriler yüzünden bozulan çalışmalar her ne kadar umudumuzu kırsa da sonuçta başarıya ulaştık (B16)

Öğrencilerin proje hazırlama süreci hakkındaki önerileri: Fizik, kimya ve biyoloji alanındaki öğrencilerin benzer şekilde, proje süreci boyunca zorluklar karşısında pes etmemenin ve sabırlı olmayı ve daha geniş çapta araştırmaların yapılmasını önerdiği gözlenmiştir. Biyoloji ve fizik alanında öğrencilerin bir kısmı parasal yardımların proje hazırlama için yapılmasını, pratik yarar sağlayacak orijinal konuların seçilmesi, planlı çalışılmasını ve projelerin nasıl hazırlanacağı konusunda yardımların yapılmasını önermiştir. Öğrencilerin önerileri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin verimli bir proje hazırlama ve süreci için önerileri

Öneriler	Yüzde (Frekans)		
	Fizik	Kimya	Biyoloji
Proje hazırlamak için parasal yardım/teşvik	17 (6)		10 (2)
Daha geniş çaplı araştırma yapmak	20 (7)	18 (2)	20 (4)
Yarar sağlayacak/özgün bir konu seçmek	17 (6)		35 (7)
Planlı bir çalışma	11 (4)		10 (2)
Sabır/pes etmemek	8 (3)	28 (3)	10 (2)
Proje hazırlama sürecinin uzatılması	-	-	10 (2)

Aşağıda önerileri örnekleyen öğrenci açıklamaları verilmiştir.

Projemizi hazırlarken şunu düşündük ve gördük. İmkânsızlıklar gerçekten insanı proje yapmaktan mahrum ediyor. Yaptığı bir işin muhakkak sonucunu getirmelidir (F33)



Çevre kirliliğine yönelik yapılan çalışmalarda sadece bir bölgeye yönelik değil ülkeye yönelik çalışmalar yapmak (K3)

Kesinlikle oldu bittiye getirmeyin, uzun zamanlar eksikliklerinizi arayın ve düzeltin.

Her şeyden önemlisi kendinize ve projenize inanın. (K6)

Hızlı anlaşılır ve insanların sıkılacağı türden olmamalıdır. Çevremize, insanlığa yararı olmalıdır. Ve projeler sadece yarış olarak görülmemeli ve burada eğlendiğimizi unutmamalıyız. Sonuçta biz projemizi insanlara anlatmaya geldik. Amacımızın bu olduğunu düşünerek projemizi sunmalıyız. (B11)

TÜBİTAK proje yarışması yaptığı zaman öğrencilere eşit imkânlar sağlanmalı. Teşvik edici ödülleri artırmalı. Öğrencilere bu projeyi yaptıktan sonra kazanacağı değerlerin ilerideki okul, iş ve günlük hayatta ne gibi yararlar sağlayacağı konusunda farkındalık ve moral artırma konusunda çalışma yapmaları gerekir (B8)

Çalışmada frekansı ikiden küçük olan (sadece bir öğrenci tarafından dile getirilen) kodlar tablolarda verilmemiştir. Her kategori ile ilgili bu kodlar Ek B' de verilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, lise öğrencilerinin fizik, kimya ve biyoloji alanlarında araştırma projesi yarışmasına hazırlanırken ve yarışmaya başvurdukları alan dersine çalışırken kullandıkları öğrenme yaklaşımları, öznel epistemolojinin öğrenme üzerindeki etkisinden yola çıkarak her iki bağlamda öğrenmeyi nasıl tanımladıklarını, proje bağlamında bilginin yapısı hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin yarışma hakkındaki görüşleri de incelenmiştir. Fizik, kimya ve biyoloji alanlarına başvuran öğrenciler tüm araştırma sorularında benzer özellikler göstermiştir. Öğrencilerin rapor ettikleri yaklaşımlar incelendiğinde, projeye hazırlanırken araştırma yapma, düşünceleri test etme, verileri toplama ve analiz etme, düşünce ya da bir olayın modelini oluşturma gibi derin öğrenme yaklaşımları kullandıkları gözlenmiştir. Diğer taraftan, okuldaki derslerine çalışırken öğretmeni dikkatlice dinleme,



derste öğrenilenleri tekrar etme, test kitaplarından soru çözme gibi yüzeysel öğrenme yaklaşımlarını kullandıklarını söylemiştir. Öğrencilerin öğrenme hakkındaki epistemolojik görüşlerinin benimsedikleri öğrenme yaklaşımlarını etkilediğinden öğrencilerin iki farklı bağlamda farklı öğrenme yaklaşımları kullanmaları onların her iki bağlam için farklı öğrenme tanımlarına sahip olduğunu göstermektedir. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin projeye çalışırken daha derin öğrenme yaklaşımları kullanmaları ve diğer taraftan okul derslerine çalışırken yüzeysel öğrenme yaklaşımları benimsemeleri, onların proje ve okul bağlamında öğrenme nasıl olur, bilgiler nasıl elde edilir hakkındaki görüşlerinin farklılaştığının işareti olarak alınabilir. Okul bağlamında otorite merkezli, bilgilerin öğretmenden öğrenciye aktarıldığı öğrenme görüşü yaygınken proje bağlamında öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu yaparak yaşayarak bilgilerin üretildiği öğrenme görüşü kendini göstermiştir. Proje bağlamında, alanda uzman kişiye danışmak sık başvurulan bir öğrenme strateji olduğu gözlenmiştir. Diğer taraftan, daha önce açıklandığı gibi öğrencilerin bir öğretmenlerine ya da diğer alanda uzmanlara danışmaları yarışma düzenleyicileri tarafından önerildiği için bu beklenen bir sonuç olmuştur. Öğrencilerin, proje sürecindeki öğrenmelerinde danışmanlarından aldıkları bilgileri değişmez gerçek olarak olduğu gibi aldıkları mı yoksa kendi bilgileriyle harmanlayıp harmanlamadıkları ayrımını kesin olarak gösterecek açıklamalarda bulunmamışlardır.

Öğrencilerin büyük bir kısmı projede öğrendiklerinin okuldaki öğrendiklerinin yeniden düzenlenmesinde veya değiştirilmesinde kullanmadıklarını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin çoğunluğu projede ele aldıkları konuların başvurdukları alanın okulda ele alınan konuları ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan, öğrenciler genelde bu ilişkiyi proje konusunun programın içeriğinde olması gibi epistemolojik açıdan gelişmiş olmayan bir nedene bağlamıştır. Hata, bazı öğrenciler proje konularının okuldaki konularla ilişkili olmadığını belirtmiştir. Öğrencilerin proje bağlamında seçtikleri konular genelde pratik yarar sağlayacak



güncel sorunlarla ilişkili olduğundan gündelik hayatta sıklıkla karşılaşılan konulardır. Bu konuların bazı öğrenciler tarafından okuldaki derslerle ilişkilendirilmemesi okulda öğrenilen bilimi tam olarak içselleştirmedikleri ve gündelik yaşamdan uzak olarak gördüklerinin bir kanıtı olarak alınabilir. Hatta bazı öğrenciler proje konularını gündelik yaşamla ilgili buldukları halde, okuldaki dersleri gündelik yaşamla ilişkili bulmadıklarını açık bir şekilde dile getirmiştir. Ayrıca öğrencilerin otorite doğru bilgiyi bilir gibi az gelişmiş epistemolojik anlayışı gösterdikleri tespit edilmiştir.

Diğer taraftan proje bağlamında öğrencilerin tüm epistemolojik anlayışlarının iyi seviyede olduğu söylenemez. Öğrencilerin öğrenme nasıl olur, proje bağlamındaki bilgilerin gündelik yaşamla ilişkisi hakkındaki görüşleri gelişmişken, bilginin yapısı (doğru-yanlış ikilemi) ve kaynağı hakkındaki görüşlerinin az gelişmiş seviyede olduğu gözlenmiştir.

Öğrencilerin iki farklı bağlamda farklı epistemolojik gelişim seviyesi göstermesi epistemolojik anlayışların bağlam temelli olduğunu gösteren çalışmaların bulgularını desteklemektedir (Leach, vd., 2000; Lising ve Elby, 2005; Rosenberg vd., 2006; Roth ve Roychoudhury, 1994; Sandoval ve Morrison, 2003; Yerdelen-Damar ve Elby, 2016). Öğrencilerin açıklamalarında epistemolojik değişkenliğin gözlenmesinin yanında öğrencilerin epistemolojik bölümlendirmeye gittikleri de gözlenmiştir. Epistemolojik bölümlendirme öğrencilerin farklı bağlamlardaki epistemolojik aktiviteleri birbirinden ayrı tutması olarak tanımlanabilir (Yerdelen-Damar ve Elby, 2016). Öğrencilerin proje hazırlarken kullandıkları stratejileri okuldaki derslerini çalışırken kullanmamaları, projeye hazırlanırken elde ettikleri bilgileri var olan bilgileriyle ilişkilendirmemeleri epistemolojik bölümlendirmenin bir göstergesi olarak alınabilir. Yani öğrenciler proje sürecinde bilgiyi elde etme yolları ile okulda bilgiyi elde etme aktivitelerini birbirinden farklı iki epistemolojik aktivite olarak tanımlamaktadırlar. Ayrıca öğrenciler projedeki bilgilere karşı tutumları okuldaki bilgilere karşı tutumlarından daha olumlu olmuştur. Öğrencilerin epistemolojik bölümlendirme



yapmaları benzer çalışmalarda da gözlenmiştir (Elby, 1999; Gray, Adams, Wieman ve Perkin, 2008; Yerdelen-Damar ve Elby, 2016).

Bu çalışmada ayrıca öğrencilerin yarışma süreci boyunca karşılaştıkları zorluklar, yarışmanın yararı hakkındaki görüşleri ve yarışma sürecinin iyileştirilmesi için önerileri incelenmiştir. Yarışmanın bilişsel, beceri ve duyuşsal alanlarında yarar sağladığı öğrenciler tarafından bildirilmiştir. Benzer öğrenci kazanımları ulusal yarışmalara katılan öğrencilerin görüşlerini inceleyen diğer çalışmalarda da bulunmuştur (Avcı, vd., 2016; Bolat, vd., 2014; Küfrevioğlu, vd., 2011; Sülün, vd., 2009). Benzer çalışmalarda (Avcı, vd., 2016; Bolat, vd., 2014; Küfrevioğlu, vd., 2011; Özel ve Akyol, 2016, Tortop, 2013) gözlemlendiği gibi öğrenciler en çok düşüncelerini test etmekte, deney ve veri analizinde, model oluşturmada, gerekli materyallerin temininde ve zaman, internet, ve laboratuvar yetersizlikleri gibi durumlarında zorlandıklarını söylemiştir. Öğrenciler daha iyi bir proje üretimi ve daha detaylı araştırma yapmak için yarışma sürecinin uzatılması, planlı çalışılması, orijinal fikirlerin bulunması ve yarışma öncesinde teşvik verilmesi önerilerinde bulunmuştur. Benzer öneriler önceki araştırma çalışmalarında da gözlenmiştir (Avcı vd., 2016; Bolat, vd., 2014; Tortop, 2013)

Çalışmanın sınırlılığı olarak bir noktaya dikkat çekmek sonuçların yorumlanmasında açıklayıcı olacaktır. Bilginin yapısı ve kaynağı hakkında öğrenci görüşlerini araştıran sorular öğrenme nasıl olur görüşünde olduğu gibi iki bağlam ayrımını açık bir şekilde yapacak şekilde hazırlanmamıştır. Bunun için mevcut veriler bu boyutlardaki öğrenci görüşlerinin okul bağlamında nasıl olduğu hakkında açıklayıcı bulgular sunmamaktadır.

Öneriler

Bu çalışmanın bulgularına dayanılarak eğitimciler, araştırmacılar ve yarışma paydaşları için birkaç öneride bulunulabilir. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin proje bağlamında öğrenme nasıl olur hakkında daha olumlu epistemolojik görüşlere sahip olduğunu göstermiştir. Bundan dolayı öğrencilerin gündelik problemleri çözmek için araştırma



yaptıkları, düşüncelerini test edeceği modeller oluşturdukları, görüşlerini başkalarıyla paylaştığı ve akranlarıyla birlikte çalıştığı öğrenme ortamlarının oluşturulması öğrencilerin yararlı epistemolojik görüşlerinin okul bağlamında aktifleşmesine yardım edecektir. Öğrencilerin okuldaki derslerin gündelik yaşamla ilişkili olduğu anlayışının iyileştirilmesi için kavramların gündelik durum ve olayların içerisinde verildiği bağlam temelli yaklaşımlar kullanılabilir. Ayrıca, grupla öğrenmeyi destekleyen aktivitelere daha çok yer vermek öğrencilerin otorite merkezli bilgi kaynağı görüşünün iyileştirilmesinde yardımcı olabilir.

Öğrencilerin proje bağlamında da bilginin yapısı ve kaynağı hakkında yeterli epistemolojik gelişmişlik gösterememesi öğrencilerin epistemolojik anlayışlarına açık olarak vurgu yapmayan araştırma temelli uygulamaların öğrencilerin başarılarını artırdığı halde epistemolojilerini iyileştirmediği araştırma bulgularını desteklemektedir (Finkelstein ve Pollock, 2005; Moll ve Milner-Bolotin, 2009; Redish, Saul ve Steinberg, 1998). Bundan dolayı öğrencilerin epistemolojik anlayışlarına açık olarak vurgu yapılan aktivitelere ihtiyaç vardır. Yapılan çalışmalar öğrencilerin epistemolojik anlayışlarını açık olarak vurgu yapıldığı derslerin hem başarılarını hem de epistemolojik anlayışlarını artırdığını göstermiştir (Redish ve Hammer, 2009, Yerdelen-Damar, 2013; Yerdelen-Damar ve Eryılmaz, 2016). Öğrencilerin epistemolojik bölümlendirme yaptığı bağlamlar sınıfta açık olarak tartışılarak bu bağlamların birbiriyle ilişkilendirilmesi sağlanabilir.

Öğrencilerin büyük çoğunluğunun dile getirdiği zorluklar model oluşturma, deney yapma ve verilerin analizi olmuştur. Bu bulgu dikkate alındığında, okullarda hipotezlerin test edileceği model oluşturma ve deney yapma ve verilerin yorumlanması etkinliklerine daha çok yer verilmesi öğrencilerin bu becerileri kazanmasında yardımcı olacaktır. Öğrencilerin yaşamış oldukları diğer zorluklar ve öneriler dikkate alındığında proje hazırlama sürecinin uzatılması, alt yapısı yeterli olmayan okulların eksikliklerinin giderilmesi ve proje öncesinde



ihtiyacı olan okullara bir miktar para yardımı yapılması öğrencilerin daha verimli bir süreç geçirmesini sağlayabilir.

Makalenin Bilimdeki Konumu (Yeri)

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü / Fizik/Kimya/Biyoloji Eğitimi
Anabilim Dalı

Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü

Birçok çalışma, öğrencilerin epistemolojik görüşleri ile öğrenme yaklaşımlarının onların başarılarını etkilediğini göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin epistemolojik inançları, onların öğrenirken derin ya da yüzeysel öğrenme yaklaşımı seçimini etkilenmektedir. Daha gelişmiş epistemolojik görüşe sahip olan öğrenciler daha derin öğrenme yaklaşımlarını tercih etmektedir. Diğer taraftan, öğrenciler farklı bağlamlarda farklı epistemolojik gelişim düzeyi göstermektedir. Bunun için öğrencilerin olumlu epistemolojik inançlar sergiledikleri bağlamların belirlenmesi bu bağlamların okul ortamında daha çok kullanılmasına olanak sağlayacaktır. Öğrencilerin farklı bağlamlarda farklı epistemolojik inanca sahip olma görüşü son zamanlarda alan yazında dikkat çekmeye başlamıştır. Bu anlamda, bu çalışmanın bulguları bu görüşü destekleyecek yeni bulgular sunmaktadır. Ayrıca bu çalışmada kullanılan veri toplama deseni çalışmaya özgün olup diğer araştırmacılar tarafından kolayca uyarlanarak farklı bilim dalları ve farklı bağlamlar için kullanılabilir. İlaveten, bu çalışma disiplinler arası karşılaştırmalı sonuçlar sunmaktadır. Son olarak öğrencilerin proje yarışmaları hakkındaki görüşleri yarışma paydaşlarına gelecek yarışmaların planlanması hakkında fikirler sunmaktadır.

Kaynaklar

Avcı, E., Su-Özenir, Ö., ve Yücel, E. (2016). TÜBİTAK ortaöğretim öğrencileri araştırma projeleri yarışmasına katılan öğrencilerin yarışma sürecindeki deneyimlerinin üniversite yaşamlarına yansımaları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9, 1-21.



- Biggs, J. (1988). The role of metacognition in enhancing learning. *Australian Journal of Education*, 32(2), 127-138.
- Bolat, A., Bacanak, A., Kaşıkçı, Y., ve Değirmenci, S. (2014) Bu benim eserim proje çalışması hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 100-110.
- Elby, A. (2009). Defining personal epistemology: A response to Hofer & Pintrich (1997) and Sandoval (2005). *Journal of the Learning Sciences*, 18(1), 138-149.
- Finkelstein, N. D. ve Pollock, S. J. (2005). Replicating and understanding successful innovations: Implementing tutorials in introductory physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 1(1), 010101.
- Glaser, B. G. ve Strauss, A. L (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine de Gruyter.
- Hammer, D. M. (1994). Epistemological beliefs in introductory physics. *Cognition and Instruction*, 12(2), 151-183.
- Hammer, D., ve Elby, A. (2002). On the form of a personal epistemology. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hazel, E., Prosser, M., ve Trigwell, K. (2002). Variation in learning orchestration in university biology courses. *International Journal of Science Education*, 24(7), 737-751. doi: 10.1080/09500690110 098886
- Hofer, B. K., ve Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.



- Hogan, K. (1999). Relating students' personal frameworks for science learning to their cognition in collaborative contexts. *Science Education*, 83(1), 1-32.
- Küfrevioğlu, R. M. Baydaş, Ö., ve Göktaş, Y. (2011). Proje ve beceri yarışmalarında elde edilen kazanımlar, karşılaşılan zorluklar ve öneriler. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011, Fırat University, Elazığ-Turkey
- Kuhn, D., ve Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 121-144). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Leach, J., Millar, R., Ryder, J., ve Sere, M. G. (2000). Epistemological understanding in science learning: The consistency of representations across contexts. *Learning and Instruction*, 10, 497-527.
- Lin, C. C., ve Tsai, C. C. (2009). The relationships between students' conceptions of learning engineering and their preferences for classroom and laboratory learning environments. *Journal of Engineering Education*, 98(2), 193-204.
- Lising, L. ve Elby, A. (2005). The impact of epistemology on learning: A case study from introductory physics. *American Journal of Physics*, 73(4), 372-382.
- Marton, F., ve Säljö, R. (1976a). On qualitative differences in learning: I-Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(1), 4-11.
- May, D. B. ve Etkina, E. (2002). College physics students' epistemological self-reflection and its relationship to conceptual learning. *American Journal of Physics*, 70(12), 1249-1258.



- Moll, R. F. ve Milner-Bolotin, M. (2009). The effect of interactive lecture experiments on student academic achievement and attitudes towards physics. *Canadian Journal of Physics*, 87(8), 917-924.
- Özel, M., ve Akyol, C. (2016). Bu benim eserim projeleri hazırlamada karşılaşılan sorunlar, nedenleri ve çözüm önerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 141-173.
- Perry, W. G. (1970). *Forms of intellectual development and ethical development in the college years: A scheme*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Qian, G., ve Alvermann, D. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology*, 87(2), 282-292
- Redish, E. F. ve Hammer, D. (2009). Reinventing college physics for biologists: Explicating an epistemological curriculum. *American Journal of Physics*, 77(7), 629- 642.
- Redish, E. F., Saul, J. M. ve Steinberg, R. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66, 212–224.
- Rosenberg, S. A., Hammer, D. ve Phelan, J. (2006). Multiple epistemological coherences in an eighth-grade discussion of the rock cycle. *Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 261- 292.
- Roth, W. M. ve Roychoudhury, A. (1994). Physics students' epistemologies and views about knowing and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 5–30.
- Sandoval, W. A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, 89(4), 634-656.



- Sandoval, W. A. ve Morrison, K. (2003). High school students' ideas about theories and theory change after a biological inquiry unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 369–392.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498–504.
- Schommer, M., Crouse, A., ve Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 435-443
- Sülün, Y., Ekiz, S. O., ve Sülün, A. (2009). Proje yarışmasının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine olan tutumlarına etkisi ve öğretmen görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 75-94.
- Tortop, H. S. (2013). Bu benim eserim bilim şenliğinin yönetici, öğretmen, öğrenci görüşleri ve fen projelerinin kalitesi odağından görünümü. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6, 1-53
- TÜBİTAK (2015). Araştırma Projeleri Yarışması, <http://www.tubitak.gov.tr/tr/yarismalar/icerik-arastirma-projeleri-yarismasi>
- Watters, D. J. ve Watters, J. J. (2007). Approaches to learning by students in the biological sciences: Implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 29(1), 19-43. doi: 10.1080/09500690600621282
- Yerdelen-Damar, S. (2013). The effect of the instruction based on the epistemologically and metacognitively improved 7E learning cycle on tenth grade students' achievement and epistemological understandings in physics. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye



Yerdelen-Damar, S. ve Elby, A. (2016). Sophisticated epistemologies of physics versus high-stakes tests: How do elite high school students respond to competing influences about how to learn physics? *Physical Review Physics Education Research*, 12, 010118.

Yerdelen-Damar, S. ve Eryılmaz, A. (2016). Üst-Bilişsel 7E öğrenme döngüsünün öğrencilerin fizikteki epistemolojik anlayışlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*,24(2), 603-618.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.

EK A. Araştırmada Kullanılan Ölçüm Aracı

1. Projede öğrendiklerinizin okuldaki fizik konularıyla ilişkili olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleri ile birlikte açıklayınız.
2. Proje hazırlarken daha önce bildiğiniz bir şeyin eksik ya da yanlış olduğunu fark ettiğiniz durumlar oldu mu? Eğer olduysa böyle durumlara örnek vererek açıklayınız?
3. Projenizi nasıl hazırladınız ya da projenize nasıl çalıştınız. Kısaca özetler misiniz?
4. Okuldaki fizik dersinize nasıl çalışırsınız?
5. Projenizde takıldığınız noktalar için en çok kimlere veya nelere başvurduunuz? Ve çoğunlukla ne amaç için başvurduunuz?
6. Proje hazırlarken ne gibi zorluklarla karşılaştınız? Sizi en çok uğraştıran kısım neydi?
7. Proje hazırlamanın size ne gibi yararları oldu?
8. Daha iyi proje üretimi ve süreci için hangi önerilerde bulunursunuz?

EKB. Frekansı 1 olan Kodlar

Projeye Çalışırken Kullanılan Yaklaşımlar



- İhtiyaç analizi yapmak
- İş-Planı takip ederek ilerlemek
- Özet çıkararak
- Kendi kendine anlatarak

Okul Derslerine Çalışırken Kullanılan Yaklaşımlar

- Dersten bir gün önce konuya çalışmak
- Konuyla ilgili internetten deney ve animasyon izlemek
- Bilgileri zihninde kodlamak (şifrelemek)
- Çalışma programını takip etmek

Yarışmanın Yararları

- Çevreye karşı duyarlılık
- Üniversite sınavında ek puan
- Gelecekte bilim adamı olma isteği
- Sorunlarla baş etme yetisi

Süreç Boyunca Yaşanan Zorluklar

- Seçilen konu ile ilgili mevcut çalışmaların azlığı
- Projeye hazırlanırken okul derslerini ihmal etmek

Yarışama Hakkında Öneriler

- Yarış olgusundan çok fikir paylaşımının ön plana çıkarılması
- Sunum becerilerini geliştirmek
- Projelerin bizzat öğrenci tarafından yapılması
- Ülke genelinde tüm öğrencilerin bu tür yarışmalardan haberdar edilmesi
- Öğrencinin ilgi duyduğu konuyu seçmesi
- Benzer yarışmaların sayılarının artırılması