

PROJE YÖNLENDİRMELİ ÖĞRENİM VE TEMEL BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

Mehmet Ölmez¹, Hatice Doğan², Bülent Öney³,
Handan Boyacıoğlu⁴, Gül Gülpınar⁵,
Haldun Sarnel⁶, Cüneyt Güzeliş⁷

^{1,2,6,7} Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü,
Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca 35160, İzmir

³ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü,
Dokuz Eylül Üniversitesi, Bornova, İzmir

⁴ Mühendislik Fakültesi,
Dokuz Eylül Üniversitesi, Bornova, İzmir

⁵ Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü,
Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca, İzmir

¹ e-posta: mehmet.olmez@eee.deu.edu.tr

ÖZET

Bu bildiride, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği birinci sınıf öğrencilerinin temel mühendislik dersleri kapsamında matematik, fizik, kimya, malzeme bilgisi ve temel bilgi teknolojileri derslerinde, aktif eğitimde Probleme Dayalı Öğrenim (PDÖ) yoluyla öğrendikleri bilgilerin tümleştirilmesi amacıyla uygulanan, Proje Yönlendirmeli Öğrenim (PYÖ) konu edilmiştir. Öğrenciler matematik, fizik, kimya, malzeme bilgisi gibi temel bilim konularını içeren projelere yönlendirilmiş; ayrıca öğrencilere referans alabilecekleri örnek bir proje de tanıtılmış ve internette bir veri tabanı oluşturularak proje öğrencilerin erişimine açılmıştır. Öğrenciler, PYÖ süresince projelerine ilişkin raporları bilgisayarda hazırlamış, böylece öğrencilerin word, excel, powerpoint gibi ofis programları ile ilgili yetenekleri geliştirilerek temel bilgi teknolojileri dersine de katkı sağlanmıştır. Yönlendirici öğretimin üyelerinin hızlı ve objektif değerlendirme yapabilmeleri için ölçme ve değerlendirme işlemleri için formlar oluşturulmuş ve öğretim üyelerinin doldurduğu formlar ortak bir yerde toplanarak verilen notların ortalaması alınmıştır. Yönlendirme işlemi elektronik postalar vasıtasıyla internette yapıldığı gibi, PYÖ için her hafta ikişer saatlik toplantı günleri belirlenmiş; toplantılarda çeşitli sunumlar verilmiş ve öğrencilerin diğer grupların yaptıkları projelerden de haberdar

olup ortak bir fikir alışverişine yönelmeleri amaçlanmıştır.

ABSTRACT

In this paper, Project Oriented Learning (POL) is introduced, which is applied for the integration of Electrical and Electronics Engineering freshman student knowledge on, mathematics, physics, chemistry, materials and basic information technologies. Students are oriented to the projects including mathematics, physics, chemistry and materials. Also a project is introduced to the students to take reference during their projects, and that project was put on a database for further access. During POL, students prepared all reports by using office programs such as word, excel and powerpoint. This improved the abilities of students about basic information technologies knowledge. In order to have fast and objective evaluation criterias, some forms prepared. Forms are filled by instructors and forms collected from instructors for taking the average of grades. Orientation executed also via e-mails. Every week two hours meeting days are organized for presentations, another goal of these meeting days is to encourage students to discuss all projects in class.

Anahtar Kelimeler: Proje Yönlendirmeli Öğrenim (PYÖ), Probleme Dayalı Öğrenim (PDÖ), temel bilimler, temel bilgi teknolojileri

1. GİRİŞ

Mühendislik eğitiminde geleneksel olarak eğiticinin ön planda olduğu klasik eğitim yöntemi uygulanmaktadır. Bu yöntemde bir mühendisin bilmesi gereken konular dersler halinde bölümlenmiştir ve öğretim elemanları genellikle tek yönlü olarak verilen ders saatlerinde konuları öğrencilere aktarmaya çalışmaktadırlar [1]. Ancak günümüz koşullarında gelişmelere ayak uydurabilecek şekilde kendini yenileyebilen, öğrendiğini uygulayabilen, olayları sorgulayabilen, yeni tasarımlar geliştirebilen, takım çalışması yapabilen ve iletişim becerilerine sahip mühendisler daha fazla gerek duyulmaktadır [1]. Bu nedenle mühendislik eğitiminde öğretme ve öğrenme verimliliğini artırmak için değişik eğitim tekniklerinin araştırma ve uygulamaları dünya genelinde artan bir önem kazanmaktadır [2]. Bu tekniklerden biri de Probleme Dayalı Öğrenim (PDÖ)'dir [3,4].

PDÖ öğretilecek konuların gerçek veya gerçeğe yakın problemler üzerinden verilmesi esasına dayanmaktadır. Mühendislik eğitiminde öğrenme konuları yıllara göre belirlendiğinde belli problemlerin bu konuların bir veya birkaçını öğrenmede yararlı olabileceği görülmüştür. Bu örneklerden yola çıkarak, belli bir konunun tüm yönleri ile öğrenilmesi sağlanabilir. Ancak öğrencinin problemin amacını daha iyi kavraması ve öğrenme konularını sahiplenmesi sağlanmalıdır. Bunun için kullanılan yöntem "senaryolaştırma" sistemidir. Bu yöntem ile öğrenci kendisini problemin içinde bulur. Problemler kahramanı etkiler ve belirli bir süre içerisinde bir çözüm üretmek gerekmektedir. Eğer yeterli ve uygun senaryolar üretilirse öğrencilerin motivasyonu yüksek düzeyde tutularak, hem senaryonun öğrenme hedeflerindeki mesleki bilgilerin çok hızlı alınması mümkün hale gelir hem de ilgili yan konular (toplumsal etkileşim, etik değerler, kaynak araştırma vb.) yeterince tartışılmış olur [1].

Proje Yönlendirmeli Öğrenim (PYÖ) ise, Probleme Dayalı Öğrenim (PDÖ) 'in özel bir biçimidir. PYÖ, mühendislik yaşamında karşılaşılan ve projelendirilerek çözülen geniş çaplı problemlerin gerçek çözüm ortamını daha iyi yansıtmak için kullanılır. PYÖ, 4. sınıflarda en az 4 haftalık modüller olarak, 1. sınıfta ise yarıyıl boyunca süren PYÖ yönlendirme saatleri olarak uygulanır. 8-9 öğrenciden oluşan PDÖ gruplarından farklı olarak PYÖ grupları 4-5'er öğrenciden oluşur. PYÖ üzerine deneyim ve çalışmalar daha önce literatürde sunulmuştur [5,6].

2. PYÖ AMAÇLARI VE UYGULANIŞI

PYÖ uygulaması, bir yarıyıl boyunca Elektrik ve Elektronik Mühendisliği birinci sınıf öğrencilerine uygulanmış ve yönlendirme işlemleri yönlendirici öğretim üyelerinin katkıları ile gerçekleştirilmiştir.

PYÖ uygulaması;

- i) Takım çalışmasını ve yazılı/sözlü iletişim becerilerini uygulamalı olarak geliştirmeyi,
- ii) Tasarım ve yeni bilgi üretimi kavramlarını kazandırmayı,
- iii) Yarıyıl içinde farklı modüller içerisinde yer alan öğrenme hedeflerinin tümleştirilmesini ve böylece bütünsel bakış edindirmeyi,
- iv) Temel bilimler ile matematik disiplinlerinin öğrenilmesine yönelik merak uyandırmayı,
- v) Gerçek yaşam problemlerini temel bilimler, matematik ve temel bilgisayar bilgileri yardımı ile tanımlayabilme, analiz edebilme, çözüm önerileri geliştirebilme ve önerdikleri çözümleri projelendirerek gerçekleştirme yeteneği kazandırmayı amaçlar.

PYÖ proje konuları gerçek yaşamdaki bir gereksinim ile ilgili olmalı, özgün bir fikre dayanmalı, matematik, fizik, kimya veya malzeme bilgilerinin kavranmasına, uygulanmasına, analizine, sentezine ve değerlendirmesine yönelik olmalıdır. Projeler bilgisayar bilimleri ve mühendislik bilimleri ile ilişkili olabilir.

Genel Proje Alanları:

- Klasik Mekanik, Fiziksel veya Kimyasal Bir Büyüklüğün Ölçülmesi, Düzgün Doğrusal Hareket, İvmeli Hareket, Eğik Atış, Kütleli Çekim, Enerji, Sarkaç, Ters Sarkaç, Mekanik Osilasyonlar, Çarpışma, Momentum, Dönme Kinematiki.
- Atomik Yapılar, İyonik Bağlar, Kovalent Bağlar, Kimyasal Tepkimeler, Stökiyometri, Tepkime Hızı. Kinetik, Entalpi, Sıvılar, Gazlar, Termodinamik.
- Malzeme Bilimi, Mühendislikte Kullanılan Malzemeler, Nano Teknoloji.
- Doğal, Tam, Rasyonel, İrrasyonel, Gerçel ve Karmaşık Sayılar, İstatistik, Trigonometri, Vektörler, Koordinat Sistemleri, Konikler, Dizi, Seri, Yakınsaklık, Fonksiyonlar, Türev, Belirli ve Belirsiz İntegral, Alan ve Hacim Uygulamaları, Kuvvet Serileri.

- Sayısal Yöntemler, Kök Bulma, Veri Analizi, Sayısal Türev ve İntegral, Sayıların İkili Gösterilimleri, Sabit Nokta, Kayan Nokta Aritmetiği.
- Bilgisayarla grafik, Matematiksel, Fiziksel ve Kimyasal Gerçekliklerin Bilgisayar Animasyonları.

PYÖ uygulama sürecinde, öğrencilerin sanayi hakkında fikir sahibi olmaları için ve projelerinde onlara danışmanlık edecek, çeşitli sanayi kuruluşlarında çalışan mühendisler öğrencilere dış danışman olarak atanmıştır; ayrıca öğrencilere fakülte içinden öğretim üyeleri de iç danışmanlık hizmeti vermişlerdir. Burada öğrencilerin aktif eğitime dayalı PDÖ bazlı öğrendikleri bilgilerin, sanayi kuruluşlarında kullanım şeklini ve kendi projelerine yansıtmasını temel bilimler çerçevesinde özümsemeleri amaçlanmıştır.

İlk hafta öğrencilerle eğitim yönlendirme haftası düzenlenmiş bu haftada öğrencilere Proje Yönlendirmeli Öğrenim (PYÖ) tanıtılmış, öğrencilerin grupları oluşturulmuş ve dış danışmanlık hakkında bilgiler verilmiştir. Bir sonraki hafta ise öğrencilere örnek bir proje ve stil dosyasının sunumu yapılmış ve daha sonraki dönemlerde öğrencilerin referans alabilmeleri amacıyla PYÖ için hazırlanmış örnek proje internette oluşturulan bir veri tabanından öğrencilerin erişimine açılmıştır.

Öğrencilere dönem boyunca projelerini hazırlayabilmelerinde kolaylık sağlaması açısından sistemli ve düzenli bir yönlendirme takvimi belirlenmiştir. Bu takvim aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- 1. Yönlendirme:** Tanıtım ve İlk Çağrı. PYÖ'in Tanıtımı, PYÖ yönlendirme ve danışma saatleri takviminin tanıtımı, 1. sınıf Güz Proje Konferansının ilk çağrısı. Grupların Oluşturulması. Dışdanışmanlık ile ilgili bilgilendirme.
- 2. Yönlendirme:** Proje Konusu Belirleme ve Özet/Öneri Nasıl Yazılır?Örnek Bir Proje Özetinin ve Stil Dosyasının İncelenmesi. Matematikte Araştırma Yöntemleri.
- 3. Yönlendirme:** Literatür Tarama Nasıl Yapılır? Google Arama Motoru, Elektronik Dergiler, Kitaplar, Tezler, Patent Tarama nasıl yapılır? Temel Bilimlerde Araştırma Yöntemleri.
- 4. Yönlendirme:** Uygulamalı Araştırmalarda Yöntem. Proje İş-Zaman Yönetimi, Gannt Haritası. Grup Çalışmasında Etkinlik. Görev Paylaşımı
- 5. Yönlendirme:** Proje Özeti Geri Bildirimi. Matematikğin Tarihsel Gelişimi, Güncel

Durumu ve Geleceği.

6. Yönlendirme: Literatür Özeti Geri Bildirimi. Bilimsel Araştırma Raporu Nasıl Yazılır?

7. Yönlendirme: Proje Yönetim/Uygulama Şeması Geri Bildirimi. Fiziğin Tarihsel Gelişimi, Güncel Durumu ve Geleceği.

8. Yönlendirme: Bilgisayar Bilimlerinin Tarihsel Gelişimi, Güncel Durumu ve Geleceği.

9. Yönlendirme: Kimya (veya Bölümün Uygun Göreceği Bir Bilim Dalının Örneğin Malzeme Bilimlerinin) Tarihsel Gelişimi, Güncel Durumu ve Geleceği.

10. Yönlendirme: Temel Bilimler,Matematik ve Bilgisayar Bilimlerinin Mühendislikte Yeri.

11. Yönlendirme: Temel Bilimler,Matematik ve Bilgisayar Bilimlerinin Toplumsal Yaşamdaki Yeri.

12. Yönlendirme: Poster Sunum Nasıl Yapılır ve Değerlendirilir?

13. Yönlendirme: Sözlü Sunum Nasıl Yapılır ve Değerlendirilir.

14. Yönlendirme: Proje Rapor Taslağı Geri Bildirimi.

Öğrenciler projelerini yürütürken ara ara yaptıkları çalışmalara ilişkin yönlendirici öğretim üyelerine çeşitli raporlar teslim etmişlerdir. Öğrencilerin teslim ettiği çalışmalar aşağıdaki listede verilmiştir.

- İç Danışman Görüşme Raporları
- Proje Özeti
- Kaynak Listesi ve Literatür Özeti
- Proje Yönetim / Uygulama Şeması
- Genişletilmiş Proje Özeti
- Proje Önerisi
- Yeni Fikir Öz Değerlendirme Raporu
- Proje Rapor Taslağı
- Proje Son Raporu

Öğrenciler bu raporları word, excel, powerpoint gibi ofis programları kullanarak hazırlamışlardır. Bu şekilde öğrenciler temel bilgi teknolojileri dersinde öğrenmiş oldukları bilgileri projelerinde aktif olarak uygulamışlardır. Böylece PYÖ süresince temel bilgi teknolojileri dersine de katkı sağlanmıştır.

3. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Ölçme ve değerlendirme işlemleri için objektif kriterlere göre değerlendirme yapabilmek açısından, öğrencilerin teslim edecekleri her rapora göre uygun şekilde düzenlenerek tablolar oluşturulmuş (Tablo 1'e bakınız), böylece öğretim üyeleri hızlı ve objektif bir şekilde ölçme ve değerlendirme imkanı bulmuş ve öğretim üyelerinin doldurduğu formlar ortak bir yerde

toplanarak verilen notların ortalaması alınmıştır. Verilen bu notlar PDÖ'de uygulanan altı adet modülün her birinin içerisine %10 oranında katılmıştır. Aşağıdaki tabloda proje son raporu için hazırlanan değerlendirme kriterleri görülmektedir.

Kriter	Yetersiz	Zayıf	İyi	Çok İyi	Mükemmel
Başlık					
İçindekiler					
Özet					
Giriş ve Literatür Özeti					
Method ve Tasarım					
Şekiller ve/veya Ölçümler					
Sonuçlar, Yorumlar, Projenin Sonraki Aşamaları					
Eklere Referanslar					
Bilimsel Dili Kullanışı					
Projenin Yaratıcılığı Çelâcılığı					

Tablo 1. Proje Son Rapor Değerlendirme Kriterleri

4. SONUÇ

Bu bildiri de yarıyıl içinde Probleme Dayalı Öğrenim (PDÖ) ile farklı modüller içerisinde yer alan öğrenme hedeflerinin tümleştirilmesi amacıyla kullanılacak öğrencilerin temel bilgi teknolojileri derslerine de katkı sağlayan, Proje Yönlendirmeli Öğrenim (PYÖ) tanıtılmıştır. PYÖ ve PDÖ birbirini tamamlar niteliktedir. 2-3 haftalık modüller devam ederken bir yandan da yarıyıl boyunca proje yönlendirmeli öğrenim sürdürülmüş böylece öğrencilerin modüller vasıtasıyla öğrendikleri bilgilerin, uygun projelere seçilerek tümleştirilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilere yarıyıl başında örnek bir proje tanıtılmış, bu proje internete oluşturulan bir veri tabanı sayesinde öğrencilerin erişimine açılmış; böylece izlenmesi, takip edilmesi gereken metodlar hakkında öğrenciler bilgilendirilmiştir. Öğrenciler teslim ettikleri raporları ve sunumları word, excel, powerpoint gibi ofis programlarını kullanarak hazırlamış; böylece öğrencilerin bu programlarla ilgili yetenekleri geliştirilerek, temel bilgi teknolojileri dersi ile de bir bağ kurulmuştur. Öğrenciler modüllerin öğrenme

hedeflerine uygun ve güncel projelere yönlendirilmişlerdir. Ölçme ve değerlendirme işlemlerinin hızlı ve objektif kriterlere göre yapılabilmesi için formlar oluşturulmuştur. Yönlendirme işlemi elektronik postalar vasıtasıyla internetten yapıldığı gibi, PYÖ için her hafta ikişer saatlik toplantı günleri belirlenmiş; bu esnada çeşitli sunumlar verilmiş ve öğrencilerin diğer grupların yaptıkları projelerden de haberdar olup ortak bir fikir alışverişine yönelmeleri amaçlanmıştır. Bu, öğrencilerin meslek yaşamlarında karşılaştıkları projelere yaklaşım ve üretecekleri çözümler için iyi bir deneyim olmuştur. Öte yandan geliştirilen ölçek ve görüşme formları yardımıyla derlenen nitel ve nicel veriler, istatistiksel açıdan analiz edilme aşamasındadır. Bu verilerin ışığında elde edilecek bulgular anlamlandırılarak, gelecekte uygulanmaya devam edilmesi öngörülen PYÖ' e ilişkin daha net önerilerde bulunulabilecek, düzenlemeler yapılabilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Özkurt A., Kuntalp D.G., Yüksel Y., Öztura H., Şahin Ö., Kuntalp M., Gündüzalp M., Güzelış C., "Elektrik ve Elektronik Mühendisliğinde Modüler Tabanda Aktif Eğitim Programlarının Yapılandırılması, Ölçme ve Değerlendirme", Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu, Ankara, 2003.
- [2] Yüksel Y., Kuntalp D.G., Kuntalp M., Öztura H., Güzelış C., "Elektrik ve Elektronik Mühendisliğinde Ders ve Modüler Tabanlı Eğitim Programlarında Takım Çalışması Üzerine Deneyimler", Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu, Ankara, 2003.
- [3] Johnson P., "Problem-based, cooperative learning in the engineering classroom", Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 1999.
- [4] Aas E.J. "PBL in a Design Oriented Education in Electronics-Between Competition and Collaboration", Faculty of Electrical Engineering and Telecommunications Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway, 1998.
- [5] Bartz R. "Project-Oriented Internet-Based Learning in the Field of Control Engineering", Proceedings of the 2002 ASEE/SEFI/TUB Colloquium, American Society for Engineering Education, 2002.
- [6] Peschges K.J., Reindel E. "Project-Oriented Engineering Education to Improve Key Competencies", Global J. of Engng. Educ., Vol. 2, No.2, Australia, 1998.