
**KİMYA EĞİTİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN
AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI: BİR DURUM ÇALIŞMASI**

**ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF PROBLEM BASED
LEARNING IN CHEMISTRY EDUCATION: A CASE STUDY**

Erdal TATAR*
Münir OKTAY**
Cengiz TÜYSÜZ***

ÖZET

Bu çalışmada hazırlanan problem senaryolarının Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) için uygun olup olmadığı belirlenerek bir PDÖ uygulamasının gerçekleştirilmesi ve gerçekleştirilen uygulamaya yönelik öğrenci görüşleri alınarak PDÖ'nin avantaj ve dezavantajlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla termodinamiğin birinci yasası ile ilgili altı tane problem senaryosu hazırlanmıştır. Hazırlanan problem senaryolarının PDÖ problemi için yeterli özelliklere sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla uzman görüşleri alınmıştır. Sonraki aşamada 18 ders saati PDÖ uygulaması yapılmıştır. Çalışmanın sonunda PDÖ uygulamasına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla mülakatlar yapılarak öğrencilerin PDÖ hakkındaki olumlu ve olumsuz görüşleri belirlenmiştir. Araştırma sonunda; bilgi kaynaklarını kullanma, grupla işbirliği içinde çalışma, yüksek motivasyon ve pozitif tutum, akılda kalıcılık, iletişime geçme, problem çözme ve kendi kendine öğrenme PDÖ'nin avantajları olarak belirlenmiştir. Bunun yanında sınırlı zaman, yönteme alışkın olmama, grupların yapısı ve yetersiz işbirliği, değerlendirme problemi, eksik bilgi edinme ve iletişim problemi PDÖ'nin dezavantajları olarak belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Probleme Dayalı Öğrenme, Kimya Eğitimi, Problem Değerlendirme Ölçeği

* Yrd. Doç. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi ABD,
erdaltatares@gmail.com

** Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, K.K. Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi ABD,
muniroktay@hotmail.com

*** Yrd. Doç. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü,
cengiztuysuz@hotmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate if developed problem scenarios were suitable for Problem Based Learning (PBL) and to determine advantages and disadvantages of PBL based on students' opinion. For this purpose, six problem scenarios were developed related to first law of thermodynamics. Firstly these problems were checked by experts whether the problem scenarios were suitable for PBL. Secondly, PBL treatment was took 18 hours. At the end of the treatment students were interviewed to carry out their opinion for assessing advantages and disadvantages of PBL. According to the students who participate in this study the advantages of PBL were use of information resource, cooperate with peer, high motivation and positive attitude, retention, communication, problem solving, self-directed learning. However the disadvantages were time limitation, be unaccustomed to the method, build of groups and inadequate cooperation, getting inadequate knowledge and communication problems.

Key Words: Problem Based Learning, Chemistry Education, Problem Evaluation Scale

1. GİRİŞ

Bugün eğitim politikaları toplumun fen ve teknoloji alanlarındaki ihtiyaçlarını karşılayabilecek fertler yetiştirmek üzere dizayn edilmektedir. İstenilen bilgileri hafızasında tutabilme ve gerektiğinde hatırlamanın ötesinde, karşılaştığı problemleri çözebilen, iletişim becerilerine sahip, grupla ve işbirliği içerisinde çalışabilen ve bilimsel işlem becerilerini kullanabilen fen okuryazarı fertler bu bağlamda daha değerlidir. Dolayısıyla fen eğitimi araştırmacılarının bir görevi de, fen bilimleri öğretimi sürecinde, yukarıda sayılan bu özelliklere sahip fertlerin yetiştirilebilmesi için uygun yaklaşımlar üzerinde çalışmak ve gerekli strateji, yöntem ve teknikler üzerinde yoğunlaşmaktır (Tatar, 2007). Bu tekniklerden biri de öğrencilerin yaşadıkları problemleri çözmek için grupla ve işbirliği içinde çalışarak öğrenmeyi öğrenmelerini sağlamaya çalışan probleme dayalı öğrenmedir (Duch, 2007).

Duch vd. (2001) tarafından öğrencilere başarı için gerek duyulan muhakeme ve iletişim becerilerini elde etmede yardımcı olan bir eğitim stratejisi olarak tanımlanan Probleme Dayalı Öğrenmenin (PDÖ), özellikle fen eğitimi için büyük önem taşıyan avantajları, küçümsenemeyecek kadar çoktur. Bunlardan bazıları şunlardır: PDÖ aktif öğrenmeyi sağlar. PDÖ'de öğrencilere; gözlem, sınıflandırma ve ölçüm yapabilme, iletişim kurabilme, tahmin edebilme, veri toplama, değişkenleri belirleme ve kontrol edebilme, tanımlama yapabilme, hipotez oluşturabilme, deney yapabilme ve model oluşturma ve kullanabilme gibi bilimsel işlem becerilerini kazandırma amaç-

lanır (Dökme, 2005). Öğrencilerin ilgileri, becerileri ve aktif öğrenmelerinde PDÖ uygulamaları ile birlikte artış gözlenmektedir (Norman ve Schmidt, 1992). PDÖ, öğrencinin öğrenme sürecinin merkezinde olup sorumluluğunu taşıdığı bir aktif öğrenme sürecidir. Öğrenci aktiftir ve öğretmenin rehberliğinde bir bilim insanı gibi çalışarak problemlerin çözümü için araştırmalar yapar.

PDÖ grupla çalışma becerileri kazandırır. Öğrencilere takım halinde ve küçük gruplar içerisinde çalışma becerilerini kazandırmaya odaklanır (Duch vd. 2001; Uden ve Beaumont, 2006). Küçük gruplar halinde öğrenme etkinlikleri içeren dersler; öğrencilerin akademik başarıları, dersleri takipleri ve öğrenmeye karşı tutumları üzerinde geleneksel öğretimle kıyaslandığında daha pozitif bir etkiye sahiptir (Springer vd.1999).

PDÖ problem çözme becerileri kazandırır. Öğrencilere, karmaşık bir yapıya sahip olan ve onların gerçek dünyalarından alınan problemleri çözme becerilerini kazandırmak PDÖ'nin odaklandığı amaçlardandır (Hsu 1999; Duch vd. 2001; Uden ve Beaumont, 2006). Bu konuya paralel olarak yapılan çalışmalarda, fen bilimleri öğretiminde PDÖ'nin geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin problem çözme becerilerini daha fazla artırdığı belirlenmiştir (Kaptan ve Korkmaz 2002; Yaman ve Yalçın 2005).

PDÖ akılda kalıcılığı yüksek bilgiler kazandırır. Bazı kaynaklarda PDÖ'nin diğer yöntemlere göre daha az bilgi kazandırdığı belirtilse de bunun tam tersini ve hatta PDÖ ile kazanılan bilgilerin akılda kalıcılığının daha fazla olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur. Norman ve Schmidt (1992), PDÖ ilk uygulanmaya başladığında az olsa da sonraki dönemlerde öğrencilerin öğrendiklerini daha uzun süre akıllarında tutabildiklerini belirtmektedir. Hmelo ve Ferrari (1997)'e göre, PDÖ geniş ve esnek bir bilgi temelini yapılandırmasını amaçlamaktadır. PDÖ, öğrencilere en az bir geleneksel anlatım dersindeki kadar fen bilimlerindeki bilgi içeriğini kazandırmaktadır (Hsu 1999). Dods (1997)'da yaptığı deneysel araştırma sonrasında, PDÖ'nin bilgi kazanmayı ve kazanılan bilginin kalıcılığını, geleneksel anlatım metotlarına göre daha fazla desteklediğini belirtmektedir (Ward ve Lee, 2002).

PDÖ, biliş üstü beceriler kazandırır. Biliş üstü beceriler, öğrencilerin kendi düşüncelerinin ve öğrenme süreçlerinin farkına varması anlamına gelir. Hsu (1999)'a göre düşünmede yönetici bir fonksiyon görebilme, müzakeretme, problem durumu hakkında düşüncelerini söyleme, problemle anlatılan şeyler hakkında bildiklerini gözden geçirme ve hatırlama, hipotezler kurma, karar verme, sorular sorma ve öğrenilenleri gözden geçirme gibi davranışları içeren biliş üstü beceriler, PDÖ'nin hedefler arasında yer almaktadır.

PDÖ kendi kendine öğrenme becerileri kazandırır. Kendi kendine öğrenme, öğrencilerin öğrenme faaliyetlerini kendilerinin yönetip kendilerinin planlamasıdır. PDÖ yaklaşımı, öğrencilerin literatürde “öğrenmeyi öğrenme” şeklinde ifade edilen (Savin-Baden ve Major, 2004; Duch 2007) hedefe ulaşmaları için, kendi kendilerine öğrenme becerilerini geliştirmelerini sağlar (Hsu 1999). Öğrenciler böylelikle kendi öğrenmelerini kendileri yürütebilecek bir nitelik kazanırlar. Norman ve Schmidt (1992), PDÖ’nin öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerini artırdığını ve bu artışın sürdürülebilir olduğunu belirtmişlerdir.

PDÖ işbirliğine dayalı öğrenme becerileri kazandırır. Miller ve Peterson (2003)’a göre işbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin akademik başarılarını artırarak sosyal tutum ve davranışlarını geliştirmektedir. İşbirliğine dayalı öğrenmenin arkasındaki genel prensip, ortak bir hedef için öğrencilerin bir takım halinde beraberce çalışmalarınıdır. PDÖ’de de öğrenciler küçük gruplar halinde çalışarak kendi öğrenmelerini diğerlerinininki ile karşılaştırırlar. PDÖ, sosyal bir çevrede iletişim kurma fırsatını sağlamanın yanı sıra işbirliği içerisinde çalışmayla başkalarının görüşlerini anlamaya yardımcı eder (Hsu, 1999) ve işbirliğine dayalı öğrenme becerilerini geliştirir (Duch vd., 2001).

PDÖ yüksek motivasyon ve pozitif tutum sağlar. PDÖ öğrenci merkezli olup öğrenciler yaparak-yaşayarak öğrenirler. Bu yüzden geleneksel öğrenme yöntemlerine göre öğrenmeye karşı daha yüksek bir motivasyon ve pozitif bir tutum sağlar (Hsu, 1999).

PDÖ öğrencilerin iletişim becerisini geliştirir. Grup üyeleriyle direkt olarak konuşmak, onların anlayabileceği kelimeleri kullanmak, açık bir şekilde sunmak, yargılayıcı olmayan soruları uygun bir şekilde sormak, grup üyeleri arasındaki yanlış anlaşılmalara çözmeye çalışmak, kendi duygularını ifade etmek, sözel veya sözel olmayan davranışları anlamak ve bu davranışlara cevap vermek PDÖ’de yer alan iletişim becerilerindedir (Walsh, 2005). PDÖ, sözel veya sözel olmayan bu tür etkili iletişim becerilerini kuvvetlendirerek öğrencilerin iletişim becerisini geliştirir. (Duch vd., 2001; Uden and Beaumont 2006).

PDÖ bilgi kaynaklarını kullanma becerisini artırır. PDÖ öğrencilerin uygun öğrenme kaynaklarını bulma, değerlendirme ve kullanma becerilerinin yanında kişisel kaynaklara danışma ve bilgi alma becerilerini de artırmaktadır (Duch vd., 2001; Uden ve Beaumont, 2006). Bununla birlikte Smith (1995), PDÖ ile öğretim gören öğrencilerin, kütüphanelerin ve bağımsız öğrenmeyi destekleyen diğer bilgi kaynaklarının daha sık kullanıcıları

olduklarını ve yeni bilgiyi daha kolay yapılandırıldığını belirtmektedir (Aktaran: Sonmez ve Lee, 2003).

PDÖ'nin çok sayıda avantajının yanı sıra, uygulamada görülen dezavantajlarına değinen araştırmalarda bulunmaktadır. Bu dezavantajlardan bazıları şunlardır:

PDÖ uygulamalarında öğretmenlerin yaşadığı zorluklar bulunmaktadır. Öğretmenler, geleneksel ortamdaki bilgi aktaran öğretmen rolünden, öğrencilerini cesaretlendiren rehber rolüne geçtiklerinde zorlanmaktadır (Wood, 2004). Ayrıca sınıfın kontrolünü elinde tutmak ve pasif dinleyici öğrencilerle ders işlemek isteyen öğretmenler PDÖ ortamından rahatsızlık duymaktadır (Hung vd., 2003). Bununla birlikte PDÖ'de başarı, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirerek ve kendi kendilerine öğrenmelerini destekleyerek, bilinmeyen problemler üzerinde disiplinli bir şekilde çalışmasına bağlıdır. Bu ise PDÖ'de öğretmenin daha iyi çalışmış olmasını gerektirir (Uden ve Beaumont, 2006). Geleneksel sistemde öğretmenler, kendilerini alanlarının uzmanları olarak algımlarken PDÖ'de, alan dışındaki sorulara cevap veremediklerinden dolayı kendine güvensizlik hissederler. Bilmeme ve alışmama korkusu öğretmenlerde büyük endişelere sebep olmaktadır. Yüksek endişe PDÖ'ye karşı direnmeye ve reddetmeye yol açmaktadır (Kwan, 2000).

PDÖ'de öğrencilerin yaşadığı zorluklar bulunmaktadır. Öğrencilerde farklı bir sistemden dolayı korku hissi oluşabilmektedir. Sabit bir müfredat ve ders kitabı olmadığından öğrenciler ne öğrenmeleri gerektiğini bilmemektedir. Ayrıca her öğrencinin süreç sonunda farklı bilgi ve beceriye sahip olacağı endişesi hâkimdir (Wood 2004). Öğrenciler PDÖ'de kendilerinden beklenen öğrenme ile alışkanlıkları arasında çelişkiye düşmektedir (Little, 1997). Problemler aracılığıyla düşünme ve öğrenme onların alışık olmadıkları bir durumdur. Özellikle utangaç, soru sormayan, özgüvenleri zayıf ve aşırı derecede nazik olan toplumlarda PDÖ biraz daha fazla dezavantaja sahiptir. Oysa PDÖ'de öğrencilerin sürekli sorular sormaları ve araştırma yapmaları gerekmektedir (Kwan, 2000).

Bazı çalışmalarda PDÖ'de öğrencilerin daha az bilgi elde ettikleri belirtilmektedir. Mesela Banta vd. (2000) öğrencilerle yaptıkları mülakatlarda PDÖ ile eğitim alan öğrencilerin diğer öğrencilere göre daha az öğrendiğini belirtmiştir (Aktaran: Uden ve Beaumont, 2006). PDÖ'de üst düzey düşünme becerileri kazandırılmaya çalışılırken, bilgi kazanmada eksikliğin meydana gelmesi ve öğrencilerin yalnızca sınırlı bir konu içeriğini düşünmelerine yol açan problemlere odaklanılması yapılan eleştirilerden bir diğeridir.

PDÖ'nin en çok eleştiri alan yönlerinden birisi de, böyle bir uygulamanın geleneksel öğrenme yöntemlerine göre çok fazla zamana ihtiyaç duymasıdır. (Cavanaugh, 2001; Uden ve Beaumont, 2006).

PDÖ'nin dezavantajlarından bir başkası da geleneksel anlatıma dayalı öğrenmeye göre maliyetinin yüksek olmasıdır. Öğretmen ve öğrencilerin harcadıkları zaman, gereken personel desteği, küçük grupların toplantı ihtiyacı için odalar ve kütüphane materyalleri gibi kaynaklar maliyeti artırmaktadır (Uden ve Beaumont, 2006). Bununla birlikte geleneksel öğrenme yöntemlerinde çok sayıda öğrenciye tek bir öğreticiyle ders verilebilecekken, PDÖ'de, böyle bir sınıf için çok sayıda öğretmene ihtiyaç duyulmaktadır (Wood, 2004).

Bu çalışmada, hazırlanan problem senaryolarının PDÖ için uygun olup olmadığı belirlenerek bir PDÖ uygulamasının gerçekleştirilmesi ve uygulamaya yönelik öğrenci görüşlerinden PDÖ'nin avantaj ve dezavantajlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma 2006–2007 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıfta okutulan kimya alanı dersi olan “Isı ve Madde” dersinin bölümlerinden termodinamiğin birinci yasası ile ilgili 6 tane problem senaryosu hazırlanmıştır. Hazırlanan problem senaryolarının, bir PDÖ yaklaşımı problemi için yeterli özelliklere sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla geliştirilen “Problem değerlendirme ölçeği” 9 öğretim üyesine uygulanmıştır. Daha sonraki aşamada her bir problemle ilgili üç ders saati olmak üzere toplam 18 ders saati PDÖ uygulaması yapılmıştır. Çalışmanın sonunda, PDÖ uygulamasına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla mülakatlar yapılmıştır. Yapılan mülakatlardan elde edilen veriler analiz edilerek PDÖ'nin avantaj ve dezavantajları tespit edilmiştir.

2.1. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği bölümü öğretim üyeleri ve Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı öğrencileri, örneklem grubu ise aynı lisans programının 3. sınıfında okuyan 48 öğrenci ve Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği anabilim dalındaki 9 öğretim üyesinden oluşmaktadır.

Araştırma kapsamında, PDÖ yaklaşımının avantaj ve dezavantajları ile ilgili detaylı veri toplamak amacıyla mülakatlar düzenlenmiştir. Mülakatta daha sağlıklı veri toplamak amacıyla örneklem grubundaki 48 öğrenciden mülakat yapmak için gönüllü olan 26 öğrenci seçilmiş ve bu öğrencilerle mülakatlar gerçekleştirilmiştir.

2.2. Veri Toplama Araçları

a) *Problem Değerlendirme Ölçeği*: Bu ölçek, hazırlanan problem senaryolarının, bir PDÖ yaklaşımı problemi için yeterli özelliklere sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. PDÖ yaklaşımı ile ilgili literatürden (Gallagher vd. 1995; Nowak ve Plucker, 1999; Duch 2001; Weiss 2003; Sonmez ve Lee, 2003; Mauffette vd., 2004; Hmelo-Silver ve Barrows, 2006; Uden ve Beaumont, 2006) faydalanılarak bir PDÖ probleminde olması gereken 10 temel özellik belirlenmiş ve uzman görüşleri alınarak bu özellikleri sorgulayan bir ölçek geliştirilmiştir. Yeterli düzeyde, orta düzeyde ve zayıf düzeyde şeklinde, üçlü Likert ölçeği olarak geliştirilen Problem Değerlendirme Ölçeği, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı'nda görevli olan 9 öğretim elemanına uygulanmıştır. Öğretim elemanlarına, Problem Değerlendirme Ölçeğinin yanı sıra problem senaryoları ve konunun kazanımlarını içeren bir liste verilerek, onlardan her bir senaryoyu okumalarını ve sonrasında ölçekte yer alan maddelere göre değerlendirmeleri istenmiştir.

b) Mülakatlar: Öğrencilerin PDÖ uygulamasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla mülakatlar yapılmıştır. Çalışmada öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bu sayede mülakatlar esnasında öğrencilerin durumuna bağlı olarak esneklik oluşturularak daha ayrıntılı veriler toplanmıştır (Çepni, 2005).

2.3. Verilerin Analizi

Problem Değerlendirme Ölçeğinin uygulanması sonucu elde edilen verilerle nicel analiz yapılarak ortalama değerler hesaplanmıştır. Mülakatlardan elde edilen veriler için ise nitel analiz yapılmıştır. Nitel verilerin analizinde, önceden belirlenen temalara göre özetleme ve yorumlamaların yapıldığı, görüşülen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir şekilde sunmak için doğrudan alıntılara yer verildiği, elde edilen verilerin düzenlenip yorumlanarak sunulduğu bir yöntem olan (Yıldırım ve Şimşek, 2000) betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Problem Değerlendirme Ölçeğine İlişkin Bulgular

Uygulama için hazırlanan 6 problem senaryosunun PDÖ’de kullanılan problemler için uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Problem Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Hazırlanan ölçekle her problem senaryosu için 9 alan uzmanının görüşü alınmıştır. Üçlü likert olarak hazırlanan Problem Değerlendirme Ölçeğinde aritmetik ortalama 1 ile 3 arasında değişmektedir. Her bir problem senaryosu için hesaplanan aritmetik ortalamalar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Problem Değerlendirme Ölçeği

Problem Özellikleri	Problemler					
	Termos	Isı mı? Sıcaklık mı?	Enerji Tasarrufu	Atom Bombası	Şofben Zehirlenmesi	Kabarmayan Kek
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
1. Problemin sunumu, anlamayı kolaylaştırıcı senaryolarla ve görsel öğelerle zenginleştirilmiştir.	3	3	2,9	2,8	2,3	2,9
2. Problem, gerçek dünya ile ilişkili olup öğrencilerde ilgi ve merak uyandırıcıdır.	2,3	3	2,9	2,9	3	3
3. Öğrenciler ilk karşılaştıklarında problemi tanımları için sorular sormaya ihtiyaç duymaktadırlar yani çözümün inşası için gerekli bilgiler o anda hazır değildir.	2,8	2,5	2,8	2,9	2,8	2,9
4. Problem; gerçek olaylar, ilgiler ve mantık temelli açıklamalar yapmayı, varsayımlarda bulunmayı ve kararlar vermeyi gerektirmektedir.	2,9	2,5	2,9	2,9	2,8	2,8

Tablo 1'in devamı.

5. Problem, çözüm için bütün grup üyelerinin işbirliğini gerektirecek ölçüde tartışılabilir ve karmaşıktır.	2,3	2,3	2,6	2,8	2,9	2,6
6. Problem, öğrencilerin ön bilgileri temelinde olup bunları yeni kavramlarla ilişkilendirici niteliktedir.	3	2,8	2,8	2,9	2,6	2,9
7. Problem dersin kazanımlarını kapsamaktadır.	2,7	3	2,4	2,7	2,9	2,7
8. Problem, öğrencilerin bilgi düzeylerini, Bloom'un bilgi ve kavrama seviyelerinden analiz, sentez ve değerlendirme gibi daha yüksek düşünme seviyelerine yükseltebilir niteliktedir.	2,9	2,5	2,5	2,9	2,8	3
9. Problemi çözüme ulaştıran birden fazla yol mevcuttur.	1,7	2	2,7	2,4	2,8	2,9
10. Problem, kendi kendine öğrenmeyi teşvik edici olup, farklı kaynakları kullanarak araştırma yapmaya ve bilimsel süreçleri kullanmaya motive edicidir.	2,8	2,8	2,8	3	2,6	2,9

PDÖ uygulaması için hazırlanan altı problem senaryosunun, uzman görüşlerine göre bir PDÖ probleminde olması gereken özelliklere sahip olduğu Tablo 1'de verilen aritmetik ortalama değerlerinden anlaşılmaktadır.

3.2 PDÖ'ye ilişkin mülakatlar

Mülakat verilerinin betimsel analizi ile oluşturulan kategoriler "avantajları" ve "dezavantajları" şeklinde iki ana başlık halinde Tablo 2'de sunulmuştur.

Öğrencilerin neredeyse tamamı (%96) PDÖ uygulaması sayesinde bilgi kaynaklarını kullanmayı öğrendiklerini, bu konudaki becerilerini geliştirdiklerini ifade ederlerken yine tamamına yakın bir bölümü (%88), yöntemin kendilerine grupla çalışma becerisi kazandırdığını ifade etmektedir. Öğrencilerin %85'i PDÖ uygulamalarında yüksek motivasyona sahip olduklarını ve derse yönelik tutumlarında olumlu gelişmeler olduğunu belirten ifadeler kullanmışlardır. Öğrencilerin %81'inin PDÖ ile elde edilen bilgilerin kalıcı olduğu görüşünde hemfikir oldukları görülmektedir. Öğrencilerin bir kısmı (%54) iletişim kurma becerilerinin geliştiğini belirtmektedirler. Bazı öğrenciler (%23) ise problem çözme becerisi edindiklerini belirtmektedirler. Öğ-

rencilerin %15'i ise PDÖ sayesinde öğrenmede daha aktif olduklarından ve kendi öğrenmelerini kendilerinin planladıklarından bahsetmektedirler.

Tablo 2. PDÖ'ye ilişkin mülakat kategorileri

PDÖ'ye ilişkin görüşler	%	Kategoriler ve öğrencilerin katılım düzeyleri
PDÖ'nin Avantajları	%96	Bilgi kaynaklarını kullanma
	%88	Grupla ve işbirliği içerisinde çalışma
	%85	Yüksek motivasyon ve pozitif tutum
	%81	Akılda kalıcılık
	%54	İletişime geçme
	%23	Problem çözme
	%15	Kendi kendine öğrenme
PDÖ'nin dezavantajları	%92	Sınırlı zaman
	%81	Yönteme alışkın olmama
	%77	Grupların yapısı ve yetersiz işbirliği
	%54	Değerlendirme problemi
	%23	Eksik bilgi edinme
	%12	İletişim problemi

Bunun yanında öğrencilerin %92'si PDÖ uygulamalarına ayrılan zaman diliminin az olduğunu ve daha fazla zaman olsaydı daha iyi öğrenebileceklerini belirtmiştir. Öğrencilerin büyük bir bölümü (%81), PDÖ uygulamalarında karşılaştıkları çalışma sistemine alışkın olmadıklarını, böyle bir sistemin onların eğitim altyapısıyla çeliştiğini belirtmişlerdir. Öğrenciler ayrıca kendi öğrenmelerini planlamada çektikleri zorlukları ve bir araştırmanın nasıl yapılması gerektiği hakkındaki tecrübesizlikleri belirterek, öğrencinin daha aktif olmasını gerektiren bu yeni konumuna alışamadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir bölümü (%77), grupların heterojen olmasına gerek olmadığını, arkadaşların bir arada bulunması gerektiğini veya başarılarına göre bir ayırım yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bununla beraber

PDÖ çalışmaları esnasında grup içerisindeki görev dağılımının tam gerçekleştirilmediğini ve çalışmalarda daha aktif olanların daha fazla öğrendiğini savunmuşlardır. Öğrencilerin bir bölümü (%54) değerlendirmenin adaletli olmadığını ve gerçek başarıyı yansıtmayacağını belirtmiştir. Bazı öğrenciler (%23) PDÖ sürecinde konu kapsamındaki bütün bilgileri edinemediklerini ve öğrenilmesi gerekenleri tam olarak öğrenemediklerini ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler (%12) sınıf içerisinde iletişim problemi yaşadığını ve bunun işbirliği yapmaya ve dolayısıyla PDÖ’de başarılı olmaya engel teşkil ettiği yönelik görüşlerini ifade etmişlerdir.

4. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Problem senaryoları geliştirilmeden önce Termodinamiğin Birinci Kanununa ait kazanımlar belirlenerek listelenmiştir. Kazanımlar dikkate alınarak Termodinamiğin Birinci Kanunu konusunu kapsayacak nitelikte 6 problem durumu belirlenerek, öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri türden senaryolarla kurgulanmışlardır. Kurgulanan problem senaryolarının PDÖ için yeterli olup olmadığını belirlemek için 9 öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Her bir madde için alınacak en düşük puanın 1, en yüksek puanın ise 3 olduğu düşünüldüğünde araştırma bulguları hazırlanan problem senaryolarının bir problemin sahip olması gereken özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Sadece “Termos” problem senaryosu ile ilgili “problemi çözüme ulaştıran birden fazla yol mevcuttur” maddesinin aritmetik ortalaması 2’den düşük bulunmuştur ($\bar{X} = 1,7$).

Araştırma bulguları PDÖ’nin öğrencilerin; grupla ve işbirliği içerisinde çalışma becerilerini, iletişim kurma becerilerini, bilgi kaynaklarını kullanma becerilerini, problem çözme becerilerini ve kendi kendine öğrenme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Bu bulgular, literatürdeki birçok çalışma tarafından desteklenmektedir (Williams 2001; Kaptan ve Korkmaz 2002; Visser 2002; Dochy vd. 2003; Açıkyıldız 2004; Şenocak 2005; Yaman ve Yalçın 2005; Sungur ve Tekkaya 2006; Tavukcu 2006; Bayrak 2007).

Bunun yanında PDÖ uygulamalarının öğrencilerin derse karşı tutum ve motivasyonlarında olumlu yönde katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Grup çalışmasının verimli olması öğrencilerdeki yüksek motivasyon ve pozitif tutumun sebepleri arasında yer alabilir. Araştırmanın bu bulgusu, PDÖ’nin öğrencilerin motivasyonunu artırdığını ve pozitif tutum sağladığını belirten literatürü desteklemektedir (Hsu 1999; Duch vd. 2001; Kayalı vd. 2002; Sonmez and Lee 2003).

Öğrencilerin büyük bir bölümü PDÖ uygulamalarının akılda kalıcılığı artırdığını ifade etmiştir. Bu sonuç öğrencilerin öğrenme aktivitelerini günlük hayatlarının bir parçası haline getirmelerine bağlanabilir. Ayrıca öğrenciler bilgilerin akılda kalıcılığını, PDÖ sürecinde sosyal etkileşimin daha çok oluşuyla açıklamışlardır. PDÖ'nin içerdiği işbirliği, grup çalışması, araştırma ve bilgi kaynaklarına ulaşma basamakları, sosyal etkileşimi gerektiren ve öğrencilerin daha fazla aktif olmalarını sağlayan faktörler olduğu için öğrenilenlerin akılda kalıcılığını destekleyen bir yaklaşım olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu bulgusu literatürde PDÖ'nin kazanılan bilgilerin akılda kalıcılığını artırdığını ifade eden çalışmalar tarafından desteklenmektedir (Norman ve Schmidt, 1992; Ward ve Lee, 2002).

PDÖ ders dışında kalan zamanlarda da çalışmayı gerektiren bir süreçtir ve öğrenciler haklı olarak bu zaman dilimlerini de düzenlemek zorundadırlar. PDÖ için sadece sınıfta yapılan oturumlar yeterli değildir. Grupların diğer zamanlarda da bir araya gelerek araştırmalarını yönlendirmeleri, veriler üzerinde tartışmaları, araştırma raporu ve sunum gibi faaliyetler için çalışmaları gerekir. Dolayısıyla PDÖ'nin hem ders içi hem de ders dışı aktiviteler açısından geniş bir zamana ihtiyaç duyduğu söylenebilir. Literatürde de bunu destekleyen çalışmalar mevcuttur. PDÖ'nin en çok eleştiri alan yönlerinden birisinin, böyle bir uygulamanın geleneksel anlatıma dayalı öğretime göre çok fazla zamana ihtiyaç duyması olduğu belirtilmektedir (Cavanaugh 2001; Douvrou 2006; Uden and Beaumont 2006)

Öğrencilerin bir kısmının iletişime geçme probleminden söz ettikleri mülakatlardan sınıf içi iletişimin başarısız olduğu durumların; işbirliğine gitme, bilgi alışverişinde bulunma ve hatta grup oluşturmada problem oluşturacağı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla eğitim geçmişlerinde iletişim becerileri gelişmemiş veya özellikle çekingen bir kişiliğe sahip olan öğrenciler PDÖ ortamından yeterince faydalanamadıkları gibi PDÖ çalışmalarına da olumsuz tesir etmektedirler. Bu sonuç, kendilerine güvenleri zayıf ve aşırı derecede nazik olan toplumlarda PDÖ'nin biraz daha fazla dezavantaja sahip olabileceğini belirten Kwan (2000)'in görüşleri ile de örtüşmektedir.

Öğrencilerin bir bölümü, kendileri için tam öğrenmenin gerçekleşmediğini, bazı kavramların tam oturmadığını ve problemlerin konuyu tam kapsamadığını için eksik bilgi edindiklerini belirtmişlerdir. Bu verilere paralel olarak Banta vd. (2000)'in yaptıkları araştırmalarında öğrencilerle yaptıkları mülakatlarda PDÖ öğrencilerinin nispeten daha az öğrendiklerini belirtmişlerdir (Aktaran: Uden and Beaumont 2006). Mülakat verilerinden öğrencilerin tam öğrenemediklerini düşünmelerinin sebeplerinin, onların PDÖ'ye yabancı olmaları ve dolayısıyla geleneksel yöntemlerde alışkın oldukları öğ-

renme yollarını takip etmeyişleri ile PDÖ aktiviteleri için gereken zamanın sınırlı oluşunun etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Ayrıca mülakat verileri, öğrencilerin birbirlerine göre değerlendirilmelerini esas alan bağıl değerlendirme sisteminin uygulandığı sınıfta, olumsuz bir rekabet havasının oluştuğunu ortaya koymaktadır. Johnson ve Johnson (2007)'a göre de rekabet durumunda, negatif bir dayanışma söz konusudur. Yine öğrencilerin bir bölümü, grup çalışmalarına verilen notların değerlendirme açısından birtakım olumsuzluklara sebep olacağını belirtmişlerdir. Grup çalışmalarını iyi organize edemeyen ve işbölümünü tam anlamıyla gerçekleştiremeyen gruplarda, grup çalışması ürünlerinde her grup üyesinin eşit notlar alması öğrenciler tarafından eleştirilmekte ve bütün grup üyelerinin aktif olarak problemin çözümüne destek vermediği gruplarda grup üyelerinin motivasyonuna olumsuz yönde tesir ettiği anlaşılmaktadır.

Mülakat ifadeleri öğrencilerin PDÖ'ye olan yabancılıklarını dolayısıyla hipotez kurmaya yabancı, araştırma deneyimi çok az olan ve bilgi kaynaklarını kullanma becerisi kazanamamış öğrencilerin PDÖ'de güçlük çektiklerini göstermektedir. Little (1997)'de çalışmasında bu bulguya benzer nitelikteki sonuçlara yer vermektedir. Ona göre öğrenciler PDÖ'de kendilerinden beklenen öğrenme ile alışkanlıkları arasında çelişkiye düşerler.

PDÖ uygulamaları için diğer bir dezavantaj, oluşturulan grupların yapısı ve bu gruplardaki işbirliğinin yeterince gerçekleştirilememesidir. Öğrencilerin büyük bir bölümü, grupların homojen olmasına gerek olmadığı ve başarılarına göre bir ayırım yapılması gerektiği gibi görüşler öne sürmüşlerdir. Mülakat verilerinden öğrencilerin, PDÖ çalışmaları esnasında grup içerisindeki görev dağılımını tam gerçekleştiremediklerini vurguladıkları ve çalışmalarda daha aktif olanların daha fazla öğrendiklerini belirtilmiştir.

5. KAYNAKLAR

- Açıkyıldız, M. (2004). Probleme dayalı öğrenmenin fizikokimya laboratuvarı deneylerinde etkililiğinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Bayrak, R. (2007). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile katılar konusunun öğretimi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Cavanaugh, J. C. (2001). Make it so: Administrative support for problem-based learning. *The Power of Problem-Based Learning*, Eds: Duch, B. J., Groh, S. E. and Allen, D. E., Sterling, Virginia, 27-36.
- Dochy, F., Segers, M., Bossche, P. V., Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: a meta analysis. *Learning and Instruction*, 13 (5), 533–568

- Dods, R. (1997). An action research study of the effectiveness of problem-based learning in promoting the acquisition and retention of knowledge. *Journal for the Education of the Gifted*, 20, 423–437.
- Douvlu, E. (2006). Effective teaching and learning: Integrating problem-based learning in the teaching of sustainable design. *CEBE Transactions*, 3 (2), 23–37.
- Dökme, İ. (2005). Milli eğitim bakanlığı (MEB) ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim-Online*, 4 (1), 7–17.
- Duch, B. J. (2001). Writing problems for deeper understanding. *The Power of Problem-based Learning*, Eds: Duch, B. J., Groh, S. E. and Allen, D. E., Sterling, Virginia, 47-53.
- Duch B. J. (2007). Problem-based learning. University of Delaware, <<http://www.udel.edu/pbl/>> Retrieved on july 2007.
- Duch, B. J., Groh, S. E., Allen, D. E. (2001). Why problem-based learning? A case study of institutional change in undergraduate education. *The Power of Problem-Based Learning*, Eds: Duch, B. J., Groh, S. E. and Allen, D. E., Sterling, Virginia, 3-11.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J., Sher, B. T., Workman, D. (1995). Implementing problem-based learning in science classrooms. *School Science and Mathematics*, 95 (3), 136–146.
- Hmelo, C. E., Ferrari, M. (1997). The problem-based learning tutorial: Cultivating higher order thinking skills. *Journal for the Education of The Gifted*, 20 (4), 401–422.
- Hmelo-Silver, C. E., Barrows, H. S. (2006). Goals and strategies of a problem-based learning facilitator. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1 (1), 21–39.
- Hsu, Y. C. (1999). Evaluation theory in problem-based learning approach. ERIC Document ED 436148, 199-205.
- Hung, W., Bailey, J. H., Jonassen, D. H. (2003). Exploring the tensions of problem-based learning: Insights from research. *New Directions for Teaching and Learning*, 95, 13–23.
- Johnson, R. T., Johnson, D. W. (2007). Cooperative learning. The Cooperative Learning Center at The University of Minnesota, <<http://www.cooperation.org/index.html>> Retrieved on december 2007.
- Kaptan, F., Korkmaz, H. (2002). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hizmet öncesi fen öğretmenlerinin problem çözme becerileri ve öz yeterlik inanç düzeylerine etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Kayalı, H. A., Ürek, R. Ö., Tarhan, L. (2002). Kimya ders programı maddenin yapısı ünitesindeki “bağlar” konusunda aktif öğrenme destekli yeni bir rehber

- materyal geliştirilmesi ve uygulanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, Türkiye.
- Kwan, C. Y. (2000). What is problem-based learning (PBL): It is magic, myth and mindset. Centre for Development of Teaching and Learning, 3 (3), 1–6.
- Little, S. (1997). Preparing tertiary teachers for problem-based learning. The Challenge of Problem-based Learning, 2nd Edition, Eds: Boud, D. and Feletti, G. I., London, 117-124.
- Mauffette, Y., Kandbinder, P., Soucisse, A. (2004). The problem in problem-based learning is the problems: But do they motivate students? Challenging Research in Problem-based Learning, Eds: Savin-Baden, M. And Wilkie, K., Society for Research into Higher Education, Open University Press, 11-25, UK.
- Miller, C. K., Peterson, R. L. (2003). Creating a positive climate: Cooperative learning. Safe and Responsive Schools, <http://www.indiana.edu/~safeschl/cooperative_learning.pdf> Retrieved on september 2007.
- Norman G. R. ve Schmidt H. G. (1992). The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence. Academic Medicine, 67 (9), 557–565.
- Nowak, J. A., Plucker, J. A. (1999). Do as I say, not as I do? Student assesment in problem based learning. Assesment in Problem Based Learning, <<http://www.indiana.edu/~legobots/q515/pbl.html>> Retrieved on september 2007.
- Savin-Baden, M., Major, C. H. (2004). Foundation of Problem-based Learning. Society for Research into Higher Education, Open University Press, 197 p, UK.
- Sonmez, D., Lee H. (2003). Problem-based learning in science. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education, ERIC Digest ED-SE-03-04, 1–2.
- Springer, L., Stanne, M. E. ve Donovan S. S. (1999). Effects of small-group learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: A meta-analysis. Review of Educational Research, 69 (1), 21-51.
- Sungur, S., Tekkaya, C. (2006). Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. The Journal of Educational Research, 99 (5), 307–317.
- Şenocak, E. (2005). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin gaz hali konusunun öğretimine etkisi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Tatar, E. (2007). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Termodinamiğin Birinci Kanununu Anlamaya Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.

-
- Tavukcu, K. (2006). Fen bilgisi dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak, Türkiye.
- Uden, L., Beaumont, C. (2006). Technology and Problem-Based Learning. Information Science Publishing, 344 p, London, UK.
- Visser, Y. L. (2002). Effects of problem-based and lecture-based instructional strategies on problem solving performance and learner attitudes in a high school genetics class. The 2002 Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA. <<http://www.learndev.org/dl/aera-pbl-ylv.pdf>> Retrieved on August 2007
- Walsh, A. (2005). The tutor in problem-based learning: a novice's guide. Ed: Sciarra, E. F., McMaster University, Faculty of Health Sciences, Canada.
- Ward, J. D., Lee C. L. (2002). A review of problem-based learning. Journal of Family and Consumer Sciences Education, 20 (1), 16–26.
- Weiss, R. E. (2003). Designing problems to promote higher-order thinking. New Directions for Teaching and Learning, 95, 25–31.
- Williams, B A. (2001). Introductory physics: A problem-based model. The Power of Problem-Based Learning, Eds: Duch, B. J., Groh, S. E. and Allen, D. E., Sterling, Virginia, 251-265.
- Wood, E. J. (2004). Problem-based learning. Acta Biochimica Polonica, 51 (2), 21–26.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 29, 229–236.
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2000). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. 2. Baskı, Seçkin Yayıncılık, 241 s, Ankara, Türkiye.

* * * *