

YAPILANDIRMACI ÖĞRENME YAKLAŞIMINA DAYALI MATEMATİK ÖĞRENİMİNİN BİLİMİ TANIMA, YAŞAM İLE İLİŞKİ KURMA, ÖĞRENMEYİ ÖĞRENME, SORGULAYARAK VE İLETİŞİM KURARAK ÖĞRENME ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN BELİRLENMESİ*

Esra BUKOVA GÜZEL**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı matematik öğreniminin, öğrencilerin bilimi tanıma, yaşam ile okulu ilişkilendirme, öğrenmeyi öğrenme, sorgulayarak öğrenme ve iletişim kurarak öğrenme yönündeki yaklaşımlarına olan etkisini belirlemektir. Araştırma kontrol gruplu ön test-son test modeline dayalı yarı-deneysel bir çalışmadır. Deney ve kontrol grupları 2005–2006 öğretim yılı Analiz-I dersini alan öğrenciler arasından yansız olarak seçilmiştir. Deney grubunda 31, kontrol grubunda ise 29 denek bulunmaktadır. Araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Nicel veriler, iki gruba çalışmanın hem başında hem de sonunda uygulanan, “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Belirlenmesi Ölçeği(YÖOBÖ)” adlı bilimi tanıma (BT), okul ile yaşamı ilişkilendirme (OYİ), öğrenmeyi öğrenme (ÖÖ), sorgulayarak öğrenme (SÖ) ve iletişim kurarak öğrenme (İKÖ) alt grupları içeren 5’li Likert tipi ölçek ile derlenmiştir. Nitel veriler ise deney grubu deneklerinden seçilen 10 denek ile yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler ile süreç boyunca deney grubu deneklerinden toplanan günlüklerinden elde edilmiştir. Analiz sonuçları, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı matematik öğreniminin yaşam ile okulu ilişkilendirme, öğrenmeyi ve iletişim kurarak öğrenmede geleneksel öğrenme yaklaşımına göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Buna karşılık, bilimi tanıma ve sorgulayarak öğrenmede deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Günlük ve görüşmelerin analizi ise deney grubu öğrenme ortamının sıralanan alanlarda deneklere önemli katkılar sağladığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, Matematik öğrenimi., Yapılandırmacı öğrenme ortamları.

* Bu makale, Esra BUKOVA (2006) tarafından Prof. Dr. Hüseyin ALKAN danışmanlığında hazırlanan “Öğrencilerin Limit Kavramını Algılamada Ve Diğer Kavramların İlişkilendirilmesinde Karşılaştıkları Güçlükleri Ortadan Kaldıracak Yeni Bir Program Geliştirme” isimli doktora tez çalışmasının bir bölümünden oluşturulmuştur.

** Öğr. Gör. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü, İzmir, e-mail: esra.bukova@deu.edu.tr Tel: (232)420 48 82 – 1315

THE EFFECT OF A CONSTRUCTIVIST APPROACH TO MATHEMATICS LEARNING ON DEFINING SCIENCE, CONNECTING LIFE AND SCHOOL, LEARNING TO LEARN, LEARNING TO SPEAK OUT AND LEARNING TO COMMUNICATE

ABSTRACT

The purpose of the study is to determine the effect of constructivist mathematics learning on students' approaches to defining science, connecting life and school, learning to learn, learning to speak out, and learning to communicate. The study is a quasi-experimental research conducted with 60 first-year student mathematics teachers taking the Calculus course. The experimental group consists of 31 students, and control group consists of 29 students. Both quantitative and the qualitative methods were used. The quantitative data were collected by using "The Determining Constructivist Learning Environment Questionnaire", a 5-point Likert type scale used at the beginning and at the end of the study. It consists of five sub-groups named defining science, connecting life and school, learning to learn, learning to speak out, and learning to communicate. The qualitative data were collected by using a semi-structural interview and students' diaries. The analyzing of the data indicated that the constructivist mathematics learning approach was more effective than the traditional mathematics learning approach in connecting life and school, learning to learn, and learning to communicate. On the other hand, there were no statistical differences between the experimental and the control group in defining science and learning to speak out. The analysis of the diary and interview data also showed that constructivist mathematics learning contributed to the students' approaches listed above.

Key words: Constructivist learning approach, Mathematics learning, Constructivist learning environment.

1. GİRİŞ

Bireyler yaşamları süresince sürekli çevresi ile etkileşim halindedirler. Bu bir anlamı ile kendilerini yaşadıkları ortamın tamamlayıcı bir parçası olarak görürler. Bunun bir sonucu olarak çevrelerini hem geliştirmeye ve hem de genişletmeye çalışırlar. Bu yolla, okul dönemi boyunca yoğun etkinliklerle geçen eğitim-öğretim süreçlerini, yaşamları boyunca, buldukları ortam içinde geliştirerek sürdürme çabası içine girerler. Bir yandan toplumun bir parçası olma görevini sürdürürlerken öte yandan da toplumun istediği nitelikli bir birey olmaya çalışırlar. Bu yönüyle okul bireylerin sadece akademik bilgileri kazandıkları bir yer olmaktan çıkarılmalı aynı zamanda onların bir takım özellikleri kazanmaları ve bu alışkanlıklarını yaşam boyu sürdürmeleri için gerekli alışkanlığı kazandırmalıdır. Kısacası okul yaşamı, bireylere akademik bilgileri kazandırırken bilimi tanımada onlara fırsatlar verecek, yaşam ile öğrenilenlerin ilişkilendirip bütünleştirilmesine yardımcı olacak, öğrenmeyi öğrenme, sorgulayarak ve iletişim kurarak öğrenme gibi yönlerden de onları destekleyecek yapıda düzenlenmelidir. Bu bağlamda benimsenen eğitim anlayışı önem kazanmaktadır. “Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı(YÖY)” bu yönlü öğrenmeyi destekleyen bir yapıdır.

Yapılandırmacılık, özünde bilginin oluşturulma ya da yapılandırılma sürecindeki gibi işlev gören bir öğrenme aracı olarak görülmektedir (Fox, 2001). YÖY’ün geleneksel öğrenme yaklaşımından ayrılan en belirgin özelliklerinden biri, öğrenenin bilgiyi, kendi çalışmalarını da kullanarak grup arkadaşları ile birlikte, oluşturmasına, yapılandırmasına, yorumlamasına, geliştirmesine fırsat vermesidir (Şaşan, 2002). Gerçekte, yapılandırmacılık nasıl öğrendiğimiz ile ilgili bir öğrenme yaklaşımıdır ve ana ögesi olan öğrenme, yapılandırma, yaratma, bulma ve bireyin kendi bilgisini geliştirmesi anlamında kullanılmaktadır. Yaklaşımına göre bilgi, insanlardan, yazılı kaynaklardan ya da değişik iletişim araçlarından elde edilebilir. Kuşkusuz, yapılan bu bilgi edinme çabası önemlidir ancak bilginin duyulması ya da görülmesi ya da transferi onu öğrenmek demek değildir (Mazosh, 2002). YÖY, temel becerileri boşlamadan düşünmeyi, anlamayı, sorgulamayı ve edinilen bilgiyi uygulamada kullanmayı vurgulamaktadır (Moussiaux&Norman, 1997). Bu vurgulama da göz önüne alınarak, YÖY’e uygun bir öğrenme ortamını oluştururken aşağıdaki ilkelere dikkat etmek gerekmektedir (Brooks&Brooks, 1993; Ernest, 1995; Honebein, 1996, Eggen&Kauchak, 1997; Pevoto, 1997, Murphy, 1997).

- Öğrenme süreci boyunca gerçek yaşamdan yararlanılmalıdır.
- Gerçek yaşam problemlerini çözmeye yaklaşımları üzerinde odaklanmalıdır.
- Çok yönlü gösterimlerden ve olaylara farklı bakış açılarından yararlanarak kavramsal ilişkiler vurgulanmalıdır.
- Öğrenenlere, çok yönlü bakış açılarını yorumlamada yardımcı olacak araç ve ortam sağlamalıdır.
- Öğrenmelerin, öğrenen tarafından içselleştirilmesi ve bunun sürekliliği sağlamalıdır.
- Öğrenenlerin sorularına ve sorunlarına değer verilmelidir.
- Öğrenenler, önemli kuramlar üreten düşünürler olarak görülmelidir.
- Öğrenciler gruplar halinde birlikte çalışabilmelidir.
- Öğrenenlerin metabilisel (üst bilişsel) becerilerini gelişimi amaçlanmalıdır.
- Ortam, öğrenenin kavram yanlışlarını ve hatalarını gidermeye uygun olmalıdır.
- Öğrenenlerin öğrenme sürecine sahip çıkması ve söz hakkının olması desteklemelidir.
- Ön öğrenmelerin önemini vurgulama ve öğrenenlerin ön öğrenmelerinin yeterliliğini araştırmaya uygun olmalıdır.
- Öğrenme sürecinde öğrenenin, bilgi edinmesine yardımcı olmalıdır.

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının sıralanan özellikleri ve yapısının yanında, YÖY’de kimi öğretimsel stratejilerin kullanılması da ön görülmektedir; Bu stratejilerden bazıları aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Garfield ve Ahlgren, 1988; Hatano; 1996):

- Konuya etkinlik ya da animasyon ile girilmesi.
- Birlikte tartışılma ve birlikte problem çözülmesi.
- Gerçek yaşama ilişkin problem çözümlerinin sınıfta tartışılması.
- Bireysel ya da birlikte çalışma amaçlı projeler düşünülmesi ve yapılması.
- Derslerin etkinlikler yardımıyla işlenmesi.
- Öğrencilerin etkinlikten çıkacak sonuçları tahmin etmelerinin sağlanması.
- Değişik bilgisayar yazılımlarının öğrenme amacıyla kullanılması.
- Öğrencilerin çoklu sunumlar yapmalarına izin verilmesi.
- Öğrencilere düşünceleri için zaman tanınması ve birbirleriyle etkileşimlerinin sağlanması.

YÖY’ün ilkeleri doğrultusunda düzenlenen öğrenme ortamı ve bu ortamda kullanılan stratejiler göz önüne alındığında öğrenenlerin öğrenmelerinde de farklı yönlerin gelişmesi mümkün görülmektedir. Bu çalışmanın amacı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı matematik öğreniminin öğrencilerin bilimi tanıma, yaşam ile okulu ilişkilendirme, öğrenmeyi öğrenme, sorgulayarak öğrenme ve iletişim kurarak öğrenme yönündeki yaklaşımlarına olan etkisini belirlemektir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı-deneysel desenden yararlanılmıştır. Kontrol grubuna geleneksel öğrenme yaklaşımına dayalı matematik öğretimi yapılırken, deney grubunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı matematik öğrenimi gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışma, öğrencilerin ve grupların etkileşiminde etkili bir ortamı düzeni olan U-tipi sınıf düzenine göre düzenlenmiş ve öğrencilerin gruplar halinde çalışmalarını olanaklı kılan bir özel öğretim yöntemleri sınıfında gerçekleştirilmiştir. Düzenlenen ortamda öğrencilerin, dörder kişilik küçük gruplar halinde çalışmalarını sağlanmıştır. Birlikte çalışma grupları ile deneklerin düşünce üretmeleri, tartışma ortamı oluşturarak arkadaşlarının görüşlerini öğrenmeleri, farklı görüşleri yorumlamaları, görüş değişiklikleri durumunda anlaşabilmeleri sağlanmıştır. Deneklerin grup çalışmasında ulaştıkları sonuçları, diğer gruplarla birlikte tartışmaları sonucunda sınıfta ortak düşünce üretimi sağlanmaya çalışılmıştır. Etkinlik ve animasyonlardan yararlanma, matematiksel kavramların çoklu sunumlarından yararlanma, öğrencileri keşfetmeye yönelme, birlikte çalışma, araştırma yapma, tahmin etme, tartışma, sınıflandırma, analiz etme, yorumlama ve düşünce üretme öğrenme ortamının temel stratejileri olarak alınmıştır.

2.2. Katılımcılar

Bu araştırmanın örneklemini, 2005–2006 öğretim yılı güz döneminde bir Devlet üniversitesinde Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği, Analiz I-A ve Analiz I-B derslerine devam etmekte olan 60 öğretmen adayından oluşmaktadır. Analiz I-A’da öğrenim gören öğrenciler deney grubu (kız=12, erkek=19), Analiz I-B’ de öğrenim gören öğrenciler ise kontrol grubu (kız=11, erkek=18) olarak seçilmiştir. Uygulama başlamadan önce, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, bilimi tanıma(BT), okul ile yaşamı ilişkilendirme(OYİ), sorgulayarak öğrenme(SÖ), öğrenmeyi öğrenme(ÖÖ) ve iletişim kurarak öğrenme(İKÖ)) yaklaşımları açısından eşit düzeyde olup olmadıkları t-testi ile

belirlenmiştir. Deneklerin BT, OYİ, SÖ, İKÖ ve ÖÖ puan ortalamalarına, puan ortalamalarına göre yapılan t-testine göre iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (BT: deney grubu denekleri için $\bar{x}=32,8571$, s.s.= 5,733, kontrol grubu denekleri için $\bar{x}=33,2963$, s.s.= 4,1214; önem denetimi ($p=0,746$), fark önemsiz; OYİ: deney grubu denekleri için $\bar{x}=32$, s.s.= 3,3222, kontrol grubu denekleri için $\bar{x}=32,5185$, s.s.= 4,9952; önem denetimi ($p=0,651$), fark önemsiz; ÖÖ: deney grubu denekleri için $\bar{x}=26,0714$, s.s.= 5,84432, kontrol grubu denekleri için $\bar{x}=27,3704$, s.s.= 7,4448; önem denetimi ($p=0,474$), fark önemsiz; SÖ: deney grubu denekleri için $\bar{x}=30,75$, s.s.= 6,0408, kontrol grubu denekleri için $\bar{x}=30,2963$, s.s.= 6,03295; önem denetimi ($p=0,787$), fark önemsiz; İKÖ: deney grubu denekleri için $\bar{x}=32,3571$, s.s.= 5,9890, kontrol grubu denekleri için $\bar{x}=32,2222$, s.s.= 6,9134; önem denetimi ($p=0,939$), fark önemsiz). Test sonuçları, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler arasında, çalışmanın başlangıcında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını, yani iki grubun istatistiksel anlamda eş düzeyde olduklarını göstermiştir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada nicel veriler “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının Belirlenmesi Ölçeği (YÖOBÖ)” isimli 5’li Likert tipi bir ölçek kullanılarak derlenmiştir. YÖOBÖ, Bukova-Güzel ve Alkan (2005) tarafından geliştirilmiş, geçerlilik ve güvenilirliği sağlanmış bir ölçektir. Ölçeğin geliştirilmesi aşamasında, ana kaynak olarak, Aldridge ve arkadaşları tarafından ortaya konan orijinal adıyla “Constructivist Learning Environment Survey(CLES)” adlı ölçekten yararlanılmıştır (Aldridge ve ark., 2000). YÖOBÖ, deneklerin yapılandırmacı öğrenme ortamlarındaki kazanımlarını belirlemek amacıyla dönüktür. YÖOBÖ, her birinde 9 madde bulunan 5 alt ölçekli, toplam 45 maddeli bir ölçme aracıdır. Bilimi tanıma (BT), okul ile yaşamı ilişkilendirme (OYİ), öğrenmeyi öğrenme (ÖÖ), sorgulayarak öğrenme (SÖ) ve iletişim kurarak öğrenme (İKÖ) gibi alt ölçeklerde kümelenmiş maddeler yöneltilmektedir. Alt ölçeklerden OYİ’deki maddelerle öğrencilerin içinde yaşadıkları ortam ile okulu ilişkilendirme biçim ve düzeylerini ölçme amaçlanmıştır. BT’da ana amaç, sürekli gelişen ve günlük yaşamla bağlantıları üst düzeyde olan, kültürel ve sosyal yönden gelişmelere katkı sağlayan bilimsel bilginin öğrencilerce nedenli tanındığı ölçmektir. SÖ alt ölçeğindeki maddeler öğrencinin öğrenme konusunda nedenli bilinçli olduğu, sosyal olarak tasarlanan çevrede söyleneni nasıl karşıladığı, uygulanan yöntemleri nedenli sorguladığı gibi yönleri ölçmektedir. Alt ölçeklerden bir diğeri olan ÖÖ’de ise öğrencilerin öğrenme amaçları ortaya konurken, öğrenme etkinlikleri seçilirken, değerlendirme ölçütleri belirlenirken vb. alanlarda öğretmenle işbirliği yapması ve kendi öğrenmelerinde sorumluluk üstlenmesi ölçülmektedir. Son alt ölçek olan İKÖ’de öğrencilerin bireysel düşünce ve görüşlerini diğer öğrencilerle paylaşımı, diğer öğrencilerin düşüncelerini alması ve değerlendirmesi ölçülmektedir (Aldridge ve ark., 2000). Yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışması sonucunda ölçeğin tümü için güvenilirliğinin %88,46 (Croanbach Alfa Katsayısı 0,89) ve faktör analizi ile maddelere ilişkin faktör öz değerlerinin. 4,1 ile 7,30 arasında değiştiği görülmüştür. Tüm faktörlerin açıkladıkları toplam varyans %53,48’dir. Deneklerin alabileceği ağırlıklı ham puan en az 45 en çok 225 tir.

Araştırmada nitel veriler deney grubu deneklerinden derlenen öğrenci günlükleri ve yine deney grubundan seçilen on denek ile gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmelerden derlenmiştir.

2.4. İşlem

Araştırmada nicel veriler, istatistik paket programları kullanılarak çözümlenmiştir.

Derlenen nicel verilerin çözümünde, türüne ve amaca göre ortalama, standart sapma, t-testi gibi istatistiksel tekniklerden yararlanılmıştır.

Derlenen nitel verilerin analizinde, görüşmelerden ve öğrenci günlüklerinden elde edilen veriler araştırmacı tarafından okunmuş, çözümlenmiş, kodlanmış ve belli ana başlıklar altına alınmışlardır. Günlükler, deney grubu öğrencilerinin Analiz-I dersinin, işleniş biçimi ve öğrenme ortamı ile ilgili görüşlerini, rumuz kullanarak, ortaya koydukları değişik zamanlarda yazdıkları kompozisyonlardan oluşturulmuştur. Deneklerden yazdıkları her kompozisyonda aynı rumuzu kullanmaları istenmiştir. Bu yolla düşüncelerinde bir değişim olup olmadığı ve tutarlılıkları göz önüne alınarak samimi olup olmadıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Süreç boyunca derlenen bu günlüklerin analizi ile deneklerin, uygulanan yaklaşımla ilgili düşünsel gelişim ve değişimlerinin nedenli farklılaştığının belirlenmesi ana hedef olmuştur. Deney grubu deneklerinden toplanan günlüklerin yanı sıra, yine aynı gruptan seçilen on denek ile deneysel çalışmanın son haftasında yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilere ve onların öğrenmelerine katkılarına yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme amaçlı seçilen deneklere görüşme zamanı önceden bildirilmiştir. Görüşme öncesinde, görüşmenin hangi amaçla yapıldığı ve gizlilik ilkesi açıklanmıştır. Yapılan görüşmelerin her biri yaklaşık 30 dakika sürmüş ve kaydedilerek saklanmıştır.

3. BULGULAR VE YORUMLAR

YÖOBÖ'den Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

YÖOBÖ'den elde edilen verilerin analizinde ilk olarak deneklerin ölçek geneline ve alt ölçeklere verdikleri cevaplarla elde edilen puan dağılım düzeyleri ele alınmıştır. Bunun için önce tüm deneklerin ölçek genelinden ve alt ölçeklerden, görüşleri yönünde, almış oldukları puanların ağırlıklı ortalamaları belirlenmiştir (bkz Tablo 1, s. 142). Tablo 1'den görülebileceği gibi, deney grubundaki deneklerin YÖOBÖ genelinden ve onun her bir alt ölçeğinden almış oldukları ağırlıklı puan ortalamaları, kontrol grubundaki deneklerin puan ortalamalarından biraz daha yüksektir. Bu sonuç, ilk bakışta deneysel çalışma kapsamında yapılandırmacı öğrenme ortamında yapılan uygulamaların başarılı olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Alt ölçekler olan, OYİ, BT, SÖ, İKÖ alınan puanların, ortalamasının üstünde olması deneklerin yeniliğe açık olmaları, değişik arayışları benimsemeleri biçiminde yorumlanabilir. Ancak kontrol grubundaki deneklerin ÖÖ puanlarının tam ortalama da deney grubundaki deneklerin ÖÖ puanlarının ise ortalamanın çok az üzerinde bulunması öğrenmeyi öğrenmede, diğer alanlara göre daha çok sıkıntıların bulunduğu anlamında yorumlanabilir. Bir başka deyimle, denekler, kendi öğrenmelerini düzenlemede, katıldıkları etkinlikleri anlamlandırmada ve değerlendirmede istenen düzeyde başarılı olamamaktadırlar. Buna karşılık, deney grubundaki olumlu gelişme, gelecek yıllarda da aynı yaklaşımın sürdürülmesi koşuluyla, umut verici olarak düşünülebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin OYİ alt ölçeğinde ortaya koydukları görüşlerden derlenen verilerin t-testi analiz sonuçları, iki grup arasında ve deney grubunun lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmıştır (bkz. Tablo 2, s. 142). Her iki gruptaki deneklerin OYİ'de belli bir düzeye gelmiş olduğu söylenebilir. Ancak deney grubundaki denekler bu ilişkiyi kurmada biraz daha başarılıdırlar. Bunda deney grubu öğrenme ortamında, günlük yaşam etkinliklerinden yararlanarak matematiksel kavramların oluşturulmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

OYİ'de farkın aksine deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin BT alt ölçeğinde ortaya koydukları görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır

(deney grubu denekleri için $\bar{x} = 34,2143$, s.s. = 3,862; kontrol grubu denekleri için $\bar{x} = 32,0769$, s.s. = 4,3628; önem denetimi ($p = 0,062$), fark önemsiz;). Ancak, BT puan ortalamalarından, “denekler bilimin, problemlere çözümler bulmada ve toplumsal gelişimi sağlamada önemli olduğunun farkındadırlar” sonucu çıkarılabilir. Aynı şekilde deneklerin bilimin zamanla değiştiğine inanmalarına karşılık, bazı şeylerin (özellikle matematikte) değişmeyeceği gibi düşünceleri olduğu da gözlenmektedir. Bu tür inançların giderilmesi için, deneklerin hem matematik bilim tarihi ile ilgili bilgi eksikliklerini gidermeye hem de bu alandaki gelişimleri anlamlandırmaya yönlendirilme gereksinimleri vardır.

SÖ alt ölçeğinde, deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin ortaya koydukları görüşler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (deney grubu denekleri için $\bar{x} = 32,7786$, s.s. = 4,8232; kontrol grubu denekleri için $\bar{x} = 30,7692$, s.s. = 5,9887; önem denetimi ($p = 0,201$), fark önemsiz;). Ancak deneklerin deneysel çalışma başlangıcında aynı ölçme aracından aldıkları puan ortalamaları göz önüne alındığında, deney grubundaki deneklerin yaklaşımlarında, kontrol grubuna oranla, daha fazla gelişme olduğu gözlenmiştir. Deney grubundaki deneklerin grup çalışmalarında birlikte düşünce üretmesi, ürettikleri düşünceleri tartışması ve bir ölçüde sorgulaması, öğretmenin de yeri geldiğinde bu tartışmaya katılması bilginin sorgulanmasının ilk adımı olarak düşünülebilir. Paralel olarak sürdürülen öğrenme çalışmalarında, kontrol grubu deneklerinin de sınıfta öğretmenleri ile birlikte bir ölçüde tartışarak kavram oluşturma yaklaşımları, farkın istatistiksel olarak anlamlı olmasını engellemiş olabilir. Kontrol grubu öğrenme ortamında da sınıfça tartışma ve kavramı bu tartışma sonucunda daha somut bir biçimde oluşturma yaklaşımı benimsenmiştir. Deney grubunun öğrenme ortamı, bu ortamda kullanılan öğrenme etkinlikleri, grup üyelerinin birlikte tartışması, birinin söylediklerinin diğerleri tarafından sorgulanması ve anlaşılmaya çalışılması, öğrencileri SÖ yönünde olumlu yönde etkilemiş olabilir.

Aslında ÖÖ, toplumumuzun ana sıkıntılarının başında gelir. Nedense öğretmenler de dahil, çoğu kişi öğrencilerin kendi kendine öğrenebileceğine tam olarak inanmaz. Daha da öteye giderek öğrenenlerin, öğrenmede sorumluluk almasının, katkı sağlamasının, kavram oluşturmalarının mümkün olamayacağı düşünülür. Ölçeğin, ÖÖ alt ölçeğinden elde edilen verilerin analizi, deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin bu yönlü görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir (bkz. Tablo 3, s. 142). Ancak bu konudaki gelişmenin, diğer alanlara oranla çok az olduğu söylenebilir. Yukarıda da vurgulandığı gibi, bunun kökünün geçmişe uzandığı düşünülmektedir. Buna karşılık deney grubu lehinde bir gelişmenin olması önemli bir göstergedir. Uygulama sonunda yapılan ölçümle elde edilen verilerin analizi, başlangıcın tersine, deney grubundaki öğrencilerin ÖÖ’ye ilişkin görüşlerinde, gelişme olduğunu vurgulamaktadır. Bu gelişimde, YÖY’e dayalı olarak oluşturulan öğrenme ortamlarında, öğretmenin sorumluluğunu öğrenci ile paylaşmasının ve öğrencinin öğrenmek için öğretmenle işbirliği yapmasının etkili olduğu sanılmaktadır. Bir başka deyişle, deney grubu öğrencileri öğrenmenin kendi işleri olduğu konusunda, kontrol grubu öğrencilerine göre, bir adım daha öne çıkmışlardır.

Ölçeğin son alt ölçeği olan İKÖ verilerinin analizi, deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin görüşleri arasında deney grubu deneklerinin lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğunu göstermiştir (bkz. Tablo 4, s. 142). Oluşturulan öğrenme ortamında, deney grubu denekleri grup arkadaşları, yakın çevreleri ve teknoloji aracılığı ile uzak çevreleri ile iletişim kurma durumunda oldukları için bu onları bir basamak öne geçirmiş görünmektedir. Deneysel çalışmanın devam etmesi durumunda, fark düzeyinin biraz daha açılacağı düşünülmektedir. Bu beklentinin sonunda öğrencilerin her konudaki görüş ve düşüncelerini, değişik ortamlarda rahatlıkla ortaya koyabilme alışkanlığını edinmeleri de olası olacaktır.

Tablo 1. Deneklerin YÖOBÖ ve alt ölçeklerinden almış oldukları puan ortalamaları.

Puan Türü	Deney Grubu Puan Ortalaması	Kontrol Grubu Puan Ortalaması	Ölçekten Alınabilecek En Düşük- En Yüksek Puanlar
OYG	34,4286	32,15	(9 – 45)
BT	34,2143	32,0769	(9 – 45)
SÖ	32,7786	30,7692	(9 – 45)
ÖÖ	27,0357	23,0385	(9 – 45)
GKÖ	35,1071	31,8077	(9 – 45)
YÖOBÖ	161,4138	152,08	(45 – 225)

Tablo 2. Deneklerin OYG puan ortalamalarına göre yapılan testi sonuçları.

Gruplar	(n)	(\bar{x})	(s.s.)	Önem Denetimi
Deney Grubu	31	34,4286	3,5426	p = 0,014
Kontrol Grubu	29	32,15	3,4641	p < 0,05
				Fark Önemli

Tablo 3. Deneklerin ÖÖ Yaklaşımları Puan Ortalamalarına Göre Yapılan t -testi Sonuçları.

Gruplar	(n)	(\bar{x})	(s.s.)	Önem Denetimi
Deney Grubu	31	27,0357	4,1676	p = 0,004
Kontrol Grubu	29	23,0385	5,6532	p < 0,05
				Fark Önemli

Tablo 4. Deneklerin GKÖ Puan Ortalamalarına Göre Yapılan ttesti Sonuçları.

Gruplar	(n)	(\bar{x})	(s.s.)	Önem Denetimi
Deney Grubu	31	35,1071	4,8407	p = 0,017
Kontrol Grubu	29	31,8077	4,9962	p < 0,05
				Fark Önemli

Tablo 5. YÖOBÖ Genel Puan Ortalamalarına Göre Yapılan t -testi Sonuçları.

Gruplar	(n)	(\bar{x})	(s.s.)	Önem Denetimi
Deney Grubu	31	163,3929	14,7607	p = 0,004
Kontrol Grubu	29	150,3077	17,3569	p < 0,05
				Fark Önemli

Tüm alt ölçeklerde ortaya çıkan, deney ve kontrol grupları arasındaki farklılıklar, genelde oluşan görüşler arasında ve ölçek genelinde bir farklılaşma olduğunun da bir göstergesi olarak düşünülmelidir. Bunu somut olarak ortaya koyabilmek için, ölçek genelinde deneklerinin görüşleri ile ilgili verilerin analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları, deney grubu lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir (bkz. Tablo 5). Matematik öğrenimi için YÖY'e uygun öğrenme ortamı tasarımı pek çok alanda deney grubu lehinde olumlu yönelmeler ortaya çıkarmıştır. Ancak, uygulama süresinin sekiz hafta ile sınırlı olması, deney grubu ile kontrol grubu arasındaki farkın açılmasını engellemiş olabilir. Eğer süreç boyunca aynı ortam kullanılabilirse, söz konusu farkın istenen düzeye çıkabileceği düşünülmektedir.

Deney Grubu Deneklerinin Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Deneyisel çalışma sonunda, günlüklerinin okunması ve çözümlenmesi sonucu derlenen veriler daha önceden alınan matematik dersleri ile yeni yaklaşımın farklı yönlerinin ortaya konması ve YÖY'e uygun öğrenme ortamında, öğrenci kazanımlarının belirlenmesi başlıkları altında toplanmıştır. Tüm bu yönlerde ortaya çıkan denek yaklaşımları ve bu yaklaşımlara dayanak oluşturan görüşler Tablo 6'da sıralanmaktadır (bkz. s. 144).

Tablo 6'dan görülebileceği gibi deney grubu denekleri, önceki yıllarındaki almış oldukları matematik derslerinden edindikleri deneyimleri ile YÖY'e dayalı öğrenme ortamında işlenen Analiz dersi deneyimlerini karşılaştırırken, oldukça farklı yönlere değinmişlerdir. Öğrencilerden çalışmanın başlarında toplanan günlüklere yazdıklarından, ilginç olan bazı görüşler örnek olarak aşağıda çıkarılmıştır.

“Şimdiye kadar gördüğümüz analiz dersleri daha önceki matematik derslerinden çok farklı işleniyor. Ayrıca daha önce hiç grup çalışması yapmadığımızdan ilk başta yabancılık çektim. Fakat yine de bu durumun derse katılımı artırdığımı fark ettim ve grup içi aktiflikten yanayım (Rumuz: Paladin).”

“Bundan önceki yıllarda matematik derslerinde, şimdiye kadar analiz derslerinde ne gördüysek, hepsini gördük, fakat onlar daha ezbersel, daha yorum gerektirmeyen şekilde öğretilmişti bize. Biz tartışarak öğreniyoruz. Şimdiye kadar bize sadece formüller verildi, neyin ne olduğu öğretilmedi. Bence gördüğümüz analiz dersi bizi düşünmeye ve araştırmaya sevk ediyor (Rumuz: Gül-i Sel)”

“Analiz derslerinde şimdiye kadar işlediğimiz bütün matematik derslerinden farklı ve bu farklılık bence güzel. Derste hazır bilgiyi almak yerine, nedenleriyle birlikte bilgiyi biz oluşturmaya çalışıyoruz. (Rumuz: Cassan).”

“Önceki matematik derslerinde genelde formüller veriliyordu, bizde bunlara göre daha çok sayısal işlemlerle uğraşıyorduk. Şimdi matematiksel kavramlar üzerinde duruyoruz ve bunları kendimiz araştırıp yorumlayarak ortaya çıkarmaya çalışıyoruz. Yapılan grup çalışmaları birden çok kişinin düşündüklerinin birleşmesi yönünden çok faydalı herkesin bakış açısı farklı çünkü (Rumuz: Yelkenli).”

“Lise eğitimimiz içinde gördüğüm matematikte önemli olan sonuca ulaşmaktı ama öğretmenin istediği yoldan ulaşmaktı. Lise ve daha önceki öğrencilik hayatımda eğitim öğretmen merkezliydi asıl öğretmen, bildiklerini anlatır ve çıkar. Yorum yok, yanlış yok ve geldik üniversiteye. Sonuca ulaşmak için yıllarını vermiş biz öğrencileri garip ama alışıkça hoş olan bir sistem. Zaman aldığı aşikâr. Önemli olan neyi nasıl düşündüğün asla sonuç değil... Sonuç ifadesiyle de sayısal nicelikleri kastediyorum. Her mantık yürütmenin sonucunda da bir sonuç çıkarırız ama o farklı bir durum. Lisede kral olan öğretmenler artık birer sınıf başkanı konumunda yol gösteriyorlar. Onlar yol göstericiler, kılavuzlar. Bunca yıl

Tablo 6. YÖY'e dayalı matematik öğrenimi ile daha önce alınan matematik derslerinin farklı yönlerinin ortaya konulması

Deney Grubu Deneklerinin Günlüklerinden Derlenen Gruplamalar	n
Derslerin daha eğlenceli geçmesi	6
Ezber değil, yorumlamaya dayalı olması	22
Sınıf içi tartışmaya önem verilmesi	30
Düşünmeye ve araştırmaya yönlendirmesi	25
Grupla birlikte çalışarak öğrenmenin gerçekleşmesi	31
Formül, kural ve sayısal işlemler yerine kavramlar ve anlamlar üzerinde durulması	7
Öğretmenin kavramları anlatmasının yerine kavramların öğretmen rehberliğinde oluşturulması	29
Sonuç yerine sonuca ulaşma aşamalarına önem verilmesi	6
Öğretmen otoritesi yerine öğretmen rehberliği	21
Öğrenciye daha fazla yük yüklenmesi	4
Bir deftere ve bir kitaba bağlı olma alışkanlığından vazgeçilmesi.	3
Konuya ilişkin kaynaklarda çeşitlilik olması.	17
Matematik ile yaşam arasında kuvvetli bir ilişki olduğunun farkına varılması	28
Öğrenmenin daha kalıcı olması	12
Sınıf içi etkileşimi kuvvetlendirmesi	2

Tablo 7. Deneklerin YÖY'e uygun matematiksel kavramların oluşturulmasına yönelik yapılan derslerdeki farklı yaklaşımlara yönelik görüşleri.

Deneklerin Görüşleri	Kodlar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yaşama ilişkilendirme olumlu katkısı	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Farklı bilim dalları ile ilişki kurmanın olumlu katkısı	x	x	x			x			x	x
Çalışma yapraklarının olumlu katkısı	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Tartışma ve sorgulamaya yönelik kavram karikatürlerinin olumlu katkısı	x					x	x	x		
Düşünce üretimini öne çıkarmaya katkısı	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Proje çalışmasının öğrenmeye katkısı	x	x	x	x			x	x	x	x
Birlikte çalışmanın öğrenmeye katkısı	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kaynak taraması yapmanın öğrenmeye katkısı	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Değişik kaynaklardan yararlanmanın öğrenmeye katkısı	x	x				x		x		x
Sorumluluk yüklenmenin öğrenmeye katkısı	x		x			x		x	x	x
Ortamın dersi zevkli ve eğlenceli kılmaya katkısı			x		x		x			x
Karşılıklı ilişkileri olumlu düzeye taşımaya katkısı	x		x			x	x		x	x
Sınıf içi etkileşimi arttırmaya katkısı										x

hazıra alışmış, kütüphane yolu görmemiş bizleri araştırmaya yöneltti (Rumuz: Cash).”

“Analiz derslerinde bir kere bütün yük bizlerin üzerinde. Etkinliklerle konuyu anlamamız bekleniyor ama ben hocanın konuyu anlatmasını tercih ederim. Belki de yıllarca böyle bir eğitim gördüğümüz için bu daha iyi geliyor. Sonuçta öğretmen derste sadece rehber görevinde biz buna alışık değiliz. Diğer matematik derslerinde hocalar anlatıyor bizler dinliyoruz. Bana göre o dersler daha verimli geçiyor. Bizler gerçekten anlatılanları öğreniyoruz (Rumuz: Yorumsuz.)”

Sunulan örnekler, deneysel çalışmanın başlangıcında öğrencilerin, biraz şaşkınlık biraz da ikilem içinde olduklarını belgeler niteliktedir. Aynı şekilde, gizli de olsa öğrencilerin sorumluluktan kaçma eğilimlerini ortaya koymaktadır. Hem gelişmeyi ve hem de giderilemeyen sıkıntıları görebilmek için, ikinci haftadan sonra ve deneysel çalışma sonuna kadar geçen süre içerisinde ve her hafta sonunda toplanan günlüklerden seçilen aşağıdaki örnekleri de incelemek gerekir.

“Analiz derslerinde öğrenilen bilgilerin gerçekten kalıcı olduğuna inanıyorum. Çünkü diğer derslerle karşılaştırdığımda iki ay önce işlediğimiz ve yaptığımız tüm etkinlikleri hatırlıyorum diğer derslerde ise yapılan konuların sadece adlarını hatırlıyorum (Rumuz: The Sun).”

“Dersler beni hep olumlu etkiledi. Sadece tek sıkıntım vardı oda hangi kitaptan sınava çalışacağım. Bu derste pek çok kaynak kullandık aslında faydalı da oldu ama sınavlarda nereden çalışayım hangi teoremleri çalışayım bilemedim. Gerçi sınavda çıkan soruların hiçbiri kitaplarda yok ama olsun yine de sıkıntı çektim. Çünkü biz yıllardır bir kitap ve bir deftere bağlı olmaya alışmışız (Rumuz: Fan).”

“Bu ders devamsızlık yapmayı hiç istemediğim bir ders. Çünkü ders kaçırınca kopukluk oluyor. Lisedeyken derse gitmesek fotokopi çektirip çalışıyorduk kopukluk olmuyordu. Şimdi etkilikleri sonradan alsanız bile sınıftaki havası kalmıyor. Grup arkadaşlarınızla tartışamıyorsunuz sınıftaki diğer grupların etkinliğe ilişkin düşüncelerini alamıyorsunuz. Tek başınıza ilişki kurmada sıkıntı yaşıyorsunuz. Birde, lisedeyken hiç grupça çalışmadık matematiği, o zaman bunun eksikliğini anlamıyordum ama şimdi çok iyi anlıyorum. Derslerin gruplarla işlenmesi çok hoşuma gidiyor yani. Ayrıca bildiğim konuları arkadaşlarla tartışarak ortak bir karara varıyoruz. Bu karar bizim kararımız oluyor. Sınıftaki kişilerle yakınlaşma olanağı sağlıyor. Matematik anlamında sınıfla daha iyi kaynaşıyorsunuz. Hiç arkadaşlık yapmayacağınızı sandığınızı kişilerle bile arkadaşlık yapıyorsunuz (Rumuz: Kumral Ada Mavi Tuna).”

“Eskiden matematik derslerinde bir şey söylerim de hatam olursa arkadaşlarım dalga geçer mi öğretmen kızar mı diye düşünüyordum. Analiz derslerinde ise rahatız kendimize güveniyoruz yanlış bir şey söylesek acaba hoca kızar mı sınıftakiler dalga geçer mi diye düşünmüyoruz. Çünkü tüm sınıf birbirini tanıyor, yadırgamıyor aramızda bir güven var ve bunun rahatlığı var (Rumuz: Vurdumduymaz).”

“Dersler yoruma dayalı etkinliklerle işlendiği için kalıcı ve daha fazla düşünmeyi gerektirdiği için biraz yorucu oluyor. Fakat sıkıcı olmuyor. Derste alışılan öğretmen yorulurken biz yerimizde monoton bir şekilde formülleri soruları yazarken yorucu değildi ama sıkıcıydı. Bu değişiklik de güzel bence (Rumuz: Gülem).”

“Öğrencilerin alışkanlık haline getirdiği davranışlar vardır; derse girmeme, girse de dinlememe, başka şeyler düşünme... Bunların altında yatan nedenler vardır aslında. Mesela öğrencinin derse ilgisinin olmaması, öğretmenin pasif ve dikkati toplayamaması, dersi ilginç ve zevkli hale getirememesi, öğrenciye konuyu neden öğrenmesi gerektiğini kavratamaması ya da yeterince hayatla ilişki kurmadan anlatılması gibi. Bizim sınıfımızda bu tür davranışlar olmaz ya da ben pek görmedim. Bizim analiz derslerinde uygulanan sistemden konuşmak

gerekirse ders hakkında pek çok şey söylenebilir. İnsan kendi araştırarak bulduğu ve öğrendiği bir konuyu unutmaz. Şu ana kadar yaptığımız derslerde işlemler ile boğulmuş bir ders yapmadığımız için dersler daha akıcı ve zevkli geldi. Gruptaki arkadaşlarımızla uyum içinde çalışıyoruz. Buda güzel bir şey. Analizin diğer derslerden farkı konuya ilişkin bilgilerimizi derste bir şeyler yaparak öğrenmemiz. Konular karmaşık bir şekilde işlenmiyor. Bağlantılar kuruluyor. Kavram haritaları yapmak da güzel. Konuları daha iyi kavriyoruz. Bunlar daha önce alıştığımız matematik derslerine göre farklılıklar (Rumuz: Galois).”

“Birde öğrencinin pek çok şeyi yapması öğretmenin ise tahtada dersi anlatıp anlatıp geçmemesi güzel bir sistem. Hem öğrenciyi aktif kılıp daha iyi öğrenmesini, araştırmasını, tartışmasını, yorumlamasını sağlıyor hem de öğretmenin ben bilirim havasını, kalıplaşmış bilgilerini sunmasını, saman kâğıtlarıyla derse girmesini, otoritesi, öğretmene muhtaç olmayı yok ediyor (Rumuz: Yorumuz)”

“Öncelikle şunu belirtiyim ki analiz dersi giderek daha anlaşılır hale geldi. Çünkü başlarda ilk defa böyle bir sistemle karşılaştığımız için bize birazda zor geldi. Çünkü eskiden öğretmenin anlattığını hemen kapıyorduk oda anlattıklarından soruyordu oysa burada bizim aktif olmamız bir şeyler oluşturmamız istendi her şey hazır verilmediği için de zor geldi çalışmak. Oysa şimdi ders işleme şekline alıştık. Bugüne kadar matematiği hep işlem olarak gördük bu ders bu düşünceyi sarstı ama işlem kabiliyetimiz azaldı gibi geliyor (Rumuz: Arjen).”

Burada öne sürülenlerin çoğunun, matematik öğreniminde alışılmış ve süre gelen sorunları ortaya koyan birer pekiştirici gibi görülebilir. Ancak, pasajlardan deneklerin gelişmeye ve yeniliklere açık oldukları da görülmektedir. Bu aynı zamanda, oluşturulan öğrenme ortamının öğrencilerin hem düşüncelerinde hem de davranışlarında olumlu gelişme eğilimi göstermelerinde etkili olduğuna da göstermektedir.

Deney Grubu Denekleri İle Gerçekleştirilen Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Deneklere yöneltilen “YÖY’e dayalı olarak matematiksel kavramların oluşturulması yönünde yapılan dersler ile ilgili genel görüşünüz nedir? Uygulamada gördüğünüz farklı yaklaşımları ile ilgili gelişen düşünceniz nedir?” sorusuna deneklerin verdiği yanıtlar çözümlenerek, Tablo 7 oluşturulmuştur (bkz. s. 144).

Tablo 7 incelendiğinde, matematiksel kavramların oluşturulması ve öğrenilmesine yönelik ortaya konan farklı yaklaşımların, denekler üzerinde hep olumlu etki yaptığı görülmüştür. Tablo 7’de ortak yanları çıkarılan yüz yüze görüşme çözümlemelerinin birkaç örneği aşağıda sunulmaktadır.

“Sorumluluk alma çok önemli dersleri yürütmek için. Özellikle gruptakilerin sorumluluk alması gerekir ki işler güzel şekilde yürüsün herkes üstüne düşeni en iyi şekilde yapmalı. İşin ciddiyetinin farkında olmalı. Bu ders ile araştırma yapmayı öğrendik. Bu dersler de araştırma yapma öne çıkıyor. İlk defa burada tam anlamıyla araştırma yapıyorum (Kod 3).”

“Limit denince çok soyut bir şey düşünüyordum eskiden hiç günlük yaşamla örnekler verebileceğim aklıma gelmiyordu ama şu an daha rahat konuları örneklendirebiliyorum (Kod 8).”

“Bu derste işleniş araştırma adına olumlu katkılar sağlıyor. İnternet üzerinden kütüphanelerden araştırmalar yapıyoruz üst sınıflara ve başka hocalara danışıyoruz. Başka yerlere gidiyoruz mesela suyun metreküp fiyatını öğrenmek için İZSU’ya gittik (Kod 6).”

“Derste yaptığımız etkinliklerden ben çok yararlandığımı düşünüyorum bu grup çalışmalarını falan olsun hepimizin görüşlerini birbiri ile tartışarak bir sonuca varılması

birbirimiz arasında bilgi alışverişi yapmamıza sebep oluyor mesela benim yarım bildiğim şeyi arkadaşşımdan öğreniyorum işte o kendi doğrusunu ben kendi doğrumu hangimizinki doğru onu öğreniyoruz o yüzden yaralı oluyor (Kod 4).”

“Analiz dersleri ilk önce sorgulayıcılığı sağlıyor yaptığımız bütün aşamaların nerden geldiğini öğreniyoruz tartışıyoruz bu sayede de sorgulayıcı bir kişiliğe bürünüyoruz (Kod 6).”

“Analiz derslerinde yapılan etkinlikler ve grup çalışması ile birlikte bizim arkadaşlarımızla anlaşmamız daha üst seviyeye çıkıyor bizim sosyal olarak kendimizi geliştirebilmemiz daha kolay oluyor. Başkalarına kendi görüşlerimizi sunup onlarla paylaşmamız ve onların görüşlerini dinleyip onları başka görüşlerle birleştirerek kendimizi daha da geliştirebiliyoruz (Kod 7).”

“Grup çalışması hiç karşılaşmadığımız bir şey şimdiye kadar. Bilmediğimiz bir konuyu tartışarak öğrenebiliyoruz. Grup çalışmalarında anlaşabildiğimiz noktalar da anlaşamadığımız noktalar oluyor ama sonuçta birbirimizi ikna edecek örnekler veriyoruz. Özellikle bazen bilmediğim bir konuyu arkadaşım daha iyi biliyor onun sayesinde tartışarak daha iyi öğrenebiliyorum bu kısmıda faydalı oluyor (Kod 8).”

“Analiz dersine kadar bu kadar araştırma yapmıyorduk lisedeyken çok alt seviyede bir araştırmayı yaptığımız. Hocamızın verdiği ödevleri kütüphanelerden araştırıyorduk bu kadar kapsamlı bir şekilde değildi ama. Burada okulun kütüphanesini kullanmaya çalışıyoruz yettiği kadarıyla yetmiyor interneti de kullanıyoruz oda yetmiyor başkalarıyla iletişime geçiyoruz olmadı hocalarla iletişim kuruyoruz (Kod 7).”

“Analiz derslerinin en büyük faydası matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebiliyorum. Sosyal yönden grup çalışması yapıyoruz o yönden de çok faydası oldu (Kod 9).”

“Analiz en sevdiğim ders. Dersteki etkinlikleri ve çalışmaları grup olarak tartışmak gerek etkileşimimizi artırıyor gerekse bu etkileşim sayesinde eğlenceli oluyor (Kod 10).”

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Genel anlamıyla, araştırma kapsamında tasarlanan yapılandırmacı öğrenme ortamının, matematiksel kavramların oluşturulması ve öğrenilmesinde çok yönlü olumlu katkı sağladığı ortaya çıkmaktadır. Bunların başında, geleneksel öğrenme ortamlarında ve özellikle matematik öğretiminde genelde yapılamayan, öğrenilenleri yaşam ile ilişkilendirme gelmektedir. Buna karşın, kesinlikli ve işleme yönelik bir lise eğitim sisteminden gelen deneklerin, kısa sürede bu yaklaşıma inanmaları çok önemli bir başarı olarak düşünülmelidir. Araştırmanın bulguları, YÖY’e dayalı matematik öğrenimi için oluşturulan öğrenme ortamının, deney grubu denekleri lehinde olmak üzere, OYİ, ÖÖ ve İKÖ’de yönlerinde istatistiksel olarak ve BT ile SÖ yönlerinde de gelişim ve yığılma olarak anlamlı fark olduğunu vurgulamaktadır.

YÖY’e uygun öğrenme ortamının günlük yaşam ile matematiği ilişkilendirmede önemli katkı sağladığı görülmüştür. Bunda, deney grubu öğrenme ortamında öğrenme etkinliklerinin tartışılmasının, grup içi ve gruplar arası düşünce paylaşımının, öğrenme ortamının birlikte çalışmaya uygun olmasının ve matematiksel kavramlar oluşturulurken günlük yaşamla ilişki kurulmasının belli ölçüde etkili olduğu düşünülmüştür. Tüm bunlara karşın en büyük etkinin, açık uçlu günlük yaşam olayları ile proje çalışmalarında yakın ve uzak çevreden yapılması istenen örneklemelerin payı oldukça fazladır. Bu yönde ve değişik eğitim aşamalarında kullanılan ölçme ve değerlendirme tekniklerinin içine proje çalışmalarının etkin biçimde sokulması öğrenci gelişimi için önemli bir adım olabilir. Aynı biçimde, öğrenme ortamında ve süreç boyunca değişik ölçme araçları ile öğrencilerin kendi öğrenme eksiklerini belirleyebilme şansını yakalamasına fırsat verilmesi de öğrendiği kavramı günlük yaşamla

ilişkilendirebilmesine katkı sağlayabilir.

Bununla birlikte, oluşturulan öğrenme ortamı ölçeğin alt ölçekleri olan BT ve SÖ yönünde, deney grubu denekleri ile kontrol grubu denekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmamıştır. Gerçekte hem SÖ hem de BT, belli bir bireysel deneyim ve ön öğrenmeleri gerektirir. Yani geçmişe dönük eğitim basamakları ile daha çok ilişkili yönlerdir. Oluşmuş ya da bir ölçüde katılmış bu tür yaklaşımların kısa sürede değişimi çok kolay değildir. Burada, SÖ yönlü yaklaşımda elde edilen sonucun Dryden&Fraser(1998)'in çalışmasından ayrılan yanı, istatistiksel olarak anlamlı bir farkın belirlenememiş olmasıdır. Ancak, Dryden&Fraser'in deneme süresi, üç yıl gibi uzun solukludur. Eğer gelecek eğitim öğretim yılı aynı ortamda sürdürülebilirse, denekler arasındaki fark daha da netleşebilir. Çünkü birlikte çalışma, bir yandan tartışma ve öte yandan da düşünülünü savunmayı gerektirdiği için, SÖ'de temel yapıyı oluşturmaktadır. O nedenle, yaklaşım ve yöntem ne olursa olsun oluşturulan tüm öğrenme ortamlarında, öğrencilerin birlikte çalışmaları teşvik edilmelidir. Deney ve kontrol grupları arasında anlamlı istatistiksel farkın oluşmadığı bilimi tanıma yönlü deneklerin yaklaşımları öğrencilerin eğitim sistemi ile ilişkilidir. Çünkü öğrenciler genelde eğitim yaşamlarında, “neden?”, “nasıl?”, “niçin?”, “kim tarafından?” ve “ne amaçla?” gibi sorulara yanıt arama gereğini duymamaktadırlar. Yalnızca hazır model ya da kalıpları ezberlemeye çalışmaktadırlar. Matematikte neyin ve ne amaçla ortaya çıkarıldığını arama gereğini pek duymamaktadırlar. Kısacası matematiği tanıyamamaktadırlar. Bu eksikliğin bir an önce giderilmesi için, eğitimin her aşamasında bilim ve matematik tarihi öğrenimi gündeme alınmalıdır. Belki böylece kuram ile yaşamın tamamen ayrı olmadığı gerçeğine ulaşılabilir.

ÖÖ bir yerde sorumluluk almayı gerektirmektedir. Eğitim sistemimizde, öğrencinin doğrudan sorumluluk üstlenme alışkanlığı oluşmamıştır. Ancak eğitim sistemimizdeki anlayış değişikliğinin ileriki yıllarda ÖÖ'de olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Deneklerin matematiksel kavramlar ile günlük yaşam arasında ilişki kurabilmesi önemli bir sonuçtur. Çünkü Bukova-Güzel ve Alkan (2005)'in yeniden yapılandırılan ilköğretim programının pilot uygulamasının değerlendirilmesi çalışmasında elde ettikleri bulgulardan biri, farklı öğrenme düzeyindeki öğrencilerin genelde matematiksel kavramlar ile yaşam arasında ilişki kurmakta güçlük çektikleri biçimindedir. Yine bu çalışmada, ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin matematik ile yaşamı ilişkilendirmedi aritmetik hesap düzeyinde oldukları belirlenmiştir.

İKÖ'de deney grubu deneklerinin belirgin bir fark yakalamaları çok önemlidir. Bunun açılımını şöyle yapmamız mümkün olabilir. Deney grubu öğrencileri, birlikte çalışarak yakın çevreleri ile teknolojik iletişimi ve değişik kaynakları kullanarak daha uzak çevreleri ile iletişim içine girebilmişlerdir. Bu yaklaşım bir yandan öğrencilerin düşünme çeşitliliğini artırmış öte yandan da eksik yanlarını gidermelerine yardımcı olmuştur.

Özet olarak, YOÖBO ölçme aracı ile elde edilen sonuçlar, uygulamaya devam edildiğinde, öğrencilere istenen davranışların kazandırılmasında ve bu yönlü düşüncelerinin gelişiminde önemli katkılar sağlanacağı yönünde önemli ipuçları vermektedir.

KAYNAKÇA

- Aldridge J. M., Fraser B. J., Taylor P. C., Chen C.C. (2000). Constructivist Learning Environments in a Cross-National Study in Taiwan and Australia. *International Journal of Science Education*. 22(1), 37-55. 2002.
- Brooks, J.G., & Brooks, M.G. (1993). *The Case for Constructivist Classrooms*. Alexandria, VA.: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Bukova Güzel, E., Alkan, H. (2005). Yeniden Yapılandırılan İlköğretim Programı Pilot

Uygulamasının Değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. 5(2), (Kasım, 2005).

- Dryden, M., Fraser B. J. (1998, aPRİL). *The Impact of Systemic Reform Efforts in Promoting Constructivist Approaches in High School Science*. The Annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego CA, USA.
- Eggen, P. and Kauchak, D. (1997). *Educational Psychology: Windows on Classrooms*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Ernst, P. (1995). The one and the many. In L. Steffe & J. Gale (Eds.). *Constructivism in education* (pp. 459-486). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fox, R. (2001). Constructivism Examined. *Oxford Review of Education*. 27 (1). 23-35. (2001).
- Garfield, J. and Ahlgren, A. (1988). Difficulties in Learning Basic Concepts in Probability and Statistics: Implications for Research. *Journal for Research in Mathematics Education*. 19, 1, 44– 63.
- Hatano, G. (1996). *A conception of knowledge acquisition and its implications for mathematics education*. In L. W. Steffe & P. Neshier (Eds.), *Theories of mathematical learning* (pp. 187-217). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Honebein, J. (1996). *Seven Goals for the Design of Constructivist Learning*. http://cter.ed.uiuc.edu/JimL_Courses/edpsy490i/su01/readings/honebein.htm (14.01 2006)
- Mazosh, S. (2002). *Constructivism*. <http://www.swt.edu/~sm58005/constructivism%20rp.html>. (22.12.2002)
- Murphy, E., S. (1997). *Characteristics of Constructivist Learning&Teaching*. <http://www.cdli.ca/~elmurphy/emurphy/cle3.html>, (10.06.2004).
- Pevoto, C. (1997). *Constructivist design principles*. <http://gamma.is.tcu.edu/~cpevoto/treatise/design.htm>, (10.10.2004).
- Şaşan, H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*. 74-75. 49-52. 2002.