

Eğitim ve Bilim
2008, Cilt 33, Sayı 148

Education and Science
2008, Vol. 33, No 148

Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi

The Effect of Cognitive Flexibility on Students' Achievement and Attitudes in Web Mediated Problem Based Learning

Ayfer ALPER*

Deniz DERYAKULU**

Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi

Öz

Bu araştırmada web ortamında gerçekleştirilen öğrenci yönlendirmeli probleme dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrencilerin başarıları, tutumları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma, Ankara Fen Lisesi birinci sınıfına devam eden toplam 30 öğrenci (14-16 yaşları arasında) üzerinde yürütülmüştür. Öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla bir öntest ve bilişsel esneklik düzeylerini saptamak üzere renk-kelime testi uygulanmıştır. Bu iki ölçekten elde edilen veriler öğrencilerin deneysel gruplara yansız olarak atanmasında kullanılmıştır. WebCT (Web Course Tools) ortamında geliştirilen probleme dayalı öğrenme uygulaması sonunda sontest ve 3 hafta sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Ayrıca web ortamlı probleme dayalı öğrenmeye yönelik tutumu belirlemek üzere geliştirilen tutum ölçeği, öğrencilerin süreç içindeki davranışlarını değerlendirmek üzere geliştirilen grup arkadaşını değerlendirme formu ve problem hakkındaki nitel veriler için bir form uygulanmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel çözümlenmelerinde aritmetik ortalama, standart sapma, tek faktörlü varyans analizi, karışık desenler için iki faktörlü varyans analizi (ANOVA) ve çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda web ortamlı probleme dayalı öğrenme uygulaması sonucunda öğrencilerin öntest-sontest ve öntest-kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olduğu, diğer bir ifadeyle deneysel işlemin öğrenci başarısını ve öğrenmenin kalıcılığını anlamlı bir şekilde artırdığını ortaya koymuştur. Öte yandan, bilişsel esneklik değişkeninin öğrenci başarısı, tutumları ve öğrenmenin kalıcılığı bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Web ortamlı probleme dayalı öğrenme, bilişsel esneklik

Abstract

In this study, the effect of cognitive flexibility on achievement, retention and attitudes of students in web mediated problem based learning is studied. The study is carried out with three groups of 30 students (aged 14-15 years) selected among ninth grade level of Ankara Science High school. In order to obtain the groups' level of prior knowledge and cognitive flexibility, pre-test and stroop color word test were administered. The data obtained from these scales are used to assign groups objectively. Post-test is administered at the end of the application of the problem based learning (PBL) instructional material developed on WebCT tool and after three weeks a retention test is administered. In order to identify the attitudes of students toward web mediated problem based learning, an attitude scale is administered. Moreover, a peer evaluation form is developed to evaluate the behavior of students within PBL application process and the form used to obtain qualitative data of students view on related problems. In the analysis of data, mean, standard deviation, one way variance analysis, two way variance analysis for factorial design and multivariate variance analysis (MANOVA) are utilized. After the analyses of data, significant differences between students' pre-test-post test and post test-retention test means were found which means that the treatment affected students' achievement and retention of learning positively. On the other hand, it was observed that cognitive flexibility didn't produce any significant differences in terms of students' achievement, retention of learning and attitudes in web mediated problem based learning.

Keywords: Distributed Problem Based Learning, Cognitive Flexibility.

* Öğr. Gör. Dr. Ayfer ALPER, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, alper@education.ankara.edu.tr

** Doç. Dr. Deniz DERYAKULU, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, deryakul@education.ankara.edu.tr

Summary

The main problem of this research was to determine the requirement of the influence of cognitive flexibility level as an individual difference in student directed web mediated problem based learning on students' success, attitudes and retention of learning.

The following hypotheses were tested in accordance with the research:

1. The success of the students who have high level of cognitive flexibility will be higher than the students who have lower level of cognitive flexibility.
2. The performance of working in a group of the students who have high level of cognitive flexibility will be higher than the students who have lower level of cognitive flexibility.
3. The attitudes of the students, who have high cognitive flexibility level, will be more positive towards:
 - a) Problem based learning
 - b) Self directed learning
 - c) Web based learning activities
 - d) Cooperative learning
 - e) Context
4. The learning retention of the students, who have high cognitive flexibility level will be higher than the students who have lower level of cognitive flexibility.
5. The quality of the reflection reports related to the problem and solution that are realized during PBL practice will be higher quality (comprehensive, positive and perfect) for the students who have high cognitive flexibility than the lower ones.

The study was carried out with three groups of 30 students (aged 14-15 years) selected among ninth grade level of Ankara Science High school. In order to obtain the groups' level of prior knowledge and cognitive flexibility, pre-test and stroop color word test were administered. The data obtained from these scales were used to assign groups objectively. The Post-test was administered at the end of the application of the problem based learning (PBL) as the instructional material developed on WebCT tool, and after three weeks retention test was administered. In order to identify the attitudes of students toward web mediated problem based learning, the attitude scale was administered. Moreover, peer evaluation form was developed to evaluate the behavior of students within PBL application process and a form was used to obtain qualitative data of students view on related problem.

After the analyses of data, it was found that there were significant differences between the points of pre-test-retention test and pre-test post-test which is realized in the context of this research in each group that has high, middle and low level of cognitive flexibility with result of the practice of web based and problem based learning. It means that experimental process had a significant influence on student's success and retention of learning without any difference with respect to cognitive flexibility level. However, analysis results show that there were no significant differences between the three cognitive flexibility levels.

According to the results, "The success of the students who have high level of cognitive flexibility will be higher than the students who have lower level of cognitive flexibility" such statement which is the first hypothesis of the research was rejected. In the same way, "The learning retention of learning, who have high cognitive flexibility level, will be higher than the students who have lower level of cognitive flexibility," as the fourth hypothesis of the research was rejected.

In this research, peer evaluation form was used to evaluate the process along with the success test which was implemented at the end of the process. Students in each group evaluated their class mates who are from the other group. In this form, getting responsibility of her/his friend, directing the group with interesting questions, effective participation to group work were asked. When the three group were evaluated together, there were no significant differences regarding the evaluation points of a group friend among the students, who have different cognitive flexibility level, in web based environment problem based learning. In this context, "The performance of working in a group of the students who have high level of cognitive flexibility will be higher than the students who have lower level of cognitive flexibility," as the second hypothesis of the research, was rejected.

According to the attitude scale applications, there were no significant differences between the attitudes of the students who have different cognitive flexibility level in regards of web based learning, cooperative learning, self-directed learning and problem solving. In this context, "the attitudes of the students who have high cognitive flexibility level, will be more positive towards problem based learning, student orientation, web based learning activities cooperative learning, context." Hence, the third hypothesis of the research was rejected.

Giriş

Öğrenme ve öğretme alanında uzun yıllardır benimsenen nesnelci (objectivist) yaklaşıma bir seçenek olarak karşımıza çıkan yapıcı (constructivist) yaklaşım, yeni bir öğrenme paradigması oluşturmuştur. Yapıcı yaklaşıma göre geliştirilmiş çeşitli öğrenme modelleri günümüzde benimsenmeye başlanmıştır. Bunlardan biri de öğrencinin çok yönlü düşünmesine ve problem çözmeyi öğrenmesine yardımcı olmayı amaçlayan **probleme dayalı öğrenme** (PDÖ) modelidir (Edens, 2000). Krynock ve Robb'a (1999) göre PDÖ yapıcı yaklaşımın bizzat kendisidir. PDÖ'de öğretmenin bilgiyi öğrenciye aktaran durumunda olmadığı, toplumsal etkileşimi ön plana alarak öğrencinin bilgiyi bireysel olarak yapılandırmasını destekleyen bir kolaylaştırıcı olduğu görülmektedir. Bu model, insanların yeni bilgilerini önceki bilgileriyle birlikte yapılandırıldığını ileri sürmektedir. Buna göre, insanlar kendi kendilerine yeni yapılandırabildilerse ancak onu anlamlandırabilirler (Leidner ve Jarvenpaa, 1995; aktaran: Nuldén ve Scheepers, 1999).

Öğrenci-merkezli olan probleme dayalı öğrenme, gerçek yaşamda karşılaşılabilecek olaylardan iyi yapılandırılmamış (ill-structured) bir problemin tanıtımıyla başlar (IUPUI,2001; IMSA,2001; Major ve Eck, 2000; Jonassen 1997; Stepien ve Gallagher, 1993; Barrows, 1985). İyi yapılandırılmamış problemler, günlük yaşamda sürekli karşılaştığımız karmaşık ve zor durumlardan ortaya çıkarılan problemler olarak tanımlanır. Bu problemler, çözümü hemen tahmin edilemeyen ve belirli bir yön verilemeyen problem durumlarıdır. Problemin çözümü aşamasında birden fazla konu alanına gereksinim duyulabilir. Örneğin çevre kirliliği ile ilgili bir problemde fen bilgisi, matematik, siyasal bilimler, psikoloji gibi alanların bir arada kullanılması gibi. Problemin çözümü için pek çok seçenek olabilir. Problemi oluşturmada ve problemi çözmeye gereksinim duydukları bilgi ve becerileri öğrenciler kendileri belirlemektedirler. Eldeki problem günlük yaşamda karşılaşılabilecek problemlerden biri olduğundan, öğrencilere daha ilginç ve anlamlı gelmektedir.

İyi yapılandırılmamış problemlerin çözümünde, öğretmen bilgiyi aktaran kaynak olmak yerine, bilişsel ve metabilşsel rehber görevini üstlenir. Öğrenciler ise edilgen dinleyiciler olmak yerine problem çözücü, karar verici ve anlam yapıcı olarak etkin görev üstlenirler (IMSA, 2001).

Bridges (1992), probleme dayalı öğrenmenin başlıca özelliklerini şöyle özetlemiştir:

1. Öğrenmenin başlangıç noktası problemdir.
2. Problem öğrencinin gelecekteki yaşantısında karşılaşılabileceği türden bir problemdir.
3. Öğrencinin formal eğitimi sırasında kazanması gereken bilgiler, disiplinlerin öğretimi yerine problemlerin çözümünden edinilmektedir.
4. Bireysel olarak ve grup olarak öğrenciler kendi öğrenme ve öğretimlerinin sorumluluğunun büyük bir bölümünü üstlenmektedirler.
5. Öğrenme edilgen biçimde ders izleme yerine, etkin olarak küçük grup çalışmalarında gerçekleşmektedir.

Probleme dayalı öğrenmede problem (Hoffman, 1998);

- Gerçek, güvenilir ve çekici olmalıdır,
- Öğrencinin etkin katılımını gerektirmektedir,
- Öğrencilerin küçük gruplar halinde işbirliğine dayalı çalışmalarına dayanmaktadır,
- Öğrencinin ön bilgisinin üzerine yapılandırılmaktadır,
- Disiplinler arası olmalıdır,
- Etkinliğin tamamlanmasıyla sonuçlanmaktadır.
- Hoffman'a (1998) göre probleme dayalı öğrenmede öğretmen;
- Her bir üniteyi ve bu ünitelerle ilişkili problemleri geliştirir,
- Öğrencilerin problemi çözmede gereksinim duyacakları bilgiyi edinmelerine rehber olacak görevleri veya ödevleri tanımlar ve tasarlar,
- Üniteleri destekleyecek uygun etkinlikleri bulmak için araştırmaları yönetir,
- Etkinlikleri ve tartışmaları düzenler,
- Öğrenciler araştırmalarını yaparken sürekli olarak onları gözler ve gerektiğinde onlara rehberlik yapar,
- Öğrencilerin problem çözme sürecinde ilerlemelerini günlük ve haftalık olarak kendilerine bildirir ve gerekirse planlarını ayarlar,
- Etkinlikler ve grup projeleri için uygun gereçleri sağlar.

PDÖ'nün uygulanışında öncelikle problem sınıfa tanıtılır ve "Biz ne biliyoruz? Neyi bilmek istiyoruz? Şimdiye kadar neleri öğrendik?" gibi sorularla öğrencilerin problem üzerinde tartışması sağlanır. Bunlar öğrencilerin problemi çözmelerine yol gösterecek bilgileri bulmalarına yardımcı olur. PDÖ, kütüphane, internet, yerel kaynak merkezleri, ilgili uzmanlar, bilim adamları ve kamu kuruluşları gibi kaynakların kullanımını teşvik eder. Öğrenciler, ayrıca çeşitli etkinlikler ve deneyler yaparak da problemin çeşitli yönleriyle ilgili bilgiler edinirler. Grup halinde çalışan öğrenciler tarafından pek çok araştırma ve problem çözme etkinliği gerçekleştirilir. Ünitelerin sonunda öğrenciler bulgularını içeren bir proje sunumu ya da rapor sunumu yapar (Hoffman, 1998).

Günümüzde, etkili, verimli ve çekici öğretim uygulamalarını gerçekleştirmek amacıyla bir taraftan yukarıda belirtildiği gibi öğretim uygulamalarında köklü değişiklikler yapılmakta, diğer taraftan da bilgiye erişim ve işleme hızını artırabilmek amacıyla bu uygulamaları destekleyecek bilgi teknolojileri geliştirilmektedir. Yeni öğretim yaklaşımlarının uygulanması, bilgisayarların gelişmesi ve bilgi iletişiminin artmasıyla birlikte eğitim sistemlerinde temel değişikliklerin olması beklenmektedir. Buna göre yapıcı anlayışa dayalı öğrenme modellerinin öngördüğü, öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandırmasını gerektiren uygulamalar geleneksel öğretimden farklı olduğundan geleneksel öğretim yöntemleri yapıcı öğrenme ortamları için uygun değildir (Jonassen ve Murphy, 1999). Bu nedenle öğrencinin gereksinim ve isteklerine yönelik bilgisayar ortamları hazırlanmalıdır (Taylor, 1980). Squires'a (1999) göre eğer

öğrenmede yapıcı yaklaşım benimsendiyse, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine olanak sağlayacak esnek ve etkili öğrenme ortamlarının tasarlanması gerekmektedir.

Birçok araştırmacı yapıcı yaklaşımın daha iyi öğrenmeye ve daha iyi öğretim yazılımlarını oluşturmaya önderlik edeceğini beklemektedir (Bkz; De Caprariis, 2000; Land, 2000; Oliver, 2000; Norton ve Sprague, 1999; Benoit,1998; Jonassen, 1994; Perkins, 1992). Bilgisayar destekli ortamların yapıcı yaklaşımın ilkelerini desteklemesi nedeniyle araştırmacı ve eğitimciler yapıcı yaklaşımı bilgisayar teknolojisiyle desteklemeye başlamışlardır. Özellikle uzaktan eğitim çevreleri, öğrencinin bilgiyi oluşturmasını, araştırmasını ve kullanmasını kolaylaştırır (Hannafin, Hall, Land ve Hill, 1994; Spiro, Feltovich, Jacobson, ve Coulson, 1991). Örneğin hiperortamların (hypermedia) yapıcı yaklaşımlarda kullanımı, çoklu bakış açısı sağlama, öğrenci inisiyatifine yetki verme, esnek düşünmeyi geliştirme, işbirliğine dayalı öğrenmeyi destekleme ve disiplinlerarası öğrenmeyi destekleme gibi katkılar sağlamaktadır (Yang, 1996).

Probleme dayalı öğrenmede çokluortamlar (multimedia), daha zengin bağlam sağlama, uygulama, geribildirim ve yansımaya bireyselleştirme ve daha gerçek değerlendirmenin yapılmasında geleneksel PDÖ'ye göre daha güçlüdür. Çokluortam, kullanıcıların özelliklerine göre değişim gösterme yeteneğine sahiptir. Öğrenenlerin kendi ilgi alanlarına, hızlarına ve bireysel özelliklerine göre değişim gösterebilir (Hoffman ve Ritchie, 1997). Probleme dayalı öğrenme modelinin daha etkili olmasını sağlamak amacıyla çokluortamların kullanımının yanı sıra, uygulama aşamasına ilişkin çeşitli araştırmalar da yapılmaktadır (Bkz.,Eisensteadt ve diğerleri, 1990; Martensen ve diğerleri, 1985; Lieux 1996; Schmidt ve diğerleri, 1993; Birgegard ve Lindquist, 1998).

Ancak geleneksel öğretime karşı PDÖ modelinin yeterli ve tutarlı avantajları olduğunu söylemek, bazı araştırma sonuçlarına göre olanaklı değildir (Bkz. Candela, 1999;Dolmans ve Schmidt, 1996; Albanase, 1993; Berkson, 1993; Vernon ve Blake, 1993; Norman ve Schmidt, 1992). Bazı araştırma sonuçlarına göre PDÖ öğrencilerinin daha başarılı olmalarına ve olumlu tutum göstermelerine rağmen söz konusu araştırmalarda PDÖ'nün yetersizlikleri de tartışılmaktadır. Delva ve arkadaşları (2000), PDÖ'nün avantajlarını göstermedeki bu başarısızlığı, PDÖ yaklaşımına uygun öğretim programının geliştirilmesine karşın, öğrenme sürecini etkileyen uygun öğrenme stratejilerinin belirlenmemiş olmasına bağlamaktadırlar. Eğer probleme dayalı öğrenme modelinin öğrenme üzerinde etkisi varsa, öğrencinin çeşitli yollardan bilgi toplayışının ve bu bilgileri edindikten sonra neler yaptığının incelenmesi gerekmektedir. Başka bir ifadeyle, öğrenci öğrenme stratejilerine uyum sağlamıyorsa, sadece öğretim programlarının değiştirilmesi yeterli olmayacaktır. Bu nedenle öğretim bağlamındaki değişikliklere cevap verebilecek öğrenme stratejilerine öğrencilerin nasıl uyum sağlaması gerektiğine bakılması gerekmektedir.

Hak ve Maguire (2000) ise yapılan araştırmalara rağmen PDÖ'de etkili bir öğretim sürecini oluşturmak için öğretmen ve öğrencilerin ne yapması gerektiği konusunda çok az çalışma olduğunu ve bu çalışmaların yeterli olmadığını belirtmektedir. Allen, Duch ve Groh (2000), PDÖ uygulamasına başlamadan önce grubu oluşturma aşamasında grup üyelerini tanımak gerektiğini ve üyelerin öğrenme biçimlerini belirlemek için Kolb'un Öğrenme Biçimi Envanteri gibi bir aracın kullanılmasını önermektedir. Dolayısıyla PDÖ uygulamalarında da grup içindeki bireysel farklılıklar dikkate alınarak öğrenme biçimlerinin belirlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bununla beraber literatürde öğrencinin bireysel farklılıklarının PDÖ uygulamalarındaki etkisi üzerine yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

PDÖ'de öğrenci başarısı üzerinde etkili olabilecek bireysel farklılıklardan biri **bilişsel esnekliktir** (Cognitive Flexibility). Batting (1979), bilişsel esnekliği öğrencinin öğrenilmeye çalışılan konuyla ilgili en etkili öğrenme stratejilerini kullanma ya da karşı karşıya kaldığı bir problemin çözüm basamaklarını belirleme becerisi olarak tanımlamaktadır. Daha ayrıntılı olarak bilişsel esneklik iki önemli boyutta tanımlanabilir: (1) Öğrencinin repertuarında bulunan

çok sayıdaki alternatif öğrenme stratejileri ve problem çözme becerisi; (2) problem ya da konu için gereken bu alternatiflerin en etkili ve uygun olanını seçebilme becerisidir.

Bilişsel olarak esnek olan bireylerin dikkatleri öğrenilmeye çalışılan konuya tam olarak odaklanır, bu bireyler çözümleyicidirler (analytic), değişikliğe açıktırlar; esnek olmayanlar ise bütüncüdür (global), dikkatleri dağınıktır ve değişikliğe direnme eğilimindedirler (Jonassen ve Grabowski, 1993: 105). PDÖ'de öğrenciler edilgen olarak ders izleyen konumunda değil, tersine problem çözümünde etkin katılımcı rolündedir. Bu nedenle öğrencilerin, problemin tanımlanmasından, çözüm seçeneğinin sunumuna dek geçen her aşamada sürece etkin olarak katılmaları, dikkatlerini konuya odaklamaları, etkili ve verimli öğrenme stratejilerini kullanmaları gerekir. Dikkat edilirse tüm bunlar stratejik bir öğrencide bulunması gereken öğrenme stratejilerini vurgulamaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi, PDÖ uygulamalarının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi konusunda araştırmaların ortaya koyduğu çelişkili sonuçların olası bir nedeninin, bu tür uygulamalarda temel vurgunun öğretim programları ve onun bileşenleri üzerinde yoğunlaştırılmasına karşın, PDÖ uygulamalarında öğrencilerin bu özel öğrenme deneyimlerine uygun öğrenme stratejilerinin dikkate alınmamış olması gösterilmektedir (Bkz. Delva ve arkadaşları, 2000). Bu araştırmada ele alınan bilişsel esneklik değişkeni bu gereksinimi karşılamak üzere öğrencilerin PDÖ uygulaması sırasında seçip kullanacakları çeşitli öğrenme stratejileri ve problem çözme becerilerini de içeren bir değişkendir. Jonassen ve Grabowski'ye (1993) göre bilişsel olarak esnek olan öğrencilerin, kendi öğrenmelerini denetlemeyi, kendi kendine öğrenmeyi ve tümdengelsel öğrenmeyi daha çok tercih edecekleri yönünde bir beklenti söz konusudur. Buna dayalı olarak, bu araştırmanın temel problemini web ortamında gerçekleştirilecek öğrenci yönlendirmeli probleme dayalı öğrenmede bir bireysel farklılık olarak bilişsel esneklik düzeyinin öğrencilerin başarıları, tutumları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkilerinin saptanması gereksinimi oluşturmaktadır.

Amaç

Bu araştırmanın genel amacı, web üzerinden gerçekleştirilen öğrenci yönlendirmeli probleme dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrencilerin başarıları ve tutumları üzerindeki etkisini belirlemektir.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki denenceler sınanacaktır:

1. Bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin başarıları, bilişsel esneklik düzeyi düşük olan öğrencilerinkinden yüksek olacaktır.
2. Bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin grup içi çalışma performansları, bilişsel esneklik düzeyi düşük olan öğrencilerinkinden yüksek olacaktır.
3. Bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin
 - a) probleme dayalı öğrenme durumuna,
 - b) öğrenci yönlendirmesine,
 - c) web ortamında öğrenme etkinliklerine,
 - d) işbirliğine dayalı öğrenmeye,
 - e) içeriğe karşı tutumları daha olumlu olacaktır.
4. Bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerde öğrenmenin kalıcılığı, bilişsel esneklik düzeyi düşük olan öğrencilerden yüksek olacaktır.
5. Bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin gerçekleştirilen PDÖ uygulaması sırasında problem ve çözümüne ilişkin yansıma raporlarının niteliği, bilişsel esneklik düzeyi düşük olan öğrencilerinkinden daha nitelikli (kapsamlı, olumlu ve yetkin) olacaktır.

Yöntem

Araştırmada gerçek deneme modellerinden tek faktörlü, tekrarlı ölçümlü karışık deneysel desen kullanılmıştır. Buradaki faktör, bilişsel esneklik değişkenidir; bu faktör yüksek, düşük ve orta olmak üzere üç ayrı düzeyi tanımlamaktadır. Tekrarlı ölçümler, deneme öncesi (öntest), denemenin bitimi (başarı testi) ve denemenin bitiminden üç hafta sonra uygulanan (kalıcılık testi) ölçümleri tanımlamaktadır. Araştırmada öğrenciler sekiz hafta boyunca virüs ve bakteri konusuyla ilgili web ortamında sunulan probleme dayalı öğrenme etkinliklerini 5 kişilik gruplar halinde işbirliğine dayalı çalışmalar aracılığıyla gerçekleştirmişlerdir.

Çalışma Grubu

Bu araştırma 2001-2002 öğretim yılı II. döneminde, Ankara Fen Lisesi'nin iki ayrı birinci sınıfına devam eden toplam 30 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Denek grubunun yaş ortalaması yaklaşık 15 dolayındadır.

Deneklerin Yetiştirilmesi

Araştırmaya katılan deneklere probleme dayalı öğrenme konusunda sekiz saatlik ve araştırmada kullanılmak üzere geliştirilen web sitesiyle birlikte internet arama motorlarının kullanımı hakkında iki saatlik bir yetiştirme programı uygulanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Öğretim Materyali

Bu araştırmada öğrencilerin probleme dayalı öğrenme etkinliklerini gerçekleştirmeleri için web ortamında sunulan bir öğretim materyali geliştirilmiştir. Bunun için web üzerinden öğretim materyallerinin tasarlanması ve yayımlanmasına izin veren WebCT (Web Course Tools) kullanılmıştır. Elektronik olarak düzenlenmiş, ders materyallerine web üzerinden erişim sağlayan WebCT'nin PDÖ uygulamalarına katkısı oldukça fazladır (Watson, 2001).

Araştırmanın gerçekleştirildiği uygulama iki sınıfta yapıldığı için WebCT üzerinde iki biyoloji dersi açılması sağlanmıştır. Her öğrenciye siteye ulaşabilmeleri için birer şifre verilmiştir. Bakteri ve virüs konularını içeren problem durumu materyal üzerinde öğrencilere sunulmuştur. Öğrenciye uygulama başlamadan önce sunulan elektronik takvimde hangi gün neyi çalışıp tartışacakları ve hangi günler buluşmanın gerçekleşeceği gibi etkinlikleri içeren çalışma planı sunulmuştur. Sistemde yer alan sohbet odaları, tartışma tahtası ve elektronik posta aracılığıyla öğrenciler problem ile ilgili tartışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Sohbet odaları her bir grup için ayrı ayrı ve tüm genel sınıfa ayrı olmak üzere tasarlanmıştır. Gerekliğinde öğrenci arkadaşlarıyla ya da öğretmeniyle ya da ilgili uzman kişiyle birebir görüşme yapabilmektedir.

Öte yandan öğrenci, arama motorlarını, kütüphaneyi ve öğretmenin önerdiği kaynakları da süreç boyunca kullanabilmektedir. Bunun yanı sıra tıbbi terminolojideki sorunlarını gidermek için bir tıp doktoruna danışma olanağı da elektronik posta yoluyla sağlanmıştır.

Bilişsel Esneklik Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin bilişsel esneklik düzeylerini saptamak üzere "Stroop Color and Word Test" olarak bilinen renk-sözcük testi kullanılmıştır. Üç sayfadan oluşan testin ilk sayfasında siyah-beyaz "Kırmızı-Mavi-Yeşil" yazılmış; ikinci sayfada aynı yazılar kendi renkleriyle birlikte yazılmış ve üçüncü sayfada ise yine aynı yazılar farklı renkte yazılmıştır. Öğrencilerin bu yazıları doğru bir

şekilde hızlıca okumaları istenmiş ve okuma hızlarına göre değerlendirme yapılmıştır. Testin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı Jensen (1965) tarafından .88, .79 ve .71 ve Golden (1975), .89, .84, ve .73 (n=30) olarak belirtilmiştir. Bu araştırmada da araştırma öncesi yapılan uygulamada Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı .89 (n=60) bulunmuştur.

Ön Test- Başarı Testi ve Kalıcılık Testi

Araştırmada biyoloji dersinde virüs ve bakteri konularına yönelik deneme öncesinde öntest, denemenin bitiminde başarı testi ve denemenin bitiminden üç hafta sonra kalıcılık testi olarak aynı 15 maddelik test kullanılmıştır. Testin KR20 güvenilirliği .81, ortalama madde güçlüğü ise .52 olarak bulunmuştur. Testte yer alan soruların üçü bilgi, altısı kavrama, dördü uygulama, ikisi de analiz düzeyindeki öğrenmeyi ölçmeye yöneliktir.

Grup Arkadaşını Değerlendirme Formu

Probleme dayalı öğrenme etkinlikleri sırasında her öğrencinin işbirliği içinde birlikte çalıştığı grup arkadaşlarının performansını değerlendirmesi için bir ölçek geliştirilmiştir. Bu ölçekte 5'li likert tipi 10 madde yer almaktadır. Faktör analizi sonucunda ölçeğin tek faktörlü bir yapı gösterdiği bu faktörün özdeğerinin 4.707 olduğu ve maddelerin ortak varyanslarının ise 0,425 ile 0,845 arasında değiştiği gözlenmiştir. Bu faktör toplam varyansın % 47,069'nu açıklamaktadır. Ölçeğin madde analizine dayalı olarak gerçekleştirilen Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .84 olarak bulunmuştur.

Tutum Ölçeği

Öğrencilerin web ortamlı probleme dayalı öğrenme etkinliklerine ve biyoloji konusuna yönelik bir tutum ölçeği geliştirilmiştir. Web ortamlı probleme dayalı öğrenme etkinliklerine ilişkin toplam 31 madde, ele alınan konuya ilişkin bölümde ise toplam 11 madde yer almaktadır. Ölçeği yanıtlayan öğrenciler "Kesinlikle katılıyorum" (5) ile "Kesinlikle katılmıyorum" (1) arasında değişen beşli derecelendirme kullanmışlardır.

Tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılabilmesi için PDÖ deneyimi olan uygun grup bulunamadığından, 96 kişiden oluşan bir grup Fen Lisesi öğrencisine PDÖ konusunda eğitim verilmiş ve daha sonra PDÖ uygulaması yapılmıştır. Uygulama bitiminde oluşturulan 41 maddelik web ortamlı probleme dayalı öğrenme tutum ölçeği uygulanmıştır. Buradan elde edilen veriler üzerinde gerçekleştirilen faktör analizi sonucunda ölçeğin 31 maddeye indiği ve özdeğeri 1'den büyük olan dört faktörden oluştuğu görülmüştür. Bu faktörler webe dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, kendi kendini yönlendirerek öğrenme ve problem çözme olarak adlandırılmıştır.

Faktörlerin açıkladıkları varyansı bulmada kullanılan özdeğerlerin webe dayalı öğrenme faktörü için 4.840, işbirliğine dayalı öğrenme faktörü için 4.266, kendi kendini yönlendirerek öğrenme faktörü için 2.373 ve problem çözme faktörü için ise 2.328 olduğu görülmüştür.

Ölçekteki maddelerin faktör yük değerleri .417 ile .810 arasında değişmektedir. Bu faktörün her bir maddeye ilişkin açıkladığı ortak varyans miktarı ise .474 ile .656 arasında değişmektedir. Ölçeğin güvenilirliğini saptamak üzere madde analizine dayalı olarak hesaplanan Cronbach Alpha iç tutarlılık kat sayısı .89 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Çözümlemesi ve Yorumu

Araştırmada elde edilen verilerin çözümlemesinde aritmetik ortalama, standart sapma, tek faktörlü varyans analizi, iki faktörlü varyans analizi ve çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) uygulanmıştır. İstatistiksel işlemler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tüm istatistiksel çözümlemelerde .05 anlamlılık düzeyi temel alınmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Başarı

Gerçekleştirilen deneysel işlemin öğrenci başarısına etkisini görebilmek için bilişsel esneklik değişkeni ile öntest-sontest puanları arasındaki farklılaşmaların anlamlılığını sınamak üzere karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi uygulanmıştır (Two way ANOVA for mixed measures) (Tablo 1). Ancak analiz sonuçları her üç bilişsel esneklik düzeyi arasında başarı ölçümü (öntest-sontest) bakımından anlamlı bir farklılaşmanın olmadığını göstermiştir [$F_{(2, 27)} = .727, p = .493$]. Yani, bilişsel esneklik değişkeni açısından öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılaşma saptanmamıştır.

Kalıcılık

Öğrenmenin kalıcılığını belirlemek üzere gerçekleştirilen deneysel işlemin bitiminden üç hafta sonra aynı test tekrar uygulanmıştır. Grupların kalıcılık testi puan ortalamaları Tablo 2’de verilmiştir. Grupların kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma olup olmadığını saptamak üzere tek faktörlü varyans analizi uygulanmıştır. Sonuçlar her üç bilişsel esneklik düzeyindeki öğrencilerin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olmadığını göstermiştir [$F_{(2,27)} = .553, p = .582$].

Tablo 1.

Bilişsel Esneklik Değişkenine Göre Öğrencilerin Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Gruplar arası	202.483	28	1.217	.164	.849
Grup (Bilişsel Esneklik)	2.433	1	7.409		
Hata	200.050	27			
Gruplar içi	338.5	30			
Ölçüm(1., 2.)	220.417	1	220.417	53.112	.000
Grup*Ölçüm	6.033	2	3.017	.727	.493
Hata	112.050	27	4.150		
Toplam	540.983	58			

Tablo 2.

Başarı Puanlarının Ortalama ve Standart Sapması

			Ölçüm1 (Öntest)	Ölçüm2 (Sontest)	Ölçüm3 (Kalıcılık)
Bilişsel Esneklik Düzeyi	Düşük	\bar{X}	8.40	12	11.80
		SS N	2.07 10	2.79 10	3.08 10
		\bar{X} SS N	8.75 2.49 10	12.20 2.25 10	12.40 2.62 10
	Orta	\bar{X} SS N	8.30 2.00 10	13 2.71 10	13 2.94 10
		\bar{X} SS N	8.57 2.14 30	12.40 2.54 30	12.23 2.79 30
		Toplam	\bar{X} SS N	8.57 2.14 30	12.40 2.54 30

Grup Arkadaşını Değerlendirme

Grup arkadaşını değerlendirme formu, probleme dayalı öğrenme uygulamasında öğrencilerin grup çalışmasındaki performanslarının arkadaşları tarafından değerlendirilmesi amacıyla uygulanmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkenlerinden olan bilişsel esnekliğin öğrencilerin grup içindeki performansına olan etkisi incelenmiş ve öğrenci başarısı açısından bu veriler değerlendirilmiştir.

Farklı bilişsel esneklik düzeyindeki öğrencilerin grup arkadaşlarının grup içinde gösterdikleri performansı değerlendirmeleri arasında bir fark olup olmadığını saptamak üzere karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi uygulanmıştır (Tablo 3). Buna göre, farklı bilişsel esneklik düzeyindeki öğrencilerin grup arkadaşları hakkındaki görüşlerini belirten puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur [$F_{(4,54)}=2.105$, $p=.093$].

Tablo 3.

Grup Arkadaşını Değerlendirme Ölçüm Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p
Gruplar arası	5.744	28	0.229		
Grup (Bilişsel Esneklik)	3.489E-	2	1.744E-	0.82	0.921
Hata	02	27	02		
Gruplar içi	5.718	60	0.212		
Ölçüm(1., 2., 3.)	8.309	2		12.088	.000
Grup*Ölçüm	0.808	4	0.404	2.105	.093
Hata	5.18	54	0.192		
Toplam	14.053	88			

Tutum

Farklı bilişsel esneklik düzeyindeki öğrencilerin web ortamı probleme dayalı öğrenmeye, işbirliğine dayalı öğrenmeye, kendi kendini yönlendirerek öğrenmeye ve problem çözmeye yönelik tutumlarının ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 4'te gösterilmiştir. Buna göre, bilişsel esneklik düzeyi düşük olan öğrencilerin tüm bu boyutları kapsayan toplam tutum puanı ortalaması ($\bar{X}=146.30$), bilişsel esnekliği yüksek olanların ortalaması ($\bar{X}=155.10$) ve bilişsel esneklik düzeyi orta olanların ortalaması ($\bar{X}=153.20$) olarak gözlenmiştir. Çoklu varyans analizi sonuçları, ortalamalar arası bu farkın anlamlı olmadığını göstermiştir [$\lambda=0.52$], $F(10,46)=1.74$, $p=.10$].

Problem çözme boyutuna ilişkin bilişsel esnekliği yüksek olan öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması ($\bar{X}=17.20$), bilişsel esnekliği düşük olan öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması ($\bar{X}=17.80$) ve bilişsel esnekliği orta düzeydeki öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması ($\bar{X}=18.60$) olarak gözlenmiştir. Çoklu varyans analizi sonuçları, ortalamalar arası bu farkın anlamlı olmadığını göstermiştir [$F(2,27)=1.060$, $p=.360$].

Kendi kendini yönlendirerek öğrenme boyutuna yönelik bilişsel esneklik düzeyi düşük öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması ($\bar{X}=13.70$), bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması ($\bar{X}=14.90$) ve bilişsel esneklik düzeyi orta olan öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması ($\bar{X}=16.40$) olarak gözlenmiştir. Çoklu varyans

analizi sonuçları, ortalamalar arası bu farkın anlamlı olmadığını göstermiştir [F(2,27)= 3.094, p=.074].

İşbirliğine dayalı öğrenme boyutuna yönelik bilişsel esneklik düzeyi orta olan öğrencilerin tutum puanı ortalaması (\bar{X} =36.70), bilişsel esneklik düzeyi düşük olan öğrencilerin ortalaması (\bar{X} =38.40) ve bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin ortalaması (\bar{X} =39.60) olarak gözlenmiştir. Çoklu varyans analizi sonuçları, ortalamalar arası bu farkın anlamlı olmadığını göstermiştir [F(2,27)= 1.144, p=.333].

Webe dayalı öğrenme boyutuna yönelik bilişsel esneklik düzeyi düşük olan öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması (\bar{X} =38.00), bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması (\bar{X} =40.20) ve bilişsel esneklik düzeyi orta olan öğrencilerin ortalaması (\bar{X} =42.00) olarak gözlenmiştir. Çoklu varyans analizi sonuçları, ortalamalar arası bu farkın anlamlı olmadığını göstermiştir [F(2,27)= 2.347, p=.114].

Bilişsel esneklik düzeyi düşük olan öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutum puanlarının ortalaması (\bar{X} =38.40), bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması (\bar{X} =43.20) ve bilişsel esneklik düzeyi orta olan öğrencilerin ortalaması (\bar{X} =39.50) olarak gözlenmiştir. Çoklu varyans analizi sonuçları, ortalamalar arası bu farkın anlamlı olmadığını göstermiştir [F(2,27)= 0.898, p=.419].

Tablo 4.

Tutum Puanlarının Ortalama ve Standart Sapmaları ve MANOVA Sonuçları

Değişken			N	\bar{X}	SS	sd	F	p
Problem Çözme	Bilişsel Esneklik	Düşük	10	17,8000	2,7406	2-27	1,060	0,360
		Orta	10	18,6000	2,1187			
		Yüksek	10	17,2000	1,3984			
		Toplam	30	17,8667	2,1613			
Kendi Kendini Yönlendirme	Bilişsel Esneklik	Düşük	10	13,7000	3,1287	2-27	3,094	0,074
		Orta	10	16,4000	1,0750			
		Yüksek	10	14,9000	2,1833			
		Toplam	30	15,0000	2,4775			
İşbirliğine Dayalı Öğrenme	Bilişsel Esneklik	Düşük	10	38,4000	3,5653	2-27	1,144	0,333
		Orta	10	36,7000	4,7854			
		Yüksek	10	39,6000	4,4771			
		Toplam	30	38,2333	4,3286			
Webe Dayalı Öğrenme	Bilişsel Esneklik	Düşük	10	38,0000	4,7376	2-27	2,347	0,114
		Orta	10	42,0000	3,1623			
		Yüksek	10	40,2000	4,3410			
		Toplam	30	40,0667	4,3226			
Biyoloji Dersi	Bilişsel Esneklik	Düşük	10	38,4000	8,8594	2-27	0,898	0,419
		Orta	10	39,5000	9,7211			
		Yüksek	10	43,2000	6,1788			
		Toplam	30	40,3667	8,3603			
Toplam	Bilişsel Esneklik	Düşük	10	146,3000	12,7371	2-27	1,155	0,329
		Orta	10	153,2000	16,2672			
		Yüksek	10	155,1000	11,3866			
		Toplam	30	151,5333	13,6930			

Tartışma

Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen web ortamlı probleme dayalı öğrenme uygulaması sonucunda bilişsel esneklik düzeyi yüksek, orta ve düşük olan her bir grubun kendi içindeki öntest-sontest ve öntest-kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farklılaşmaların olduğu saptanmıştır. Yani gerçekleştirilen deneysel işlem, bilişsel esneklik düzeyine göre farklılaşmaksızın öğrenci başarısı ve öğrenmenin kalıcılığı üzerinde anlamlı bir etki oluşturmuştur. Ancak analiz sonuçları her üç bilişsel esneklik düzeyi arasında başarı ölçümü (öntest-sontest) ve kalıcılık testi bakımından anlamlı bir farklılaşmanın olmadığını göstermiştir. Buna göre, “bilişsel esneklik düzeyi yüksek öğrencilerin başarıları, bilişsel esneklik düzeyi düşük öğrencilerinkinden yüksek olacaktır” biçiminde ifadelendirilen araştırmanın birinci denencesi reddedilmiştir. Aynı şekilde, “bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerde öğrenmenin kalıcılığı, bilişsel esneklik düzeyi düşük olan öğrencilerden yüksek olacaktır” biçiminde ifadelendirilen araştırmanın dördüncü denencesi reddedilmiştir. Literatürde henüz PDÖ uygulamalarında öğrencilerin çeşitli bireysel farklılıklarının başarı üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmalara rastlanmamasına karşın, pek çok araştırmada, geleneksel öğretim uygulanan öğrenci grubu ile PDÖ öğrenci grubunun başarıları karşılaştırılmış ve bir çoğunda başarı açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Bkz. Candela, 1999; Dyke, Jamrozik ve Plant, 2001). Bunun bir nedeni olarak öğrencilerin probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğrendiklerini test etmenin oldukça güç olmasından öğrencilerin, daha az öğrenmiş gibi görünebildikleri gösterilmektedirler (Norman ve Schmidt, 1992). Öte yandan bazı araştırmalarda ise PDÖ öğrencilerinin uygulamaların bitimindeki başarı testlerinde, geleneksel öğretim uygulanan öğrencilere göre daha yüksek bir başarı gösterememelerine karşın, bilgiyi uzun süreli hatırlamada daha başarılı olduklarını ortaya koyan sonuçlara ulaşılmıştır. (Bkz. Martensen ve arkadaşları, 1985; Eisensteadt ve arkadaşları, 1990; Blake ve arkadaşları, 2000). Bu bulgular göstermektedir ki PDÖ öğrencileri geleneksel öğretim uygulanan öğrencilere göre bilgiyi daha uzun süre hatırlamaktadırlar.

Öğrenci başarısını saptamada bu araştırmada da çoktan seçmeli bir test kullanılmıştır. Dolayısıyla web ortamlı probleme dayalı öğrenme uygulamasında farklı bilişsel esneklik düzeyindeki öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmayışının olası nedenlerinden biri olarak başarıyı ölçmede kullanılan bu testin PDÖ uygulamalarında başarıyı saptamada tek başına yeterli olmayabileceği düşünülebilir. Diğer taraftan ölçme aracı, araştırmanın hemen bitiminde uygulanmış ve bilginin kalıcılığının saptanması için de üç haftalık bir süre beklenmiştir. Ancak PDÖ uygulamalarındaki başarının belirlenmesinde daha uzun süreli aralıklarla tekrarlı ölçümlerin yapılmasının daha doğru olabileceği ilgili literatürde de belirtilmektedir. Ayrıca PDÖ uygulamalarının amaçlarından biri de öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, üst düzey düşünme ve kendi kendine öğrenme becerilerini kazandırmaktır. Bu nedenle öğrencilerin başarıları belirlenirken, başarı testlerinin yanı sıra bu becerileri ne düzeyde kazandıklarının da dikkate alınması daha anlamlı olabilecektir.

Bu araştırmada, süreç sonunda uygulanan başarı testinin yanında süreci değerlendirebilmek için öğrenci değerlendirme formu kullanılmıştır. Bu form ile her gruptaki öğrenci kendisi dışındaki grup arkadaşlarını değerlendirmiştir. Formda grup arkadaşının sorumluluk alması, ilginç sorularla grubu yönlendirmesi, grup çalışmalarına etkili olarak katılması gibi sorular sorulmuştur. Bilişsel esneklik düzeyi düşük, orta ve yüksek olan gruplar birlikte değerlendirildiğinde ise web ortamlı probleme dayalı öğrenmede farklı bilişsel esneklik düzeyindeki öğrenciler arasında grup arkadaşını değerlendirme puanları bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre “bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin grup içi çalışma performansları bilişsel esneklik düzeyi düşük olan öğrencilerinkinden yüksek olacaktır” biçiminde ifadelendirilen araştırmanın ikinci denencesi reddedilmiştir. Bunun olası bir nedeni, öğrencilerin grup arkadaşlarını kötü ya da tembel göstermek istemeyişi olabilir. Her ne kadar

öğrencilere bu formun biyoloji dersi başarılarına etkisi olmayacağı ve sonuçların ders öğretmenine verilmeyeceği söylenmişse de öğrenciler grup arkadaşını korumak amacıyla gerçekçi değerlendirmeler yapamamış ya da bireysel katkıları ayrıntılı olarak belirleyememiş olabilirler.

Araştırmada uygulanan tutum ölçeğine göre farklı bilişsel esneklik düzeyindeki öğrencilerin web ortamı dayalı öğrenmeye, işbirliğine dayalı öğrenmeye, kendi kendini yönlendirerek öğrenmeye ve problem çözmeye karşı tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre, "bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin probleme dayalı öğrenme durumuna, öğrenci yönlendirmesine, web ortamında öğrenme etkinliklerine, işbirliğine dayalı öğrenmeye ve içeriğe karşı tutumları daha olumlu olacaktır" biçiminde ifade edilen araştırmanın üçüncü denencesi reddedilmiştir. Tutum ölçeğinin kesme noktası olarak 3 puan üzerindeki seçenek olan "kararsızım" kabul edilmiştir. Buna göre 123 puan kesme noktasına dayalı değerdir. Öğrencilerin almış oldukları puanın ortalaması ise 151 puandır. Bu durum farklı bilişsel esneklik düzeyindeki öğrencilerin genel olarak web ortamı dayalı öğrenmeye karşı tutumlarının olumlu olduğunu göstermektedir. Bilişsel esneklik düzeyi düşük, orta ve yüksek düzeydeki öğrencilerin web ortamı dayalı öğrenmeye karşı tutumları arasında anlamlı bir farkın bulunmayışının nedeni olarak, öğrenme sürecinin etkisi gösterilebilir. Öğrenciler başlangıçta farklı tutumlar içinde olmalarına rağmen, sekiz haftalık süre içinde gerek bilişsel esnekliği yüksek ve gerekse düşük olsun PDÖ ortamına uyum sağlamış olabilirler. Buna benzer bir konuyu Weety (1998), uzaktan eğitim ortamlarının alan bağımlı ve alan bağımsız öğrencilere etkisini incelerken yorumlamıştır. Weety araştırması sonucunda uzaktan eğitimde öğrenme biçimi alan bağımlı ve alan bağımsız olan öğrencilerin tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulguyu ise, uygun ortam sağlandığında, başlangıçta alan bağımlı olan öğrencilerin daha fazla alan bağımsız olabildikleri şeklinde açıklamıştır. Eğer bu yorum kabul görürse, PDÖ uygulamaları için de benzer bir durum söz konusu olabilir. Yani farklı bireysel özellikteki öğrenciler için esnek PDÖ uygulamalarıyla kendi bireysel özelliklerine göre ve kendi kendilerini yönlendirerek çalışmalarını sağlayan oldukça bağımsız bir ortam hazırlanmış olmaktadır. Böylece öğrenciler öğrenme sürecinde kendi bireysel özelliklerine uygun öğrenme etkinliklerini uygulayacaklarından dolayı bireysel farklılıkların getirdiği sınırlamalar süreç boyunca etkisini kaybedebilecektir.

Probleme dayalı öğrenme uygulamalarında bireysel farklılıkların etkisi üzerine literatürde başka bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak PDÖ ile geleneksel öğretim gören öğrencilerin tutumları çeşitli araştırmalarda incelenmiştir (Bkz. Dyke, Jamrozik ve Plant, 2001; Elshafei, 1999; Kaufman ve Mann, 1996; 1997). Araştırmaların ortaya koyduğu haliyle öğrencilerin probleme dayalı öğrenmeye karşı tutumları olumludur. Bu araştırmanın bulguları da literatürdeki sonuçları destekler niteliktedir.

Araştırmada bireysel farklılık olarak bilişsel esneklik düzeyi karşılaştırılmıştır. İleride yapılacak araştırmalarda web ortamı dayalı öğrenme uygulamalarında örneğin; öğrenme biçimi, yetenek, denetim odağı gibi diğer bireysel farklılıkların da incelenmesi gerekmektedir. Bununla birlikte araştırmada öğrencilerin bilişsel esneklik düzeyleri ve ön bilgi düzeylerine göre grup atamaları gerçekleştirilmiştir. Ancak bu tür özelliklerin yanında, öğrencilerin birbirleriyle çalışmaya istekli olup olmadıkları da dikkate alınmalıdır.

Ayrıca araştırmada öğrenci başarısını ölçmek üzere çoktan seçmeli bir test kullanılmıştır. Probleme dayalı öğrenme uygulamalarında hâlâ tartışılan bir konu olan başarının nasıl ölçülmesi gerektiği konusunda kullanılacak farklı ölçme yöntemlerinin denenmesi gerekmektedir. Hem süreci hem de sonucu değerlendirebilen yöntemler belirlenmeli, öğrencinin sınavlardan ve raporlardan almış olduğu başarı puanlarının yanında, kazanabilecekleri problem çözme, kendini yönlendirerek öğrenme, eleştirel ve üst düzey düşünme gibi becerileri de ölçülmelidir.

Kaynakça

- Allen, D.E., Duch, B.J. ve Groh, S.E. (2000). Strategies for using groups. In Duch, B.J., Groh, S.E., Allen, D.E. (Eds). *The power of problem based learning*. Sterling, Virginia.
- Barrows, H.S. (1985). *How to design a problem based curriculum for the preclinical years*. New York: Springer Publishing.
- Batting, W.T. (1979). Are the important "individual differences" between or within individuals? *Journal of Research in Personality*, 13, 546-558.
- Benoit, B. (1998). Problem based learning and technology: Love at first bayte. *Social Studies Review: Journal of the California Council for the Social Studies*, 38 (1), 21-23.
- Berkson, L. (1993). Problem based learning: Have the expectations been met? *Academic Medicine*, 68, 79-88.
- Birgegard, G. ve Lindquist, U. (1998). Change in student attitudes to medical school after the introduction of problem based learning. *Medical Education*, 32, 46-49.
- Blake, R.L., Hosokawa, M.C., ve Riley, S.L. (2000). Student performances on step1 and step2 of the United States medical licensing examination following implementation of a problem based learning curriculum. *Academic Madicine*, 75(1), 66-70.
- Bridges, E.M. (1992). Problem based learning for administrators. *ERIC*, EA023722
- Candela, L.L.(1999). *Problem based learning versus lecture: Effects on multiple choice test scores in associate degree nursing students*. Dissertation Abstracts International, A (Humanities and Social Sciences), 60 (5-A), 1419.
- De Caprariis, P. (2000). Constructivism in online learning: A view from the science faculty. *Educational Technology*, 6, 41-45.
- Delva, M.D, Woodhouse, R.A., Hains, S., Birtwhistle, R.V. Knapper, C. ve Kirby, J.R. (2000). Does PBL matter? Relations between instructional context, learning strategies, and learning outcomes. *Advances in HealthScience Education*, 5, 167-177.
- Dolmans, D.H.J. ve Schmidt, H.G. (1996). The advantages of problem based curricula. *Postgrad Medicine Journal*, 22, 230-242.
- Dyke, P., Jamrozik, K., ve Plant, A.J. (2001). A randomized trial of problem based learning approach for teaching epidemiology. *Academic Medicine*, 76(4), 373-379.
- Edens, K.M. (2000). Preparing problem solvers for the 21st century through problem-based learning, *College Teaching*, 48(2), 55-57.
- Eisenstaedt, R.S., Barry, W.E. ve Glanz, K. (1990). Problem based learning: Cognitive retention and cohort traits of randomly selected participants and decliners. *Academic Medicine*, 65, Supp1, 11-14.
- Elshafei, D.L (1999). *A comparison of problem based and traditional learning in Algebra II*. Dissertation Abstracts International, A (Humanities and Social Sciences) 60(1-A), 0085.
- Hak, T. ve Maguire, P. (2000). Group process: The black box of studies on problem based learning. *Academic Medicine*, 75(7), 769-772.
- Hannafin, M.J., Hall, C., Land, S., ve Hill, J. (1994). Learning in open-ended environments: Assumptions, methods and implications. *Educational Technology*, 34(8), 48-55.
- Hoffman, B. ve Ritchie, D. (1997). Using multimedia to overcome the problems with problem based learning. *Instructional Sciences*, 25, 97-115.
- Hoffman, B. (1998). Integrating the disciplines in the elementary grades with problem-based learning. *The Delta Kappa Gamma Bulletin*, 64(3), 9-14
- IMSA(Instructional Math and Science Academy). (2001). *Problem Based Learning Center* İllinois, www.imsa.edu
- IUPUI, (İllinois University and Pensilvanya University). (2001). *Problem Based Learning Center*, www.iupui.edu
- Jonassen D.H. and Murphy L.R. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 47(1), 61-79

- Jonassen, D.H. ve Grabowski, B. (1993). *Handbook of individual differences, learning and instruction*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. New Jersey.
- Jonassen, D.H. (1994). Thinking technology: Toward a constructivist design model. *Educational Technology*, 34(4), 34-37.
- Jonassen, D.H. (1997). Instructional design model for well structured and ill-structured problem solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65-94.
- Kaufman, D.M. ve Mann, K.V. (1996). Comparing students' attitudes in problem based and conventional curricula. *Academic Medicine*, 71(10), 1096-1099.
- Kaufman, D.M. ve Mann, K.V. (1997). Basic sciences in problem based learning and conventional curricula: students' attitudes. *Medical Education*, 31, 177-180.
- Krynock, K., Robb, L. (1999). Problem solved: How to coach cognition. *Educational Leadership*, 57(3), 29-32.
- Land, S.M. (2000). Cognitive requirements for learning with open-ended learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 3, 61-78.
- Lieux, E.M (1996). *The effect of teaching method on student's knowledge of quantity food production and service, course evaluations and propensity for participative management*. Unpublished Doctoral Dissertation.
- Major C.H. ve Eck, J.C. (2000). Connecting goals, methods, and measures: A problem for problem based learning, progress. *Trends and Practices in Higher Education*, 12(1), 34-41.
- Martensen, D., Eriksson, H., ve Ingelman-Sunberg, M. (1985). Medical chemistry: Evaluation of active and problem oriented teaching methods. *Medical Education*, 19, 34-42.
- Norman, G.R. ve Schmidt, H.G. (1992). The psychological basis of problem based learning: A review of the evidence. *Academic Medicine*, 67, 557-565.
- Norton, P. ve Sprague, D. (1999). Problem based learning and technology integration. *ERIC, ED 432 223*, 1-7.
- Nuldén, U. ve Scheepers, H. (1999). Interactive multimedia and problem based learning: Experiencing project failure. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 8 (2), 189-215
- Oliver, K.M. (2000). Methods for developing constructivist learning on the web. *Educational Technology*, 6, 5-18.
- Perkins, D.N. (1992). Technology meets constructivism: Do they make a marriage? In T. Duffy ve D. Jonassen, (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction: A conversation*. Englewood Cliffs, NJ, 45-56.
- Schmidt, H.G., Van Der Arend, A, Moust, H.C., Kokx, I. ve Boon, L. (1993). Influence of tutors subject-matter expertise on student effort and achievement in problem-based learning. *Academic Medicine*, 68(10), 784-791.
- Stepien, W.J. ve Gallagher, S.A. (1993). Problem-based learning: As authentic as it gets. *Educational Leadership*, 50(7) 25-8
- Taylor, R. (1980). *The Computer in the school: Tutor, tool, tutee*, New York: Teacher College Press.
- Vernon, D.T., ve Blake, R.L. (1993), Does problem based learning work? A meta analysis of evaluative research. *Academic Medicine*, 67, 550-563.
- Weety, L.S.C. (1998). The Influence of a Distance Learning Environment on Students' Field Dependence/Independence. *The Journal of Experimental Education*.66 (2), 149-160.
- Yang, S.C. (1996). Designing instructional applications using constructive hypermedia. *Educational Technology*, 6, 45-50.

Makale Geliş: 28.02.2006
İnceleme Sevk: 25.04.2007
Düzeltilme: 13.09.2007
Kabul: 03.01.2008