

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
OFMA MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**MESLEK YÜKSEKOKULU İŞLETME BÖLÜMÜNDE MATEMATİK
DERSİNİN ETKİN ÖĞRENME YAKLAŞIMI İLE İŞLENMESİNİN
ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa TURAL

Balıkesir, Haziran-2006

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
OFMA MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MESLEK YÜKSEKOKULU İŞLETME BÖLÜMÜNDE MATEMATİK
DERSİNİN ETKİN ÖĞRENME YAKLAŞIMI İLE İŞLENMESİNİN
ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa TURAL

Tez Danışmanı : Prof. İbrahim AKYÜZ

Sınav Tarihi : 26. 06. 2006

Jüri Üyeleri: Prof. İbrahim AKYÜZ (Danışman)

Yrd. Doç.Dr. Hülya GÜR

Yrd. Doç.Dr. Aysen KARAMETE



ÖZET

MESLEK YÜKSEKOKULU İŞLETME BÖLÜMÜNDE MATEMATİK DERSİNİN ETKİN ÖĞRENME YAKLAŞIMI İLE İŞLENMESİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Mustafa TURAL

**Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
OFMA Matematik Eğitimi Anabilim Dalı**

(Yüksek Lisans Tezi / Tez Danışmanı : Prof. İbrahim AKYÜZ)

Balıkesir, 2006

Bu çalışma Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümünde Matematik dersinin etkin öğrenme yaklaşımı ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın evrenini Türkiye genelindeki Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümleri, örneklemi ise Kara Kuvvetleri Astsubay Meslek Yüksekokulu 1.sınıf Yönetim Bölümü öğrencileri olarak toplam 125 öğrenci oluşturmuştur. Yapılan denkleştirme testi ve dönem sonu matematik notlarına göre 64 öğrenci deney grubu ve 61 öğrenci kontrol grubu olarak iki ayrı grup oluşturulmuştur. Deney grubunda etkin öğrenme yöntem ve teknikleri, kontrol grubuna ise geleneksel öğrenim yöntemleri uygulanmıştır.

Öğrencilere; limit ve süreklilik konuları ile ilgili 20 soruluk bir ön test uygulanmış, etkin öğrenme etkinliklerinden sonra daha önce uygulanmış olan ön test son test olarak verilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine etkin öğrenme etkinliklerinden sonra; etkin öğrenme yaklaşımı ile ilgili oluşan görüşlerini

belirlemek amacıyla anket uygulanmıştır. Öğrencilerin matematik başarıları ve etkin öğrenme yaklaşımı ile ilgili görüşleri SPSS 12.0 paket programında bulunan eş örneklem ve bağımsız örneklem t-testi kullanılarak incelenmiştir. Anketten elde edilen verilere göre yüzde, frekanslar ve ortalamalar hesaplanmış; bunlara bağlı grafikler çizilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre etkin öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin büyük bir çoğunluğu etkin öğrenme yaklaşımına yönelik olumlu tutum ve davranışlar geliştirmişlerdir.

ANAHTAR KELİMELEER : Etkin öğrenme yaklaşımı, işbirlikli öğrenme, etkin öğrenme etkinlikleri

ABSTRACT

THE EFFECT OF TEACHING MATHEMATICS THROUGH ACTIVE LEARNING APPROACH ON STUDENT SUCCESS AT MANAGEMENT DEPARTMENTS OF VOCATIONAL SCHOOLS

Mustafa TURAL

Balıkesir University, Institute of Science, Department of Math Education

(M.Sc.Thesis / Supervisor : Prof. İbrahim AKYÜZ)

Balıkesir – TÜRKİYE, 2006

This study has been conducted to investigate the effect of teaching mathematics through active learning approach on student success at Management Departments of Vocational Schools.

The population of the study is Management Departments of Vocational Schools in Turkey and 125 first-grader students from the Department of Management of Turkish Land Forces Command NCO Vocational School has constituted the sample. On the basis of the balancing test and the final mathematics results of the first semester, the students have been divided into two groups one of which forms the experimental group with 64 students and the other which the control group with 61 students. Active learning methods and techniques have been put into practice in the experimental group while traditional instructional methods have been applied in the control group.

A 20-question pre-test concerning limit and continuity subjects was applied to the students after the treatment of active learning activities the same pre-test has been given to the students in the form of a post-test. After active learning activities a questionnaire has been introduced to experimental and control group students for

determining their views as regards the active learning approach. The students' mathematical success and their views related to the active learning approach were examined by means of SPSS 12.00 independent-samples t-test and paired-samples t-test. According to the data obtained from the questionnaire percents, frequencies and means were calculated and graphs were drawn related to these data.

According to the observed findings, the active learning approach is more effective than traditional teaching method. Moreover, the majority of the students have developed positive attitudes and behaviors towards the active learning approach.

KEY WORDS : Active Learning, Cooperative Learning, Active Learning Activities

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|---|--------------|
| ÖZET, ANAHTAR SÖZCÜKLER | ii |
| ABSTRACT, KEY WORDS | iv |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| ŞEKİL LİSTESİ | ix |
| TABLO LİSTESİ | x |
| ÖNSÖZ | xii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1 Matematik Eğitimi | 2 |
| 1.2 Etkin Öğrenmenin Kuramsal Temelleri | 5 |
| 1.3 Etkin Öğrenme Yaklaşımı | 8 |
| 1.4 Etkin Öğrenmede Öğrencinin ve Öğretmenin Rolü | 13 |
| 1.5 İşbirlikli Öğrenme | 17 |
| 1.5.1 İşbirlikli Öğrenme | 17 |
| 1.5.2 İşbirliği için Geçerli Koşullar | 19 |
| 1.5.3 İşbirlikli Öğrenme Grupları | 21 |
| 1.5.4 Matematik Eğitimi ve İşbirlikli Öğrenme | 21 |
| 1.5.5 İşbirlikli Öğrenme ve Kolb Öğrenme Çevrimi | 22 |
| 1.6 Etkin Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Olarak Yapılabilecek Uygulamalar | 25 |
| 1.6.1 Sınıf İçi çalışmaları | 26 |
| 1.6.2 Öğrencilerin Birbirlerinin Yazılı Ödevlerini Tekrar Etmeleri | 29 |
| 1.6.3 Ev Ödevleri | 29 |
| 1.6.4 Resmi Olmayan Yazma Ödevleri | 31 |
| 1.6.5 Akranların Birbirine Öğretmesi | 31 |
| 1.6.6 Öğrencilerin Dersin Konusu ile ilgili Gazete Başlığı Yazmaları | 32 |
| 1.6.7 Öğrenci Projeleri | 33 |
| 1.6.8 Karmaşık Kavramları Öğretmek için 1-2-3-4 Tekniği | 35 |
| 1.6.9 Matematikte Teoremlerin İspatı Dersinde Kullanılabilen Bir Etkin Öğrenme Stratejisi | 36 |
| 1.7 Matematikte Etkin Öğrenme Yaklaşımı ile Yapılan Çalışmalar | 38 |
| 1.7.1 İlgili Diğer Araştırmalar | 43 |
| 2. ARAŞTIRMANIN AMACI, PROBLEMLER VE YÖNTEM | 48 |
| 2.1 Araştırmanın Amacı | 48 |
| 2.2 Araştırma Problemleri ve Alt Problemler | 50 |
| 2.2.1 Araştırma Problemleri Ve Alt Problemler | 50 |
| 2.2.2 Hipotezler | 51 |
| 2.3 Sayıtlar ve Sınırlılıklar | 52 |

| | |
|--|-----|
| 2.3.1 Sayıtlar | 52 |
| 2.3.2 Sınırlılıklar | 52 |
| 2.4 Tanımlar | 53 |
| 2.5 Yöntem | 53 |
| 2.5.1 Evren ve Örneklem | 53 |
| 2.5.2 Araştırmanın Deseni | 56 |
| 2.5.3 Veri Toplama ve Ölçme Araçlarını Uygulama Süreci | 56 |
| 2.5.4 Etkinlikler | 57 |
| 2.5.5 Ön Testin ve Son Testin Uygulanması | 58 |
| 2.5.6 Anketin Uygulanması | 59 |
| 2.6 Geliştirilen Ölçme Araçları | 59 |
| 2.6.1 Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testi | 59 |
| 2.6.2 Ön-test ve Son-test Olarak Uygulanan Matematik Testi | 60 |
| 2.6.3 Matematik Öğretiminde Etkin Öğrenme Anketi | 60 |
| 2.7 Geliştirilen ve Uygulanan Etkin Öğrenme Etkinlikleri | 61 |
| | |
| 3. BULGULAR VE YORUMLAR | 64 |
| 3.1 Verilerin Analizi | 64 |
| 3.1.1 Öğrencilerin Matematik Başarılarının Değerlendirilmesi | 64 |
| 3.1.2 Ankette Yer Alan Maddelerin Ortalama Değerlerinin Hesaplanması | 65 |
| 3.2 Deney Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön-test ve Son-test Puanlarını Ölçmeye İlişkin Bulgular | 66 |
| 3.3 Kontrol ve Deney Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön-test Puanlarına İlişkin Bulgular | 67 |
| 3.4 Kontrol ve Deney Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son-test Puanlarına Yönelik Bulgular | 68 |
| 3.5 Kontrol ve Deney Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön-test ve Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular | 69 |
| 3.6 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Görüş ve Tutumları | 71 |
| 3.6.1 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Somut Materyaller ve Doğrudan Deneyim ile İlgili Görüşleri | 71 |
| 3.6.2 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinlikleri ile İlgili Görüşleri | 76 |
| 3.6.3 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Grup Çalışması ile İlgili Görüşleri | 81 |
| 3.6.4 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Sınıf Ortamı ile İlgili Görüşleri | 86 |
| | |
| 4. BULGULAR VE YORUMLAR II- YORDAMALI İSTATİSTİK | 91 |
| 4.1 Matematikte Etkin Öğrenmenin Değerlendirilmesi | 91 |
| 4.2 Matematikte Etkin Öğrenme Yaklaşımının Kullanılması ile İlgili Öğrencilerin Açık Uçlu Sorulara Verdikleri Yanıtların Değerlendirilmesi | 95 |
| | |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER | 103 |
| 5.1 Sonuçlar | 103 |
| 5.2 Öneriler | 104 |
| | |
| EKLER: | |
| EK A Denkleştirme Testi | 106 |
| EK B Ön-test, Son-test | 109 |
| EK C Anket | 112 |

| | |
|--|-----|
| EK D1 Etkinlik 1 | 115 |
| EK D2 Etkinlik 2 | 118 |
| EK D3 Etkinlik 3 | 121 |
| EK E Ev Ödevi Sorularından Örnekler | 123 |
| EK F Mini Proje Konularından Örnekler | 124 |
| EK G Mini Proje Örneği | 125 |
| EK H Etkinliklerin Uygulandığı Deney Grubunun Fotoğrafları | 127 |
| KAYNAKÇA | 129 |

ŞEKİL LİSTESİ

| <u>Şekil Numarası</u> | <u>Adı</u> | <u>Sayfa</u> |
|------------------------------|---|---------------------|
| Şekil 1.1 | Kolb Öğrenme Çevrimi | 23 |
| Şekil 3.1 | Öğrencilerin Etkin Öğrenme Yaklaşımında Somut Materyaller ve Doğrudan Deneyimin Varlığı ile İlgili Görüşleri | 73 |
| Şekil 3.2 | Öğrencilerin Etkin Öğrenme Yaklaşımında Somut Materyaller ve Doğrudan Deneyimin Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri | 75 |
| Şekil 3.3 | Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinliklerinin Özellikleri ile İlgili Görüşleri | 77 |
| Şekil 3.4 | Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinliklerinin Sahiplenme ve Katılım ile İlgili Görüşleri | 78 |
| Şekil 3.5 | Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinliklerinin Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri | 80 |
| Şekil 3.6 | Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Grup Çalışmasının Varlığı ile İlgili Görüşleri | 82 |
| Şekil 3.7 | Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Grup Çalışmasının Özellikleri ile İlgili Görüşleri | 84 |
| Şekil 3.8 | Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinliklerinin Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri | 86 |
| Şekil 3.9 | Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Sınıf Ortamı ile İlgili Görüşleri | 88 |
| Şekil 4.1 | Matematik Derslerinde Etkin Öğrenme Yaklaşımının Kullanılması ile İlgili Öğrenci Görüşleri | 96 |
| Şekil 4.2 | Etkin Öğrenmenin Geleneksel Yöntemlere Göre Etkililiği ile İlgili Öğrenci Görüşleri | 98 |
| Şekil 4.3 | Etkin Öğrenmenin Matematik Başarısına Etkisi ile İlgili Öğrenci Görüşleri | 100 |

TABLO LİSTESİ

| <u>Tablo Numarası</u> | <u>Adı</u> | <u>Sayfa</u> |
|------------------------------|---|---------------------|
| Tablo 1.1 | Geleneksel ve etkin öğrenmenin karşılaştırılması | 14 |
| Tablo 1.2 | Mini projeler | 34 |
| Tablo 1.3 | Örnek dönem sonu projeleri | 35 |
| Tablo 1.4 | Mükemmellik Programına Katılanların Notları (1996-2002) | 43 |
| Tablo 2.1 | Deney ve Kontrol Gruplarının Birinci Dönem Sonu Matematik Notlarına Göre Durumu | 54 |
| Tablo 2.2 | Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testinden Aldıkları Puanlara Göre Durumu | 55 |
| Tablo 2.3 | Tez Çalışma Programı | 56 |
| Tablo 3.1 | Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Puanları ile İlgili Bulgular | 66 |
| Tablo 3.2 | Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test Puanlarına İlişkin Bulgular | 67 |
| Tablo 3.3 | Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test Puanlarına İlişkin Bulgular | 69 |
| Tablo 3.4 | Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test Puanlarının Ortalamaları ve Bunlar arasındaki Farkların Farkıyla İlgili Bulgular | 70 |
| Tablo 3.5 | SMDD1 Etkin Öğrenme Yaklaşımında Somut Materyallerin ve Doğrudan Deneyimin Varlığı ile İlgili Öğrenci Görüşleri | 72 |
| Tablo 3.6 | SMDD2 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Yaklaşımında Somut Materyallerin ve Doğrudan Deneyimin Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri | 74 |
| Tablo 3.7 | EÖE1 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkin Öğrenme Etkinlikleri ile İlgili Görüşleri | 76 |
| Tablo 3.8 | EÖE2 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkin Öğrenme Etkinliklerini Sahiplenme ve Katılım ile İlgili Görüşleri | 78 |
| Tablo 3.9 | EÖE3 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinliklerinin Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri | 79 |
| Tablo 3.10 | GÇ1 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Grup Çalışmasının Varlığı ile İlgili Görüşleri | 81 |
| Tablo 3.11 | GÇ2 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Grup Çalışmasının Özellikleri ile İlgili Görüşleri | 83 |
| Tablo 3.12 | GÇ3 Grup Çalışmasının Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri | 85 |
| Tablo 3.13 | SO Etkin Öğrenme Yaklaşımında Sınıf Ortamı ile İlgili Öğrenci Görüşleri | 87 |
| Tablo 4.1 | Deney ve Kontrol Gruplarının Somut Materyaller ve Doğrudan Deneyim ile İlgili Bulguları | 92 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| Tablo 4.2 | Deney ve Kontrol Gruplarının Etkin Öğrenme Etkinlikleri ile İlgili Bulguları | 93 |
| Tablo 4.3 | Deney ve Kontrol Gruplarının Etkin Öğrenmede Grup Çalışması ile İlgili Bulguları | 94 |
| Tablo 4.4 | Deney ve Kontrol Gruplarının Sınıf Ortamı ile İlgili Bulguları | 95 |
| Tablo 4.5 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bütün Derslerin Etkin Öğrenme Yaklaşımıyla İşlenmesi ile İlgili Düşünceleri | 97 |
| Tablo 4.6 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Etkin Öğrenmenin Geleneksel Yöntemlere Göre Etkililiği ile İlgili Görüşleri | 99 |
| Tablo 4.7 | Etkin Öğrenmenin Matematik Başarısına Etkisi ile İlgili Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşleri | 101 |

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümünde matematik eğitiminde etkin öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Tez çalışmamda bilgi ve kaynaklarını paylaşan sayın hocam Prof. İbrahim AKYÜZ'e, gerek ders aşamasında, gerek tez aşamasında yoğun çalışmaları arasında bana zaman ayırıp bilgisiyle baştan sona kadar beni yönlendiren değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜR'e sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans yapmamdaki gerekli ortamı sağlayan ve beni teşvik eden K.K. Astsubay Meslek Yüksek Okulu'ndaki sıralı amirlerime, mesai arkadaşlarıma ve araştırmanın veri toplama aşamasında araştırmaya denek olarak katılan öğrencilerime göstermiş oldukları anlayış için teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, ayrıca teşviklerini ve yardımlarını daima sürdüren çok değerli eşim Nurhan'a, oğlum Kadirhan'a sonsuz teşekkür eder, sevgilerimi sunarım.

Balıkesir, 2006

Mustafa TURAL

1. GİRİŞ

Yaşamları 21.yüzyılda geçecek olan gençlerin sosyal, politik, ekonomik ve bilim alanlarının aktif katılımcıları olmaları için eğitimlerinde fen ve matematik ile ilgili daha geniş ve derin bilgilere sahip olmaları yadsınamaz bir gerçektir. Yaşadığımız çağın insanının fen ve matematik bilgisine ek olarak yaratıcı düşünce, süratli ve doğru karar verme, bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma, etkili insan ilişkileri ve ekip çalışmasına yatkınlık gibi nitelikleri de taşımaları gerekmektedir [1]. Bireyin niteliklerinin geliştirilebilmesi ve gelecekteki yaşama hazırlanabilmesi ise nitelikli bir eğitim sürecinden geçirilmesine bağlıdır.

Gündüz (2004) ise çağdaş eğitimin amaçlarını şu şekilde sıralamıştır [2]:

1. Sorgulayıcı birey yetiştirmek
2. Düşünürken odaklanabilen ve olaylara değişik ve geniş açılardan bakabilen insan yetiştirmek
3. İletişim-ilişki kurmayı öğretmek
4. Riskleri göze almayı öğretmek
5. Bilgili bireyler yetiştirmek
6. Açık fikirli, önyargılara kapılmayan bireyler yetiştirmek
7. Duyarlı olmayı öğretmek
8. İlkeli birey yetiştirmek.

Yukarıdaki amaçları da göz önüne aldığımızda geleneksel eğitimin çağımızın ihtiyaç duyduğu insan tipini yetiştirmede yeterli olamayacağı açıktır. Toplumumuzun her yönden ilerlemesi için ihtiyaç duyduğu öğrencileri yetiştirmeyi ise ancak öğrenme teorileri hakkında bilgi sahibi, değişik eğitim ve öğretim tekniklerini uygulayabilen öğretmenler sağlayabilir.

Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümünde Matematik dersinin etkin öğrenme yaklaşımı ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini incelemeyi amaçlayan tez çalışması 5 bölümden oluşmaktadır.

Çalışmanın giriş bölümünde matematik eğitiminin önemi, etkin öğrenmenin kuramsal temelleri, etkin öğrenmenin literatürdeki yeri ve önemi açıklanmaktadır. Etkin öğrenmenin kuramsal temelleri olarak yapısalcılık ve bilişselcilikten bahsedildikten sonra etkin öğrenmenin gerçekleşmesi için temel esaslar ve etkin öğrenme yaklaşımında öğretmen ve öğrencinin rolleri açıklanmıştır. Ardından işbirlikli öğrenme ve işbirlikli öğrenmenin matematik eğitiminde kullanılması özetlendikten sonra yüksek öğrenim düzeyinde matematik öğretiminde uygulanabilecek 9 adet uygulama verilmiştir. Birinci bölümde en son olarak matematikte ve diğer alanlarda etkin öğrenme yaklaşımının kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Bu çalışmalarda etkin öğrenme yaklaşımının kullanıldığı derslerde öğrenci başarısının arttığı gözlemlenmiştir.

İkinci bölümde ise araştırmanın genel amacı, araştırmadan beklentiler ve araştırmada kullanılan yöntemler ve tekniklerden bahsedilmiştir.

Tez çalışmasının üçüncü bölümünde araştırmadan elde edilen bulgular betimsel olarak, dördüncü bölümde ise yordamalı olarak sunulmuştur.

Beşinci bölümde ise araştırmadan elde edilen bulgular özetlenmiş ve eğitim sisteminde etkin öğrenme yaklaşımının yaygınlaştırılması ile ilgili önerilere yer verilmiştir.

1.1 Matematik Eğitimi

Ersoy (2003) matematiğin, kimilerine göre soyutlama ve modelleme bilimi kimilerine göre bilimin ortak dili ve aracı olduğunu bildirmektedir. Burada unutulmaması gereken gerçek şudur: Matematik evrensel ve soyut bir iletişim ve tüm bilimlerin ortak dilidir. Bu yalın dilin kullanıcısı olan bilim insanlarının sayısı her

ülkede artmakta; ürettikleri bilgiler çığ gibi büyümekte; o alanının uzmanları dışında kişilerce dilin anlaşılması güçleşmektedir [3].

Matematiğin iyi bir şekilde öğrenilmesini ve anlaşılmasını zorlaştıran şartlar ise onun yapısında ve içeriğinde gizlidir. Gözen'in (2001) belirttiği gibi matematik objelerden ve olaylardan arınan nicelikler arasında çalışırken, dışarıdan, doğadan, insandan kopuk renksiz, ölü bir görünüş sergiler. Bu haliyle matematik, öğretmek istediğimiz, renkli bir ruh âlemine sahip olan hayal dolu çocuklar ve gençler için ilginç olmaktan uzaktır. Öğrencilerin ilgi sahasına direkt olarak giremeyen matematik, toplum koşullarından gelen eğitim kusurlarının etkisiyle korku, serbest düşünmeye alışamama, düzenli ve metotlu çalışamama gibi bir takım etkenler ile öğrenilmesi ve başarılması güç bir ders haline gelmektedir. O halde matematik öğretiminde iyi bir metot uygulayarak bu sakıncaları ortadan kaldırmak, başarı sağlamanın en önemli şartıdır [4].

1989 yılında Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi NTCM ve Analiz Yenilik Hareketi üniversite öncesi dönemde ve üniversite başlangıç düzeyinde eğitimde kullanılan malzemenin ve yaşantıların öğrencilerin gerçek yaşamıyla ilgili olması ve öğrencilerin kendi öğrenmelerinde aktif olmalarını sağlayıcı yönde değişikliklerin yapılması gerektiğini söylemişlerdir [5].

Olkun ve Toluk'un (2004) belirttiği gibi, matematik eğitiminde eskiden işlem yapma, hesap yapabilme becerileri ön plandayken, artık problem çözme, akıl yürütme, tahminde bulunma, desen arama gibi beceriler büyük önem kazanmıştır [6].

Matematiği en iyi öğrenmenin yolu başkalarıyla tartışarak ve önemli fikirleri sentezleyip matematiği aktif olarak yapmaktır. Durmuş (2001) her bireyin, matematik kültürüne kendi bilgi ve deneyimlerini getirdiğini ve diğer bireylerle iletişime girerek öznel olan matematiksel bilgisini inşa ettiğini bildirmektedir. Matematiksel bilginin bu şekilde oluştuğu kabul edildiğinde:

- Öğrencilere matematiğin makul sorulara makul cevaplar arama çabası olduğu,
- Matematiğin kıymetli ve ödüllendirici yönlerinin olduğu,

- En uygun yaratıcı düşünme olanağı sağlayan alan olduğu,
- Ne yaptığımız konusunda en uygun cevabı veren bir alan olduğu,
- Matematiğin gerçek dünyayı (içinde yaşadığımız çevreyi) tanımlamada kullanışlı bir yol olduğu gösterilmelidir.
- Öğrencilere, matematiğin temelini oluşturan büyük fikirleri öğrenme şansı verilmeli, matematiğin konusunun ve bunların nelerden oluştuğu ve bunların birbirleriyle ilişkileri hakkında geniş bir çerçeve sunulmalıdır.
- Öğrencilere, matematiğin kendileri gibi insanlar tarafından keşfedildiğini anlamalarını, kendilerinin de bir problemin çözümü için, eğer konu hakkında düşünme çabasına girip problemi anlayabilirlerse değişik yollar bulabileceklerini görmelerini sağlayacak durumlar oluşturulmalıdır [7].

Kasturiarachi (2004) üniversite matematiğinde çağdaş eğitimsel uygulamaları yenileştirmek için öğrencilerin değişik ihtiyaç ve öğrenme stillerine uyum sağlayacak zengin öğretim yaklaşımları önermek gerektiğini belirtmiştir. Bu yaklaşımlara göre üniversitelerde verilen matematik derslerinin, araştırma tabanlı düşünme ve problem yönlendirmeli yaklaşımları müfredatında ve dersin verilmiş metotlarında barındırması gerekir [8].

Matematik eğitimcileri olarak öğrencilerin matematiğin anahtar kavramlarını anlamalarını sağlayarak, matematiğin güzelliğini ve zarifliğini açığa çıkarıp onları etkileme şansımız vardır. Matematik eğitimcileri olarak görevimiz sınıfta aklın sesini kuvvetlendirmek için geniş örnekler bulmak ve öğrencilere matematiği sevdirmektir.

Çakmak'ın belirttiği gibi matematiği sevdirmenin en önemli yollarından biri öğretmen olarak etkin öğrenme yaklaşımını yaygın olarak kullanmaktır. Etkin öğrenmeyi sağlarken öğretmenler birden çok yöntem ve teknik kullanabilirler. Ancak burada önemli olan hangi yöntemin hangi konularda kullanılabileceğini belirleyebilmek ve bunları uygulama konusunda yeterli bilgi ve becerileri edinmektir[9].

1.2 Etkin Öğrenmenin Kuramsal Temelleri

Özden (2000) öğrenmenin yeni anlamı olarak öğrenci başarısının nitelik olarak zenginleşmesinin eğitimde yeniden yapılanmanın en önemli hedefi olduğunu belirtmiştir. Öğrenci başarısının kalitesini artıracak öğrenme-öğretme etkinliklerinin yeniden düzenlenmesi ise ancak bilginin doğasına ilişkin çağdaş yaklaşımların benimsenmesi gerçekleştirilebilir. Bu anlayışta bilgi geçici bir birikim ve eğitimin amacı konuları derinliğine öğretmektir. Ayrıca, bilgilenmenin formal bilim dallarının etkileşimiyle gerçekleştiği kabul edilir [10].

İçinde yaşadığımız yüzyılda ise öğretmenler ezberleme yeteneği kazanmaya yönelik eğitimin ötesine geçip, zengin ve renkli entelektüel dünyada daha derin, daha yoğun ve daha kararlı bir şekilde yalnızca içeriğe değil, aynı zamanda sunuş biçimine de emek harcamalıdırlar [11].

Eskiden müfredat tasarımı geleneksel eğitimin bir sonucu olarak sadece bir dersteki konuların seçilmesi ve dizilmesi üzerine odaklanırken, son yıllarda nasıl ve ne öğretmeliyiz üzerine de yoğunlaşmaya başlamıştır. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NTCM) bu düşünceyi Müfredat ve Değerlendirme Standartlarında şu şekilde bildirmiştir:

“Öğrencilerin muhakeme etme, problem çözme kabiliyetleri ve matematiği kullanarak fikirlerini ilerletmeleri eğer onlar sürekli ve aktif olarak bu faaliyetlerle ilgilenirlerse gelişir. Öğrencilerin parçalara ayrılmış keyfi konuların birleşimi yerine matematiği bir bütün olarak canlandırmaları ve eninde sonunda matematiğin değerini bulması kesin olarak konunun nasıl öğretildiğine bağlıdır” [12].

Ülkemizde uygulanan geleneksel matematik öğretiminin yapısı öğretmenin yeni konuyu açıklaması ve yeni fikir ve becerilerin tartışılmasından sonra, öğrencinin rutin alıştırmalar üzerine bağımsız çalışmasını içerir.

Tanım→ Teorem→ İspat → Uygulamalar ve Test

şeklinde yapılan matematik eğitiminde öğrencilerin büyük çoğunluğu, matematiksel düşünme becerileri kazanma yerine, belirli sayıdaki kuralları ezberlemeyi, bu kurallara dayalı anlamını bilmeden semboller üzerinde işlem yapmayı tercih etmeye

yönelmişlerdir [11]. Bazı öğrenciler böyle öğrenebilirlerken, bazıları ise başarısız olurlar. Öğretmen odaklı ders oturumları öğretmenlerin ders anlatımları tam ve açık olmasına rağmen öğrencilerin dikkatsizliği ve ilgisizliği ile neticelenir. Daha sonra ev ödevleri ile baş başa kaldıklarında öğretmenin yönlendirmesi olmadığı için oldukça zorlanırlar. Fey'e (1997) göre bunu aşmanın yolu öğrenme ortamlarında etkin öğrenme yöntemlerinin kullanılmasıdır [13].

Etkin öğrenmenin uzun ve ayırt edilmiş bir tarihi Sokrates'in dialoğundan Gargantua'nın Rönesans eğitimindeki Rabel'in modeline, 1930'larda Dewey'in yansıtıcı düşünmesinden, 1960'larda Bruner'in keşfetme metoduna kadar uzanmaktadır [14].

Araştırmalar sonucunda öğrenme teorileri oluşturulmuş ve bunlara bağlı öğretim modelleri ortaya konmuştur. Açık göz'ün (2002) belirttiği gibi etkin öğrenmenin kuramsal temelleri yapılandırmacılığa (constructivism) ve onun öğrenme alanındaki karşılığı olan bilişselcilğe dayanmaktadır. Gerek yapılandırmacılık gerekse bilişselcilik öğretim süreciyle değil öğrenme süreciyle ilgili çeşitli açıklamalar ve önermeler sunarlar. Öğrenene bilgiyi yapılandırması için hangi fırsatların verilmesi ve öğrenenin somut olarak neler yapması gerektiğine değinmezler [15]. Yapılandırmacı ve bilişselci kavramların, düşüncelerin sentezlenmesi ve öğretimin tasarlanmasından uygulanmasına kadar çeşitli aşamalarda nasıl kullanılacağı ise etkin öğrenmenin çalışma alanı haline gelmiştir.

Yapısalcılık, "öğretme işinin nasıl gerçekleştiğinin" teorisi değildir; "insanın nasıl öğrendiği" konusunda geliştirilmiş bir teoridir. Yapısalcılığın sunduğu prensipler, uygun bir öğrenme ortamının geliştirilmesi için rehberlik etmektedir. Öğretmenler, bu teorinin önemli temel iddialarını farkında olurlarsa buna uygun öğrenme ortamları oluşturabilirler. Durmuş'a (2001) göre yapısalcı öğrenme ortamı, öğrencilerin matematiği değerli bir insan çabası olarak gördükleri; kendilerinin de yeni matematiksel yapılar keşfedebileceğini, matematiksel problemlerini çözebileceklerini, matematik diliyle konuşabileceklerini ve matematik mantığı ile muhakeme edebileceklerini hissedebildikleri öğrenme ortamıdır [7].

Maryland İşbirlikli Öğrenmeye Hazırlama Proje Yöneticisi Fey'in (1997) derlediği raporlara göre genel olarak matematik ve fen derslerinde öğrenmeyi ve anlamayı kolaylaştıran teoriler yapısalcılık altında toplanır [13]. Araştırmanın ana köklerinde John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky'e göre modern yapısalcılık birçok anahtar prensiplere sahiptir:

- Bilgi aktif olarak yaratılır, pasif olarak alınmaz.
- Öğrenciler yeni anladıklarını onların daha önceki bilgi yapılarına yansıtarak ve değiştirerek yapılandırırlar.
- Bilgi kişiseldir, daha önceki kavramlar ve etkileşimler ile şekillenen deneyimlerin ve gözlemlerin bireysel yorumlamasıdır.
- Öğrenme, açıklama, müzakere ve değerlendirme içeren paylaşılan gözlem ve sosyal konuşmalar vasıtasıyla bir kültürün sahipleri tarafından bilimsel fikirler üzerine kurulmuş sosyal bir girişimdir.

Yapısalcı perspektiften öğrenmenin amacı nesnelere ve ilişkilerin içsel gösteriminin şekillenmesidir. Bu gösterimler, örneklendirilmiş durumların yapıları hakkında tahmin ve açıklamalar yapmak için zihinsel olarak yapılandırılabilirler. Yapısalcı teorinin temel önermesine göre bilgi öğrencilerin direkt olarak ilgilenmesi ile elde edilir. Öğretim teorileri aşağıda vurgulanmış hedeflerin bazıları üzerine kurulmuştur:

- Öğretim öğrencilerin matematik ve fen ile ilgili daha önceki görüş ve inanışlarına meydan okuyarak onları öğrenme deneyimleri ile meşgul etmesi gerekir.
- Öğretim öğrenci özerkliğini ve girişimciliğini teşvik etmeli.
- Öğretim, düşündürücü açık uçlu ve öğrenciler arasında tartışma oluşturacak sorular sormayı teşvik etmelidir.
- Öğretim bilmeyi keşfetme işleminden ayırmaması gerekir.
- Öğretmen, dersleri işlemek için öğrenci cevaplarına izin vermeli ve öğrencilerin ilk cevaplarını özenle araştırmalıdır.
- Öğretmen düşündürücü sorular sorduktan sonra öğrencilere zaman vermesi gerekir [13].

1.3 Etkin Öğrenme Yaklaşımı

Her defasında pasif olarak bilgiyi öğretmenden almak yerine, öğrencinin kendi öğrenmesi ile ilgilenmesi etkin öğrenmenin özünü oluşturmaktadır. Açık göz'e (2002) göre etkin öğrenme öğrenenin, öğrenme sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlemlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir [15]. Kalem ve Fer (2003) ise etkin öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretimin tersine, öğrenenlere sosyal, entelektüel, kültürel, bireysel ve fiziksel kapasitelerini kullanmalarına olanak tanıyarak, aktif öğrenme deneyimleri kazanmaları için fırsatlar yarattığını belirtmektedirler [16].

Kyriacou (1992) ise etkin öğrenmeyi, kullanılan öğrenme aktivitelerinde belli bir dereceye kadar öğrenciye sahiplenme ve kontrolün verildiği, önceden belirlenenden daha çok açık uçlu ve öğrencinin aktif olarak öğrenme deneyimine katıldığı ve şekillendirdiği öğrenme faaliyetleri olarak tanımlamaktadır. Bu tanımdaki iki noktayı not etmek önemlidir. Birincisi, bazı yazarlar etkin öğrenmenin öğretmen tarafından hazırlanan öğrenme etkinliklerinin doğasından çok öğrencilerin zihinsel deneyimi olduğunu iddia etmektedirler. Bu yazarlar etkin öğrenmeyi rol oynamadaki gibi pasif zihinsel deneyimlerin tersine anlamayı geliştiren ve zekanın zihinsel olarak yeniden yapılanmasını sağlayan içsel bir süreç olarak görmektedirler [17]. Örnek olarak, Kyriacou'nun makalesinde şu yazarların görüşlerine yer verilmiştir. Salomon ve Globerson (1989) işbirlikli öğrenme takımlarının grup üyelerinin öğrenmedeki zihinsel meşguliyetlerini arttırarak öğrenme ürünlerinin kalitesini geliştirdiğini söylemektedirler. Kyriacou ise tanımında öğrencilerin zihinsel deneyiminden çok öğrenme etkinliklerine odaklanmaktadır ve bu tanım uygulayıcılar ve bu fikrin savunucuları tarafından büyük bir çoğunlukla kabul edilmektedir.

Kyriacou'nun çalışmasında değinilen bir başka konu ise bazı yazarların, etkin öğrenmenin altını çizerek anahtar özellikler araştırmalarıdır. Örneğin Waterhouse (1990) öğrencinin yaparak öğrenmesini ve kendi karar vermesini vurguladığı iki

temel özelliği ortaya çıkarmıştır. Good ve Brophy (1989) etkin öğrenmenin öğrencilere kendi sorularını ortaya koymaları ve kendi belirledikleri amaçlara ulaşmak için öğretmenleri ve diğer kaynakları kullanmaları için imkân tanıdığını söylemişlerdir.

Barnes (1989) etkin öğrenme için yedi temel ilke önerir:

- Amaı: Etkinlikler ğrencilerin ilgilerine göre belirlenir.
- Yansıtıcı: Öğrenci öğrenmiş olduğunu yansıtır.
- Uzlaşmacı: Öğretmen ve ğrenci amaçlar ve öğrenme metotlarında uzlaşırlar.
- Eleştirel: Öğrenci ğrenmeyi yorumlamanın farklı yollarını değerlendirir.
- Karmaşık: ğrenme etkinlikleri gerçek hayatın karmaşasını yansıtır.
- Durum dürtüsü: ğrenme etkinlikleri durumun gerektirdiği ihtiyaçtan kaynaklanır.
- Meşguliyet: ğrenme etkinlikleri gerçek hayat görevlerini yansıtır.

Barnes ilk dört ilkeyi katılımcı yn ve son üç ilkeyi de gerçekçi yön olarak gruplamıştır [18].

Etkin ğrenmede esas amaç öğrenenin kendi öğrenmesinde daha aktif olmasıdır. Bu öğrenene daha çok anlama, daha fazla etkili olma ve bir konudan diğerine öğrenme transferi için fırsatlar sunar. Öğrencilerin ğrenmeye karşı motivasyonu ve tutumları etkin öğrenme yaklaşımının kullanımında önemli bir rol oynar. Buna ek olarak, öğrencinin zihinsel katılımı yanında öğrenme öğrencinin zihinsel gelişimine uygun olmalıdır. Bu durum öğrenen için 3 koşul gerektirir:

- Katılım (attentiveness): Öğrencilerin ğrenme deneyimine katılımını sağlama.
- Kabul ederlik (receptiveness): Öğrencilerin öğrenmek için gönüllü ve motivasyonlu olduklarından ve deneyime cevap verdiklerinden emin olma.
- Uygunluk (appropriateness) : Arzu edilen öğrenme çıktılarına uygun bir deneyim oluşturma [19].

Harmin'e (1998) göre, etkin öğrenmenin kullanıldığı ortamda beş nitelik ortaya çıkar. Bu zellikler:

- Güven (dignity)
- Enerji (energy),
- Özdenetim (self management),
- Gruba ait olma (community)
- Duyarlı olma (awareness) şeklinde sıralanırlar [20].

Güven: Kabiliyetlerine bakılmasızın öğrenciler, kendilerini güvende emniyet içinde hissettikleri zaman değerli hissederler. Kendilerine güvenen ve öğrenmeye hazır olan öğrencilerin kendilerine saygı duydukları görülmektedir ve bu öğrenciler kendilerini sınıfta güvende hissederler.

Enerji: Enerjik sınıf hayat dolu, meşgul ve aktiftir; öğrenciler bir şeylerle uğraşırlar ve zaman uçup gider. Bunu yapmak için en uygun yaklaşım etkin öğrenmedir. Etkin öğrenmedeki etkinlikler öğrencilerin kendi öğrenmelerini anlamlı hale getirmek için basmakalıp dersler yerine kendi performansına odaklanması şeklinde gerçekleşir.

Özdenetim: Öğrenciler kişisel yönetim becerileri ile uygun seçimler yaparlar, rehberlik ederler, kendilerini disiplinize ederler ve istekli çalışırlar. Öğrenciler kendi öğrenmelerinin her aşamasından sorumlu olmalıdırlar. Ayrıca öğrenciler kendi öğrenmelerini de değerlendirebilmelidirler.

Gruba ait olma: Kuvvetli bir sınıf ortamı, paylaşma, işbirliği, öğrencilerin karşılıklı bağımlıkları ve destek gibi özellikleri barındırır. Lewis, Schaps ve Watson (1996) öğrencilerin okullarda yüksek eğitimsel beklentiler ve akademik performans, öğrenmek için daha kuvvetli motivasyon, okulu daha fazla sevmeye, daha az sorunla karşılaşma, demokratik değerleri gösterme gibi değerlere sahip bir toplumsal anlayışı okullarında görmek istediklerini bildirmektedirler [21]. Öğrencilerin gruba ait olmasını en iyi gösteren metotlardan biri ise işbirlikli öğrenmedir. Topluluk oluşturma sınıf ortamında eğitimsel etkinlikler ve değerlendirmeler yardımıyla kolaylıkla oluşturulabilir.

Duyarlı olma: Öğrenciler konsantre olarak, gözlemleyerek, dinleyerek, düşünerek, farkına vararak ve değerlendirerek çevrelerinden haberdar olurlar. Bunu

gerçekleştirmek için öğrencilere matematiğin gerçek yaşamdaki uygulamalarıyla ilgili onları yönlendirecek etkinlikler yapılmalıdır. Bunu en iyi gerçekleştirecek olan gerçek hayatın birer parçası olan projeler, gerçek hayata uygulanabilir şekilde tasarlanmalıdır.

Boyer (2002), etkin öğrenmenin beş önemli özelliğinin matematik derslerine katmasının öğrencilerin ders başarılarını arttırdığını ve matematik dersine karşı eğilimlerini pozitif yönde etkilediğini bildirmektedir [22].

Kyriacou'a (1992) göre etkin öğrenmede etkin öğrenmeyi oluşturan elemanlar (sahiplik, kontrol, katılım, uzlaşma, seçim, keşfetme, sorumluluk, anlamlı olma, ilgili olma, bireysel uygulama) etkin öğrenmenin her safhasında uygulanabilir değildir. Etkin öğrenme bir kavramlar ailesidir. Bir öğrenme etkinliğinde bu unsurların hepsi değil ama bir kısmı bulunabilir. Kyriacou iki meslektaşıyla işbirliğine giderek etkin öğrenme ile ilgili bu elemanları beş temel konu veya anahtar kavramlar şeklinde gruplamışlardır. Bunlar:

1. Somut materyallerin ve doğrudan deneyimin kullanılması,
2. Araştırmacı ve problem merkezli tekniklerin kullanılması,
3. Küçük grup çalışmalarının kullanılması,
4. Öğrencinin öğrenme sürecini veya etkinliklerini sahiplenmesi,
5. Öğrenme sürecine veya etkinliklere kişisel ilgi ve odaklanma.

Bu beş ana kavramdan bir veya daha fazlasının bir öğrenme etkinliğine uygulanması etkin öğrenme olarak tanımlanabilir [17]

Vos ve De Graff (2004) ise öğrencinin öğrenme işleminin aktif bir katılımcısı olduğunu bildirmektedirler. Etkin öğrenme yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin faaliyetleri, kulaklarının duyması, ellerinin not alması, ağızların sorulan soruları cevaplaması, gözlerin öğretmeni ve tahtayı izlemesi ve öğretmenin rolü açısından da öğretmenin anlattıkları ve gösterdikleri ile sınırlı değildir. Etkin öğrenme yaklaşımı fiziksel ve zihinsel olmak üzere birçok aktivite içerir. Öğrenciler belli dereceye kadar yapmak istediklerini seçmekte serbesttirler. Etkin öğrenme sınıflarında öğrenciler:

- Gelişmiş aletler ve araçlar kullanabilirler
- Kavramları gerçek problemlerle birleştirebilirler
- Uzmanlarla ve öğretmenlerle beraber çalışabilirler
- Bir takımında beraber çalışabilirler [23].

Çakmak (2004) etkin öğrenmenin sağladıklarını aşağıda sıralamıştır:

Bilişsel Öğrenme:

- Problemler konusunda düşünme
- Tahminler yürütme, hipotezler kurma
- Diğer çocuklarla ya da yetişkinlerle tartışabilme
- Arkadaşlarının düşüncelerinden yararlanma
- Verilen durumlar hakkında konuşma, ne olduğunu ve nasıl olduğunu açıklama
- Yeni fikirler oluşturmada ve bunları geliştirmede önceki deneyimleri kullanma
- Keşfetme (kendi kendine ya da grup etkinlikleri ile)
- Planlama
- Problem çözme becerileri
- Ölçme, eşleme, sınıflama, hesaplama
- Yüksek dil düzeyi ya da dili zengin zengin kullanma
- Daha çok merak
- Yüksek zihinsel yeterlik
- Daha çok imgeleme

Duyuşsal öğrenme:

- Başarıyı hissetme
- Başarısızlıkla karşılaşma durumunda ısrarlı olma
- Diğer arkadaşlarının başarı ve mutluluğunu paylaşma
- Yeteneklerinin farklılaştığını, ama geliştirilebileceğini öğrenme
- Başarının pek çok yolu olduğunu öğrenme

Fiziksel öğrenme:

- El-göz koordinasyonu
- El becerisini geliştirme

Sosyal öğrenme:

- İşbirliği içinde çalışma
- Birlikte düşünme
- Birbirine yardımcı olma
- Başkalarını algılama becerisi
- Daha çok empati kurma becerisi [9].

Derslerinde etkin öğrenme deneyimini sık yaşayan öğrenciler aynı zamanda sosyal topluluklara katılım için daha fazla zamanları olur. Çünkü onlar ders hazırlığı ve sınav için daha az zamana ihtiyaç duyarlar. Derslerinde etkin öğrenme deneyimini az yaşayan öğrenciler sosyal olarak izole olurlar ve ders başarılarını arttırmak için daha fazla zaman harcamak zorunda kalırlar. Etkin öğrenmede kullanılan etkinlikler öğrencilerin üniversitede veya kolejde sosyal topluluklarda arkadaşlıklar kurmaları ve geliştirmeleri için gerekli ortamı sağlar. Bu yüzden etkin öğrenme ders etkinlikleri direkt olarak sosyal entegrasyonu ve dolaylı olarak ileride öğrencilerin üniversitedeki başarılarını ve ayrılma kararlarını etkiler [24].

1.4 Etkin Öğrenmede Öğrencinin ve Öğretmenin Rolü

Açıkgöz (2002) etkin öğrenmede öğrencinin, gelenekselde olduğu gibi kendisine aktarılanları alan ve onları tekrarlayan “edilgin alıcı” olmadığını belirtmektedir. Etkin öğrenen öğrencilerin öz düzenlemeli, eleştirel ve yaratıcı düşünme ve öğrenme süreçlerini sergilemeleri beklenir. Ayrıca etkin öğrenmede öğrenen gelenekselde olduğu gibi yalnızca konuyu tekrar edecek kadar öğrenmekle kalmayarak öğrendiğini nerede kullanabileceğini tasarlar, niçin öğrendiğini sorgular, kendi öğrenmesini değerlendirerek iyi ve kötü olduğu noktaları keşfetmeye çalışır[15].

Bonwell ve Eison'a göre, etkin öğrenme sınıflarında şu özellikler dikkati çekmektedir:

- Öğrenciler dinlemekten çok derse katılırlar.
- Öğrenci becerilerini geliştirme daha önemlidir.
- Öğrenciler daha üst düşünme düzeylerine çıkarlar.
- Öğrenciler okuma, yazma, tartışma gibi etkinliklere teşvik edilir.
- Öğrencinin tutum ve değerleri dikkate alınır [25].

Bu maddelerde öğrencinin rolünün sınıfta pasif ve durağanlıktan sınıfta öğretmenin organizatörlüğünde düzenlenen ve öğrenciler tarafından uygulanan etkinliklerde aktif ve katılımcı bir yöne doğru gittiği gözlenmektedir.

Tablo 1.1 Geleneksel ve etkin öğrenmenin karşılaştırılması

| Öğeler | Geleneksel Yaklaşım | Etkin öğrenme modeli |
|--------------------|--|--|
| Bilgi | Öğretenden öğrenene | Öğreten öğrenen birlikte |
| Öğrenen | Öğretmen tarafından doldurulacak boş kap | Aktif, yapıcı, keşfedici ve bilgiyi dönüştüren |
| İletişim ve ilgi | Yoktur | Öğretmen-öğrenci arasında karşılıklı |
| Çalışma stratejisi | Ferdi ve yarışmacı | Paylaşmacı ve işbirlikçi |
| Öğretmen | Uzman | Öğrenmeye rehberlik eden |
| Hedef | Sınıflamaya ve ayırmaya dayalı | Öğrenenlerin becerilerini geliştirmeye dayalı |

(Johnson, Johnson ve Smith, 1991, s.1-7'den uyarlanarak alınmıştır)
Aktaran: (Kalem ve Fer, 2003).

Koç'un (2000) belirttiği gibi eğitim durumları, öğretmen ve öğrencinin rolleri farklılaştığı gibi değerlendirme ögesi de etkin öğrenme kavramından etkilenmektedir. Kalem kağıt testleri yerini süreç değerlendirmeye, portföylere, grup çalışmalarının yaratıcı etkinliklerle sunulmasına bırakmıştır. Ayrıca öğrenciler hem kendi öğrenmelerini hem de arkadaşlarının öğrenmelerini değerlendirebilmektedirler [26].

Buna örnek olacak şekilde öğretim dalı matematik olan Hare (1997) örnek bir çalışma yapmıştır. Sınavdan bir hafta önce öğrencilerden sınav konuları ile ilgili bir taslak sınav hazırlamalarını ve hazırladıkları sınavın cevap anahtarını, zamanını ve puanlamasını yapmalarını istemiştir. Ayrıca öğrencilerinden yaratıcı sorular hazırlamalarını ve soruların gerçek sınavda bulunacağını söyleyerek onları teşvik etmiştir. Bu ödev, sınavdan önceki tekrar dersine kadar yapılacağı için öğrenciler derse konuyu çalışarak gelmişler ve ders esnasında yapılanlara odaklanabilmişlerdir. Bu etkinliğe öğrencilerin reaksiyonları oldukça kuvvetli olmuş ve öğretmen bütün sınav sorularını öğrencilerden almış olduğu sorulardan hazırlayabilmiştir. Burada öğrencilere sorumluluk verilerek taslak sınav hazırlamaları ve olabilecekleri sınav ile ilgili kontrole sahip olmaları sağlanmıştır [27].

Hare (1997), sınavın değerlendirme aşamasında sınavları okuyup değerlendirirken sadece doğru sonuca puan verip gidiş yoluna hiç puan vermemiştir. Doğal olarak öğrencilerin notları düşük olarak geçekleşmiştir. Öğrencilere sınav kâğıdının fotokopisini vererek hatalarını düzelterek geri vermeleri için bir hafta süre vermiştir. Böylece öğrenciler kaybettikleri notun yarısını geri alabileceklerdir. Öğrencilerin kendisinden arkadaşlarından ve diğer öğretmenlerinden yardım almalarına izin vermiştir. Ayrıca sadece tam doğru cevapların puan alabileceğini söyleyerek uyarmıştır. Burada dikkate alınan önemli nokta öğrencilerin hatalarından öğrenmeleridir. Öğrenciler daha çok motive olarak, kendi çalışmalarını tekrar ederek kendi hatalarından öğrenmektedirler. Bu şekilde notlama ile öğrenciler eski parça puan verme sistemi ile aşağı yukarı aynı notu almaktadır. Bu metodun avantajları ise şu şekilde sıralanabilir:

- Öğretmenin sınav hazırlamak için çok zaman harcamasına gerek kalmamıştır.
- Öğretmenin sınavları okurken öğrencilerin nerede hata yaptıklarını anlamak için dikkatlice okumasına gerek yoktur. Sınavda öğrenciler daha dikkatlice soruları çözmeleri gerektiği için bu sorumluluk öğrenciye yüklenmiştir.
- Hem sınavdan önce, hem de sınavdan sonra öğrenciler sınav konularını tekrar ettikleri için kendi performansları ile ilgili daha çok sorumluluk almaları sağlanmıştır.

Etkin öğrenme yaklaşımını kullanarak öğretmeye çalışan öğretmen: Öğrencilere yön gösterir, önerilerde bulunur, gerekli durumlarda açıklama yapar, onlara rehber olarak, gelişimlerini gözlemeye çalışır. Etkin öğrenmede öğretmene geleneksel olarak yüklenen rehberlik, güdüleyicilik, liderlik, öğretim uzmanlığı, konu alanı uzmanlığı vb. rollerini oynayış şekli değişmiş ve bu rollere yeni roller eklenmiştir. Bu roller :

- Kolaylaştırıcılık
- Araştırmacılık
- Tasarımcılıktır [15].

Niemi'e (1997) göre etkin öğrenme yöntem ve tekniklerini uygulayacak öğretmenlerin şu özellikleri taşıması gerekli görülmektedir:

1. Öğretmenlerin hayat boyu öğrenen kişiler olmaları gerekmektedir. Bu gelişme birkaç düzeyde birden gerçekleştirilmelidir. Alanında sürekli olarak kendisini yenilemeli, eğitimdeki yeni gelişmelere ayak uydurabilmeli, kişisel olarak sürekli değişim yaşamalıdır.
2. Öğretmen öğrenmeyi kolaylaştıran kişidir. Öğretmen derslerde öğrencilere her zamankinden daha çok sorumluluk vermeli ve otonomi sağlamalıdır. Öğrenciler ancak böylece öğrenmelerinin sorumluluklarını taşıyabilirler. Daha demokratik olmalı ve amaçlar, yöntemler belirlenirken öğrencilerin de bu süreç içinde bulunmalarına izin vermelidir. Öğrenciye bir kaynak görevi görmelidir. Öğretmenin yeri sınıfın merkezi değildir, ara sıra gruplarda da yer alabilir.
3. İyi bir eğitim geliştirilmesini sağlayacak ahlaki sorumluluğa sahip olmalıdır.
4. Tüm öğrenciler için öğrenme olanakları sağlamalıdır [28].

Bunlara ek olarak, NTCM (1989) matematik öğretmenlerinin için derslerde uygulamalarını önerdiği görevler vardır:

- Öğrencilerin merakını uyandıran, zihni meşgul edecek etkinlikler seçmek.
- Matematiksel fikirlerin gelişimi ve araştırılmasını desteklemek için sınıf içinde konuşma, yazma gibi iletişim yolları düzenlemek.
- Öğrencilerin önceki bilgileriyle, yeni gelişen bilgi arasındaki ilişkiyi araştırmak ve kendilerinin araştırmalarına yardım etmek.

- Öğrencilerin matematiksel anlamalarını arttırmak ve derinleştirmek için fırsatlar sağlamak.
- Matematiksel incelemelerini sürdürmek için öğrencilerin teknolojiyi ve diğer araçları kullanmasına yardımcı olmak.
- Öğrencilerin fikirlerine, düşünme şekillerine ve matematik kapasitelerine saygı duymak ve değer vermek.
- Sınıf çalışmalarına, küçük grup çalışmalarına veya kişisel çalışmalara rehberlik etmek [12].

1.5 İşbirlikli Öğrenme

Etkin öğrenmenin özünü ortaya çıkarmak için yaparak öğrenme, deneyimle öğrenme, eylem sırasında öğrenme, konuşarak öğrenme, öğrenci merkezli öğrenme, grup işbirliği ve işbirlikli öğrenme gibi çok sayıda terim kullanılır [16]. Bunlar arasında özellikle işbirlikli öğrenme üniversite matematik öğretiminde önemli bir yer tutar. Matematik öğretiminde kullanılan sınıf içi çalışmaları, ev ödevleri ve projeler gibi öğretimsel faaliyetlerin birçoğu işbirlikli öğrenmeye dayalı olarak yapılabilir.

1.5.1 İşbirlikli Öğrenme

Maxim (1999) işbirlikli öğrenme için, öğrencilerin küçük gruplarda birlikte çalıştıkları, tamamladıkları iş için ödüllendirildikleri öğretimsel bir model olduğu şeklinde bir tanım yapmıştır [29]. Açıkgöz (2002) grup çalışmalarını işbirlikli öğrenme yapan özelliğin, öğrencilerin hem kendilerini hem de arkadaşlarını kapasitelerinin sonuna kadar geliştirmeye çalıştıklarını söylediğini söylemiştir [15]. Bir grubun kazanımı her zaman tek tek grubun üyelerinin kazanımlarının toplamından fazladır.

Johnson ve diğerleri Johnson ve Smith'e (1991) göre işbirlikli öğrenme küçük gruplardan oluşan öğrencilerin grubun ve kendi öğrenmelerini arttırmak için birlikte çalışarak uyguladıkları etkin öğrenmenin özel bir durumudur [30].

Yıldız (1999) birçok eğitimcinin görüşlerini dikkate alarak aşağıdaki işbirlikli öğrenme tanımını yapmıştır [31]:

“İşbirlikli öğrenme, etkin öğrenme yöntemlerinin temelindeki konuşma, dinleme, yazma ve yansımanın kullanıldığı, bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri üzerinde olumlu etkileri kanıtlanmış işbirliği becerilerinin ön plana çıktığı temelinde sosyal etkileşim olan, öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilen, zihinsel yeteneklerini kullanmasını sağlayan, kendi öğrenmesi ile ilgili kararlar almasına olanak veren, bir öğrenim yöntemidir.”

Kasturiarachi'nin (2004) belirttiği gibi grup çalışması öğrencilerin dersin içeriği hakkında düşünceleri ve grupla beraber grup çalışmasını tamamlamaları gerektiği için etkin öğrenmeye yol açar. Birçok eğitimcinin inanışları ve bazı araştırmalar göstermiştir ki; işbirlikli sınıf atmosferinde öğrenciler daha kolay ve güvenli bir şekilde öğrenmekte ve öğrenmelerinin sorumluluğunu almaya daha çok isteklidirler. İşbirlikli öğrenme öğrencilerin kavramları araştırmalarına ve keşfetmelerine izin verirken aynı zamanda öğretmenler de bu tür keşifleri yapabilmeleri için öğrencilere geniş alanlar sağlar. İşbirlikli öğrenme her seviyedeki öğrencileri motive ederek ve cesaretlendirerek sınıf dinamiklerini değiştirir. Öncelikle öğrenciler işbirlikli öğrenme ile alışkanlık oluştururlar, sınıftaki davranışlar ise öğrenmede mükemmelliğe ulaşmayı sağlar [8].

Öğrencileri küçük gruplara ayırıp birlikte çalışmalarını söylemek işbirlikli öğrenmeyi gerçekleştirmeye yetmez. Böyle bir uygulama Açıkgöz (2002) aşağıdaki nedenlerle verimli olamamaktadır [15] :

- Bazı üyelerin grup çalışmasına hemen hemen hiçbir katkı getirmeden başkalarının başarısına ortak olması (hazıra konma),
- Üyelerden bazılarının, başkalarının işlerini kendisine yaptırdığını hissetmesi ve bundan rahatsız olması (sömürülme)
- Başarı düzeyi yüksek grup üyelerinin ön plana çıkarak daha fazla iş yapmaları, dolayısıyla grup çalışmasından daha fazla yararlanmaları, başarı düzeyi düşük olan grup üyelerinin bunu yapamamaları ve durumlarının daha da kötüye gitmesi (zenginin daha da zenginleşmesi),
- Başarı düzeyi yüksek olan grup üyelerinin düşük olan grup üyelerinin açıklamalarına ve önerilerine değer vermemesi (sorumluluğun karışması).

İşbirlikli öğrenmenin grup çalışmasının yukarıda değinilen sakıncalarını giderecek şekilde yapılandırılması gerekir.

Felder (1995) öğrencilere grup çalışmalarına yardımcı olması açısından şunları uygulamıştır [33]:

- Öğrencilere periyodik olarak ödev sorularını kendi başlarına çözmeleri hatırlatılmıştır.
- Gruptaki bir iki öğrencinin soruları çözerek diğerlerine açıklamasının tehlikeleri öğrencilere anlatılmıştır. Böylece bazı öğrenciler hiç paylaşımda bulunmayacaklardır. Bu yüzden ödevin yapılmasına katılımcı olmayan üyeyi ödevi yapanlar arasına yazmamaları istenmiştir.
- Bütün grubun rızasıyla grup faaliyetlerine katılmayan üyelerin gruptan atılması öğrencilerden istenmiştir. Eğer gruptan atılan üye kendisine grup bulamazsa ödevden sıfır almıştır.

İşbirlikli öğrenme grupları farklı öğrenme stillerindeki öğrencileri bir araya getirerek genel bir amaç için başarmayı denemelerini sağlar. Bu amaç, bir matematik kavramı veya karmaşık bir problemi çözen detaylı bir proje olabilir. Öğrenciler tek güç olarak bir araya gelirler ve paylaşarak grubun her üyesi gizli olarak öğrenme stilini geliştirir. Bu bize işbirlikli öğrenmenin deneysel öğrenme teorisine nasıl bağlı olduğunu gösterir [8].

1.5.2 İşbirliği İçin Gerekli Koşullar

Johnson ve Johnson (1989) işbirlikli öğrenme için gerekli koşullar, olumlu bağımlılık, grup ödülü, bireysel değerlendirilebilirlik, yüz yüze (destekleyici) etkileşim, sosyal beceriler, grup sürecinin değerlendirilmesi, eşit başarı fırsatı olduğunu belirtmişlerdir [32].

Olumlu bağımlılık: Etkili bir şekilde yapılandırılmış bir işbirlikli öğrenme grubunda öğrencilerin hep birlikte başarılılarsa her birinin başarılı olacağını bilmesidir. Öğrencilerin iki tane sorumluluğu vardır:

- Konuyu bireysel olarak öğrenmek
- Bütün grup üyelerinin konuyu öğrenmesini sağlamak.

Olumlu bağımlılık, olumlu ürün bağımlılığı ve olumlu araç bağımlılığı ile elde edilebilir. Olumlu ürün bağımlılığı grup üyelerinin eğer birlikte çalışırlarsa başarabileceklerine inanmaları anlamındaki amaç bağımlılığını ve ortak ürüne dayalı olarak verilen tek tip ödül anlamındaki ödül bağımlılığını içerir. Olumlu araç bağımlılığı, her üye bilginin kaynaklarının ve malzemenin yalnızca bir bölümüne sahip olduğunda kaynak bağımlılığı, her üyeye diğerlerini tamamlayıcı birbirleriyle ilişkili roller verildiğinde rol bağımlılığı, bir üyenin işinin bitmesinin bir başka üyenin işinin bitmesine bağlı olduğunda iş bağımlılığı şeklinde ortaya çıkar [13].

Grup ödülü: Gerçek işbirliği ortamlarında grup üyelerinin başarılı olabilmek için önce grubun başarılı olması gerektiğine inanmaları gerekir [31, 15].

Bireysel değerlendirilebilirlik: Tüm öğrencilerin değerlendirilmesi ve sonuçların gruba ve bireylere yansıtılmasıdır [31]. Bu da öğrencilerin bireysel olarak değerlendirilmesi, grup çalışmasına yaptığı katkının değerlendirilmesi, öğrencilerin diğer grup bireylerinin öğrenmelerine yaptıkları katkının değerlendirilmesi şeklinde olabilir.

Yüz yüze (destekleyici) etkileşim: Grup üyelerinin birbirinin çabasını özendirme ve kolaylaştırmasıdır. Öğrenciler bunu yardım etme, dönüt verme, güvenme, yapılanları tartışma vb. davranışlarla gerçekleştirebilirler. Öğrencilerin ortak bir işin bir kısmını üslenip onu birbirlerinden bağımsız çalışarak gerçekleştirebilirler.

Sosyal beceriler: Öğrencilere, kişilerarası ilişkilerin nasıl olması gerektiği öğretilmeli ve bütün öğrencilerin bunları kullanmaları özendirilmelidir.

Grup sürecinin değerlendirilmesi: Grup sürecinin değerlendirilmesi, grup etkinliğinin sonunda hangi davranışların katkı getirip getirmediğinin hangi davranışların sürmesi, hangilerinin değişmesi gerektiğinin saptanmasıdır.

Eşit başarı fırsatı: Öğrencilerin gruplarına kendi edimlerini geliştirerek katkıda bulunmasıdır [15].

1.5.3 İşbirlikli Öğrenme Grupları

Öğrencilerin farklı öğrenme ve düşünme stillerini yansıtmak için katılanları birleştirmek grupları oluşturmak açısından çok önemlidir. Daha önce yapılan araştırmalara göre işbirlikli öğrenme grupları için en uygun sayının 2-6 arası olduğu, 6'dan büyük gruplarda kontrolünün zorlaştığı ve öğrencilerin gruptaki sorumluluklarının azaldığı görülmüştür [15, 31].

İşbirlikli öğrenme grupları üç şekilde oluşturulur:

1. Formal işbirlikli öğrenme grupları: Bu tür gruplar bir ders saati veya birkaç hafta süreli olarak oluşturulabilir. Öğrenciler bizzat katılarak öğrenme malzemesini düzenler, açıklar, özetler ve mevcut kavramlar ile birleştirir.
2. İnfomal işbirlikli öğrenme grupları: Birkaç dakika ile bir ders arasında değişen süreler için oluşturulur. Bu sistem konuşma, gösteri, film ve video gibi doğrudan öğrenmede öğrencilerin dikkatlerinin öğretilmek istenen materyale çekilmesi amaçlanır.
3. İşbirliği esaslı gruplar: Bunlar uzun sürelidir (En az bir yıl). Heterojen gruplardır. Üyelik kalıcıdır. Yardımlaşma, teşvik, akademik gelişmeye yardım vardır. Uzun dönemli sorumluluk yükleyen ilişkiler oluşturulur [31].

Yürütülen çalışmada formal ve infomal türdeki işbirlikli öğrenme grupları kullanılmıştır.

1.5.4 Matematik Eğitimi ve İşbirlikli Öğrenme

Chickering ve Gamson (1991) Yüksek Eğitimde İyi Uygulamanın Yedi ilkesini yayınladılar [34]:

1. Öğrenci ve Fakülte ilişkisini teşvik eder.

2. Öğrenciler arasındaki işbirliğini teşvik eder.
3. Etkin öğrenmeyi teşvik eder.
4. En kısa zamanda geri-besleme yapar.
5. Verilen görevde zaman üzerinde yoğunlaşır.
6. Yüksek beklentileri bildirir.
7. Farklı kabiliyetler ve öğrenme yollarına saygı gösterir.

Kasturiarachi'nin (2004) belirttiği gibi eğer işbirlikli öğrenme uygun bir şekilde uygulanıyorsa mutlaka bu yedi ilkenin her biri ile yakından ilişkilidir. Her gruba fikirleri iletmeyi denerken öğretim üyeleri geleneksel öğretim metotlarına göre gerekli olarak öğrencilerle daha fazla iletişim kurması gerekir. Bu ilke birinci ilkeye dayalı olarak yapılır. İşbirlikli öğrenme gruplarında grubun her ferdi arasında bedeninin ruhu gibi *grubun bir ruhu* olması gerekir. Buna ek olarak karşılıklı sorumluluk, gruba ait olma hissi ve mevcut grup işleri için 2,3 ve 5. ilkelerde belirtilmiş olan uygulamaları yapacak çevreyi oluşturur. İşbirlikli öğrenmede grup işinin değerlendirilmesi sürekli olarak yapılır, öğrenciler yaptıkları işin (İlke 4) geri-beslemesini yaparlar. Bunun yanında grup üyeleri kendi arkadaşları ile en uygun cevapları araştırmak için fikirlerini paylaşırlar ve ani geri-besleme yaparlar. Farklı kabiliyetlere ve öğrenme yollarına saygı gösterme (İlke 7) öğrencilerin sık sık kabul ve itiraf etmeleri sonucu ve bazen de değişik anlama seviyeleri ve görüş açıları arasında bile aralarını bularak gerçekleştirilir. Bütün bu bileşenlerle sınıfta iyi uygulanmış işbirlikli öğrenme daima yüksek beklentileri bildirir (İlke 6) [8].

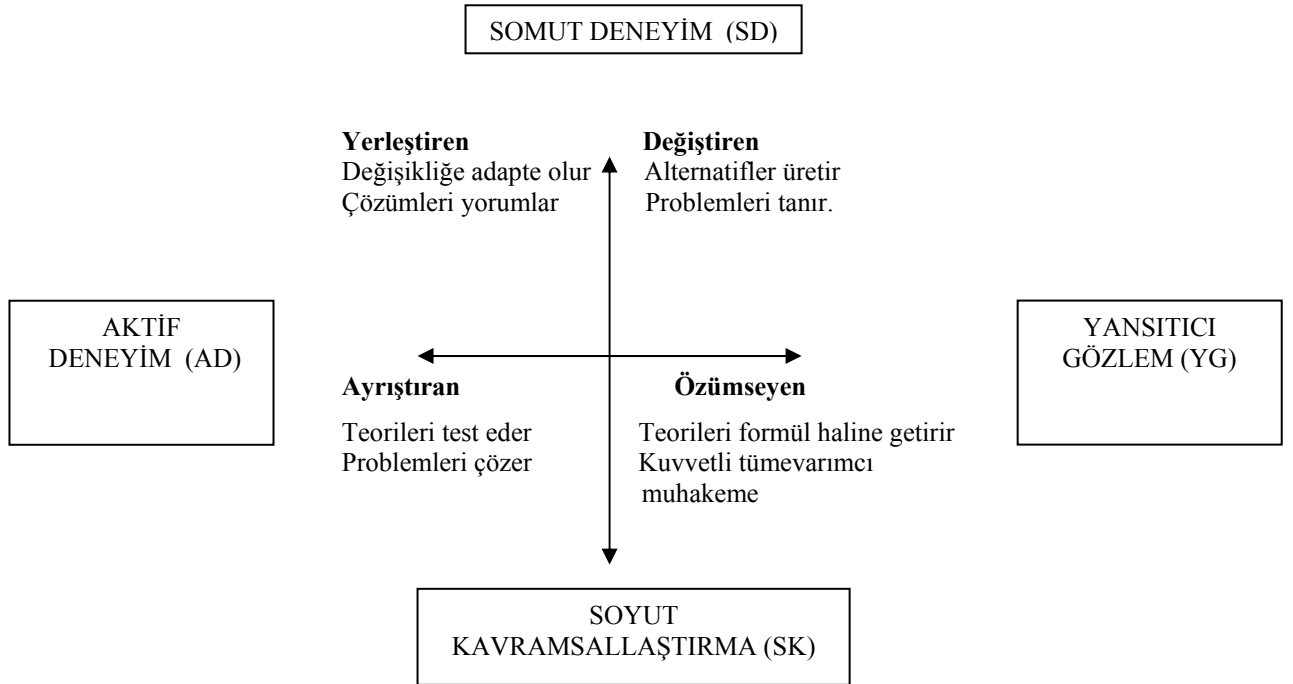
1.5.5 İşbirlikli Öğrenme ve Kolb Öğrenme Çevrimi

İşbirlikli öğrenme işlem olarak nasıl anladığımızı görmemiz ve deneysel öğrencinin uyarılma modları sayesinde soyut bilgiyi geliştirmemizi kolaylaştırır. Kolb'a (1991) göre deneysel öğrenici dört basmaktan oluşan bir dairesel öğrenme işlemi boyunca öğrenir:

- 1) Somut deneyimler (concrete experiences) (SD)
- 2) Takip edilir yansımalar ve gözlemler (reflections and observations) (YG)
- 3) Soyut kavramsallaştırma (abstract conceptualization) (SK)

4) Aktif deneyimler (active experimentation) (AD)

Bir öğrenenin yönü somut deneyimlere doğru ise, o kişi daha sistematik ve bilimsel yaklaşım yerine sezgisel yaklaşımı tercih eden deneyimlerle ilgilenmektedir. Böyle öğrencilerin insan ilişkileri iyi ve gerçek hayat durumlarında daha rahat bir yapıya sahiptirler. Yönü yansımalar ve gözlemler olan öğrenciler ise dikkatli gözlemlerle durumların anlamlarını araştırırlar. Onlar bu durumları anlamlara yansıtırlar ve onların anlamlarını çıkarmaya çalışırlar. Soyut kavramsallaştırmaya doğru yönelen bir öğrenci mantıksal anlama üzerine odaklanır ve problemlere teorik yaklaşımlarda bulunur. Sonunda aktif deneyimlere yönelen bir öğrenci yansıtıcı anlamının tersine deneyimlere odaklanır. Böyle bir kişi görevi tamamlamak için risk almaya isteklidir. İdeal bir öğrenci asla sadece tek bir yöne bağlı kalmayarak öğrenme modlarının hepsini kullanarak öğrenir. Bizim sınıflarımızda ideal öğrenen olmayan her tipte öğrenenler vardır. Öğretmenler her öğrenen için uygun olan pedagojik uygulamaları kullanmalıdırlar. Kolb Öğrenme Çevrimi somutluk üzerine soyutluğun (SK-SD) ve yansıtmanın üzerine aktif deneyimlerin (AD-YG) vurgulandığı şekilde genişletilebilir.



Şekil 1.1 Kolb Öğrenme Çevrimi (Kolb, Rubin ve Osland,1991)
Aktaran: Kasturiarachi (2004) [8].

Şekil 1.1' de yatay eksen AD-YG ye dik olan SK-SD eksenine bir öğrenme stili düzlemi oluşturulmuştur. Bu Kolb Dairesini dört bölgeye bölerek baskın bir öğrenme stili tanımlar. (SK-AD) *ayrıştıran* çeyrek dairesinde baskın öğrenme stilleri olarak soyut kavramsallaştırma ve aktif deneyimlere yakınsamaktadır. Böyle öğrenenler sadece tek cevabın olduğu problem çözme durumlarında daha iyi performans gösterirler ve çoğu fizikle ilgili alanlar ve mühendislikte uzmanlaşırlar. Bu öğrenme stiline tersi (SD-YG) *değiştiren* çeyrek dairesinde bulunur. Değiştiren öğrenme stiline sahip olanlar değişik düşünceler üretmekte kabiliyetlidirler ve somut deneyim ve yansıtıcı gözlem üzerine yoğunlaşmışlardır. Böyle öğrenenler baskın olarak sosyal bilimler ve serbest sanatla ilgilenmektedirler. Üçüncü tip öğrenen ise *özümseyen* (SK-YG) çeyrek dairesinde bulunur. Soyut kavramsallaştırma ve yansıtıcı gözlem baskın öğrenme stillerine sahip olan bir öğrenen gözlemleri ve fikirleri teorik bir yapı haline getirerek birleştirir. Temel bilimlerde ve matematikte çalışanlarda bu öğrenme stiline rastlanır.

Özümseyen öğrenme stiline tersi *yerleştiren* (SD-AD) çeyrek dairesinde bulunur. Yerleştiren öğrenme stiline sahip olanlar somut deneyimi ve aktif deneyimi değişen durumlara adapte etmek için kullanır. Bu tür öğrenenler genellikle iş hayatı ve teknik alanlarda bulunan hareketli işleri tercih ederler.

Her zaman birçok matematik eğitimcisi zamanının büyük bir bölümünü özümseyen çeyrek dairesinde geçirir. Eğer öğrencilerimize bu özel çeyrek dairedaki öğrenme kabiliyetlerine göre öğretmeyi düşünürseniz öğrenme stilleri diğer üç çeyrek dairelerde bulunan öğrencileri dersimizden uzaklaştırmayı riske ediyoruz demektir. Bu yüzden bütün öğrenme stillerini dikkate alan işbirlikli öğrenmeyi ve etkin öğrenme yaklaşımını derslerimizde kullanmanın önemi açıkça ortaya çıkmaktadır.

1.6 Etkin Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Olarak Yapılabilecek Uygulamalar

Gür'e (1999) göre etkin öğrenme yaklaşımında öğrencileri öğrenme etkinliklerine katmak için çeşitli yollar mevcuttur. Etkin öğrenme öğrencilerin öğrenmelerinde, aşağıdaki öğeleri içerebilir [19]:

- Beyin fırtınası ile başlama
- Açıklama ve uygulama
- Sorular ve cevaplar bölümü
- Problem çözme
- Öğrencilerin ne kadar öğrendiklerini yansıtmaları için fırsatlar sağlama
- Keşfetme yöntemini kullanarak bireysel çalışmalar yaptırma
- Grup çalışması: Diğerleriyle işbirliği, bireysel gösteri ve kendi fikirlerini ifade etme, takım çalışması gerektiren grupça problem çözme, küçük grup tartışmaları, birebir ve tüm gruba yönelik formal sunumlar
- Çalışma alanında araştırmalar yapmak veya iyi yapılandırılmış ev ödevi tarzında proje çalışmaları yürütme
- Kaynağa dayalı öğretme etkinlikleri: Derslere ve ders kitaplarına dayalı öğrencilerle etkileşimli doğrudan etkinlikler, bilgisayar destekli öğrenme, çalışma yaprakları oluşturma
- Sözlü veya yazılı olarak bulguları ifade etme, öğrenciler bunun için tahtayı, tepegözü kullanabilirler, poster, video veya çalışma yaprakları hazırlama.

Matematik dersi için yüksek öğrenim düzeyinde kullanılacak etkin öğrenme uygulamaları aşağıda sıralanmıştır:

1. Sınıf içi çalışmalar,
2. Öğrencilerin birbirlerinin yazılı ödevlerini tekrar etmeleri,
3. Ev ödevleri,
4. Resmi olmayan yazma ödevleri,
5. Akranların birbirlerine öğretmeleri,
6. Öğrencilerin dersin konusu ile ilgili gazete başlığı yazmaları,
7. Öğrenci projeleri,

8. 1-2-3-4 tekniği
9. İspat derslerinde kullanılan etkin öğrenme stratejisi.

Üniversite matematik eğitiminde kullanılabilcek bu uygulamalara sırasıyla değinilecektir.

1.6.1 Sınıf İçi Çalışmaları

Uzun süreçli bir çalışmanın parçası olarak Felder (1995) birbirini takip eden dönemlerde beş tür kimya mühendisliği dersini işbirlikli öğrenme ve diğer eğitimsel metotlarının bir karışımı olarak öğrenme stillerini dikkate alarak öğretmeye çalışmıştır [33].

Felder'in yaptığı çalışma aşağıda ayrıntılı biçimde verilmiştir. Yaptığı çalışmada özellikle, işbirlikli öğrenmede sınıf içi etkinliklerinin nasıl olması gerektiği vurgulanmıştır.

Her ders periyodu deneysel ders dizisi şeklinde, iki ile dört kişilik öğrenci grupları tarafından işlenmiştir. Öğrencilere istedikleri yere oturmaları söylenerek, her ders oturumunda farklı öğrencilerle çalışmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Alıştırmaların değişik yapıları ve hedefleri vardır:

1. Ana eğitim malzemesini hatırlatmak

Dersin başlangıcında gruplardan bir önceki dersin önemli noktalarının yazılması istenir.

2. Sorulara cevap vermek

Gruplar her tür soruyu sorabilirlerken, öğretmen de gruplara her tür soruyu sorabilir. Sorular için en fazla bir dakika verilir.

3. Problem çözme.

Gruplara bir veya daha fazla alıştırma, problem çözme kullanarak sonuç bulmaları için verilir. Öğrencilere düşünerek çalışmaya başlamaları için yeterli zaman sağlanır. Bu genellikle bir dakika ile beş dakika arasında değişir. Karışık sorular içeren etkinlikler için yeterli zaman verilmez.

4. Formül çıkarma veya dersin konusu üzerinde çalışmak.
5. Analitik olarak değerlendirmek ve yaratıcı düşünme.

Öğrencilere ara sıra tam olarak tanımlanmamış problemler verilir. Bu tür problemler üzerine sınıfta çalışarak daha yüksek seviyede düşünme becerileri kullanmaya alışmaları öğrencilerin ev ödevlerinde ve sınavlarda da aynı yaratıcı düşünme yeteneğini etkin bir şekilde uygulayabilmelerini sağlar.

6. Üretici sorular

Öğrencilere dersin sonunda “Herhangi bir sorunuz var mı?” diye sormak yerine öğrenciyi daha üretici sorular sormaya teşvik edecek etkinlikler yapılmalıdır. Örneğin öğrencilere şu görev verilebilir. ”Ne yaptığımız ile ilgili üç tane güzel soru düşünün”. Sorular yapılan derste öğrencilerin anlama seviyesini ölçmesi açısından iyi bir değerlendirme sunmaktadır.

Ders esnasında sınıfta sıklıkla soru sorup şaşırtarak öğrencilerin dersin konusu hakkında ileri düşünme etkinlikleri oluşturması sağlanabilir. İleri düşünme etkinlikleri öğrencilerin dersin içeriği hakkında derin yaklaşımlarda buldukları için etkin öğrenme açısından oldukça istikrarlıdır.

Felder etkin öğrenme metotlarını ilk kullanmaya başladığı yıllarda müfredat programını yetiştirmekte güçlük çektiğini fakat yıllar geçtikçe diğer öğretim görevlilerine göre daha çok konu işleyebildiğini söylemektedir. Bunu iki strateji kullanarak başarmıştır:

- Yaygın ön not (handout) kullanımı: Ders notlarının geniş bir parçası olarak konuların detaylı türevleri, açıklayıcı paragraflar ve karmaşık akış tabloları ve şekiller dersten önce öğrenciye dağıtılmıştır. Ayrıca ön notlara boşluk doldurma, bireysel testler ve ispat soruları da eklenmektedir. Bu alıştırmaların bazıları derste çözülmekte kalanları ise ödev olarak verilmektedir.
- Konunun her ayrıntısını sınıfta işlememek: Ödevlerden ve ön notlardan sorumlu oldukları ve bilmeleri gereken her şeyin ödevlerde ve ön notlarda mevcut olduğu ders yılının başında öğrencilere ders öğretim elemanı tarafından bildirilmektedir. Böylece öğretim elemanı sınıftaki oturumlarda kavramsal ve metotsal noktalara daha fazla zaman ayırabilmiş ve uygulanan

etkin öğrenme deneyimleri ise öğrencilerin kritik noktaları anlamasını kolaylaştırdığı için müfredat programı eksiksiz olarak işlenilebilmiştir.

Felder, sınıftaki alıştırmaların şeklini değiştirerek bazen direkt olarak grup çalışmalarına geçerek ikili düşünme ve paylaşma (think-pair-share) çalışmalarını uygulamıştır [33].

Düşün ikili paylaş, Frank Lyman tarafından geliştirilen her büyüklükteki sınıfta birçok öğrencinin aktif olarak dersle ilgilenebileceği düşük riskli öğretim stratejisidir. Öğrencilere bir soru sorduktan sonra cevap bulmaları için süre verilir. Değiştirilerek öğrencilerin bireysel cevapları da istenebilir. Sorunun karmaşıklığına göre süre 10 saniyeden 5 dakikaya kadar değişebilir. Daha sonra ikili olarak arkadaşıyla cevaplarını karşılaştırmaları veya cevaplarını tartışmaları istenir. Son olarak da rasgele birkaç öğrencinin tartışmalarını özetlemesi veya cevabı vermesi beklenir. Eğer öğrencilerin anladığı konusunda öğretmen tatmin olmuşsa ya benzer bir problem ya da faaliyetine devam eder [35].

Aşağıda bu stratejinin yürütülmesi esnasında öğrencilerin uygulamaları gereken yönerge örneği verilmiştir:

Düşün- ikili- paylaş (Think-pair-share)

1. Bireysel olarak cevabınızla ilgili düşünün
2. Bir arkadaşınızla (eşinizle) ile ikili olarak cevaplarınızla ilgili tartışınız.
3. Size söz verildiği zaman cevabınızı (arkadaşınızın cevabını) sınıfla paylaşın

Yaz- ikili paylaş (Write-pair-share)

1. Bireysel olarak cevabınızla ilgili yazınız
2. Bir arkadaşınızla (eşinizle) ile ikili olarak cevaplarınızla ilgili tartışınız.
3. Size söz verildiği zaman cevabınızı (arkadaşınızın cevabını) sınıfla paylaşın

Ledlow (2001) [35].

Öğrenciler bu çalışmanın matematik ve fen derslerine uygulaması olarak ara sıra ikililer şeklinde yüksek sesle düşünüp problem çözerken (think-aloud-pair-problem-solving) kritik çıkarımlar ve keşifler yapabilirler [33].

1.6.2 Öğrencilerin Birbirlerinin Yazılı Ödevlerini Tekrar Etmeleri

Rosenthal (1995) öğrencilerin birbirlerinin yazılı ödevlerini okumalarını ve tekrar etmelerini sağlayarak yazılı ödevleri işbirlikli öğrenme teknikleriyle birleştirmeyi denemiştir. Bu yapılırken hem yazanın hem de okuyanın konu hakkında daha fazla öğrenmesi, etkileşimde bulunarak geliştirilmiş ödevler üretilmesi hedeflenmiştir [5].

Öğrencilerin ikinci makalelerini erken bitirmeleri ve sınıftan bir arkadaşla değiştirmeleri istenir (İşbirlikli öğrenme grubundan bir öğrenci olabilir). Öğrencilerden arkadaşının çalışmasının güçlü ve zayıf taraflarını ve yapacağı teklifleri içeren bir sayfalık bir form doldurması istenir. Öğrenciler sonra çalışmalarını kendi küçük gruplarında sözel olarak tartışırlar. Haftanın son saatinde öğrenciler makalelerini arkadaşlarının eleştirilerini de dikkate alarak en son haline dönüştürürler.

1.6.3 Ev Ödevleri

Etkin öğrenme yaklaşımında ev ödevleri de değişiklik göstermektedir. Geleneksel sınıflarda olduğu gibi her öğrenci aynı miktarda ve aynı konuda ödev yapmak zorunda değildir. Öğrenci diğer etkinliklerde olduğu gibi ev ödevlerinde de seçim yapabilmektedir [26].

Yazılı ödevler öğrencileri öğrendikleri hakkında düşünmeleri yönünde motive eder, daha fazla hatırlamalarını sağlar ve ders ile ilgili konulara daha geniş bir içerikle bakmasına yardımcı olur. Yazılı ödevler ders ile ilgili konularda öğrencilerin perspektiflerinin genişlemesine yardımcı olur. Yazılı ödevler sayesinde

öğrencilerin ders konuları geçtikten sonra bile hatırladıkları ve ders konuları ile ilgili özel bir alana geçiş sağlayabildikleri görülmüştür. En önemlisi öğrenciler sınırlandırılmış hesaplama problemlerine ek olarak matematiksel düşünmenin ne olduğunu bu ödevler sayesinde anlayabilmektedirler. Öğrencilerden (5 sayfa civarında ve iki satır aralıklı) konuyu açık bir şekilde açıklayan ve dersin özel bir yönünü gösterecek şekilde genişletebilen makale araştırması istenebilir [5].

Felder (1995) ev ödevlerini etkin öğrenme yaklaşımına uygun olarak kullanmıştır. Normal sorulara göre daha zor olan ve daha çok yaratıcılık gerektiren sorular öğrencilere ev ödevi olarak verilmiştir. Öğrenciler de verilen ödevleri 3-4 kişilik gruplar halinde işbirlikli öğrenmeye uygun olarak bitirmeye çalışırlardı. Problem setlerinin her biri 2 ile 5 arası problemden ve bu problemlerin çoğu birçok parçadan oluşmaktadır. Her ödevin % 80 'i derste gösterilen konular ve sorular, geri kalan % 20 'si ise geniş çeşitlilik gösteren problem tipleriyle ilgilidir:

1. Açıklamalar: Dersin konularıyla ve anlaşılamayan kavramlarla ilgili problemler ödevin bu kısmında yer alır.
2. Mesele çözücü beyin fırtınası problemleri
3. Problem formüle eden alıştırmalar [33].

Deneyisel derslerde kullanılan öğretimsel yaklaşımın belli başlı şu özellikleri vardır:

- Öğretmenin bilgi kaynağı rolünü azaltarak öğrenme rolünü öğrencilere yüklemek: Ders anlatılarak öğretilecek konular ev ödevlerinde ön not olarak verilmiş ve öğrenciler derslere hazırlanarak gelmişlerdir. Ayrıca derslerde gruplar oluşturulmuş ve öğrenciler derslerde konuları birlikte çalışarak öğretmenin öğretme sorumluluğunu almışlardır.
- Ödevlerde ve testlerde soruların tiplerini değiştirmek: Genel sayısal problemlerin yanında, ara sıra beyin fırtınası oluşturan ve sorun çözücü örneklerle beraber formül çıkarma alıştırmaları öğrencilere ödev olarak verilmiştir. Bunun yanında en çok sorulan sorular ve kavramlar öğrencilerin ödev sorularında yer almıştır.

- Somut bilgiyi dengelemek: Deneysel sonuçlar birbiriyle ilgili olaylar, gerçek yaşam problemleri ve tüm derslerdeki soyut bilgi (teori ve matematiksel modeller) somuttan soyuta giderek açıklanmıştır.

1.6.4 Resmi Olmayan Yazma Ödevleri

Rosenthal'in (1995) belirttiği gibi makale yazma ödevleri daha az resmi fakat daha faydalı şekillerde kullanılabilir:

1. Ders ile ilgili geri besleme

Normal olarak bir öğretmen öğrencilerin dersin teorileri, seçilen örnekleri ve tercih edilen öğretim uygulamaları hakkında neler düşündüklerini bilemez. İyi hazırlanmış isim yazılmayan bir anket öğretmenin birkaç dakikasını alır fakat ders hakkında oldukça fazla bilgi sağlar.

2. Dersin sonunda verilen son dakika kâğıdı

Bu standart teknikte öğrencilere o gün işlenen dersin ana konusu, en karmaşık konusu ve en çok öğrenmek istedikleri konusu ile ilgili neler hissettiklerini sorulur. Dersin sonunda birkaç dakika süre uygulanması için yeterlidir. Bu teknik öğrencileri dersle ilgilenmeye teşvik ederek, dersin büyük bir bölümünü hatırlamalarını sağlar. Ayrıca öğretmen için büyük bir geri-besleme kaynağı oluşturur.

3. Zihinsel alıştırmalar

Bu teknikte öğrencilerden özel bir ev ödevi problemini (kendi cümleleriyle) nasıl çözdüklerini anlatmaları istenir. Bu öğrencileri kendi düşünce işlemlerini gözden geçirmeye zorlar. Bu teknik hangi kavramların zor anlaşıldığının öğretmen tarafından tespit edilmesini kolaylaştırır. Bu alıştırmalar normal ev ödevi alıştırmalarına eklenebilir. Böylece ek zaman ayrılmasına gerek kalmaz [5].

1.6.5 Akranların Birbirine Öğretmesi

Değişik etkin öğrenme metotları arasında işbirlikli öğrenme ve öğrencilerin birbirine öğretmesi özellikle teşvik edicidir. Rubin ve Hebert (1998) derslerinde işbirlikli öğrenme ile öğrencilerin birbirine öğretmesini (peer teaching) birleştirerek

iki yaklaşıma dayanan gruplar oluşturmuşlardır. Bu şekilde öğrenciler önce birbirleriyle müzakere edip daha sonra diğer öğrencilere öğretmektedirler [14].

İşbirlikli olarak öğrencilerin birbirine öğretmesi (collaborative peer teaching) üç teorik perspektifle desteklenmiştir. Bu yöntem ilk olarak bilgi işleme stratejilerine odaklanır. Öğrenciler bilgiye ulaştıklarında kendi bağlantılarını kurup, onu yeni içeriklerine uygulayarak bilgiyi daha anlamlı hale getirerek öğrenmeyi arttırmaya çalışırlar. Öğrencilerin ders malzemesiyle aktif bir şekilde çalışmaları, konuyu kendi arkadaşlarına aktarmanın yollarını tasarlamaları bunun bir örneğidir. İkinci olarak öğrenmenin nasıl başlatılıp devam ettirildiği motivasyon teorisi ile ilgilidir. Öğrencilere öğrenmeleri ve yeni metot kullanmaları için sorumluluk verilmesi onların derse karşı isteklerini arttıracaktır. Sonuncu olarak üçüncü perspektif sosyal içeriktir. Çevrenin özelliklerinin işbirliği ve etkileşim ile diyalog özelliğine sahip olarak öğrenmeye çok yardım ettiği görülmüştür. Öğretmenlerin dersin sorumluluğunu öğrencilerle paylaşması gerekir. Bu paylaşımlar öğrencilerin bir dersin belirli kısımlarının planlamaları, dersin özetinin yapmaları, öğretmen gözetiminde sınıf sunumları yapmaları veya tartışma konuları teklif etmeleri olabilir. Toplam olarak işbirliğine dayalı olarak öğrencilerin birbirine öğretmesi üç teorik bakış açısından da oldukça umut verici görünmektedir.

1.6.6 Öğrencilerin Dersin Konusu ile İlgili Gazete Başlığı Yazmaları

Bu yöntemde öğrencilerin dersle daha çok ilgilenmelerini sağlamak için onlardan konunun okunmasına dayanan kısa bir gazete başlığı yazmaları beklenir. Bu uygulama öğrencileri ders kitabını okuyucu olarak kullanmaya cesaretlendirmektedir. Öğrenciler dersten önce okuduklarından kısa bir gazete başlığı yazmak için küçük notlar alırlar. Dersin düz anlatımı sırasında tanımlar, açıklayıcı örnekler ve örnekler bitirildikten sonra öğrencilerden dersin sonunda ayrıca bir gazete başlığı yazmaları beklenir. Gazete başlığının bu bölümünde öğrenciler öğrendiklerinin kısa bir özetini yazmaları için cesaretlendirilir. Ayrıca dersin karışık noktalarını not edebilirler. Diğer dersin başlangıcında çözümlenmemiş karışık noktalarla ilgili sorular sormaları için olanak verilir. Bu tür yumuşatıcı

tartışmalar genel ortamın yumuşatılması açısından hoş buz kırıcılarıdır. Bu uygulama özellikle zor konuların anlatılması için etkili bulunan bir yöntemdir. Öğretmenler bu yöntemi tüm dönem veya seçilmiş konular için kullanabilirler [8].

1.6.7 Öğrenci Projeleri

Kasturiarachi'nin (2004) belirttiği gibi, öğretim sınıflara, yaşa, matematiksel temele, öğrenme stillerine ve dallarına göre kümelere bölünebilecek farklı öğrencilere sahiptir. Her grubun gücüne, uzunluğuna ve genişliğine ve farklılığına göre eğitimsel uygulamalar vardır. Bu uygulamalar etkin öğrenme, araştırma tabanlı düşünme, işbirlikli küçük gezilerdir. Kent State Üniversitesinde yapılan pedagojik uygulamalarda çalışma yaprakları, küçük proje ve projelerle birlikte kullanılmaktadır. Aşağıda ayrıntıları açıklanan bu üç aktivitede işbirlikli öğrenmeye dayanmaktadır [8].

Mini projeler daha özenli bir şekilde hazırlanmış dönem sonu projelerinin habercisidir. Bu etkinlikler birinci ve ikinci dönem analiz derslerinde ve orta düzey istatistik dersi ve bazı analiz öncesi derslerde görülmektedir. Mini projenin karmaşıklığının seviyesi çalışma yaprakları ile artmaktadır. Araştırma temelli düşünme geniş olarak kavram temelli çalışma yaprakları vasıtasıyla sunulmaktadır. Öğrencilerin çalışma kâğıtlarını bireysel olarak, ikililer ve gruplar halinde bitirmeleri gerekmektedir. Konu seçiminde değişik öğrenme stillerinin ilgisini çekecek şekilde büyük bir esneklik tanınmaktadır. Tablo 1.2'de Kent State Üniversitesinde verilen örnek mini projeler görülmektedir.

Tablo 1.2 Mini projeler Kasturiarachi (2004) [8]

| Ders | Örnek Kavram | Mini Projeler |
|---|---------------------------|-------------------------------|
| Olasılık ve istatistik (Bölümler: Hemşirelik, Moda tasarımı, eğitim ve fen) | Birleştirme ve sebep olma | Savunma harcaması ve edebiyat |
| | Olasılıkları hesaplamak | At yarışı |
| | Örnekleme teknikleri | Rasgele dörtgenler |
| Analiz öncesi | Bileşik yapmak | Depolama ve ilk değer |
| | Ters fonksiyonlar | Araba ödemeleri |
| | Üstel fonksiyonlar | Uyduların güç çıkışı |
| Analiz I (Bölümler: Fen, matematik, bilgisayar bilimleri, mimarlık, ve bazı işletme bölümleri) | Hız | Beyzbol topunun yörüngesi |
| | Bölgesel doğrusallaştırma | 70 Kuralı |
| | İntegral alma | Taylor polinom eşitsizlikleri |
| Analiz II | Kısmi integrasyon | Bir roketin hızı |
| | Hacim hesapları | Satürn'ün şekli |
| | Yay uzunluğu | Düğümlemler |

Genel olarak özel bir laboratuvar seansı için yeterli zamanımız ve bilgisayar laboratuvarı için yeterli yazılım paketimiz olmasa bile sınıflarda küçük projeler verimli bir şekilde öğrenciler tarafından sunulur. Diğer bir taraftan dönem sonu projeleri öğrencilerin kendi alanları ile matematik arasında ince bir bağ kurmalarını ve matematikle ilgili daha somut çalışma yapmalarını sağlamaktadır.

Grupları etkili bir şekilde oluşturmak için düzenlenen projelere küme yapma stratejisi adapte edilmiştir. Örneğin 25 kişilik tipik bir sınıfta 6 proje düzenlenir. Öğrenciler kendi alanıyla ilgili bir projeyi seçerler. Böyle bir işlem karşılıklı olarak aynı akademik ilgilere sahip homojen grupların oluşturulmasını sağlar. Her gruba 10-15 dakika kendi projeleri hakkında sunum yapmaları için izin verilir. Öğrenciler projelerinin sonuçlarını birçok multimedya metotları kullanarak sunarlar. Öğretim görevlileri sunumların kalitesini ve kullanılabilirliğini test edebilirler. Öğrenciler sunumlardan sonra tartışmaları da yönetirler. Sunumun sonunda her öğrenci bulduklarını anlatan bir kağıdı yanında bulundurur. Çalışma işbirlikli öğrenmeye göre olmasına rağmen öğrencilerin bireysel olarak sunmak zorunda oldukları ödev kağıtları da tasarlanmıştır. Öğrencilere yazma becerilerini göstermeleri için de bir

şans verilmiştir. Dönemin sonunda en iyi yazılar toplanarak üniversitenin dergisinde yayımlanmaları sağlanmıştır [8].

Tablo 1.3 Örnek dönem sonu projeleri Kasturiarachi (2004) [8].

| Ders | Örnek dönem sonu projeleri |
|------------------------|---|
| Olasılık ve istatistik | SAT sonuçları bize ne söyler? |
| | Yeni doğan kız çocuklarının ağırlıkları |
| | Şapka problemi |
| | Radon ne kadar emniyetlidir? |
| | Vitaminlerin paketlenmesi |
| Analiz öncesi | Atmosferdeki CO ₂ 'nin ölçülmesi |
| | Mozart ve altın oranı |
| Analiz I | E=mc ² nin basit bir ispatı |
| | Yeşil evi inşa etmek |
| | Taylor serilerini keşfetmek |
| Analiz II | Soğuk algınlığı hikayesi |
| | Matematik ve sanat |
| | Fonksiyonların genelleştirilmesi |

1.6.8 Karmaşık Kavramları Öğretmek İçin 1-2-3-4 Tekniği

Etkin öğrenme yaklaşımı değişik içerikleri öğretmek için kullanışlı olmasının yanında özellikle karmaşık konuları öğretmekte de oldukça etkilidir. Çünkü öğrencilerin büyük çoğunluğu zor konularda ancak düşük düzeyde öğrenme sağlayabilirler (problem çözme ve analitik becerilerden çok ezberleme). Stearns'in (1994) belirttiği gibi karmaşık konuları anlatmak için kullanılan bir teknik olan 1-2-3-4 adından da anlaşılacağı gibi dört basamaklı bir tekniktir:

1. Düz anlatım
2. Bireysel öğrenme
3. Küçük grup öğrenmesi
4. Geniş grup öğrenmesi.

Konu üzerine düz anlatım yapılması, temel açıklamalar, tanımlar ile öğrencilerin okuyacağı konuların açık hale getirilmesini sağlar. Düz anlatımın dersin

sonunda yapılması gerekir. Böylece ikinci adım ders dışında yapılabilir. İkinci adım öğrencilerin karmaşık kavramları tartışıp uygulayabilecekleri durumsal çalışmalar etrafında geçer. Durumsal çalışmaların çok dikkatlice planlanması gerekir. İkinci adımın öğrencilerin kabiliyetlerine uygun bilgiyle cevaplayabilecekleri sorulardan oluşması gerekmektedir. Daha sonra üçüncü adımda öğrenciler bu soruları ders esnasında küçük gruplarda tartışır. Dördüncü adım öğretmen bütün grupların yapabildiklerinin sonuna geldiklerini düşündüğü zaman gerçekleşir. Her grup kendi cevaplarını tahtaya yazmak için bir üye seçer. Cevapların tahtaya yazımı bittikten sonra öğretmen hangi cevabın doğru, kısmen doğru ve yanlış olduğuna dair tartışma başlatır. Herkes kendi cevabının niçin doğru olduğunu açıklamaya çalışır. Her değişik cevabın açıklamasını dinledikten sonra öğretmen en mantıklı olanı seçer. Cevabı eksik veya kısmen doğru olanların eksik taraflarını tamamlar. Bu soru bittikten sonra sınıf tartışması diğer soruyla devam eder [36].

1.6.9 Matematikte Teoremlerin İspatı Dersinde Kullanılabilen Bir Etkin Öğrenme Stratejisi

Camphell (2004) matematiksel ifadelerin nasıl ispat edileceğini yeni başlayanlar için bile kolaylaştıracak değişik etkinlikler geliştirmiştir. Özellikle verilen önerme hakkında değişik ispat önerilerinden oluşan bir etkinlikler seti tasarlamıştır. Öğrenciler önerilen her ispatı gruplar halinde çalışırlar. İşlem sırasında öğrencilerin baştan önerilen bütün ispatları görmelerine izin verilmez. Çünkü amaç ispatları birbirleriyle karşılaştırmak değil her birini bağımsız bir şekilde değerlendirmektir. Her gruba ispat önerilerinden bir tane verilmiş ve kullanışlı bir kritik yazmaları istenmiştir. Bitirdikten sonra gruba aynı önerme ile farklı bir ispat önerisi verilir ve işlem bütün önerilen ispatları kritik edene kadar devam eder. Alıştırmanın sonunda her grup öğretmene tekrar için bir rapor sunar. Takip eden ders periyodunda bütün önerilen ispatları içeren bir ön not vererek öğretmen grupların yapmış olduğu yorumların hem önemli noktalarını hem de stil ve açıklık gibi daha az önemli taraflarını teşhis ederek tekrarını yapar. [37].

Bu tür ispat önerileri hem doğru olabilir ya da birkaç tür temel mantıksal hatalar içerebilir, verilen önermenin tersinin doğru olduğunu göstermek gibi. İlk olarak öğrencilere aynı önerme için birden fazla önerilmiş ispatlar verilir. Aynı önermeyle ilgili birçok ispat hakkında bilgi sahibi olmak, öğrencilerin sadece kesin mantıki hataları bulmalarına yardım etmemektedir. Aynı zamanda kendilerine ait bir dil geliştirerek bir önermenin birçok yolla ispatlanabileceğini ve bir başkasının çalışmasını dikkatli ve objektif bir gözle tekrarlamamanın önemini öğrenmektedirler. Yapılan etkinliklerin farklı bir özelliği de, öğrencilerin ispatları doğru bir mantık çizgisini takip eden fakat önemli basamakları atlayan bir şekilde anlamalarına izin vermesidir. Aşağıda bu stratejinin yürütülmesi esnasında öğrencilerin uygulamaları gereken yönerge örneği verilmiştir:

YÖNERGE:

Her etkinlikte öğrencilere bir önerme ve bu önermenin ispatlarından biri verilmektedir:

- Bir kağıda grubunuzdaki kişilerin adlarını yazınız.
- Size verilen önerme için bir seri ispat verilecek ve bunları teker teker kritik etmeniz beklenmektedir.
- Size verilen her ispatın önerme için kabul edilebilir çıkarım olup olmadığını tespit ediniz.
- Eğer kabul edilebilir bir çıkarım ise aşağıdakileri cevaplayınız.
Yazar ne tip bir mantıksal çıkarım kullanmıştır (direkt, çelişki ve olmayana ergi)? İspat ne kadar iyi yazılmış?
Takip etmesi kolay mıdır? Niçin ? veya neden değil?
Daha açık hale getireceğin ayrıntılar hakkında neler söyleyebilirsin?
- Eğer kabul edilemez bir çıkarım ise ispatta bulduğunuz belli başlı problemleri teşhis ediniz.

Eğer bu soruları cevaplandırdıysanız kâğıdınıza hangi ispatı kritik ettiğinizi not aldığınıza emin olunuz. Eğer bitirdiyseniz öğretmeninizden size başka bir ispat vermesini isteyiniz. Sizin grubunuz önerilen bütün ispatları değerlendirene kadar bu işleme devam ediniz.

1.7 Matematikte Etkin Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Kyriacou (1992) ortaokullarda matematik eğitiminde etkin öğrenmenin ne kadar kullanıldığını tespit etmek için bir çalışma yapmıştır. Çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama okullarda matematik öğretmenleri ile yapılan görüşmeler ve sınıflarda yapılan gözlemlerden oluşmaktadır. Bu safhada ayrıca öğretmenlerle etkin öğrenmeyi açıklayıcı grup tartışmaları düzenlenmiştir. Yapılan bu faaliyetler sonucunda yedi öğrenme etkinliği tespit edilmiştir. İlk etkinlik geleneksel öğretimin tanımı olarak algılanmışken diğer altı etkinlik etkin öğrenme ile ilgili etkinlikler olarak tanımlanmıştır [17].

Etkin öğrenme etkinlikleri:

- Matematiksel bilgiyi türetmek ve anlamayı sağlamak için problem çözme veya araştırmaya dayanan çalışmalar
- Öğrencilerin grup tartışması işbirliğine dayalı olarak küçük gruplar halinde çalışmaları
- Matematiksel bilgiyi pratik simülasyonlar yardımıyla öğrenmek
- Bireyselleştirilmiş programlar (ödev kartları, kitapçıklar),
- Bilgisayar destekli çalışmalar
- Geliştirilmiş bir işe dayanan matematiksel projeler.

Kyriacou (1992) çalışmasının ikinci safhasında İngiltere'deki okullardan rasgele seçilen 100 matematik zümre başkanına anket soruları içeren bir form gönderilmiştir. Anket soruları üç bölümden oluşmuştur. İlk bölümde yedi aktivitenin rasgele seçilen 100 matematik dersinde hangi sıklıkla uygulandığı sorulmuştur. Anketin ikinci bölümünde 5 yıl öncesi ile karşılaştırdığınız zaman bu etkinliklerin kullanma sıklığının eski yıllarda mı daha çok, şimdi mi daha çok veya aynı seviyede mi olduğu sorulmuştur. Üçüncü bölümde matematik zümre başkanlarına son yıllarda yapılan öğrenme etkinliklerine ve değerlendirme şekillerine göre matematik öğretimini yorumlamaları istenmiştir. Anketten alınan sonuçlara göre; bireysel programlara ilkokul yıllarında daha çok rastlanırken ilerleyen yıllarda geleneksel öğretim artarken bireyselleştirilmiş programlarda azalmalar görülmektedir. Zümre başkanları öğrencilerin birbiriyle konuşmalarına izin

verilmesinden dolayı grup tartışması ve işbirliğine dayalı öğrenmeyi en çok kullanılan etkinlikler olarak yorumlamışlardır. Bunların yanında problem çözme ve araştırma görevleri etkinlik olarak oldukça yaygın olarak kullanılmakta; kalan üç etkinlik pratik simülasyon, bilgisayar destekli faaliyetler, genişletilmiş ödev üzerine dayalı projeler normal düzeyde kullanılmaktadır.

Gür (1999) Leicester Üniversitesi tezsiz yüksek lisans programındaki 12 öğrenci ile Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesindeki 57 son sınıf matematik öğretmen adayının matematiği öğretmeyi nasıl öğrendiklerinin, matematik öğretiminde etkin öğrenme metodunu kullanıp kullanmadıklarının, kullanıyorlarsa bunu uygulamalarına nasıl yansıttıklarının belirlenmesi amacı bir araştırma yapmıştır. Türkiye’deki üniversitelerdeki öğretim elemanları ile okullardaki görev yapan öğretmenlerin dersi işlerken sadece takrir, düz anlatım, gösterip yaptırma, ve öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını test etmek için de soru sorma yöntemiyle öğretim yaptıklarından dolayı, öğretmen adaylarının stajdaki uygulamalarında bu metotlar dışında başka metot kullanmadıkları ortaya çıkarılmıştır. İngiltere’de ise, üniversitede ve stajda öğretmen adayı her türlü metot ve teknikle üniversitede tanıştırılıp, adayın stajda ve daha sonraki öğretmenlik yaşantılarında kullanmaları için alışkanlık kazandırılmasına çalışıldığı görülmüştür. Leicester’deki öğretmen adaylarının etkin öğrenme metodunu kullanarak öğretmeyi üniversitede derslerde öğrenmiş olduklarından dolayı staj uygulamalarında zorlanmadıkları tespit edilmiştir. Araştırmada adayların etkin öğrenme metodunu kullandıkları zaman matematiği etkin bir şekilde öğrettikleri ve öğrendiklerini yansıtmaya aşamasına stajlarının ilk aylarında ulaştıkları ortaya çıkmıştır [19].

Türkiye’de üniversite düzeyinde matematik eğitiminde, etkin öğrenme yaklaşımının kullanılmasının başarıya etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Yapılanlar ilköğretim düzeyinde yapılmış olan çalışmalardır.

Dağerik (1999) İlköğretim 4. sınıf matematik öğretiminde aktif etkileşimli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına etkilerini araştırmıştır. Yaptığı deneysel çalışmada aktif etkileşimli öğrenme yaklaşımını geleneksel öğrenme yöntemi ile karşılaştırmıştır. Farklı okullarda okumakta olan 4. sınıf öğrencilerinden 41 öğrenci

deney grubunu, 36 öğrenci ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubuna dersler aktif etkileşimli öğrenme yaklaşımı ile işlenmiş ve etkinliklerin uygulamaları araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu ise geleneksel öğretim yöntemleriyle mevcut ortamlarında eğitimlerine devam etmişlerdir. Çalışmanın sonunda aktif etkileşimli öğrenme yaklaşımına uygun yapılan öğretimin bilgi, kavrama ve uygulama ve genel başarı düzeyinde öğrenci başarısını arttırdığı ve çalışmanın yapıldığı sırada öğrencilerin davranış ve tutumlarında olumlu gelişmeler olduğu görülmüştür [38].

Yıldız (2001) işbirlikli öğrenme yönteminin 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmıştır. Aynı okulun farklı sınıflarındaki bulunan 70 öğrenciden oluşturulan deney ve kontrol grupları ile işbirlikli öğrenme yöntemini geleneksel öğrenme yöntemi ile karşılaştırmıştır. Çalışmaya başlamadan önce, geometri ünitesi ile ilgili öğrencilerin bilgilerini ölçmek amacıyla bir ön-test uygulanmıştır. 20 saat boyunca deney grubuna işbirlikli öğrenme yöntemi ile, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır. Yapılan öğretimin sonunda öntest paralelinde hazırlanmış olan son-test uygulanmıştır. Ön-test ve son-test sonuçları istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada 7. sınıf matematik öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin matematik başarılarını geliştirmelerine yönelik erişim düzeylerinde, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin erişim düzeylerine göre anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir [39].

Memnun (2003) sekizinci sınıf olasılık konularında etkin öğrenme yöntemi ile öğretimin öğrenci başarısı açısından incelenmesi isimli bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında 8. sınıfta geleneksel ve etkin öğrenme yaklaşımı ile yapılan öğretimin öğrenci başarısında yarattığı farklılıkları incelemiştir. İlk aşamada öğrencilere düzey belirleme testi uygulamış ve deney ve kontrol gruplarını bu teste göre belirlemiştir. İkinci aşamada deney grubuna etkin öğrenme yaklaşımı ile, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yaklaşımı ile 12 ders saati süresince eğitim verilmiştir. Eğitim sonrasında, kontrol ve deney gruplarına üniteye yer alan konuları kapsayan açık uçlu sorulardan oluşturulmuş bir test uygulanmıştır. Bu testten üç hafta sonra öğrencilerin

bilgilerinin kalıcılığını ölçmek amacıyla bir kalıcılık testi yapılmıştır. Sonuçta etkin öğrenme yönteminin “bilgi”, “kavrama” ve ”uygulama” düzeylerinde başarıyı arttırdığı görülmüştür. Yapılan kalıcılık testinin sonuçları da ilköğretim 8. sınıf olasılık konularının etkin öğrenme yöntemi ile öğretildiğinde bilgi kaybı olmadığını desteklemiştir [40].

Seyhan (2003) ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısında etkin öğrenme yaklaşımının etkisini belirlemeye çalışmıştır. Çalışma 20 öğrenci deney grubu, 22 öğrenci kontrol grubu olmak üzere 42 öğrenciyle yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerini denkleştirmek amacıyla birinci dönem notları ve denkleştirme amacıyla geliştirilen bir matematik testi kullanılmıştır. Öğrencilere öğretime başlamadan önce ön-test yapılmıştır. Deney grubuna etkin öğrenme yöntemleri, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak öğretim yapıldıktan sonra daha önce ön-test olarak verilen sınav son-test olarak uygulanmıştır. Ön-test ve son-test sonuçları istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde, öğrenci başarısına etkisinde; etkin öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin tamamına yakınının etkin öğrenme yöntemine karşı olumlu görüş ve tutumlar sergilediği görülmüştür [41].

Townsend ve Wilton (2003) işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin matematiğe karşı tutumları üzerinde değişiklik yaratıp yaratmadığı ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklemini Auckland Üniversitesinde Eğitim Psikolojisi bölümünde 12 haftalık bir dersi alan 117 bayan, 24 erkek olmak üzere 141 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmada 27 maddelik matematik tutum ölçeği, 10 maddelik matematik kaygısı ölçeği, 5 açık uçlu soru kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları üniversite öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının ve matematiği başarmadaki bireysel etkililiklerinin işbirlikli öğrenme yöntemiyle pozitif yönde etkilenecek değiştirilebileceğini desteklemektedir [42].

Kasturiarachi (2004) Kent State Üniversitesinin Stark Kampüsünde üç yenileştirme uygulamasını başarılı bir şekilde denemiştir. İlk öğrencilerin dersin

konusu ile ilgili gazete başlığı yazmalarıdır. İkincisi, öğrencilerin ilgilerinin olduğu temel bir alanla ilgili öğrenci projelerinin kullanımınıdır. Üçüncüsü ise işbirlikli öğrenme tekniklerine dayalı matematikte mükemmellik için bir programdır. Bu üç fikirde matematik eğitimindeki yenileştirmenin örneği olmalarının yanında özünde işbirlikli öğrenme yatmaktadır. Mükemmellik programında hedeflenen derslere yazılan öğrencilere iki değişik seferde olmak üzere haftada toplam iki saat çalışma önerilmektedir. Katılanlar işbirliğine dayalı bir ortamda bir önceki haftanın dersi ile ilgili bir çalışma yaprağı tamamlamaktadırlar. Bu program hedeflenen dersleri alan tüm öğrencilere açıktır. İşbirlikli öğrenme grupları (dört öğrenci bir gruba düşmek üzere) dönemin birinci ve ikinci haftadaki derslerinde oluşturulur. Hedeflenen dersi veren öğretmenlerden alınan verilere dayanılarak çalışma yaprakları tasarlanmıştır. Çalışma gruplarının başarısı için iki anahtar mevcuttur. İlki işbirlikli öğrenmedeki çalışma gruplarının şekli, ikincisi ise çalışma kağıtlarının içeriğidir (Ev ödevinden daha kapsamlı). Ayrıca üst sınıf öğrencileri ile öğretim görevlileri müştereken çalışma gruplarına yardım etmektedir. Çalışma gruplarının genel atmosferi rahat ve candandır. Her sınav haftasında, katılanlar gerçek sınava hazırlık sayılacak model bir sınavı tamamlarlar. Programa katılan öğrenciler programı kabul ettiği vaadini bir kontrat imzalayarak kabul eder. Çünkü mükemmellik her basamakta stres yaratır. Öğrenciler sınıfta tartışılan konuları anlamalarını geliştirmek ve soruları çözmek için sürekli olarak teşvik edilirler [8].

Tablo 1.4 1996-2002 yılları arasında mükemmellik programına katılan öğrencilerin katılımı ile notlar arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Tablo 1.4 Mükemmellik Programına Katılanların Notları (1996-2002)

| DÖNEM | Katılanların Sayısı | NOTLAR | | | | | |
|----------|---------------------|-------------|------------|------------|------------|-----------|---------|
| | | A 100-90 | B 89-80 | C 79-70 | D 69-60 | F 49-0 | BIRAKAN |
| 96 GÜZ | 24 | 8 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| 97 BAHAR | 14 | 7 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 97 GÜZ | 17 | 4 | 8 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 98 BAHAR | 13 | 4 | 4 | 3 | 0 | 0 | 2 |
| 98 GÜZ | 19 | 7 | 6 | 4 | 0 | 1 | 1 |
| 99 BAHAR | 18 | 7 | 3 | 3 | 0 | 2 | 3 |
| 99 GÜZ | 7 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 00 BAHAR | 20 | 4 | 5 | 5 | 0 | 2 | 4 |
| 01 BAHAR | 15 | 4 | 6 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| 01GÜZ | 24 | 8 | 10 | 4 | 0 | 1 | 1 |
| 02BAHAR | 22 | 4 | 8 | 7 | 2 | 1 | 0 |
| TÜMÜ | 193 | 59 | 61 | 41 | 8 | 9 | 15 |

Tablodan öğrencilerin mükemmellik programların katılımlarıyla notlar arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. 1996-2002 arasında programa katılan öğrencilerin % 30 'u A, % 31.6 'sı B, % 21.24 'ü C, % 4 'ü D, % 4'ü F almıştır. Programı bırakanlar sayılmazsa düzenli katılanlardan sadece 9 kişi derslerden zayıf almıştır. Programa düzenli katılan öğrencilerin büyük bir bölümünün iyi notlar aldıkları ve mükemmellik programlarının 1996-2002 arasında öğrencileri yetiştirmede oldukça verimli çalıştığı görülmektedir.

1.7.1 İlgili Diğer Araştırmalar

Felder (1995) etkin öğrenme metodu kullanılarak öğretim yapılan mühendislik öğrencilerinin performansı ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine uzun süreçli bir çalışma yapmıştır. Ayrıca yapılan çalışmada uygulanan metotların öğrencilerin mühendisliğe karşı tutumlarına, okul sonundaki kariyerlerine ve kendilerine güvenlerine yapmış olduğu etkiler de araştırılmıştır [33, 43].

North Carolina Eyalet Üniversitesinde seçilen deney grubuna etkin öğrenme ve işbirlikli öğrenme teknikleri, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemler

uygulanarak öğretim yapılmıştır. Çalışmada beş tür kimya mühendisliği dersi birbirini takip eden dönemlerde işbirlikli öğrenme ve diğer eğitimsel metotlarının bir karışımı olarak öğrenme stilleri dikkate alınarak öğretilmeye çalışılmıştır. Her ders haftada tek seans şeklinde 3x50 veya 2x75, sınıf büyüklüğü ise 90'dan 123 öğrenciye kadar değişmek üzere uygulanmıştır. Her seansta dersler, düz anlatım, problem çözme, küçük grup çalışmalarının karışımı şeklinde işlenmiştir. Daha önceki araştırmalarda belli süre içinde faydası ispatlanmış bir metot defalarca kullanılarak öğrenci performansı ve anımsaması üzerine pozitif etkileri görülmek istenmiştir. Öğrencilerin ders için yaptığı hazırlıklar sorulduğu zaman bir ders hariç kontrol grubunun derse daha hazırlıklı geldiği ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencileri dersleri daha ilginç bulduklarını söylemişlerdir. Deney grubunun 5 yıldaki mezuniyet oranı % 85 kontrol grubunun ise % 65 iken kontrol grubundaki öğrencilerin bölüm değiştirme oranı deney grubunun iki katıdır. Ayrıca iyi ortalaması olan kontrol grubu öğrencilerinin okulu bırakmaları oranı sekiz kat fazladır (% 8 - % 1). Deney grubu öğrencileri iki kat daha fazla bir üniversitede veya bir araştırma kuruluşunda çalışmak istemektedirler (%15 - % 8).

Deney grubu öğrencileri temel problem çözme ve yaratıcı problem çözme kabiliyetinde kendilerine daha yüksek oy vermişlerdir. Yukarıdaki veriler değerlendirildiğinde eğitiminin kalitesi, öğrenciler arasındaki arkadaşlık ilişkileri ve arkadaş desteği, kimya eğitiminde kendilerini geliştirmeleri deney grubunun daha yüksek ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Deney grubunun öğretilenleri anımsaması (öğrenmedeki kalıcılık) ve kimya mühendisliğinden mezuniyet oranı kontrol grubuna göre daha yüksektir. Uzun vadede etkin öğrenme metodu uygulanarak yetişen öğrencilerden firmaların memnuniyeti oldukça yüksektir.

Felder (1995) 5 yıl boyunca uyguladığı çalışma boyunca deney grubunun eğitimine açık olarak zihinsel ve kişisel becerilerin gelişmesi açısından kontrol grubuna göre daha fazla uygulama ve geri-besleme yapmıştır ve elde ettiklerini aşağıda özetlemiştir [33]:

- Deney grubu öğretmenleri açık uçlu problem çözümünde, problem formüle etmede ve takım çalışmasında büyük gelişmeler sağlamışlardır. Bunun sonucu olarak öğrencilerin yaratıcı problem çözme yetenekleri de gelişmiştir.

- Öğrencilerin yüksek seviyeli açık uçlu sorulardaki performansı zamanla artmıştır. Beyin fırtınası ve sorun çözme problemlerine verdikleri tepkiler tatmin edici düzeylere ulaşmıştır. Problem formüle etme örneklerinde zamanla problemlerin zorluk düzeyi artmış ve birçok öğrenci problemleri yaratıcı ve çok yönlü bir şekilde çözmeye başlamıştır.
- Öğrenciler edindikleri problem çözme becerilerini ders çalışma alışkanlıklarını diğer öğretim elemanlarının derslerine transfer edebilmişlerdir.
- Öğrencilerin işbirlikli öğrenmeye bakışları ve takım çalışması becerileri gelişmiştir.
- Öğretmen öğrencilerle uzun süren kalıcı bir bağ kurabilmiştir.

Ayan (2002) Mili Eğitim Bakanlığına bağlı resmi ve özel ilköğretim okullarında görevli sınıf öğretmenlerinin etkin öğrenme yaklaşımı etkinliklerini sınıf ortamında ne derece uyguladıklarını, her iki gruptaki ve farklı kıdemlerdeki öğretmenlerin bu etkinlikleri uygulama düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya koymak için bir araştırma yapmıştır. Örneklemini 2000-2001 öğretim yılında Ankara il merkezindeki 26 resmi ve 9 özel ilköğretim okulunda görev yapan öğretmenler arasından rasgele seçilen 476 sınıf öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmada şu yargılara varılmıştır [44] :

Özel ilköğretim okullarında çalışan öğretmenler, resmi okullarda görev yapan öğretmenlere oranla etkin öğrenme yaklaşımı etkinliklerini sınıf ortamında daha sık gerçekleştirmektedirler. Öğretmenlik mesleğinde 16 yıl ve daha fazla çalışan öğretmenler 5-16 yıl arasında çalışan öğretmenlere göre etkinlikleri daha fazla kullanmaktadırlar. Öğretmenler belirtilen etkinliklerden en çok, sunulan kavramlara ilişkin öğrencilerin örnek vermelerine olanak tanıma ve ünite ile ilgili olarak öğrencilerin düşüncelerini ifade etmeleri, öğrencileri dersin hedeflerinden haberdar etme etkinliklerini kullanmaktadırlar.

Kalem ve Fer (2003) yaptıkları araştırmada etkin öğrenme modeliyle oluşturulan öğrenme ortamının öğrenme, öğretme ve iletişim süreci boyutları yönünden öğrenciler üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Ders planları

etkin öğrenme modeline uygun olarak hazırlanmış ve seçilen etkinliklere yönelik materyaller hazırlamıştır. Uygulamadan bir hafta önce, ders öğretmeni tarafından öğrencilere uygulama ve yapılacak hazırlıklarla ilgili bilgi verilmiş ve heterojen öğrenci grupları oluşturulmuştur. Blok olarak uygulanan ilk derste panel etkinliği yapılmıştır. Panelin ardından tartışma yöntemi kullanılmıştır. İkinci derste araştırmacı tarafından kısa bir sunum yapılmış, ardından beyin fırtınası uygulanmış ve daha sonra örnek olay etkinliği yapılmıştır. Üçüncü derste ise grup çalışması yapılmış ve çalışmanın tamamlanmasından sonra gruplar çalışmalarını kartonlara yansıtarak sunmuş ve tartışma ortamı oluşturulmuştur. Bu derslerin tamamında iki araştırma görevlisi tarafından gözlem yapılmıştır. Etkin öğrenme uygulanması tamamlandıktan sonra araştırmacı tarafından çalışma grubunu oluşturan 34 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve ayrıca öğrencilere anket uygulanmıştır. Araştırmanın bulguları, etkin öğrenme modeliyle oluşturulan öğrenme ortamının öğrenme, öğretme ve iletişim süreci boyutları yönünden öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir. Öğrenme öğretme sürecinde uygulanan etkinliklerden beyin fırtınası ile grup çalışması öğrenciler tarafından daha ilgi çekici bulunmuştur. Gözlemlerle toplanan bulgulardan etkin öğrenme ortamının sınıf içi iletişimle aktif katılmaya etkisinin olumlu yönde olduğu görülmüştür [16].

Çullu (2003) yaptığı araştırmada, Etkin Öğrenmenin Sosyal Bilgiler dersi başarısı, hatırd tutma, öğrenci başarı yüklemeleri üzerindeki etkileri ve etkin öğrenme uygulamaları hakkındaki öğrenci görüşlerini incelemiştir. Araştırma, 2002-2003 öğretim yılı 1. döneminde, MEB'e bağlı resmi bir ilköğretim okulunun iki 7. sınıf şubesine uygulanmıştır. Deney grubuna etkin öğrenme yöntem ve teknikleri, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre şu sonuçlara ulaşılmıştır [45]:

1. Etkin öğrenme yöntem ve teknikleri sosyal bilgiler dersinde öğrenci başarısını arttırmada daha etkilidir.
2. Etkin öğrenme yöntem ve teknikleri ile öğrenilen bilgilerin kalıcılığı daha fazladır.
3. Etkin öğrenmenin uygulandığı sınıfla, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı sınıf arasında başarı ve başarısızlık yüklemelerinde farklılık bulunmuştur.

4. Etkin öğrenme çalışmalarına katılan öğrenciler çalışma öncesi dersi heyecanla beklemiş ve çalışma sırasında uygulamalara neşeli, istekli bir şekilde katılmışlardır. Öğrenciler etkin öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve hızlandığı; işbirliğini, grupta çalışmayı, paylaşmayı öğrendikleri ve arkadaşlarını daha yakından tanıma olanağı buldukları görüşündedirler.

Gökçe (2004) ilköğretimde etkin öğrenme sürecine ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri isimli araştırmasında; ilköğretimde etkin öğrenme sürecine ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşlerini saptamaya çalışmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara ilindeki sekiz ilköğretim okulundan seçilen toplam 382 öğrenci ve 34 öğretmen oluşturmuştur. Araştırma verileri ilköğretim üç, dört ve beşinci sınıf öğrencilerinden ve bu sınıfların öğretmenlerinden toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, ilköğretim okullarında etkin öğrenme süreci etkili bir biçimde uygulanamamakta ve öğretim etkinliklerinin planlanması sürecine öğrenciler aktif olarak katılamamaktadırlar. Bunun yanı sıra öğrencilerin etkin öğrenme süreci ile ilgili etkinliklere katılmaya istekli oldukları görülmüştür [46].

2. ARAŞTIRMANIN AMACI, PROBLEMLER VE YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Amacı

Bell (1883-1960) matematik için:

“Matematik tüm bilimlerin kraliçesi,
Matematik tüm bilimlerin hizmetçisi” demiştir.

Bu söz bize matematiğin her türlü bilimin tabanında yer aldığını açıkça göstermektedir [2].

Üniversitelerde özellikle mühendislik, fen ve matematik alanlarında alınan ilk matematik dersleri gelecek için temel oluşturmaktadır. Sosyal bilimler için de orta düzey istatistik derslerinin oldukça pratik değeri vardır. Bu derslerin etkili bir şekilde verilmesinin öğrencilerin ileriki yıllarda alacakları dersler ve gelecekteki meslekleri açısından büyük önemi vardır.

Ne yazık ki birçok üniversitede tipik bir matematik dersini öğrenciler pasif bir şekilde düz anlatım metodu uygulanarak sunulan bir ders olarak almak zorundadırlar. Öğrenciler derste nadir olarak konuşurlar, derse hazırlık açısından hangi ön bilgilere ihtiyaçları olduklarını bilmezler, verilen bilgiyi sentezlemez ve bireysel olarak hesaplama problemlerini çözerler. Aldıkları bilgi alışkanlık sonucu elde edilir ve derin bir anlamayı içermez, öğrenciler verilen ödev problemlerini tartışmak için problem çözme saatlerine katılırlar fakat bu oturumlar genel olarak sınırlanmış bir başarı sağlar. Öğrenciler matematiği dinamik, heyecanlı ve yaratıcı bir alan olarak görmezler [5].

Eğitim sistemimizde geleneksel öğretimden yapısalcı öğretime geçiş çabaları yaşanmaktadır. İlk ve orta öğretimde uygulanmaya çalışılan bu faaliyetlerin yüksek

öğrenimin de her aşamasında etkin hale getirilmesi gerekmektedir. Yüksek öğretimde özellikle öğretmen yetiştiren bölümler hariç öğretim görevlileri yeni öğretim yöntemlerini kullanmayı pek tercih etmemektedirler. Onlar alanlarının uzmanı olarak düz anlatım metodunu kullanarak bilgiyi organize edilmiş bir şekilde öğrenciye sunmaktadırlar. Bu da öğrencileri derslerde pasif ve hazırca hale getirmektedir. Öğrencilerin edilgen bir şekilde bilgiyi aynen aldığı varsayılarak bilgiyi işleme ve kullanma fırsatları verilmeden sınavlarda tekrarlamaları beklenir. Bu tür öğretim faaliyetleri öğrencileri ezberciliğe yönelterek zamanla bilişsel yönden edilgenleşmelerine yol açar. Bu şekilde alınan bilgilerin kalıcı olması düşünülemez.

Memnun (2003) matematik eğitiminin öğrencilerin aktif olarak derslere katıldıkları, arkadaşları ve öğretmenleriyle her konuda rahatça tartışabildikleri, öğrendiklerini günlük yaşamlarında uygulayabildikleri bir anlayışa dayalı olması gerektiğini bildirmektedir [40].

Matematik eğitiminde amaçlanan davranışların öğrencilere kazandırılması ve matematik öğretiminin daha etkili daha verimli olması için öğretimde değişiklikler yapılması, yeni öğretme ve öğrenme yaklaşımlarının benimsenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, yapılan araştırmaların sonucuna dayanarak eğitim-öğretim ortamları yeniden düzenlenmelidir [41].

Öğretmen merkezli geleneksel yöntemler ile öğrenci merkezli çağdaş yaklaşımların uygulamalarının başarı açısından fark yaratıp yaratmadığının test edilerek belirlenmesi matematik öğretimi açısından büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada ön lisans düzeyindeki öğrencilere uygulanan geleneksel öğretim yöntemleri ile etkin öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi arasındaki fark tespit edilmeye çalışılmış; buna ek olarak derslerde yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerde etkin öğrenme yaklaşımına karşı oluşan görüş ve tutumlar incelenmiştir.

2.2 Araştırma Problemleri ve Alt Problemler

Bu çalışmada üç ana problem ve sekiz alt problem incelenip, bunlara ait hipotezler test edilmiştir.

2.2.1 Araştırma Problemleri ve Alt Problemler

P1. Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümünde Matematik dersinin etkin öğrenme yaklaşımı ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi nedir?

P2. Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümünde Matematik dersinin öğretiminde etkin öğrenme yöntemleri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerine etkisi arasında fark var mıdır?

P3. Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü öğrencilerinin etkin öğrenme ile ilgili görüşleri nedir?

Araştırma problemlerini ayrıntılı olarak inceleyebilmek ve etmenleri belirleyebilmek için P1, P2, P3 ün alt problemleri; P₁₁, P₂₁, P₂₂, P₂₃, P₃₁, P₃₂, P₃₃, P₃₄ oluşturulmuştur.

P₁₁: Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarıları arasında fark var mıdır?

P₂₁: Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi matematik başarıları arasında fark var mıdır?

P₂₂: Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası matematik başarıları arasında fark var mıdır?

P₂₃: Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarıları arasında fark var mıdır?

P₃₁: Etkin öğrenme yaklaşımında kullanılan somut materyaller ve doğrudan deneyim ile ilgili öğrencilerin görüşleri nelerdir?

P₃₂: Etkin öğrenme yaklaşımında uygulanan etkinlikler ile ilgili öğrencilerin görüşleri nelerdir?

P₃₃: Etkin öğrenme yaklaşımında uygulanan grup çalışmaları ile ilgili öğrencilerin görüşleri nelerdir?

P₃₄: Etkin öğrenme yaklaşımında öğrencilerin sınıf ortamı ile ilgili görüşleri nelerdir?

2.2.2 Hipotezler

Daha önceden sıralanmış olan problemler ve alt problemler göre oluşan hipotezler geliştirilen ölçme araçları kullanılarak, elde edilen veriler yardımıyla uygun istatistiksel analizler yardımı ile test edilmiştir.

H₀⁽¹¹⁾: Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarıları arasında fark yoktur.

H₀⁽²¹⁾: Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi matematik başarıları arasında fark yoktur.

H₀⁽²²⁾: Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası matematik başarıları arasında fark yoktur.

H₀⁽²³⁾: Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yöntemlerinin

kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarıları arasında fark yoktur.

$H_0^{(31)}$: Etkin öğrenme yaklaşımında kullanılan somut materyaller ve doğrudan deneyim ile ilgili öğrencilerin görüşlerinde olumlu yönde anlamlı bir fark yoktur.

$H_0^{(32)}$: Etkin öğrenme yaklaşımında uygulanan etkinlikler ile ilgili öğrencilerin görüşlerinde olumlu yönde anlamlı bir fark yoktur.

$H_0^{(33)}$: Etkin öğrenme yaklaşımında öğrencilerin uygulanan grup çalışmaları ile ilgili görüşlerinde olumlu yönde anlamlı bir fark yoktur.

$H_0^{(34)}$: Etkin öğrenme yaklaşımında öğrencilerin sınıf ortamı ile ilgili görüşlerinde olumlu yönde anlamlı bir fark yoktur.

2.3 Sayıtlar ve Sınırlılıklar

2.3.1 Sayıtlar

- 1) Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler, Meslek Yüksekokulu İşletme Programı öğrencilerini temsil edecek niteliktedir.
- 2) Araştırmada kontrol altına alınamayan değişkenlerin iki grubu da aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.
- 3) Öğrencilerin, ankete verdikleri yanıtlarda gerçek düşüncelerini ifade ettikleri varsayılmıştır.

2.3.2 Sınırlılıklar

Bu araştırma:

- 1) Kara Kuvvetleri Astsubay Meslek Yüksekokulu 1. Sınıf Yönetim Bölümü öğrencilerinden seçilmiş 4 kısım ve toplam 125 öğrenci,
- 2) Etkin öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi,
- 3) Kullanılan öğretim materyali,

- 4) MEB-YÖK Meslek Yüksekokulları Program Geliştirme Projesine uygun olarak oluşturulmuş müfredattaki limit ve süreklilik konusu,
- 5) 6 ders saati öğretim süresiyle sınırlıdır.

2.4 Tanımlar

Etkin öğrenme yaklaşımı: Bireyin öğrenme sürecine etkin olarak katılımını sağlama yaklaşımı [47].

Geleneksel öğretim: Öğretmenin liderliğinde gerçekleştirilen, öğretmenin etkin, öğrencinin pasif olduğu alıştırma ve etkinliklerin bireysel çalışmalarla sürdürüldüğü öğretim sürecidir [48].

Kısım : Şube kelimesinin karşılığı

2.5 Yöntem

Daha önceki aşamalarda sözü edilen problemlerin ve alt problemlerin araştırılması için seçilen evren ve örneklem, araştırma yöntemi, veri toplama teknikleri, veri analizi araç ve teknikleri aşağıda açıklanmıştır.

2.5.1 Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Türkiye genelindeki Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümleri, örneklemine ise K.K. Astsubay Meslek Yüksekokulu 1.sınıf Yönetim Bölümü 5, 6, 7, 9. kısım öğrencileri olarak toplam 125 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler 2005 ÖSS ile okula seçilmişlerdir. Dört kısımdan oluşan öğrenciler yapılan denkleştirme testi ve dönem sonu matematik notlarına göre deney grubu ve kontrol grubu olarak iki ayrı gruba ayrılmıştır. 6 ve 7. kısımlar deney grubu, 5 ve 9. kısımlar kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırma için K.K. Astsubay Meslek Yüksekokulu'nun seçilmesinin nedeni çalışmayı yapan araştırmacının aynı okulda görev yapmasıdır. Yapılan çalışmadaki etkinlikleri uygulayan öğretim görevlisi ile

bu çalışmayı gerçekleştiren kişi aynı kişidir. Böylece öğretmen değişkeninin kontrol altına alınması sağlanmıştır [49].

Çalışmada deney ve kontrol grupları oluşturulurken öğrencilerin genel matematik başarıları bakımından denk olmaları esas alınmıştır. Deney ve kontrol gruplarının, bağımsız deney değişkenleri dışında kalan değişkenlerce etkilenmemesi ya da ayrı biçimlerde etkilenmemesi fiziksel kontrolle sağlanabilir. Bu amaçla, deney ya bu değişkenlerin etkilemeyeceği ortamda yapılır ya da grupların oluşturulmasında yansızlık kuralına uyulur. Araştırma kapsamına giren deneklerin, diğer değişkenler açısından denkleştirilmesi, denenmesi amaçlanan bağımsız değişkenlerin deney grubunda kontrol altına alınması için gereklidir. Değişkenlerin kontrolünden amaç ise, araştırmanın iç geçerliğini arttırmak, alınacak sonucun yalnızca denenen bağımsız değişkenden kaynaklanmasını sağlamaktır [49]. Yapılan denkleştirme sayesinde, eşit düzeydeki deney ve kontrol grubu öğrencilerinden araştırma sonucunda elde edilen veriler bize etkin öğrenmeyle ilgili objektif sonuçlar sağlayacaktır.

Denkleştirmede, öğrencilerin birinci dönem matematik notları ve denkleştirme amacıyla geliştirilen matematik testinden faydalanılmıştır. Deneklerin birinci dönem matematik notlarına göre durumları ile ilgili istatistiksel veriler Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Birinci Dönem Sonu Matematik Notlarına Göre Durumu

| Öğrenci Grupları | Denek Sayısı n | Aritmetik Ortalama \bar{x} | Standart Sapma s | t Değeri | Serbestlik Derecesi Sd | Anlamlılık Düzeyi P |
|------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|----------|---------------------------|------------------------|
| Deney Grubu | 64 | 71.0000 | 16.64761 | 0.528 | 123 | >0.05 |
| Kontrol Grubu | 61 | 69.4754 | 15.57841 | | | |

Tablo 2.1’de görüldüğü gibi, deneklerin birinci dönem sonu matematik notlarına göre yüzlük sistemde 1.5246 gibi deney grubu lehine düşük bir fark mevcuttur. Bu farkın anlamlı olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla SPSS 12.0 paket programıyla incelenmiş ve verilere t- testi uygulanmıştır. $t = 0.528$ değeri bulunmuş ve bulunan değer 123 serbestlik derecesinin 0.05 anlamlılık düzeyindeki 1.960 tablo değerinin altında bulunmaktadır. Elde edilen değer deney ve kontrol grubunun aritmetik ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olmadığını göstermektedir. Yani her iki grubun öğrencileri birinci dönem sonu matematik notlarına göre birbirine denktir.

Denkleştirme işleminin ikinci ayağında ise öğrencilere uygulanan matematik sınavının puanlarından faydalanılmıştır. Deneklerin denkleştirme için geliştirilen matematik testi puanlarına ilişkin istatistiksel verileri Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testinden Aldıkları Puanlara Göre Durumu

| Öğrenci Grupları | Denek Sayısı n | Aritmetik Ortalama \bar{x} | Standart Sapma s | t Değeri | Serbestlik Derecesi Sd | Anlamlılık Düzeyi P |
|----------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|----------|---------------------------|------------------------|
| Deney Grubu | 64 | 65.3906 | 19.31988 | -1.371 | 123 | >0.05 |
| Kontrol Grubu | 61 | 69.8361 | 16.75727 | | | |

Tablo 2.2’ye bakıldığı zaman iki grubun aritmetik başarıları arasındaki farkın 100 üzerinden 4.4454 gibi az bir oranda kontrol grubu lehine olduğu görülmektedir. Bu farkın anlamlılığı SPSS 12.0 programı kullanılarak test edilmiş ve uygulanan t testi sonucunda, $t = -1.371$ değeri bulunmuştur. Bu değer 123 serbestlik derecesinin 0.05 anlamlılık düzeyindeki 1.960 tablo değerinin altında bulunmaktadır. Bu değere göre deney ve kontrol grubunun aritmetik ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olmadığı

söylenbilir. Bu değerlendirmeye göre her iki grubun öğrencileri birinci dönem sonu matematik notlarına göre birbirine denktir.

2.5.2 Araştırmanın Deseni

Araştırma hem deneysel hem de kuramsal bir çalışmadır. Eğitim öğretim durumlarının kontrollü olarak çalışılmasından dolayı deneysel, öğrencilerin etkin öğrenme yaklaşımı ile ilgili görüşlerinin araştırılması yönüyle de kuramsaldır.

2.5.3 Veri Toplama ve Ölçme Araçlarını Uygulama Süreci

Araştırma Tablo 2.3’de planlanmış olan tez çalışma programına göre yürütülmüştür.

Tablo 2.3 Tez Çalışma Programı

| SIRA NO | TARİH | ÇALIŞMA KONUSU |
|---------|------------------------|---|
| 1 | 18 Ocak 2006 | Araştırmanın uygulanacağı deney ve kontrol gruplarına denkleştirme sınavının yapılması |
| 2 | 19 Ocak 2006 | Deney ve kontrol gruplarına araştırmanın uygulanacağı limit ve süreklilik ünitesinden ön test yapılması. |
| 3 | 6-10 Şubat 2006 | Deney ve kontrol gruplarının birinci dönem notlarına ve dengeleme sınavı puanlarına göre belirlenmesi |
| 4 | 20 Şubat 2006 | Araştırmanın uygulanacağı deney grubunun etkin öğrenme yaklaşımı hakkında bilgilendirilmesi |
| 5 | 20 Şubat-10 Mart 2006 | Deney grubuna limit ve süreklilik ünitesinin üç hafta süreyle etkin öğrenme yöntemiyle, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle işlenmesi. |
| 6 | 13 Mart 2006 | Deney ve kontrol gruplarına araştırmanın uygulanacağı limit konusundan son test yapılması. |
| 7 | 16 Mart 2006 | Kontrol grubunun etkin öğrenme yaklaşımı hakkında bilgilendirilmesi |
| | 20 Mart 2006 | Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere, etkin öğrenme yöntemleri hakkında oluşan görüşlerini tespit edilmesi amacıyla anket uygulanması |
| 8 | 21 Mart –14 Nisan 2006 | İstatistiksel yöntemler uygulayarak araştırma ile ilgili sonuçların değerlendirilmesi |

2.5.4 Etkinlikler

Deney grubunda bulunan öğrenciler, limit ve süreklilik ile ilgili etkinlikleri 6 ders saati süresince, etkin öğrenme yaklaşımına uygun olarak 4 kişiden oluşan gruplarda uygulamışlardır. Aynı konular kontrol grubunda da geleneksel öğretim metoduyla deney grubuyla eşit ders saatinde işlenmiştir. Böylece etkin öğrenme yaklaşımının ders başarısına etkisinde objektiflik sağlanmaya çalışılmıştır.

Felder ve Brent (2001) grubun en uyumlu çalışabileceği kişi sayısının 3-4 olduğunu belirtmişlerdir [50]. Ayrıca kısım mevcutlarının 32 olmasından dolayı etkinliklerin uygulanacağı gruplar dörder kişiden oluşturulmuştur. Açıkgöz (2002) öğrencileri gruplara ayırırken en önemli noktanın; yetenek, cinsiyet, sosyo-ekonomik özgeçmiş, çalışkanlık vb. özellikler açısından heterojen gruplar oluşturmak olduğunu bildirmiştir [15]. Oakley, Felder, Brent ve Elhaj'ın (2004) belirttiği gibi iyi çalışan farklı özelliklere sahip gruplardaki zayıf öğrenciler ve iyi öğrenciler grup içerisinde birbirlerine birçok yönden destek olmaktadır. İyi öğrenciler etkinliklerde daha çok sorumluluk alırlar ve zayıf öğrencilere grup içinde öğretmenlik yaparlar. Grup içi öğretmenlik zayıf öğrencilerden daha fazla iyi öğrencileri bilgi yönünden geliştirir [51].

Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler 2005 ÖSS sınavından eşit ağırlık puanlarına göre Kara Kuvvetleri Astsubay Meslek Yüksekokulu Yönetim Bölümüne seçilerek alınmış öğrencilerdir. Öğrencilerin ÖSS'den aldıkları puanlar ortaöğretim puanları eklenmemiş haliyle 190 ile 270, yaptıkları matematik netleri 5 ile 41 arasında değişmektedir. Öğrencilerin büyük bölümü okula üniversite sınavındaki sözel bölüm sorularını cevaplayarak girmişlerdir. Yani deney ve kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir bölümü Kolb Öğrenme Stiline göre SD-YG değiştiren çeyrek dairesinde yer almaktadır. Araştırmada yer alan öğrencilerin birçoğu matematik dersi için ideal öğrenenler değildirler. Bu nedenden dolayı öğrencilerin öğrenme stillerindeki farklılıklar dikkate alınmış her öğrenen için uygun olan etkin öğrenme yaklaşımına uygun etkinlikler çalışmada kullanmıştır [8].

Etkin öğrenme yaklaşımı uygulanacak 4 kişilik grupları oluştururken öğrencilerin dönem sonu matematik notları ve matematik başarısını ölçmeye yönelik denkleştirme testinden aldıkları puanlardan yararlanılmıştır. Deney grubunu oluşturan 6. ve 7. kısım öğrencileri her kısım kendi içerisinde yukarıdaki ölçmelerdeki başarı durumlarına göre sıralanmışlardır. Başarı durumuna göre 1-8 arasındaki öğrencilerin isimleri birinci torbaya, 9-16 arasındakilerin isimleri ikinci torbaya, 17-24 arasındakilerin isimleri üçüncü torbaya, ve son olarak 25-32 arasındakilerin isimleri dördüncü torbaya konulmuştur. Gruplar oluşturulurken her torbadan rasgele bir öğrenci seçilmiştir. Böylece iki kısım içerisinde başarı düzeyi olarak heterojen yapılara sahip toplam 16 grup oluşturulmuştur.

Etkin öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretime göre bazı dikkat edilmesi gereken yönleri vardır. Geleneksel yaklaşıma göre öğrenme ortamında daha fazla araç-gerece ve daha çok zamana gereksinimin olması, sınıfın fiziksel düzeni açısından zorluklar barındırması, kalabalık sınıflarda zor uygulanması bu kritik yönler arasında sayılabilir [16]. Etkinliklerin uygulandığı kısımların mevcutları 32 kişidir. Etkinlikleri uygularken sınıf ortamında televizyon, bilgisayar ve özel dershanede barko cihazı, manyetik tahtadan yararlanılmıştır. Bu tür eğitim yardımcı malzemeleri özellikle, öğretim elemanı öğrencilere yardım için açıklamalar yaparken birçok açıdan yardımcı bir etken olmuştur. Etkinliklerin uygulandığı deney grubundan bir kısmın fotoğrafları EK H bölümünde verilmiştir.

2.5.5 Ön Testin ve Son Testin Uygulanması

Öğrencilere; limit ve süreklilik konuları ile ilgili 20 soruluk bir ön test uygulanmıştır (EK B). Etkin öğrenme etkinliklerinden sonra daha önce uygulanmış olan ön test son test olarak verilmiştir.

2.5.6 Anketin Uygulanması:

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine, etkin öğrenme etkinliklerinden sonra; somut materyaller ve doğrudan deneyim, etkin öğrenme etkinlikleri, grup çalışması ve etkin öğrenmede sınıf ortamı bölümlerinden oluşan anket verilmiştir (EK C).

2.6 Geliştirilen Ölçme Araçları

Bu çalışma için araştırmacı tarafından, öğrenci başarısını ölçmek için ön test ve son test olarak uygulanan matematik testi, öğrencilerin denkleştirilmesinde kullanılmak amacıyla matematik başarısını ölçmeye yönelik test geliştirilmiştir. Öğrencilerin etkin öğrenme yaklaşımı ile ilgili oluşan görüşlerini ölçmek için Seyhan (2003) geliştirmiş olduğu anket kullanılmıştır [41].

- 1) Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testi (EK A).
- 2) Ön Test ve Son Test Olarak Uygulanan Matematik Testi (EK B).
- 3) Matematik öğretiminde Etkin Öğrenme Anketi (EK C).

2.6.1 Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testi

Araştırmada, etkin öğrenme yaklaşımı ile yapılan öğretimin etkililiğinin sınanması için öğrencilerin yapılacak deney öncesinde matematik başarıları açısından denkleştirilmeleri gerekmektedir. Bunun için öğrencilerin birinci dönemde aldıkları MAT-1 YÖ dersinin konularına yönelik 20 soruluk bir çoktan seçmeli test oluşturulmuştur. Testteki soruları seçmek için 1967-2003 yılları arasında yapılmış olan Üniversite Sınav Sorularından faydalanılmıştır. İçerik geçerliği, ölçme aracında bulunan soruların ölçme amacına uygun olup olmadığı, ölçülmek istenen alanı temsil edip etmediği sorunu ile ilgili olup, “uzman görüşü”ne göre saptanır [49]. Bu yüzden soruların seçiminde uzman görüşünden faydalanılmıştır. Seçilen soruların geçerlik ve güvenilirlik çalışması daha önceden yapılmış olduğu için ayrıca bir çalışmaya gerek duyulmamıştır.

2.6.2 Ön-test ve Son-test Olarak Uygulanan Matematik Testi

Araştırmacı tarafından öğretimi yapılan “limit ve süreklilik” ünitesi ile ilgili matematik başarısının ölçülmesi için bir matematik testi oluşturulmuştur. Bu test deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulamak için hazırlanmıştır. Bu testte yer alan 20 soruyu seçmek için 1967-1995 yılları arasında yapılan Üniversite Sınav Sorularından faydalanılmıştır. Bu soruların geçerlik ve güvenirlik çalışması daha önceden yapılmış olduğu için ayrıca bir çalışma yapılmasına gerek kalmamıştır. Hazırlanan test kullanılarak öğrencilerin limit ve süreklilik ile ilgili davranışların ne kadarına sahip oldukları ve deney sonrası ise ne kadarını öğrendikleri ölçülmeye çalışılmıştır. Bu sınav hazırlanırken MEB-YÖK Meslek Yüksekokulları Program Geliştirme Projesine uygun olarak oluşturulmuş müfredattaki limit ve süreklilik konusu ile ilgili davranışlar göz önüne alınmıştır.

2.6.3 Matematik Öğretiminde Etkin Öğrenme Anketi

Öğrencilerin etkin öğrenme yaklaşımı ile ilgili oluşan görüşlerini belirlemek amacıyla Seyhan (2003) hazırlamış olduğu 42 maddelik anket kullanılmıştır [41]. Anket; somut materyaller ve doğrudan deneyim, etkin öğrenme etkinlikleri, grup çalışması ve sınıf ortamı adlı dört bölümden ve toplam 43 maddeden oluşmaktadır. Anketteki bölümler oluşturulurken Kyriacou'nun [17] makalesindeki etkin öğrenme yaklaşımının temelini oluşturan unsurlardan yararlanılmıştır. Bu ankette grup çalışması başlığını ölçen maddelere bir madde daha eklenmiştir.

1) Somut Materyaller ve Doğrudan Deneyim (SMDD):

Öğrencilerin derste kullandıkları somut materyaller ve doğrudan deneyim ile ilgili görüşleri ankette bulunan 13 madde ile ölçülmüştür. Toplanan verilerin incelenmesini kolaylaştırmak amacıyla 13 madde iki alt gruba ayrılmıştır:

- SMDD1: Etkin öğrenmede somut materyallerin ve doğrudan deneyimin varlığı
- SMDD2: Somut materyallerin ve doğrudan deneyimin öğrenmeye etkisi

2) Etkin Öğrenme Etkinlikleri (EÖE):

Uygulanan etkin öğrenme etkinlikleri hakkındaki öğrencilerin görüşleri ankette 11 madde ile araştırılmıştır. Bu maddeler ise üç alt grupta toplanarak incelenmiştir. Bu alt gruplar:

- EÖE1: Etkinliklerin özellikleri
- EÖE2: Etkinliklerin öğrenmeye etkisi
- EÖE3: Etkinlikleri sahiplenme ve katılımıdır.

3) Grup Çalışması (GÇ):

Öğrencilerin katıldıkları grup çalışmaları ile ilgili görüşleri ankette 11 madde ile ölçülmüştür. Bu maddeler ise ankette üç alt gruba ayrılmıştır. Bu alt gruplar:

- GÇ1: Etkin öğrenme yaklaşımında derslerde uygulanan grup çalışmasının varlığı
- GÇ2: Grup çalışmasının özellikleri
- GÇ3: Grup çalışmalarının öğrenmeye etkisi

4) Sınıf Ortamı (SO):

Öğrencilerin etkin öğrenmede sınıf ortamı ile ilgili görüşleri ankette 7 madde ile ölçülmüştür.

2.7 Geliştirilen ve Uygulanan Etkin Öğrenme Etkinlikleri

Çalışmada “Limit ve Süreklilik” ile ilgili üç tane etkin öğrenme yaklaşımına uygun öğrenme etkinliği araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Limit ile ilgili etkinlikler hazırlanırken 2005 yılında hazırlanan MEB Öğretim Programlama Kılavuzundan da yararlanılmıştır.

Her etkinlik bir haftalık süre içerisinde deney grubunu teşkil eden 6. ve 7. kısım öğrencilerine ayrı ayrı 2 saat olarak uygulanmıştır. İlk haftadaki etkinlikte öğrenciler çalışma yaprağı şeklinde kendilerine verilen etkinliği yönergeyi adım

adım izleyerek uygulamışlardır. Bu etkinliği uygularken düşün-ikili-paylaş ve yaz-ikili-paylaş öğretim stratejilerinden faydalanılmıştır [35]. Birinci etkinlik limit kavramının sezgisel olarak anlaşılmasını içermektedir. Yapılan araştırmada limit konusu işlenirken ayrılan zamanın yeterli olmamasından dolayı $\varepsilon - \delta$ tanımı ile ispat yapılamamıştır. Limit konusu işlenirken fonksiyonlara sağdan ve soldan sayı vererek yaklaşarak limit kavramını anlamaları hedeflenmiştir. Bu yüzden dolayı literatürde yer alan ispat ile ilgili olan etkin öğrenme stratejisi kullanılmamıştır. Bu etkinliği tamamladıktan sonra araştırmacı öğrencilere limit ile ilgili temel kuralları vermiştir.

Birinci etkinlik tamamlandıktan sonra öğrencilere limite belirsizlikler ile ilgili bir ders notu hazırlanarak dağıtılmıştır. Öğrenciler dağıtılan nota çalışarak derse gelmişlerdir. Birinci ders saati özel bir dershanede barko cihazı, digital tahta ve bilgisayar yardımıyla öğrencilerin ders notunda anlamadıkları noktalar belirlenerek önce birlikte tartışılmış sonra araştırmacı tarafından öğrencilere açıklanmıştır. İkinci ders saatinde ise öğrencilere kendi kısımlarında ikinci etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinlikte her kısımdaki 8 grup için 6 sorudan oluşan 4 ayrı grup soru hazırlanmıştır. Her gruba iki öğrenciye bir soru kâğıdı düşecek şekilde sorular uygulama sırasında öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrencilerin önce soruları ikişerli çözüp, sonra bütün grupça soruları değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerden ders sonunda kendi gruplarının soruları ile ilgili yapmış oldukları çözümler toplanmıştır. Öğrenciler bir hafta boyunca ders dışındaki boş zamanlarında diğer grupların sorularının çözümlerini işbirlikli öğrenme teknikleriyle çalışarak arkadaşlarının hatalarını düzelterek tüm soruların çözümünü içeren bir ödevi üçüncü hafta derse gelirken yanlarında getirmişlerdir. Öğrenciler birbirlerinin ödevlerini tekrar ederek öğrenmişlerdir [5]. İkinci hafta dersinden sonra öğrenciye üçüncü haftada yapılacak etkinlik için süreklilik konusu ile ilgili ders notu verilmiştir. Öğrenciler ikinci haftada olduğu gibi bu dağıtılan nota çalışarak derse gelmişlerdir. Öğrencilere araştırmacı tarafından birinci ders saatinde özel dershanede ders notunun anlaşılmayan kısımları açıklanmıştır. İkinci ders saatinde ise üçüncü hafta için hazırlanmış olan etkinlik öğrenciler tarafından yapılmıştır. Her hafta yapılan etkinlik için öğrencilerden ders sonunda raporları toplanarak değerlendirilmiştir. Öğrencilere normal sorulara göre daha çok yaratıcılık gerektiren sorular ödev olarak verilmiştir. Öğrenciler verilen

ödevleri 4 kişilik gruplarında bitirmeye çalışmışlardır [33]. Ev ödevi sorularından örnekler EK E bölümünde yer almaktadır. Çalışmada literatürde yer alan Chickering ve Gamson'un (1991) "Yüksek Eğitimde İyi Uygulamanın Yedi İlkesi" deney grubu için yapılan öğretimde dikkate alınmıştır [34].

Kara Kuvvetleri Astsubay Meslek Yüksekokulu öğrencileri ikinci sınıfta 6 kişilik gruplarda okul boyunca aldıkları bir dersten bitirme tezi tamamlamak zorundadırlar. Öğrencilere bu teze hazırlayacak şekilde değişik öğrenme stillerini dikkate alan mini projeler verilmiştir [8]. Mini proje konularından örnekler EK F, öğrencilerin yapmış olduğu örnek bir mini proje örneği ise EK G bölümünde verilmiştir.

3. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmanın üç problemini incelemek için yapılan ön-test, son-test ve anketten elde edilen verilerin analizleri sonucunda ulaşılan bulgular, araştırmanın alt problemlerine göre sunulmuştur.

3.1 Verilerin Analizi

Araştırmanın uygulandığı deneklere ölçme işlemleri (matematik testi, ön-test, son-test ve anket) bittikten sonra verilerin analizine başlanmıştır. Araştırma daha önce belirtildiği gibi deney grubunda 64, kontrol grubunda 61 deneye uygulanmıştır. Verilerin analizi hem betimsel (descriptive) hem de yordamalı (inferential) istatistiksel yöntemler kullanarak yapılmıştır. Öğrencilerin limit ve süreklilik ile ilgili başarılarının ve ankette yer alan maddelerin analizinin nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmaktadır.

3.1.1 Öğrencilerin Matematik Başarılarının Değerlendirilmesi

Araştırmada limit ve süreklilik konusu ile ilgili 20 soruluk bir test kullanılmıştır. Bu test deneklerin var olan ön bilgilerini ölçmek için ön-test olarak uygulanmıştır. Her iki grubun başarıları arasında fark olmadığı tespit edildikten sonra; deney grubuna etkin öğrenme yaklaşımıyla, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemler kullanılarak öğretim yapılmıştır. Yapılan öğretimin sonunda deney ve kontrol grubunun başarıları arasında fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla son-test uygulanmıştır. İki örneklem grubu arasında ortalamalar açısından fark olup olmadığını araştırmak için t-testi kullanılması gerekir [52]. Bu yüzden ön-test ve son-test ile cevap kâğıtları optik okuyucuyla okunduktan sonra, SPSS 12.0 paket

programında yer alan bağımsız örneklem ve eş örneklem t-testleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.1.2 Ankette Yer Alan Maddelerin Ortalama Değerlerinin Hesaplanması

Etkin öğrenme yaklaşımı kullanarak öğretim yapılan deney grubuna ve etkin öğrenme yaklaşımı hakkında bilgi verilen kontrol grubu öğrencilerinin etkin öğrenme yaklaşımı hakkındaki görüş ve tutumlarını incelemek için araştırmanın sonunda 125 öğrenciye anket uygulanmıştır. Ankette yer alan maddelerin ortalama değerlerini hesaplamak amacıyla ankette yer alan maddeler puanlanmıştır. Ankette öğrencilerin düşüncelerinin daha açık olarak ortaya çıkması amacıyla üçlü bir ölçek kullanılmıştır. Ankette 37 tane pozitif 6 tane de negatif madde bulunmaktadır. Ankette yer alan maddelerin puanlaması aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Katılıyorum +1

Çekimserim 0

Katılmıyorum -1

Negatif maddeler eğer olumsuz olarak yanıtlanmış ise pozitif olarak değerlendirilerek, hesaplama yukarıdaki puanların tersi yönünde yapılmıştır. Her maddenin puan toplamı bulunduktan sonra kişi sayısına bölünerek ortalama değere ulaşılmıştır.

Öğrencilerin genel eğilimleri belirlenirken; katılıyorum (E^+) ve katılmıyorum (H) başlıkları altında frekanslar belirlenerek, yüzdeler hesaplanmıştır. Hesaplanan yüzde değerlerine göre ilgili alt problemleri incelemek için grafikler çizilmiştir.

3.2 Deney Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön-test ve Son-test Puanlarına İlişkin Bulgular

Birinci alt problem P₁₁, “Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarıları arasında fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmişti. Bu amaçla deney grubuna etkin öğrenme yaklaşımına uygun olarak “limit ve süreklilik” konusunun üç hafta süreyle öğretimi yapılmıştır. Öğretim yapılmadan önce öğrencilerin bilgilerini ölçmek için 20 soruluk bir ön-test uygulanmıştır. Öğretimin sonunda öğrencilerin ulaştıkları seviyeyi ölçmek amacıyla aynı test son-test olarak verilmiştir. Aynı örneklem grubunun değişik ölçümlerinin ortalamalarını karşılaştırmak için bağımlı iki örnek t-testi (paired samples t-test) kullanılır [52]. Bu yüzden deney grubunun ön-test ve son-testten aldığı neticeleri karşılaştırmak için SPSS’te bağımlı örnek t-testi kullanılmıştır. Bu testle ilgili istatistikler Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Puanları ile ilgili Bulgular

| Deney Grubu | Denek Sayısı n | Aritmetik OrtalamaP \bar{x} | Standart Sapma s | t Değeri | Serbestlik Derecesi Sd | Anlamlılık Düzeyi P |
|-------------|----------------|-------------------------------|------------------|----------|------------------------|---------------------|
| Ön-test | 64 | 10.9375 | 10.72288 | | | |
| Son-test | 64 | 62.4219 | 16.10955 | -19.920 | 63 | >0.05 |

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test notları arasında 51.48442 puanlık bir fark vardır. Son-test lehine olan bu farka t-testi ile bakılmış ve $t=-19.920$ bulunmuştur. Bu değer 63 serbestlik derecesinin 0.05 anlamlılık düzeyindeki 2.000 tablo değerinden büyüktür. Bu sonuçlar, deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-testten elde ettikleri başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. “Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarıları arasında fark yoktur” şeklindeki

$H_0^{(1)}$ hipotezi reddedilir. Deney grubu öğrencilerinin etkin öğrenme teknikleri ile öğretim yapılmadan ve yapıldıktan sonraki matematik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Yani deney grubu öğrencilerinin matematik başarılarının etkin öğrenme yaklaşımına uygun öğrenme etkinlikleri yapıldıktan sonra anlamlı bir şekilde arttığı söylenebilir. Elde edilen sonucun literatürü desteklediği görülmektedir.

3.3 Kontrol ve Deney Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön-test Puanlarına İlişkin Bulgular

İkinci alt problemimiz P_{21} “ Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi matematik başarıları arasında fark olup olmadığı” şeklinde belirlenmişti. Bu alt problemin çözümü için deney ve kontrol grubundaki öğrencilere yapılmış olan ön-test sonuçlarından faydalanılmıştır. Öğrencilerin ön-testten almış oldukları puanlar SPSS 12.0 paket programında bağımsız örneklem t-testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu testle ilgili istatistikler aşağıda Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test Puanlarına İlişkin Bulgular

| Öğrenci Grupları | Denek Sayısı n | Aritmetik Ortalama \bar{x} | Standart Sapma s | t Değeri | Serbestlik Derecesi Sd | Anlamlılık Düzeyi P |
|----------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|----------|---------------------------|------------------------|
| Deney Grubu | 64 | 10.9375 | 10.72288 | -0.849 | 123 | >0.05 |
| Kontrol Grubu | 61 | 12.4590 | 9.20249 | | | |

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön-testten aldıkları neticelere göre not ortalamaları arasında kontrol grubu lehine 1.5215’lik bir fark görülmüştür.

Öğrencilerin bu kadar düşük not almalarının sebebi öğrencinin çoğunluğunun bu konuları orta öğretimde görmemiş olmasıdır. İki grubun puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için SPSS’te yapılan t testinde -0.849 değeri bulunmuştur. Bu değer 120 serbestlik derecesinin 0.05 anlamlılık düzeyindeki 1.980 değerinin altındadır. Bu sonuç deney ve kontrol grubunun puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığını göstermiştir. Böylece, $H_0^{(21)}$ “Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi matematik başarıları arasında fark yoktur” hipotezi kabul edilir.

3.4 Kontrol ve Deney Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son-test Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın P_{22} numaralı alt problemi “Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası matematik başarıları arasında fark var mıdır?” şeklinde belirtilmişti. Yapılan son-testten deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin almış oldukları puanlarla ilgili bulgular Tablo 3.3’te verilmiştir.

Tablo 3.3 Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test Puanlarına İlişkin Bulgular

| Öğrenci Grupları | Denek Sayısı n | Aritmetik Ortalama \bar{x} | Standart Sapma s | t Değeri | Serbestlik Derecesi Sd | Anlamlılık Düzeyi P |
|------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|----------|---------------------------|------------------------|
| Deney Grubu | 64 | 62.4219 | 16.10955 | 6.144 | 123 | >0.05 |
| Kontrol Grubu | 61 | 46.2295 | 13.12300 | | | |

Tablo 3.3’de görüldüğü üzere, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin son-testten elde ettikleri puanlar arasında deney grubunun lehine 16.1924 puanlık bir fark vardır. Bu farkın anlamlılığını test etmek amacıyla, SPSS’te uygulanan bağımsız örneklem t-testinde $t = 6.144$ değeri bulunmuştur. 120 serbestlik derecesinin 0.05 anlamlılık düzeyindeki 1.980 değerinden büyüktür. Böylece $H_0^{(22)}$ hipotezi reddedilmiş ve elde edilen bu sonucun etkin öğrenme yaklaşımı ile ilgili literatürle paralel yönde olduğu görülmüştür.

3.5 Kontrol ve Deney Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön-test ve Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Araştırmanın P_{23} numaralı alt probleminde “Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü matematik öğretiminde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarıları arasında fark var mıdır?” biçiminde belirlenmişti. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik başarısını ölçmeye yönelik ön-test ve son-test puanlarının ortalamalarını karşılaştırmak için SPSS’de eş örneklem t-testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları ve bunlar arasındaki farkların farkıyla ilgili bulgular Tablo 3.4’de gösterilmiştir.

Tablo 3.4 Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test Puanlarının Ortalamaları ve Bunlar Arasındaki Farkların Farkıyla İlgili Bulgular

| Öğrenci Grupları | Test | Denek Sayısı n | Aritmetik Ortalama \bar{x} | Standart Sapma s | Öntest-son-test Ortalamaları Farkı | Ortalama Puanların Farkı | t Değeri |
|------------------|----------|-------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------|----------|
| Deney Grubu | Ön-test | 64 | 10.9375 | 10.72288 | 51.4844 | 17.7139 | 5.324 |
| | Son-test | 64 | 62.4219 | 16.10955 | | | |
| Kontrol Grubu | Ön-test | 61 | 12.4590 | 9.20249 | 33.7705 | 17.7139 | 5.324 |
| | Son-test | 61 | 46.2295 | 13.12300 | | | |

Tablo 3.4'e göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön-test ve son-test ile ölçülen matematik başarıları puanlarında son-testler lehine bir artma görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin ön-test ortalamaları 10.9375 değerinden 62.4219 değerine ulaşırken, kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test ortalamaları 12.4590 değerinden 46.2295 değerine ulaşmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin matematik başarılarını ölçmeye yönelik puanlarındaki artış ile kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarındaki artış arasında deney grubunun lehine 17.7139 değeri kadar bir fark vardır. Bu fark bize etkin öğrenme yaklaşımına göre yapılan öğretimde öğrencilerin, geleneksel öğretime göre öğretim yapan öğrencilerden daha fazla erişim düzeyi yakalamış olduklarını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının öğrenmelerindeki fark SPSS'de eş örneklem t-testi ile değerlendirilmiş ve $t = 5.324$ bulunmuştur. Bulunan bu değer 123 serbestlik derecesinin 0.05 anlamlılık düzeyindeki tablo değerinden büyüktür. Bu istatistiksel sonuca göre $H_0^{(23)}$ hipotezi reddedilmiştir. Elde edilen bulgular, literatürde yer alan etkin öğrenme yaklaşımı uygulanan öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemi uygulanan öğrencilere göre daha fazla erişim düzeyi sağladıkları düşüncesini doğrulamaktadır.

3.6 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Görüş ve Tutumları

Öğrencilerin etkin öğrenme yaklaşımı ile ilgili görüş ve tutumları, toplam 43 maddeden oluşan bir anket aracılığıyla ölçülmüştür. Etkin öğrenme yaklaşımı kullanılarak eğitim yapılan deney grubuna üç haftalık öğretimin sonunda anket verilmiştir. Geleneksel yöntemler kullanılarak öğretim yapılan kontrol grubuna ise etkin öğrenme yaklaşımı ile ilgili detaylı bilgi verildikten sonra anket uygulanmıştır. Problemin incelenmesi için oluşturulan alt problemlerde öğrencilerin somut materyaller ve doğrudan deneyim, etkin öğrenme etkinlikleri, grup çalışması ve etkin öğrenmede sınıf ortamı ile ilgili görüş ve tutumları incelenmiştir. Öğrencilerin etkin öğrenme ilgili yapılan anketteki verdikleri cevaplar katılıyorum +1, çekimserim 0, katılmıyorum -1 olarak değerlendirilip maddelerin aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır. Katılıyorum (E^+) ve katılmıyorum (H^-) başlıkları altında frekanslar belirlenerek, hesaplanan yüzdeler tablolarda gösterilmiştir. Çekimser olan öğrencilerin yüzdesi tabloda verilmemiştir. Negatif ortalamaya sahip maddelerde, deneklerin büyük bir çoğunluğunun etkin öğrenme yaklaşımıyla ilgili literatür ile aynı düşünmediğini, 0 ve +1 arasında olan maddelerde ise literatürle paralel yönde görüş bildirdiklerini gösterdiği kabul edilmiştir. Öğrencilerin her bir madde için hesaplanan ortalamaları şekillerle de gösterilmiştir. Bu şekillerde +1 yaklaşarak geçen düzgün çokgenler, deneklerin literatür ile paralel düşündüğünü göstermektedir. Düzgün çokgen oluşmayan maddelerde düzgün çokgen oluşmamasının sebebi şeklin altına açıklanmıştır.

3.6.1 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Somut Materyaller ve Doğrudan Deneyim ile İlgili Görüşleri

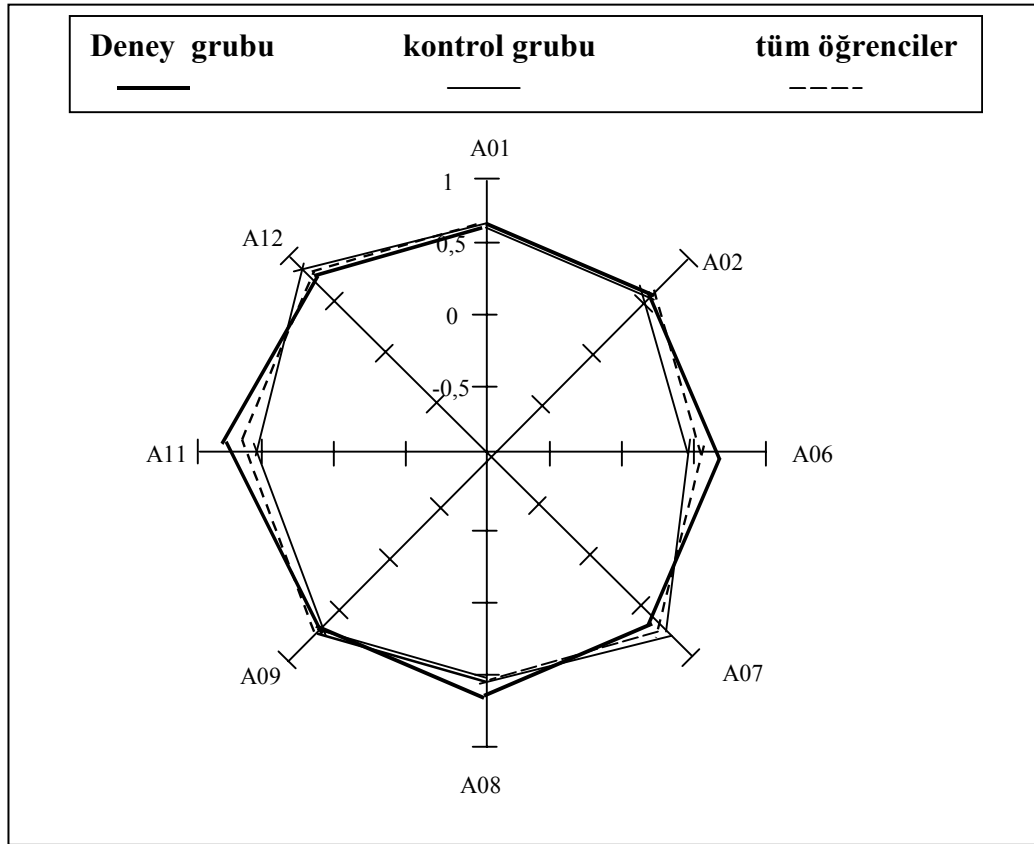
Ankette “somut materyaller ve doğrudan deneyim“ başlığı altındaki 13 madde iki gruba ayrılarak incelenmiştir. Bu gruplardan ilki “etkin öğrenmede somut materyallerin ve doğrudan deneyimin varlığı”, ikincisi ise “somut materyallerin ve doğrudan deneyimin öğrenmeye etkisi” şeklinde oluşturulmuştur. Bu grupların maddeleri ile ilgili yüzdeler Tablo 3.5 ve Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.5 SMDD1 Etkin Öğrenme Yaklaşımında Somut Materyallerin ve Doğrudan Deneyimin Varlığı ile İlgili Öğrenci Görüşleri

| Görüşler | | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Tüm Öğrenciler | |
|----------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) |
| A01 | Etkin öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerde somut materyaller kullanılır. | 70.3 | 9.4 | 72 | 9.8 | 71 | 9.6 |
| A02 | Etkin öğrenme yöntemiyle işlenen derslerde öğrenciler öğrenilen materyalle bire bir meşgul olurlar. | 71.9 | 9.4 | 70.5 | 13.1 | 71 | 11.2 |
| A06 | Etkin öğrenme kullanılan derslerde öğrenciler yaparak öğrenirler | 73.4 | 9.4 | 62.3 | 16.4 | 68 | 12.8 |
| A07 | Ders işlerken somut materyaller kullanmak gereksizdir. | 12.5 | 71.9 | 13.1 | 83.6 | 12.8 | 77.6 |
| A08 | Etkin öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerde öğrencilere daha fazla sorumluluk düşer. | 72.1 | 12.5 | 65.6 | 9.8 | 69.6 | 11.2 |
| A09 | Etkin öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerde öğrenciler zihinsel olarak daha aktiftirler. | 78.1 | 9.4 | 77 | 9.8 | 77.6 | 9.6 |
| A11 | Etkin öğrenme yaklaşımı kullanılan derslerde öğrenciler neyi nasıl yapmaları gerektiği hakkında kendileri karar verirler. | 76.6 | 9.4 | 62.3 | 9.8 | 69.6 | 9.6 |
| A12 | Etkin öğrenme yaklaşımıyla öğrenciler yaratıcı düşünmeyi öğrenirler. | 76.6 | 11 | 83.6 | 11.5 | 80 | 11.2 |

Deney grubu öğrencilerinin % 70.3 'ü, kontrol grubu öğrencilerinin % 72 'si etkin öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerde somut materyallerin kullanıldığına inanmaktadırlar. Araştırmanın yapıldığı konunun matematikte anlaşılması zor ve akılda canlandırması zor olan konulardan birisi olan limit ve süreklilik konusu olmasından dolayı deney grubu öğrencileri soyut materyallerin ve doğrudan deneyimin varlığı ile ilgili maddeleri daha az işaretlemişlerdir. Anketin uygulandığı grubun % 71 'i etkin öğrenme ile işlenen derslerde öğrencilerin öğrenilen materyalle birebir meşgul olduğu konusunda hem fikir olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin % 71.4 'ü, kontrol grubu öğrencilerinin % 62.3 'ü etkin öğrenme kullanılan derslerde öğrencilerin yaparak öğrendiklerini bildirmişlerdir. Kontrol grubu daha ağırlıklı olmak üzere öğrencilerin % 77.6 'lık bölümü ders işlerken somut materyaller kullanmanın gerekli olduğuna inanmaktadırlar. Deney grubu öğrencilerinin % 72.1'i, kontrol grubu öğrencilerinin % 65.6 'sı tüm öğrencilerin % 69.6 'sı etkin öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerde öğrencilere daha fazla

sorumluluk düştüğünü düşünmektedir. Deneklerin % 77.6 'sı etkin öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerde öğrencilerin zihinsel olarak daha aktif oldukları hakkında hemfikirdirler. Deneysel grup öğrencilerinin % 76.6 'sı, kontrol grubu öğrencilerinin % 62.3 'ü ve tüm öğrencilerin % 69.6 'sı etkin öğrenme yaklaşımı kullanılan derslerde öğrenciler neyi nasıl yapmaları gerektiği hakkında kendilerinin karar verdiklerini düşünmektedirler. Tüm öğrencilerin etkin öğrenme yaklaşımında somut materyallerin ve doğrudan deneyimin varlığı ile ilgili sekiz maddeden % 80 ile yüzde olarak en fazla işaretledikleri madde etkin öğrenme yaklaşımında işlenen derslerde öğrencilerin yaratıcı düşünmeyi öğrendikleri maddesidir. Genel olarak tüm maddeler düşünüldüğünde etkin öğrenme yaklaşımında somut materyallerin ve doğrudan deneyimin varlığı ile ilgili olarak öğrenciler literatür ile paralel yönde düşünmektedirler. Sonuç olarak etkin öğrenme yaklaşımında derslerde somut materyaller ve doğrudan deneyimin kullanılması öğrenciler tarafından olumlu karşılanmıştır.



Şekil 3.1 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Yaklaşımında Somut Materyaller ve Doğrudan Deneyimin Varlığı ile İlgili Görüşleri

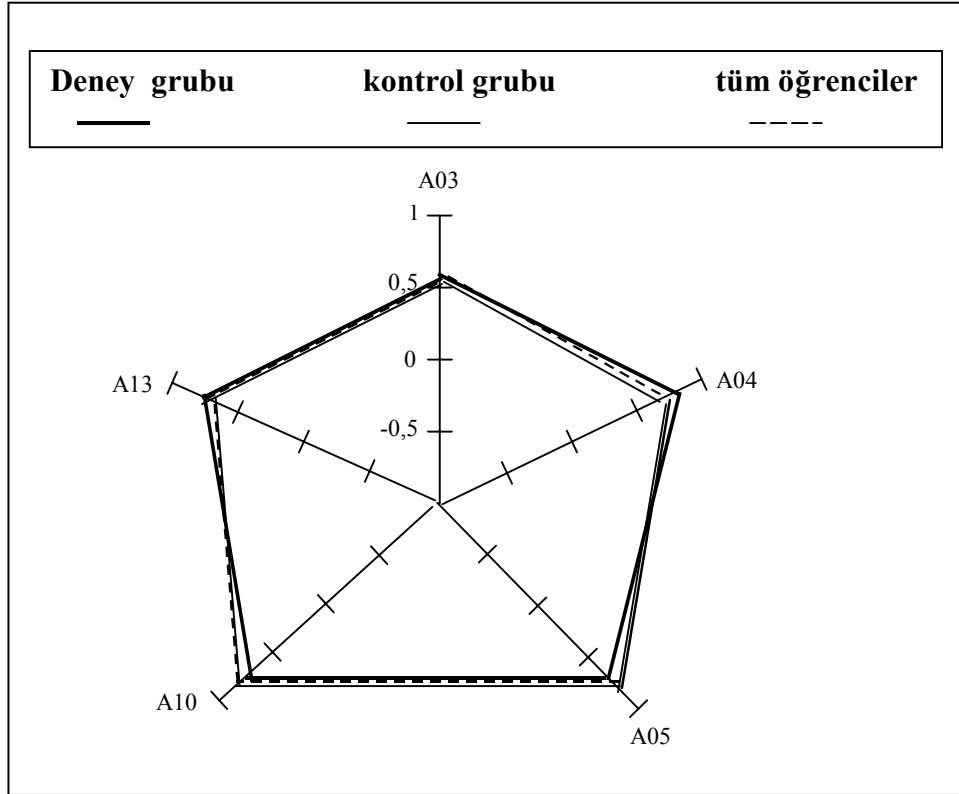
Şekil 3.1'e bakıldığında deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında A06 maddesinde 0.18, A11 maddesinde 0.14, A07 maddesinde 0.11, A12 maddesinde 0.06 ve A08 maddesinde ise 0.04'lük, görüş farklılığı olduğu görülmektedir. Diğer maddelerde öğrencilerin görüşleri birbiri aynı doğrultuda ve +1'e yakındır. Öğrencilerin tümü literatürle aynı yönde görüş bildirmişlerdir. Bir başka deyişle öğrenciler etkin öğrenme de somut materyaller ve doğrudan deneyimin kullanılması hakkında olumlu düşüncelere sahiptirler.

Tablo 3.6 SMDD2 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Yaklaşımında Somut Materyallerin ve Doğrudan Deneyimin Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri

| Görüşler | | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Tüm Öğrenciler | |
|----------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) |
| A03 | Matematiksel kavramları somut materyaller ile öğrenmek kolaydır. | 71.9 | 9.4 | 70.5 | 9.8 | 71 | 9.6 |
| A04 | Somut materyaller kullanarak öğrenilen bilgi daha kalıcıdır. | 81.3 | 10.1 | 75.4 | 8.2 | 78.4 | 9.6 |
| A05 | Dersi çeşitli araçlar ve etkinlikler yardımıyla işlemek derse katılımı ve öğrenmeyi artırır. | 79.7 | 9.4 | 85.2 | 8.2 | 82.4 | 8.8 |
| A10 | Öğrenciler öğrenme deneyimine aktif olarak katıldıkları zaman konuyu daha iyi öğrenirler. | 78.1 | 7.8 | 83.6 | 11.5 | 80.8 | 9.6 |
| A13 | Somut modellerle ve durumlarla çalışmak ve tartışmalara katılarak öğrenmek matematik başarısını artırır. | 78.1 | 10.1 | 75.4 | 9.8 | 76.8 | 10.4 |

Öğrencilerin % 71 'lik bölümü matematiksel kavramları somut materyaller ile öğrenmenin daha kolay olduğuna inanmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin % 81.3'ü, kontrol grubu öğrencilerinin % 75.4 'ü tüm öğrencilerin % 78.4 'ü somut materyaller kullanarak öğrenilen bilginin daha kalıcı olduğunu belirtmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin % 79.7 'si, kontrol grubu öğrencilerinin % 85.2 'si dersi çeşitli araçlar ve etkinlikler yardımıyla işlemenin derse katılımı ve öğrenmeyi arttırdığını düşünmektedirler. Tüm öğrencilerin % 80.8 'i öğrenme deneyimine aktif olarak katıldıkları zaman konuyu daha iyi öğrenebileceklerine inanmaktadırlar. Etkinliklerin uygulandığı deney grubunun % 78.1 'i somut modellerle ve durumlarla

çalışmanın ve tartışmalara katılarak öğrenmenin matematik başarısını arttırdığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde geleneksel öğretim metotlarının kullanıldığı kontrol grubunun % 75.4 'ü aynı düşüncüyü onaylamışlardır. Beş maddeyi genel olarak düşünürsek öğrenciler somut materyaller ve doğrudan deneyimin öğrenmeye etkisi ile ilgili olarak literatüre paralel yönde görüşler bildirmişlerdir



Şekil 3.2 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Yaklaşımında Somut Materyaller ve Doğrudan Deneyimin Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri

Şekil 3.2’de görüldüğü üzere A04 maddesinde deney grubu lehine 0.04 ve A05 maddesinde kontrol grubu lehine 0.07’lik bir görüş farklılığı olduğu görülmektedir. Buna karşılık diğer maddelerin hepsinde öğrencilerin tümü aynı görüşlere sahiptir. Sonuç olarak, öğrencilerin hepsi somut materyaller ve doğrudan deneyimin etkin öğrenme ile işlenen derslerde kullanılmasının öğrenmeyi pozitif olarak etkilediğine inanmaktadırlar.

3.6.2 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinlikleri ile İlgili Görüşleri

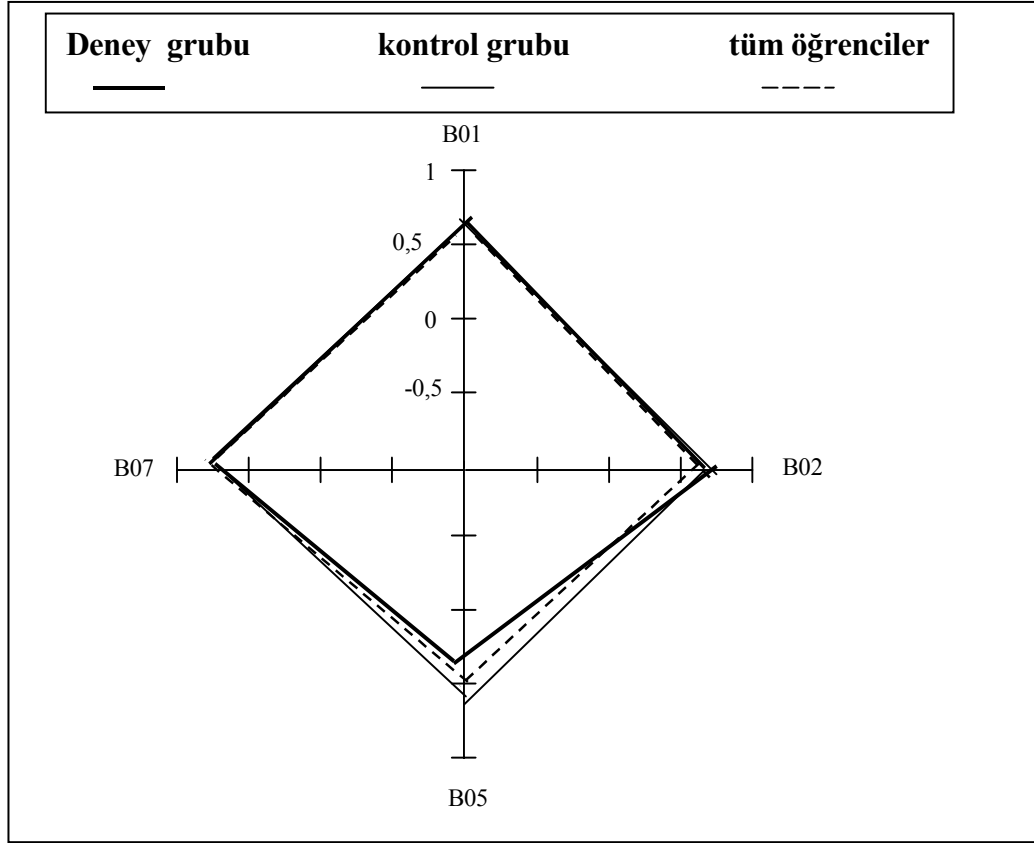
Ankette “etkin öğrenme etkinlikleri” başlığı altında 11 adet maddeyle öğrencilerin etkinlikler ile ilgili düşünceleri incelenmiştir. Bu maddeler verilerin daha rahat incelenebilmesi için “etkinliklerin özellikleri”, ”etkinlikleri sahiplenme ve katılım” ve “etkinliklerin öğrenmeye etkisi” şeklinde üç alt gruba ayrılmıştır.

Tablo 3.7 EÖE1 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkin Öğrenme Etkinlikleri ile İlgili Görüşleri

| Görüşler | | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Tüm Öğrenciler | |
|----------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) |
| B01 | Etkin öğrenmede ilgi çekici etkinlikler kullanılır. | 73.4 | 10.1 | 70.5 | 11.5 | 72 | 11.2 |
| B02 | Etkin öğrenme etkinliklerine katılmak eğlencelidir. | 71.9 | 9.4 | 70.5 | 8.1 | 71.2 | 8.8 |
| B05 | Etkinlikleri uygulamak çok uzun zaman alır ve sıkıcıdır. | 18.8 | 62.5 | 14.8 | 70.5 | 16.8 | 66.4 |
| B07 | Etkinlikler öğrencileri öğrendikleri bilgi üzerinde düşünmeye ve yorum yapmaya sevk eder. | 81.3 | 10.9 | 82 | 9.8 | 81.6 | 10.4 |

Anketin uygulandığı öğrencilerin % 72 'si etkin öğrenmede ilgi çekici etkinliklerin kullanıldığı konusunda hemfikirler. Deney grubu öğrencilerinin % 71.9 'u, kontrol grubu öğrencilerinin % 70.5 'i etkin öğrenme etkinliklerine katılmaya eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler % 66.4 'ü etkinlikleri uygulamanın çok uzun zaman aldığı ve sıkıcı olduğu düşüncesine katılmamaktadırlar. Özellikle etkinliklerin uygulandığı deney grubunun % 18.8 'i etkinliklerin uzun zaman aldığını ve sıkıcı olduğunu belirtmesi, konunun limit ve süreklilik konusu olmasından matematik dersi iyi olmayan öğrencilerin etkinliklerde sıkıldığı anlaşılmaktadır. Bu yüzden dolayı etkinlikler öğrenciyi sıkmayacak ve onların dikkatlerini tüm ders süresine yayabileceği şekilde düzenlenmelidir. Öğrencilerin etkin öğrenme ve etkin öğrenme etkinlikleri ile ilgili görüşleri arasında en yüksek oy alan madde olarak gerçekleşen B07 maddesidir. Deney grubu öğrencilerinin % 81.3 'ü, kontrol grubu öğrencilerinin % 82 'si etkinliklerin

öğrencileri öğrendikleri bilgi üzerinde düşünmeye ve yorum yapmaya sevk ettiğini belirtmişlerdir.



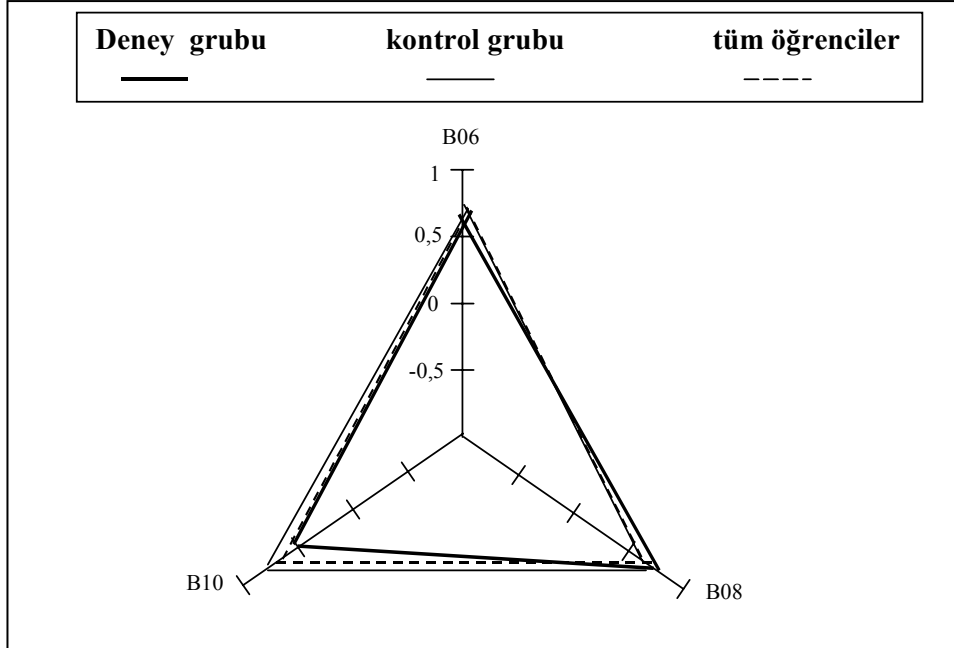
Şekil 3.3 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinliklerinin Özellikleri ile İlgili Görüşleri

Şekil 3.3 incelendiğinde öğrencilerin B05 hariç B01, B02, B07 maddelerinde birbiriyle örtüşen görüşler bildirmişlerdir. B05 maddesinde özellikle araştırmanın uygulandığı deney grubundaki görünen düşüklüğün sebebi konunun özelliği ya da matematik dersi iyi olmayan öğrencilerin etkinliklerde sıkılmasıdır. B01, B02, B07 maddeleri için tüm öğrencilerin ortalamaları +1'e yakındır. Öğrenciler etkin öğrenme etkinliklerinin özellikleri ile ilgili maddelerin dördü için de literatürle aynı doğrultuda görüşlere sahiptirler. Yani öğrenciler etkin öğrenme etkinliklerini ilgi çekici, eğlenceli ve düşünmeye sevk edici bulmaktadırlar.

Tablo 3.8 EÖE2 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkin Öğrenme Etkinliklerini Sahiplenme ve Katılım ile İlgili Görüşleri

| Görüşler | | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Tüm Öğrenciler | |
|----------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) |
| B06 | Etkinlikler derse ilgiyi ve katılımı arttırır. | 71.9 | 9.4 | 82 | 9.8 | 76.8 | 9.6 |
| B08 | Öğrenciler etkinlikleri sahiplenirler ve gönüllü olarak katılırlar. | 73.4 | 12.5 | 65.6 | 8.2 | 69.6 | 10.4 |
| B10 | Etkinlikleri uygulamak gereksizdir. | 18.8 | 68.8 | 8.2 | 80.3 | 15.2 | 74.4 |

Deney grubu öğrencilerinin % 71.9 'u, kontrol grubu öğrencilerinin % 82 'si, tüm öğrencilerin ise % 76.8 'i etkin öğrenme yaklaşımında kullanılan etkinliklerin derse ilgiyi ve katılımı arttırdığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin % 69.6 'sı etkinlikleri sahiplenerek, gönüllü olarak katıldıklarını belirtmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin % 68.8 'i, kontrol grubu öğrencilerinin % 80.3 'ü etkinlikleri uygulamanın gereksiz olduğu fikrine karşı çıkmaktadırlar.



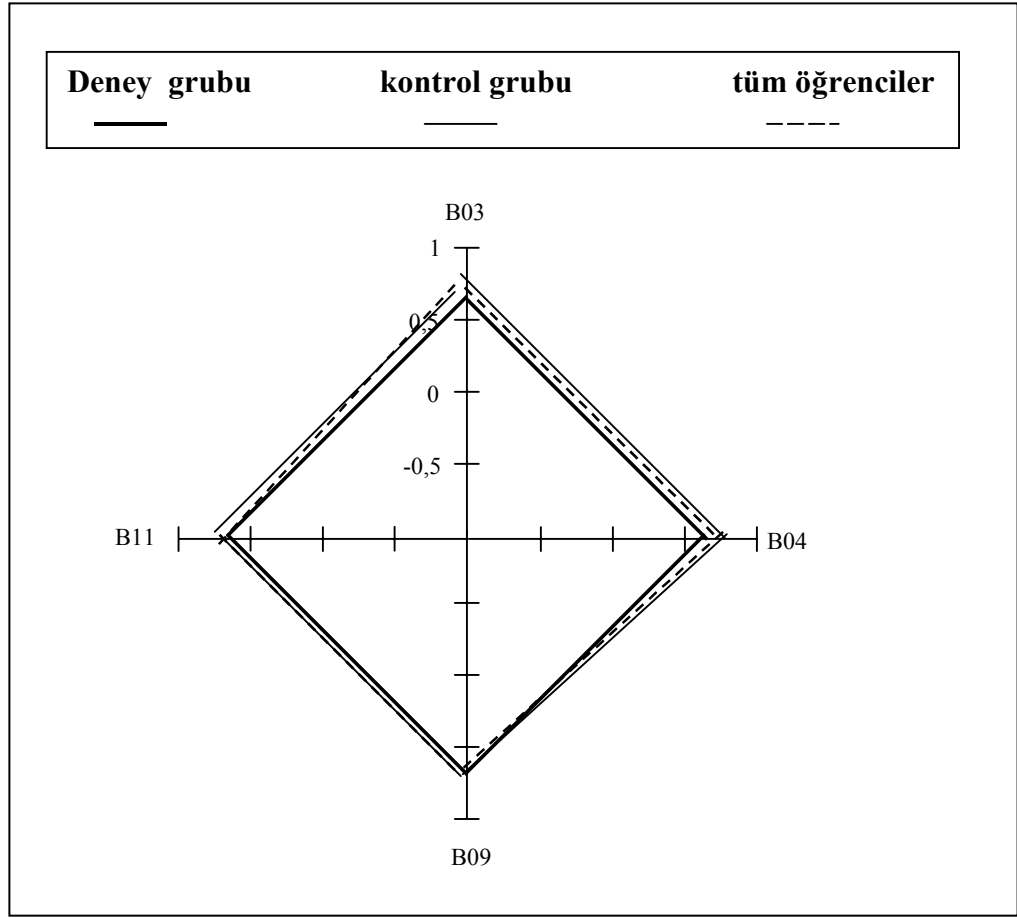
Şekil 3.4 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinliklerinin Sahiplenme ve Katılım ile İlgili Görüşleri

Şekil 3.4 incelendiğinde, üç maddede deney ve kontrol grupları arasında küçük miktarda görüş farklılıkları olduğu görülmektedir. Özellikle B10 maddesinde kontrol grubu lehine 0.22 'lik bir fark görülmüştür. Genel olarak tüm maddelerde ortalamalar +1'e yakın ve öğrenciler literatüre paralel yönde görüşler bildirmişlerdir. Buna göre öğrencilerin etkin öğrenme etkinliklerini sahiplendikleri ve gönüllü olarak katıldıkları görülmektedir.

Tablo 3.9 EÖE3 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinliklerinin Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri

| Görüşler | | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Tüm Öğrenciler | |
|----------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) |
| B03 | Etkinlikler yoluyla öğrenmek daha kolaydır. | 73.4 | 10.9 | 88.5 | 8.2 | 80.8 | 9.6 |
| B04 | Etkinlikler yoluyla öğrenilen bilgi daha kalıcıdır. | 75 | 10.9 | 85.2 | 8.2 | 80 | 9.6 |
| B09 | Etkinlikler yoluyla öğrenmek öğrencilerin matematik başarılarını artırır. | 78.1 | 12.5 | 75.4 | 9.8 | 76.8 | 11.2 |
| B11 | Etkinlikler yoluyla öğrenciler öğrendiklerini uygulama fırsatı bulurlar. | 71.8 | 10.9 | 77 | 8.2 | 74.4 | 9.6 |

Ankete katılan öğrencilerin büyük bir bölümü etkin öğrenme yaklaşımında kullanılan etkinlikler yardımıyla öğrenmenin daha kolay olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında, deney grubu öğrencilerinin % 75 'i, kontrol grubu öğrencilerinin % 85.2 'si , tüm öğrencilerin ise % 80'i etkin öğrenmede etkinlikler yoluyla öğrenilen bilginin daha kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin % 76.8 'i etkinlikler yoluyla öğrenmenin matematik başarılarını arttıracığına inanmaktadırlar. Deney grubu öğrencilerinin % 71.8 'i, kontrol grubu öğrencilerinin % 77 'si etkinlikler yoluyla öğrenilen bilgileri uygulama fırsatı bulacakları konusunda hemfikirdirler. **EÖE3**, öğrencilerin anketin en olumlu cevapladıkları bölümlerinden birisi olarak görülmektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin etkin öğrenme etkinliklerinin öğrenmeye etkisi ile ilgili görüşleri literatürle aynı yönde gerçekleşmiştir.



Şekil 3.5 Öğrencilerin Etkin Öğrenme Etkinliklerinin Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri

Şekil 3.5'e bakıldığında tüm öğrencilerin her bir madde için ortalama değerleri +1'e yakındır. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında, kontrol grubu lehine olmak üzere B03 maddesinde 0.17, B04 maddesinde 0.14, B11 maddesinde 0.08 'lik bir görüş farkı mevcuttur. Öğrenciler B09 maddesinde ise aynı görüşlere sahiptirler. Şekil bir bütün olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin literatürdeki etkin öğrenme etkinliklerinin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği düşüncesine katıldıkları görülmektedir.

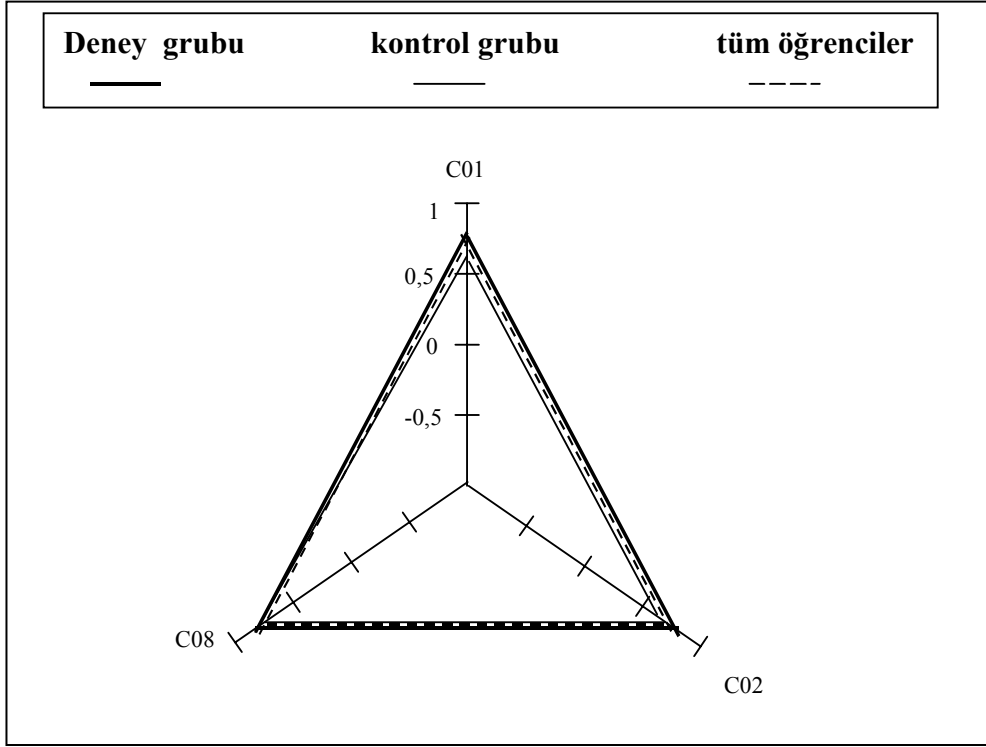
3.6.3 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Grup Çalışması ile İlgili Görüşleri

Ankette öğrencilerin grup çalışması ile ilgili görüşleri 12 madde ile değerlendirilmiştir. Ankette yer alan bu maddeler “etkin öğrenmede grup çalışmasının varlığı”, “grup çalışmasının özellikleri” ve “grup çalışmasının öğrenmeye etkisi” olmak üzere üç alt grupta incelenmiştir.

Tablo 3.10 GÇ1 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Grup Çalışmasının Varlığı ile İlgili Görüşleri

| Görüşler | | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Tüm Öğrenciler | |
|----------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) |
| C01 | Etkin öğrenmede öğrenciler genellikle küçük gruplar halinde çalışırlar. | 79.7 | 7.8 | 67.2 | 9.8 | 73.6 | 8.8 |
| C02 | Küçük gruplar halinde birlikte çalışan öğrenciler birbirleriyle daha iyi iletişim kurarlar. | 78.1 | 9.4 | 75.4 | 11.5 | 76.8 | 10.4 |
| C08 | Grup halinde çalışmak gereksizdir | 9.4 | 79.7 | 9.8 | 78.7 | 9.6 | 79.2 |

Deney grubu öğrencilerinin % 79.7 'si, etkin öğrenmede öğrencilerin genellikle küçük gruplar halinde çalıştıklarını düşünmektedirler. Kontrol grubunun ise % 67.2 'si aynı düşünceye sahiptir. Aradaki farkın etkinlikler sonucunda olduğu görülmektedir. Etkin öğrenmede grup çalışmasının varlığı ile ilgili ikinci madde için tüm öğrencilerin % 76.8 'i küçük gruplar halinde birlikte çalışan öğrencilerin birbirleriyle daha iyi iletişim kurduklarını kabul etmişlerdir. Benzer şekilde deney grubu öğrencilerinin % 79.7 'si, kontrol grubu öğrencilerinin % 78.7 'si grup halinde çalışmanın gereksiz olmadığını ifade etmişlerdir.



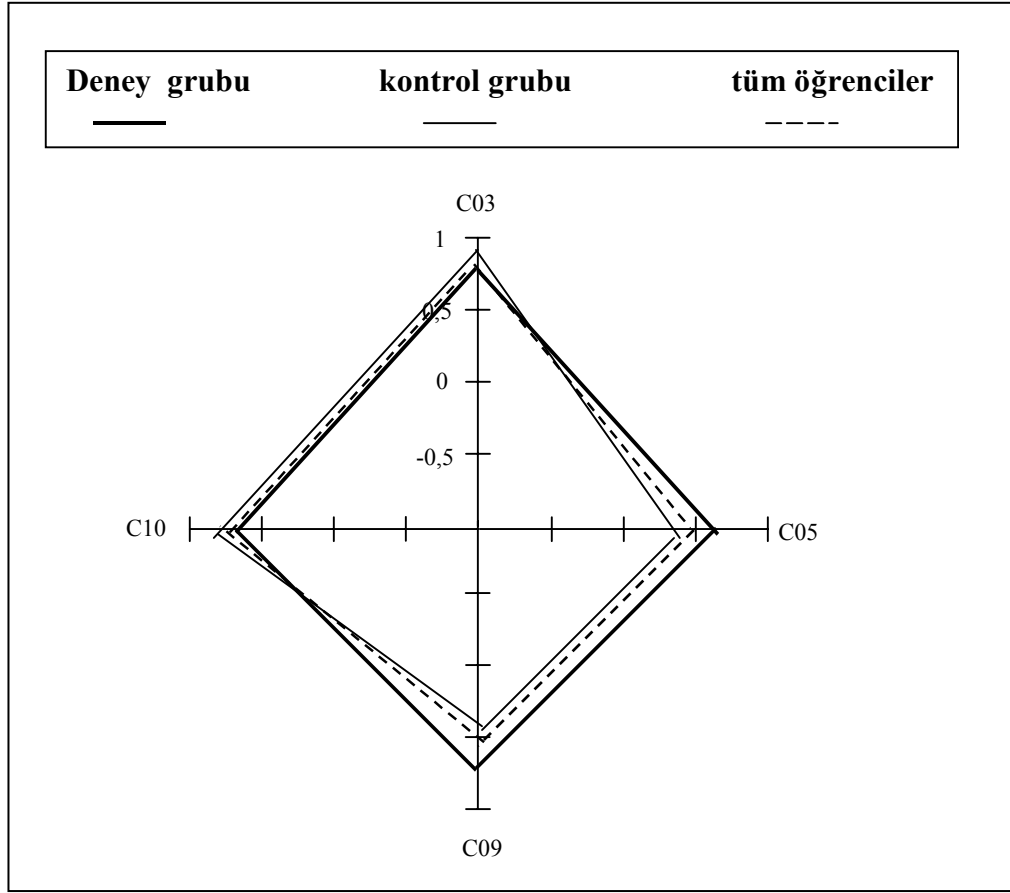
Şekil 3.6 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Grup Çalışmasının Varlığı ile İlgili Görüşleri

Şekil 3.6 'da C02 ve C08 maddelerinde deney ve kontrol grubu öğrencileri birbirleriyle aynı görüşleri taşıdıkları görülmektedir. C01 maddesinde ise öğrenciler arasında deney grubu lehine 0.14'lük bir görüş farklılığı mevcuttur. Öğrenciler grup çalışmasının varlığı ile ilgili üç madde de yüksek ortalamalara ulaşarak literatürle aynı yönde düşünceler sergilemişlerdir. Bu değerler öğrencilerin etkin öğrenme yaklaşımında grup çalışmasının kullanılması gerektiğine inandıklarını ve grup çalışması için olumlu tutum ve görüşler oluşturduklarını göstermektedir.

Tablo 3.11 GÇ2 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Grup Çalışmasının Özellikleri ile İlgili Görüşleri

| Görüşler | | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Tüm Öğrenciler | |
|----------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) |
| C03 | Grup halinde çalışan öğrenciler fikirleri paylaşarak ve tartışarak öğrenirler. | 78.1 | 9.4 | 83.6 | 11.5 | 80.8 | 10.4 |
| C05 | Grup halinde çalışan öğrencilerden her biri çalışmaya aynı oranda katılır. | 70.3 | 12.5 | 52.5 | 10.4 | 61.6 | 16.8 |
| C09 | Grup içinde yalnız bir kişi çalışır diğerleri çalışmaya pek fazla katılmaz. | 10.9 | 81.3 | 23 | 68.9 | 16.8 | 75.2 |
| C10 | Grup çalışması öğrencilerin birbirlerine ve kendilerine olan güvenlerini artırır. | 75 | 9.4 | 78.7 | 8.2 | 76.8 | 8.8 |

Tablo 3.11 incelendiğinde deney ve kontrol grubunun % 80.8 'i grup halinde çalışan öğrencilerin fikirleri paylaşarak ve tartışarak öğrendikleri konusunda hem fikir oldukları görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin % 70.3 'ü, kontrol grubu öğrencilerinin % 52.5 'i grup halinde çalışan öğrencilerin her birinin çalışmaya aynı oranda katıldığını belirtmişlerdir. İki grup arasında % 20 civarında bir fark görülmüştür. Bu da etkinliklerin uygulandığı grupta etkin öğrenme yaklaşımındaki grup çalışmasının klasik küme çalışmasından farklı olduğunun anlaşıldığı görülmektedir. Üçüncü madde için deney grubu öğrencilerinin % 81.3 'ü, kontrol grubu öğrencilerinin % 68.9 'u grup içinde yalnız bir kişinin çalıştığı diğerlerinin çalışmaya pek fazla katılmadığı fikrine katılmamaktadırlar. Tüm öğrencilerin % 78.7 'si grup çalışmasının öğrencilerin birbirlerine ve kendilerine olan güvenlerini arttırdığına inanmaktadır.



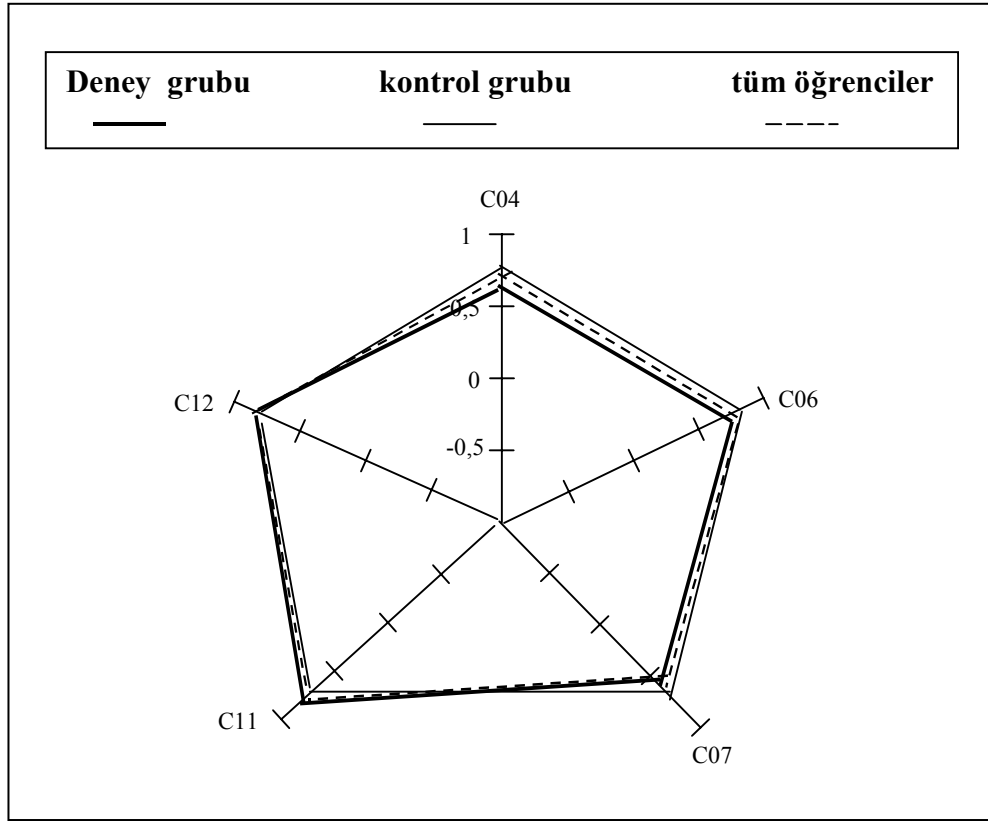
Şekil 3.7 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Grup Çalışmasının Özellikleri ile İlgili Görüşleri

Şekil 3.7 incelendiğinde deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin C05 ve C09 maddeleri ile ilgili görüşleri arasında deney grubu lehine farklar mevcuttur. Deney grubuna grup çalışması hem anlatılmış hem de uygulama yapılmıştır. Kontrol grubuna ise sadece anlatıldığı için öğrencilerin etkin öğrenmede grup çalışması ile ilgili fikirleri yeterince oluşmamıştır. Kontrol grubunun ortalaması C10 maddesinde 0.05 ve C03 maddesinde 0.03 olmak üzere deney grubundan daha yüksektir. Kontrol grubunun bazı maddelerde ortalaması düşük olmasına rağmen genel olarak öğrencilerin görüşleri literatürle aynı yönde olup, literatüre ters düşmemektedir. Bu da öğrencilerin etkin öğrenmede grup çalışmasına karşı olumlu tutum ve görüşler geliştirdiklerini göstermektedir.

Tablo 3.12 GÇ3 Grup Çalışmasının Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri

| Görüşler | | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Tüm Öğrenciler | |
|----------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) |
| C04 | Grup halinde çalışmak daha iyi öğrenmeyi sağlar. | 75 | 13.1 | 80.3 | 9.8 | 77.6 | 11.2 |
| C06 | Grup içinde öğrenciler birbirlerinin öğrenmesine yardımcı olur. | 81.3 | 9.4 | 86.8 | 9.8 | 84 | 9.6 |
| C07 | Grup içinde öğrenciler birbirlerine öğreterek öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlarlar. | 73.4 | 9.4 | 80.3 | 13.1 | 76.8 | 11.2 |
| C11 | Grup çalışması matematik başarısını artırır.. | 81.3 | 10.9 | 75.4 | 9.8 | 78.4 | 10.4 |
| C12 | Grup çalışması bireyleri gerçek yaşamdaki ekip çalışmasına hazırlar. | 81.3 | 9.4 | 78.7 | 8.2 | 80 | 8.8 |

Deney grubu öğrencilerinin % 75 'i, kontrol grubu öğrencilerinin % 80.3 'ü grup çalışmasının daha iyi öğrenmeyi sağladığına inanmaktadırlar. Benzer şekilde tüm öğrencilerin % 84 'ü grup çalışmada öğrencilerin birbirinin öğrenmesine yardım ettiklerini belirtmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin % 73.4 'ü, kontrol grubu öğrencilerinin % 80.3 'ü, tüm öğrencilerin % 76.8 'i grup içinde öğrencilerin birbirlerine öğreterek öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlandığını düşünmektedirler. Öğrencilerin büyük bölümü grup çalışmasının matematik başarısını arttırdığı konusunda hemfikirdir. Bunun yanında bütün öğrencilerin % 80 'i grup çalışmasının bireyleri gerçek yaşamdaki ekip çalışmasına hazırladığını kabul etmiştir. Tablodaki değerler öğrencilerin etkin öğrenmede grup çalışmasının kalıcı ve nitelikli başarı sağlayarak matematik başarısına arttırdığına yönelik olumlu düşünce ve tutumlara sahip olduklarını göstermektedir.



Şekil 3.8 Öğrencilerin Grup Çalışmasının Öğrenmeye Etkisi ile İlgili Görüşleri

Şekil 3.8 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında C04 maddesinde 0.08, C06 maddesinde 0.04 ve C07 maddesinde ise 0.04'lük bir fikir ayrılığı görülmektedir. C11 ve C12 maddelerinde ise öğrencilerin görüşlerinin birbirleriyle örtüştüğü görülmektedir. Genel olarak maddelerin ortalamaları +1'e yakındır ve öğrenciler literatürle aynı doğrultuda düşüncelere sahiptirler. Bu değerler öğrencilerin etkin öğrenmede grup çalışmasının öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğine inandıklarını göstermektedir.

3.6.4 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Sınıf Ortamı ile İlgili Görüşleri

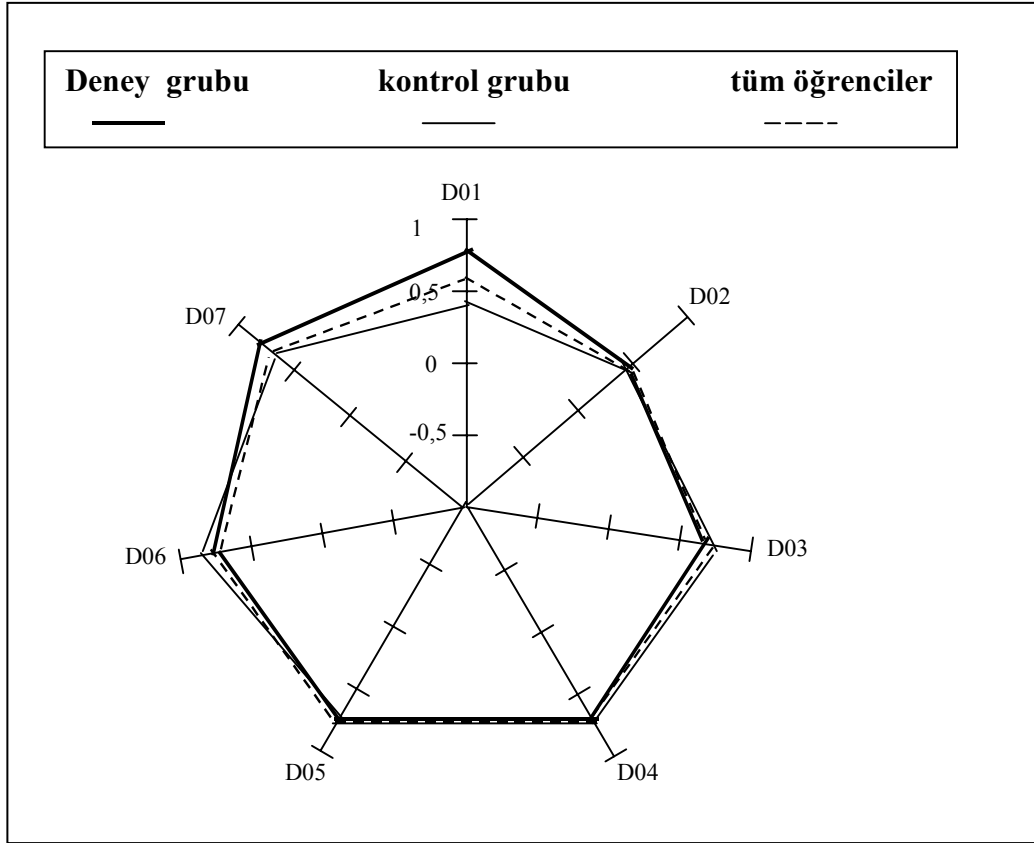
Ankette öğrencilerin etkin öğrenme yaklaşımında sınıf ortamı ile ilgili görüşleri yedi madde ile araştırılmıştır.

Tablo 3.13 SO Etkin Öğrenme Yaklaşımında Sınıf Ortamı ile İlgili Öğrenci Görüşleri

| Görüşler Maddeler | | Deney Grubu | | Kontrol Grubu | | Tüm Öğrenciler | |
|----------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) | E ⁺ (%) | H ⁻ (%) |
| D01 | Etkin öğrenme ile yapılan derslerde sınıf ortamı rahat ve güvenlidir. | 81.3 | 10.9 | 64 | 16.4 | 72.8 | 12 |
| D02 | Etkin öğrenme yaklaşımı ile ders yapılan sınıflarda ortam gürültülüdür ve dikkat dağıtır. | 23.4 | 70.3 | 16.4 | 61 | 20 | 66.4 |
| D03 | Etkin öğrenme yaklaşımı ile yürütülen matematik dersleri, öğrencilerin matematik korkusunu yenmelerine yardımcı olur. | 76.6 | 9.4 | 80.3 | 9.8 | 78 | 9.6 |
| D04 | Etkin öğrenme yaklaşımı uygulanan sınıf ortamları öğrencilerin matematikten zevk almalarını sağlar. | 79.7 | 12.5 | 80.3 | 9.8 | 80 | 11.2 |
| D05 | Etkin öğrenme ortamlarında öğrenciler matematiğin eğlenceli ve yararlı tarafıyla karşılaşır. | 78.1 | 12.5 | 78.7 | 9.8 | 78.4 | 11.2 |
| D06 | Etkin öğrenme ortamlarında öğrencilerin bağımsız ve yaratıcı düşünme güçleri gelişir. | 79.7 | 10.9 | 83.6 | 8.2 | 81.6 | 9.6 |
| D07 | Etkin öğrenme yaklaşımı uygulanan sınıf ortamlarında öğrenciler bilgi ve becerileri bizzat yaparak ve yaşayarak ulaşırlar. | 85.9 | 7.8 | 82 | 9.8 | 84 | 8.8 |

Tablo 3.13'e göre deney grubu öğrencilerinin % 81.3 'ü, kontrol grubu öğrencilerinin % 64 'ü, tüm öğrencilerin 72.8 'i, etkin öğrenme ile yapılan derslerde sınıf ortamının rahat ve güvenli olduğunu düşünmektedirler. Tüm öğrencilerin % 66.4 'ü etkin öğrenme yaklaşımı ile ders yapılan sınıflarda ortamın gürültülü olduğuna ve dikkat dağıttığına inanmadıklarını belirtmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin % 76.6 'sı, kontrol grubu öğrencilerinin % 80.3 'ü etkin öğrenme yaklaşımı ile yürütülen matematik derslerinin, öğrencilerin matematik korkusunu yenmelerine yardımcı olduğuna inanmaktadır. Öğrencilerin % 80 'i etkin öğrenme yaklaşımı uygulanan sınıf ortamlarında matematikten zevk aldıklarını kabul etmiştir. Benzer şekilde etkin öğrenme ortamlarında öğrencilerin % 78.4 'ü matematiğin eğlenceli ve yararlı tarafıyla karşılaştıkları konusunda hemfikirdirler. Deney grubu öğrencilerinin % 79.7 'si, kontrol grubu öğrencilerinin % 83.6 'sı etkin öğrenme ortamlarında öğrencilerin bağımsız ve yaratıcı düşünme güçlerinin

geliştiğine inanmaktadırlar. Son olarak öğrencilerin büyük bir bölümü etkin öğrenme sınıf ortamlarında bilgi ve becerilere bizzat yaparak ve yaşayarak ulaştıklarını ifade etmişlerdir.



Şekil 3.9 Öğrencilerin Etkin Öğrenmede Sınıf Ortamı ile İlgili Görüşleri

Şekil 3.9'a göre D01, D03, D06, D07 maddelerinde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında fikir ayrılıkları dikkat çekmektedir. Özellikle D01 maddesinde kontrol grubu öğrencilerinin bazılarının etkin öğrenmede sınıf ortamının rahat ve güvenli olmadığını düşündükleri görülmektedir. D02, D04, D05 maddelerinde ise öğrencilerin ortak düşüncelere sahip oldukları görülmektedir. D02 maddesinin ortalamasının 0.5 'in altında olmasının sebebi öğrencilerin % 20 'sinin etkin öğrenme sınıflarının gürültülü ve dikkat dağıtıcı olabileceğini düşünmesidir. Genel olarak literatür ile çelişen bir madde bulunmamaktadır ve tüm öğrenciler etkin öğrenmede sınıf ortamı ile ilgili olumlu tutum ve görüşlere sahiptirler.

Öğrencilerin anketteki etkin öğrenme ile ilgili oluşturulmuş alt başlıklardaki görüşlerine göre hazırlanan radar grafiklerdeki verileri şu şekilde özetleyebiliriz:

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin tümü bütün maddeler için pozitif ortalamaya sahiptir ve literatürle aynı yönde düşünmektedir. Deney ve kontrol gruplarının radar grafiklerindeki şekillerin büyük bir oranda örtüşmesi her iki öğrenci grubunun görüşlerinin birbiriyle aynı doğrultuda olduğunu göstermiştir.

1. Tablo 3.5'teki verilere göre Şekil 3.1 deki radar grafik çizilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında A06 maddesinde 0.18, A11 maddesinde 0.14, A07 maddesinde 0.11, A12 maddesinde 0.06 ve A08 maddesinde ise 0.04 'lük, görüş farklılığı olduğu görülmüştür.
2. Tablo 3.6'daki verilere göre çizilen Şekil 3.2'deki radar grafikte; A04 maddesinde deney grubu lehine 0.04 ve A05 maddesinde kontrol grubu lehine 0.07 'lik bir görüş farklılığı olduğu görülmüştür.
3. Tablo 3.7'teki verilere göre Şekil 3.3 deki radar grafik çizilmiştir. B05 maddesinin deney grubunda ortalaması 0.44 'dür. Etkinliklerin uygulandığı konunun soyut bir konu olması özellikle orta öğretimden matematiksel temeli zayıf gelen öğrencilerin derslerde daha az sorumluluk almalarına ve sıkılmalarına yol açmıştır. Bu konuda öğrencilere ders dışında uygulanacak mükemmellik programlarıyla dersin eğitimi desteklenmelidir.
4. Tablo 3.8'deki verilere göre çizilen Şekil 3.4'deki radar grafikte; B10 maddesinde kontrol grubu lehine 0.22 'lik bir fark mevcuttur. Etkinliklerin gereksiz olduğunu düşünenler dersin yeterli altyapı bilgisine sahip olmayan öğrencilerdir. Literatürde bu sorunun çözümüne yönelik olarak Kasturiarachi (2004) tarafından mükemmellik programları önerilmektedir [8].
5. Tablo 3.9'a göre çizilen Şekil 3.5'deki grafikte; kontrol grubu lehine olmak üzere B03 maddesinde 0.17, B04 maddesinde 0.14, B11 maddesinde 0.08 'lik bir görüş farkı mevcuttur.
6. Tablo 3.10'a göre çizilen Şekil 3.6'deki grafikte; C01 maddesinde ise öğrenciler arasında deney grubu lehine 0.14 'lük bir görüş farklılığı mevcuttur.

7. Tablo 3.11'deki verilere göre Şekil 3.7'deki radar grafik çizilmiştir. C05 maddesinde 0.16, C09 maddesinde 0.17 olmak üzere deney grubu lehine bir fark mevcuttur.
8. Tablo 3.12'ye göre çizilen Şekil 3.8'deki grafikte; deney ve kontrol grupları arasında C04 maddesinde 0.08, C06 maddesinde 0.04 ve C07 maddesinde ise 0.04 'lük bir fikir ayrılığı görülmektedir.
9. Tablo 3.13'e göre çizilen Şekil 3.9'deki grafikte; D01 maddesinde deney grubuna lehine 0.22 'lik bir fark mevcuttur. Özellikle DO1 maddesinde kontrol grubu öğrencilerinin etkin öğrenmenin uygulanması ile ilgili detaylı ve uygulamalı bilgilere sahip olmadıkları için etkin öğrenmede sınıf ortamının rahat ve güvenli olmadığını düşündükleri görülmüştür.

Öğrencilerin görüşleri arasındaki önemli farklar incelendiğinde en büyük farktan başlamak üzere maddeler şu şekilde sıralanabilir: DO1, B10, A06, C09, B03, C05, B04, A11, B05.

Deney ve kontrol gruplarının görüşleri arasındaki farkın anlamlığı yordamalı istatistik yöntemlerle ilerideki bölümlerde incelenecektir.

Yapılan araştırmada öğrencilerin etkin öğrenme yaklaşımına karşı genel görüş ve tutumları değerlendirildiğinde olumlu olduğu görülmüştür. Bu öğrenciler ilk ve orta öğretimi geleneksel sistemde okumuşlardır. Daha önceden alışık olmadıkları bir öğretim metoduna oldukça iyi düzeyde adapte oldukları görülmüştür. İnsan psikolojisinin özelliği olarak her türlü yeniliğe başta tepki gösterenler, adapte olmakta zorlananlar, uygulamada eksikler ve hatalar olabilir. Önemli olan kararlılık içerisinde etkin öğrenme yaklaşımını uygulamaya çalışmaktır. Uygulamadaki hataları azaltmak hem öğretmenleri, hem öğrencileri etkin öğrenme stratejilerini nasıl uygulayacakları konusunda eğitmekle mümkün olacaktır.

4. BULGULAR VE YORUMLAR II- YORDAMALI İSTATİSTİK

Bu bölümde araştırmanın üçüncü problemini (P3) “ Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümü öğrencilerinin etkin öğrenme ile ilgili görüşleri nedir?” incelemek için yapılan anketten elde edilen yordamalı istatistikle ilgili bulgulara ve bunlarla ilgili yorumlara yer verilmiştir.

Bu çalışmada (P3) problemiyle ilgili olarak P_{31} , P_{32} , P_{33} , P_{34} alt problemlerine dayalı olarak $H_0^{(31)}$, $H_0^{(32)}$, $H_0^{(33)}$, $H_0^{(34)}$ hipotezleri oluşturulmuştur. Bu bölümde SPSS 12.0 paket programında değerlendirilen hipotez testleri açıklanmıştır.

4.1 Matematikte Etkin Öğrenmenin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin matematik dersinde etkin öğrenme yaklaşımının kullanılması ile ilgili görüş ve tutumları 43 maddeden oluşan bir anket ile ölçülmüştür. Ankette yer alan maddeler; “somut materyaller ve doğrudan deneyim”, “etkin öğrenme etkinlikleri”, “grup çalışması” ve “ sınıf ortamı” olmak üzere dört ana başlık altında toplanmıştır. Verilerin kolay incelenmesi için her ana başlık da kendi arasında alt gruplara ayrılmıştır. İki farklı örneklem grubunun (gruplar arasında ortak üye olmayan) ortalamalarını karşılaştırmak için bağımsız iki örnek t-testi kullanılmalıdır [52]. Bu yüzden öğrencilerin ankette ifade ettikleri görüşlerin ortalamaları SPSS 12.0 paket programında bağımsız örneklem t-testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Anketi geliştiren Seyhan (2003) İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin etkin öğrenme ile ilgili görüşlerini belirlemek için anketi uygulamış ve ölçeğin Cronbach alphasını $\alpha=0.88$ bulmuştur. Yapılan çalışmada ölçeğin güvenilirliği için Cronbach alpha hesaplanmış ve $\alpha=0.9$ bulunmuştur.

Anketin ilk başlığı olan “somut materyaller ve doğrudan deneyim” iki alt grupta incelenmiştir:

- **SMDD1:** Etkin öğrenmede somut materyallerin ve doğrudan deneyimin varlığı
- **SMDD2:** Somut materyallerin ve doğrudan deneyimin öğrenmeye etkisi

SMDD1 ile ilgili 8 madde, SMDD2 ile ilgili 5 madde, toplam 13 maddenin SPSS 12.0 paket programında, deney ve kontrol grubu öğrencileri için hesaplanmış olan ortalaması, standart sapması t değeri ve t-testi sonucunda elde edilen anlamlılık değeri Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Somut Materyaller ve Doğrudan Deneyim ile İlgili Bulguları

| | Gruplar | Ortalama \bar{X} | Standart Sapma s | t Değeri | Anlamlılık |
|--------------|---------|-----------------------|------------------------|-------------|------------|
| SMDD1 | Deney | 0.6250 | 0.67847 | 0.151 | 0.809 |
| | Kontrol | 0.6066 | 0.68990 | | |
| SMDD2 | Deney | 0.6719 | 0.66797 | -0.287 | 0.513 |
| | Kontrol | 0.7049 | 0.61493 | | |

Tablo 4.1’deki verilere göre etkin öğrenme yaklaşımında “somut materyaller” ve “doğrudan deneyim” ile ilgili deney grubu ve kontrol grubu görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. P_{31} problemi ilgili oluşturulan $H_0^{(31)}$ “Etkin öğrenme yaklaşımında uygulanan etkinlikler ile ilgili öğrencilerin görüşlerinde olumlu yönde anlamlı bir fark yoktur” hipotezi reddedilemez. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin etkin öğrenmede somut materyallerin ve doğrudan deneyimin kullanılmasına karşı olumlu görüşleri oluşmuştur. Deney ve kontrol grubunun görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Etkin öğrenme etkinlikleri hakkındaki öğrencilerin görüşleri üç alt grupta toplanarak incelenmiştir:

- **EÖE1:** Etkinliklerin özellikleri
- **EÖE2:** Etkinliklerin öğrenmeye etkisi
- **EÖE3:** Etkinlikleri sahiplenme ve katılım

Toplam 11 maddeden oluşan “etkin öğrenme etkinlikleri” başlığı ile ilgili her bir madde için deney ve kontrol grubu öğrencileri için ayrı olarak hesaplanmış olan ortalaması, standart sapması t değeri ve t-testi sonucunda elde edilen anlamlılık değeri Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Etkin Öğrenme Etkinlikleri ile İlgili Bulguları

| | Gruplar | Ortalama \bar{x} | Standart Sapma s | t Değeri | Anlamlılık |
|-------------|---------|-----------------------|------------------------|-------------|------------|
| EÖE1 | Deney | 0.5938 | 0.70640 | -0.234 | 0.695 |
| | Kontrol | 0.6230 | 0.68712 | | |
| EÖE2 | Deney | 0.5781 | 0.73040 | -0.624 | 0.222 |
| | Kontrol | 0.6557 | 0.65537 | | |
| EÖE3 | Deney | 0.6406 | 0.67535 | -0.846 | 0.14 |
| | Kontrol | 0.7377 | 0.60282 | | |

Tablo 4.2’deki verilere göre deney ve kontrol grubunun etkin öğrenme etkinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. P_{32} “etkin öğrenme yaklaşımında uygulanan etkinlikler ile ilgili öğrencilerin görüşleri nelerdir?” alt problemi ile ilgili geliştirilen $H_0^{(32)}$ hipotezi reddedilemez. Öğrenciler etkin öğrenmede kullanılan etkinlikler ile ilgili olumlu tutum ve görüşler geliştirmişler ve etkin öğrenme etkinlikleri ile daha nitelikli ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştireceklerine inanmaktadırlar.

Öğrencilerin grup çalışmaları ile ilgili görüşleri ankette 11 madde ile ölçülmüştür. Bu maddeler ise ankette üç alt gruba ayrılarak incelenmiştir.

- **GÇ1:** Etkin öğrenme yaklaşımında derslerde uygulanan grup çalışmasının varlığı
- **GÇ2:** Grup çalışmasının özellikleri
- **GÇ3:** Grup çalışmalarının öğrenmeye etkisi

Anketin “grup çalışmaları” ile ilgili bölümündeki her bir madde için deney ve kontrol grubu öğrencileri için ayrı olarak hesaplanmış olan ortalaması, standart sapması t değeri ve t-testi sonucunda elde edilen anlamlılık değeri Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3 Deney ve Kontrol Gruplarının Etkin Öğrenmede Grup Çalışması ile İlgili Bulguları

| | Gruplar | Ortalama \bar{x} | Standart Sapma s | t Değeri | Anlamlılık |
|------------|---------|-----------------------|------------------------|-------------|------------|
| GÇ1 | Deney | 0.7188 | 0.60340 | 0.703 | 0.234 |
| | Kontrol | 0.6393 | 0.65911 | | |
| GÇ2 | Deney | 0.6875 | 0.63932 | 0.400 | 0.371 |
| | Kontrol | 0.6393 | 0.70788 | | |
| GÇ3 | Deney | 0.6875 | 0.63932 | 0.407 | 0.448 |
| | Kontrol | 0.6393 | 0.68393 | | |

Tablo 4.3’deki bağımsız örneklem t-testinden elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin etkin öğrenmede grup çalışması hakkındaki görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. P_{33} alt problemini incelemek için oluşturulan $H_0^{(33)}$ “Etkin öğrenme yaklaşımında öğrencilerin grup çalışmaları ile ilgili görüşlerinde olumlu yönde anlamlı bir fark yoktur” hipotezi reddedilemez. Sonuç olarak ankete katılan tüm öğrenciler etkin öğrenmede grup çalışmasının uygulanmasının öğrenmeye ve öğrenme ortamına katkı sağladığını düşünmektedirler.

Ankette 7 maddeden oluşan “sınıf ortamı” ile ilgili her bir madde için deney ve kontrol grubu öğrencileri için ayrı olarak hesaplanmış olan ortalaması, standart sapması t değeri ve t-testi sonucunda elde edilen anlamlılık değeri Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4 Deney ve Kontrol Gruplarının Sınıf Ortamı ile İlgili Bulguları

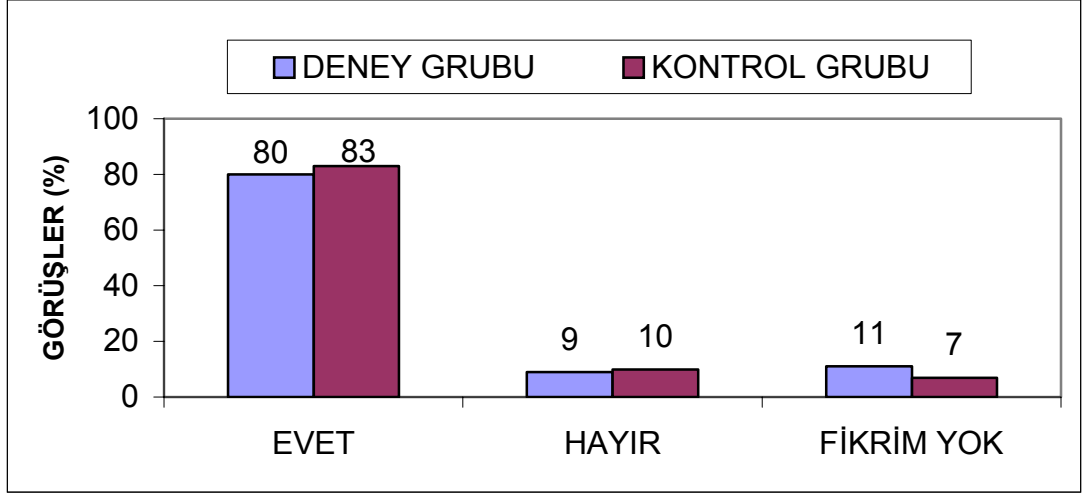
| | Gruplar | Ortalama \bar{X} | Standart Sapma s | t Değeri | Anlamlılık |
|----|---------|-----------------------|------------------------|-------------|------------|
| SO | Deney | 0.6563 | 0.69508 | 0.265 | 0.681 |
| | Kontrol | 0.6230 | 0.71096 | | |

Tablo 4.4’e göre, etkin öğrenmede sınıf ortamı ile ilgili olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. P₃₄ “Etkin öğrenme yaklaşımında öğrencilerin sınıf ortamı ile ilgili görüşleri nelerdir?” alt problemini incelemek için oluşturulan H₀⁽³⁴⁾ hipotezi reddedilemez. Yapılan değerlendirmeye göre öğrenciler etkin öğrenmedeki sınıf ortamında matematik dersini daha eğlenceli ve yaratıcı bir şekilde öğrenebildiklerini belirtmişlerdir.

4.2 Matematikte Etkin Öğrenme Yaklaşımının Kullanılması ile İlgili Öğrencilerin Açık Uçlu Sorulara Verdikleri Yanıtların Değerlendirilmesi

Matematik derslerinde etkin öğrenme yaklaşımının kullanılması öğrenciler için yeni ve değişik bir öğretim metodudur. Öğrencilerin etkin öğrenme yöntemlerini geleneksel yöntemlere göre ne ölçüde benimsediklerini belirlemek amacıyla ankette 43 soruya ek olarak 3 adet açık uçlu soru sorulmuştur. Öğrencilerin bu sorulara, görüşlerini göstermeleri açısından “evet”, “hayır”, “fikrim yok” seçeneklerini işaretlemeleri istenmiştir.

İlk olarak “Bütün derslerin etkin öğrenme yöntemleri kullanılarak işlenmesini ister misiniz? Neden?” şeklinde bir açık uçlu soru yöneltilmiştir. Öğrencilerden elde edilen veriler değerlendirilerek Şekil 4.1 çizilmiştir.



Şekil 4.1 Matematik Derslerinde Etkin Öğrenme Yaklaşımının Kullanılması ile İlgili Öğrenci Görüşleri

Şekil 4.1'e göre öğrencilerin büyük bir bölümü bütün derslerde etkin öğrenme yöntemlerinin kullanılmasını istemektedirler. Deney grubu öğrencilerinin % 80 'i, kontrol grubu öğrencilerinin % 83 'ü etkin öğrenme yaklaşımının bütün derslerde kullanılmasına evet demiştir. Hayır diyenlerdeki yüzde ise deney grubu öğrencileri için % 9, kontrol grubu öğrencileri için ise % 10 şeklinde oluşmuştur. Fikrim yok diyen öğrenciler grafikte iki grup için sırasıyla % 11 ve % 7 olarak görülmektedir.

Öğrenciler “Neden?” sorusuna verdikleri cevaplarda bütün derslerin etkin öğrenme yaklaşımıyla işlenmesini niçin istediklerini veya istemediklerinin sebeplerini açıklamışlardır. Öğrencilerin en çok yazdıkları cevaplar Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

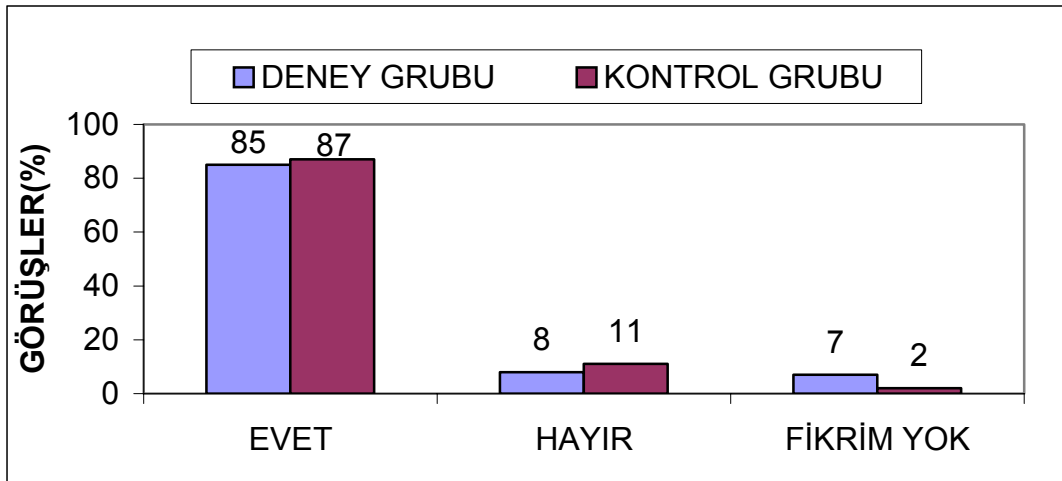
Tablo 4.5 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bütün Derslerin Etkin Öğrenme Yaklaşımıyla İşlenmesi ile İlgili Düşünceleri

| Deney Grubu | Kontrol Grubu |
|--|--|
| Evet diyen öğrencilerin yaptıkları açıklamalar | |
| “Bu tür uygulamalar öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlar.” | “Öğrencilerin her derste aktif olması sağlanmış olur.” |
| “Öğrendikleri üzerinde yorum yaparlar ve daha çok araştırma isteği artar.” | “Derslerde daha motivasyonlu ve ilgili oluruz.” |
| “Etkinlikler ve grup çalışması ile derse daha iyi katıldık ve öğrendik.” | “Ekip çalışmasını doğurur, bu da başarıyı artırır.” |
| “Tartışma ortamından dolayı dersi daha iyi anlayabiliriz.” | “Derslere daha rahat ve istekli gireriz. İsteyerek zevkle yapılan ders daha başarılı olur.” |
| “Etkinlikler daha önce bize soyut gelen birçok kavramı daha iyi anlamamızı sağladı.” | “Sayısal derslerde olabilir ama sözel derslerde olmaz. Sadece matematik dersinde daha yararlı olur”. |
| “Grup çalışmasında arkadaş ilişkilerimizde ilerlemeler oldu. Böylece daha iyi öğrendik.” | “Dersler daha aktif geçer. Tabii derse hazırlanarak gelmek gerekir.” |
| Hayır diyen öğrencilerin yaptıkları açıklamalar | |
| “Çünkü bazı dersler için yeterli alt yapımız yok.” | “İlkokuldan beri geleneksel yöntemlerle öğrenmeye alıştım ve bu şekilde daha başarılı olabileceğime inanıyorum.” |
| “İşlenen konularda temel olmadığı ve lisede görmediğim için zorlanıyorum.” | “Kimi derslerde grup çalışması yeterli değildir. Öğreticinin çok aktif rol oynaması gerekir.” |
| “Çünkü buradaki zaman aktif yolla öğrenmek için gerekli çalışmamıza yeterli değil.” | “Grup halinde çalışmak kimin başarılı kimin başarısız olduğunu ortaya çıkarmaz.” |

Şekil 4.1’de deney grubu öğrencilerinin % 80 ’i, kontrol grubu öğrencilerinin ise % 83 ’ü bütün derslerin etkin öğrenme yaklaşımı ile işlenmesini istemektedir. Deney ve kontrol grubunun Tablo 4.5’teki görüşleri karşılaştırıldığında etkin öğrenme ile ilgili deney grubunun görüşlerinin daha bilinçli olarak oluştuğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğrencilerin mevcut uygulanan geleneksel öğretim yöntemlerinden memnun olmadıkları ve yaptıkları açıklamalardan yeni yöntemlerin uygulanmasına sempati duydukları anlaşılmaktadır.

Deney grubundan bütün derslerin etkin öğrenme yaklaşımı ile işlenmesini istemeyen veya çekimser kalan % 20'lik öğrenci grubu orta öğretimden matematik temeli zayıf olarak gelen öğrencilerdir. Ders için yeterli alt yapı bilgilerine sahip olmayan bu öğrenciler etkinlikler uygulanırken gruplarda daha az sorumluluk almışlar ve etkili bir şekilde öğrenememişlerdir. Kasturiarachi (2004) öğrencilere ders dışında uygulanacak mükemmellik programlarıyla dersin eğitiminin desteklenmesinin gerektiğini belirtmiştir.

Ankette ikinci olarak “Etkin öğrenme yöntemini geleneksel yöntemlere göre daha etkili buluyor musunuz? Nedenini açıklayınız” açık uçlu sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Elde edilen veriler Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2 Etkin Öğrenmenin Geleneksel Yöntemlere Göre Etkililiği ile İlgili Öğrenci Görüşleri

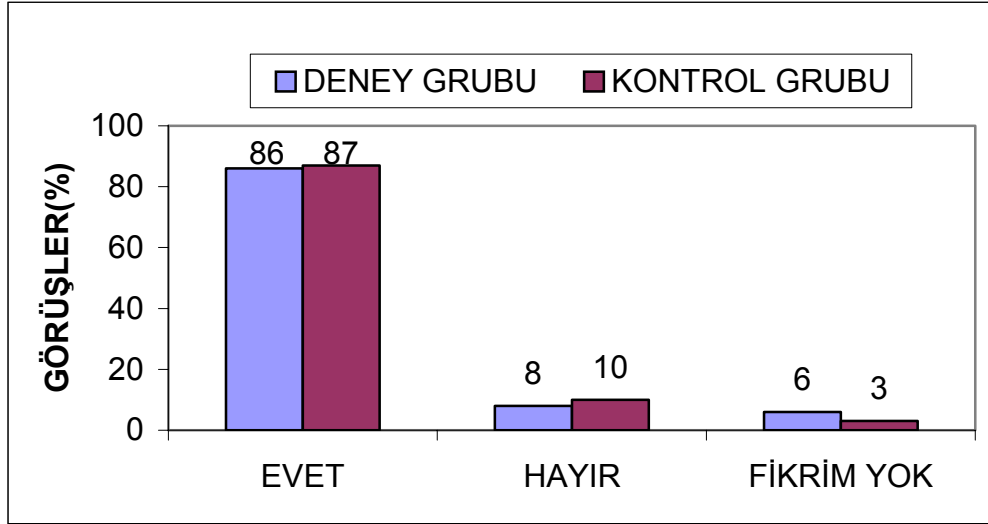
Şekil 4.2’de görüldüğü üzere, deney grubundaki öğrencilerin % 85 ’i, kontrol grubundaki öğrencilerin % 87 ’si etkin öğrenme yöntemlerini geleneksel yöntemlere göre daha etkili bulduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin % 8 ’i hayır, % 7 ’si ise çekimser kalmıştır. Bu yüzdeler ise kontrol grubunda % 11 ve % 2 olarak gerçekleşmiştir. Öğrenciler etkin öğrenme yöntemlerini niçin etkili bulduklarını veya bulmadıkları ile ilgili en çok yaptıkları açıklamalar Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Etkin Öğrenmenin Geleneksel Yöntemlere Göre Etkililiği ile İlgili Görüşleri

| Deney Grubu | Kontrol Grubu |
|---|--|
| Evet diyen öğrencilerin yaptıkları açıklamalar | |
| “Konular etkin öğrenmede daha iyi analiz edilerek incelenir.” | “Bu yöntemde öğrenci derse daha iyi hazırlanmış olduğundan dolayı başarı kaçınılmazdır.” |
| “Bütün öğrencilerin söz hakkının olması derse katılımı artırdı.” | “Derse ilginin ve başarının artması sağlanır.” |
| “Dersler geleneksel yöntemdeki derslere göre daha eğlenceli ve katılımlı geçiyor.” | “Ekip çalışmasını doğurur, bu da başarıyı artırır.” |
| “Geleneksel yöntemler dinlemeye yönelik olduğu için öğrenci ders içerisinde sıkılıyor.” | “Bütün öğrenciler derse eşit miktarda katılır.” |
| “Genel olarak öğrencilerin derslerden koştugu zamanlar olmamaktadır.” | “Öğrenci geleneksel yöneme göre daha aktiftir.” |
| “Etkin öğrenme yaklaşımında grup içinde çalışmayı öğreniyoruz. Bu ilerdeki mesleğimiz için oldukça önemli.” | “Etkin öğrenmede öğretmen dersi anlatan değil yönlendiren kişidir.” |
| Hayır diyen öğrencilerin yaptıkları açıklamalar | |
| “Temelim zayıf olduğu için geleneksel yöntem benim için daha uygun.” | “İyi anlatan bir öğretmenden daha iyi öğrenebiliyorum.” |
| “Grup çalışmalarında temelim olmadığı için sorumluluk alamıyorum.” | “Ders esnasında gürültü ve karışıklıklar çıktığında kendimi derse veremiyorum.” |
| “Geleneksel yöntemde öğretmen en ince ayrıntıları ve zor anlaşılabilir noktaları açıklar.” | “Geleneksel yöntemde dersi öğretmen anlattığı için derse hazırlık yapmadan gelinebilir.” |

Yukarıda hayır diyen öğrencilerin yapmış oldukları açıklamaların sebepleri öğrencilerin geleneksel öğretimde kazanmış oldukları alışkanlıklardır. Öğretmenlerin, öğrencilerin geleneksel öğretimden gelen alışkanlıklarını kırmaları ve onları etkin öğrenme yaklaşımı ile öğretime güven duymaları açısından eğitmeleri için zaman ve eğitim gerekecektir.

Ankette öğrencilere üçüncü olarak “Etkin öğrenme yöntemiyle matematik derslerinde daha başarılı olacağınıza inanıyor musunuz? Nedenini açıklayınız.” açık uçlu sorusu yöneltilmiştir. Bu sorudan elde edilen veriler Şekil 4.3’te görülmektedir.



Şekil 4.3 Etkin Öğrenmenin Matematik Başarısına Etkisi ile İlgili Öğrenci Görüşleri

Şekil 4.3’e göre öğrencilerin büyük bir bölümü etkin öğrenme yaklaşımı kullanılan matematik derslerinde daha iyi öğrenebilecekleri konusunda hemfikirdirler. Deney grubundaki öğrencilerin % 86 ’sı evet, % 8 ’i hayır, % 6 ’sı kararsız olarak fikir beyan etmişlerdir. Benzer şekilde kontrol grubundaki öğrencilerin % 87 ’si evet, % 10 ’u hayır, % 3 ’ü fikrim yok diyerek görüşlerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler etkin öğrenme yaklaşımıyla matematik derslerinde daha başarılı olup olamayacakları ile ilgili en çok yaptıkları açıklamalar Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7 Etkin Öğrenmenin Matematik Başarısına Etkisi ile İlgili Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşleri

| Deney Grubu | Kontrol Grubu |
|---|--|
| Evet diyen öğrencilerin yaptıkları açıklamalar | |
| “Matematiği daha yaratıcı ve kalıcı şekilde öğrenebiliriz.” | “Bir insan bir bilgiyi öğrenirken bunun nedenini kendine sorar. Bulamadığı takdirde öğrendiklerinden zevk alamaz. Ancak etkin öğrenme teknikleri kullanılarak öğrenme olursa, her öğrendiğinden zevk alır ve başarılı olur.” |
| “Korkmadan, sormaya utanmadan arkadaşlar arasında tartışarak öğreniriz ve başarılı oluruz.” | “Grup çalışmasında iyi bilen bir öğrencinin olması gerekir.” |
| “Matematik dersinde kullanılan etkinlikler ve yapılan uygulamalarla onun soyut yönünü daha iyi kavrarız.” | “Bazı konular zamanla unutulabiliyor. Kalıcı öğrenme sağlanması açısından önemli.” |
| “Dersin eğlenceli geçmesi matematiğe karşı olan korkumu azaltdı.” | “Etkin öğrenme ile matematik dersinde herkesin görüşü alındığı için daha başarı olabiliriz.” |
| “Materyaller ve etkinlikler matematiğin değişik yönlerini de gösteriyor ve bilgi kalıcı oluyor.” | “Bilgiler paylaşıldığı için öğrenme düzeyi artar.” |
| “Eskiden dersin % 30 ’nu derste anlayabilirken şimdi en az % 80 ’ini anlayabiliyorum.” | “Materyaller ve etkinlikler matematiğin değişik yönlerini gösteriyor ve öğrenme daha kalıcı oluyor.” |
| Hayır diyen öğrencilerin yaptıkları açıklamalar | |
| “Etkin öğrenme kullanılmasından ziyade öğretmenin konuyu anlatmasının benim için daha yararlı olacağını düşünüyorum.” | “Matematik dersini iyi anlamadığım için öğretmenin anlatması daha iyi olur.” |
| “İşlem yeteneğim zayıf olduğu için etkinliklerden verim alamıyorum.” | “Sessiz bir ortamda daha iyi konsantre olmuşken, öğretmen matematiği anlatırsa daha iyi öğrenebiliyorum.” |
| “Konuları iyi bilmediğim için etkin öğrenme yaklaşımının kullanılması benim için faydalı olmaz.” | “Matematik dersinde grup çalışmasının başarılı olması için kısmımızda yeterince matematiği iyi bilen öğrenci olmadığından etkin öğrenme yöntemiyle matematik derslerinde başarılı olamam.” |

Anketteki öğrencilerin “Etkin öğrenme yaklaşımının matematik öğretiminde kullanılması matematik kaygısını azaltır” düşüncesi literatürde yer alan Townsend ve Wilton’un (2003) çalışmasını doğrulamaktadır [42].

Öğrencilerin yapılan etkinliklerden ve etkin öğrenme yaklaşımı ile ilgili bilgi verilmesinden sonra yapılan anketteki cevaplarını şu başlıklar altında genellebiliriz:

- Etkin öğrenme yaklaşımına göre işlenen dersler ilgi çekici ve eğlencelidir.
- Öğrenciler demokratik bir ortamda grup çalışması sırasında, paylaşarak ve tartışarak öğrenirler.
- Etkin öğrenme yaklaşımında öğrenilen bilgiler kalıcıdır.
- Etkin öğrenme ile işlenen matematik derslerinde matematik korkusu ve sınav kaygısı azalır.
- Matematik dersinde kullanılan materyaller ve düzenlenen etkinlikler dersi daha somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırır.
- Etkin öğrenme yaklaşımı öğrencilerin derse katılımını artırır.

Öğrencilerin büyük bir bölümü etkin öğrenme yaklaşımına yönelik olumlu tutum ve davranışlar geliştirmişlerdir. Yapılan anketin genelinde % 80 'lik öğrenci grubu etkin öğrenme yaklaşımı ile ilgili tüm maddelere ve açık uçlu üç soruya pozitif cevaplar vermişlerdir. Matematik temeli zayıf olan öğrencilerin vermiş oldukları olumsuz ve çekimser görüşler ise uygulamadaki eksiklikleri göstermektedir. Özellikle zayıf olan öğrencilerden katılmak isteyenler için ders dışında işbirlikli öğrenme gruplarına dayalı olarak yapılacak çalışmalarla, bu öğrencilerin temel eksiklikleri giderilerek, ders içindeki etkinliklerde daha çok sorumluluk almaları sağlanmalıdır. Ayrıca kendi ilgi alanlarına ve öğrenme stillerine yönelik verilecek mini projeler ve projelerle öğrenciler matematiğe karşı olumlu tutum ve davranışlar geliştirebileceklerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümünde Matematik dersinin etkin öğrenme yaklaşımı ile işlenmesinin öğrenci başarısında ne gibi farklar yarattığını belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar ve araştırma bulguları çerçevesinde geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

5.1 Sonuçlar

Daha önce de belirtildiği gibi, bu araştırma Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümünde matematik dersinin öğretiminde etkin öğrenme yöntemleri kullanmanın geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrenci başarısı üzerine fark yaratıp yaratmadığını incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla elde edilen veriler incelendiğinde ulaşılan başlıca sonuçlar şunlardır:

1. Meslek Yüksekokulu İşletme Bölümünde Matematik dersinin öğretiminde etkin öğrenme yöntemleri kullanmanın öğrenci başarısını geliştirme konusunda geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Etkin öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin matematik başarılarını arttırmalarına ilişkin erişim düzeylerinde; geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin erişim düzeylerine göre anlamlı bir yükseliş görülmüştür.
2. Öğrencilerin büyük bir bölümünün etkin öğrenme yaklaşımına karşı olumlu tutum ve düşüncelere sahip oldukları görülmüştür:
 - Öğrenciler, etkin öğrenme yaklaşımının matematik ve diğer derslerde kullanılmasının öğrenmelerini ve başarılarını pozitif yönde etkileyeceğini düşünmektedirler.
 - Öğrenciler, etkin öğrenme yaklaşımında kullanılan materyaller ve düzenlenen etkinlikler ile matematik derslerinin daha ilgi çekici, eğlenceli geçtiğini ve eskisine göre matematik korkularının azaldığını belirtmişlerdir.

- Öğrenciler grup çalışması sırasında, paylaşarak ve tartışarak öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırmada birinci haftada etkinliklerin uygulanması sırasında öğrencilerin bazıları uyum sağlamakta zorluklar yaşamışlar, bazıları ise yeni bir öğretim metodu olarak etkinliklere çekimser bakmışlardır. İkinci ve üçüncü haftalarda ise öğrencilerin etkinliklere istekli katılımı ve uyumu üst düzeylere çıkmıştır. Etkin öğrenme yaklaşımını uygularken derslerdeki etkinlikleri destekleyecek şekilde öncelikli olarak dersi zayıf olan öğrencilere matematikte mükemmellik programları uygulanması etkinliklerin verimini ve öğrencilerin başarısını olumlu şekilde etkileyecektir.

Etkin öğrenme yaklaşımı uygulayacağınız dersi hazırlarken her türlü pedagojik ilkelere dikkat etseniz bile öğrencilerinizden başlarda negatif reaksiyonlar alabilirsiniz. Eğer yeterli güveni ve sabrı gösterirseniz zaman ilerledikçe öğrencilerde daha derin ve pozitif öğrenme oluşacak ve baştaki etkin öğrenme yaklaşımına karşı negatif ve önyargılı davranışları değişecektir.

Etkin öğrenme ile ilgili literatür taraması yapılırken diğer ülkelerde etkin öğrenme yaklaşımının eğitim ve öğretimin her aşamasında yoğun bir şekilde kullanıldığı görülmüştür. Ülkemizde etkin öğrenme yaklaşımı sırasıyla ilköğretim ve ortaöğretimde kullanılmakta fakat eğitim dersleri hariç temel bilimlerde çok nadir şekilde kullanılmaktadır.

5.2 Öneriler

Matematik dersi bütün dünya üniversitelerinde mevcut programların ilk yıllarında okutulan temel bir derstir. Bu dersin öğrenciler tarafından iyi öğrenilmesi eğitimin kalitesine büyük katkılar sağlamaktadır. Bu yüzden dünya ülkeleri her düzeyde nitelikli bir matematik eğitimi için hem parasal hem de organizasyon açısından büyük yatırımlar yapmaktadırlar.

Araştırmadan elde edilen sonuçlardan yola çıkarak şu öneriler sunulabilir:

1. Etkin öğrenme yaklaşımı; matematik derslerinde ilköğretimden, yüksek öğretime kadar bütün öğretim kurumlarında uygulanmalıdır. Özellikle yüksek öğretim kurumlarında en kısa zamanda kullanılması cazip hale getirilmelidir.
2. Matematik öğretmenlerinin derslerde kullanacakları etkinlikleri bulabilecekleri ve diğer meslektaşları ile paylaşabilecekleri MEB VE YÖK destekli bir veri tabanı oluşturulmalıdır.
3. Eğitim fakültelerinde etkin öğrenme yaklaşımını derslerde uygulayabilecek öğretmen adayları yetiştirilmelidir. Yüksek öğretim kurumlarında derse giren öğretim görevlileri için hizmet içi seminerleri düzenlenmelidir.
4. Milli Eğitim Bakanlığı ve Yüksek Öğretim Kurumlarında öğretmenliğe başlayacak kişilere göreve başlamadan önce etkin öğrenme yaklaşımının uygulanması ile ilgili bir seminer mutlaka verilmelidir.
5. Etkin öğrenme yaklaşımının yaygın bir şekilde uygulanabilmesini kolaylaştırıcı şekilde Milli Eğitim Bakanlığı ve Üniversite işbirliği ile öğrencileri bilinçlendirici konferanslar verilmelidir.
6. Özellikle yüksek öğretim düzeyinde matematik derslerinde etkin öğrenme yaklaşımının uygulanması ile ilgili araştırmalar yapılmalıdır.
7. Matematik derslerinde uygulanabilecek etkin öğrenme yöntem ve tekniklerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi için, matematik eğitimi ve öğretimine ilişkin öğretmen el kitapları hazırlanmalıdır.
8. Üniversitelerde matematik dersinin daha iyi öğrenilebilmesi için matematikte mükemmellik programlarının düzenlenmesi gerekir.

EK A "DENKLEŞTİRME TESTİ"

2005-2006 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI

DERSLER : MATEMATİK(YÖNETİM)

SINIF : 1

SINAV NO : 1

SÜRE (Dk.) : 60

DÖNEM : 1

SORU ADEDİ : 20

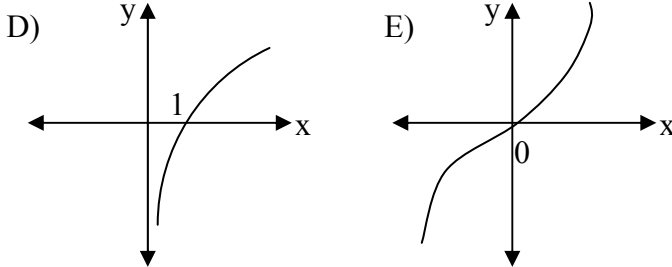
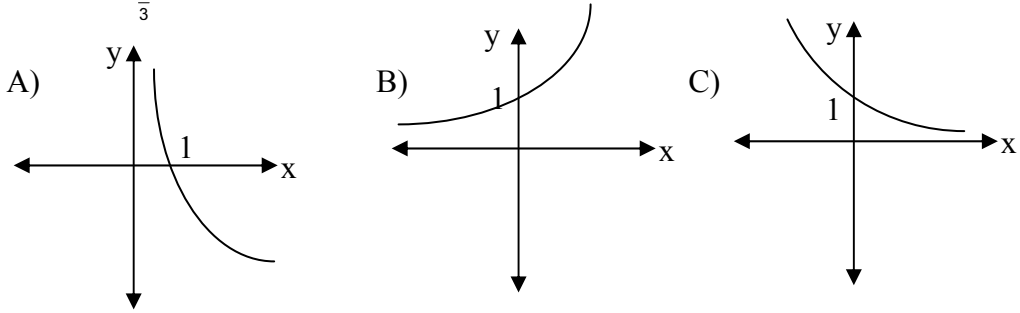
SINAV TALİMATI:

Sınav cevap kartlarında kimlik bilgilerinizi sınavdan önce ve doğru olarak kodlayınız.

1) $\frac{x^2 - 8x + 7}{(x + 2)^2} < 0$ eşitsizliğini sağlayan tamsayıların toplamı kaçtır? (1983/II)

- A)32 B)28 C)24 D)20 E) 16

2) $y = \log_{\frac{1}{3}} x$ in grafiği hangisi olabilir?



(1988/II)

3) $y = \sqrt{3 - |x + 4|}$ fonksiyonunun tanım aralığı aşağıdakilerden hangisidir? (1983/II)

- A) $-3 \leq x \leq 4$ B) $-7 \leq x \leq -1$ C) $3 \leq x \leq 4$ D) $-4 \leq x \leq -3$ E)

$1 \leq x \leq 7$

4) $|3 - 2x| > 7$ eşitsizliğinin çözüm kümesi nedir? (1985/II)

- A) $x > -2$ veya $x < 5$ B) $x < -2$ veya $x > 5$ C) $x < -2$ veya $x > 4$ D) $x < -4$ veya $x > 4$ E) $x > -4$ veya $x < 4$

5) $\frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} - \frac{2}{\sqrt{2}}$ ifadesinin kısaltılmış biçimi aşağıdakilerden hangisidir? (1985/II)

- A) 0 B) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ D) $\sqrt{3}$ E) $\sqrt{2}$

6) $\{1,2,3\}$ kümesinden $\{10,11,12\}$ kümesine aşağıdaki fonksiyonlar tanımlanıyor. Bu fonksiyonlardan hangisinin ters fonksiyonu vardır? (1988/II)

A) $\{(1,11),(2,10),(3,12)\}$ B) $\{(1,12),(2,11),(3,11)\}$ C) $\{(1,10),(2,10),(3,11)\}$

D) $\{(1,10),(2,10),(3,10)\}$ E) $\{(1,12),(2,11),(3,12)\}$

7) A(-3,3), B(a,5), C(-8,4) noktaları veriliyor. C noktası AB doğrusu üzerinde olduğuna göre a kaçtır?

A) -13 B) -12 C) -11 D) -10 E) -9

(1985/II)

8) $\frac{3a^2 - 3ab + b^2}{b^2} = 7$ eşitliğini doğrulayan a'nın b cinsinden değerleri toplamı

aşağıdakilerden hangisidir? (1990/II)

A) $\frac{b}{3}$ B) $\frac{b}{2}$ C) b D) 3b E) 4b

9) $\log x + \log(3x+2) = 0$ denklemini sağlayan değer nedir? (1989/II)

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

10) $\log 1656 = a$, $\log 2 = b$, $\log 3 = c$ olduğuna göre $\log 23$ ' ün değeri aşağıdakilerden hangisidir? (1986/II)

A) $a-2b-3c$ B) $a-3b-2c$ C) $a-b-3c$ D) $a-2b-c$ E) $a-b-c$

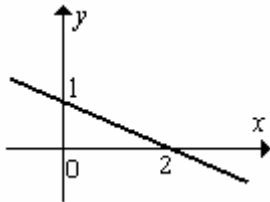
11) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = 2$ ise $\frac{a.c.f}{b.d.e}$ kaçtır? (1990/II)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

12) $\frac{\sqrt{9^{3x+1}}}{\sqrt[3]{9^{9x-3y}}} = 27$ eşitliğini sağlayan y değeri kaçtır? (1983/II)

A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

13) Şekildeki doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir? (1967ÜSS)



A) $-x+2y+2=0$ B) $x+2y-2=0$ C) $-x-2y-2=0$
D) $x+2y-4=0$ E) $-x+2y+4=0$

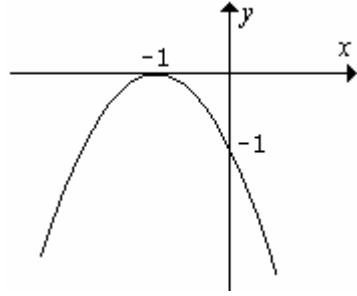
14) $(f \circ g)(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$ ve $g(x) = x + 1$ olduğuna göre $f(x)$ aşağıdakilerden hangisine eşittir? (1988/II)

- A) $\frac{x+1}{x^2 + 2x + 2}$ B) $\frac{x-1}{x^2 - 2x + 2}$ C) $\frac{x^2 + 1}{x + 1}$ D) $\frac{x^2 + 1}{x}$ E) $\frac{x}{x + 1}$

15) $P(x-2) = (x^2 + 1)Q(x-1) - x - 1$ eşitliği verilmiştir. $P(x)$ polinomunun $(x-3)$ ile bölümünden kalan 20 olduğuna göre, $Q(x)$ polinomunun $(x-4)$ ile bölümünden kalan kaçtır? (1994/II)

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

16) Şekildeki grafik aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi şekildeki eğrinin karşılığıdır? (1967ÜSS)



- A) $y = -(1-x)^2$ B) $y = (x+1)^2$ C) $y = (x+1)(x-1)$
D) $y = -(x+1)^2$ E) $y = (x-1)^2$

17) $f: x \rightarrow \frac{x}{2}$ ve $g: x \rightarrow x^2$ ise $(g \circ f)$ fonksiyonu $A = \{2, 4, 8, 16\}$ cümlesini aşağıdaki cümlelerden hangisine eşler? (1973ÜSS)

- A) $\{1, 2, 4, 8\}$ B) $\{5, 17, 65, 157\}$ C) $\{2, 5, 17, 65\}$ D) $\{1, 4, 16, 64\}$ E) $\{2, 5, 65, 100\}$

18) $\frac{a^3b - ab^3}{a^3b + 2a^2b^2 + ab}$ ifadesinin kısaltılmış biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

(1984/II)

- A) $\frac{a+b}{a-b}$ B) $\frac{a-b}{a+b}$ C) $\frac{ab}{a+b}$ D) $\frac{ab}{a-b}$ E)

19)

$$\frac{x}{4} - \frac{y}{3} = 0$$

denklem sistemini sağlayan x in değeri nedir? (1979ÜSS)

$$3x + 4y = 48$$

- A) 4 B) 8 C) -8 D) -4 E) -12

20) $\frac{(0,005 \cdot 10^{35}) + (0,8 \cdot 10^{33})}{10^{32}}$ işleminin sonucu kaçtır? (2003 ÖSS)

- A) 5 B) 8 C) 13 D) $4 \cdot 10^{32}$ E) $4 \cdot 10^{33}$

EK B “ÖN TEST, SON TEST”

ASTSB.M.Y.O.
2005-2006 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI

DERSLER : MATEMATİK(YÖNETİM)

SINIF : 1

SINAV NO : 1

SÜRE (Dk.) : 60

DÖNEM : 1

SORU ADEDİ : 20

SINAV TALİMATI:

Sınav cevap kartlarında kimlik bilgilerinizi sınavdan önce ve doğru olarak kodlayınız.

1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(x^2 - 4)}{x^4 - 16}$ değeri kaçtır? (1992/2)

- A)1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{1}{8}$

2) $\lim_{x \rightarrow -\infty} (7^{\frac{1}{x}} + 5^x + 1)$ değeri kaçtır? (1993/2)

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2 değeri kaçtır?

3) $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} - \frac{4}{x^2-4} \right)$ değeri kaçtır? (1992/2)

- A) $-\frac{1}{8}$ B) $-\frac{1}{4}$ C)0 D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{8}$

4) $\lim_{y \rightarrow x} \frac{y^3 - x^3}{y^2 - x^2}$ aşağıdakilerden hangisine eşittir? (1987/2)

- A)0 B) $\frac{3}{2}x$ C) 2x D) $\frac{2}{3}x$ E) ∞

5) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x + \sqrt{4x^2 + 7x - 1}}{x + \sqrt{x^2 - x + 4}}$ değeri aşağıdakilerden hangisine eşittir? (1967 ÜSS)

- A) 5 B) 3,5 C) 2,5 D) 1,5 E) 0

6) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3 - \sqrt{a-x}}{x-2} = \frac{0}{0}$ dir. Limitinin var olabilmesi a'nın değeri ne olmalıdır? (1975

ÜSS)

- A) 12 B) 11 C)5 D)3 E) 2

7) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sin x}{3x}$ için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (1971 ÜSS)

- A) 0 B)1 C) 3 D)Yoktur E) Belirsiz

8) $f(x) = \begin{cases} mx+n & , 1 < x \text{ ise} \\ 5 & , x=1 \text{ ise} \\ x^2 + m & , x > 1 \text{ ise} \end{cases}$ fonksiyonu R de süreklili ise n nedir? (1993/2)

- A) -2 B) -1 C) 1 D) 6 E) 7

$f: [0,2] - \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$

9) $f(x) = \begin{cases} 2x & , 0 \leq x < 1 \text{ ise} \\ 2 & , 1 < x \leq 2 \text{ ise} \end{cases}$ (1970 ÜSS)

fonksiyonu veriliyor. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ nedir?

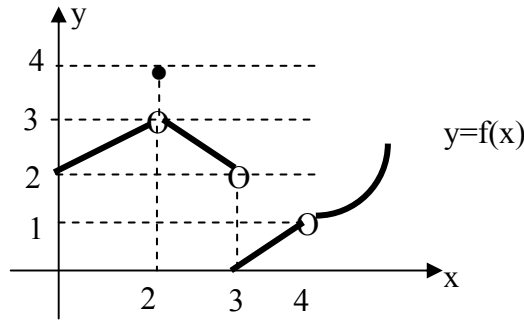
- A) 0 B) 1 C) 2 D) Yoktur E) -2

10) $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{3} & , x > -1 \text{ ise} \\ \frac{1}{x^2 - 4} & , x \leq -1 \text{ ise} \end{cases}$ fonksiyonu hangi x değerinde süreksizdir?

(1988/2)

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

11)



f grafiği yukarıda verilen bir fonksiyondur. Bu fonksiyonun x in 2,3,4 değerlerinden bazıları için var olan limitleri toplamı kaçtır? (1984/2)

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

12) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{2 \sin x - \tan x}{\cos x}$ limitinin değeri nedir? (1985/2)

- A) $2\sqrt{3}$ B) $\sqrt{3}$ C) 0 D) $-\sqrt{3}$ E) $-2\sqrt{3}$

13) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \cdot \sin \frac{1}{x} = ?$ (1969 ÜSS)

- A) -1 B) ∞ C) 0 D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ E) 1

14) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 3x^2}{x^2 - 3}$ değeri kaçtır? (1994/2)

- A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 0 D) 3 E) 6

15) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos(\frac{\pi}{2}x)}{\sin(\pi x)}$ değeri kaçtır? (1987 ÜSS)

- A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{1}{4}$ C) 0 D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{2}$

16) m,n gerçek sayılar $m-6n=0$ ve

$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2n-10)x^3 + (m-3)x^2 + 2x - 3}{mx^3 - nx^2 + 7x + 5} = 2$ olduğuna göre $m+n$ toplamı kaçtır? (1995/2)

- A) 8 B) 1 C) -1 D) -7 E) -9

17) $f(x)=2x^2+3$ olduğuna göre (1993/2)

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ değeri kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

18) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - x}{\sin x}$ değerini bulunuz. (1973 ÜSS)

- A) 0 B) 2 C) 1 D) -1 E) Limiti yoktur.

19) $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{x^3 - \frac{1}{8}}{x^2 - \frac{1}{4}}$ değerini bulunuz. (1972 ÜSS)

- A) $-\frac{4}{3}$ B) $-\frac{3}{4}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{2}$

20) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^x - 3^{-x}}{3^x + 3^{-x}}$ ifadesinin değeri aşağıdakilerden hangisidir? (1977 ÜSS)

- A) $-\infty$ B) ∞ C) -1 D) 1 E) 0

EK C “ANKET”

MATEMATİK ÖĞRETİMİ VE ETKİN ÖĞRENME ÖĞRENCİ GÖRÜŞ VE TUTUMLARI İLE İLGİLİ BİLGİ FORMU

Değerli öğrenciler,

Bu anket etkin öğrenme yöntemleri kullanarak yürüttüğümüz dersler konusundaki düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu konudaki düşüncelerinizi tarafsız bir şekilde dile getirmeniz araştırmanın sonuçları açısından önemlidir.

Adınız Soyadınız:

Kısım :

Genel Açıklama : Aşağıdaki önermeleri dikkatlice okuyun ve kendi düşüncelerinizi yansıtacak biçimde cevaplayınız. Bu önermelerin doğru ya da yanlış bir yanıtı yoktur. Düşüncelerinizi parantez içine (X) çarpı koyarak belirtiniz.

Kısaltmalar: K:Katılıyorum KS: Kararsızım KM: Katılmıyorum

A. SOMUT MATERYALLER VE DOĞRUDAN DENEYİM

| | Düşünceler ve Görüşler | K | KS | KM |
|----|---|---|----|----|
| 1 | Etkin öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerde somut materyaller kullanılır. | | | |
| 2 | Etkin öğrenme yöntemiyle işlenen derslerde öğrenciler öğrenilen materyalle birebir meşgul olurlar. | | | |
| 3 | Matematiksel kavramları somut materyaller ile öğrenmek kolaydır. | | | |
| 4 | Somut materyaller kullanarak öğrenilen bilgi daha kalıcıdır. | | | |
| 5 | Dersi çeşitli araçlar ve etkinlikler yardımıyla işlemek derse katılımı ve öğrenmeyi artırır. | | | |
| 6 | Etkin öğrenme kullanılan derslerde öğrenciler yaparak öğrenirler | | | |
| 7 | Ders işlerken somut materyaller kullanmak gereksizdir. | | | |
| 8 | Etkin öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerde öğrencilere daha fazla sorumluluk düşer. | | | |
| 9 | Etkin öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerde öğrenciler zihinsel olarak daha aktiftirler. | | | |
| 10 | Öğrenciler öğrenme deneyimine aktif olarak katıldıkları zaman konuyu daha iyi öğrenirler. | | | |
| 11 | Etkin öğrenme yaklaşımı kullanılan derslerde öğrenciler neyi nasıl yapmaları gerektiği hakkında kendileri karar verirler. | | | |
| 12 | Etkin öğrenme yaklaşımıyla öğrenciler yaratıcı düşünmeyi öğrenirler. | | | |
| 13 | Somut modellerle ve durumlarla çalışmak ve tartışmalara katılarak öğrenmek matematik başarısını artırır. | | | |

B. AKTİF ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

| | Düşünceler ve Görüşler | K | KS | KM |
|----|---|---|----|----|
| 1 | Etkin öğrenmede ilgi çekici etkinlikler kullanılır. | | | |
| 2 | Etkin öğrenme etkinliklerine katılmak eğlencelidir. | | | |
| 3 | Etkinlikler yoluyla öğrenmek daha kolaydır. | | | |
| 4 | Etkinlikler yoluyla öğrenilen bilgi daha kalıcıdır. | | | |
| 5 | Etkinlikleri uygulamak çok uzun zaman alır ve sıkıcıdır. | | | |
| 6 | Etkinlikler derse ilgiyi ve katılımı artırır. | | | |
| 7 | Etkinlikler öğrencileri öğrendikleri bilgi üzerinde düşünmeye ve yorum yapmaya sevk eder. | | | |
| 8 | Öğrenciler etkinlikleri sahiplenirler ve gönüllü olarak katılırlar. | | | |
| 9 | Etkinlikler yoluyla öğrenmek öğrencilerin matematik başarılarını artırır. | | | |
| 10 | Etkinlikleri uygulamak gereksizdir. | | | |
| 11 | Etkinlikler yoluyla öğrenciler öğrendiklerini uygulama fırsatı bulurlar. | | | |

C.GRUP ÇALIŞMASI

| | Düşünceler ve Görüşler | K | KS | KM |
|----|---|---|----|----|
| 1 | Etkin öğrenmede öğrenciler genellikle küçük gruplar halinde çalışırlar. | | | |
| 2 | Küçük gruplar halinde birlikte çalışan öğrenciler birbirleriyle daha iyi iletişim kurarlar. | | | |
| 3 | Grup halinde çalışan öğrenciler fikirleri paylaşarak ve tartışarak öğrenirler. | | | |
| 4 | Grup halinde çalışmak daha iyi öğrenmeyi sağlar. | | | |
| 5 | Grup halinde çalışan öğrencilerden her biri çalışmaya aynı oranda katılır. | | | |
| 6 | Grup içinde öğrenciler birbirlerinin öğrenmesine yardımcı olur. | | | |
| 7 | Grup içinde öğrenciler birbirlerine öğreterek öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlarlar. | | | |
| 8 | Grup halinde çalışmak gereksizdir. | | | |
| 9 | Grup içinde yalnız bir kişi çalışır diğerleri çalışmaya pek fazla katılmaz. | | | |
| 10 | Grup çalışması öğrencilerin birbirlerine ve kendilerine olan güvenlerini artırır. | | | |
| 11 | Grup çalışması matematik başarısını artırır. | | | |
| 12 | Grup çalışması bireyleri gerçek yaşamdaki ekip çalışmasına hazırlar. | | | |

D.ETKİN ÖĞRENMEDE SINIF ORTAMI

| | Düşünceler ve Görüşler | K | KS | KM |
|---|--|---|----|----|
| 1 | Etkin öğrenme ile yapılan derslerde sınıf ortamı rahat ve güvenlidir. | | | |
| 2 | Etkin öğrenme yaklaşımı ile ders yapılan sınıflarda ortam gürültülüdür ve dikkat dağıtır. | | | |
| 3 | Etkin öğrenme yaklaşımı ile yürütülen matematik dersleri, öğrencilerin matematik korkusunu yenmelerine yardımcı olur. | | | |
| 4 | Etkin öğrenme yaklaşımı uygulanan sınıf ortamları öğrencilerin matematikten zevk almalarını sağlar. | | | |
| 5 | Etkin öğrenme ortamlarında öğrenciler matematiğin eğlenceli ve yararlı tarafıyla karşılaşır. | | | |
| 6 | Etkin öğrenme ortamlarında öğrencilerin bağımsız ve yaratıcı düşünme güçleri gelişir. | | | |
| 7 | Etkin öğrenme yaklaşımı uygulanan sınıf ortamlarında öğrenciler bilgi ve becerileri bizzat yaparak ve yaşayarak ulaşırlar. | | | |

1. Bütün derslerin etkin öğrenme yaklaşımı kullanılarak işlenmesini ister misiniz?

(E) (H) (FY)

Nedenini açıklayınız.

2. Etkin öğrenme yöntemini geleneksel yöntemlere göre daha etkili buluyor musunuz? (E) (H) (FY)

Nedenini açıklayınız

3. Etkin öğrenme yöntemiyle matematik derslerinde daha başarılı olacağınıza

(E) (H) (FY)

inaniyor musunuz?

Nedenini açıklayınız

EK D1 “ETKİNLİK 1”

Etkinlik 1

Her grupta özellikleri olan bir hesap makinesi bulunacaktır?

ÖRNEK 1

$f(x) = \frac{\sin x}{x}$ fonksiyonunda x ' e aşağıdaki değerleri verdiğiniz zaman elde ettiğiniz y değerlerini aşağıdaki tabloya yazınız.

| X | y |
|----------------------------|---|
| 1,0000000 | |
| 0,1000000 | |
| 0,0100000 | |
| 0,0010000 | |
| 0,0001000 | |
| 0,0000100 | |
| 0,0000010 | |
| 0,0000001 | |
| $1,0000000 \times 10^{-6}$ | |

y değerleri hakkında ne söyleyebilirsiniz? Açıklayınız.

ÖRNEK 2

$f(x) = \sin \frac{1}{x}$ fonksiyonunda x ' e aşağıdaki değerleri verdiğiniz zaman elde ettiğiniz y değerlerini aşağıdaki tabloya yazınız.

| x | y |
|----------------------------|---|
| 1,0000000 | |
| 0,1000000 | |
| 0,0100000 | |
| 0,0010000 | |
| 0,0001000 | |
| 0,0000100 | |
| 0,0000010 | |
| 0,0000001 | |
| $1,0000000 \times 10^{-6}$ | |

y değerleri hakkında ne söyleyebilirsiniz? Açıklayınız.

ÖRNEK 3

$f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ fonksiyonu için x ' e aşağıdaki değerleri verdiğiniz zaman elde ettiğiniz y değerlerini aşağıdaki tabloya yazınız.

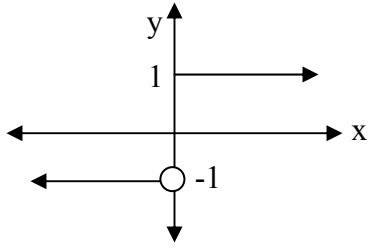
| x | $y = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ | x | $y = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ |
|------|-----------------------------|------|-----------------------------|
| 0,8 | | 1,2 | |
| 0,9 | | 1,1 | |
| 0,95 | | 1,05 | |
| 0,98 | | 1,03 | |
| 0,99 | | 1,01 | |
| 0,00 | | | |

y değerleri hakkında ne söyleyebilirsiniz? Açıklayınız

Burada yaptığımızın daha önceki yaptıklarımızdan ne gibi farkı vardır?

ÖRNEK 4

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{|x|} = ?$ ($\frac{0}{0}$ belirsizlik hali) fonksiyonunun limitini aşağıda verilen grafiğine göre bulunuz.



$$x > 0 \quad y = \frac{x}{x} = 1$$

$$x < 0 \quad y = \frac{x}{-x} = -1$$

ÖRNEK 5

Bir mühendis, bir fizikçi, bir matematikçi trenle Ankara'dan Adana'ya gidiyorlardı.

Camdan dışarı baktıklarında otlakta otlayan bir koyun gördüler.

Mühendis koyunla ilgili "Bu civardaki bütün koyunlar siyahtır."

Fizikçi ise "Bu civarda en azından bir tane siyah koyun vardır."

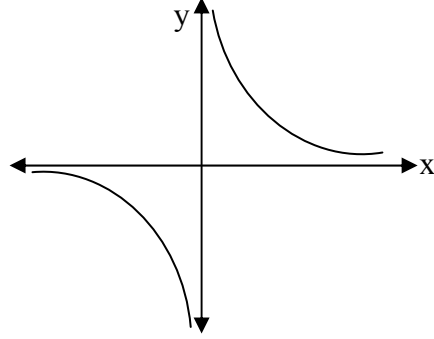
Matematikçi "Bu civarda en azından bir tarafı siyah olan bir koyun vardır." demiştir.

Matematikçinin koyun hakkında söylediklerini limit kavramı açısından değerlendiriniz.

ÖRNEK6

$y = \frac{1}{x}$ fonksiyonu için $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} =$ ile $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = ?$ değerlerini bulunuz.

Yandaki grafikten yararlanınız.



EK D2 “ETKİNLİK2”

Etkinlik 2:

SORU GRUP NO:1

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + 3x - 10} = ?$

2. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\tan x}{\sec x}$

3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 - \sqrt{5x - 9}}{\sqrt{x + 2} - 2} = ?$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{x} = ?$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 2x - 1} - \sqrt{x^2 + x - 3}) = ?$

6. $\lim_{x \rightarrow \pi} (x - \pi) \cot x = ?$ **İpucu:** $\cot(\pi - x) = -\cot x$

SORU GRUP NO:2

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 + 4x - 12} = ?$

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{cosec} x}{\cot x} = ?$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{4x^2 - 3x + 6} - \sqrt{4x^2 + x - 7} = ?$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{100x^3 + \sin x^2}{5x^4 - 2x^3} = ?$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\tan 3x} = ?$

6. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (x - \frac{\pi}{2}) \sec x = ?$ **İpucu:** $\sin(\frac{\pi}{2} - x) = \cos x$

SORU GRUP NO:3

1. $\lim_{y \rightarrow x} \frac{x^3 - y^3}{y^2 - x^2} = ?$

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2^x - 2^{-2x}}{2^x + 2^{-x}} = ?$

4. $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 - 1} - \sqrt{x^2 + 1}) = ?$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \cot 3x = ?$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x - \sqrt{x^2 - 2x + 4}}{-2x + \sqrt[3]{x^3 + 5x + 4}} = ?$$

SORU GRUP NO:4

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-2}}{x^2-4} = ?$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{\sin^2 x} = ?$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x - \sqrt{x^2 + 5x + 1}}{\sqrt{x^2 + x - 7} + 2x} = ?$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2}{x^2 - 1} - \frac{1}{x - 1} \right) = ?$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} x \cdot \sin \frac{1}{x} = ? \quad \text{İpucu: } \frac{1}{x} = t, \quad \lim_{t \rightarrow 0} \text{ için düşünmeniz gerekir.}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^4 - 2x + 5}{2x^3 + 4x - 7}$$

SORU GRUP NO:5

$$1. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{3x^2 - 14x - 5} = ?$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{2^x} + 2^{\frac{1}{x}} \right) = ?$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\tan x - \sec x) = ?$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{7}{x - 4} = ?$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{3x+1}}{\sqrt{x+4} - 2} = ?$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \pi} \sin x \cdot \cot x = ?$$

SORU GRUP NO:6

ÖRNEKLER

$$1. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 6x + 9}{x^2 + 2x - 3} = ?$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x + \sqrt{x^2 + 3x + 2}}{2x - 5} = ?$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\sin x} = ?$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\frac{\pi}{2} - x} = ? \quad \text{İpucu: } \cos x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{5}{x-2} - \frac{20}{x^2-4} \right) = ?$$

$$6. \lim_{x \rightarrow +\infty} x \cdot \sin \frac{5}{2x} = ? \quad \text{İpucu: } \frac{5}{2x} = t, \quad \lim_{t \rightarrow 0} \text{ için düşünmeniz gerekir.}$$

SORU GRUP NO:7

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - 4x + 3} = ?$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3+x} - 2}{x^2 - 1} = ?$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \cot x = ?$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{1 - \cot x} = ?$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\sqrt{4x^2 + 7x + 9} + 2x - 3 \right) = ?$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2x + \sqrt[4]{x^4 + x^3 - 2x + 5}}{\sqrt[3]{x^3 - 2x^2 + 5} - \sqrt{x^2 - 1}} = ?$$

SORU GRUP NO:8

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{\sqrt{x+9} - 3} = ?$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\tan(x^2-1)} = ?$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(x - \frac{\pi}{2}\right) \tan x = ? \quad \text{İpucu: } \tan x = \cot\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3m-2)x^2 + (n-5)x - 4}{nx^2 + (m-4)x + 1} = 3 \text{ ise } m-n = ?$$

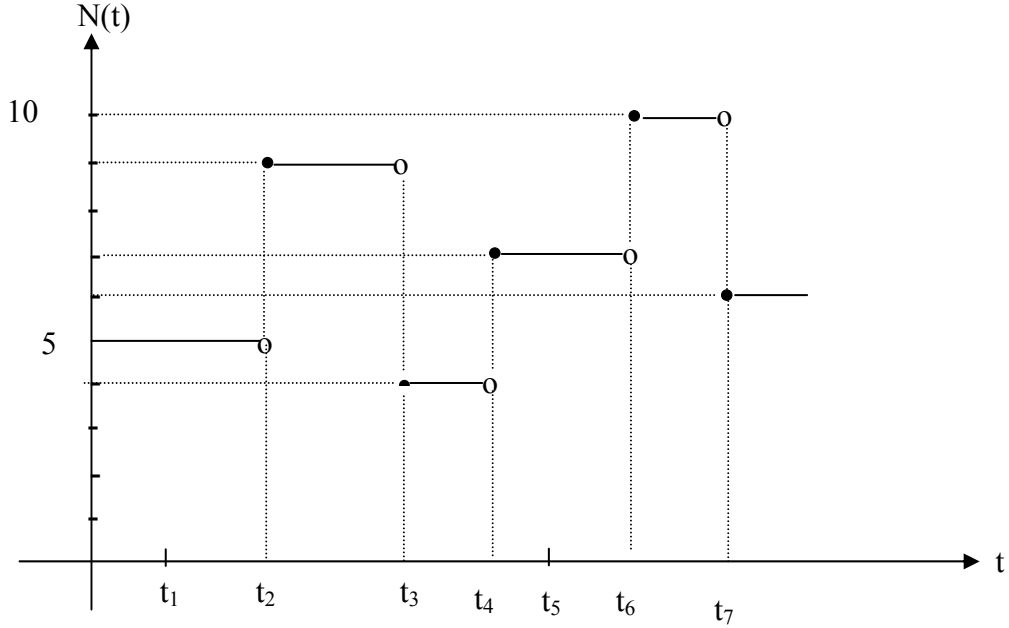
$$5. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 5x - 14} = ?$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 + x} - \sqrt{x^2 + 9} \right) = ?$$

EK D3 “ETKİNLİK3”

Etkinlik 3:

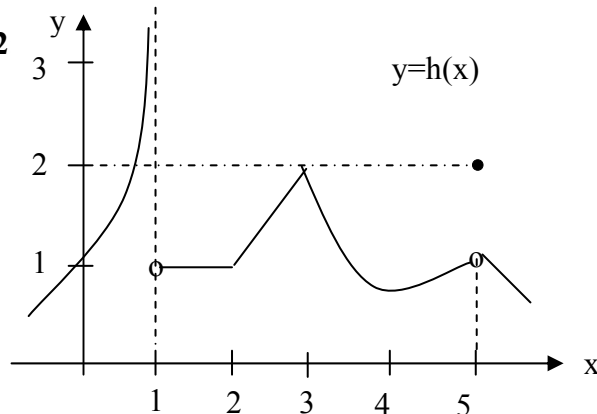
ÖRNEK 1:



Bir tıbbi laboratuvar kendi deney tavşanlarını yetiştirmektedir. Yukarıdaki grafikte $N(t)$, doğum ve ölüm sayısına bağlı olarak herhangi bir t zamanındaki toplam tavşan sayısını göstermektedir.

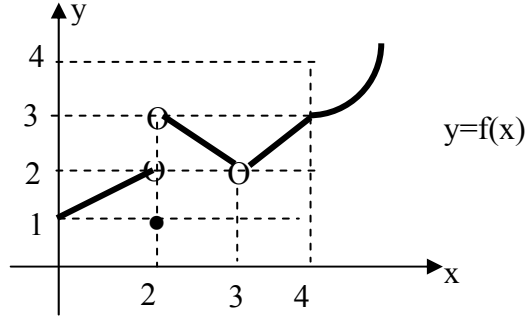
- N fonksiyonunun t_1, t_2, \dots, t_7 noktalarında sürekli ya da süreksiz olmasının, toplam tavşan sayısı ile ilişkisini açıklayınız.
- $\lim_{t \rightarrow t_1^-} N(t) = ?$, $\lim_{t \rightarrow t_1^+} N(t) = ?$ ve $N(t_1) = ?$ Fonksiyon t_1 noktasında süreklidir?
- $\lim_{t \rightarrow t_2^-} N(t) = ?$, $\lim_{t \rightarrow t_2^+} N(t) = ?$ ve $N(t_2) = ?$ Fonksiyon t_2 noktasında süreklidir?

ÖRNEK 2



Üstte grafiği verilen h fonksiyonunun süreksiz olduğu noktaları ve sürekli aralıkları bulunuz.

ÖRNEK 3:



- a) f grafiği yukarıda verilen bir fonksiyondur. Bu fonksiyonun x in 2, 3, 4 değerlerinden bazıları için var olan limitleri toplamı kaçtır?
 b) Yukarıdaki fonksiyonun x in 2, 3, 4 değerleri için sürekliliğini araştırınız.

ÖRNEK 4: $f(x) = \begin{cases} \frac{ax-2}{\tan(x-1)} & , x < 1 \text{ ise} \\ ax+b & , x=1 \text{ ise} \\ \frac{x^2 + 4x - 5}{x^2 + x - 2} & , x > 1 \text{ ise} \end{cases}$ fonksiyonu R de sürekli ise a+b nedir?

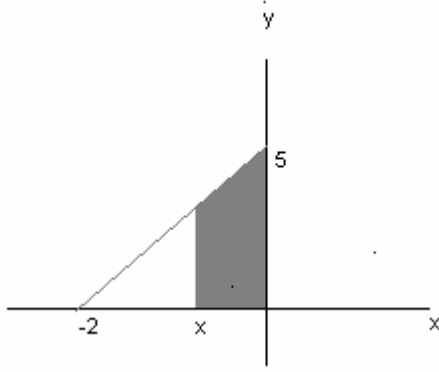
ÖRNEK 5: $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{x^2 + 3x - 10}$ fonksiyonunun sürekli olduğu aralığı bulunuz.

ÖRNEK 6: Limit ve sürekliliği açıklayan çevrenizden örnekler bulunuz.

EK E “EV ÖDEVİ SORULARINDAN ÖRNEKLER”

1. $f: [-2, 0] \rightarrow [0, 5]$

$f: x \rightarrow$ "şekildekitaralılan" Buna göre $\lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{f(x)}{x} \right) = ?$



2. $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{\tan 3x \cdot \sin x}{4x^2} \right)^{\frac{2}{x}} = ?$

3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[6]{x} - 1}{\sqrt[3]{x} - \sqrt{x}} = ?$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\cos x - 1)}{x} = ?$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \tan x}{x^3} = ?$

6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x + \sin 3x}{\sin 2x + \sin 4x} = ?$

7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\tan x} = ?$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x(\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x})} = ?$

9. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (1 - \sin x) \cdot \tan^2 x = ?$

10. $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 \left(1 - \cos \frac{1}{x} \right) = ?$

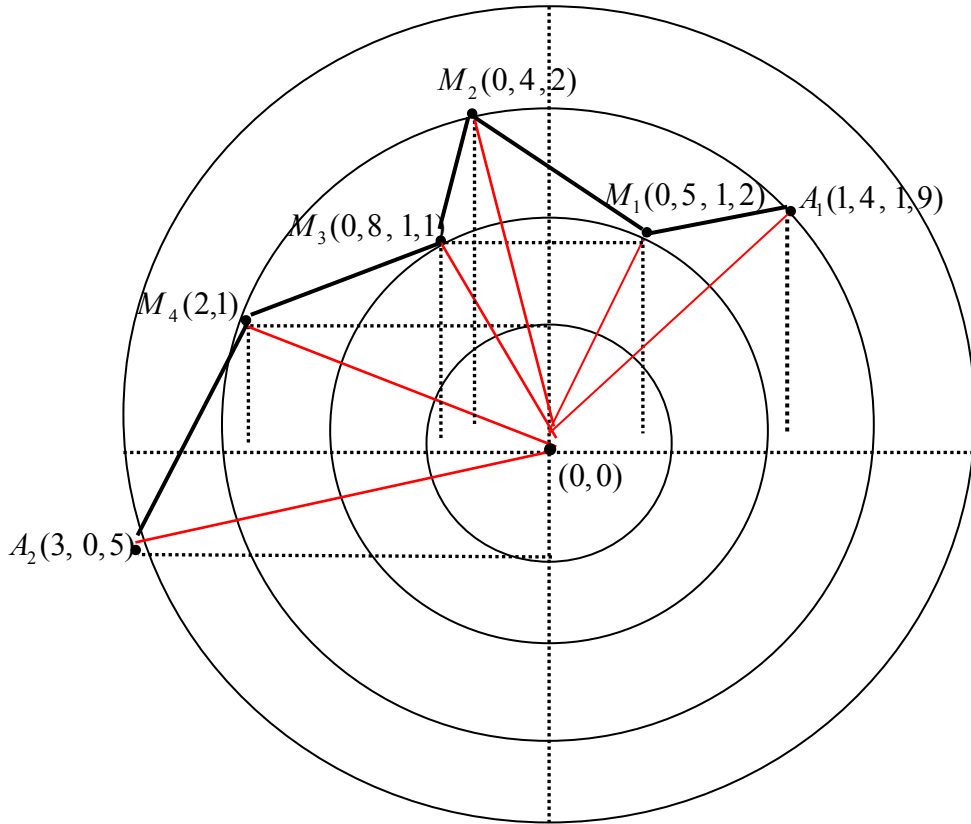
EK F “MİNİ PROJE KONULARINDAN ÖRNEKLER”

| Konu | Mini Projeler |
|-------------------------------|---|
| Limit | Limitin pazarlama stratejisinde kullanılması |
| Limit | Sporcuların performansı ile limit ilişkisi |
| Limit | Diet programı, zayıflama ve limit ilişkisi |
| Limit | Doğadaki limit kavramı |
| Limit | Dalgalarda girişim olayında limitin kullanımı |
| Limit | Dürbünde merceklerde oluşan limit kavramı |
| Limit | Radyoaktif maddelerde yarılanma süresi |
| Türev | Sporcu performansından en iyi sonucun alınması için antrenman programının planlanması |
| Türev | Osmanlı İmparatorluğunun yükselişi ve çöküşü |
| Ticari Matematik | Konut kredilerinde en uygun vadenin araştırılması |
| Çemberin Analitik İncelenmesi | Mayınların yerlerinin belirlenmesi |
| Matrisler | Mesajların şifrelenmesi |
| Geometri | Atatürk'ün geometri kitabı |

EK G “MİNİ PROJE ÖRNEĞİ”

Acele Koruyucu Mayın Tarlası: Bir birliğin savunma bölgesinin bir bölümünde kullanılır. Acele koruyucu mayın tarlaları döşendikten sonra Acele Koruyucu Mayın Tarlası Kayıt Formuna kayıt edilir. Ana röper noktası başlangıç noktasıdır. Mayınlar döşenirken, mayın tarlasıyla birliğin bulunduğu mesafe arasında bir yere ayrıca yardımcı bir röper noktası tesis edilir. Aşağıda acele koruyucu mayın tarlası ile ilgili bir örnek verilmiştir.

Hakkari Şemdinli Kayalar Karakolunda yakın emniyeti sağlamak için daha önceki yıllarda mayın döşenmiştir. Mayınlar mayın döşeme raporunda belirtilmiştir. Acele koruyucu mayın tarlası kayıt Formundaki şekilde mayınların karakolun hangi istikametine döşendiği gösterilmiştir. Mayınların röper noktasına (başlangıç noktasına) olan mesafelerini bulunuz?



ÇÖZÜM:

$$A_1^2 = (0 - 1,4)^2 + (0 - 1,9)^2$$

$$A_1^2 = 1,96 + 3,61$$

$$A_1^2 = 5,57 \Rightarrow A_1 = 2,3m$$

$$A_2^2 = (0 - 3)^2 + (0 - 0,5)^2$$

$$A_2^2 = 9 + 0,25$$

$$A_2^2 = 9,25 \Rightarrow A_2 = 3,04m$$

$$M_1^2 = (0 - 0,5)^2 + (0 - 1,2)^2$$

$$M_1^2 = 0,25 + 1,44$$

$$M_1^2 = 1,69 \Rightarrow M_1 = 1,3m$$

$$M_2^2 = (0 - 0,4)^2 + (0 - 2)^2$$

$$M_2^2 = 0,16 + 4$$

$$M_2^2 = 4,16 \Rightarrow M_2 = 2,04m$$

$$M_3^2 = (0 - 0,8)^2 + (0 - 1,1)^2$$

$$M_3^2 = 0,64 + 1,21$$

$$M_3^2 = 1,85 \Rightarrow M_3 = 1,36m$$

$$M_4^2 = (0 - 2)^2 + (0 - 1)^2$$

$$M_4^2 = 4 + 1$$

$$M_4^2 = 5 \Rightarrow M_4 = 2,23m$$

EK H “ETKİNLİKLERİN UYGULANDIĞI DENEY GRUBUNUN FOTOGRAFLARI”





KAYNAKLAR

- [1] “Öğretimde Başarının Yolları”, T.C Genel Kurmay Başkanlığı Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Ankara, (1997).
- [2] Gündüz, S., Matematik Projeleri, Toroslu Kitaplığı, İstanbul, (2004).
- [3] Ersoy, Y,”Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler”, *İlköğretim-Online*, **2**,**1**, (2003), 18-27.
- [4] Gözen, Ş, Matematik ve Öğretimi, Evrim Yayınevi, İstanbul, (2001), 11.
- [5] Rosenthal,J, Active Learning Strategies in Advanced Mathematics, *Studies in Higher Education*, **20**, **2** (1995).
- [6] Olkun, S & Toluk, Z, “Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi:Kavrama için Öğretim, Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, İstanbul, (2004).
- [7] Durmuş,S, “Matematik Eğitime Oluşturmacı Yaklaşımlar”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, **1**, **1**,(2001), 91-107.
- [8] Kasturiarachi, B, Counting on Cooperative Learning to Uncover Richness in Undergraduate Mathematics, *Problems, Resources and Issues Undergraduate Studies*, **14**, **1**, (2004), 55-78
- [9] Çakmak,M., ” İlköğretimde Matematik Öğretimi Ve Öğretmenin Rolü”, <http://www.matder.org.tr.11.04.2006>
- [10] Özden, Y., Öğrenme ve Öğretme, Pegem Yayıncılık, Ankara, (2000).
- [11] MEB, Öğretim Programlama Kılavuzu 9-10-11-12, (2005)
- [12] NTCM , Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, National Council of of Mathematics Pub,Reston/VA, (1989), p.244.

- [13] Fey, J, "Guiding Principles: New Thinking in Mathematics and Science Teaching", Case Reports from Participants in the Maryland Collaborative for Teacher Preparation, (1997).
- [14] Rubin, L. & Hebert, C., "Model for Active Learning: Collaborative Peer Teaching", *College Teaching*, **46, 1**, (1998), 26.
- [15] Açıkgöz, K.Ü, Aktif Öğrenme, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir, (2002).
- [16] Kalem, S. & Fer, S., "Aktif Öğrenme Modeliyle Oluşturulan Öğrenme Ortamının Öğrenme, Öğretme ve İletişim Sürecine Etkisi", *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, **3, 2**, (2003), 433-461.
- [17] Kyriacou, C., "Active Learning in Secondary School Mathematics", *British Educational Journal*, **18, 3**, (1992).
- [18] Barnes, D., "Active Learning", University of Leeds TVEI Support Project, (1989)
- [19] Gür, H., Learning to Teach: The Place of Active Learning, Unpublished Doctorate Thesis, Leicester University (1999).
- [20] Harmin, M., Strategies to Inspire Active Learning: Complete Handbook. Plains, Inspiring Strategy Institute, Virginia (1998), 2-5.
- [21] Lewis, C., Schaps, E. & Watson, M., "The Caring Classroom's Academic Edge", *Educational Leadership* (1996).
- [22] Boyer, K.R., "Mathematics Teaching in the Middle School", *Reston*, **8, 1**, (2002), 48.
- [23] Vos, H. & De Graff, E., "Developing metacognition: a basis for active learning", *European Journal of Engineering Education*, **29, 4**, (2004), 543-548.
- [24] Braxton, J., Milem, J., Sullivan, A., "The Influence of Active Learning on the College Student Departure Process", *The Journal of Higher Education*, **71, 5**, (2000).
- [25] Bonwell, C.C. & Eison, J., "Active Learning: Creating Excitement in the Classroom", <http://www.ntlf.com/html/lib/bib/91-9gig.htm>. 10.10.2005
- [26] Koç, G., "Etkin Öğrenme Yaklaşımının Eğitim Ortamlarında Kullanılması", *Hacettepe Üniversitesi Dergisi*, **19**, (2000), 220-226.

- [27] Hare, A.C., "Active Learning and Assessment in Mathematics", *College Teaching*, **45, 2**, (2000), 76-77.
- [28] Niemi, H., Active Learning by teachers, Active Learning For Students and Teachers OECD Reports From Eight Countries, Germany, (1997).
- [29] Maxim, G.W., Social Studies and the Elementary School Child, Merrill an Imprint of Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey, (1999).
- [30] Johnson, D. W., Johnson, R.T., & Smith, K. A., Cooperative learning: Increasing college faculty instructional productivity, ASHE-ERIC Higher Education Report No. 4. Washington, (1991).
- [31] Yıldız, V., "İşbirlikli Öğrenme ile Geleneksel Öğrenme Grupları Arasındaki Farklar", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **16,17**, (1999), 155-163.
- [32] Johnson, D. W., Johnson, R.T., Cooperative Learning: The Effective Teacher, McGraw-Hill Publishing Co., (1989).
- [33] Felder, R.M., "A Longitudinal Study of Engineering Student Performance and Retention.IV. Instructional Methods and Student Responses to Them", *Journal of Engineering Education*, **84, 4** , (1995), 361-367.
- [34] Chickering, A.W, Gamson, Z.F, Applying the Seven Principles of Good Teaching and Practice in Undergraduate Education, New Directions for Teaching and Learning, San Fransisco, Jossey Pass Publishers, (1991)
- [35] Ledlow, S., "Using Think -Pair -Share in the Classroom", Center for Learning and Teaching Excellence, <http://www.clte.asu.edu/active/usingtps.pdf>. 12.01.2006
- [36] Stearns, S.A., " Steps for active learning of complex concepts", *College Teaching*; , **42** , **3**, (1994).
- [37] Camphell, C.M, " Active Learning for A Proofs Course", *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, **14, 3**, (2004), 253-257.
- [38] Dağerik, M., İlköğretim 4.Sınıf Matematik Öğretiminde Aktif Etkileşimli Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Bursa, (1999).
- [39] Yıldız, N., İşbirlikli Öğrenme Yönteminin 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Ana Bilim Dalı, Balıkesir, (2003).

- [40] Memnun, D.S., Sekizinci Sınıf Olasılık Konularında Aktif Öğrenme Yöntemi ile Öğretimin Öğrenci Başarısı Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Bursa, (2003).
- [41] Seyhan, G., İlköğretim II. Kademe ve 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Aktif Öğrenme ve Geleneksel Öğretim Metotlarının Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Ana Bilim Dalı, Balıkesir, (2003).
- [42] Townsend, M. & Wilton, K., Evaluating Change in Attitude Towards Mathematics Using the “Then-Now” in A Cooperative Learning Programme, *British Journal of Educational Psychology*, **73**, (2003).
- [43] Felder, R.M., Felder G. N & Dietz, E.J., “A Longitudinal Study of Engineering Student Performance and Retention.IV. Comparisons with Traditionally-Taught Students”, *Journal of Engineering Education*, **87**, **4**, (1998), s. 469-480.
- [44] Ayan, M., Etkin Öğrenme Yaklaşımının Sınıf Öğretmenleri Tarafından Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, (2002).
- [45] Çullu, F., Aktif Öğrenmenin Yüklemeler, Başarı ile Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri ve Öğrenci Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sosyal Bilimler Eğitimi Ana Bilim Dalı, İzmir, (2003).
- [46] Gökçe, E., “İlköğretimde Aktif Öğrenme Sürecine İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri”, *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **1**, (2004), 53-64.
- [47] Demirel, Ö, Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme, Pegem Yayıncılık, Ankara, (1999).
- [48] Açıkgöz, K.Ü, İşbirlikli Öğrenme: Kuram, Araştırma, Uygulama, Uğurel Matbaası, Malatya, (1992).
- [49] Karasar, N, Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, (1998)
- [50] Felder, R.M.& Brent, R., Effective Strategies for Cooperative Learning, *Cooperation and Collaboration in College Teaching*, **10**, **2**, (2001), 69-75
- [51] Oakley, B, Felder, R.M, Brent,R .& Elhaj, Imad, Turning Student Groups into Effective Teams, *Journal of Student Centered Learning*, **2**, (2004), 9-34

[52] Kalaycı, Ş. , SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, (2005).