

TEKNİK EĞİTİMDE PROBLEM TABANLI ÖĞRENME

Erhan Bütün^{2,*}, Meryem ŞEN³,

1. GİRİŞ

Geleneksel yapıcı olmayan öğrenme yaklaşımları öğrenenlere gerçek yaşamda kullanabilecekleri bilgilerin transfer edilmesi olarak tanımlanabilir. Bu kabule dayanan eğitimde temel olarak öğrenme aktivitesi rolünün çok az önemli olduğu bir ortamda öğrenciye bilginin iletilmesi incelenir [1]. Diğer tarafta ise yapıcı yaklaşımlar, öğrenmeyi sosyal çevrede bir bilgi oluşturma süreci olarak ele alır [3]. Öğrencilerin ne öğrenmeye ve neyi anlamaya geldikleri temelde öğrenme sürecinin yapısı ve öğrenme aktivitesinin doğasından gelir. Yani, öğrenme aktiviteleri öğrencileri bir problem hakkında eleştirel düşünmeye, yaratıcı olarak sonuçlandırarak bir şekilde tasarlanmalıdır [4,5].

Kurmacı teorisinin diğer bir yaklaşımı da, belirlenmiş bir hedef alanda problem çözümü sağlayan problem tabanlı öğrenmedir. Bu yöntem ilk önce Barrow tarafından tasarlanmış ve tıp eğitimi öğrencilerine,

bulgular, işaretler, laboratuvar bilgisi ve muayene gibi hastalardan alınan yeni bilgilerle eskileriyle karşılaştırılıp değerlendirilmesi şeklinde uygulanmıştır [6].

PBL öğrencilerin sunulan bir problemi çözmeleri için oluşturulmuş bir öğrenme tekniğidir. Öğrenciler problemi çözmeye çalışırken öğrenir ellerindeki bilgilerden sonuçlar çıkararak soruyu yorumlar, en iyi çözümü bulmak için seçenekleri değerlendirerek olabilecek çözümler yaratır ve kendi sonuçlarını sunarlar [8,10].

Tıp eğitiminde olduğu gibi PBL işletme ve eğitim fakülteleri, fen, sanat ve mühendislik eğitimi veren kuruluşlarda ve liselerde uygulanmıştır [2].

Biz PBL'in elektronik ve bilgisayar eğitiminde etkin bir biçimde kullanılabileceğini göstermek için kristal osilatörün kullanıldığı bir devre aldık ve bir elektronik devre analizi problemi çözümünde PBL temelli çalışma basamakları hazırladık. Çalışmayı sunmadan önce, öğrenmenin yapıcı felsefesini, PBL ve öğrenme modelini açıklayacağız.

2. KURMACI TEORİ VE PROBLEM TABANLI ÖĞRENME

PBL'in kökleri John Dewey tarafından işlenilmiştir. John Dewey'e göre öğretmenler öğrencilerin araştırma ve yaratıcılığa dayanan doğal içgüdülerini dikkate alarak öğretim yapmalıdırlar [8]. Dewey bize öğrencilerin derslere nasıl uyum sağlayabileceğini, temelde nelerin ilgisini çekeceğini ve ilgilendireceğini öğrencilerin okul dışındaki tecrübelerinin gösterdiğini söylemektedir :

Baçimsel eğitimde her zaman başarılı olan yöntemler... okul dışında, sıradan yaşamda tepkiler verecek fikirlere geri dönelim. Onlar öğrencileri bir şey öğrenmeye değil, bir şey yapmaya iter [8].

Öğrenciler problemlerini düşünme ve yapma yoluyla en iyi şekilde öğrenirler. Bununla birlikte, birbirine bağlı üç yapı taşından söz edilebilir : bilginin temel yapısı, bilginin etkin olarak kullanılabilme yeteneği ve bilginin geliştirilme-çoğaltılma yeteneği.

Dewey ve Barrow 'un kurmacı teori ile ilgili önerileri birbiriyle oldukça ilişkilidir. Bu görüş üç temel ifade ile tanımlanabilir [2]:

1. *Çevre ile olan davranışlarımızın kavranması.* Bu kurmacı teorisinin temel kavramıdır. Anlama işlemi, öğrencinin amaçları ve aktivitesi ile öğretilecek bilginin içeriği ve yapısının fonksiyonudur.
2. *Kavrama çelişkileri veya bulmacalar öğrenmenin doğasından gelir ve öğrenmeye teşvik edicidir.* Öğrenciler öğrenme için geçmişte öğrendiklerini bir temel alarak hedeflerini belirler ve sonunda anladıklarını tanımlayıp bir sonuç oluştururlar.
3. *Bilgi bir sosyal yapıda ve her bir kişinin anlayışına göre evrim geçirir.* Sosyal çevre kendi anlayışımızı geliştirmede ve bilginin oluşmasında oldukça önemlidir.

Yapıcı felsefeye göre öğrencilerin kendi bilgilerini bireysel ve kolektif olarak oluşturdukları varsayılır. Davis, Maher ve Naddings şunu söyler;

*Corresponding Author, Tel : +90 262 324 99 12, e-mail : ebutun@kou.edu.tr

² Kocaeli Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Anıtpark, 41300, Kocaeli, Turkey

³ Kocaeli Üniversitesi, Fen – Edebiyat Fakültesi, Anıtpark, 41300, Kocaeli, Turkey

Her bir yeni öğrenen çevresinde oluşturulan problemi çözerken kendisinin tanımlayacağı ayrı bir anlama yapısına ve yeteneğine sahiptir, diğer öğrencilerin ve öğretmenin yapması gereken problemin tanımlanması, çözümlere ulaşmak için yol gösterme olmalıdır[12].

Yukarıda tanımlanan yapıcı felsefenin temel yapıtaşlarından hareketle bu yapıcı kavram ile problem tabanlı öğrenmenin hemen hemen aynı olduğu söylenebilir.

PBL problemin yapısını anlamaya çalışma süreci olduğundan, bu yaklaşımın temel öğrencilere karşılaştıkları problemleri çevrelerindeki örneklerle karşılaştırarak, sosyal ilişkilerini kullanarak edindikleri bilgiyi ve teknikleri kullanarak çözmelerine dayanır [2]. Bu öğrenme sürecinde öğretmen problemleri tasarlar ve öğrenciler soru sorarak, araştırma sonucu buldukları prosedürleri uygulayarak elde ettikleri tahminleri yorumlayarak, paylaştıkları deneyimler sonucu çözümlere kendileri ulaşırlar [2,11].

Bu yapıcı öğretim ve öğrenme modeli şöyle tanımlanabilir [9]:

1. Öğrencilerin anlamaya ulaşırken bilimi kullanmalarına izin verilir.
2. Aktiviteler, öğrencilerin düşünme süreçlerine izin verilerek problemi fiziksel dünyalarında tanımlayabilecek ve daha önceden edindikleri bilgiyi problemi çözmeye kullanabilecekleri duruma getirebilecekleri şeklindeki temel yapı taşları üzerinde yoğunlaşır.
3. Öğrencilere gerçek hayatlarındaki yöntemleri kullanabilecekleri problem çözme teknikleri verilerek bilgi sahibi deneyimli kaynaklara ulaşmaları ve olabildiğince sınırsız fikirler ve çözümler üretmeleri sağlanır.

3. ÖĞRETMENİN PBL'DEKİ ROLÜ

Öğretmen geniş çevrelerdeki tecrübeleri ve aktiviteleri, işbirliği yaparak çalışma, problem çözme ve bilgileri, sorumlulukları paylaşma ile fırsatların yakalanmasını öğrencinin öğrenmesi için oluştururken model oluşturma, yol gösterme ve arabuluculuk yapma gibi karmaşık bir görevi olan bir rehber gibi hareket eder. Öğrencilerin öğrenmesine arabuluculuk yaparken belirli aralıklarla bilginin seviyesini ayarlar, öğrencilerin daha önceki bilgileriyle yeni öğrendiklerini birleştirmesini sağlar ve problem çözüm stratejilerini geliştirir.

Öğretmen PBL'in öğretimsel modele uymasını sağlarken etkin bir öğrenme elde etmek için bazı önemli stratejileri kullanılmalıdır [2] :

1. Tüm öğrenme aktivitelerini daha geniş bir problem veya göreve odaklanması,
2. Yeni öğrenenlerin tüm problem veya görev için kendilerinin oluşturduğu gelişmenin desteklenmesi,
3. Doğru görev tasarımı,
4. Öğrenmenin sonunda birbirleri ile ilişkili olacak görev ve öğrenme çevresinin tasarlanması ve oluşturulması,
5. Yeni öğrenenlere bir çözüm oluşturmak için kullanılacak sürecin verilmesi,
6. Öğrenmenin nasıl destekleneceğinin belirlenmesi ve yeni öğrenenlerin düşüncelerini savunması,
7. Alternatif düşünce ve yapıları karşı olan öğretim fikirlerinin desteklenmesi,
8. Öğrenme basamakları ve öğrenmede oluşan fikirlerin desteklenmesi ve fırsat sağlanması,

4. ÖĞRENCİNİN PBL'DEKİ ROLÜ

Öğrenciler bireysel ya da grup içinde çalışırlar. Öğrenciler içerikleri ve bağıntıları, becerileri, uygulamaya koyma, materyal, teknoloji ve diğer insanların yardımıyla keşfederler. Bu tip keşif bazlı öğrenme öğrencilere karar verme fırsatı verir [2]. Düşünme pratiği kullanan, gözlemleyen, uygulama yapan ve geliştiren öğrenciler bu sürecin sonunda kavrayabilen çarklar durumuna gelirler. Böylece çözümler üretebilir ve yaşam tecrübesi elde ederler.

5. PBL'İN TEMEL KONULARI

PBL'in etkinliği bazı merkezi konulara bağlıdır : öğrenme hedeflerinin belirlenmesi, problemlerin üretilmesi, yeni öğrenenlere problemlerin sunulması ve öğretme işlemidir.

1. *Problem üretimi* : Problem üretmede iki zorlayıcı koşul vardır : Birincisi problemler içerik ve prensipler açısından yeterli bir alanda oluşturulmalı ikincisi problem gerçek olmalıdır.

2. *Problem sunulması* : Savery & Duffy problem sunumuyla ilgili iki kritik konuya işaret ederler; birincisi eğer öğrenciler gerçek bir problem çözümüyle ilgilenirlerse, problemi sahiplenmelidirler, ikinci olarak da problem ya çok iyi bir şekilde tanımlanmalı ya da temel bir problem olmalıdır.
3. *Öğretme* : Barrow PBL'de öğretmenin rolünün, öğrencilerin düşünme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmek, öğrencilere bağımsız olmayı veya kendi kendini yönetmek konusunda yardımcı olmak olduğunu söyler. Böylece öğretmenin problem tabanlı, kendi kendine öğrenme olması sağlanır.
4. *Öğrenme hedefleri* : Öğretmen öğrenme hedeflerini dikkatli bir şekilde tanımlamalı ve öğrencilerin tanımlanan hedeflere ulaştıklarını fark etmelidirler.

6. ÇALIŞMANIN AMAÇLARI

Buraya kadar yapılan tanımlamaların ışığında, bizim amacımız PBL'in diğer öğrenme alanlarında olduğu gibi teknik eğitimde de fonksiyonel olarak kullanılabilceğini göstermektir [2]. Bu yaklaşımı kullanarak öğrencilerin,

1. İnsanın tecrübeleri ve aktiviteleri yardımıyla bilimin doğasını anlamaları,
2. Bağlantıların gözlemlenmesi ve deneyimlerin birbirleri ile ilişkilendirilmesinde kullanılabilecek yeteneklerinin geliştirilmesi,
3. Günlük hayattaki problemlere uygulanan bilimsel tekniklere ait genel kavramları öğrenmeleri,
4. Kendi kararlarını ve seçimlerini yapma fırsatı verilerek yeteneklerine güvenmelerini sağlamak ve kararlarını özgürce vermeye yönlendirerek, fikirler üretmeleri

amaçlanmıştır.

7. YÖNTEM

1. *Grup* : Kocaeli Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümünde 4 öğrencinin gönüllü katılımı ile bir grup oluşturulmuştur. Bu öğrenciler elektronik devre analizi ve bilgisayar programlama ile ilgili yeterli bilgileri öğrenmişlerdi.
2. *Problem* : Öğrencilere bir elektronik devre verilerek zamana karşı devrenin çıkışının çizilmesi istendi. Bu elektronik devre uygulanan gerilim ile kristal osilatörün istenen frekansta bir sinyal üretmesi prensibine dayanır.
3. *Prosedür* : Öğretmen ve öğrenciler çalışmaya başlamadan önce, öğretmenin öğrencilere problem çözümü için kaynaklara ulaşmalarında yol gösterici gibi davrandığı bazı ortak çalışmalar yaptılar. Öğretmenin rolü, karşılaşılan problemlerin modellenmesi, bu konuda düşünüp karar verilmesi ve bu koşullara hazırlayıcı olmayı içerir. Öğrencilerin nasıl öğreneceklerinin planlanmasında öğretmen sıklıkla bilgi düzeylerini sınyarak öğrencilerin ihtiyaçlarına göre bilgi verilmesine ve öğrencilerin yeni bilgilerinin önceki bilgileri ile ilişkilendirerek problem çözüm stratejilerine yardımcı oldu. Öğretmen her hafta düzenli bir şekilde çalışma basamaklarının gidişini kontrol etmek için öğrencilerle görüştü. İlk görüşmede öğretmen öğrencilere problemi sundu ve onlara problem hakkında araştırma yapmaları için süre verdi. Öğrenciler kütüphanede bulunan dokümanlar ve internet aracılığı ile bilgi topladılar ve bulduklarını ikinci görüşmeye getirdiler. Ama ihtiyaçları olan frekansta bir kristal osilatör ile ilgili bilgi bulamadılar. Böylece öğrenciler kristal osilatör yerine onun eşdeğeri olan bir seri direnç, bir seri kapasitör, bir seri bobin ve bir paralel kapasitörden oluşan dört elemanlı bir eşdeğer devre kullanmak zorunda oldukları sonucuna vardılar. Öğretmen, eşdeğer devre elemanları değerlerinin nasıl hesaplanacağını sordu ve her bir elemanın değeri hesaplandı. Beklediği gibi öğrenciler üçüncü toplantıya geldiklerinde, hesapladıkları eleman değerlerinin standart değerler olmadığını, dolayısıyla piyasadan satın alamadıklarını söylediler. (Aslında öğretmen, öğrencilerin hesapladıkları tam değerde malzeme bulamayacaklarını biliyordu. Öğretmenin bu şekilde davranması öğrencilere araştırma ve sonuçta problemin farkına varmayı öğretti. Öğrencileri olabilecek çözüm için gerekli bilgileri araştırıp sonuçları bir araya getirme konusunda bilinçlendirdi. Öğrenciler hesaplanmış değerlere yakın elektronik devre elemanları kullanmak istediklerini belirttiler. Bu arada öğretmen değerleri birbirine yakın eleman kullanılmasıyla istenilen devre frekansının tam

olarak sağlanamayacağını hatırlattı. Ayrıca hesaplanan seri bobin ve paralel kapasitör pratik sınırlar içinde değildir. Sonuç olarak öğrenciler, verilen frekansta bu kristal osilatörlü elektronik devreyi pratik olarak oluşturamayacaklarının farkına vardılar. Bu noktaya ulaşıldığında öğretmen öğrencilerine bu devreyi çalıştırmak için başka bir yöntem olduğunu hatırlattı. Onları bilgisayar simülasyon programlarını kullanarak yapmaları konusunda yönlendirdi. Öğretmenlerinin rehberliğiyle, öğrenciler bölümde çalışan araştırma görevlileri bölümdeki bazı üst sınıf öğrencileri ve bir elektronik devre simülasyon programı olan PSPICE ile bir elektronik devrenin nasıl kurulacağını öğrendiler. Dördüncü buluşmada öğrenciler kendilerine verilen ödevleri başarıyla teslim ettiler.

8. SONUÇ

Bu çalışma süresince öğrencilerimizin çalışma sürecini şu şekilde özetleyebiliriz; Öğrencilerimiz işbirliği yaparak,

1. çalışma fikirleri veya çözümler ürettiler,(örneğin istenilen değere yakın alternatif elemanlar ve bilgisayar programı kullanma .)
2. problemle ilgili mevcut bilgileri tanımladılar. (örneğin bazı elemanların pratik olarak elde edilememesi)
3. öğrendiklerini tanımladılar. (örneğin elemanların değerlerinin hesaplanması)
4. araştırmak için kaynaklar kullandılar (örneğin, web siteleri, kütüphaneler, elektronik dükkanlarını ziyaret.)
5. bilgiler topladılar (örneğin, web sitelerini ziyaret etm.)
6. sunulan probleme çözüm önerdiler (örneğin bilgisayar destekli çözüm)

Öğrencilerin boş fiçiler olarak tanımlandığı, öğretmenin esas rol oynadığı öğretmen merkezli genel yaklaşımın aksine PBL metodunun uygulanması sırasında yapılanlar şöyle sıralanabilir :

1. Hiçbir hazırlık veya ön çalışma yapılmadan öğrenmenin ilk adımı olarak problem tanıtıldı.
2. Problem gerçekçi bir yaklaşımla tanımlanarak öğrencilere sunuldu.
3. Öğrenciler öğrenme seviyelerine uygun olarak elde ettikleri bilgiler ve yeteneklerinin sınırlarını belirlediği bir çerçevede çalıştılar.
4. Problemi öğrenmede ihtiyaç duyacakları alanları tanımlayarak bunların bireysel çalışmalarına rehber olarak kullanmalarını sağladık.
5. Bu çalışmada elde edilen yetenek ve bilgi düzeyi, öğrenmenin ve güçlendirilmiş öğrenmenin etkinliğini ölçmek için kullanıldı.

Bu adımların öğrenme basamaklarına uygulanmasının bir sonucu olarak, öğrenciler sorunlu problemleri çözebilme yeteneğini ve bu çalışmada kendini yönetme bilgisi problemle ilgili problemle ilişkiyi kurar. Böylece öğrenciler düşüncelerini ve problem çözme becerilerini önemli bilgiler kullanarak geliştirmişlerdir.

Elde edilen bu sonuç ilk olarak tıp okulları için tasarlanmış olsa da PBL'in teknik eğitimde de başarılı ve etkili bir biçimde kullanılabilceğini göstermektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden açıkça görüldüğü gibi öğrenciler, bilgilerini beraber kullanarak çalışmak, paylaşmak ve işbirliği yapmaktan oldukça fazla hoşlanmışlardır. Kendileri problemi araştırdılar ve elde ettikleri sonuçlara göre davrandılar. Böylece öğrenciler bilme ve öğrenme ihtiyaçları ile kendi kendine öğrenen ve bu ihtiyaçları karşılayacak mevcut olan en iyi kaynakları kullanma yeteneğini kazandılar.

Sonuç olarak, öğretmenlerin yol gösterici olarak kullanılabilceği ve öğrencilere oldukça özgürlük sağlayan PBL öğrencilere daha fazla güç verir. Öğrencilerin çoğu, ihtiyaç duyulan bilgilere ulaşma, koşullar üzerine düşünme, problemi çözme ve son sunumu geliştirme süresince bu yöntem ile birlikte aktif rol almışlardır. Bu öğrencilere önemli, yaratıcı, araştırma ve problem çözme alışkanlıkları kazandırarak çok hızlı değişen günümüze uyum sağlamları için geliştirilen eğitim alanlarının en hayati noktasıdır.

EKLER

1. Bizim çalışmamız çok etkileyici oldu.kendimiz pek çok şey bulduk, teorik olarak öğrendik ve biz aynı zamanda birbiriyle ilişkili olan ne, nasıl ve nedenleri çözdük. 2.dönem bunu yapmayı çok isterim. Bu çalışmanın farklı yanı farklı sınıflardan öğrenciler içermesi ve konu ile ilgili ne biliyorsak onun paylaşılması.

ŞULE

2. 3 arkadaşım, ben ve elektronik dersi öğretmenimiz Erhan Bey devrede bir quartz kristalinin analizini denedik. Problemi kendimiz çözmeyi denediğimizde ,daha önceden var olan bilgimiz yeterli gelmedi. Erhan Bey'in denetimi altında devre için neye ihtiyaç duyulduğunun ve onları nasıl bulabileceğimiz konusunda karar verilmesiyle problemi sınıflandırdık. Aynı zamanda internette sörf yaptık ve farklı üniversitelerin web sitelerine girdik... Biz pek çok şey öğrendik ki geleneksel yaklaşımda bunu başaramadı UĞUR
3. Biz aday öğretmenler,aday öğretmenler her zaman olarak kendini yenilemeli,gelişmeleri takip etmeli diye konuşulur ve düşünülür. Ama bu doğru değildir. Bu çalışmayı bizle yaptığımız için mutluyuz. PBL, öğrencilere kritik düşünme, konuyu araştırma ve problem çözümü süresince istenilen bilgi ile bir şeyleri birleştirebilme gibi bizlere yol göstermiştir. Arkadaşlarımızla bilginizi tartışabilecek ve paylaşabilecek sahip olduğunuz zamandan başka ne var. Bu muhteşem!...PBL etkilerini yakında kanıtlayacak.

CENGİZ

4. Çok etkileyici! Kendiniz öğreniyorsunuz. Çalışmaya aktif olarak katıldığımda gerçekten kendimi muhteşem hissettim. Biz beraber araştırdık, bilgilerimizi paylaştık, tartıştık ve pek çok şey öğrendik. En çok beğendiğim yönü geleneksel öğrenme ve öğretmeyle üzerimdeki zorlamalardan ziyade kendimi özgür hissettim. Özgür hisset ve özgürce öğren.

MUSTAFA

KAYNAKLAR

- [1] **Abdullah, M.H., Problem Based Learning in Language Instruction : A Constructivist Method, [http :\\www.indiana.edu/~eric_rec/ieo/digest/d132.html](http://www.indiana.edu/~eric_rec/ieo/digest/d132.html), 1998.**
- [2] **Barrow, H.S., The Tutorial Process Springfield, IL : Southern Illinois School of Medicine, 1992.**
- [3] **Barrow, H.S., A Taxonomy of Problem-based learning methods, medical Education, Vol.20, pp.481-86, 1985.**
- [4] **Barrow, H.S, Tambllyn, R.M., Problem-Based Learning : An Approach to Medical Education, Springer Pub.Co., New York, N.Y.**
- [5] **Brooks, J.G., Brooks, M.G., In Search of Understanding : The case for constructivist classrooms, Alexandra, VA : Association for supervision and curriculum, 1993.**
- [6] **Brown, J.S., Collins, A., Duquid, P., Situated Cognition and the Culture of Learning, educational researcher, 18, 32-42, 1989.**
- [7] **Davis, P.J., Maher, Neddings, N, Constructivist views on the teaching and learning of Mathematics, JRME Monograph, Reston, Virginia, NCTM, 1990**
- [8] **Delisle, R., How to Use Problem-based Learning in the Classroom, 1997.**
- [9] **Dettrick, G.W., Constructivist Teaching Strategies, http://www.inform.umd.edu/ums+state/UMD_Projects/MLTP/Essays/Strategies.txt**
- [10] **Duffy, T.M., H.Savery, J.R., Problem-based Learning – An Instructional Model and It's Constructivist Framework. In Brent G.Wilson (Ed.), Constructivist Learning Environments : Case Studies in Instructional Design, Engwood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1994.**
- [11] **Lave, J., Wenger, E., situated Learning Legitimate Peripheral Participation Macssachusetts : Cambridge University Press, 1991.**
- [12] **White, H.B., Institutional Change in Science Education : a Case Study. In Student – Active Science : Models of Innovation in College Science Teaching , Mc Neal, A.P. & D'Avanzo, C.Saunders Publishers, Philadelphia, 1996.**