



www.turkishstudies.net/appliedsciences

**Turkish Studies - Information Technologies and Applied Sciences**

eISSN: 2667-5633

*Research Article / Araştırma Makalesi*



INTERNATIONAL  
BALKAN  
UNIVERSITY  
Sponsored by IBU

## **Probleme Dayalı Sanal Öğrenme: Kavramsal Bir Çözümleme\***

*Problem Based Virtual Learning: A Conceptual Analysis*

Seda Aktı Aslan\*\* - Kemal Duruhan\*\*\*

**Abstract:** Looking at the world from a board perspective, having an innovative mindset, creating ideas that are in line with the environment with accelerating scientific and technological developments are possible only when individuals get a quality education. Individuals living in the modern world have to acquire complex skills. In line with this current necessity, educational institutions have undertaken the mission of educating and supporting students who can research, question and produce solutions to the problems they encounter. The active role of students in training processes has been prioritized in today's educational institutions and Problem-Based Learning Approach (PBL) has accordingly become more important. The goal of this study is to make a conceptual analysis of the Problem-Based Learning approach and evaluate its availability in virtual environments by establishing a general framework of the approach. In line with this purpose, literature information about PBL, its benefits and limitations, the learning process, teacher and student roles and evaluation processes are firstly presented in the study; after setting this basis, information about the course of proceeding in terms of the use of PBL approach is presented. Virtual environments are qualified to meet some necessities of the PBL approach. However, it is crucial to carefully follow the application process; planning and organizing the sessions of PBL, which are highly important parts of the approach, are significant. The position of teachers as guides in this process and their ability to organize and guide the process correctly will contribute to the success of putting the PBL approach into practice. On the other hand, it is necessary to consider the different design principles while designing a virtual environment according to the PBL approach process.

**Structured Abstract:** Looking at the world from a board perspective, having an innovative mindset, creating ideas that are in line with the environment with accelerating scientific and technological developments are possible only when individuals get a quality education. Individuals living in the modern world have to acquire complex skills. In line with this current necessity, educational institutions have undertaken the

\* Bu makale, "Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre Tasarlanan Sanal Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Başarı, Problem Çözme Becerisi ve Motivasyonlarına Etkisi" adlı doktora tezinden üretilmiştir.

\*\* Bilişim Teknolojileri Öğretmeni, MEB

*Information Technologies Teacher, Ministry of Education*

ORCID 0000-0001-9345-6194

sedakti@gmail.com

\*\*\* Prof. Dr., İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim A.B.D

*Prof. Dr., İnönü University, Education Faculty, Department of Educational Sciences, Department of Education Programs and Teaching*

ORCID 0000-0001-5675-4467

kemal.duruhan@inonu.edu.tr

**Cite as/ Atıf:** Aktı Aslan, S., Duruhan, K.. (2020). Probleme dayalı sanal öğrenme: kavramsal bir çözümleme. *Turkish Studies - Applied Sciences*, 15(2), 157-182. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.43251>

**Received/Geliş:** 30 April/Nisan 2020

*Checked by plagiarism software*

**Accepted/Kabul:** 20 June/Haziran 2020

**Published/Yayın:** 25 June/Haziran 2020

Copyright © INTAC LTD, Turkey

CC BY-NC 4.0

mission of educating and supporting students who can research, question, and produce solutions to the problems they encounter. The active role of students in training processes has been prioritized in today's educational institutions and Problem-Based Learning Approach (PBL) has accordingly become more important. A student who takes the responsibility of self-learning tries to overcome the problems presented to him/her or the difficulties encountered in daily life individually or with a group. He/she thus creates hypotheses, collects data, makes analyses, and tries to find the solution. Similarly, the basic goal of the PBL approach is to train individuals that can establish connections between problems and previously acquired information, reach information resources, and establish efficient interaction with others in the process of interpreting the information. PBL approach has advantages as it leads students to take the responsibility of self-learning, ensures active sensual and psychomotor learning in the education process besides cognitive learning, emphasizes group-study and feel the spirit of teamwork and increases self-esteem and communication skills. However, like all of the other approaches, a skillful and proper guide and correct environment are crucial for successful learning with this approach. Teachers using this approach should carry out thorough guiding processes and get prepared before the phase of teaching. This approach requires more time in terms of preparation for the activities to be followed during class and lesson materials to be used during education when compared to the traditional methods. The learning process and evaluation phase similarly requires more time and energy when compared to the other approaches.

In line with technological developments, a process of digitalization in educational environments has started and schools have been furnished with technological devices in today's globalized world. However, furnishing schools with these important devices wasn't as efficient as expected. It is highly important to put different teaching approaches into practice while integrating teaching technologies in the learning process. In this context, adapting the PBL approach to virtual learning environments will not only give a new dimension to the use of the approach in learning processes but also ensure the use of teaching technologies in the frame of a specific, useful approach.

The goal of this study is to make a conceptual analysis of the Problem-Based Learning approach and evaluate its availability in virtual environments by establishing a general framework of the approach. In line with this purpose, literature information about PBL, its benefits and limitations, the learning process, teacher and student roles and evaluation processes are firstly presented in the study; after setting this basis, information about the course of proceeding in terms of the use of PBL approach is presented. When the new education programs are taken into consideration, it can be seen that the PBL approach is significant as it not only prioritizes active learning processes but also ensures learning based on experience starting from an early age. Revealing the sense of curiosity in students reveals and supports their wish to discover. It is believed that visual learning environments supported by the PBL approach will uncover their sense of curiosity in students and push them towards learning more.

Virtual environments are qualified to meet some necessities of the PBL approach. However, it is crucial to carefully follow the application process; planning and organizing the sessions of PBL, which are highly important parts of the approach, are significant. The position of teachers as guides in this process and their ability to organize and guide the process correctly will contribute to the success of putting the PBL approach into practice. On the other hand, it is necessary to consider the different design principles while designing a virtual environment according to the PBL approach process. Besides, before putting the approach into practice in the virtual environment, the students should be well-informed about the system and a pilot scheme should be completed. Teachers that will use the method in classes should be well-prepared and check the technical issues before classes; besides, computers and internet connection should be controlled. Guiding students correctly during classes and controlling group-discussions in virtual environments to prevent them from going off the subject are the other issues that are important for the success of the PBL approach.

**Keywords:** Division of Curriculum and Instruction, Problem-Based Learning, Virtual Learning

**Öz:** Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin baş döndürücü bir hızla ilerlediği ortamda gelişmelere ayak uydurabilmek, dünyaya daha geniş bir pencereden bakabilmek ve fikir üretebilmek bireylerin alacağı eğitim ile mümkündür. Günümüzde bireylerin geçmişe göre daha karmaşık becerilere sahip olması gerekmektedir. Bu doğrultuda eğitim kurumları da araştıran, sorgulayan, karşılaştığı problemlere çözüm üretebilen öğrenciler yetiştirme görevini üstlenmiştir. Öğrencilerin eğitim öğretim sürecinde aktif rol almasının ön planda tutulması ile beraber probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımı da ön plana çıkmıştır. Bu çalışmada

probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımı ile ilgili kavramsal bir çözümleme yapmak ve bu yaklaşımın genel bir çerçevesini oluşturarak sanal ortamlarda kullanılabilirliğini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda PDÖ yaklaşımı, faydaları ve sınırlılıkları, öğrenme süreci, öğretmen ve öğrenci rolleri ile değerlendirme süreçleri hakkında literatür bilgisine yer verildikten sonra sanal öğrenme ortamlarında PDÖ yaklaşımı kullanımına ilişkin sürecin nasıl ilerleyebileceği konusunda bilgiler sunulmuştur. Sanal ortamlar PDÖ yaklaşımının bazı gereksinimlerini karşılayabilecek niteliktedir. Ancak uygulama sürecinin titizlik ile yürütülmesi gereklidir. PDÖ yaklaşımının temeli olarak görülen oturumların planlanma süreci ve oturumlar şeklinde düzenlenmesi önemli görülmektedir. Bütün bunlar düzenlenirken de öğretmenlerin süreçte rehber konumunda olması ve süreci doğru bir şekilde yönlendirmesi de PDÖ sürecinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesini sağlayacaktır. Ayrıca sanal ortam, PDÖ yaklaşımı sürecine göre tasarlanırken çeşitli tasarım ilkeleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Probleme Dayalı Öğrenme, Sanal Öğrenme, Kavramsal Çözümleme

## Giriş

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin baş döndürücü bir hızla ilerlediği ortamda gelişmelere ayak uydurabilmek, dünyaya daha geniş bir pencereden bakabilmek ve fikir üretebilmek bireylerin alacağı eğitim ile mümkündür. Günümüzde insanların ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve topluma ayak uydurabilmek adına geçmişe göre daha karmaşık becerilere sahip olmaları gerekmektedir (Kaya, 2013). Örneğin karşılaştığı problemlere çözüm üretebilme, sentez yapabilmek ve etkili sosyal iletişim kurabilmek bunlar arasında sayılabilir (Balay, 2004). Bu doğrultuda MEB (2018) tarafından birey, bilgiyi üreten ve öğrendiklerini günlük hayatında kullanabilen, eleştirel düşünebilen, yenilikçi, kararlı, girişimci, sağlıklı sosyal iletişime sahip ve empati yapabilen niteliklerdeki kişi olarak tanımlanmaktadır.

Günümüz eğitim sisteminde, öğrenciler sorgulayan, araştıran, öğrendiklerini kullanan ve kendi öğrenmesini yapılandırabilen bireyler haline getirilmeye çalışılmaktadır (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011). Bu doğrultuda, eğitim kurumları bahsedilen niteliklere sahip öğrencileri yetiştirme görevini üstlenmiştir. Bu görevi de öğretim programlarını günün koşulları doğrultusunda güncelleyerek yerine getirmeye çalışmaktadır. Günümüz öğretim programlarında öğrencilerin süreçte aktif rol almasının ön planda tutulması ile beraber; probleme dayalı öğrenme (PDÖ), projeye dayalı öğrenme, araştırmaya dayalı öğrenme ve işbirlikli öğrenme gibi yaklaşımlar da ön plana çıkmıştır.

PDÖ yaklaşımı John Dewey'in yaşayarak öğrenme anlayışına dayanmaktadır (Barrows, Tamblyn, 1980). Bu anlayışa göre güncellenen öğretim programlarında öğrenci rolü geleneksel yöntemlere göre tamamen değişmiştir. Okullarda geleneksel bir yapı içerisinde öğretmen merkezli yaklaşımların benimsenmesi durumunda öğrencilerde denemecilik, gözlemcilik, problem çözme, uygulama, değerlendirme, analiz ve sentez becerilerinin gelişmesinin önüne geçilmekte ve bunun sonunda toplumda yaratıcı his ve düşüncelerden uzak, tüketici bireyler yetişmektedir (Duruhan, 2004). Bunun önüne geçebilmede öğrencinin aktif olarak görev aldığı, PDÖ yaklaşımı doğrultusunda şekillendirilen öğrenme ortamlarının etkisi olacağı düşünülmektedir (Phungsuk, Viriyavejakul ve Ratanaolarn, 2017; Shen, Wang, Yang ve Yeh, 2012).

Teknolojik gelişmeler ile beraber eğitim ortamlarında da dijitalleşme süreci başlamış ve internet kullanım oranı gittikçe artmıştır. Dijital çağın en büyük devrimlerinden biri "eğitimde dijital devrimdir" (Parlak, 2017). Bu nedenle bu büyük değişim, geleceğin okullarının, geleceğin öğrencilerinin ve dolayısı ile geleceğin eğitiminin bugünkünden çok farklı olacağının bir göstergesidir. Türkiye'de bu konu kapsamında birçok çalışma yürütülmekte (Alper, Öztürk ve Akyol Altun, 2014; Çakır, 2013; İslamoğlu, Ursavaş ve Reisoglu, 2015) ve okullar teknolojik cihazlar ile donatılmaktadır. Ancak sadece teknolojik araçlarla okulları donatmak istenilen etkili öğrenmeyi ortaya koyamamaktadır (Çetin ve Solmaz, 2017). Bu nedenle öğrenme sürecine öğretmen

teknolojileri dahil edilirken çeşitli öğretim yaklaşımları işe koşulmalıdır (Atıcı, 2007). Bu doğrultuda yapılan çalışmada probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımı ile ilgili kavramsal bir çözümleme yapmak ve bu yaklaşımın genel bir çerçevesini oluşturarak sanal ortamlarda kullanılabilirliğini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. PDÖ yaklaşımı nedir?
2. PDÖ yaklaşımın faydaları ve sınırlılıkları nelerdir?
3. PDÖ yaklaşımında öğrenme süreci nasıl ilerler?
4. PDÖ yaklaşımında senaryo hazırlama süreci nasıldır?
5. PDÖ yaklaşımında öğrenci ve öğretmen rolleri nelerdir?
6. PDÖ yaklaşımında değerlendirme nasıl olur?
7. Sanal öğrenme ortamlarında PDÖ yaklaşımı kullanımı nasıldır?

### 1. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

Bilgi dünyasındaki değişim, bilginin üretiminden dağıtımına ve saklanmasına kadar bilgiye ilişkin birçok kavramın yeniden ele alınmasına neden olmuştur. Bilgi üretimindeki hız ve değişim düşünüldüğünde, bilgiyi biriktirmekten ziyade; tartışan, sorgulayan, düşünen ve karşılaştığı problemlere çözüm üreten bireylere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu durum problemin çözümüne yönelik birçok yaklaşımın geliştirilmesini sağlamıştır. Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımı bunlardan birisidir (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

PDÖ yaklaşımı ilk olarak 1969'da Kanada'da bulunan McMaster Üniversitesi Tıp Fakültesi bünyesinde kullanılmıştır. John Dewey'in yaparak yaşayarak öğrenme yaklaşımının temel alındığı PDÖ, günümüzde mühendislik, mimarlık, eğitim ve ticaret gibi birçok alanda kullanılarak yaygınlaşmıştır (Barrows, 2000; Savery ve Duffy, 2001). PDÖ'nün, oldukça önemli kabul edilen problem çözme becerisine olan katkısı (Jonassen, 1997) şüphesiz bu gelişimin anahtar unsurlarından biridir. Ayrıca farklı disiplinlerde kullanıma uygun olması (Bignell ve Parson, 2010), işbirliği ortamı sunarak takım çalışmasını desteklemesi (Tseng, Chiang ve Hsu, 2008) ve öğrencilerin iletişim becerileri ile motivasyonlarını artırması (Awang ve Ramly, 2008) PDÖ'nün birçok alanda kendisine yer bulmasında etkili olmuştur.

PDÖ zaman içerisinde farklı araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Alan yazında yer alan tanımlardan bazılarını ele almak PDÖ yaklaşımının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilir. Bu tanımlardan bazıları şöyledir:

- Barrows'a (1986) göre, yeni bilgilerin edinilmesi ve entegrasyonu için problem durumlarının kullanılmasına dayanan bir öğretim yöntemidir.
- Finkle ve Torp'a (1995) göre PDÖ, öğrencileri günlük hayatlarında karşılarına çıkabilecek problem durumları ile karşı karşıya bırakarak, öğrenme sürecinde aktif olmalarını sağlayıp hem problem çözme yeteneklerini geliştiren hem de ihtiyaç duydukları diğer becerileri kazanmalarına yardımcı olan bir öğretim sistemidir.
- Trop ve Sage (2002), PDÖ'yü soruşturma ve problemlerin çözümü etrafında organize edilen bir öğretim stratejisi olarak tanımlamaktadır.
- Hack, McKillop, Sweetman ve McCormack (2015), PDÖ'yü işbirlikli öğrenmeyi teşvik ederek, öğrencilerin daha derin öğrenmeler gerçekleştirmeleri için tasarlanmış öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak tanımlar.

Alan yazında farklı şekillerde PDÖ yaklaşımı tanımlanmış olsa da bazı noktalarda ortak paydalara sahip olduğu görülmektedir. Yapılan birçok tanımlamada PDÖ'nün bireylerin çok yönlü düşünmelerini ve karşılaştıkları problemleri çözmek için yöntemler geliştirmelerini hedeflediği üzerinde durulmaktadır (Edens, 2000). Bunun yanı sıra PDÖ genellikle öğrencilerin arkadaşlarıyla iletişim halinde öğrenme sürecinde aktif bir rol almalarını amaçlayan bir öğretim yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir (Phungsuk, Viriyavejakul ve Ratanaolam, 2017). Yapılan tanımlamalarda ortak paydaları oluşturan parametrelerin altında yatan nedenlerin değerlendirilmesi daha geniş bir bakış açısı sağlayabilir.

PDÖ yaklaşımında, anlama ve problem çözme becerilerini geliştirerek bireyleri karşılaşılabilecekleri problemler ile yüzleştirmek amaçlanmıştır (Yaman, 2003). Bu şekilde PDÖ yaklaşımı ile öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmelerine ve kendi öğrenmelerini yönetebilmelerine yardımcı olunabilir (Alper ve Deryakulu, 2008). Bunu yapabilmek için PDÖ yaklaşımında ders kitaplarından veya bir bilgi kaynağından doğrudan öğrencilere bilgi aktarmak yerine, işbirliğini sağlayarak grup çalışmaları ile karşılaştıkları problemlerin çözümüne yönelik araştırma yapmaları sağlanır (Sönmez ve Lee, 2003).

PDÖ yaklaşımı sayesinde, öğrenciler bir probleme yönelik farklı çözüm yolları geliştirmeye çalışırken hem takım çalışması yapabilme hem de bireysel anlamda kendilerini yönlendirme becerilerini geliştirebilirler (Barrows, 2002). Burada önemli olan seçilecek problemin merak duygusu uyandırarak güdüleyici bir etkiyi ortaya koyabilmesidir. Bu şekilde öğretim sürecinde ihtiyaç duyulan güdülenme sağlanabilir. Seçilecek problemlerin çocuklar tarafından benimsenmesi ve sahiplenilmesi öğrenme süreçlerine aktif bir şekilde katılımlarını da sağlayabilir. Bu bağlamda PDÖ yaklaşımında hazırlanan senaryolar ve seçilen problem durumları önemli bir yere sahiptir.

PDÖ, “yaparak, yaşayarak öğrenme” ilkesini temel alan öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Barrows ve Kelson, 1993). Böylelikle öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu alarak öğrenme sürecinde etkin olması hedeflenmektedir. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmalarının, hedeflenen öğrenme çıktılarına erişmelerini kolaylaştırdığı bilinmektedir (Severiens ve Schmidt, 2009). PDÖ yaklaşımında geleneksel yöntemin aksine öğretmen öğrenciye bilgiyi doğrudan aktarmaya çalışmaz. Bunun yerine PDÖ'de, öğretmenin bilgiyi aktaran değil, işbirliğini ön plana alarak öğrencilerin bilgiyi kendilerine özgü bir şekilde yapılandırmalarını destekleyici rol üstlendiği söylenebilir (Barrows, 2002; Alper ve Deryakulu, 2010). Böylece öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alarak, öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmaları sağlanır (Bate, Hommes, Duvivier ve Taylor, 2014).

Öğrencinin öğrenme sürecinde kendi öğrenme sorumluluğunu alması PDÖ yaklaşımını diğer öğrenme yaklaşımlarından ayıran en temel özellik olarak gösterilebilir. Nitekim bu durum öğrenme sürecinde öğretmenin ve öğrencinin rolünden, öğretim tasarımına, öğretim etkinliklerinden öğretimin değerlendirilmesine kadar birçok parametrede geleneksel yöntemlere göre bir farklılaşmaya neden olmaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşımı öğrenme süreçlerinde kullanmak isteyen öğretmenlerin, yaklaşımın sahip olduğu özellikleri iyi bilmeleri ve güçlü yönlerini kendilerine uygun şekilde kullanmaları oldukça önemlidir.

## 2. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Faydaları ve Sınırlılıklar

PDÖ yaklaşımında öğrenciler daha çok günlük yaşamlarıyla ilişkili olan farklı problem durumlarıyla karşı karşıya bırakılmaktadır. Öğrencilerin gerçek bir problemle ilintili konu hakkında bilgi edinebilmek için gruplar halinde çalışmaları istenmektedir (Ersoy ve Başer, 2011). PDÖ yaklaşımında, öğrenme süreci ele alınan senaryo doğrultusunda birçok basamaktan oluşmaktadır. Her basamakta gerçekleştirilmesi gereken işlemler PDÖ'nün sahip olduğu özellikleri de yansıtmaktadır. Bu bağlamda PDÖ'nün sahip olduğu özellikler, yaklaşımın faydalarını ve sınırlılıklarını doğrudan etkileyen unsurlardır.

PDÖ yaklaşımı içerik edinme anlayışı bakımından geleneksel yöntemler ile benzerlikler göstermiş olsa da, motivasyon, derse aktif katılım ve uzun süreli bilgi birikimini artırmada öğretmen merkezli yaklaşımlardan daha etkili sonuçlar ortaya koymaktadır (Ertmer ve Simons, 2006; Strobel ve van Barneveld, 2009). PDÖ yaklaşımının geleneksel yöntemlere göre önemli farklılıklarından biri öğrenme sürecinde öğrencilerin daha fazla sorumluluk alarak yaşam boyu öğrenmeye devam edebilen bireyler olma becerilerini geliştirebilmesidir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Bu becerinin, bilginin hızlı bir şekilde geliştiği ve yayıldığı günümüzde öğrenme sorumluluğunu alan bağımsız öğrenebilen bireylerin yetiştirilebilmesi açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir. Bu ihtiyacın karşılanabilmesi için gerekli olan özellikler PDÖ yaklaşımında bulunmaktadır (Savery, 2006). Öğrenme çıktılarının detaylandırılması PDÖ yaklaşımının önemli bir bileşenidir. Detaylandırma, yeni bilgiler üretirken mevcut bilgilerin kullanımıyla daha derin öğrenmeyi ve sonraki öğrenmeleri desteklemektedir (Schmidt, Rotgans ve Yew, 2011). Bunun yanı sıra, PDÖ yaklaşımı öğrencilerin grupla çalışma ve iletişim becerilerinin gelişmesine de yardımcı olur (Uden ve Beaumont, 2006). Öğrenciler karşılaştıkları problemleri tanımlamak ve çözmek için diğer öğrenciler ile işbirliği yoluyla iletişim ve eleştirel düşünme becerilerini de kullanarak öğrenme sürecinde ilerlerler (Goodnough ve Cashion, 2006). Böylelikle edindikleri bilgileri uygulayabilme ve günlük yaşamlarında tek başlarına çözmeleri gereken problemlere hazır olma noktasında önemli tecrübeler edinebilirler.

Alan yazında PDÖ yaklaşımının öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğine ilişkin araştırma sonuçlarına rastlamak mümkündür (Uyar ve Bal, 2015). Bunun yanı sıra öğrencilerin edindikleri bilgileri hatırlama düzeylerinin arttığı (Alper ve Deryakulu, 2010), derse karşı olan motivasyonlarının yükseldiği (Ersoy, 2010) yapılan araştırmalar sonunda ortaya konmuştur.

Alan yazında farklı araştırmacılar tarafından PDÖ yaklaşımının faydaları sıralanmaktadır. Hung (2002), PDÖ yaklaşımının öğrencilere problem çözme, yaratıcı düşünme, değişimlere ayak uydurabilme, iletişim becerilerini geliştirme, aktif öğrenmeyi teşvik ederek kendi kendine öğrenme becerisini geliştirme ve kendini tanıyabilme noktalarında önemli katkıları olduğunu belirtmektedir. Bunun yanı sıra Taşkesenligil, Şenocak ve Sözbilir (2008) yapmış oldukları çalışmada, PDÖ'nün faydalarını şu şekilde sıralamaktadır:

- Bilişsel öğrenmelerin yanı sıra duyuşsal ve psikomotor öğrenmeler de gerçekleştirilebilmektedir.
- Özgüven ve iletişim becerileri kazandırır.
- Öğrencilerin bilimsel okur yazarlık düzeylerini destekler.
- Öğrencilere karşılaştıkları bir problemi çözerken arkadaşlarıyla tartışma imkânı sağlar.
- Öğrencileri kendi öğrenme sorumluluklarını almaya teşvik eder.
- Öğrenme sürecini bilginin doğrudan aktarıldığı teorik bir yapıdan, öğrencilerin süreçte daha aktif olduğu eylemsel bir yapıya dönüştürür.

Sonuç olarak PDÖ yaklaşımının yukarıda bahsi geçen özellikleri ve faydaları düşünüldüğünde, tüm parametrelerin dolaylı katkılarıyla öğrencilerin akademik başarılarını ve problem çözme becerilerini arttırması beklenen bir durum olarak görülebilir. Türkiye’de yapılan çalışmalara bakıldığında, elde edilen bulgular bu düşüncüyü destekler niteliktedir (Ay, Tüysüs ve Kuşdemir, 2013; Çetin vd., 2019; Karal vd., 2010; Kılıç ve Moralar, 2015; Uyar ve Bal, 2015). Ancak PDÖ yaklaşımının beklenen sonuçları ortaya koyabilmesi için hem doğru bir şekilde öğrenme sürecine dahil edilmesi hem de yaklaşımın güçlü yönlerini ön plana çıkaracak ortamın sağlanmış olması gerekmektedir. Aksi takdirde öğrenme sürecinin istenilen öğrenme çıktıları

ortaya çıkarması oldukça zor olabilir. PDÖ'nün sahip olduğu özellikler dikkate alınarak öğretim tasarımı gerçekleştirilmeli ve benzer konuyu ele alan PDÖ uygulamaları mevcut ise bu uygulamalar detaylı bir şekilde incelenmelidir. Bu şekilde öğrenme sürecinde birçok sorunun önüne geçilerek PDÖ yaklaşımından istenilen performans elde edilebilir. Birçok öğrenme yaklaşımında olduğu gibi, PDÖ yaklaşımının da sahip olduğu faydalarının yanı sıra bazı sınırlılıkları vardır. Bu sınırlılıkların bilinmesi yaklaşımın uygulamasında ortaya çıkabilecek olumsuzlukların önlenmesi veya en aza indirilmesinde oldukça önemlidir. PDÖ yaklaşımını geleneksel yöntemlerden ayıran en önemli özelliklerden biri öğretmenin öğrenme sürecindeki rolüdür. Geleneksel yöntemlerin aksine PDÖ yaklaşımında öğretmen yönlendirici konumundadır (Hack vd., 2015). Bu durum öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını almaları açısından düşünüldüğünde olumlu olarak değerlendirilebilir (Hmelo-Silver, 2004). Ancak öğretmenin deneyimlerinden ve alan bilgisinden öğrencilerin yararlanması hususunda bazı sınırlılıklar da ortaya çıkabilir (Albenese ve Mitchell, 1993).

Öğretmenlerin alışmış oldukları geleneksel yöntemlerden farklı bir öğretim sürecine sahip olan PDÖ yaklaşımına karşı direnç göstermeleri olası problemler arasındadır (Cantürk-Günhan ve Başer, 2009). Elbette alışlagelmiş yöntemlerin dışına çıkılması her zaman ilk kullanımlarda bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Öğretmenin yaklaşımı yeterince tanıyamaması ve buna bağlı olarak gerekli ön hazırlığı yapmaması, öğrencilerin alışmış oldukları yaklaşımdan farklı bir yaklaşıma uyum sağlayamaması gibi durumlar bu sorunlar arasında gösterilebilir. PDÖ yaklaşımı sadece öğrenme sürecinin işleniş bakımından sahip olduğu özelliklerle geleneksel yöntemlerden ayrılmamaktadır. Özellikle değerlendirme aşamasında da geleneksel yöntemlerden farklılaşmaktadır. PDÖ yaklaşımına tam anlamıyla hâkim olmayan bir öğretmenin bu yaklaşımı öğrenme ortamlarına entegre etmesi, öğrenme sürecini idare etmesi ve öğrenme çıktılarını değerlendirebilmesinin oldukça güç olduğu söylenebilir.

Bunlara ek olarak genel hatları ile PDÖ yaklaşımının sahip olduğu sınırlılıklar şu şekilde özetlenebilir (Johnson ve Finucane, 2000):

- Öğretmenlerin ders materyallerini düzenlemesi ve etkinlikleri hazırlaması daha çok zaman gerektirir (Albenese ve Mitchell, 1993).
- Aynı anda birden fazla grubun kontrol altında tutulması zor olabilir (Albenese ve Mitchell, 1993).
- Hazırlanan öğretim programlarının geleneksel yöntemlere daha uygun olması PDÖ'nün uygulanmasını zorlaştırabilir (Nicholl ve Lou, 2012).
- Grup çalışması sırasında çalışmalara katılmayan öğrenciler grup içerisinde fark edilmeyebilir ve tartışmalar esnasında konu dışına çıkılabilir (Cantürk-Günhan ve Başer, 2009).
- Sınıftaki öğrenci sayısına göre yapılacak etkinliklerin süresi değişebilir. Bu sürenin uzaması durumunda öğrenme süreci sıkıcı bir hal alabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).
- Değerlendirme süreçleri düşünüldüğünde, PDÖ yaklaşımında değerlendirme geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre daha karmaşık ve zor bir süreçtir (Alagöz, 2009).
- Öğrenme sürecinin çok yoğun geçmesi öğrencilerin derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olabilir (Biber ve Başer, 2012).
- Öğretim süreci ve etkinliklerin gerçekleştirilmesi daha çok enerji ve zaman gerektirir.

- Öğrenciler kendilerine sunulan problemi çözmek için topladıkları bilgileri tam olarak organize edemeyebilirler (Savery ve Duffy, 1995).
- Öğrenciler grup içinde kendilerine verilen görevleri yerine getirebilecek yeterli beceriye sahip olamayabilirler (Wood, 2003).

PDÖ yaklaşımının birçok basamaktan oluşan bir öğrenme sürecine sahip olduğu düşünüldüğünde, her bir basamakta sahip olunması gereken becerilere ve dikkat edilmesi gereken zayıf noktalara sahip olduğu bilinmelidir. Bu kapsamda öğrenme sürecinde PDÖ yaklaşımının tam olarak uygulanabilmesi ve istenilen sonuçları ortaya çıkarabilmesi için her bir basamakta istenilen ilerlemenin gösterilmesi oldukça önemlidir. PDÖ yaklaşımının kullanılmasında, oluşturulan gruplardaki öğrenci dağılımlarından, bu öğrencilerin üstlendikleri rollere, senaryolarda yer alan problem durumlarının yapısından, tartışma gruplarının etkin bir şekilde kullanılmasına kadar pek çok noktada öğrenme süreci oldukça dikkatli tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Ancak bu şekilde beklenen sonuçlara ulaşmak mümkün olabilir.

### 3. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğrenme Süreci

PDÖ yaklaşımında, genellikle 6-10 öğrenciden oluşan gruplar oluşturulurken sınıftaki öğrenci sayısına göre 4 veya 5 grup oluşturulabilir (Tseng vd., 2008). Öğrenciler günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri iyi yapılandırılmamış problem durumu içeren senaryolar ile karşı karşıya bırakılırlar. Etkinliklere başlamadan önce öğrenciler öğrenme durumları ile ilgili öğretmenlerinden yardım alırlar. Böylelikle problemin çözümüne ilişkin bilgileri nereden ve nasıl toplayacakları ile bu bilgileri nasıl değerlendirecekleri konusunda bilgi sahibi olurlar (Chin ve Chia, 2004). Öğrenciler aldıkları yönlendirmelerden de faydalanarak problem durumuna ilişkin çeşitli araştırmalar yaparlar (Hou, Chang ve Yao-Ting, 2008). Ardından ön bilgilerini de kullanarak yeni edindikleri içerikler arasında anlamlı bağlantılar kurarak problem durumuna çözüm üretmeye çalışırlar (Moust, van Berkel ve Schmidt, 2005). Daha sonra sorunu açıklığa kavuşturmak, tanımlamak, halihazırda bildiklerine göre çözümler önermek ve problemle ilişkili öğrenme boşluklarını tanımlamak için elde ettikleri bilgileri grup arkadaşları ile paylaşırlar. Senaryoda sunulan problem durumuna ilişkin her grubun geliştirdiği nihai çözüm sınıftaki diğer öğrenciler ile paylaşılarak tartışılır. Böylelikle her grubun problem durumuna ilişkin geliştirmiş olduğu çözüm diğer gruplar tarafından değerlendirilebilir.

PDÖ yaklaşımında öğrencilere birbirlerinin deneyimlerinden faydalanarak kendi öğrenmelerini yapılandırabilecekleri ortamların sunulması oldukça önemlidir (Taylor ve Hamdy, 2013). Bu kapsamda öğrenme süreci boyunca öğrenciler hem grup arkadaşlarından hem de öğretmenlerinden geri bildirim alırlar (Chun ve Chon, 2004). Böylece hem öğrenmelerini doğru bir şekilde yapılandırırken hem de grup arkadaşlarıyla işbirliği içinde bilgi paylaşımında bulunurlar. Bu sürecin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için grup içinde öğrencilerin çalışmalara aktif bir şekilde katılmaları ve sorumluluklarının gereğini yerine getirmeleri gerekmektedir (Song, Grabowski, Koszalka ve Harkness, 2006). PDÖ yaklaşımında işbirliği, hem sosyo-davranışsal bir motivasyon hem de bilişsel açısından önemli bir yere sahiptir (Schmidt, Loyens, Van Gog ve Paas, 2007). Bu durum PDÖ yaklaşımının öğrencileri aktif olarak öğrenme ve problemleri üst düzey düşünme becerilerini kullanarak çözmeleri konusunda teşvik etme felsefesinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir (Albanese ve Mitchell, 1993). Grup çalışmasının avantajları olduğu gibi dezavantajları da söz konusudur. Sağlıklı bir şekilde yönetilmeyen grup çalışmaları çocuklar arasında iletişim problemlerine, derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerine ve özgüvenlerini yitirmelerine neden olabilir.

PDÖ yaklaşımında öğretim süreci alan yazında farklı şekillerde belirtilmiştir. Barrows (1986)'e göre PDÖ yaklaşımının öğretim sürecinde dört aşama vardır. Bu aşamalar şu şekildedir:

- Problem durumu öğrencilerle paylaşılır, öğrenciler problem durumlarını tanımlar ve ön bilgilerinden hareketle problemin çözümüne yönelik hipotezler oluştururlar.

- Öğrenciler çözüm yolunda ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri elde etmek için hangi kaynakları taramaları gerektiğini belirlerler.
- Öğrenciler yaptıkları araştırma sonunda elde ettikleri bilgileri değerlendirerek ilk aşamada ileri sürdükleri hipotezlerin kabul edilip edilmediğini kontrol ederler.
- Öğrenciler öğrendikleri bilgileri özetler, elde ettikleri bilgileri nasıl kullanacaklarını grup arkadaşları ile tartışarak kendi öğrenmelerini yapılandırmaya çalışırlar.

Hmelo-Silver (2004) ise, PDÖ sürecinin problem çözme aşamaları etrafında şekillendiği üzerinde durmaktadır. Bu eksende PDÖ sürecini, problem senaryolarının sunulması, problem durumunun tanımlanması, hipotezlerin oluşturulması, konu ile ilgili araştırmaların yapılması, yeni edinilen bilgiler ışığında önceden belirlenmiş hipotezlerin gözden geçirilmesi ve öğrenmenin değerlendirilmesi olarak tasarlanmaktadır.

Alan yazın incelendiğinde PDÖ yaklaşımında izlenen öğretim sürecine ilişkin farklı yaklaşımlar olduğu görülmektedir. Ancak farklı isimlerde ve basamaklarda adlandırılmış olsa da hemen hemen tüm yaklaşımların ortak bir yapıya sahip olduğu dikkat çekmektedir. PDÖ sürecinin senaryoların sunulması, hipotezlerin geliştirilmesi ve değerlendirme olmak üzere üç bölümden oluştuğu söylenebilir. Bu bölümler ve detayları şöyle özetlenebilir:

- Senaryoların sunulması
  - Senaryoların öğrencilere sunulması
  - Öğrencilerin problem durumunu tanımlaması
  - Öğrencilerin tanımladığı problem durumlarına öğretmenlerin geri bildirim vermesi
- Hipotezlerin geliştirilmesi
  - Öğrencilerin problem durumunu grup arkadaşları ile birlikte tartışması
  - Öğrencilerin bireysel olarak problem durumlarının çözümüne yönelik hipotez veya hipotezler geliştirmesi
  - Öğrencilerin problem durumuyla ilgili araştırma yapması
  - Öğrencilerin edindiği yeni bilgiler ışığında hipotez veya hipotezlerini grup arkadaşları ile tartışması
  - Öğrencilerin yeni edindiği bilgiler ve grup arkadaşları ile yaptığı tartışmalar neticesinde hipotez veya hipotezlerini kontrol etmesi, istediği takdirde düzenlemesi ya da yeni hipotezler eklemesi
- Değerlendirme
  - Konu ile ilgili akademik başarı testinin uygulanması
  - Öğrencilerin bireysel gelişimlerini takip etmek için hazırlanan gözlem formlarının doldurulması

PDÖ süreciyle ilgili uygulamalar ve alt basamaklar birbirlerinden farklı bir şekilde isimlendirilmiş olsalar da PDÖ yaklaşımının başarısı bir dizi anahtar değişkene bağlıdır. Bu süreçte ele alınacak konu öncelikle PDÖ sürecinin öğrenci merkezli öğrenmeyi ve problem çözme teşvik etmesidir (Nijhuis, Segers ve Gijsselaers, 2007). Öğrenme sürecinde, öğretmenler öğrencilerinin problem çözme sürecini gerçekleştirebilmeleri için uygun yönlendirmeleri yapmalıdır (Peterson, 2004). Bunların yanı sıra öğrencilerin gruplar halinde kendi öğrenmelerini aktif bir şekilde yapılandırmaları sağlanmalıdır (Hmelo-Silver, 2004). Ayrıca öğrenilecek konu, hedef kitle ve

öğrenme süreci için ihtiyaç duyulan zaman göz önünde bulundurularak uygun öğrenme yaklaşımının tercih edilmesi oldukça önemlidir. Aksi halde geleneksel yöntemlere göre birçok noktada farklılaşan PDÖ yaklaşımının öğrenme sürecinde istenmeyen durumlarla karşılaşılabilir.

#### 4. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Senaryolar

Öğrenme yaklaşımlarının uygulanmasında öğrenme süreci, teorinin pratiğe dönüştüğü önemli bir aşamadır. PDÖ yaklaşımında öğrenme süreci senaryolar temelinde gerçekleştirilir. Bu nedenle senaryolar oldukça önemli bir yere sahiptir. Geleneksel yöntemlerde kullanılmayan senaryolar PDÖ'ye özgüdür. Bu nedenle PDÖ yaklaşımını kullanmak isteyen öğretmenlerin ele alacakları konu ile ilgili senaryoları nasıl oluşturacaklarını, bu aşamada dikkat etmeleri gereken hususların neler olduğunu bilmeleri gerekmektedir.

Senaryo hazırlama sürecinde dikkat edilmesi gereken bazı noktalar bulunmaktadır. Öncelikle öğrenme hedeflerine uygun olacak şekilde günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir problem belirlenmeli, sonrasında problem durumunu içerecek şekilde basit ve anlaşılır bir yapıda senaryo tasarlanmalıdır. Çünkü öğrencilerin senaryolarda yer alan problem durumlarını doğru bir şekilde tanımlayabilmeleri gereklidir. Dikkat edilmesi gereken, her bir senaryonun sadece bir problem üzerinde odaklanmasını sağlamaktır (Ram, 1999). Hazırlanan senaryoda öğretmenler ve öğrenciler için yönlendirici ipuçlarının bulunması gerekmektedir. Böylece problem durumunun dağılmaması ve belirli bir sınır içerisinde değerlendirilmesi sağlanabilir (Aksoy, 2011). Özellikle öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alacakları öğrenme sürecinde, bu durum oldukça önemlidir. Aksi halde öğrenciler öğrenme sürecinde aktif olsalar bile öğrenme hedeflerinden uzaklaşabilirler.

Senaryolar öğrencilerin aktif bir şekilde katılım sağlayabilecekleri şekilde bilgi yükünden uzak bir yapıya sahip olmalıdır (Hoffman, 1998). Aksi halde PDÖ yaklaşımının öğrenme sürecinde öğrenciyi merkeze alma felsefesi teoriden ileriye gidemez. Ayrıca bu durum hem öğrencinin hem de öğretmenin öğrenme sürecindeki rolünde de oldukça belirleyici bir unsurdur. Senaryolarda işlenen problem durumunun gerçek yaşamla ilişkili olması öğrencilerin konuya olan ilgilerinin canlı tutulması açısından oldukça önemlidir (Goodnough, 2011). Bu nedenle problem durumunun belirlenmesi senaryo hazırlama aşamasındaki önemli basamaklardan biridir (Selçuk ve Şahin, 2008). Öğrenme hedefleri doğrultusunda belirlenen problem durumunun yapısı zorlayıcı, ilgi çekici ve çok yönlü olmalıdır (Hmelo-Silver, 2004). Öğrencilerin zihinsel gelişimlerine uygun, öğrenme süresi içerisinde çözülebilecek boyutta ve onların hipotezler oluşturabilmesine imkân sağlamalıdır (Ram, 1999).

Problem durumunun iyi yapılandırılmamış olması PDÖ yaklaşımında oldukça önemlidir. Aksi takdirde problem durumlarının genellikle tek bir doğru cevabı bulunmaktadır (Kalaycı, 2001). Ancak iyi yapılandırılmamış problem durumlarında tek bir doğru cevap olmadığı gibi, genellikle günlük yaşamda karşılaşılan problemleri kapsayacak şekildedir (Senemoğlu, 2001). Öğrencilere sunulan problemlerin bu şekilde olması, PDÖ sürecinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için ihtiyaç duyulan bir durumdur. PDÖ sürecinde, oluşturulan küçük grupların ve her bir öğrencinin problem durumunun çözümüne yönelik hipotezler geliştirmesi beklenmektedir. Bu nedenle problemin çözümüne yönelik farklı çözüm yolları bulunmalıdır. Bu süreçte öğrencilerin hem grup arkadaşları ile hem de sınıftaki diğer arkadaşları ile tartışarak kendi hipotezlerini geliştirmeleri ve varsa hatalarını düzeltmeleri gerekmektedir. Problem durumunun tek bir çözüm yolu ve doğru cevabının olması durumunda öğrencilerin problem durumuna yönelik farklı görüşleri olmayacağından birbirlerinin deneyimlerinden faydalanmaları için oluşturulması amaçlanan tartışma ortamları istenilen düzeyde sağlanamaz. Bu nedenle senaryolarda yer alacak problem durumlarının yapılandırılmamış olması, PDÖ yaklaşımında hedeflenen kazanımlara ulaşılabilmesi için bir gereklilik olarak değerlendirilebilir.

Saka (2008), senaryo oluştururken kullanılabilecek üç oturumlu bir senaryo önermektedir. Bu senaryo örneği Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1: Üç Oturumlu Senaryo Örneği**

İlk Oturum	İkinci Oturum
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oturum öncesi hazırlık</li> <li>• Başlangıç</li> <li>• Tanışma ve rehberlik</li> <li>• Senaryoları dağıtma</li> <li>• Senaryoları okuma</li> <li>• Bilinmeyen sözcükleri bulma</li> <li>• Sorunları belirleme</li> <li>• Hipotezleri beyin fırtınası yolu ile belirleme</li> <li>• Hipotezleri açıklama ve tartışma</li> <li>• Yeni bilgiler kullanarak hipotezleri sınırlandırma</li> <li>• Öğrenme hedeflerini belirleme</li> <li>• Geri bildirim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Başlangıç</li> <li>• Öğrenme hedeflerini açıklama ve tartışma</li> <li>• Senaryonun ikinci bölümünü okuma</li> <li>• Yeni bilgiler kullanarak hipotezleri sınırlandırma</li> <li>• Yeni öğrenme konularını belirleme</li> <li>• Geri bildirim</li> </ul>
	Üçüncü Oturum
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenme konularını paylaşma</li> <li>• Senaryonun üçüncü bölümünü okuma</li> <li>• Problemi çözmeye, öğrenme konularını özetleme</li> <li>• Geri bildirim</li> </ul>

Tablo 1’de sunulan oturumlar esnasında öğrencilerden problem durumuna yönelik çözüm üretmeleri, çözümleri grup üyeleriyle tartışmaları ve çözüme yönelik soruları cevaplamaları istenmektedir.

### 5. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğrenci ve Öğretmenler

PDÖ yaklaşımında öğrenme süreci geleneksel sınıf ortamlarına göre oldukça farklı aşamalardan oluşmaktadır. Elbette bu durum öğrenme sürecindeki aktörlerin üstlendiği rolleri de etkilemektedir. PDÖ yaklaşımında öğrencilerin rolleri geleneksel sınıf ortamlarında görülenlerden oldukça farklıdır (Wilder, 2015). Öğrenciler geleneksel sınıf ortamlarında olduğu gibi pasif bir konumda değildir. Tam tersine öğrenciler öğrenme sürecinin tamamına aktif bir şekilde katılım gösterirler. Geleneksel sınıf ortamlarında olduğu gibi öğrencilere öğrenmeleri istenilen tüm bilgiler doğrudan öğretmen tarafından sunulmaz. Bunun yerine öğrenciler karşılaştıkları problemi öncelikle tanımlamaya çalışır. Bu süreç oldukça önemlidir. Çünkü yanlış veya eksik bir şekilde tanımlanan problem durumunun çözüme kavuşturulması oldukça güçtür. Bu noktada öğrenciler öğretmen rehberliğine ihtiyaç duyabilir. Problem durumunu tanımladıktan sonra, tanımlanan problemi çözmek için ne tür bilgilere ihtiyaç duyduklarını belirleyerek araştırmalarını gerçekleştirirler. Elde ettikleri bilgiler ile problemin çözümüne yönelik arkadaşları ile tartışmalar yaparak, onların mevcut bilgilerinden ve deneyimlerinden faydalanmaya çalışırlar (Howard, 1999). Yani öğrenci geleneksel öğrenme ortamlarında olduğu gibi öğrenme sürecinde pasif bir şekilde sadece öğretmeni dinlemek yerine, öğrenmesi gereken bilgiyi araştırıp, edindiği bilgileri deneyip arkadaşlarıyla işbirliği içinde öğrenerek aktif bir şekilde katılım göstermektedir (Şenocak ve Taşkesengil, 2005). Böylelikle öğrenciler hem edindikleri bilgileri kalıcı bir şekilde öğrenme hem de ileriki öğrenmelerinde edindikleri bilgileri kullanmada daha başarılı sonuçlar elde edebilirler (Murray ve Savin-Baden, 2000).

PDÖ yaklaşımında öğrencilerin problemi çözen konumda oldukları söylenebilir. Öğrenme sürecinde öğrenciler 5-7 kişilik gruplar halinde işbirlikçi bir şekilde problemin çözümüne yönelik çalışmalar yaparlar. Bu nedenle Carey ve Whittaker (2002), öğrencilerin bir takımın üyeleri olarak çalışabilme ve akranlarıyla etkin bir şekilde işbirliği yapma yeteneklerinin başarılı bir PDÖ süreci

için çok önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu çerçevede probleme çözüm oluşturmaya çalışırken grup arkadaşları ile iş birliği içinde çalışarak iletişim becerilerini de geliştirirler (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Geliştirilen bu becerileri öğrencilerin farklı durumlarda da kullanabileceği düşünülmektedir (Tseng vd., 2008). PDÖ yaklaşımında öğrencilerin üstlendiği roller aşağıdaki gibi özetlenebilir (Saka, 2008):

- Bilmedikleri kavramları belirlemek ve bunları açıklamaya çalışmak,
- Problem durumunu analiz etmek,
- Problemi tanımlamak,
- Problemi analiz ederek çözüme yönelik sistematik bir yaklaşım geliştirmek,
- Konular ile ilgili araştırmalar yapmak,
- Kaynakları kullanmak,
- Elde ettiği yeni bilgileri mevcut bilgileri ile birleştirmek.

PDÖ yaklaşımında öğrenci merkezde yer aldığı için oldukça önemli bir rolü üstlenmektedir (Taşkesenligil vd., 2008). Bu nedenle PDÖ yaklaşımının öğrenme sürecinde etkin bir şekilde kullanılabilmesi, istenilen öğrenme çıktılarının ve öğrenme kalıcılığının sağlanması gibi temel hedeflerin gerçekleştirilmesinde öğrencilere çok önemli sorumluluklar düşmektedir (Selçuk ve Şahin, 2008). Özellikle uzun yıllar öğrenme sürecinde pasif bir konumda kalmış, tek amacı öğretmenin doğrudan aktardığı bilgileri öğrenmeye çalışmak olan öğrencilerin, PDÖ yaklaşımında üstlenmeleri gereken role alışmaları zor olabilir. Çünkü PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinin birkaç basamak halinde tasarlandığı düşünüldüğünde, hemen her basamakta öğrenciden geleneksel öğrenme ortamlarında beklenilenden daha farklı ve karmaşık görevler beklenmektedir.

PDÖ yaklaşımının, temel felsefesi gereği öğrenme sürecinde öğretmen geleneksel yöntemlerde olduğundan farklı bir role sahiptir. Geleneksel yöntemlerde tüm öğrenme süreci öğretmen tarafından yürütülür. Öğrenciler dersin belirli bölümlerinde katılım gösterebilirler de, süreçte etkili aktör her zaman öğretmendir. Öğretmenin rolü öğrenme sürecinin nasıl gerçekleşeceği kadar öğrencinin öğrenmesi gereken bilgileri nasıl edineceğini ve bu bilgilerinin kalıcılığını da doğrudan etkileyen bir faktör olarak değerlendirilebilir (Ertmer ve Simons, 2006). Öğrencileri öğrenme sürecinde merkeze alan PDÖ yaklaşımı, öğrencinin her aşamada aktif katılımını sağlamayı amaçlamaktadır (Shen vd., 2012). Bu durum öğretmenin rolünü geleneksel yöntemlerde olduğundan oldukça farklı bir konuma çekmektedir. Öğretmenler PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinin tamamında konu edilen bilgileri doğrudan öğrencilere aktarmaya çalışan bir kişi rolüne sahip değildir (Allen, Donham ve Bernhardt, 2011). Tam tersine öğrencinin kendi öğrenmesini gerçekleştirebilmesi için rehberlik eden kişi konumunda öğrenme sürecini sürdürmektedir (Hmelo-Silver, 2004). Bu durum öğretmenlerin alışlagelmiş öğretim yöntemlerini değiştirmelerini gerektirmektedir. Öğretmenlerin bu değişime uyum sağlayabilmesi, PDÖ yaklaşımının kendilerine yüklediği sorumluluğu doğru bir şekilde yerine getirebilmeleri açısından anahtar bir role sahiptir. Çünkü PDÖ yaklaşımında öğrenciler merkezde olup kendi öğrenmelerinden sorumlu tutuldukları için (Schmidt, Van der Arend, Moust, Kokx and Boon, 1993) sürecin birinci aktörü olsalar da öğretmenlerin rehberliği olmadan öğrenme sürecini istenilen şekilde sürdürebilmeleri oldukça güçtür.

PDÖ yaklaşımında öğretmen ele aldığı konuya ilişkin günlük hayattaki problem durumlarını içeren senaryoları öğrencilere sunar. Öğrencilerin senaryolarda yer alan problem durumlarını tanımlamaları ve çözüm üretmeleri beklenir. Yani öğrenme sürecinin çıkış noktası öğretmen tarafından hazırlanan senaryolar ve bu senaryolarda yer alan problem durumlarıdır. Senaryoların ve problem durumlarının istenilen özelliklere sahip olmaması PDÖ sürecinin başlangıcından itibaren istenmeyen durumların ortaya çıkmasına neden olabilir (Hmelo-Silver,

Duncan ve Chinn, 2007). Öğrenme sürecinde sonraki adımlar ne kadar eksiksiz bir şekilde gerçekleştirilse de senaryolar ve problem durumlarının yanlış yapılandırılmış olması öğrenme sürecinin tamamını etkileyebilir. Bu nedenle PDÖ yaklaşımında öğretmenin rolü değerlendirilirken sadece öğrenme sürecine odaklanmak yetersiz bir bakış açısı ortaya çıkarır. Öğretmenin öğrenme sürecinin öncesinde yapması gerekenler en az öğrenme sürecinde üstlendiği rol kadar önemli ve etkilidir.

PDÖ sürecinin önemli bir diğer parçası öğrencilerin öğrenme etkinliklerinde işbirliği yapmasıdır. Öğrenciler küçük gruplar halinde çalışarak problem durumlarına çözüm üretmeye çalışırlar. Öğrencilerin grup halinde çalışmaları öğrenme sürecinde birçok sorunu beraberinde getirebilir. Grup içinde öğrencilerin kendi sorumluluklarını yerine getirememeleri, bazı öğrencilerin grup içinde çok pasif kalmaları sonucu öğrenme sürecinde aktif bir rol almamaları ve iletişim problemleri bunlardan bazılarıdır. Öğretmenlerin bu sorunları önleyebilmek ya da en aza indirebilmek adına atması gereken adımlar, PDÖ sürecinde üstlendikleri rolün bir parçası olarak değerlendirilebilir. PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinin önemli basamaklarından birinin grup çalışması olduğu düşünüldüğünde, tüm gruplara hakim olmak ve olası problemlerin önüne geçebilmek öğretmenler açısından aşılması gereken önemli bir engeldir (Hill, 2012). Aksi halde öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif olmaları beklenirken tamamen süreçten kendilerini soyutlayabilirler. Bu durum PDÖ yaklaşımının güçlü yanlarının öğrenme sürecine yansıtılmasını engelleyebilir.

Günümüz insanının günlük hayatta karşılaştığı birçok problem vardır ve bu problemler ile başa çıkmayı başarmak durumdadır (Jonassen, 1997). PDÖ yaklaşımında öğretmenin üstlendiği temel rolü, günlük hayattaki bu problemleri sınıf ortamında öğrenme sürecine entegre etmesi olarak tanımlayabiliriz. Bu süreç oldukça karmaşık ve hazırlık gerektiren bir süreçtir. Öğretmenlerin geleneksel yöntemlere göre derslerine daha fazla ön hazırlık yapmalarını gerektirir. Bu durum kimi zaman PDÖ yaklaşımının öğretmenler tarafından tercih edilmemesine neden olabilir. Önemli olan ulaşılmak istenen öğrenme hedefine en hızlı ve etkili yoldan ulaşabilmektir. Bu bağlamda öğretmenlerin PDÖ yaklaşımını iyi tanımasının yanı sıra hangi öğrenme süreçlerine uygun olup olmadığını da belirleyebilecek deneyim ve tecrübeye sahip olması gerekmektedir. Ancak bu şekilde zaman ve maliyet açısından verimli bir öğrenme süreci tasarlanabilir.

## 6. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Değerlendirme

Öğrencilerin öğrenme süreci sonunda istenilen hedeflere ulaşmış olup olmadığını belirlemek için kullanılacak ölçme değerlendirme yöntemleri oldukça önemlidir (Barrett ve Moore, 2011). PDÖ yaklaşımında değerlendirme geleneksel yöntemlerden bazı noktalarda ayrılmaktadır (Lambros, 2002). Geleneksel yöntemlerde genellikle sonuç odaklı bir değerlendirme yapıldığından geleneksel testler kullanılabilir. PDÖ yaklaşımında ise, değerlendirme öğrenme sürecinin içerisinde sürece entegre edilmiş bir şekildedir. Diğer bir deyişle PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinde yapılan etkinliklerin tamamı değerlendirilir (Delisle, 1997). Öğrencilerin öğrenme süreci sonunda gösterdikleri akademik başarıları ile birlikte, derse aktif katılımları da dikkate alınmalıdır. Geleneksel testlerin kullanılması, öğrencilerin öğrenme sürecini değerlendirme noktasında yetersiz kalacağı için biçimlendirici (formative) değerlendirme yöntemlerine başvurulmalıdır.

Biçimlendirici değerlendirme, öğrencilerin öğrenme sürecinde olduğu gibi değerlendirme sürecinde de aktif olduğu, kendini değerlendirdiği ve ihtiyaçlarını ortaya koyduğu bir süreç olarak tanımlanabilir (Nendaz ve Tekian, 1999). PDÖ yaklaşımında, öğrencilerin kendilerinin ve diğer arkadaşlarının öğrenmelerini değerlendirmeleri biçimlendirici değerlendirme açısından büyük önem taşımaktadır (Pinto, Rendas ve Gamboa, 2001). Öğrencilerin birbirlerinin öğrenmelerini değerlendirmeleri, eleştirel düşünme ve üst biliş becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir (Papinczak, Young ve Groves, 2007). Ancak öğrencilerin yaptıkları bu değerlendirmeler objektiflikten uzaklaşıp güvenirliliği etkileyebileceği için sürecin öğretmenler tarafından dikkatli bir şekilde yürütülmesi önemlidir. Öğrencilerin kişisel ilişkilerini değerlendirme sürecine dahil

etmeleri (Hsu, 1999) ve puanlandırma eğilimlerindeki farklılıklar (Sluijsmans, Moerkerke, Merrienboer ve Dochy, 2001) ortaya çıkabilecek sorunlardan bazılarıdır.

Biçimlendirici değerlendirme yöntemlerinin yanı sıra özetleyici (summative) değerlendirme yöntemleri de PDÖ yaklaşımında kullanılabilir (Savin-Baden ve Major, 2004). Öğretmenler öğrenme sürecini içerik, beceri ve iş birliği gibi boyutlarıyla değerlendirebilir. Öğrenme sürecinin tamamının değerlendirilmesi PDÖ yaklaşımının temel özellikleri arasındadır. Bu şekilde öğrenciler sürekli kendilerini değerlendirerek öğrenme ihtiyaçlarını belirleyebilirler (Nendaz ve Takian, 1999). Bu durum PDÖ yaklaşımında çıktıya yönelik düzey belirlemeyi amaçlayan değerlendirme tekniklerinin kullanılmadığı anlamına gelmez. PDÖ yaklaşımında sağlıklı bir değerlendirmenin yapılabilmesi için hem sürecin hem de ürünün değerlendirilebileceği bir yaklaşımın izlenmesi gerektiği söylenebilir. Bu kapsamda öğrenme çıktıları ile ilgili birçok değerlendirme yöntemi kullanılarak sürecin tamamı ele alınabilir (Trop ve Sage, 1998).

Öğretmenler PDÖ sürecini değerlendirirken aşağıdaki sorulara cevap arayabilirler (Duch vd., 2001):

- Problem durumları öğrenme hedefleri ile ilişkili mi?
- Problem durumları, öğrencileri istenilen problem çözme basamaklarına yönlendirdi mi?
- Geliştirilmesi gereken problem durumları var mı? Var ise bu problem durumlarının eksiklikleri nelerdir?
- Öğrencilerin dersin içeriğini anlama düzeyleri ne seviyededir?
- Hazırlanan senaryolar ve öğrenme süreci öğrencilerin seviyesine uygun olarak düzenlendi mi?
- Öğrenme sürecinde yapılan rehberlik yeterli miydi?
- Öğrenme süreci istenilen düzeyde öğrenci merkezli olarak gerçekleşti mi?
- Grup çalışmaları istenilen düzeyde verimli oldu mu?

PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinin tüm aşamalarında öğrencilerin sürece aktif bir şekilde katılması, değerlendirme aşamasında da devam etmektedir. PDÖ yaklaşımında geleneksel yöntemlerde olduğu gibi değerlendirme sadece bir adımda yapılmamaktadır. Öğrenme süreci başladığı andan itibaren öğretmenler tarafından hem öğrencilerin öğrenmeleri değerlendirilmekte hem de gerekli gördükleri durumlarda geri bildirimler verilmektedir.

## 7. Sanal Öğrenme Ortamlarında PDÖ Yaklaşımı Kullanımı

Okullarda ve evlerde internet kullanımının yaygınlaşması ile birlikte eğitim dünyası da internetin gelişiminden yoğun bir şekilde etkilenmeye başlamıştır (Hew, Cheung ve Ng, 2010). Başlangıçta küçük pilot uygulamalardan ibaret olsa da artık birçok ülke sanal öğrenme ortamlarının eğitim sistemlerinde kullanımını teşvik edebilmek için önemli projeler hayata geçirmektedir (Tenório, Bittencourt, Isotani, Pedro ve Ospina, 2016). Böylelikle geniş kitleler bu ortamlar ile tanışmış ve kullanım oranı artmıştır.

Sanal öğrenme ortamlarının, öğrencilerin ihtiyaç duyduğu becerilerin kazandırılmasına yardımcı olarak (Tareef, 2014), eğitimde yaşanan mevcut problemleri çözme noktasında önemli bir potansiyele sahip olduğu yönünde görüşler alan yazında mevcuttur (Phungsuk vd., 2017). Sanal öğrenme ortamları sayesinde, öğrenme ortamları öğretmen merkezli, belirli yere ve zamana bağlı ortamlar olmaktan çıkmıştır (Tuncer ve Taşpınar, 2007). Ancak sanal ortamları bir öğrenme ortamı haline getirebilmek için, öğretim yaklaşımlarının ve modellerinin bu ortamlara uyarlanması büyük öneme sahiptir (Kurubacak, 2000). Bu ortamların gelişiminde teknoloji ön planda gibi görülse de bilişsel bilimler ve öğrenme-öğretme yaklaşımlarının da bu gelişimde önemli bir yeri vardır (Atıcı,

2004). Bu durum yüksek bütçeli projelerden istenilen sonucun elde edilememesinin altında yatan nedenler arasında gösterilebilir. Gelişen teknolojinin güçlü yönlerini verimli bir şekilde öğrenme ortamlarında kullanabilmek için öğrenme yaklaşımlarını işe koşmak gereklidir.

Sanal öğrenme ortamları kullanılırken; özellikle içeriklerin hazırlanması ve ihtiyaç duyulan teknik alt yapı maliyetinin yüksek olması gibi bazı noktalarda sınırlılıklardan bahsedilebilir. Ancak bu sınırlılıkların bir bölümü sanal öğrenme ortamlarının zaman içinde gösterdiği gelişim sayesinde önemli ölçüde giderilmiştir. Sanal öğrenme ortamlarının sahip olduğu avantajları ve sınırlılıkları ayrıntılı bir şekilde ele almak konunun daha iyi anlaşılması için önemli görülmektedir.

Sanal öğrenme ortamlarının güçlü yönlerini ortaya çıkarabilecek durumları iyi seçmek ve doğru uygulamalar geliştirebilmek daha etkili sonuçlar ortaya koyabilir. Lewin, Scrimshaw, Somekh ve Haldane (2009) sanal öğrenme ortamlarının öğrencinin öğrenmesini teşvik etmek için birçok fırsat sunduğunu, ancak etkin bir şekilde kullanılabilmesi için muhtemel sınırlılıklarının dikkate alınmasının ve bu konuda daha fazla araştırma yapılmasının gerektiğini belirtmişlerdir. Sanal öğrenme ortamlarının sahip olduğu avantajlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Sanal öğrenme ortamları her öğrenci için kendi öğrenmelerini gerçekleştirebilecekleri bireyselleştirilmiş ortamlar sunabilir (Deursen ve Dijk, 2010).
- Hazırlanan içerikler kısa sürede güncellenebilir.
- Hazırlanan içerikler zaman ve mekan sınırlaması olmadan öğrencilerin erişimine sunulabilir (Bach, Haynes ve Smith, 2007).
- Öğrencilerin ihtiyaç duyduğu içeriklere ulaşım maliyetini azaltır.
- Farklı coğrafi alanlarda bulunan öğrenci ve öğretmenler arasında işbirliği ve sosyal etkileşimi artırır.
- Öğrencilerin öğrenme sürecinde etkin olmalarına yardımcı olur (Bach vd., 2007).
- Öğrencilerin problem çözme, karar verme ve bilgi kaynaklarını ayırt edebilme yeteneklerini geliştirir.
- Öğrencilerin aldığı ders konusundaki ilerlemesi, mevcut durumu ve eksik kaldığı noktaların takibi daha kolay bir şekilde yapılabilmektedir (Piech vd., 2013).
- Yaşam boyu öğrenme olanağı sağlar (Bach vd., 2007).

Sanal öğrenme ortamları her teknolojik gelişmede olduğu gibi sahip olduğu avantajların yanı sıra bazı sınırlılıklara da sahiptir. Bu teknolojilerin istenilen sonuçları ortaya koymasında, sahip olduğu avantajları doğru bir şekilde kullanmanın yanı sıra mevcut sınırlılıkları da dikkate almak oldukça önemlidir. Sanal öğrenme ortamlarının sahip olduğu sınırlılıklar şöyle özetlenebilir:

- Sanal öğrenme ortamları, ciddi bir ön hazırlık gerektirir. Bu durum öğretmenlerin derslerine hazırlanırken daha fazla zaman harcamalarına neden olabilir (Glover ve Miller, 2001).
- Sanal öğrenme ortamlarında kendi öğrenme sorumluluklarını alan öğrencilerin geleneksel yöntemlere göre daha fazla çaba göstermesi ve etkin olması gereklidir (Arkorfül ve Abaidoo, 2015). Öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olması olumlu bir durum olarak görülse de tüm öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alabilecek yeteneklere sahip olması oldukça zordur.
- Öğretmenlerin sanal öğrenme ortamlarına içerik hazırlamak, mevcut içerikleri güncellemek ve öğrencilerle etkili bir şekilde iletişim kurabilmek için bazı teknik becerilere sahip olması gereklidir (Lai, 2010).

- Öğretmenlerin sanal öğrenme ortamlarını etkin bir şekilde kullanabilmek için gerekli becerileri kazanmaları zaman alabilir.
- Öğretmenler tam anlamıyla hakim olmadıkları teknolojileri kullanmakta tereddütlü davranabilir (Prieto, Dlab, Gutierrez, Abdulwahed ve Balid, 2011). Bu durum sanal öğrenme ortamlarının kullanılmasını engelleyen veya azaltan en önemli sınırlılıklar arasında gösterilebilir.
- Sanal öğrenme ortamlarının ilk kurulum aşamaları, geleneksel ortamlara göre daha fazla zaman ve maliyet gerektirmektedir (Arkorful ve Abaidoo, 2015).
- Öğrenme süreci boyunca çıkabilecek her türlü sorun için sürekli teknik destek ihtiyacı ortaya çıkabilir (Dyson, Litchfield, Lawrence, Raban ve Leijdekkers, 2009).
- Öğrencilerin ödevlerini değerlendirmek ve anlık geri bildirimler vermek geleneksel öğrenme ortamlarına göre daha sınırlı kalabilmektedir (Piech vd., 2013).
- Öğrencilerin sözlü iletişim becerilerinin geliştirilmesinde yetersiz kalabilir (Van Tryon ve Bishop, 2009).
- Öğrenmenin aşırı bireyselleştirilmesi sonucu öğrenciler kendilerini yalnız hissedebilir (Dina ve Ciornei, 2013).

Sanal öğrenme ortamlarının sahip olduğu avantajlar ve sınırlılıklar birlikte değerlendirildiğinde, bu ortamların öğrenme sürecine entegrasyonu aşamasında dikkat edilmesi gereken birçok noktanın olduğu görülmektedir. Ne kadar kusursuz bir sanal öğrenme ortamı tasarlanmış olursa olsun uygulamayı gerçekleştirecek olan öğretmenlerin, öğretilecek konuya ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutumları göz ardı edilemez bir faktördür (Heemskerck, Kuiper ve Meijer, 2014). Ayrıca sanal öğrenme ortamlarını kullanan aktörlerden bir diğeri de öğrencilerdir. Dolayısıyla benzer şekilde öğrencilerin de bu ortamları kullanmaya yönelik sahip oldukları tutumlar oldukça önemlidir. Bunun yanı sıra başarısız öğrenciler sahip oldukları düşük motivasyon nedeniyle bu öğrenme ortamları için yeterli zaman ve çaba göstermemekte, diğer öğrencilerin gerisinde kalabilmektedir (Arkorful ve Abaidoo, 2015). Sanal öğrenme ortamlarında öğrencilerin sınıf ortamına göre daha etkin bir şekilde öğrenme sürecine dahil olması ve kendi öğrenme sorumluluğunu alması gerektiği düşünüldüğünde, öğrencinin yeterli zaman ve çaba göstermesi sınıf ortamına göre çok daha önemlidir. Ayrıca öğrencilerin sahip oldukları farklı kişilik özellikleri sanal öğrenme ortamlarında farklı davranışlar sergilemelerine neden olabilir (Essalmi, Aayed, Jemni, Kinshuk ve Graf, 2015). Bu nedenle sanal öğrenme ortamlarının kullanıldığı öğrenme uygulamalarının sonuçları değerlendirildiğinde, birçok faktörün sonuçları etkileyebileceği gözardı edilmemelidir.

Sanal öğrenme ortamlarının tasarlanmasında PDÖ yaklaşımının kullanılmasının öğrenciler üzerinde daha etkili ve kalıcı sonuçların ortaya çıkmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Nitekim sanal öğrenme ortamları PDÖ yaklaşımının bazı gereksinimlerini karşılayabilecek niteliktedir. Bu gereksinimlerden bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz;

- PDÖ yaklaşımında öğrenciler arasındaki iletişim ve işbirliği önemlidir (Duch, Groh ve Allen, 2001).
- Öğretmen bir rehber olarak öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını almaları için ihtiyaç duyulan yönlendirmeyi gerçekleştirmektedir (Herron ve Major, 2004). Bu çerçevede öğretmenin eş zamanlı bir şekilde yönlendirme yapabilmesi ve öğrencilerin akranlarıyla etkileşim içerisinde olması faydalı olabilir (Gould, Sadra ve McNary, 2015).
- Öğrencinin ele aldığı problemi çözmesi için ihtiyaç duyduğu bilgi kaynaklarına hızlı ve kolay bir şekilde erişebilmesi gereklidir (Chin ve Chia, 2004).

- Grup çalışmalarında bazı öğrenciler çekingen davranabilir, kendini istediği şekilde ifade edemeyebilir ve bu durum grup içerisinde fark edilemeyebilir (Hussain, Mamat, Salleh, Saat ve Harland, 2007; Johnson ve Finucane, 2000).

Sanal öğrenme ortamlarının sahip olduğu avantajlar, PDÖ yaklaşımının uygulanması için elverişli bir ortam sağlayabilir. Ancak bunun için uygulama sürecinin titizlikle yürütülmesi gereklidir. PDÖ yaklaşımının temeli oturumlardır. Oturumlar esnasında daha önceden planlanmış öğrenme konularının, konuya en iyi şekilde açıklık getirebilecek problemler doğrultusunda öğrenilmesi amaçlanır (Demirel, 2011). Uygulama sürecinde kullanılacak problem durumlarının yer aldığı ders materyalleri senaryolar şeklinde oluşturulmalı ve alan uzmanları ile ders öğretmenlerinin fikirleri alınarak son şekli verilmelidir.

Senaryoların PDÖ oturumları şeklinde düzenlenebilmesini sağlayan senaryo formatlarından biri de Saka (2008) tarafından üç oturumlu olacak şekilde düzenlenmiştir. Bu formata göre oturumlar esnasında öğrencilerden problem durumuna yönelik çözüm önerileri geliştirmeleri, çözümleri grup üyeleriyle tartışarak çözüme ulaşmaları ve çözüme yönelik soruları cevaplamaları istenir. Oluşturulan senaryolarda öğrencilere birinci oturumda; problem durumunu belirlemelerine, var olan bilgilerini belirtmelerine, çözüm önerileri bulmalarına, edindikleri yeni bilgileri kullanarak çözüm önerilerini sınırlandırmalarına ve grup arkadaşlarıyla beyin fırtınası yapmalarına yönelik sorular yöneltilir. İkinci oturumda; problem durumu hakkında yeni bilgilerini ve eksik oldukları öğrenme konularını belirlemelerine ve grup arkadaşlarıyla tartışma yaparak çözüm önerilerini sınırlandırmalarına yönelik sorular sorulur. Son oturum olan üçüncü oturumda ise probleme bulunan çözümün özetlenmesine, oturumlar sırasında edinilen yeni öğrenme konularını belirlemeye ve kullanılan kaynaklara yönelik sorular yöneltilir. Ayrıca üçüncü oturumdan sonra bütün gruplar problem durumlarına ilişkin çözüm önerilerini diğer gruplarla paylaşırlar.

Sanal ortamda PDÖ yaklaşımı kullanılırken bahsi geçen oturumlar sanal ortam tasarım ilkeleri de göz önünde bulundurularak tasarlanabilir. Mayer'in 2009 yılında belirlemiş olduğu 12 çoklu ortam tasarım ilkesi aşağıdaki gibidir;

#### **İçsel Yükü Azaltan İlkeler**

- **Bölgümlere Ayırma:** Ele alınacak konu bölümlere ayrılmalıdır.
- **Ön Eğitim:** Konu akışı başlangıçta verilmeli ve önemli kavramlar vurgulanmalıdır.
- **Biçim:** Konu içeriğindeki metinler resimlerle birlikte sunulmalıdır. Metinlerle birlikte animasyon kullanımından kaçınılmalıdır.

#### **Konu Dışı Yükü Azaltan İlkeler**

- **Tutarlılık:** Konu ile ilgisi olmayan materyallerin kullanılmamasına dikkat edilmelidir. Birbirinden farklı birçok materyalin birlikte kullanılması öğrencilerin farklı anlamlar çıkarmasına ve kavram kargaşasına neden olabilir.
- **Dikkat Çekme:** Önemli görülen metinler ve resimler vurgulanmalıdır. Tasarım yapılırken özellikle anahtar öğelere ve kavramlara dikkat çekilmelidir.
- **Gereksizlik:** Resim, sözlü anlatım ve metinlerin birlikte kullanılması bilişsel yük oluşturabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır. Mümkün olduğu kadar bu öğeler ikiyeşerli olarak kullanılmalıdır.
- **Konumsal Yakınlık:** Sayfa içerisinde birbiriyle bağlantılı resimler ve metinler yakın konumlandırılmalıdır. Bu şekilde öğrenciler materyaller arasındaki ilişkiyi daha kolay kurabilirler.

- **Zamansal Yakınlık:** Birbiriyle bağlantılı materyaller aynı anda öğrenciye sunulmalıdır.

### Etkili Yükü Geliştirme İlkeleri

- **Çoklu Ortam:** Resimlerle metinler birlikte sunulmalıdır.
- **Kişiselleştirme:** Sayfa içeriklerinde günlük konuşma dili kullanılmalıdır. Günlük konuşma dilinin kullanıldığı sayfalar akademik dilin kullanıldığı sayfalara göre daha iyi bir öğrenme ortamı sağlar.
- **Ses:** Sözlü anlatımlarda insan sesi kullanılmalıdır. İnsan sesinin kullanılması makine sesine göre içeriğin etkisini artırır.
- **Resim:** Sözlü anlatımı gerçekleştiren kişinin resminin görünmesi, sözlü anlatımın gücünü artırır.

Bu ilkeler de göz önünde bulundurularak sanal ortam tasarlanırken öğretmen ve öğrenci modülleri şeklinde oluşturulabilir. PDÖ yaklaşımında öğretmen rehber konumunda olduğundan oluşturulacak öğretmen oturumunda öğrencilerin problem durumlarına yazdıkları cevapları inceleyerek onayladığı ya da düzeltme verdiği bir bağlantı ve öğrencilerin grup arkadaşları ile tartıştığı sayfalara erişmek için bağlantılar yer almalıdır. Öğrenci oturumunda ise Saka (2008) tarafından belirlenen üç oturumlu senaryo formatına göre oluşturulan sanal ortamda kullanıcı adı ve şifreleri ile giriş yapabilecekleri bir sistem oluşturulur. Ardından öğrenciye birinci oturuma ilişkin senaryo sunularak bu senaryodaki problem durumunu tanımlaması ve konu hakkında bildiklerini yazarak öğretmene göndermeleri istenir. Öğretmen öğrencilerin gönderdiği problem durumlarını kendi sisteminde kontrol ederek uygun gördüklerini onayladıktan sonra, öğrencilerden problem durumuna ilişkin çözüm önerilerini yazarak kaydetmeleri istenir. Öğrencilere yazmış oldukları çözüm önerilerine yönelik internet araştırması yapmalarına olanak sağlanır. Çözüm önerilerini kontrol eden öğrenci grup arkadaşları ile çözüm önerilerini tartışarak, ortak bir çözüm geliştirmeye çalışır. Böylelikle önceden kaydetmiş olduğu çözüm önerisine son halini vererek ikinci oturuma geçer. İkinci oturumda birinci oturumdaki süreç farklı bir senaryo eşliğinde yeniden takip edilerek son oturum olan üçüncü oturuma geçilir. Bu oturumda öğrenci birinci ve ikinci oturumda ele alınan problem durumuna yönelik genel çözüm önerilerini yazarak kaydeder. Oturumlar esnasında edindiği bilgileri ve kullandığı kaynakları yazar. Tüm sınıfın katılacağı bir tartışma ortamında gruplar buldukları çözüm önerilerini paylaşarak oturumları sonlandırırlar.

PDÖ yaklaşımına dayanarak tasarlanan sanal ortamda uygulama süreci başlamadan önce dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Öncelikle öğrencilere sistem iyi bir şekilde tanıtılmalı ve pilot uygulama yapılmalıdır. PDÖ yaklaşımını uygulayacak öğretmenin kullanılacak sanal ortama ilişkin varsa bütün teknik sıkıntıları gidermesi ve uygulama yapılacak bilgisayarların internet bağlantıları ile çalışır durumda olup olmadıklarını kontrol etmesi gerekir. Uygulama esnasında öğrencileri doğru şekilde yönlendirmesi ve sanal ortam aracılığı ile yapılacak grup tartışmalarını kontrol ederek konu dışına çıkmalarını engellemesi de önemlidir.

### Sonuç

Son yıllarda eğitim-öğretim süreci içerisinde öğrenmeyi öğrenme kavramının ön plana çıktığı görülmektedir. Bu durum beraberinde bireylerin sahip olması gereken yeterliliklerde bazı değişikliklere neden olmuştur. Öğrencilerden karşılaştıkları problemleri çözmeleri için çözüm yolları üretmeleri, çözüme ulaşana kadar atılması gereken tüm adımları atmaları ve bu süreci kendi kendilerine organize etmeleri beklenmektedir. Nitekim artık bilgiyi depolamak veya öğrencilere belirli bir oranda bilgiyi aktarmaktan ziyade, bireysel öğrenme ve bireyin kendi öğrenmesini organize etmesini sağlayabilecek yaklaşımlar üzerinde durulmaktadır (Arslan, 2007). Bunlardan biri de PDÖ yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda; öğrencilere sorgulama, araştırma, tartışma ve

değerlendirme becerileri kazandırılarak, problem çözme yeteneklerini geliştirmelerini sağlamak amaçlanmaktadır (Silver, 1994; Herron ve Major, 2004). PDÖ yaklaşımı, öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu alması, yalnızca bilişsel öğrenmelerin değil, süreçte aktif olarak duyuşsal ve psikomotor öğrenmelerin de gerçekleşmesi, grup ile çalışarak takım ruhunu hissetme ve özgüven ile iletişim becerilerinin artması noktalarında avantaj sağlamaktadır. Ancak her yaklaşımda olduğu gibi PDÖ yaklaşımında da doğru bir yönlendirici ile ortamın öğrencilere uygun şekilde düzenlenmesi gerekir. Bu yaklaşımda öğretmenin çok iyi yönlendirme yapması ve hazırlıklı gelmesi gerekmektedir. Geleneksel yöntemlere göre bu yaklaşım, etkinliklerin ve ders materyallerinin hazırlanması noktasında daha fazla ön hazırlık istediğinden fazla zaman ayrılması gerekir. Benzer şekilde öğrenme süreci ve değerlendirme süreci de diğer yaklaşımlara göre daha çok zaman ve enerji gerektirir. Ayrıca bu yaklaşımın yapısı gereği grup çalışması yapılmasının da bazı dezavantajları olduğu söylenebilir. Bazı öğrenciler grup tartışmasına katılmak istemeyip arka planda kalabilir veya kendilerine verilen görevi yerine getirebilecek beceriye sahip olamayabilir. Aynı zamanda grup tartışmalarını yönetmek ve öğrencileri doğru şekilde yönlendirebilmek öğretmen açısından zor olabilir.

PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinin doğru şekilde yapılandırılması yaklaşımdan elde edilecek verimi etkilemektedir. Çünkü bu yaklaşım temelinde, günlük yaşam problemlerinden oluşturulacak senaryolara dayanmaktadır. Öğrencilerde merak uyandıracak iyi yapılandırılmamış problem durumlarının seçilmesi önemlidir. Süreçte öğrencilerin aktif bir rol üstlenmesi, öğretmenlerin ise rehber konumunda olması gerekir. Bu yaklaşımda değerlendirme kısmı da en az öğrenme süreci kadar önemlidir. PDÖ yaklaşımında sonuç odaklı bir değerlendirme değil süreç odaklı bir değerlendirme söz konusudur. Öğrencilerin yaptıkları her etkinlik başarı değerlendirme sürecinde önemlidir.

Eğitimde teknoloji kullanımında yaşanan önemli sorunlardan biri kullanılan teknolojilerin belirli bir öğretim yaklaşımı veya modele dayandırılmadan gerçekleştirilmeye çalışılmasıdır (Mishra ve Koehler, 2006). Bu çerçevede gerçekleştirilen çalışma hem PDÖ yaklaşımının farklı bir boyutta değerlendirilmesi hem de sanal öğrenme ortamlarının bir öğretim yaklaşımı esas alınarak kullanılması noktasında önemli görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olarak rol almaları önemli görüldüğünden PDÖ yaklaşımının kullanılmasının uygun olduğu düşünülmektedir. Yeni öğretim programlarının temel vizyonuna bakıldığında bireylerin öncelikle araştırıp sorgulayan ve problem çözebilen kişiler olarak tanımlandığı görülmektedir (MEB, 2013). Bu nedenle küçük yaş gruplarından başlamak üzere öğrencilerin yaparak, yaşayarak, keşfederek öğrenmesi sağlanmalıdır. Öğrencilerin merak duygularının ortaya çıkarılması onların keşfetme isteklerini de ortaya çıkaracaktır. PDÖ yaklaşımı ile desteklenmiş sanal öğrenme ortamlarının da öğrencilerdeki merak duygusunu açığa çıkarıp onları daha fazla öğrenmeye iteceği düşünülmektedir.

### Kaynakça

- Alagöz, B. (2009). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarında çevre bilincinin geliştirilmesinde probleme dayalı öğrenme yönteminin etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-Based Learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine-Philadelphia*, 68(1), 52-81.
- Allen, D. E., Donham, R. S., & Bernhardt, S. A. (2011). Problem-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 128, 21-29.
- Alper, A., ve Deryakulu, D. (2010). Web ortamı probleme dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 49-63.

- Alper, A., Öztürk, S., ve Altun, C. A. (2014). Türkiye’de probleme dayalı öğrenme çalışmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 47(1), 397-422.
- Arkorful, V., & Abaidoo, N. (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(1), 29-42.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Atıcı, B. (2004). *Sosyal bilgi inşasına dayalı sanal öğrenme çevrelerinin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Atıcı, B. (2007). The efficiency of virtual learning environments based on social knowledge construction on learners' achievement and attitudes. *Eğitim ve Bilim*, 32(143), 41-54.
- Awang, H., & Ramly, I. (2008). Creative thinking skill approach through problem-based learning: pedagogy and practice in the engineering classroom. *International Journal of Human and Social Sciences*, 3(1), 18-23.
- Ay, Y., Tüysüz, C., ve Kuşdemir, M. (2013). Probleme dayalı öğrenmenin 10. sınıf “karışım” ünitesinde öğrenci başarısı, tutum ve motivasyona etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 195-224.
- Bach, S., Haynes, P., & Smith, J. L. (2007). *Online learning and teaching in higher education*. McGraw-Hill international.
- Balay, R. (2004). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61-82.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer Publishing Company.
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Barrows, H. S., & Kelson, A. M. (1993). *Problem-based learning: A total approach to education (Monograph)*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Barrows, H. S. (2000). *Problem-based learning applied to medical education*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Barrows, H. S. (2002). Is it truly possible to have such a things as PBL? *Distance Education*, 23(1), 119-122.
- Barrett, T., & Moore, S. (2011). *New approaches to problem-based learning*. Routledge.
- Bate, E., Hommes, J., Duvivier, R., & Taylor, D. C. (2014). Problem-based learning (PBL): getting the most out of your students—their roles and responsibilities: AMEE guide no. 84. *Medical Teacher*, 36(1), 1-12.
- Biber, M., ve Başer, N. E. (2012). Probleme dayalı öğrenme sürecine yönelik nitel bir değerlendirme. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi (HAYEF)*, 9(1), 12-33.
- Bignell, S., & Parson, V. (2010). Best practice in virtual worlds teaching: A guide to using problem-based learning in second life. <http://previewpsych.org/BPD2.0.pdf>
- Cantürk-Günhan, B., ve Başer, N. (2009). Probleme dayalı öğrenmeye ilişkin öğrenci, öğretmen ve öğretim üyelerinin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 134-155.

- Carey, L., & Whittaker, K. A. (2002). Experience of problem-based learning: Issues for community specialist practitioner students. *Nurse Education Today*, 22(8), 661-668.
- Chin C., & Chia, L. (2004). Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88(5), 707-727.
- Chun, J., & Chon. S. (2004). Promoting student learning through a student-centered problem-based learning subject curriculum. *Innovations in Education and Teaching International*, 41(2), 157-168.
- Çakır, R. (2013). *Okullarda teknoloji entegrasyonu, teknoloji liderliği ve teknoloji planlaması*. K. Çağıltay ve Y. Göktaş (Yay. haz.). Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler içinde (s. 397-412). Pegem Akademi.
- Çelen, F. K., Çelik, A., ve Seferoğlu, S. S. (2011). Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları. *Akademik Bilişim*, 2(4), 1-9.
- Çetin, E., & Solmaz, E. (2017). Is ICT integration a magic wand for education? A comparative historical analysis between Singapore and Turkey. *Journal of Education and Future*, (12), 31-47.
- Çetin, Y., Mirasyedioğlu, S., & Çakıroğlu, E. (2019). An inquiry into the underlying reasons for the impact of technology enhanced problem-based learning activities on students' attitudes and achievement. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(79), 191-208.
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Ascd.
- Demirel, Ö. (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri: Öğretme sanatı*. Pegem Akademi.
- Deursen, A. J. A. M., & van Dijk, J. A. G. M. (2010). Measuring internet skills. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 26(10), 891-916.
- Dina, A. T., & Ciornei, S. I. (2013). The advantages and disadvantages of computer assisted language learning and teaching for foreign languages. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 76, 248-252.
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). *The power of problem-based learning: A practical "how to" for teaching under graduate courses in any discipline*. Stylus Publishing, LLC.
- Duruhan, K. (2004, 6-9 Temmuz). Türkiye'de okulda geleneksel anlayış ve yöntemlerle insan yetiştirmenin olumsuz etkileri [Konferans sunumu]. İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Dyson, L. E., Litchfield, A., Lawrence, E., Raban, R., & Leijdekkers, P. (2009). Advancing the m-learning research agenda for active, experiential learning: Four case studies. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(2), 250-267.
- Edens, K. M. (2000). Preparing problem solvers for the 21st century through problem based learning. *College Teaching*, 48(2), 55-57.
- Ersoy, E. (2010). Probleme dayalı öğrenme sürecinin öğrenci motivasyonuna etkisi. *Turkish Studies*, 5(4), 336-358.
- Ersoy, E., ve Başer, N. E. (2011). Probleme dayalı öğrenme yönteminde uygulanan senaryoların kalıcılığa etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 355-366.
- Ertmer, P. A., & Simons, K. D. (2006). Jumping the PBL implementation hurdle: Supporting the efforts of K-12 teachers. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 40-54.

- Essalmi, F., Ayed, L. J. B., Jemni, M., Graf, S., & Kinshuk. (2015). Generalized metrics for the analysis of e-learning personalization strategies. *Computers in Human Behavior*, 48, 310-322.
- Finkle, S. L., & Torp, L. L. (1995). Introductory Documents. AVAILABLE from the Center for Problem-Based Learning. *Illinois Math and Science Academy, 1500*, 60506-1000.
- Glover, D., & Miller, D. (2001). Running with technology: The pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(3), 257-278.
- Goodnough, K., & Cashion, M. (2006). Exploring problem-based learning in the context of high school science: Design and implementation issues. *School Science and Mathematics*, 106(7), 280-295.
- Goodnough, K. (2011). Examining the long-term impact of collaborative action research on teacher identity and practice: The perceptions of K-12 teachers. *Educational Action Research*, 19(1), 73-86.
- Gould, K., Sadera, W., & McNary, S. (2015). Comparing changes in content knowledge between online problem based learning and traditional instruction in undergraduate health professional students. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(1), 74-86.
- Hack, C., McKillop, A., Sweetman, S., & McCormack, J. (2015). An evaluation of resource development and dissemination activities designed to promote problem-based learning at the university of Ulster. *Innovations in Education and Teaching International*, 52(2), 218-228.
- Heemskerk, I., Kuiper, E., & Meijer, J. (2014). Interactive whiteboard and virtual learning environment combined: Effects on mathematics education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(5), 465-478.
- Herron, J. H., & Major, C. H. (2004). Community college leaders attitudes problem based learning as a method for teaching leadership. *Community College Journal of Research and Practice*, 28(10), 805-821.
- Hew, K. F., Cheung, W. S., & Ng, C. S. L. (2010). Student contribution in asynchronous online discussion: A review of the research and empirical exploration. *Instructional Science*, 38(6), 571-606.
- Hill, J. (2012). *Problem-based learning: Math made relevant* [Unpublished doctoral dissertation]. Moravian College.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and. *Educational psychologist*, 42(2), 99-107.
- Hoffman, B. (1998). Integrating the disciplines in the elementary grades with problem-based learning. *The Delta Kappa Gamma Bulletin*, 64(3), 9-14.
- Horton, W. (2000). *Desinging web-based training*. John Wiley & Sons.
- Hou, H. T., Chang, K. E., & Yao-Ting, S. (2008). Analysis of problem-solving-based online asynchronous discussion pattern. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(1), 17-28.

- Howard, J. B. (1999). Using a social studies theme to conceptualize a problem. *Social Studies*, 90(4), 171-175.
- Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning. *Educause Quarterly*, 31(4), 51-55.
- Hsu, Y. C. (1999). *Evaluation Theory in Problem Based Learning Approach*. In The National Convention of the Association for Educational Communications and Technology [AECT](21st).
- Hung, D. (2002). Situated Cognition and Problem-Based Learning: Implications for Learning and Instruction with Technology. *Journal of Interactive Learning Research*, 13(4), 393-414.
- Hussain, R. M. R., Mamat, W. H. W., Salleh, N., Saat, R. M., & Harland, T. (2007). Problem-based learning in Asian Universities. *Studies in Higher Education*, 32(6), 761-772.
- İslamoğlu, H., Ursavaş, Ö. F., ve Resioğlu, İ. (2015). FATİH projesi üzerine yapılan akademik çalışmaların içerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(1), 161-183.
- Johnson, M.S., & Finucane, P. M. (2000). The emergence of problem-based learning in medical education. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 6(3), 281-291.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and III-structured problem-solving learning out comes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65-94.
- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal bilgilerde problem çözüme ve uygulamalar*. Gazi Kitabevi.
- Kaptan, F., ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20), 185-192.
- Kaya, S. (2013). *İşbirlikli öğrenme ve akran değerlendirmenin akademik başarı, bilişüstü yeti ve yardım davranışlarına etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi.
- Karal, H., Çebi, A., Pekşen, M., Turgut, Y. E. (2010). Sözel problemlerin anlamlandırılması ve çözümünde web tabanlı eğitsel simülasyonların etkisi. *University of Gaziantep Journal of Social Sciences*, 9(1), 147-162.
- Kılıç, İ., & Moralar, A. (2015). The effect of problem-based learning approach on academic success and motivation in science education. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 625-636.
- Kurubacak, G. (2000). *Online learning: A study of students' attitudes towards web-based instruction (WBI)* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Cincinnati.
- Lai, H.-J. (2010). Secondary school teachers' perceptions of interactive whiteboard training workshops: A case study from Taiwan. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(4), 511-522.
- Lambros, A. (2002). *Problem Based Learning in K-8 Classrooms*. California: Corwin Press, Inc. A Sage Publications Company.
- Lewin, C., Scrimshaw, P., Somekh, B., & Haldane, M. (2009). The impact of formal and informal professional development opportunities on primary teachers' adoption of interactive whiteboards. *Technology, Pedagogy and Education*, 18(2), 173-185.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning (2. Edition)*. Cambridge University Press.

- Magen-Nagar, N., & Peled, B. (2013). Characteristics of Israeli school teachers in computer-based learning environments. *Journal of Educators Online*, 10(1), 1-34.
- MEB. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Moust, J. H., Berkel, H. V., & Schmidt, H. G. (2005). Signs of erosion: Reflections on three decades of problem-based learning at Maastricht University. *Higher education*, 50(4), 665-683.
- Murray, I., & Savin-Baden, M. (2000). Staff development in problem based learning. *Teaching in Higher Education*, 5(1), 107-126.
- Nendaz, M.R., & Tekian, A. (1999). Assesment in problem-based learning medical schools: A literatüre review. *Teaching and Learning in Medicine*, 11(4), 232-243.
- Nicholl, T. A., & Lou, K. (2012). A model for small-group problem-based learning in a large class facilitated by one instructor. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 76(6), 1-6.
- Nijhuis, J., Segers, M., & Gijsselaers, W. (2007). The interplay of perceptions of the learning environment, personality and learning strategies: A study amongst international business studies students. *Studies in Higher Education*, 32(1), 59-77.
- Papinczak, T., Young, L., & Groves, M. (2007). Peer assessment in problem-based learning: A qualitative study. *Advances in Health Sciences Education*, 12(2), 169-186.
- Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: Olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 22(15), 1741-1759.
- Peterson, T. O. (2004). So you're thinking of trying problem based learning? Three critical success factors for implementation. *Journal of Management Education*, 28(5), 630-647.
- Phungsuk, R., Viriyavejakul, C., & Ratanaolarn, T. (2017). Development of a problem-based learning model via a virtual learning environment. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(3), 297-306.
- Piech, C., Huang, J., Chen, Z., Do, C., Ng, A., & Koller, D. (2013). Tuned models of peer assessment in MOOCs. *arXiv preprint arXiv:1307.2579*.
- Pinto, P. R., Rendas, A., & Gamboa, T. (2001). Tutors' performance evaluation: A feedback tool for the PBL learning process. *Medical Teacher*, 23(3), 289-294.
- Prieto, L. P., Dlab, M. H., Gutierrez, I., Abdulwahed, M., & Balid, W. (2011). Orchestrating technology enhanced learning: A literature review and a conceptual framework. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(6), 583-598.
- Ram, P. (1999). Problem-based learning in undergraduate education. *Journal of Chemical Education*, 76, 1122-1126.
- Owston, R. D. (1997). The World Wide Web: A technology to enhance teaching and learning. *Educational Researcher*, 26(2), 27-33.

- Saka, A. Z. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Özgür Taşkın (Ed.). Pegem Akademi Yayınları.
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (2001). *Problem Based Learning: an Instructional Model and Its Constructivist Framework*. CRLT Technical Report No. 16-01, Indiana University.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9-20.
- Selçuk, S. G., ve Şahin, M. (2008). Probleme dayalı öğrenme ve öğretmen eğitimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 12-19.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim, öğrenme ve öğretim, kuramdan uygulamaya*. Gazi Kitabevi.
- Severiens, S., & Schmidt, H. (2009). Academic and social integration and study progress in problem based learning. *Higher Education*, 58(1), 59-69.
- Schmidt, H. G., Loyens, S. M., Van Gog, T., & Paas, F. (2007). Problem-based learning is compatible with human cognitive architecture: Commentary on Kirschner, Sweller, and. *Educational Psychologist*, 42(2), 91-97.
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, E. H. (2011). The process of problem-based learning: What works and why. *Medical Education*, 45(8), 792-806.
- Schmidt, H. G., Van der Arend, A., Moust, J. H., Kokx, I., & Boon, L. (1993). Influence of tutors' subject-matter expertise on student effort and achievement in problem-based learning. *Academic Medicine*, 68(10), 784-791.
- Shen, V. R., Wang, Y. Y., Yang, C. Y., & Yeh, S. T. (2012). Verification of problem-based learning systems using modified petri nets. *Expert Systems with Applications*, 39(16), 12636-12649.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Sluismans, D. M. A., Moerkerke, G., Merrienboer, J. J. G. V., & Dochy, F. J. R. C. (2001). Peer assessment in problem based learning. *Studies in Educational Evaluation*, 27, 153-173.
- Şenocak, E., ve Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 359-366.
- Song, H. D., Grabowski, B., Koszalka, T. A., & Harkness, W. L. (2006). Patterns of instructional-design factors prompting reflective thinking in middle-school and college level problem-based learning environments. *Instructional Science*, 34(1), 63-87.
- Sönmez, D., & Lee, H. (2003). Problem-based learning in science. *Columbus, OH: Clearing House for Science, Mathematics, and Environmental Education:(ERIC Reproduction Service No. ED482714)*.
- Strobel, J., & Van Barneveld, A. (2009). When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 44-58.
- Tareef, A. B. (2014). The effects of computer-assisted learning on the achievement and problem solving skills of the educational statistics students. *European Scientific Journal*, 10(28), 271-279.
- Taşkesenligil, Y., Şenocak, E., ve Sözbilir, M. (2008). Probleme dayalı öğrenme teorik temelleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 177, 50-64.

- Taylor, D. C., & Hamdy, H. (2013). Adult learning theories: Implications for learning and teaching in medical education: AMEE guide no. 83. *Medical Teacher*, 35(11), 1561-1572.
- Tenório, T., Bittencourt, I. I., Isotani, S., Pedro, A., & Ospina, P. (2016). A gamified peer assessment model for on-line learning environments in a competitive context. *Computers in Human Behavior*, 64, 247-263.
- Trop, L., & Sage, S. (1998). *Problems as possibilities, problem based learning for K-12 education*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Trop, L., & Sage, S. (2002). *Problems as possibilities: problem-based learning for K-16 education* (2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tseng, K. H., Chiang, F. K., & Hsu, W. H. (2008). Interactive processes and learning attitudes in a web-based problem-based learning (PBL) platform. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 940-955.
- Tuncer, M., ve Taşpınar, M. (2007). Sanal eğitim-öğretim ve geleceği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 112-133.
- Uden, L., & Beaumont, C. (2006). *Techonology and problem-based learning*. Information Science Publishing.
- Uyar, G., ve Bal, A. P. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinde probleme dayalı öğrenmenin akademik başarıya etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(4), 361-374.
- Van Tryon, P. J. S., & Bishop, M. J. (2009). Theoretical foundations for enhancing social connectedness in online learning environments. *Distance Education*, 30(3), 291-315.
- Wilder, S. (2015). Impact of problem-based learning on academic achievement in high school: A systematic review. *Educational Review*, 67(4), 414-435.
- Wood, D. F. (2003). ABC of learning and teaching in medicine: Problem based learning. *BMJ: British Medical Journal*, 326(7384), 328-330.
- Yaman, S. (2003). *Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.