

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİLGİSAYAR ve ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
EĞİTİM TEKNOLOJİSİ PROGRAMI**

**ÇEVİRİMİÇİ ve YÜZYÜZE PROBLEM TABANLI ÖĞRENME  
YAKLAŞIMLARININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA ve MATEMATİĞE  
YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Fatih GÜRSUL**

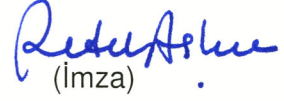
**Danışman: Prof. Dr. Hafize Keser**

**Ankara  
Mayıs, 2008**


Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne

Bu alışma j¼rimiz tarafından Bilgisayar ve ¼đretim Teknolojileri Eğitimi B¼l¼m¼, Eğitim Teknolojisi Programında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.


Başkan : Prof. Dr. Petek AşKAR

  
(İmza)

¼ye : Prof. Dr. Hafize KESER (Danışman)

  
(İmza)

¼ye : Prof. Dr. Halil İbrahim YALIN

  
(İmza)

¼ye : Prof. Dr. Rauf YILDIZ

  
(İmza)

¼ye : Prof. Dr. Ali BALCI

  
(İmza)

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen ¼đretim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../2008

Prof. Dr. Ayşe akır İlhan

(İmza)

Enstit¼ M¼d¼r¼

## ÖNSÖZ

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkilerinin belirlenmesine katkıda bulunmak amacıyla hazırlanan bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmaya konu edilen sorun genel hatlarıyla tartışılmış, araştırmanın amaç, önem, sınırlılıkları belirtilmiştir. İkinci bölümde araştırmaya konu edilen problem tabanlı öğrenmenin kavramsal çerçevesi verilmiştir. Üçüncü bölümde ise araştırma sistematığına yönelik bilgiler yer almaktadır. Dördüncü bölümde araştırmanın amaçları doğrultusunda ulaşılan bulgulara ilişkin yorumlara, son olarak beşinci bölümde ise araştırmanın sonuç ve önerilerine yer verilmiştir.

Doktora tezimin hazırlanma sürecinde başta danışmanlığımı yapıp çalışmamın her aşamasında bana yol gösteren Sayın Prof. Dr. Hafize Keser'e, desteğini ve yönlendirmelerini her zaman hissettiğim bölüm başkanımız Prof. Dr. Petek Aşkar ve Prof. Dr. Ali Balcı'ya, manevi desteğini esirgemeyen dekanımız Prof. Dr. Buket Akkoyunlu'ya, Sevgili Hocam Yard. Doç. Dr. Mukaddes Erdem'e Doktora öğrencileri Cengiz Güngör'e, Meltem Sarı'ya, Yasemin Sağlam'a, Şafak Bayır'a, Seçil Dayıoğlu'na ve Çetin Güler'e, Gökhan Akçapınar'a, Turgay Baş'a, Selay Arkün'e, Hacettepe ve Ankara Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü akademik ve idari personeline teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Özverisi ve desteğini unutamayacağım başta sevgili annem olmak üzere biricik aileme sonsuz teşekkür ederim.

Ankara, Mayıs 2008

Fatih Gürsul

## ÖZET

# ÇEVİRİMİÇİ ve YÜZYÜZE PROBLEM TABANLI ÖĞRENME YAKLAŞIMLARININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARISINA ve MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

Gürsul, Fatih

Doktora, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı  
(Eğitim Teknolojisi)

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hafize Keser

Mayıs 2008, 253 sayfa

Bu araştırmada çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına etkisi ve bu yaklaşımlara ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma 2006 – 2007 öğretim yılı güz döneminde, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü birinci sınıfa devam eden toplam 42 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Öğrenciler SPSS programı yardımı ile rasgele 21'er kişilik iki guruba (çevrimiçi ve yüzyüze olarak) atanmışlardır. Bu iki grup kendi içinde yine SPSS programı ile 5 alt gruba bölünmüştür. Çevrimiçi ve yüzyüze ortam için oluşturulan toplam 10 alt grup'tan 8 grup 4'er kişi, 2 grup ise 5'er kişiden oluşmuştur. Araştırma 7 hafta süre ile Matematik-I dersinin türev konusu üzerinde yürütülmüştür.

Bu çalışmada üç adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar sırasıyla; öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek için matematiğe yönelik tutum ölçeği, öğrencilerin uygulama kapsamındaki problem çözme becerilerini nicelendirmek için performans değerlendirme ölçeği (rubric) ve aynı zamanda öğrencilerin sürece ilişkin görüşlerini belirlemek için açık uçlu sorulardan oluşan anket kullanılmıştır. Bu veri toplama araçlarından performans değerlendirme ölçeği ve öğrenci görüşlerine ilişkin anket araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesinde alt amaçlar doğrultusunda sıra ortalaması, Mann-Whitney U testi, Bağımlı Gruplar için t-testi, Bağımsız Gruplar için t-testi ve içerik analizi istatistiksel teknikleri kullanılmıştır. İstatistiksel işlemler SPSS (Statistical Package for Social Sciences for Windows, Sürüm 11.0) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tüm istatistiksel çözümlerde 0,05 anlamlılık düzeyi temel alınmıştır.

Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların başarı puanlarının sıra ortalaması (7,70) yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (3.30) daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $U = 1,500$ ,  $p < 0,05$ ). Problem tabanlı öğrenme alt boyutları açısından ise, çevrimiçi grupların problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler, veri toplama, analiz, çözümü genelleme, raporlaştırma grup başarı puanlarının sıra ortalaması, yüzyüze ortamdaki grupların başarı puanlarının sıra ortalamasından daha yüksek olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Görev paylaşımı, problem çözümünde işbirliği, geri bildirim, çözümün sunumu alt boyutlarına göre ise çevrimiçi grupların ortalama başarı puanı yüzyüze gruplardan daha yüksek olup bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin ön tutum ölçeği ile son tutum ölçeği arasındaki puan artışı (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi) istatistiksel olarak anlamlı değildir. Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin ön tutum ölçeği ile son tutum ölçeği arasındaki puan artışı (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi) da istatistiksel olarak anlamlı değildir. Fakat öğrencilerin yüzyüze ve çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamlarına göre ön tutum ölçeği ile son tutum ölçeği puan artışları (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi) dikkate alındığında puan artışının çevrim içi gruplar lehine olduğu görülmüştür. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamında öğrencilere eğlenceli gelen unsurlar sırasıyla arkadaşlık ilişkilerinin artması, yöntem olanaklarının pozitif etkisi, yer bağımsızlığı, ortak amaca yoğunlaşmak, araştırma bilincinin artması olarak, yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamında öğrencilere eğlenceli gelen unsurlar ise sırasıyla; arkadaşlık ilişkilerinin artması,

araştırma bilincinin artması, ortak amaca yoğunlaşmak, diğer olacak şekilde sınıflandırılmıştır.

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamında öğrenciler, kendi aralarında yaşamış oldukları sorunları sırasıyla erişim, karar sürecindeki engeller, teknolojik sıkıntılar/sorunlar olarak, yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrenciler kendi aralarında yaşamış oldukları sorunları ise sırasıyla erişim, bayram tatili, final haftası, grup içi yakınlık derecesi, görev paylaşımı / sorumluluk olarak belirtmişlerdir.

## **ABSTRACT**

THE EFFECTS OF ONLINE and FACE TO FACE PROBLEM BASED  
LEARNING APPROACHES ON STUDENT`S ACADEMIC ACHIEVEMENT,  
THEIR ATTITUDES TOWARDS MATHEMATICS

Gursul, Fatih

Doctoral Dissertation

Advisor: Prof. Dr. Hafize Keser

Department of Computer Education and Instructional Technologies

May 2008, 253 Pages

This study aims at finding out the effect of the online and face to face problem based learning approaches on student`s academic achievement, their attitudes towards mathematics and their views towards these learning approaches. The study was conducted at Department of Computer Education and Instructional Technologies, Faculty of Education, Hacettepe University. The subjects were 42 freshman students attending to this department at the Autumn term of 2006-2007 academic year. These students were put into two groups as online problem-based learning and face-to-face problem-based learning. These groups were formed using random sampling technique benefiting from the SPSS (Statistical Package for Social Sciences for Windows, 11.0) programme. Through this programme, each group splitted into 5 sub-groups, in both online problem-based leaning and face-to-face learning groups, there 4 subjects in 8 sub-groups and 5 subjects in the other two sub-groups. The research was conducted on Mathematics-I while implementing the topic of 'derivation'.

In this research three different data collection tools were used. The first one is the attitudinal scale to find out the students' attitudes towards mathematics. The second one is the rubric for the students' performance to evaluate their problem-based skills. The last one is a questionnaire including open-ended questions to find out the views of the students towards the process. All of these tools were developed by the researcher himself.

The data analysis was conducted through the sub-research questions identified. The statistical techniques used are ranked mean, Mann-Whitney U test, t-test for Paired Samples, and t-test for Independent Samples. Content analysis was also used. For all the statistical analysis .05 was defined as the level of the significance.

According to the results, the ranked mean scores (7.70) of achievement level of the students at the online problem-based learning group had higher than the students in the face-to-face problem-based learning group (3.30), which was also statistically significant ( $U = 1,500$ ,  $p < 0,05$ ). Considering the sub-problems, the ranked mean scores of the achievement level for the known and unknown information about the problem, data collection, data analysis, generalizing the solutions, and reporting in the online problem-based learning group were higher than the ones in the face-to-face problem based learning group. However, this result is not statistically significant. Considering sharing the responsibility, feedback and presenting the solution, the score in the online problem-based learning group is higher than the one in the other group, which is also statistically significant.

According to changing the attitudes of the students towards mathematics, the increase in the online problem-based learning group was not statistically significant in terms of the results of the pre and post tests. Likewise, the increase in the face-to-face problem based learning group was not significant in the same tests. On the other hand, when the increases in these two groups were considered, the increase in the online problem-based learning is higher than the one in the other group. Nevertheless, this difference is not statistically significant.

The aspects the students identified as entertaining in the online problem-based learning group were increase in the friendship, the positive impact of the method, place independence, focusing on the common purpose, and raising awareness in researching. In contrast, these aspects the students in the face-to-face problem-based learning group were increase in the friendship, focusing on the common purpose, and raising awareness in researching.



The students in the online problem-based learning group identified the problems they faced with as access, difficulties in the decision process, technological problems whereas the ones in the face-to-face problem-based learning group listed access, holiday times, final week, the degree for being closer within the group and sharing the responsibilities.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT.....	viii
BÖLÜM I .....	1
GİRİŞ .....	1
Amaç.....	9
Önem .....	11
Sınırlılıklar .....	12
Tanımlar .....	12
BÖLÜM II.....	13
KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	13
Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı .....	13
Matematik ve Yapılandırmacılık.....	17
Yapılandırmacılık ve Teknoloji.....	21
Problem Tabanlı Öğrenme .....	23
Problem tabanlı öğrenmede öğrenci ve öğretmenin rolü .....	25
Matematiğe Yönelik Tutum .....	28
İşbirlikli Öğrenme.....	30
Çevrimiçi Öğrenme.....	33
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	33
BÖLÜM III .....	48
YÖNTEM.....	48
Araştırma Modeli .....	48
Araştırmanın bağımsız değişkenleri .....	48
Araştırmanın bağımlı değişkenleri .....	48
Çalışma Grubu .....	48
Veri Toplama Araçları.....	49
Performans değerlendirme ölçeği (Rubric).....	49
Matematiğe yönelik tutum ölçeği (MYTÖ) .....	51
Öğrencilerin sürece ilişkin görüşlerini belirleme anketi .....	52
Öğretim Materyalinin Hazırlanması.....	52
Araştırmanın Uygulama Süreci.....	54
Verilerin Çözümlemesi ve Yorumu .....	67
Araştırmanın İç Geçerliliği .....	67
Araştırmanın Dış Geçerliliği .....	68

BÖLÜM IV.....	70
BULGULAR VE YORUMLAR.....	70
1. Problem Tabanlı Öğrenme Aşamalarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	70
2. Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Aşamalarına İlişkin Bulgular .....	71
3. Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Ortamındaki Öğrencilerin Ön Tutum Ölçeği ile Son Tutum Ölçek Puanları (Matematiğe Yönelik Tutum Puanları) Gelişim Düzeyine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	86
4. Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamındaki Öğrencilerin Ön Tutum Ölçeği ile Son Tutum Ölçeği Puanları (Matematiğe Yönelik Tutum Puanları) Gelişim Düzeyine İlişkin Bulgular Ve Yorumlar .....	87
5. Öğrencilerin Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarına Göre Ön Tutum Ölçeği - Son Tutum Ölçeği Puanları (Matematiğe Yönelik Tutum Puanları) Arasındaki Gelişim Düzeyine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	89
6. Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarına Dayalı Gerçekleştirilen Uygulamaya İlişkin Öğrenci Görüşlerine Dayalı Bulgular ve Yorumlar .....	90
BÖLÜM V.....	126
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	126
Sonuçlar .....	126
Öneriler .....	128
KAYNAKÇA .....	130
EKLER.....	142
Ek 1 – Çevrimiçi Öğretim Materyaline İlişkin Ekran Çıktıları .....	142
Ek 2 – Yüzyüze Sınıf Ortamına İlişkin Fotoğraf Örnekleri.....	151
Ek 3 – Problem Tabanlı Öğrenme Performans Değerlendirme Ölçeği (Rubric) .....	154
EK 4 - Öğrenci Görüşleri Belirleme Anketi.....	157
Ek 5 - Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği .....	158
Ek 6 – Problem 1, Problem 2 .....	159
Problem 1.....	159
Problem 2.....	160
EK 7 – Çevrimiçi Grup 2 ile Öğretim Elemanı Arasındaki Msn Görüşmesi .....	161
EK 8 – Çevrimiçi Grup 3 ile Öğretim Elemanı Arasındaki Msn Görüşmesi .....	170
EK 9 – Çevrimiçi Öğrenci ile Öğretim Elemanı Arasındaki Msn Görüşmesi .....	181
EK 10 - Çevrimiçi Bir Grubun Sunumu .....	185
Ek 11 – Çevrimiçi Bir Grubun Forum Yazışmaları .....	198
EK 12 – Çevrimiçi Bir Grubun Raporu .....	222
EK 13 – Çevrimiçi Bir Grubun Telefon Görüşmeleri .....	238

## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge1. Her Bir Seviyedeki Matematik Öğrenci Başarı Yüzdesi.....	19
Çizelge 2: Uzmanların Değerlendirmelerine İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	50
Çizelge 3. Araştırma Uygulama Süreci .....	55
Çizelge 4: Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Başarılarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	70
Çizelge 5: Grupların Problem Tanımlama Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	72
Çizelge 6: Grupların Problem Durumu ile İlgili Bilinen ve Bilinmeyenler Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	73
Çizelge 7: Grupların Görev Paylaşımı Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	74
Çizelge 8: Grupların Veri Toplama Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	76
Çizelge 9: Veri Toplama Alt Boyutlarının Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Sıra Ortalama Puanları .....	76
Çizelge 10: Grupların Analiz Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	77
Çizelge 11: Analiz Alt Boyutlarının Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Ortalama Puanları.....	78
Çizelge 12: Grupların Çözümü Genelleme Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	79
Çizelge 13: Grupların Problem Çözümünde İşbirliği Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	80
Çizelge 14: Çözümde İşbirliği Alt Boyutlarının Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Puanlarının Sıra Ortalamaları .....	80
Çizelge 15: Grupların Raporlaştırma Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	
Çizelge 16: Raporlaştırma Alt Boyutlarının Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Puanlarının Sıra Ortalamaları .....	82

Çizelge 17: Grupların Geri Bildirim Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	83
Çizelge 18: Geri Bildirim Alt Boyutlarının Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Puanlarının Sıra Ortalamaları .....	84
Çizelge 19: Grupların Çözümün Sunumu Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	85
Çizelge 20: Çözümün Sunumu Alt Boyutlarının Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Puanlarının Sıra Ortalamaları .....	85
Çizelge 21: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Ortamındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları .....	86
Çizelge 22: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Ortamındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları .....	88
Çizelge 23: Öğrencilerin Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarına Göre Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Gelişim Düzeylerine İlişkin Bağımsız Gruplar İçin T-Testi Sonuçları.....	89

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 : George Watson (2002) Tarafından Çizilen Problem Tabanlı Öğrenme Döngüsü.....	3
Şekil 2: Problem Tabanlı Öğrenme Aşamaları .....	4
Şekil 3 : Blackboard Öğrenme Yönetim Sistemi Arayüzü .....	54
Şekil 4 :Öğrencilerin Kendi Gruplarına Erişim Sayfası .....	59
Şekil 5. Grupların Genel Tartışma Platformu .....	60
Şekil 6: Öğretim Elemanı Bir Grup İle Çevrimiçi Ders İşlerken .....	61
Şekil 7 : Grup 3 İle Ders Yaparken.....	62
Şekil 8: Grup 3 İle Ders Yaparken.....	63
Şekil 9: Öğretim Elemanı Yüzyüze Gruplar İle Problemi Tartışırken.....	66
Şekil 9: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kendi Aralarında Yaşamış Oldukları Sorunlar .....	91
Şekil 10. Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kendi Aralarında Yaşamış Oldukları Sorunlar .....	93
Şekil 11: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Öğretim Elamanı İle Yaşamış Oldukları Sorunlar .....	96
Şekil 12: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Öğretim Elamanı İle Yaşamış Oldukları Sorunlar .....	98
Şekil 13: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kaynaklara Erişimde Yaşamış Oldukları Sorunlar .....	99
Şekil 14 : Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kaynaklara Erişimde Yaşamış Oldukları Sorunlar .....	102
Şekil 15: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilere Eğlenceli Gelen Unsurlar .....	105
Şekil 16: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilere Eğlenceli Gelen Unsurlar .....	108
Şekil 17: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kazandıkları Unsurlar .....	
Şekil 18: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kazandıkları Unsurlar .....	113

Şekil 19: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinin Öğrencilerin Günlük Hayatına Etki Eden Unsurları .....	116
Şekil 20: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinin Öğrencilerin Günlük Hayatına Etki Eden Unsurları .....	118
Şekil 21 : Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Süreci Öğrencilerin Matematiğe Bakışına Etkileri.....	119
Şekil 22: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Süreci Öğrencilerin Matematiğe Bakışına Etkileri.....	122
Şekil 24. Blackboard'a Erişim Arayüzü .....	142
Şekil 5. Duyurular Sayfası.....	143
Şekil 6. Ders Yönetimi.....	144
Şekil 7. Dersin Tanımı Sayfası.....	145
Şekil 8. Değerlendirme Ölçütleri Sayfası.....	146
Şekil 9. Harici Bağlantılar Sayfası .....	147
Şekil 10. Problemler Sayfası .....	148
Şekil 11. Öğretim Elemanı ve Öğrenci Anasayfaları .....	149
Şekil 12. İletişim Sayfası .....	150

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, amacı, önemi, sayıltıları ve sınırlıklarına ilişkin açıklayıcı bilgilere, araştırmada geçen bazı kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

#### Problem

Kişisel görüşüme göre, yaşadığımız evrende artık çalışma koşulları değişmiş olup bireylerden sadece bilgiyi bilmeleri değil, aynı zamanda onu güncel tutmaları, günlük hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanmaları ve bir orkestra elamanı gibi takım çalışmasına özen gösteren yetenekler sergilemeleri beklendiği söylenebilir.

Günümüzde bilgi, gelişmiş toplumlarda ekonomik gelişmelerin de anahtarı haline gelmiştir. Teknoloji ise eğitim sürecinin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bilgi teknolojisinin hızla gelişmesi, bilgi toplumlarının ortaya çıkmasına neden olmuş, toplumların yeni teknolojik gelişmeleri izlemeleri ve kendilerine uyarlamalarını gerekli kılmıştır. Bilginin ve öğrenci sayısının hızla artması bir takım sorunları beraberinde getirmiş, eğitim sürecinin ve niteliğinin gelişmesinde önemli rol oynayan yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi zorunlu hale gelmiştir (Keser, 1998).

Eğitim teknolojisi, yeni teknolojilerin eğitim sürecinde yerini almasında kilit rol oynamıştır. Hızal (1992), çağdaş eğitim teknolojisini; “İnsanın öğrenmesi ve iletişim bilimleri alanındaki araştırma bulgularına dayanarak yetişmiş insan gücü ve insan gücü dışı kaynaklardan (araç-gereçlerden) yararlanarak eğitimin özel amaçlarına götürecek öğretme-öğrenme süreçlerini sistematik biçimde tasarlama, uygulama, değerlendirme ve gelişmeye yönelik bir eğitim bilimidir.” şeklinde tanımlamıştır.

Yirmibirinci yüzyılın başında eğitimciler okullardaki durumları dikkate alarak bazı önerilerde bulunmuşlardır. Bunlar; öğretimin öğrenciler için anlamlı olacak ve çevreyi içerecek şekilde düzenlenmesi, uygulamaların proje kapsamında yürütülmesi, konuların birbirinden kopuk değil, bir bütün içinde işlenmesi, eğitimin



gerçek yaşamdaki sorunlara yönelik olması gerekliliğidir (Goldberger ve Kazis, 1995: akt. Alper, 2003). Öğrenme süreci, öğretene bağımlılıktan çıkmış, öğrenen bağımlı hale gelmiştir (Erdem ve Akkoyunlu, 2002). Bu sebeple öğretmenler öğrencilerinin kendi başarılarına disipline olmayı, bireysel kontrolü başarmaları, kendi kendilerine motivasyonu sağlamaları için bir yol gösterici olmalıdır (Anderson, 2004).

“Yapılandırmacı” yaklaşım öğrenen merkezli bir yaklaşım olup, yukarıdaki sorunlara bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme, öğrenenin dış dünyadan duyu organları yardımıyla algıladığı nesne, olay ya da kavram ile ilgili zihninde kendi gerçeğini (bilgilerini) yapılandırması ya da önceki deneyimleri doğrultusunda yorumlaması sürecidir (Deryakulu, 2000). Bir başka deyişle; öğrenme, kanıtlara dayalı tartışmalar sonucunda, tartışmaların içinde geçtiği sosyo-kültürel bağlam tarafından yönlendirilerek, uyumlulaştırma ve yerleştirme yolu ile bireysel bilgi ağı yapılandırılması ile oluşur (Şimşek, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşımın önemli tekniklerinden/uygulamalarından biri de problem tabanlı öğrenme / probleme dayalı öğrenme yaklaşımıdır. Problem tabanlı öğrenmenin köklerinin John Dewey’e kadar uzandığı görülmektedir. Araştırmacılar problem tabanlı öğrenmeye ilişkin birçok tanım yapmışlardır. Bubonics (2001), problem tabanlı öğrenmenin öğrencileri gerçek hayattan alınmış iyi yapılandırılmamış bir problem ile karşı karşıya getiren ve problem çözüm sürecinde öğrencilere problem çözme stratejilerini, bilgi ve birikim becerilerini geliştiren bir müfredat ve öğretim yaklaşımı olduğunu belirtmiştir. Cunningham ve Corderio (2000), problem tabanlı öğrenmenin anahtarı bir proje içinde gerçek hayattan alınmış bir problemin kullanılması olduğunu, Duch ve diğerleri (2001), ise problem tabanlı öğrenmenin öğrencilerin günlük hayatta gereksinim duydukları sorgulama ve iletişim becerilerini yapılandırmalarına yardımcı olan bir eğitim stratejisi olduğunu vurgulamıştır.

Yukarıda belirtilen farklı tanımlar incelendiğinde problem tabanlı öğrenmenin tanımı Tan (2003) ‘in tanımını kullanarak birleştirilebilir. Bu durumda, problem tabanlı öğrenme, gerçek hayattan alınmış problem durumu, yüksek düzeyde düşünme becerileri ve problem çözme becerileri, disiplinlerarası öğrenme, bağımsız öğrenme, bilgi madenciliği, takım çalışması ve iletişim becerilerini kapsayan bir yaklaşımdır (Tan, 2003).

Problem tabanlı öğrenmede bütünden parçaya doğru eğilim dikkate alındığında bu yaklaşımın yapılandırmacı yaklaşımı temel aldığı görülür (Finkle, 2000: akt. Brian, 2004)

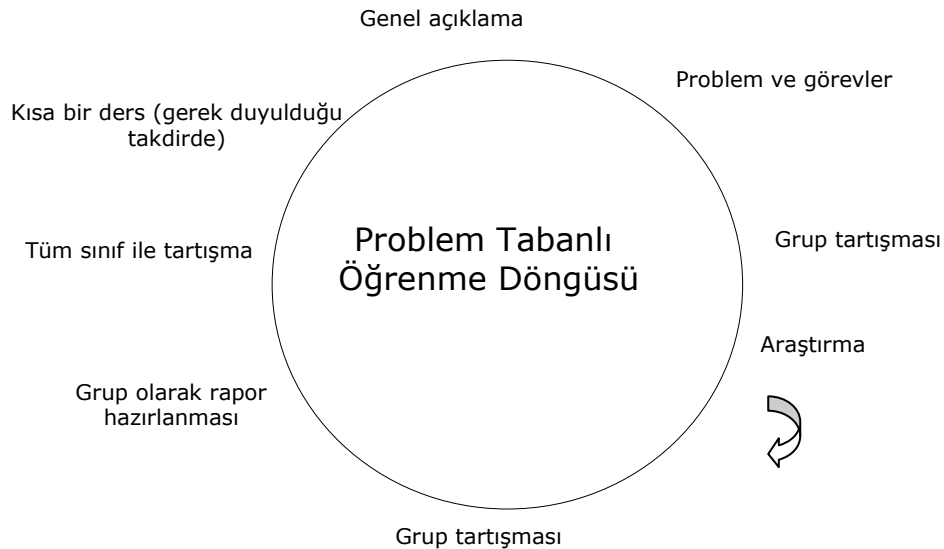
Günümüzde problem tabanlı öğrenme tüm dünyada yaygınlaşmaktadır. Örneğin, Amerika'daki tıp fakültelerinin %80'ni problem tabanlı öğrenme yaklaşımını kullanmaktadır (Bubonics, 2001: s.2 ).

National Education Assocation – Ulusal Eğitim Derneği (NEA, 2006), problem tabanlı öğrenme yaklaşımının başarıya ulaşması için üç önemli boyutun ;

- problem tabanlı öğrenme süreci,
- problemin kendisi,
- problem tabanlı öğrenme ortamı ve bu ortamda öğretmenin rolü

olduğunu belirtmektedir.

Problem tabanlı öğrenmenin birinci boyutu olan problem tabanlı öğrenme süreci, döngüsü, parametreleri ve birbirleri arasındaki ilişki aşağıda şekil 1'de verilmiştir.

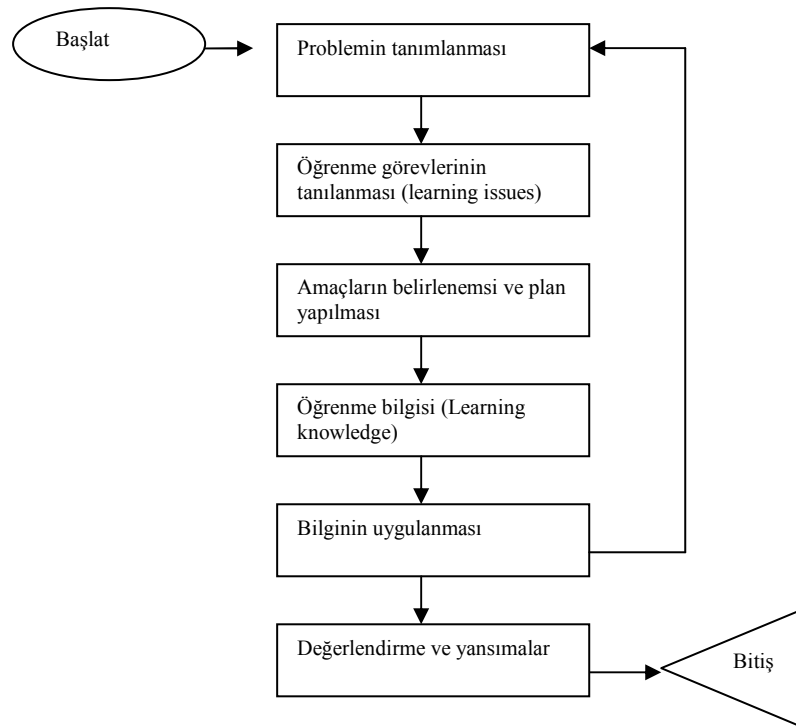


Şekil 1 : George Watson (2002) Tarafından Çizilen Problem Tabanlı Öğrenme Döngüsü.

Kaynak: Watson, G. (2002). *Problem-Based Learning and Wireless Technology in the Science Classroom*. 125th National American Association of Physics Teachers (AAPT) Meeting. August 5. Boise, Idaho

Şekil 1’de görüldüğü gibi problem tabanlı öğrenme döngüsü genel bir açıklama ile başlamaktadır. Ardından öğrenciler gerçek hayattan alınmış bir problem ile karşı karşıya kalırlar. Problem çözümü için gerekli olan bilgiler grupla tartışılır. Problem ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler kararlaştırılır. Bu doğrultuda gruptaki bireylerin görevleri belirlenir. Belirlenen görev doğrultusunda öğrenciler bireysel araştırmalarını yaparlar. Araştırma sonunda toplanan bilgiler problem çözümüne ilişkin kullanılarak çözüm raporu hazırlanır. Rapor tüm sınıf ile paylaşılır. Sınıftan ve öğretim elemanından gelen geri dönütler doğrultusunda gerek duyulursa çözüm tekrar gözden geçirilerek problem tabanlı öğrenme döngüsü tamamlanmış olur.

Miao ve diğerleri (2000) ise, problem tabanlı öğrenme döngüsünü/aşamalarını aşağıda şekil 2’deki gibi resmetmişlerdir.



Şekil 2: Problem Tabanlı Öğrenme Aşamaları

Kaynak: <http://www.ipsi.fraunhofer.de/~publications/concert/2000/ICLS00.pdf>

Miao ve diğerleri (2000), problem tabanlı öğrenme döngüsünü algoritma şeklinde tanımlamışlardır. Problem tabanlı öğrenme sürecinin problemin verilmesi ile

başladığını belirtmişlerdir. Problem verildikten sonra öğrencilerin problemi kendilerine göre tanımlaması istenmiştir. Problem çözümü için görev paylaşımı yapıldıktan sonra amaçların belirlenmesi ve planın yapılması adımına geçilmesi istenmiştir. Öğrenciler toplanan veri ve bilgiler doğrultusunda bilginin uygulanması adımına geçip, uygulanan bilginin doğru ya da uygun olup olmamasına göre problem çözüm sürecinde geriye dönük gözden geçirme veya düzeltmeler yapmıştır. Uygulama sonunda yapılan değerlendirme ve yansımalara göre problem tabanlı öğrenme döngüsü sonlanmıştır.

Problem tabanlı öğrenme ile ilgili literatüre bakıldığında geleneksel ve kampüs tabanlı bir yaklaşım olarak görülen bu yaklaşımın uygun ve akıllıca bir teknoloji bütünleştirilmesi ile çevrimiçi olarak da işleyen bir yaklaşım olduğu sonucuna varılmıştır (McLinden ve diğerleri, 2006).

Malopinsky ve diğerleri (2000), çevrimiçi problem tabanlı öğrenmeyi Barrows ve Myers'ın (1993) yüzyüze problem tabanlı öğrenmesini baz alarak 4 evrede tanımlamışlardır. Bunları; sunum evresi (presentation phase ), keşif - araştırma evresi (exploration phase), bütünleştirme evresi (integration phase), çözüm evresi (solution phase), yansıma evresi (reflection phase) olarak belirtmişlerdir.

Orrill (2000), ise çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımını yedi aşamalı olarak tasarlamıştır. Bunlar; Problemin tanımı, görevlerin tanımlanması, veri toplama, hipotezlerin oluşturulması, çözümlerin tartışılması, geri bildirimler, geri bildirimler ışığında problemin çözümüne tekrar dönülüp çözümün son haline getirilerek sunulmasıdır.

Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme döngüsünün alt boyutları araştırmacılar tarafından (Delisle, 1997; Tan, 2003; Exley ve Dennick, 2004; Derry, 2005) çeşitli şekilde belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında ise bu boyutların tümünü içeren alt boyutlar araştırmacı tarafından sırasıyla 1) problem tanımlama, 2) problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler, 3) görev paylaşımı, 4) veri toplama, 5) analiz işlemi, 6) problem çözümünü genelleme, 7) problem çözümünde işbirliği, 8) raporlaştırma, 9) geri bildirim, 10) çözümün sunumu şeklinde kabul edilmiştir.

Problem tabanlı öğrenme döngüsü; bu döngünün çekirdeği olarak nitelendirilebilecek ve problem tabanlı öğrenmenin 2. boyutunu oluşturan bir problem

etrafında gerçekleşmektedir. Problem tabanlı öğrenme yaklaşımının başarıya ulaşması için bu çekirdeğin oluşumuna, bir başka deyişle problemin seçimine veya yapılandırılmasına azami dikkat ve özenin gösterilmesi gereklidir. Her şeyden önemlisi problem matematikteki problem tanımından farklıdır. Problemin iyi yapılandırılmamış veya yarı-yapılandırılmış olması gereklidir.

Öğrenciler seçilen problemi ilginç bulmayıp sahiplenmez ise problem çözümünde veya tekrar çözümünde, öğrenci motivasyonları düşebilmektedir. Çoğu ders kitaplarının bölüm sonlarında yer alan problemlerin çözümü, öğrencinin problemi tanımlaması ve şekillendirmesine olanak vermeden çok az beceri gerektiren uygulamalar içerir (Weiss, 2003).

Problem tabanlı öğrenmede kullanılacak etkin bir problemde olması gereken özellikleri ise Stanford (2006) şu şekilde sıralamıştır:

Problem;

1. Gerçek hayatla ilişkili ve bağlantılı olmalıdır.
2. Çoklu hipotez üretilebilmelidir.
3. Grup çalışmasını gerektirmelidir.
4. İstenilen (desired) öğrenme çıktıları ile tutarlı olmalıdır.
5. Ön öğrenme ve bilgiler üzerine inşa edilmelidir.
6. Yüksek düzeyde bilişsel becerilerin gelişmesini teşvik edici olmalıdır.

Problem tabanlı öğrenmenin başarıya ulaşması için yukarıda belirtildiği gibi 3. boyutu oluşturan unsur olan problem tabanlı öğrenme ortamı ve bu ortamda öğretmenin rolü de çok önemlidir.

Geleneksel sınıf ortamlarının aksine, bir problem tabanlı öğrenme ortamı öğrencilere yeteneklerini ve yöntemlerini yeni durumlara adapte etmeleri ve değiştirmeleri yönünde geliştirmeleri için fırsatlar sağlamalıdır. Problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki öğrenciler ise, iletişim, temsil etme, modelleme, eleştirel düşünme gibi matematiksel süreçleri öğrenmek için daha büyük olanağa sahip olmalıdır (Roh, 2003).

Problem tabanlı öğrenme ortamı öğretmene, öğrencilerinin gerçek hayatta karşılaşacakları bir problem karşısında yeni öğrenmeye çalıştığı ve çabaladığı veya ihtiyaç duyduğu bir bilgiyi bu problemin çözümünde nasıl uygulayacağını anlama şansı verir (Chrispeels, 2004). Dolayısıyla problem tabanlı öğrenme ortamlarında öğretmenlerin öğrenciyi gerçek hayata hazırlamada katkısı daha fazla olabilir.

Problem tabanlı öğrenme ortamında öğretmenlerin rolleri kılavuzluk, yardımcılık, birlikte öğrenen ve profesyonel danışmanlıktır. Bu öğretim yönteminde, öğretmen işleyeceği konu veya ders için gerçek hayattan alınmış iyi yapılandırılmamış bir problem tasarlamalıdır. Bu problem öğrencilerin yeni bilgiler inşa etmesi, görevlerini tanımlamada yardımcı olması, problemi formüle etmesi, alternatif ve etkili fikirler öne sürmesi gibi olanaklar tanımalıdır. Bunun yanında öğrencilerin kendi öğrenmelerinde, grup çalışmalarında, problemin tanımında, problemin çözümünde kullanacağı ön öğrenme ve deneyimlerinde, kendi çalışması ve çalışma grubunu değerlendirmelerinde sorumluluk almaları sağlanmalıdır. Ayrıca öğretmen öğrencilerden gelecek her türlü soru için olabildiğince erken geribildirimde bulunmalıdır (Borrows, 2001: akt. Ribeiro, 2005 s.139).

Problem tabanlı öğrenme ortamları içerisinde, öğretmenlerin öğretimsel yetenekleri geleneksel öğretmen merkezli sınıflardakinden daha fazla öne çıkar. Problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki öğretmenler, matematiksel bilginin öğrencilere sunumunun ötesinde öğrencilere bilgiyi takip etmede, uygulamalı düzenlemelerde ve bilgilerin uygulamaya dökülmesinde yardımcı olmalıdır (Roh, 2003).

Bu tez çalışması matematik dersi temel alınarak yapılmıştır. Roh (2003), problem tabanlı öğrenme ortamında matematik öğretmenleri için, öğretmen rolünü değiştirmeyi anladıkları ve problem tabanlı öğrenme ortamı için hazırlık yapmayı kendi profesyonel gelişimlerini kolaylaştırmak için bir şans olarak kavradıkları zaman, problem tabanlı öğrenme ortamını yönetmeyi öğrenmeye daha istekli olduklarını belirtmiştir.

Rhem (1998) makalesinde, problem tabanlı öğrenme için,

*Kafanızda bir soy ağacı hayal edin bu soy ağacının en baş üyesi aktif öğrenmedir. Bunun alt kümesi olarak işbirliğine dayalı öğrenmeler yerleştirilebilir. Problem tabanlı öğrenme ise işbirliğine dayalı öğrenmenin de alt kümesini oluşturur. Bütün grup çalışma biçimleri belirli bir olay üzerinde odaklanamaz, ama problem tabanlı öğrenmede bu gerçekleşir demiştir.*

Problem tabanlı öğrenme yaklaşımı ve işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımlarının her ikisinin beraber kullanıldığı birçok araştırma vardır. (Örneğin, Mayer, 2004; Valaitis ve diğerleri, 2005; Özdemir, 2005; Lopez-Ortiz, 2006; Kennedy, 2007) İşbirliği ortak bir amaç için birlikte çalışmayı gerektirir. İşbirliği düşüncesi insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanoğlunun tarih boyunca bazı sıkıntılar (ısınma, açlık, deprem, savaş, kuraklık vb.) baş etmesi ancak işbirliği sayesinde olmuştur.

İşbirliği gibi işbirliğine dayalı öğretimin temelleri de oldukça eskiye dayanmaktadır (Eraslan, 1999). İşbirliğine dayalı öğretim yöntemi John Dewey'in problem çözme yaklaşımı baz alınarak geliştirilmiştir (Hesapçioğlu, 1998). Dünyada, işbirliğine dayalı öğrenme çok ilgi gören, etkililiğine inanılan ve her alanda uygulanmaya elverişli bir yöntem olarak yerini almaktadır (Gömleksiz ve Onur, 2005).

Johnson ve Smith'e göre işbirliğine dayalı öğretim, öğrencilerin pozitif bağımlılık, bireysel sorumluluk, yüzyüze etkileşimin geliştirilmesi, işbirliği yapma yeteneğinin geliştirilmesi, grup çalışması alışkanlığının kazanılması gibi unsurları içeren koşullar altında ortak bir amacı gerçekleştirmek için yaptıkları grup çalışmalarını içeren bir öğretim tekniğidir (Felder ve Brent, 1994).

Problem tabanlı öğrenmede öğrenciler gerçek hayattan alınmış bir problemi çözerken işbirliğine dayalı öğrenme ortamında birincil elden deneyimler ile problem çözme sürecine devam edilir (Bhattacharya, 1998).

21. yüzyılın gereksinim duyduğu insan profilinde bulunması gereken özellik sadece işbirliği içinde çalışması değil, aynı zamanda yeni teknolojik gelişmeleri izlemeleri ve bu gelişmelere ayak uydurmaları beklenmektedir. Teknolojinin eğitim ve öğretim ortamına sunduğu en önemli iki değer bilgisayar ve internettir. Bu her iki yapı

birlikte düşünülduğünde okul ve sınıf gibi fiziksel mekan odaklı eğitime alternatif olabilecek pek çok yaklaşımı anlamlı kılmaktadır (Tuncer ve Taşpınar, 2007). Teknolojinin, dolayısıyla bilgisayar ve internetin hızlı gelişimi çevrimiçi öğrenme ortamlarını doğurmuştur.

Çevrimiçi öğrenmenin hızlı bir şekilde büyümesi, yaygınlaşma eğilimi ve öğretimde yenilik gereksinimleri yukarıda bahsi geçen üç önemli öğenin problem tabanlı öğrenme - işbirliğine dayalı öğrenme- çevrimiçi öğrenme birleşimi olan İşbirlikli-çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımını araştırmalar için bir sıcak çalışma alanı olmasını kaçınılmaz hale getirmektedir.

Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı problem tabanlı öğrenme üzerinde birçok araştırma yapılmış ve yapılmaya devam edilmektedir. Yapılan araştırmalar genellikle problem tabanlı öğrenme ortamı ile geleneksel eğitim ortamlarının karşılaştırılması şeklindedir (Deveci, 2002; Katwibun, 2004; Özel ve diğerleri, 2005; Günhan, 2006; Tandoğan, 2006; Uslu, 2006; Tavukçu, 2006; Çiftçi ve diğerleri, 2007; Arıcı ve Kızıman, 2007; Akınoğlu ve Tandoğan, 2007; Gülsüm ve Sungur, 2007;). Problem tabanlı öğrenme araştırmalarından küçük bir bölümü ise işbirliğine dayalı - çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ile geleneksel öğrenme ortamlarının karşılaştırılmasını konu edinmiştir (Mayer, 2004; Valaitis ve diğerleri, 2005; Özdemir, 2005; Lopez-Ortiz, 2006; Kennedy, 2007). Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ile yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarının karşılaştırıldığı sadece Luck ve Norton'un (2004), araştırmasına ulaşılmıştır. Yine bu araştırma matematik alanında olmayıp Okul Öncesi Eğitimi ve Yönetimi Bölümü Eğitim Yönetimi dersi baz alınarak yapılmıştır. Fakat matematik alanında işbirliğine dayalı çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ile işbirliğine dayalı yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrenci başarılarını yada grup başarılarını ölçen karşılaştırma araştırmalarına rastlanmamıştır. Bu araştırma söz konusu eksiklik ve belirsizliğin giderilmesine katkı sağlayacak bulgulara ulaşmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

### **Amaç**

Bu araştırmanın genel amacı, çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda sırasıyla aşağıdaki sorulara yanıtlar aranmıştır.



1. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde

- a) Problem tanımlama alt boyutu açısından,
- b) Problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler alt boyutu açısından,
- c) Görev paylaşımı alt boyutu açısından,
- d) Veri toplama alt boyutu açısından,
- e) Analiz işlemi alt boyutu açısından,
- f) Problem çözümünü genelleme alt boyutu açısından,
- g) Problem çözümünde işbirliği alt boyutu açısından,
- h) Raporlaştırma alt boyutu açısından
- i) Geri bildirim alt boyutu açısından,
- j) Çözümün sunumu alt boyutu açısından,

grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

3. Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin ön tutum ölçeği ile son tutum ölçeği puan artışları (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi) istatistiksel olarak anlamlı mıdır?

4. Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin ön tutum ölçeği ile son tutum ölçeği puan artışları (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi) istatistiksel olarak anlamlı mıdır?

5. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarına göre ön tutum ölçeği ile son tutum ölçeği puan artışları (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi) istatistiksel olarak anlamlı mıdır?

6. Öğrencilerin çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarına dayalı gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin görüşleri;

- a) Kendi aralarında yaşamış oldukları sorunlar,
- b) Öğretim elamanı ile yaşamış oldukları sorunlar,
- c) Kaynaklara erişimde yaşamış oldukları sorunlar,
- d) Eğlenceli gelen unsurlar,
- e) Kazandıkları unsurlar,
- f) Günlük hayatına etki eden unsurları,
- g) Matematiğe bakışına etkileri,

alt boyutları açısından nelerdir?

### Önem

Bu araştırma çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini belirleyip bu konudaki bulgular, sonuçlar, öneriler ve yorumlar ile literatüre katkıda bulunacaktır.

Problem tabanlı öğrenme ortamlarında kullanılacak çevrimiçi araçların uygunluğu (Örneğin, Blackboard öğrenme yönetim sistemi olarak problem tabanlı öğrenme ortamlarının yönetiminde ve uygulamaların gerçekleşmesinde kolaylaştırıcı bir rolü olduğu deneyimler ile saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlar itibarıyla çevrimiçi problem tabanlı öğrenmenin tüm alt boyutları ve bir bütün olarak en az yüzyüze problem tabanlı öğrenme kadar etkili bir yaklaşım olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Litaratürde problem tabanlı genelde bütün olarak ele alınmasına rağmen bu çalışmada aşama aşama ele alınmıştır. Problem tabanlı öğrenme sırasıyla; Problem tanımlama, Problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler, görev

paylaşımı, veri toplama, analiz işlemi, problem çözümünü genelleme, problem çözümünde işbirliği, raporlaştırma, geri bildirim ve çözümün sunumu alt boyutları açısından incelenmiştir.

Mevcut problem tabanlı öğrenme ile ilgili araştırmaları genelde tıp ve fen bilimlerinde yoğunlaşmasına rağmen matematik alanında fazla olmayışı bu araştırmanın diğer bir önemini teşkil etmiştir.

### **Sınırlılıklar**

Bu araştırma; çalışma grubu olarak Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojisi Eğitimi Bölümü, MTÖ 193 kodlu Matematik – I dersi alan 41 öğrenci ile, süre açısından 7 hafta, haftada 4 saat ile sınırlıdır. Bu araştırmadan elde edilecek sonuçlar sadece aynı sınıf düzeyinde olan, aynı dersi alan ve benzer özelliklere sahip öğrenci grubuna genellenebilir.

### **Tanımlar**

**Çevrimiçi Öğrenme** : İnternet/İntranet(yerel ağ) ya da bir bilgisayar ağı üzerinden, bireyin kendi kendine öğrenmesi ile gerçekleşen, bilgiye ulaşmada zaman, mekan sınırı tanımayan, eş-zamanlı ya da eş-zamansız olarak diğer öğrenenler ve öğretenler ile iletişim kurulan, bilgisayar teknolojisinin sağladığı görsel ve işitsel tepkiler ile etkileşim kurulabilen, sosyo-ekonomik statü engellerini ortadan kaldıran, bireylere yaşam boyu eğitimin üstünlüğünden yararlanma olanağı sağlayan bir öğrenme ortamı(Anadolu Üniversitesi, 2007 [http://cevrimici.aof.edu.tr/genel\\_bilgiler/sub01.htm](http://cevrimici.aof.edu.tr/genel_bilgiler/sub01.htm)).

**Problem Tabanlı Öğrenme:** Öğrencileri, gerçek hayattan alınmış iyi yapılandırılmamış bir problem ile karşı karşı getiren ve problem çözüm sürecinde öğrencilere problem çözme stratejilerini, bilgi ve birikim becerilerini geliştiren bir müfredat ve öğretim yaklaşımı (Bubonics,2001).

**İşbirlikli Öğrenme:** Öğrenciler arasındaki etkileşimin sadece sabit bir öğretmen veya öğrenci rolüne dayanmayan durumlarda öğrencilerin birlikte çoklu bakış açısı kazanarak çalışmayı öğrenmeleri (Dansereau, 1985).

## BÖLÜM II

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalar incelenerek yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, matematik ve yapılandırmacılık, yapılandırmacılık ve teknoloji, problem tabanlı öğrenme, matematiğe yönelik tutum, işbirliğine dayalı öğrenme ve çevrimiçi öğrenme konularına değinilmektedir.

#### Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacılık bir bilme yaklaşımıdır. Bilme; bilen, bilinen, bilgiyi yapılandırma süreci, bu süreci etkileyen değişkenlerle ilgili birçok açıklama içermektedir (Açıkgöz, 2003). Yapılandırmacılık, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklamaya çalışan bir öğrenme kuramıdır. Yapılandırmacı öğrenmenin ana öğretisi, insanların dünya görüşlerini kendi bilgileriyle kendilerinin yapılandırıyor olmalarıdır (Ishii, 2003).

Yapılandırmacılığa göre bilgi, duyularımızla veya çeşitli iletişim kanalları ile edilgin olarak alınan veya dış dünya da bulunan bir şey değildir. Aksine; bilgi, öğrenen tarafından yapılandırılır, üretilir. Bu nedenle yapılar kişiseldir (Açıkgöz, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşım, nesnelci görüşte olduğu gibi öğrenme içeriği ve içerikten bağımsız olarak tanımlanabilen öğrenme türleri varsayımını kabul etmez. Gerçekte, yapılandırmacı yaklaşım açısından bilgi birimlerini ayırmak ya da daha önce yapılandırılan bilginin nasıl kullanılabileceği varsayımı mümkün değildir. Örneğin, yapılandırmacı yaklaşımda amaç öğrencilere coğrafyanın olgu ya da ilkelerini öğretmek değil, ancak öğrencilere bir coğrafyacı, denizci ya da haritacının yaptıkları gibi coğrafi bilgi alanını kullanmayı öğretmektir (Bednar ve diğerleri, 1992). Yapılandırmacılıkta bütün çaba, öğrenmelerin kalıcılığının sağlanması ve üst düzey bilişsel becerilerin oluşturulmasına katkı getirmektir (Şaşan, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşımın; Kavramsal Değişim (Conceptual Change), Problem Tabanlı Öğrenme (Problem Based Learning), Durum Tabanlı Öğrenme

(Case Based Learning) vb. değişik öğrenme biçimleri sunmasına karşın yapılandırmacılığı temel alan yaklaşımların bazı ortak noktaları vardır.

Ernest (1993: akt. Ishii, 2003), tüm yapılandırmacılık biçimlerini: 1) Öğrenenin önceki yapılarına duyarlılık gösterme ve dikkat etme, 2) Yanlış kavramsallaştırmaları iyileştirmek için bilişsel çelişki tekniklerini kullanma, 3) Biliş ötesi ve kendi kendine-düzenlemeye dikkat etme, 4) Çoklu gösterimlerin kullanımı, 5) Öğrenen için hedeflerin öneminin farkında olma, 6) Sosyal bağlamların öneminin farkında olma gibi aşağıda açıklanan ortak özellikleri olduğunu vurgular.

1. **Öğrenenin önceki yapılarına duyarlılık gösterme ve dikkat etme:** Öğrencilerin önceki kavramlarını, formal olmayan bilgilerini yani üzerine inşa edilecek ön bilgi ve yaşantısı dikkate alınmalıdır.
2. **Yanlış kavramsallaştırmaları iyileştirmek için bilişsel çelişki tekniklerini kullanma:** Öğrencilerin kendi başlarına düşünmelerini sağlamak için günlük hayattan örnekler ile meşgul ederek mevcut kavram yanlışlarının giderilmesini sağlayacak çelişki durumları ortaya konulmalıdır. Böylece öğrenci kavram yanlışlarını düzeltip yanlış bilgiyi doğru bilgi ile değiştirebilir.
3. **Biliş ötesi ve kendi kendine-düzenlemeye dikkat etme:** Öğrenciler kendi başlarına düşündüklerinde yada kendi öğrenmelerinden sorumlu olduklarında, bir önceki öneriyi takip eder.
4. **Çoklu gösterimlerin kullanımı:** Bilimde ve özellikle matematikte, çoklu gösterimler öğrencilerin önceki kavramlarıyla bağlantı kurmaya daha fazla olanak sağlar.
5. **Öğrenen için hedeflerin öneminin farkında olma:** Hedefsel farkındalık, öğretmen ve öğrenci hedefleri arasındaki farka ve öğrenenlerin öngörülen hedefleri anlamalarına olanak sağlar.
6. **Sosyal bağlamların öneminin farkında olma:** Çeşitli bilgi türlerine, formal olmayan bilgidan (okul dışı), formal bilgiye (okula) kadar çeşitli sosyal düzenlemeler içerisinde olunmalıdır.

Ernest tarafından yukarıda sunulan bu özelliklere ek olarak sınıfa uygulanabilecek beş kılavuz yapılandırıcılık ilkesi (Brooks ve Brooks, 1999: akt. Ishii, 2003) :

1. **Öğrencilerin gereksinim duydukları problemlerle karşı karşıya getirmek:** Öğrencilerin ilgilerine odaklanma ve onların önceki bilgilerini bir kalkış noktası olarak kullanma, öğrencileri meşgul etmeye ve onları öğrenmeye motive etmeye yardımcı olur. Öğrencilerin karşı karşıya geldiği ilişkili sorular, onları uzun uzun düşünmeye ve düşünceleri ile kavramlarını soruşturmaya yönlendirecektir.
2. **Öğrenmeyi birincil kavramlar çerçevesinde yapılandırmak:** Bu ilke, dersleri öğrenciler için parçalara bölmek ve birbirleriyle ilişkili olsun veya olmasın bir arada sunmak yerine, ana fikirler ya da kavramlar çevresinde inşa etme anlamına gelir. Genel kavramların kullanımı her bir öğrenciyi bireysel stillerine, mizaçlarına ve yaradılışlarına bakmaksızın katılıma davet eder.
3. **Öğrencilerin bakış açılarını aramak ve değer vermek:** Bu ilke, öğrencilerin nedenselleştirme, düşünme süreçlerine erişmek bir başka deyişle öğrenmelerini anlamlı kılmaları için öğretmenin gayret sarf etmesi gerektiğini ifade eder. Bununla birlikte bunu başarmak için öğretmen öğrencileri dinlemeli ve onları dinleyebileceği değer vereceği ortamlar oluşturmalı ve istekli olmalıdır.
4. **Müfredatın öğrencilerin varsayımlarına adreslenmek:** Müfredat görevlerinin öğrenci varsayımlarına adreslenmesi, özel görevlerde (müfredat) ve bu görevlerle meşgul olan öğrencilerin karşı karşıya geldiği soruların içeriğinde varsayımlar saklı bilişsel taleplerin bir fonksiyonudur
5. **Öğretme bağlamında öğrenci öğrenmesinin değerlendirmek:** Bu ilke, öğrenmenin düzenlemelerine karşılık bunların değerlendirilmesi arasındaki geleneksel bağlantısızlığa göndermede bulunur. Güvenilir olan değerlendirme; hem öğretmen-öğrenci hemde öğrenci-öğrenci arasındaki

etkileşimler ve öğrencinin anlamlı görevlerde gözlemlenmesiyle en iyi elde edilendir.

Bu kılavuz ilkeler yapılandırmacı öğrenmeyle uyumlu olan eğitimsel düzenlemelere üst-köprü olarak hizmet vermektedir. Yapılandırmacı öğretmenleri diğerlerinden ayırt eden 12 adım aşağıda tanımlanmıştır. Bu adımlar herhangi bir konuya ya da akademik düzenlemeye uygulanabilir (Brooks ve Brooks 1999; akt. Ishii, 2003).

- 1) Öğrenci otonomisini ve girişimciliğini kabul eder ve desteklerler.
- 2) Ham veriyi ve birincil kaynakları, değiştirilebilir, etkileşimli ve fiziksel materyalleri kullanırlar.
- 3) Görevleri çerçeveselendirirken “sınıflama”, “analiz etme”, “tahmin etme” ve “yaratmak” gibi bilişsel terminolojiyi kullanırlar.
- 4) Derslerin yürütülmesi, öğretimsel stratejileri ve içeriğin değiştirilmesinde öğrenci yanıtlarına olanak tanırlar.
- 5) Öğrencilerin kavram anlayışlarını, bu kavramlara ilişkin kendi anlayışlarını onlarla paylaşmadan önce soruştururlar.
- 6) Öğrencileri hem öğretmenle hem de bir başka öğrenciyle diyalog içerisinde meşgul olmaya teşvik ederler.
- 7) Düşündüren, açık uçlu sorularla öğrenciyi soruşturma yapmaya teşvik ederler ve öğrencileri birbirlerine soru sormaları için özendirirler.
- 8) Öğrencilerin başlangıçta verdikleri yanıtların ayrıntılarına kadar inerek bunları araştırırlar.
- 9) Öğrencileri onların başlangıçta kurdukları hipotezlerine aykırı olabilecek deneyimler içinde meşgul ederler ve sonra tartışmaya teşvik ederler.
- 10) Sorularla karşı karşıya gelmesinden sonra önemi olan bir bekleme zamanına izin verirler.
- 11) Öğrencilerin ilişkileri yapılandırmaları ve metaforları yaratmaları için zaman tanırlar.
- 12) Öğrencilerin doğal merakını öğrenme döngüsü modelini sıklıkla kullanma yoluyla beslerler.

Bu tez çalışmasında, (Brooks ve Brooks, 1999: akt. Ishii, 2003) ilkeleri dikkate alınarak öğretmen rolü, problemin oluşturulması ve uygulanmasında yararlanılmıştır.

### **Matematik ve Yapılandırmacılık**

Yapılandırmacı eğitim anlayışına göre, bilgi bir bireyden diğerine doğrudan aktarılamaz, ancak bireyin etkin çabası sonucunda kendi zihninde yapılandırılarak oluşturulabilir. Bu süreçte, kişinin geçmiş yaşantılarının ve çevrenin etkisi vardır (Ersoy, 2004).

Matematik çok uzun zamandır özel yeteneklere özgü bir konu olarak düşünülmektedir. Ama artık bu tutum, uluslararası düzeyde değişmektedir. Matematik artık az sayıdaki insan için değil, herkes içindir (Mathematical Sciences Education Board, 1996: akt. Pugalee, 2001).

Matematiksel yapılandırmacılığın kökleri çoğu alana katkıda bulunan Piaget'nin düşüncesinin etkisine dayanır. Matematik eğitimindeki yapılandırmacıların Piaget'den ödünç aldıkları ana düşünce, bilgi ve eylemin sıkı bir şekilde birbirine karıştıklarıdır (Connell, 1998).

Yapılandırmacı matematik ortamında öğretme ve öğrenme, matematiğe ilişkin geleneksel olmayan yaklaşımları kullanmayı gerektirir. Öğretmen öğretimi, öğrenci matematiksel bilgiyi anlamlandırmakla meşgulken öğrencinin geçmiş ve şimdiki deneyimlerinin dinamik etkileşimde olduğu anlayışıyla tasarlar. Öğrencinin “bilgilerini matematikselleştirmesi ” için fırsatlar “öğretmenin girişimi ve rehberliğinin” bir sonucudur (Cobb, Wood ve Yackel, 1992: akt. Pugalee, 2001).

Yapılandırmacılık önceki reform çabalarına göre çok daha yüksek düzeyde ilgi uyandırmıştır. Bununla birlikte yapılandırmacılık bir dizi önerilmiş yönetime yol gösteren bir öğrenme teorisi olarak görüldüğünden bu altı çizilen bağlantıyı görmek güçtür. Hem literatürde hem de pratikte yapılandırmacılığı matematik sınıfında kılavuzluk eden bir felsefe olarak düşünmek çok daha yararlıdır (Connell, 1998).

Ulusal Matematik Öğretmenleri Derneği [ (National Council of Teachers of Mathematics- NCTM), (1989, 2000)] tarafından önerilen öğretme ve öğrenme yöntemleri, yapılandırmacı felsefenin merkezi öğretilerinde temellenir. Bu yapılandırmacı bakış açısı öğretmeni, öğrencilerin öğrenme ortamında etkileşimde



olmalarını sağlayan ve matematik hakkında anlamlar yapılandırılmalarını sağlayan öğretimsel yöntemleri uygulayan bir konuma yerleştirmektedir. Bu ortamlarda bireyler akranları ve öğretmenleriyle etkileşim halindeyken matematiksel bilgiyi yapılandırmaktadır (Cobb, Wood ve Yackel, 1991; akt. Pugalee, 2001).

Bu süreçte öğretmenin görevi kolaylaştırıcı olarak görülür. Öğretmen, öğrencilere etkin olarak matematik bilgisinin yenilenmesinde ve yapılandırılmasında keşfetmenin, sorunsallaştırmanın ve söylemin rehberlik ettiği bir havanın yaratılmasından sorumludur (Cestari 1998; NCTM, 2000, akt. Pugalee 2001).

Yapılandırmacı felsefe bir kez benimsendiğinde, sınıftaki günlük yaşam derinlemesine ve önemli bir şekilde hem öğretmen hem de öğrenci için değişir. Bu değişimler, sınıf iğerisindeki ęalıřma alanının fiziksel olarak düzenlenmesi veya manipüle edicilerin usandırıcı kullanımı gibi, sıradan gözlemcilerin çoğunlukla not ettikleri iki özelliğdir. Bu tür yapay beklentilerin ęok daha ötesine geçer (Connell, 1998).

Öğrenci, matematiksel fikirlerin yapılandırılmasında ve uygulanmasında aktif role sahip bir oyuncudur. Aynı zamanda teknoloji de matematiksel problem ęözmenin, nedenselleştirmenin ve keşfetmenin geliştirilmesi için önemli bir araç olmaktadır.

Türkiye 2000- 2003 yılları arasında katıldığı OECD'nin PISA (Program for International Student Assesment) projesi, ağırlıklı alan matematik olmak üzere fen bilimleri, okuma ve problem ęözme alanlarında öğrenci bilgi ve becerilerini ölçmüştür. 41 ülkenin katıldığı bu projenin 11 katılımcısı ise OECD'ye üye olmayan ülkelerden oluşmuştur (EARGED,2004, s.1-2). ęizelge 1'de de görülebileceği gibi Türkiye OECD üyesi olan veya olmayan ęok az ülke hariğ hep sonlarda yer almıştır.

Türkiye 15 yaş grubu öğrencilerinin katıldığı PISA ęalıřmasını yedi coğrafi bölgeden 40 ilde toplam 147 ortaöğretim ve 12 ilköğretim kurumda uygulamıştır. Türkiye matematikteki okul içi ve okullar arası öğrenci başarısındaki farklılaşmada birinci olarak kötü bir tablo ortaya koymuştur (EARGED, 2004, s.4).

Çizelge1. Her Bir Seviyedeki Matematik Öğrenci Başarı Yüzdesi

<b>Türkiye'nin Her Bir Seviyedeki</b>	<b>Ülke Sıralaması*</b>	<b>2.seviye ve altı öğrenci sayısı (%)</b>
<b>Matematik Öğrenci Başarı Yüzdesi (MÖBY)</b>	35	75,40
MÖBY / uzay ve şekil altboyutu	36	76,90
MÖBY / değişim ve ilişkiler alt boyutu	35	71,20
MÖBY / olasılık altboyutu	33	78,50
<i>MÖBY / sayısal altboyutu</i>	36	75,40

\*Ülke sıralaması 2., 3., 4., 5. ve 6. seviyelerdeki 15 yaş grubu öğrenci yüzdesinin azalan sırasına göre (EARGED, 2004, s.8,16,19,22,25).

PISA 2003 projesi sonucuna (EARGED, 2004, s.9,20,23,26) göre Türkiye'deki öğrenciler;

- Tek kaynaktan ve basit tanımlama ifadesinin kullanımına bağlı bilgiyi ortaya çıkarabilmekte,
- Basit algoritmalarla, formüllerle, işlemlerle veya geleneksel yöntemlerle çalışabilmekte,
- Sonuçların doğru yorumlarını yapabilmeye ve direkt mantığı kullanılabilmeye yeteneğine sahip,
- Basit matematik işlemleri gerektiren problemleri çözebilmekte,
- Bilinen bağlamda temel matematiksel düşünmeyi kullanabilmekte,
- Bilinen grafik, resim ve geometrik nesnelere ilişkili problemleri çözebilmekte,
- Bilinen bir grafik formu içerisinde istatistik bilgisini yerleştirebilmekte,
- Temel istatistik kavramlarını ve yöntemlerini anlayabilmekte,
- Temel olasılık fikirlerini anlayabilmekte ve kullanabilmekte,

- İlgili bilgiyi ortaya çıkarmak için basit tabloları yorumlayabilmekte,
- Basit aritmetik işlemleri gerçekleştirebilmekte ve yorumlayabilmekte,
- İlgili bilginin net olarak sunulduğu en basit problemleri çözebilmektedirler.

PISA 2003' e göre Türkiye'deki öğrenciler matematiğe ancak temel, basit ve bilinen düşünme sistemi ile yaklaşmaktadırlar. Orta düzey veya ileri düzey matematik bilgi, beceri ve düşüncesine sahip değildirler.

Dünya'da ve Türkiye'de öğrencilerin matematik bilgi ve becerini artırmak, ileri düzey matematik düşünme yeteneğine sahip olması için birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaların bir bölümünü teknoloji tabanlı veya teknoloji destekli araştırmalar oluşturmaktadır. Aşağıda bu araştırmalara birkaç örnek verilmiştir.

Ersoy (2002), TIMSS-1999 (Third International Mathematics and Science Study) Türkiye'de 7 bölgeden belirlenen ilköğretim okullarında görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin görüşlerinden elde edilen verilere dayanarak bilgisayar teknolojisini matematik derslerinde kullanma/kullandırma bakımından eksiklikleri olduğu, öğrencilerine yardımcı olamadıkları ve rehberlik edemediklerini belirtmiştir.

Krantz (2000), bazı matematik eğitimcilerinin teknolojinin matematik sınıflarında kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramları anlamalarının azalacağı ve öğrencilerin kısa yollarla cevaba ulaşacağı kaygılarına değinmiştir. Fakat, diğer bir görüşün ise teknoloji sınıfta öğrenme ve öğretme materyalleri olarak (tahtanın yerine) kullanılarak öğretimin gerçekleştirileceği şeklindedir. Bu görüşü savunanların öğrencinin kendi başına keşif yapması, öğrenmesi ve matematiksel kavramları anlamasında da kullanılabileceğine işaret ettiğini belirtmiştir. Teknoloji sınıflarda her ne kadar destek aracı gibi görünse de günümüz dünyasının bir parçasıdır.

Yukarıdaki araştırma örnekleri genelde ilköğretim düzeyinde yapılan araştırma örneklerinden seçilmiştir. Öğrencilerin ilköğretim ve lisedeki matematik başarısızlığı, üniversitede matematik – I dersi gibi bazı derslerde de kendini göstermektedir. Matematik – I dersi Matematik, Fen ve Türkçe – Matematik puanları ile öğrenci kabul

eden bölümlerde zorunlu ders olarak okutulmaktadır. Bu dersteeki başarısızlığın nedenini araştırmak için çeşitli çalışmalar yapılmış ve yeni yöntemler denenmiştir.

Sabella ve Redish (2002), matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilimlerinin giriş dersi olan calculus (Matematik I ve II) ile ilgili birçok öğrencinin sorunu olduğunu dile getirmiştir. Sabella ve Redish bazı araştırmalara (Cipra, 1988 ; Ferrini-Mundy ve diğerleri, 1991) dayanarak bu sorunları şu şekilde sıralamıştır:

1. **Matematik kavram anlamalarının geliştirilmesindeki başarısızlık:** Kavram anlamalarının geliştirilmesindeki en büyük engel, ezberci öğrenme ve öğretmen merkezli eğitim oluşturur.
2. **Üniversitelerdeki geleneksel matematik derslerinin içerik üzerine yoğunlaşması:** İçerik bölümlere, bölümler ise bir dizi konulara ayrılmış şekilde her ders konu konu işlenir.
3. **Öğrencilerin; matematiği tek tek öğrenilebilecek bir dizi durağan bilgilerden ve becerilerden meydana geldiğini zannetmesi:** Öğrencilerden sadece basit çözümler, grafikler, bulgular, değerlendirmeler ve hesaplamalar istenmektedir. Öğrenciler az sıklıkta yüksek bilgi ve beceri gerektiren problemlerle karşı karşıya bırakılmaktadır.

Yapılandırmacılık ve problem tabanlı öğrenme gibi yaklaşımlar yukarıda bahsi geçen sorunları en aza indirmek için özellikle teknolojideki yeni gelişmeleri bünyelerine katarak sunmuş olduğu öğrenme kolaylığını ve etkililiğini artırmayı amaç edinir.

### **Yapılandırmacılık ve Teknoloji**

Teknoloji ve yapılandırmacılık arasında birbirini tamamlayan bir ilişki vardır. Her ikisi de birbirinin yararına çalışır. Yapılandırmacılık öğrenmenin belli bir bağlamda gerçekleşebileceğini savunan bir kuramdır. Teknoloji ise bu bağlamın oluşturulmasında öğrenenlere bir ortam olanağı sunar(Rakes, Flowers, Casey ve Santana, 1999: akt. Nanjappa ve Grant, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşımın öğretme-öğrenme süreçleri tasarımı üzerindeki yansımaları daha çok öğrenme kavramı üzerindedir. Tasarım yapılacak olan öğrenme ortamı ve etkileşimdir. Yapılandırmacı anlayışta teknolojinin görevi, öğrenmeyi desteklemek ve kolaylaştırmaktır (Deryakulu, 1995, s.57).

Başlangıç düzeyindeki matematikte teknolojik araçlar geleneksel olarak belirli problem türlerini otomatikleştiren bilgisayar programları, bir başka deyişle “çözümü içinde” programlar, hesap makineleri, tablolu programlar ve programlama dilleri (LOGO tipik bir örneğidir) olarak algılanmaktadır. Teknoloji rolünün çoğunlukla öğrencinin problem çözmesini geliştirmek için az şey sunmasına karşın, hesaplama işinin yerini almıştır (Krantz, 2000: s.121). Buna karşın yaşadığımız zaman diliminde teknolojiye de değişim hızı, insanların ona uyum sağlama hızından daha yüksektir. Örneğin; önceleri birkaç font ve clipart seçeneği kelime işlemci programları, bugün çok zengin seçenekler sunmaktadır. Teknolojiye de hızlı değişimin matematikteki izdüşümü olarak gelişmiş hesap makineleri (Casio FX-2.0 Algebra Assistant, Hewlett Packard, Sharp, Texas Instruments, ) ve bazı matematik yazılımları (Maple V, Geometer's Sketchpad) görülebilir (Krantz, 2000: s.121).

Yapılandırmacılık, teknoloji-destekli öğrenme ortamlarının yapılandırılması için önemli anlamlara sahip öğrenme hakkındaki fikirleri ve ilkeleri sağlar. Bu anlamlardan biri, öğrenmeyi güvenilir ve anlamlı bağlamlara gömmeye ihtiyacıdır. Burada, öğrenciler problem çözme ya da karar verme durumlarında etkin olarak meşgul olmaya ihtiyaç duyarlar. Problem tabanlı ya da durum tabanlı öğrenmede yardımcı olan teknoloji araçları çeşitli simülasyon ve strateji yazılımı, CD-ROM'lar, video diskler, multimedya/hipermedya ve telekomünikasyon (e-posta ve İnternet) türlerini içerir. Bu araçlar dokümanlar, fotoğraflar, kopyalar, video ve işitsel klipler biçimindeki ilgili enformasyonu elde etme yeteneği; aksi takdirde mümkün olmayan sanal deneyimler sağlama kapasitesi ve çeşitli kavramlarla ilgili kendi bilgilerini yapılandırabilmeleri için çeşitli bakış açılarını incelemek üzere öğrenciler için fırsatlar dahil çeşitli yararlar sunar (Tam, 2000).

Yapılandırmacı yaklaşım, eğitim teknolojisi alanına yeni bir boyut getirmiştir. Değişim teknolojilerin tek yönlü iletişim, içerik depolama ve sunma yaklaşımından

çok yönlü iletişim, bağlam sağlayan teknolojiler yönünde olmuştur (Hirumi, 2002; Jonassen, 1994, 1991). Özellikle World Wide Web (www) sayesinde enformasyonun yapısında ve anlayışında büyük değişimleri desteklemiştir. Bilgisayar simülasyon programları gerçek yaşam durumlarını sunma ve değişik öğrenme deneyimlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Wilson'a (2002) göre, PowerPointen üç boyutlu animasyonlara, dijital TV'lere, diğer sunum araçlarına kadar değişik araçların "gerçeklik" fikrini değiştirdiğini ifade etmektedir. Karmaşık iletişim araçlarıyla ilişkilendirilen bu araçlar zengin ve etkileşimli sanal dünyalara yol açmaktadır (akt. Tezci ve Uysal, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşımla teknolojinin bütünleştirilmesinde, yapılandırmacı yaklaşım modellerinden Problem Tabanlı Öğrenme (Problem Based Learning - PBL) ve Proje Tabanlı Öğrenmede öğrenenler öğrenme sürecinde daha aktif rol alırlar (Grant , 2002: akt. Nanjappa ve Grant 2003).

### **Problem Tabanlı Öğrenme**

Problem tabanlı öğrenme; gerçek hayattan alınmış belli bir problem durumu etrafında oluşan görevler dikkate alınarak öğrencilerin deneyimleri ve elde ettikleri deneysel bulgular ile öğrenmelerinin gerçekleştiği bir yaklaşımdır (Torp ve Sage, 2002).

Problem tabanlı öğrenme ortamında kullanılan problemler iyi yapılandırılmış ve iyi yapılandırılmamış olarak ikiye ayrılır (Bubonics, 2001). İyi yapılandırılmış problemler, problem ile ilgili tüm unsurları içerir. Problem belirli teoremler ve prensipler çerçevesinde çözülür. Genelde tek bir doğru cevap bulunur. Kitap sonlarında bulunan problemler/alıştırmalar iyi yapılandırılmış problemlere tipik bir örnektir.

İyi yapılandırılmamış problemler matematik kitaplarında bulunan araştırmalar gibi öğrencinin problemi çözmesi için yeterli ön bilgiyi şart koşmaz. Fakat problemi çözmek için gerekli veriyi toplamayı, yeni kavramlar ve teorileri öğrenmeyi, problem çözme sürecinde sorgulama, ilişkilendirme ve yaratıcı olma gibi becerilerin gelişmesini şart koşar.

Duch ve diğerleri (2001: s. 50-55) problem tabanlı öğrenmede etkin bir problem yazmak için 5 basamak önermişlerdir. Bunlar:

1. **Beyin fırtınası ve öğrenme hedeflerinin saptanması:** Ders kitaplarının ünite sonunda verilen problemleri ve daha önceki yıllarda geleneksel olarak verilen kurstaki ödevleri düşünerek bir fikir, kavram ilke veya yöntem üzerinde odaklamaya çalışılır. Öğrenciler problem üzerinde çalışırken karşılaşılabilecekleri öğrenme hedefleri listelenir.
2. **Kavramların gerçek hayat bağlamında gözden geçirilmesi:** Ders kitaplarındaki bölüm sonunda verilen soruları dikkate alarak, gerçek yaşamdan uyarılma yapılabilecek olayları inceleyerek, problem çözümünde öğrencilerin motivasyonunu artıracak öğeler ekleyerek bir öykü geliştirmeye çalışılır. Bunun için gazete, dergi ve makaleler incelenerek öykü için bir beyin fırtınası oluşturulabilir.
3. **Problem tanıtılması ve şekillendirilmesi:** Problem tanıtılmalı ve belli bir şekilde adım adım şekillendirilmelidir. Böylece öğrenci öğrenmesinde neyin önemli olduğunu açıklığa kavuşturmuş olacak, araştırmasını belirlenmiş kavramlar çerçevesinde yapacaktır. Aşağıdaki bazı sorular bu konuda yardımcı olabilir;
  - a. Problem nasıl yapılandırılacak?
  - b. Bu problemin kapsam büyüklüğü nedir? Problemi çözmek için kaç ders saatine ihtiyaç duyulur?
  - c. Öğrenciler hangi kaynaklara ihtiyaç duyacaklardır?
  - d. Problem çözümünde öğrencilerin elde edeceği son çıktı nedir?
4. **Öğretmen kılavuzunun hazırlanması:** Ders için kullanılacak problem için detaylandırılmış öğretmen kılavuzu yazılır.
5. **Öğrencilerin yararlanabileceği kaynakların belirlenmesi:** Son aşama ise öğrencilerin yararlanabileceği kaynaklarının belirlenmesidir. Belli başlı bir iki kaynağı öğrencilere vermek yararlı olabilir. Günümüzde bazı öğrenciler kaynak için internetin yeterli olduğunu düşünmektedirler. Bu

sebeble öğrencileri aynı zamanda kütüphane kaynaklarını kullanmaları konusunda yönlendirici olunmalıdır.

Torp ve Sage (1998) tarafından aktarılan ve Illinois Matematik ve Fen Bilimleri Akademisinde (IMSA) uygulanan gerçek hayat problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Sosyal bilimler öğretmeni olan Bernard Hollister, Illinois Matematik ve Fen Bilimleri Akademisinde (IMSA) son sınıf öğrencileri için problem tabanlı öğrenme yaklaşımını kullandığı “Bilim, Toplum ve Gelecek” kursunda öğretmenlik yapmaktadır. Bilim, Toplum ve Gelecek öğrencileri, Hollister’ın Amerikan okullarında yemekhanelerdeki çöp sorunu etrafında tasarlanmış bir problemle uğraşmaya başladılar. O bunu önerdiğinde öğrenciler yemekhane atıklarının bu problemin yalnızca görünen kısmı olduğunu fark ettikleri zaman daha derinlemesine bir araştırma yapmaya başladılar.
- Bir IMSA fen bilimleri/biyoloji öğretmeni olan John Thomson çok sayıda farklı sınıflarda problem tabanlı öğrenmeyi kullanmaktadır. Ekoloji sınıfındaki bir yırtıcı hayvan birimi için, John kurtların doğal yaşam alanlarına yeniden kazandırılması ana sorunu üzerinde odaklanmaktadır. Her yıl bir gerçek dünya senaryosunu yansıtmak için Thomson bu problemi güncellemektedir.
- Bir fen bilimleri/kimya öğretmeni olan Richard Dods televizyondaki “Murphy Brown” karakterini canlandıran Miles Silverberg’deki göğüs ağrılarının kaynağı olan enzimleri kardiyologlar olarak teşhis ederek öğrenme gibi gerçekçi problem senaryoları çevresinde bir biyokimya kursu geliştirmiştir.

### **Problem tabanlı öğrenmede öğrenci ve öğretmenin rolü**

Problem tabanlı öğrenme ortamları öğrencilere, öğrendiklerini uygulama fırsatı vermektedir. Öğrencilerin, problemin çözümü için bilgi ve materyalleri düzenlemesi ve bunları sunması, onlara geleneksel öğrenme ortamlarına göre üst düzey düşünme becerilerini daha fazla kullanma imkanı vermektedir. Yapılandırmacı yaklaşımın temel yöntemlerinden problem temelli öğrenme öğrencileri düşüncelerini



sorgulamaya ve keşfetmeye yönelmektedir (Wilkie ve Burns, 2003 : akt. Özdemir, 2005, s.6-7).

Problem tabanlı öğrenmenin etkililiği, problemin kendisi kadar öğrenci özelliklerine ve sınıf kültürüne dayanır. Problem tabanlı öğrenme ortamında öğretmenler, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini inşa etmeleri için metotlar geliştirdikleri ve kendi deneyimleriyle ilgili kavramsal bilgilerini bütünleştirdiklerine inanmaktadır (Roh, 2003).

Çoğu matematik öğretmeni problem tabanlı öğrenme yaklaşımını derslerinde kullandıklarını düşünmektedir. Halbuki bahsi geçen sınıflardaki uygulamalar genellikle sadece kağıt-kalem ile çözülebilen (hand on activities) problemlerden meydana gelmektedir. Öğretmen yeni bir konuya geçtiğinde matematiksel kavramları teoremleri anlatmaktadır. Problemin bu teoremleri kullanarak nasıl çözülebileceğini örneklerle adım adım gösterir. Öğrenci problemi çözerken aktif ve etkin bir birey olmak yerine öğretmeni taklit etmeye çalışan pasif bir izleyici durumundadır (Delisse, 1998: s.68).

Geleneksel sınıf ortamlarının aksine, bir problem tabanlı öğrenme ortamı öğrencilere yeteneklerini ve yöntemlerini yeni durumlara adapte etmeleri ve değiştirmeleri yönünde geliştirmeleri için fırsatlar sağlar. Bunun yanı sıra, geleneksel matematik eğitimi ortamlarında eğitilen öğrencilerin zihinleri öğrenilmesi gerekli, ama proje testleri gibi tanıdık olmayan durumlarda sınırlı kullanımda olan alıştırmalar, kurallar ve denklemlerle önceden meşgul edilmektedirler. Ayrıca bir problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki öğrenciler, iletişim, temsil etme, modelleme ve nedenselleştirme (muhakeme etme) ile ilgili matematiksel süreçleri öğrenmek için tipik bir şekilde daha büyük bir fırsata sahiptir (Roh, 2003).

Problem tabanlı öğrenme ortamında öğretmenin rolü, problemin çözüm sürecinde öğrenciye kılavuzluk, danışmanlık yapmak ve yardımcı olmaktır. Fakat bu yardım hiçbir zaman problemin çözümünün direkt olarak verilmesi olarak algılanmamalıdır. Öğretmenler sahne arkasında, problemin tasarımında, çözüm süreci boyunca öğrencileri zekice yönlendirme ve öğrencilerin performansını değerlendirmede kilit rol oynarlar (Delisse, 1998: s. 15; Posamentier ve diğerleri,

1998: s.98). Problem tabanlı öğrenme sürecinde öğretmenler bir gelişim içinde bulunan öğrencileri gözleyerek kararlaştırılmış, niyetlenmiş öğrenme hedeflerini keşfetmelerine ve erişmelerine yardımcı olurlar (Lambros, 2004).

Problem tabanlı öğrenme ortamları içerisinde, öğretmenlerin öğretimsel yetenekleri geleneksel öğretmen merkezli sınıflardakinden daha önemlidir. Matematiksel bilginin öğrencilere sunumunun ötesinde, problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki öğretmenler öğrencilere bilgiyi takip etmede ve uygulamalı düzenlemelerde ve bilgilerini kullanmaları için yardımcı olurlar (Roh, 2003).

İlk olarak, problem tabanlı öğrenme düzenlemelerindeki öğretmenler öğrencilere çeşitli problem durumlarına bilgiyi uygulamada rehberlik etmeleri için derinlikli matematik anlayışına sahip olmadıkları. Az matematiksel bilgiye sahip öğretmenler, matematiksel problem tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilere yanlış katkı yapabilirler. Derinlikli matematiksel anlayışa sahip olmaksızın öğretmenler ne öğrencileri problem çözme stratejileriyle yetiştirmek için uygun stratejileri seçebilirler, ne de uygun problem tabanlı sınıf etkinlikleri planlayabilirler (Roh, 2003).

Ayrıca, problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki öğretmenlerin daha geniş aralığa sahip pedagojik becerileri geliştirmeleri önemlidir. Problem tabanlı öğretim yaklaşımını kullanan öğretmenler öğrencilerine sadece matematiksel bilgi sağlamakla kalmamalı, aynı zamanda öğrencileri problem çözme ve bilgiyi yeni durumlara uygulama süreçlerinde nasıl meşgul edeceklerini de bilmelidirler. Öğretmenin rolünü problem tabanlı sınıf ortamını yönetmeye değiştirmek problem tabanlı öğrenme ile tanışık olmayanlar için tetikleyici bir engeldir. Ayrıca kendi profesyonel gelişimlerine yararlı problem tabanlı öğrenme ile ilgili uygulamaları alan öğretmenlerin, problem tabanlı öğrenme'nin desteğindeki sınıf öğretimini yönetmede güçlü bir şekilde pozitif olduklarını saptamışlardır (Roh, 2003).

Matematik öğretmenleri, öğretmen rolünü değiştirmeyi anladıkları ve problem tabanlı öğrenme ortamı için hazırlık yapmayı kendi profesyonel gelişimlerini kolaylaştırmak için bir şans olarak kavradıkları zaman, problem tabanlı öğrenme ortamını yönetmeyi öğrenmeye daha istekli olmaktadır (Roh, 2003).

Problem çözenin matematik öğretim programının merkezinde olması, bu konuya matematik eğitimcilerinin ayrı bir önem vermesine neden olmuştur. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma, problem çözüme sürecinde meydana gelmektedir (Karataş ve Güven, 2004). Ayrıca Demirel (1999), problem çözüme yönteminin daha kalıcı izli öğrenmeler oluşturduğunu belirtmiştir. Bundan dolayı matematik eğitimcileri, öğrencilerin problem çözüme becerilerinin geliştirilmesi ve eğitimin öncelikli amacı olması konusunda fikir birliğindedirler. Bu açıdan, problem çözüme becerilerin kazandırılmasında önemli bir etkisinin olduğu düşünülen problem tabanlı öğrenme yaklaşımı matematik alanında kullanılmaya başlanmıştır.

Mühendislik eğitiminde özellikle Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Avustralya gibi çeşitli ülkelerdeki üniversitelerin çoğunda, öğrencilerin öğrenme sürecine katılımlarının artırılması ve öğretme-öğrenme verimliliğinin geliştirilmesi kapsamında heyecan verici yeni girişimler bulunmaktadır. Bu amaçla geliştirilen yöntemler arasında en önemlisi olarak probleme tabanlı öğrenme yöntemi gelmektedir (Logonathan vd., 1999; Özkurt vd., 2003; Yüksel vd., 2003; akt Özel ve diğerleri, 2005). Eğitimcileri bu sisteme yönelten nedenlerin başında, birinci sınıfta verilen Matematik I ve II olarak adlandırılan “Calculus” dersidir. Bu ders, birinci sınıf öğrencileri için genelde zor bir ders olarak görülmekte, hatta eleme sınıfı olarak da düşünülmektedir. Buna rağmen diğer dersleri destekleyen ve asla bir filtre olarak kabul edilemeyecek bir derstir. Bu nedenle problem tabanlı öğrenme planı çerçevesinde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu, tüm modern bilimler ve mühendislik için öğrenilmesi zorunlu olan matematiğin, diğer temel bilimler ve mühendislik alanları ile bütünleşmesi üzerinde odaklanmaktadır (Logonathan vd., 1999; Malcom ve Treisman, 1987; Kuntalp vd, 2002, akt. Özel ve diğerleri, 2005).

### **Matematiğe Yönelik Tutum**

Bilgi çağı, öğrenmeyi ve öğrenmeye yönelik öğrenim ortamını değiştirmiştir. Yarının toplum ve iş idaresi gittikçe artan oranlarda temel bilimlere, dolayısıyla matematiğe gereksinim duyacaktır (Başer ve Yavuz, 2003).

Matematik, toplumun büyük bir çoğunluğunda önemi, faydası ve etkililiği kabul edilen ve tüm bilimlere temel teşkil eden bir bilim olarak nitelendirilmektedir.

Matematiğe olan bu gereksinime rağmen çoğu öğrenci tarafından matematik öğrenilmesi zor bir bilim dalı olarak görülmüştür. İnsanlar en çok matematik dersinden korktuklarını ifade ederler (King, 1997). King'e (1997, s.2) göre,

*“Beşerî bilimciler konser salonlarından, resim galerilerinden ve güzel kitaplardan zevk alırlar; ancak matematik söz konusu olduğunda, Frankenstein görmüş insanlar gibi kaçırlar. Bu durumun nedeni matematikteki estetik değerlerin, beşeri bilimcilerin kavrama yetilerinin dışında olması değil, doğru bakış açısının onlardan gizlenmiş olmasıdır”.*

Tutum, bireyin belli bir insana, gruba, nesneye veya olaya yönelik olumlu veya olumsuz bir şekilde düşünmesine, hissetmesine veya davranışta bulunmasına neden olan oldukça istikrarlı ve yargısal bir eğilimdir. Söz konusu bu eğilim, bilişsel, duygusal, yargısal ve davranışsal bileşenlerden oluşur (Budak, 2000).

Matematiğe yönelik tutum ile ilgili Tarentum'lu Aristoxenus'un (IV. yüzyıl), Elementa Harmonica adlı meşhur kitabında şu hikâyeye yer verilir. Pythagoras, Mısır'da bulunduğu süre içinde görmüş olduğu eğitimin sistemini, özellikle matematik çalışmasını, kendi ülkesine nakletmek konusunda oldukça endişelidir. Çünkü Samianlardan hiçbir kimse ona kulak vermiyordu. Bu sebeple öğrenmiş olduğu aritmetik ve geometriyi öğretmenin bir planını kurar. Pythagoras, bedeni jimnastik hareketlerine uyumlu gözüken bir kısım yoksul genç seçer. Onlara, eğer aritmetik ve geometriyi doğru ve sistemli bir şekilde öğrenirlerse öğrendikleri her şey için altı peni ödeyeceğinin sözünü verir. Bu durumu Pythagoras ancak gençlerin konuya olan ilgilerinin arttığı, 6 peni olmadan da o şekilleri isteyerek yapacaklarına olan inancı gördüğü ana kadar devam ettirir. Gençler daha sonra kendilerinin yoksul olduğunu, yaşaması için gerekli olan günlük ekmeğini elde etmek için matematik öğrenmek yerine, çalışması gerektiğini anlarlar. Fakat gençler matematik çalışmasını bırakmak yerine çalışmalarını devam ettirmek için kazandıklarından, altı peniyi Pythagoras'a gönüllü olarak ödeme kararı verirler (Heath, 1981).

Matematik öğretmenleri ve eğitimciler, öğrencilerin matematiği sevip sevmemelerinin veya matematik konularına ilgi gösterip göstermemelerinin onların başarısını etkilediğine inanmaktadırlar (Suydam ve Weaver, 1975; akt. Aşkar, 1986).

Öğrencilerin matematik dersi ile ilgili duygularından ortaya çıkan matematiğe karşı tutumları matematik eğitiminde çok önemlidir (Nazlıççek ve Erkin, 2002). Fakat matematikte tutum değişikliği uzun zaman gerektirmektedir (Herzig ve Kung, 2003).

### **İşbirlikli Öğrenme**

İşbirlikli öğrenme terimi, öğrenciler arasındaki etkileşimin sadece sabit bir öğretmen veya öğrenci rolüne dayanmayan durumları için kullanılır (Dansereau, 1985). John Dewey'e göre sınıflar toplumun küçük bir evrenidir. Öğrencilerden, demokratik bir çevrenin meydana getirdiği yaşantılar sağlanmadığı takdirde demokrasiyi öğrenmeleri beklenemez. Grupla çalışma hayatı topluluk biçiminde ve bireysel iş olarak görülür. İşbirliğine dayalı öğretim, grup biçiminde çalışmakla olur (Toros, 2001).

İşbirlikli öğrenme metodu problem çözme ve yaratıcı düşünme yetilerinin kazandırılmasında da etkili bir araçtır. Bireysel ve yarışmacı öğrenme metotlarından farklı olarak bu metot, problemleri çözüme kavuşturmak için öğrencilerin birlikte çalışması esasına dayanır. Bir probleme birlikte çözüm aramak, daha fazla çözüm önerisi üretmek demektir. Yaratıcı düşünmenin en etkili araçlarından olan "beyin fırtınası" (brain storming) da birlikte çalışmayı gerektiren bir stratejidir. Bu strateji, problemlere daha fazla çözüm önerilmekle birlikte, sonuçta grubun çözüm önerilerinden birisinde -en rasyonel olanında- görüş birliği sağlamasını gerektirir. Bu uygulama, öğrencilere, "farklı düşüncelere sahip olmakla birlikte rasyonel bir düşünce etrafında birleşebilme" (demokratik anlayış) becerisini kazandırma işlevi görülür. Birey kendi fikirlerini diğerlerine kabul ettirmeye çalışırken, diğerlerinin fikirlerini de analiz, sentez ve kritik etmeyi öğrenir ki, bu da eleştirel düşüncenin gelişimine önemli katkılar sağlar.

Öğrenciler, işbirliği sürecinde kendi çalışmalarının amacına ulaşması için yapmış oldukları müzakereler sonucunda bazı deneyimler kazanır. Profesyonel olarak beraber çalışma yeteneği bu deneyimlerin bir yansıması sonucunda oluşur ve gelişir (Das, 2006).

Gokhale (1985, akt. Özdemir, 2005) tarafından yapılan bir araştırmada, işbirliğine dayalı olarak çalışan öğrencilerin akademik başarıları bireysel olarak çalışan öğrencilerin akademik başarılarına göre daha yüksek olmamakla beraber, işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerinin gelişmesinde daha etkin olduğu görülmektedir. Gokhale'e göre (1985) işbirliğine dayalı öğrenme sırasında, grup arkadaşlarının birbirlerine olan destekleri öğrenmeyi daha etkili kılabilmektedir, çünkü grup içindeki bireylerin farklı seviyedeki bilgi seviyeleri ve tecrübeleri bu sürece olumlu katkı sağlamaktadır. İşbirliğine dayalı öğrenmenin, öğrencilerin problemleri çözme ve bilgilerini yeniden oluşturmaları için uygun bir ortam yarattığını vurgulamaktadırlar. İşbirlikli öğrenme ortamlarında çalışan öğrenciler, bilişsel olarak bir konuya kanalize olurken, beraber çalıştıkları arkadaş grupları bireylerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine yardımcı olacak çoklu bakış açıları sağlarlar (Verman ve Veldhuis-Diermanse, 2001; akt. Özdemir, 2005: s.7).

Sönmez (2005), çalışmasında bilgisayar okur-yazarlığının öğretilmesinde işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin, öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma, 2004-2005 öğretim yılında bir devlet ilköğretim okulundaki 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışma örneklemini, deney grubu 33 öğrenci, kalan kısmı kontrol grubu olmak üzere, toplam 55 öğrenciden rasgele seçilerek oluşturulmuştur. Kontrol grubuna geleneksel yöntem uygulanırken, deney grubuna ise işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin birleştirme tekniği uygulanmış, araştırma sonunda deney ve kontrol grubu arasında akademik başarı açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunduğu saptanmıştır.

Jonhson ve Johnson (1990) ise işbirliğine dayalı ortamlarda çalışanların akademik başarılarının bireysel çalışanlara göre daha yüksek olduğunu söylemektedir. Araştırmalar sınıf ortamında işbirliğine dayalı öğrenmenin birçok avantajının olduğunu belirtmektedir (Brown ve Palincsar, 1989: akt. Stevens, 2007). Bu avantajlar şu şekilde sıralanabilir. İşbirliğine dayalı öğrenme;

1. Öğrencilerin öğrenmeye güdülenmelerine ve dikkatlerini sürdürmelerine yardımcı olur.

2. Özellikle, düşük yetenekli öğrencilere, problem çözme ve üst düzey düşünme becerisinin kazandırılmasında etkilidir.
3. Bireyin, dünyayı diğer insanların bakış açısından görme yetisini kazandırmaktadır. Böylece öğrencilerde empati kurma becerileri gelişmektedir.
4. Öğrenciler, başkalarının fikirlerine saygılı olmayı, hoşgörülü olmayı ve tartışma yapmayı öğrenmektedirler. Başka bir ifade ile demokratik yaşama alışkanlığı kazanmaktadırlar.
5. Öğrenme sırasında öğrencilerin arkadaşları ile etkileşimde bulunması ona zevk vermekte, öğrenme-öğretme ortamı öğrenciler için eğlenceli hale gelmektedir.
6. Öğrencilerin öz saygı ve öz yeterlilik duyguları gelişmektedir.
7. Öğrencilerin hata yapma korkusunu ve kaygı düzeyini en aza indirgeyerek öğrenme-öğretme sürecine etkin katılımlarını sağlamaktadır.
8. Öğrencilerin “ait olma” gereksinimlerini karşılamalarına yardım etmektedir (Senemoğlu,1997) .

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin en önemli özelliği öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek çalışmalarınıdır. Bu özelliği ile işbirliğine dayalı öğrenme bazı sınıflarda uygulanan “küme çalışması’na” benzemektedir. Çünkü işbirliğine dayalı öğrenme bir grup çalışmasıdır. Fakat her grup çalışması işbirliğine dayalı öğrenme değildir. Bir grup çalışmasının işbirliğine dayalı öğrenme olabilmesi için grup üyelerinin hem kendilerinin hem de diğerlerinin öğrenmesini en üst düzeye çıkarmaları gerekmektedir. Sonuçta elde edilen başarı tek tek grup üyelerinin katkıları ile elde edilmiş grup başarısıdır (Açıkgöz 1992: s. 3-4).

## **Çevrimiçi Öğrenme**

Günümüzün bilgisayar teknolojisi, ağlar; diğer bir deyişle web üzerinde, gerçek dünya ortamının benzerlerinin yaratılmasını olanaklı kılmaktadır. Web üzerinde çeşitli yazılımlar yardımıyla yaratılmış benzetimler öğrencilere aktarılabilir. Bu benzetimler, geliştirilme detaylarına göre, gerçek dünyadaki durumların bire bir kopyası olabilirler. Öğrenciler ya da öğrenenler bilgisayarlar yardımı ile gerçek dünya benzetimleri üzerinde çalışabilir, verilen sorunları çözebilir ya da çözüm yolları geliştirebilirler (Ataizi, 2002).

Problem tabanlı öğrenme ve çevrimiçi öğrenme yaklaşımlarının her ikisi de yapılandırmacı öğrenme teorisini destekler. Yapılandırmacı öğrenme teorisi, ön bilginin yeni bilgiyi yapılandırmada bir temel olarak kullanıldığını ileri sürer (Donnelly, 2006: s.6).

Çevrimiçi öğrenme ortamlarında işbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin kompleks düşünme becerilerine katkı sağlamaktadır (Slavin, 1996). Farklı yerlerdeki bireyler problem tabanlı bir çalışma ortamında beraber çözüm ve proje geliştirme imkanına sahip olacaklardır. Barron ve Ivers (1996), Jason isimli proje kapsamında dünyanın dört bir yanından öğrencilerin atmosfer ve okyanuslar konusunda araştırma yapan uzmanlarla hem görüntülü hem de sesli çevrimiçi iletişim araçları sayesinde işbirliği yaptığını belirtmektedir. Daha küçük kapsamlı olan Through Our Eyes adlı projede ise yaklaşık otuz sınıf web temelli teknolojileri kullanarak yazılı bilgi paylaşarak çalışmışlardır (Royer, 1997: akt. Özdemir, 2005)

## **İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

Bu başlık altında problem tabanlı öğrenme yaklaşımının çeşitli alanlardaki (spor, fen mühendislik, matematik eğitimi vb. alanlarda) uygulamalarını içeren yüksek lisans, doktora ve makale çalışmalarına yer verilmiştir. Aşağıdaki araştırmaların konularını başlıca şu başlıklar altında toplanmıştır.

1. Yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımının, değişik alanlarda, öğrencilerin akademik başarısı ve tutumları açısından geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılması,



2. Yüzyüze problem tabanlı öğrenmelerin, öğrencilerin matematik başarıları ve tutumları açısından geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılması ve yaklaşıma yönelik öğrenci görüşleri.
3. Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamları,
4. Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarına yönelik öğrenci görüşleri,
5. İşbirlikli çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ile bireysel çevrimiçi problem tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları açısından karşılaştırılması,
6. Çevrimiçi problem tabanlı öğrenmelerin, öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları açısından geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılması,
7. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarının karşılaştırılması.

Öncelikle yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımının, değişik alanlarda, öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları açısından geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılmasına ilişkin araştırmalar aşağıda verilmiştir.

Deveci (2002), çalışmasında, ilköğretim dördüncü sınıfta Sosyal Bilgiler dersinde problem tabanlı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumları ve başarıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu model”e göre desenlenmiş ve gerçekleştirilmiştir. Uygulama, 2002-2003 öğretim yılı güz döneminde Eskişehir Yüzüncü Yıl İlköğretim Okulu’nda deney ve kontrol grubu olarak 4. sınıflardan 2 şube seçilerek gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplamak amacıyla öğrencilerin denkleştirmesinde kullanılmak üzere bir anket, öğrencilerin akademik başarılarını ölçecek başarı testi ve ayrıca Sosyal Bilgiler dersinin problem tabanlı öğrenme yaklaşımına göre işlenebilmesi için ders planları, ders notları ve sınıf içi etkinlikler için öğretim materyali geliştirilmiştir. Yapılan istatistiksel işlemler sonucunda grupların ortalama puanları ile puan dağılımlarının standart sapmaları hesaplanmıştır. Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda t testinden

yararlanılmıştır. Veri çözümleri sonucunda; Sosyal Bilgiler dersinde, problem tabanlı öğrenme uygulanan, deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı, kontrol grubu öğrencilerinin derse ilişkin tutumları arasında ve akademik başarı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tandoğan (2006), çalışmasında problem tabanlı öğrenme modelinin başarıya olan etkisini araştırmıştır. Araştırmanın evrenini, İstanbul ili, Kadıköy ilçesi devlet okullarının 7. sınıf öğrencileri, örneklemini ise devlet okulunun 7A ve 7C sınıflarında okuyan toplam 50 öğrenci oluşturmuştur. Uygulama, 2004-2005 eğitim yılında gerçekleşmiştir. Araştırma deneme modelinde olup “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesinin “Evrende Her Şey Hareketlidir” ve “Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır?” konuları boyunca devam etmiştir. Araştırmada, nicel ve nitel araştırma yöntemleri birlikte gerçekleştirilmiştir. Örneklem grubunu oluşturan deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamaya başlamadan önce hazırlanan başarı testi öntest olarak, açık uçlu sorular ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Deney grubunda konular problem tabanlı öğrenme yaklaşımını esas alan yöntemlerle (örnek olay, problem çözme, işbirliğine dayalı öğrenme), kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenmiştir. Çalışmanın sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi sontest olarak, açık uçlu sorular ve tutum ölçeği tekrar verilmiştir. Tandoğan (2006), problem tabanlı öğrenme modeli uygulanmasının öğrencilerin başarılarına olumlu etkide bulunduğu ve öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Tavukçu (2006), yüksek lisans tez çalışmasında, fen eğitiminde problem tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı ve fen bilgisine yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırma yarı deneysel bir çalışma olup, öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmaya deney (N=40), ve kontrol (N=39) gruplarının denk olduğu toplam 79 öğrenci katılmıştır. Çalışmada, deney grubunda problem tabanlı öğrenme yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğrenme yaklaşımı izlenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak Akademik Başarı Testi, Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma hipotezlerini test etmek için, nicel veriler için bağımlı ve bağımsız gruplar için t testi kullanılmıştır. Nitel veriler ise; mülakatlarda yapılan ses kaseti çekimlerinin çözümlenmesi

sonucunda elde edilmiş ve betimsel analiz yöntemi ile değerlendirilmeye alınmıştır. Yapılan nitel ve nicel analizler sonucunda; problem tabanlı öğrenme yaklaşımında fen öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarını geliştirdiği, fen bilgisi dersine yönelik tutum düzeylerini yükselttiği sonucuna ulaşmıştır.

Sifoğlu (2007), çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde, kalıtım konusunu öğrenmelerinde yapılandırmacı ve problem tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmanın evrenini, Ankara İli Keçiören İlçesi Fevzi Atlıoğlu İlköğretim okulunun 8. sınıfında okuyan 197 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada deney ve kontrol gruplarının eşitliğini belirlemek için öğrencilerin 7. sınıf fen bilgisi karne notları alınmış ve bilgi düzeyleri birbirlerine yakın olan iki grup belirlenmiştir. Kontrol grubunu yapılandırmacı öğrenme, deney grubunu ise problem tabanlı öğrenme ile öğrenim görecektir olan sınıflar oluşturmuştur. Çalışma, araştırmacı tarafından yapılmış ve dört hafta süresince devam etmiştir. Yapılandırmacı ve problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarını destekleyici etkinlikler bu sınıflara uygulanmış ve uygulama sonunda başarı düzeylerini ölçme amacıyla başarı testi her iki gruba da uygulanmıştır. Uygulama yapıldıktan dört hafta sonra bilgi kalıcılığının tespiti amacıyla kalıcılık testi uygulanmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel çözümlenmelerinde SPSS 10.0 programından yararlanılmış ve grupların başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı t- testi ile kontrol edilmiştir.

Araştırma sonucunda her iki öğrenme yaklaşımının bilgi kalıcılığında etkili olduğu, ancak problem tabanlı öğrenme yaklaşımıyla işlenen dersin, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla işlenen derse göre öğrenci başarı düzeyini artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Korucu (2007), çalışmasında fen bilgisi derslerinin problem tabanlı öğrenme ve işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin; başarılarını ve bu derse karşı tutumlarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Evreni, Konya il merkezinde bulunan İlköğretim okulları; örneklemini, Vali Necati Çetinkaya İlköğretim Okulu'nun 7. sınıflarının oluşturduğu çalışma; öntest-sontest, hatırlama testi uygulanarak yürütülmüştür. İlköğretim 7. sınıflarda 5 hafta süreyle okutulan; "Maddenin İç Yapısına Yolculuk" ünitesi sınıflardan birine işbirliğine dayalı öğrenme yöntemiyle anlatılırken, diğer sınıfta problem tabanlı öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır.

Öğrencilerin başarı düzeylerinin belirlenmesinde güvenilirlik katsayısı  $\alpha=0.823$  olan ve 30 sorudan oluşan testten yararlanılmıştır. Ayrıca fen bilgisine yönelik tutumlarının belirlenmesinde güvenilirlik katsayısı  $\alpha=0.786$  olan 30 maddelik tutum ölçeğinden yararlanılmıştır.

Araştırma sonucu elde edilen başarı düzeyi ve fen bilgisine karşı tutumlarla ilgili veriler, SPSS paket programından yararlanılarak, bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır. Araştırma sonunda; uygulanan her iki yöntemin öğrencilerin başarısı üzerine benzer etkiler yaptığı ve fen bilgisine karşı tutumlarını değiştirmedeği tespit edilmiştir. Aynı şekilde belirlenen başarı testi puanları ve fen bilgisine karşı tutumları bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılığa rastlanmadığı sonucu çıkarılmıştır.

Çiftçi ve diğerleri (2007), ilköğretim 6. sınıf Sosyal Bilgiler öğretiminde problem tabanlı öğrenmenin öğrencilerin, başarı ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma 2004-2005 öğretim yılının birinci yarıyılında Meram Sare Özkaşıkçı İlköğretim Okulunda toplam 40 öğrenci ve birbirlerine denk iki sınıf üzerinde yürütülmüştür. Ölçekler araştırmadan önce ön test, uygulamadan sonra ise son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesinde t test kullanılmıştır. Araştırma sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, başarı ve tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulmuşlardır.

Arıcı ve Kızıman (2007), araştırmalarında problem tabanlı öğrenme yaklaşımının meslek lisesi bilgisayar bölümü öğrencilerinin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma, Yıldırım Beyazıt Endüstri Meslek Lisesi Bilgisayar Bölümü 10. sınıfa devam eden 27 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Araştırmada ele alınan konu, Pascal Programlama Dilinde "DİZİLER" konusudur. Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ölçmek için ön test uygulanmıştır. Ön test sonucuna göre deney ve kontrol grupları yansız olarak belirlenmiştir. Deney grubunda probleme dayalı öğrenme yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Probleme dayalı öğrenme uygulaması sonunda son-test uygulanmıştır. Elde edilen verilerin istatistik çözümlenmesinde aritmetik ortalama, standart sapma ve "t" testi kullanılmış, sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda; PDÖ ile işbirlikli öğrenmenin başarı düzeyi,

öğrenilenlerin kalıcılığı, öğrencilerin fen bilgisine ilişkin tutumları bakımından anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Akinoğlu ve Tandoğan (2007), problem tabanlı öğrenmenin fen eğitiminde öğrencilerin akademik başarısı üzerine yapmış oldukları çalışmada, hem nicel ve hem de nitel araştırma teknikleri kullanılmıştır. Nicel veriler, ön/son test, deney ve kontrol gruplarına uygulan testlerden alınan puanlardan, Niteliksel veriler ise içerik analizi yoluyla elde edilmiştir. Araştırma, 7. sınıf öğrencilerinden 50 katılımcıyla 2004-2005 öğretim yılında, İstanbul'daki bir devlet okulunda yürütülmüştür. Uygulama süreci, toplam 30 ders saatidir. Araştırmada, üç veri toplama aracı; başarı testi, açık uçlu sorular ve fen eğitimine yönelik tutum ölçeği. Başarı testinin güvenilirlik katsayısı, KR20=0.78 olarak hesaplanmıştır. Tutum ölçeğinin Cronbach  $\alpha$  değeri 0.89'dur. Konular, uygulama grubu için problem tabanlı öğrenme ile işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim metotları kullanılmıştır. Toplanan veriye ve araştırmadaki değerlendirmelere bakıldığında, problem tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısını ve fen eğitimine ilişkin tutumlarını pozitif etkilediği sonucu çıkarılmıştır.

Gülsüm ve Sungur (2007), problem tabanlı öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin etkililiğini öğrencilerin akademik başarısı ve performans becerileri üzerinden karşılaştırmışlardır. Uygulama, genetikle ilgili bir fen bilgisi ünitesi üzerinde yürütülmüştür. Problem tabanlı ve geleneksel öğrenme için ayrı iki öğretmen tahsis edilmiştir. İki öğretmenin de hem problem tabanlı öğrenme hemde geleneksel sınıflarda dersi olmuştur. Problem tabanlı öğrenme sınıfındaki öğrenciler (n=126), öğretmenin rehberliğinde gruplar halinde iyi yapılandırılmamış problemler üzerinde çalışırken, geleneksel sınıflardaki öğrenciler (n=91) ise öğretmenin açıklamaları, tartışmaları ve ders kitaplarına dayalı öğretim almışlardır. Genetik Başarı Testi, akademik başarıyı ve performans yeteneklerini ölçmek için araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir.

Çok değişkenli Kovaryans analizi sonuçlarına göre problem tabanlı öğrenme sınıfındaki öğrencilerin akademik başarısı ( $\bar{X} = 10.91$ ), geleneksel sınıftaki öğrencilerin akademik başarısından ( $\bar{X} = 2.20$ ) daha yüksek olduğu, performans

becerileri açısında da problem tabanlı öğrenme sınıfındaki öğrencilerin ( $\bar{X} = 11.44$ ) geleneksel öğretim yöntemine göre eğitim alan sınıftaki öğrencilerden ( $\bar{X} = 2.67$ ) daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonuç problem tabanlı öğrenme ortamında öğrencilerin genetikle ilgili bilimsel kavramları daha iyi edindiğini ve bilgiyi daha iyi birleştirip düzenlediğini gösterdiğini, dahası, düşünme becerilerinin akademik başarı ve performans yetenekleri puanlarındaki varyansın anlamlı bir bölümünü açıkladığı sonucunu belirtmişlerdir.

Goodwin (2006), atletizm eğitiminde problem tabanlı öğrenme yaklaşımını kullanmıştır. Bu çalışma, cinsiyet ve sınıf farkının/yaşın atletizm eğitimi öğrencilerinin problem tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini, atletizm eğitimi alanında akredite olmuş Midwestern Üniversitesi'nden Acil Yardım dersini alan öğrencilerdir. Bu öğrenciler daha önce problem tabanlı öğrenme deneyimleri olmayan 8'i dördüncü sınıf (4 erkek, 4 bayan), 10'u üçüncü sınıf (5 erkek, 5 bayan), 8'i ikinci sınıf (2 erkek, 6 bayan) ve 20'si birinci sınıf (10 erkek, 10 bayan), yaş ortalaması 20 olan (N=46) öğrencilerdir.

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinden sonra etik kurulundan alınan izin ile veri toplama aracı kullanılmıştır. Kullanılan veri toplama aracı, on altı ifadelik bir ölçek olup, beşli likert tipi (1= kesinlikle katılıyorum, 5 = kesinlikle katılmıyorum) bir ölçektir. Problem tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik tutum ölçeğinin iki alt bileşeni; problem tabanlı öğrenme uygulamasına ilişkin algılanan öğrenme değeri ve grup dinamikleridir. Ölçek ayrıca, öğrenci deneyimlerinin hoş giden ve gitmeyenleri belirlemek için nitel açık uçlu bir soruyu da içermektedir. Bu ölçek kabul edilebilir bir iç tutarlılık göstermiştir (Cronbach alfa = 0.72). Betimsel istatistik teknikleri (frekans, ortalamalar ve standart sapmalar) SPSS kullanılarak hesaplanmıştır. Bağımsız t-testleri ve tek yönlü ANOVA'lar,  $p=0.05$  alfa düzeyiyle manidarlık düzeyini belirlemek için kullanılmıştır. Post hoc analizleri (Tukey testi) de yapılmıştır.

Öğrencilerin toplam ortalama tutum puanları ( $\bar{X} = 61.39 \pm 5.38$ ), öğrencilerin problem tabanlı öğrenmeye ilişkin tutumlarının pozitif olduğunu göstermiştir. Farklı sınıftaki /yaş öğrenciler arasında problem tabanlı öğrenmeye ilişkin tutumlarında

anlamalı bir fark çıkmıştır. Problem tabanlı öğrenmeye yönelik üst sınıf öğrencilerinin ( $\bar{X}=M=65.30 \pm 3.16$ ), alt sınıftaki öğrencilerden ( $\bar{X}=M=59.15 \pm 5.23$ ) daha pozitif bir tutuma sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erkek öğrencilerin grupla çalışma ve grup dinamikleri için daha yüksek ortalamalara sahip iken, kız öğrencilerin ise problem tabanlı öğrenme uygulamasına ilişkin algılanan öğrenme değeri daha yüksek çıkmıştır. Bu bulgunun erkeklerle bayanlar arasında tutum farklılıklarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sorulan açık uçlu sorunun analizinde; 1) problem tabanlı öğrenme eleştirel düşünmeyi ve problem çözmeyi geliştirdiği, 2) kendi kendine öğrenme zihinde tutmak için daha iyi olduğu, 3) öğrenciler grup halinde çalışmayı ve grup dinamikleri deneyimini eğlenceli bulduğu saptanmıştır. Son olarak araştırmacı, sınıf farkının/ yaşı problem tabanlı öğrenmeye yönelik tutum üzerinde açık bir etkisi olduğunu ve bu faktörün problem tabanlı öğrenme uygulamasında göz önünde bulundurulmasının önemine ilişkin öneride bulunmuştur.

Yukarıdaki araştırma örneklerinden de görüldüğü gibi problem tabanlı öğrenme yaklaşımı değişik alanlarda ve değişik sınıf düzeylerinde uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları lehine sonuç verdiği söylenebilir. Aşağıdaki araştırmalarda ise, öğrencilerin matematik başarıları ve tutumları açısından problem tabanlı öğrenme yaklaşımı ele alınmıştır.

Günhan (2006), çalışmasında ilköğretim ikinci kademedeki matematik dersinde problem tabanlı öğrenmenin uygulanabilirliğini araştırmıştır. Bu nedenle, problem tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri, öz-yeterlik inançları, eleştirel düşünme becerileri, matematiğe yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmanın modeli, ön test-son test kontrol gruplu deneme modelidir. Araştırma, 2005-2006 öğretim yılında özel bir okulda 7. sınıftan 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma iki sınıf üzerinde yapılmıştır. Deney grubunda 24, kontrol grubunda ise 22 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda "Problem Tabanlı Öğrenme" yaklaşımı, kontrol grubunda ise "Geleneksel Öğretim Yöntemleri" kullanılmıştır.

Araştırmada, nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Veriler, Van Hiele Geometri Testi, Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği, Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı, Matematik Tutum Ölçeği ve Geometri Başarı Testi kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin kendilerini ve eğitim yönlendiricilerini, eğitim yönlendiricilerinin de öğrencileri değerlendirmeleri de incelenmiştir. Bunların yanı sıra Probleme Dayalı Öğrenme yöntemine yönelik öğretim üyelerinin, matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerin görüşleri de belirlenmiştir. Araştırma sırasında elde edilen nicel veriler, SPSS 11.0 paket programı; nitel veriler ise araştırmacı tarafından belirlenen kategorilere kodlanarak çözümlenmiştir.

Araştırma sonunda, problem tabanlı öğrenme yaklaşımının matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığı, matematiğe yönelik olumlu tutum oluşturduğu ve erişim düzeylerini arttırdığı bulunmuştur. Bununla beraber öğretim üyelerinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin yöntemle ilgili görüşlerinin olumlu olduğu ve değerlendirme sürecinde öğrencilerin pek çok beceri kazandıkları sonucu çıkarılmıştır.

Özel ve diğerleri (2005), mühendislik fakültesi birinci sınıf öğrencilerinin, matematik ile birlikte diğer alanlardaki başarı seviyesini arttırmak, grup çalışması içinde matematiksel bilgi ve kavramları kullanabilme yeteneğini geliştirmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Dünyada problem tabanlı öğrenme yaklaşımının gittikçe artan kabul oranı ve uygulanan üniversite sayısını göz önüne alarak Dokuz Eylül Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü 2002 Güz döneminden itibaren birinci sınıfta problem tabanlı öğrenim sistemine geçtiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada, birinci sınıfta matematik ve jeofizik kavramlarının nasıl bütünleşebileceğini gösteren bir modül örneği verilmiştir. Jeotermal alanların incelenmesinde sıklıkla kullanılan Doğal Potansiyel (SP) yöntemine ait bir uygulama sunulmuştur. Alınan geribildirimler ile öğrencilerin öğrenme sürecine katılımlarının arttığı ve öğrenme verimliliğinin yükseldiği gözlenmiştir.

Uslu (2006), çalışmasında problem tabanlı öğrenmenin matematik dersinde öğrencilerin derse ilişkin tutum, akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada, öntest–sontest deney deseni kullanılmıştır.



Araştırma, 2005–2006 öğretim yılının birinci döneminde öğrenim gören onuncu sınıftan 40 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Deney grubuna problem tabanlı öğrenme, kontrol grubuna ise geleneksel öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Uygulamadan önce gruplara ön-test olarak tutum ölçeği ve hazırlanan başarı testi verilmiştir. Uygulama bitiminde gruplara tutum ölçeği ve başarı testi son-test olarak uygulanmıştır. Uygulamadan 15 gün sonra öğrencilerin kalıcılık seviyelerini ölçmek için başarı testi tekrar uygulanmıştır. Son-test puanlarına göre anlamlılık düzeyleri; tutum ölçeğinde 0.01, başarı testinde 0.012, kalıcılık testinde ise 0.03 olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgular sonucunda matematik öğretiminde problem tabanlı öğrenme yönteminin öğrencinin tutumunu, başarısını ve kalıcılık düzeyini geleneksel yöntemle göre anlamlı derecede olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Katwibun (2004), orta okul öğrencilerinin problem tabanlı öğrenme sınıflarındaki matematiksel yatkınlıklarını (mathematical dispositions) araştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Altıncı sınıf matematik dersinden sekiz gönüllü öğrenci bu çalışma için hazırlanmıştır. Öğretim programı olarak Bağlantılı Matematik Projesi (Connected Mathematics Project, CMP), kullanılmıştır. Veriler; sınıf gözlemleri, tutum ve inanç ölçekleri, öğretmen görüşmeleri ve öğrenci görüşmelerinden elde edilmiştir. CMP sınıfının dört aşaması: Isınma, Başlama, Keşfetme ve Özetlemedir. Öğretmen, öğrencilere küçük gruplar halinde matematik problemlerini araştırmalarını daha sonra bulgularını büyük tartışma gruplarında paylaşmalarını sağlamıştır. Öğretmenin rolü bir klavuz/yardımcı gibi davranıp, öğrencilerin hata yapmaktan korkmadan yeni fikirleri denemeleri için öğrencileri cesaretlendirmek olmuştur. Araştırma sonucunda aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

- Sınıftaki hemen her öğrencinin matematiksel yatkınlığının olumlu olduğu,
- Gönüllü bu öğrenciler hem küçük gruplarda, hemde büyük tartışma gruplarında problem ile ilgili fikirlerini paylaşmaktan zevk duyduğunu,
- Matematiğin “yeni fikirler öğrenmek” olduğu, matematiğin “yaşam” olduğuna inanmışlardır; çünkü matematiğin yaşamlarının her yerinde olduğunu, ayrıca, sayıların, ölçmenin ve geometrinin gündelik yaşamlarındaki yararlılığını,
- Sekiz öğrencinin tamamı uygulamalı etkinliklerden ve bir matematik problemi üzerinde çalışmaktan hoşlandığını,

- Katılımcıların çoğu matematikten hoşlandıklarında hemfikir olduğunu, çünkü eğlenceli ve etkileşimli bulduklarını,
- Sekiz öğrenciden bir çoğu kendilerini matematikte başarılı bulduklarını,
- Sekiz öğrencinin tamamı matematiğin işe yaradığı ve birinin matematik yeteneğinin çabalayarak artabileceğini,
- Matematikte cinsiyet farklılıkları olmadığı, hatta kendi sınıflarında da bir fark olmadığına,
- Öğrencilerin çoğu, zaman alan matematik problemlerini çözebildikleri ve önemli olanın matematiksel kavramları anlamak olduğunu,
- Öğrencilerin hiçbiri grup çalışmasından olumsuz etkilendiklerini belirtmeyip grup içinde birbirlerinden çok şey öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Yukarıda bahsi geçen araştırmalardan da anlaşılacağı üzere problem tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarıları, tutumu ve kalıcılık düzeyleri açısından geleneksel öğretim yöntemlerinden anlamlı olarak bir fark yarattığı söylenebilir. Ayrıca öğrenciler, problem tabanlı öğrenme yaklaşımının matematik eğitiminde kullanılmasından hoşlandıkları ve olumlu tutum sergiledikleri sonucuna varılabilir.

Son yıllarda, problem tabanlı öğrenme ve çevrimiçi öğrenmenin birleştirilerek kullanıldığı araştırmalar her geçen gün artmaktadır (Donnelly, 2006: s.5). Aşağıda bu çalışmalara bazı örnekler verilmiştir.

Mayer (2004), çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşım ortamlarına ilişkin ortak unsurlar üzerinde çalışma yapmıştır. Yoruma dayalı durum çalışmasının amacı, çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımının; (1) kullanıcılarını ve öğrenme ortamının kullanımını tanımlamak, (2) öğrenme ortamının esas bileşenlerini belirlemek, (3) her bir bileşenin kullanıcının algısındaki etkililiğini tanımlamak, (4) öğrenme ortamının esas bileşenlerinin etkili bir öğretimsel ortamı nasıl oluşturduğunu açıklamak, (5) çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamlarının üniversite ve sonrası eğitim için neyi nasıl sunduğunu ifade etmektir.

Çalışmanın deseni ve metotları için iki analiz birimi: Birinci düzey, öğrenme ortamının tek bir durum çalışması, ikinci düzey ise, beş fakülte öğrencileriyle

meydana gelen çoklu durum çalışmasıdır. Bulgulardan biri, çevrimiçi problem tabanlı öğrenmenin, bilgi teknolojisinin kullanımını uygulamada ileriye götürüp öğrencileri problemler ve aksaklıklar üzerine benzersiz ve insiyatif geliştirici yollarla düşünmeye cesaretlendirirken, öğretim elemanının etkili ve gerçekçi bir şekilde hazırlanmasını teşvik ettiğini ileri sürmüştür. Diğer bir bulgu ise, araştırmacılar ve eğitimcilerin, çevrimiçi problem tabanlı öğrenme uygulamalarının etkililiği ve yararlılığını yüksek öğrenim düzeyine uygun düzenlemeleri geliştirmek için kullanabilmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kennedy (2007), hemşirelik bölümü, İleri Düzey Patofizyoloji dersinin hemotoloji ve akciğer ile ilgili konusu üzerine yapmış çalışmasında çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ile geleneksel eğitim yöntemini karşılaştırmıştır. Deney grubu 14 öğrenciden oluşmuştur. Bu 14 öğrencide 3 alt gruba bölünmüştür. Kontrol grubu ise 16 öğrenciden oluşmuştur. Araştırma sonucunda, deney grubunun (çevrimiçi problem tabanlı öğrenme) performansının kontrol grubunun (Geleneksel Eğitim) performansından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğunu ve bu farkın deney grubu lehine olduğunu saptamıştır.

Valaitis ve diğerleri (2005) , sağlık bilimleri öğrencilerinin çevrimiçi öğrenme yaklaşımına ilişkin deneyim algılarını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda çevrimiçi problem tabanlı öğrenmenin yüzyüze problem tabanlı öğrenmeye göre avantajlı yönlerini öğrencilerin şu şekilde sıraladıklarını saptamışlardır. Öğrenmedeki esnekliğin yükselmesi (flexibility for learning), içeriği derinleme inceleme kabiliyetinin arttığını (ability to deeply process content), yararlanabilir kaynaklara ulaşmada kolaylık sağladıklarını (access to valuable learning resources) belirtmişlerdir. Bunun yanında öğrenciler adaptasyon sürecinde grup olarak ortak karar almada sıkıntı yaşadıklarını, fakat daha sonra eşzamanlı (chat) ve eşzamansız iletişim araçları (e-posta gibi) ile bu zorlukların üstesinden geldiklerini belirtmişlerdir.

Çevrimiçi probleme tabanlı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı yukarıda araştırmalarda yola çıkarak bu yaklaşımın geniş bir alan yelpazesinde kullanıldığını, öğrencilerin akademik başarısı ve tutumları açısından olumlu sonuçlar alındığı söylenebilir.

Litaratürde, çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımı ile işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımlarının birlikte kullanıldığı uygulamalara rastlanmaktadır. Aşağıda bu çalışmalara bazı örnekler verilmiştir.

Gokhale (1995: akt. Özdemir, 2005), tarafından 48 lisans seviyesinde üniversite öğrencisi üzerinde gerçekleştirilen ve çevrimiçi ortamlarda bireysel veya işbirliğine dayalı olarak çalışan öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmıştır. Rasgele öntest-sontest kontrol gruplu desenin kullanıldığı çalışmada araştırmacının t-testi sonucu elde ettiği verilere göre öğrencilerin bireysel veya işbirliğine dayalı çalışmalarına göre başarılarında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $F=1,91, p>0,05$ ). İşbirlikli olarak çalışan öğrencilerin başarımlarını ölçen sontest ortalamaları (13,56) bireysel çalışan öğrencilerin sontest ortalamalarından (11,89) biraz daha yüksek çıkmıştır.

Özdemir (2005), tarafından sontest kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı çalışmasında, eşzamansız çevrimiçi araçlarla bireysel veya işbirliğine dayalı problem tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmaya, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Türk Dili ve Edebiyatı Öğretmenliği bölümünde 2004–2005 Bahar döneminde 2. sınıfta okuyan, yaşları 20–22 arasında değişen ve Bilgisayara Giriş dersi alan 70 öğrenci katılmıştır. Bireysel ve işbirliğine dayalı problem çözme gruplarına 35'er öğrenci, grupların denkliliğini sağlamak üzere yansız atanmıştır. İşbirlikli grupta bulunan öğrenciler 9 gruba ayrılmış, bu gruplardan üçünde 3, geriye kalan altı grupta ise 4'er öğrenci yer almıştır. Araştırma, bireysel veya işbirliğine dayalı problem tabanlı öğrenmenin, öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir fark yaratmadığı sonucu bulunmuştur ( $F(1-65)=,825, p>,05$ ).

Lopez-Ortiz (2006), işbirliğine dayalı çevrimiçi problem tabanlı öğrenme sürecinin gelişiminde, süreç çevrimiçi geliştiğinde orijinal tasarım modelinde yeniden düzenlemeler yapmanın gerekli olup olmayacağını anlamak amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bilgisayar destekli iletişim dersinin iki uyarlaması yapılmıştır. Çalışmanın veri kaynağı, araştırmacının gözlemleri, bir anket ve araştırmacının algılarından meydana gelmiştir. Ortaya çıkan maddeler: Problem tabanlı öğrenme aşamalarının

zaman dağılımı, süreci destekleyen araç ve stratejiler, öğretim elemanı yardımı ve öğrenci duygularıdır. Araştırma sonucunda aşağıdaki bulgulara erişilmiştir.

- Öğrencilerin grup oluşturma aşamasında daha fazla zamana ihtiyaç duydukları,
- Öğrencilerin çalışmalarını yapmak için eşzamanlı ve eşzamansız stratejileri kullandıkları, fakat bu stratejilerin benimsenmesinde öğretim dönemleri arasında farklılıklar olduğu,
- Öğrenci etkileşiminin; beyin fırtınasını, ikna sürecini ve sentezlemeyi içerdiğini,
- Birlikte yazılması gereken dökümanlar bireysel olarak yazıldığını, sadece birkaç örneğin işbirliğine dayalı yazma şeklinde olduğunu,
- E-posta ve sohbet, I. Dönem öğrencileri için çalışmanın çoğunu desteklerken, e-posta ve wiki II. Dönem öğrencilerinin çalışmasını desteklediğini,
- Öğrenciler, süreç boyunca ders yardımcılarının aktif rolünden memnun olduklarını, (bu rol, eşzamanlı ve eşzamansız iletişim değişimlerine, geri bildirim sağlamaya ve uygun öğretimsel tasarım kararlarının genel olarak uygulanmasına katılımda kendini göstermiştir.)
- Öğrencilerin, süreç boyunca genellikle olumlu duygularını ifade ettiğini,
- Zaman kullanımı, açısından problem tabanlı ders içeriğinin bir döneme yayılmasının uygun olup olmadığı sorusuna öğrencilerin genelinin yeterli olacağı algısını taşıdığını,
- Öğrenciler, uygulamaya katıldıkları çevrimiçi problem tabanlı öğrenme deneyiminin kursun öğrenme hedeflerini yerine getirdiğini ve yararlı olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir.

Yukarıdaki araştırmalardan da anlaşılacağı üzere işbirliğine dayalı öğrenmenin, problem tabanlı öğrenme yaklaşımında kullanılmasının öğrencilerde başta sıkıntı yaratsa da daha sonra e-posta, msn gibi eşzamanlı ve eşzamansız araçlarla öğrencilerin kendi aralarında iletişimi olumlu etkilediği, çevrimiçi ortamların daha etkin kullanılabildiği sonucu çıkarılabilir.

Son olarak çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ile yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarının öğrenci görüşlerine dayalı karşılaştırılmasına ilişkin bir araştırma verilmiştir.

Luck ve Norton (2004), öğrencilerin çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarına yönelik öğrenci bakış açılarını ve deneyimlerini araştırıp karşılaştırmışlardır. Araştırma Okul Öncesi Eğitimi ve Yönetimi Bölümü Eğitim Yönetimi dersinde uygulanmıştır. Çevrimiçi problem tabanlı grup N=9, yüzyüze problem tabanlı öğrenme grubu N=17 öğrenciden oluşmuştur. Araştırma bulgularında, grup başarıları ve bireysel başarıda herhangi fark çıkmamasına karşın, işbirliği alt boyutu açısından çevrimiçi problem tabanlı grup yüzyüze problem tabanlı gruplardan daha yüksek çıkmıştır.

Yukarıda özetlenmeye çalışılan araştırmalardan da anlaşılacağı üzere problem tabanlı öğrenmede öğrenci başarıları ve derse ilişkin tutumlarının geleneksel öğrenmeye göre daha yüksek olduğu, ayrıca çevrimiçi öğrenmenin hem yüzyüze geleneksel hemde yüzyüze problem tabanlı öğrenmeye göre başarı ve tutum açısından daha yüksek puana sahip oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bu doktora tez çalışmasında da öğrencilerin grup başarıları açısından çevrimiçi problem tabanlı öğrenmenin hem bir bütün olarak hemde tüm alt boyutları açısından yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamına göre daha yüksek olması Luck ve Norton (2004) çalışmasından elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir.

Bu tez çalışmasında da işbirliğine dayalı – çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ile işbirliğine dayalı yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin matematik başarısına ve tutumlarına olan etkisi araştırılmıştır.

## **BÖLÜM III**

### **YÖNTEM**

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, araştırmanın uygulama süreci, araştırmanın değişkenleri, veri toplama araçları, istatistiksel çözümlenmeler ve yorumlama işlemleri ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

#### **Araştırma Modeli**

Bu araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma modeli uygulanmıştır. Nicel olarak deneysel model, nitel olarak ise betimsel model uygulanmıştır. Deneysel araştırmalar neden sonuç ilişkisini açıklayan, diğer bir deyişle bir değişkenin diğer değişkenler üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmalardır. Bu araştırmada da çevrimiçi problem tabanlı öğrenmenin başarı ve tutum üzerindeki etkisi incelendiğinden deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada ayrıca öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ile ilgili görüşlerini analiz etmek için nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır.

#### **Araştırmanın bağımsız değişkenleri**

- Öğretim Yaklaşımları (çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme)

#### **Araştırmanın bağımlı değişkenleri**

- Performans Değerlendirme Ölçeği (rubric)
- Matematiğe Yönelik Tutum

#### **Çalışma Grubu**

Bu araştırma 2006 – 2007 öğretim yılı güz döneminde, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojisi Eğitimi Bölümü birinci sınıf MTÖ 191 Matematik – I dersine kayıtlı olan toplam 42 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Bu öğrencilerin tümü Türkiye'nin çeşitli illerindeki meslek liselerinden mezundur. Araştırma için öğrenciler SPSS programından yararlanarak rasgele 21'er kişilik iki gruba (çevrimiçi ve yüzyüze) atanmışlardır. Daha sonra bu iki grup da kendi içinde

yine SPSS programından yararlanarak rastgele 5 gruba bölünmüştür. Çevrimiçi ve yüzyüze ortam için oluşturulan toplam 10 grup'tan 8'i 4'er kişi, 2'si ise 5'er kişiden oluşmuştur.

### **Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada amaca yönelik olarak üç adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar sırasıyla: 1) Öğrencilerin uygulama kapsamındaki problem çözme becerilerini nicelendirmek için *performans değerlendirme ölçeği*. 2) Öğrencilerin matematiğe yönelik tutum yapılarını elde etmek için *matematiğe yönelik tutum ölçeği*, 3) Öğrencilerin sürece ilişkin görüşlerini belirlemek için açık uçlu sorulardan oluşan bir anket kullanılmıştır. 4) Araştırmacı tarafından Blackboard Öğrenme Yönetim Sisteminde geliştirilen ve öğrencilerin uygulama aşamasında kullandıkları materyaller. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda sırasıyla açıklanmaktadır.

#### **1) Performans değerlendirme ölçeği (Rubric)**

Çalışma kapsamına ilişkin olarak öğrencilerin “iyi yapılandırılmamış problemlere” yönelik performanslarını nicelendirmek için bir performans değerlendirme ölçeği geliştirilmiştir. Amaca uygun olarak ölçeğin yapısı bütüncül (holistic) rubrik olarak belirlenmiştir.

Performans değerlendirme ölçeğinin geliştirmesinde izlenen aşamalar aşağıda özetlenmiştir. Ölçek geliştirme; doğrudan gözlenemeyen (genellikle) psikolojik yapıları ya da bir etkinliğe yönelik performansları ölçmek için gerekli olan ölçme aracının hazırlanması sürecini kapsar. Bu sürecin ilk aşaması ölçülecek olan psikolojik ya da psiko-egitimsel özelliğin belirlenmesidir. Bu çalışmadaki performans değerlendirme ölçeğinin hedefi; verilen iyi yapılandırılmamış problemin çözümü ve bu çözüm sürecine ilişkin öğrenci etkinlikleri olarak planlanmıştır.

İkinci aşamada ise, literatüre dayalı olarak araştırmacı tarafından ölçek maddeleri belirlenip “aday performans değerlendirme ölçeği” formu geliştirilmiş ve alan/konu uzmanlarının görüşleri doğrultusunda aday performans değerlendirme ölçeği tekrar düzenlenmiştir. Aday performans değerlendirme ölçeği 8 ardışık boyuta ilişkin 19 adet alt boyut ile tanımlanmıştır. Ölçeğe ilişkin boyutlar ve alt boyutlar Ek-



3'de verilmiştir.

Üçüncü aşamada ise, aday performans değerlendirme ölçeğinin geçerlik çalışmaları sürdürülmüş ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Bilindiği gibi psikolojik yapılara yönelik ölçek geliştirme çalışmaları geniş katımlı uygulamalardan oluşmakta iken bu tür performans değerlendirme ölçeklerinin geniş katımlı uygulama olanağı söz konusu değildir. Bu nedenle performans değerlendirme ölçeğinin geçerlilik çalışması "kapsam geçerliği (content validity)" olarak ele alınmıştır. Kapsam geçerliği için yeniden uzman görüşlerine başvurularak ölçme aracının geçerliği sağlanmıştır. Güvenirlik çalışması konusunda ise, "puanlayıcılar arası güvenirlik (inter-rater reliability)" yöntemine başvurulmuştur. Bunun için; iki alan uzmanı 10 grubun etkinliklerini geliştirilen ölçek ile değerlendirmiş ve iki uzmanın değerlendirme sonuçları arasındaki korelasyon hesaplanmış ve pearson korelasyon katsayısı 0,995 olarak bulunmuştur. Aynı zamanda her iki değerlendirme kümesi arasında yapılan Mann-Whitney U Testi ile Uzman 1'in verdiği ortalama puan 9,85, uzman 2'nin verdiği ortalama puan ise 11,15 olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de uzmanların değerlendirme sonuçlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 2: Uzmanların Değerlendirmelerine İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Uzmanlar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Uzman 1 (M)	5	9,85	98,50	43,500	,622
Uzman 2 (Y)	5	11,15	111,50		

Çizelge 2'de görüldüğü gibi Mann-Whitney U Testi Sonuçlarına ( $U = 43,500$  ,  $p = 0,622 > 0,05$ ) bakıldığında, uzmanlar arasındaki değerlendirme sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Dördüncü aşama ise uygulama aşamasıdır. Alternatif değerlendirme yaklaşımlarının önemli bir özelliği; öğrencilerin değerlendirme ölçütlerinden ve araçlarından haberdar olmasıdır. Bu nedenle geliştirilen ölçek uygulama öncesi her iki ortamdaki (yüzyüze ve çevrimiçi) gruplara verilmiştir. Performans etkinliğinin sonunda ise, grupların ürünleri iki alan uzmanı tarafından nicelendirilmiştir.

## 2) Matematiğe yönelik tutum ölçeği (MYTÖ)

Araştırmaya katılan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek için Aşkar (1986) tarafından geliştirilen matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert-tipi bir ölçek kullanılmıştır. Ölçek, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Yabancı Diller Okulu'nda 1982-83 ders yılında öğrenim gören öğrenciler arasında tabakalı bölme örnekleme yöntemi ile seçilmiş 204 öğrenci üzerinde geliştirilmiştir.

Ölçeğin maddeleri hazırlanırken aynı dönemden seçilmiş 200 kişilik bir öğrenci grubundan matematiğe yönelik duygu ve düşüncelerini açıklayan bir kompozisyon yazmaları istenmiştir. Kompozisyonlar incelenerek tutum gösterebilecek 21 olumlu ve 23 olumsuz olmak üzere toplam 44 madde belirlenmiştir. Bu maddeler "tamamen uygundur", "uygundur", "kararsızım", "uygun değildir" ve "hiç uygun değildir" şeklinde beş kategoride ölçeklenmiştir. Ölçek uygulandıktan sonra olumlu ifade edilmiş maddeler, "tamamen uygundur", kategorisinden başlayarak sırasıyla 4,3,2,1,0 olarak, olumsuz ifade edilmiş maddeler ise yine aynı kategoriden başlayarak 0,1,2,3,4 diye puanlanmıştır. Döndürülmüş temel bileşenler analizi yapılmış ve bu analize göre, 44 maddeden elde edilen puanların varyansının % 54'ünü birinci faktör, % 4,9'unu ikinci faktör, % 4,1'ini üçüncü faktör açıklamıştır. Döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucunda maddelerin çoğunlukla genel tutum değişkenini ölçtüğü ortaya çıkmıştır. Daha sonra asal eksenlere göre döndürülmüş temel bileşenler analizi yapılmıştır. Bu analiz genel tutumun birbirinden bağımsız birtakım faktörlere ayrılıp ayrılmadığının belirlenmesi için yapılmıştır. Asal eksenlere göre döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucuna göre, üç faktörün birlikte açıkladıkları varyansın % 88,8'i birinci faktör ile, % 6,4'ü ikinci faktör ile, % 4,8'i üçüncü faktör ile açıklanmıştır. İlk faktörde daha çok duyuşsal ve psikomotor nitelikteki olumlu maddeler üçüncü faktörde ise bilişsel nitelikteki maddeler toplanmıştır. Sonuç olarak genel faktörde yükleri olan 10 olumlu ve 10 olumsuz ifadeli 20 madde ölçeğin son halini

oluşturmuştur. Seçilen 20 madde temel bileşenler analizine tekrar tabî tutulmuş ve analiz sonucunda tek bir faktör elde edilmiştir. 20 maddenin alpha iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı 0,96 olarak hesaplanmıştır. Bu katsayı ise oldukça yüksek ve tatmin edici düzeydedir (Aşkar, 1986). Ek-5'de yer alan bu ölçek araştırma başında ve sonunda öğrencilere uygulanmıştır.

### **3) Öğrencilerin sürece ilişkin görüşlerini belirleme anketi**

Araştırmaya katılan çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki öğrencilerin uygulama sürecinde yaşadıkları sorunları, ortama yönelik değerlendirmeleri, ortamı eğlenceli bulup bulmadıklarını ve ortam içinde edindikleri bilgi, beceri ve deneyimi günlük hayatta karşılaştıkları sorunlarına transfer edebilmelerine yönelik algılarını belirlemek amacıyla 7 sorudan oluşan öğrenci görüşleri belirleme anketi geliştirilmiştir.

Anket geliştirilmesi aşamasında ilgili literatür taranmış ve araştırmacı tarafından sekiz sorudan oluşan anket geliştirilmiştir. Anketin araştırmaya uygunluğu ve geçerliliği için iki alan uzmanının görüşüne başvurulmuştur. Gelen geribildirimler doğrultusunda bir soru çıkartılarak yedi sorudan oluşan nihai anket elde edilmiştir. Anket Ek-4'de verilmiştir.

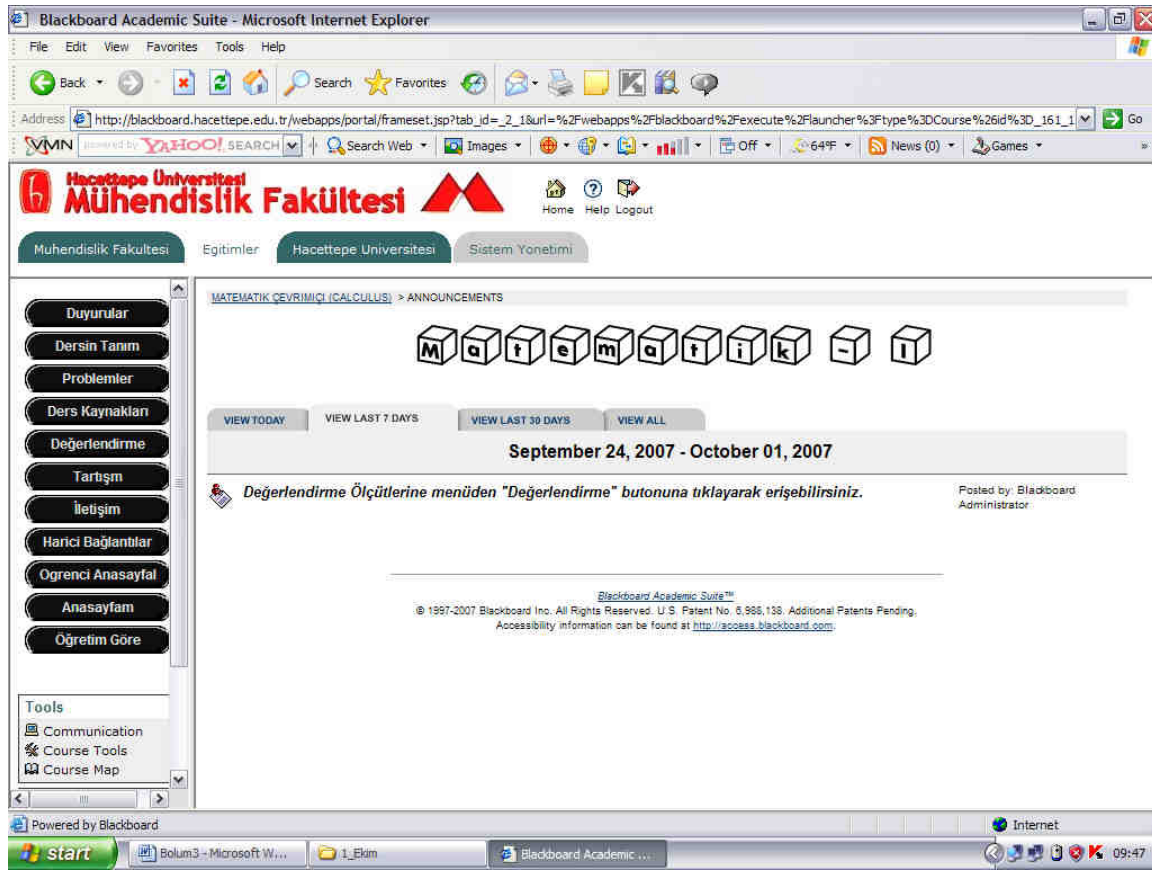
### **4) Öğretim Materyalinin Hazırlanması**

Bu araştırmada öğrencilerin problem tabanlı öğrenme etkinliklerini gerçekleştirmeleri için web ortamında sunulan bir öğretim materyali hazırlanmıştır. Bunun için web üzerinden öğretim materyallerinin tasarlanmasına olanak veren BlackBoard Öğrenme Yönetim Sistemi kullanılmıştır. Günümüzde bir çok üniversite (Örneğin; Hacettepe, University of Cincinnati, University of Newcastle, University of Leicester, Ohio University, University of Cambridge) probleme dayalı öğrenme uygulamaları için BlackBoard Öğrenme Yönetim Sistemini kullanmaktadır. Blackboard üzerinde oluşturulan materyal ve problem tabanlı öğrenme ortamının pilot uygulaması Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, OkulÖncesi Anabilim Dalı, 1. sınıfta Bilgisayar Dersi'ni alan öğretmen adayları üzerinde yapılmıştır(N=70). Bu pilot uygulama ile Blackboard üzerinde yaşanabilecek sıkıntıların ve engellerin tespiti amaçlanmıştır (Gürsul ve Altun, 2007). Pilot uygulamadan elde edilen sonuçlara göre Blackboard ortamı tekrar düzenlenmiştir.

Ülkemizdeki öğrenci seçme sınavı (ÖSS), tüm ilk ve ortaöğretimin genel bir değerlendirmesi olması nedeniyle önemli bir yer tutmaktadır. Bu sınavda matematik bölümü özellikle seçimlerde önemli bir rol oynamaktadır. Üniversite giriş sınavında Matematik soruları ağırlıklı olarak Lise 1 ve Lise 2 konularını kapsamaktadır. Bu da öğrencilerin Lise 2 matematik dersinin bir kısmı ve Lise 3 matematik derslerinin çoğunu önemsememesi sorununu gündeme getirmiştir (Durmuş, 2004). Türev, Lise 3 matematik dersinin bir konusudur. Türev konusunun çok iyi anlaşılması için öğrencinin üstel sayılar, köklü sayılar, fonksiyon, polinom, trigonometri ve logaritma konularında bilgi eksiğinin olmaması gerekir.

Araştırma öncesi türev konusu ile ilgili iyi yapılandırılmış ve iyi yapılandırılmamış problem örnekleri incelenmiştir. Uygulamada kullanılan problem1, ABD’de yayın yapan eğitim amaçlı bir televizyon kanalı olan Annenbeg Media TV programında yayınlanan "The 'Catwalk': Representing What You Know" başlıklı bir araştırma projesinden esinlenerek hazırlanmıştır (Bu program [www.learner.org/channel/workshops/pupmath/workshops/wk6trans.html](http://www.learner.org/channel/workshops/pupmath/workshops/wk6trans.html) bağlantısından izlenebilir). Problem2 ise, Wofford Accedemics’in web sayfasındaki “Fundamental Concepts of Differential Calculus” başlığı altındaki bir problemin Türkçeye uyarlaması ile hazırlanmıştır (Orijinal probleme <http://www.wofford.org/ecs/ScientificProgramming/DifferentialCalculus/material.htm> adresinden erişilebilir).

Problemler oluşturulduktan sonra alan uzmanı 3 kişinin görüşü alınmıştır. Alınan geri bildirimler çerçevesinde problemler tekrar düzenlenmiştir. Çevrimiçi öğrencilerin derse erişimi için bir Blackboard Öğrenme Yönetim Sistemi kullanılmıştır. İçerik problem tabanlı öğrenmeye uygun şekilde tasarlanmıştır. Blackboard Matematik-I dersi bölümünde duyurular, dersin tanımı, problemler, ders kaynakları, değerlendirme, tartışma, iletişim, harici bağlantılar, öğrenci anasayfaları, anasayfam ve öğretim görevlisi olmak üzere 11 başlıklı bir menü kullanılmıştır. Bu menü aşağıdaki şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3 : Blackboard Öğrenme Yönetim Sistemi Arayüzü

Blackboard ta tasarlanan ders alan uzmanı 3 kişiye gösterilip fikirleri alınmıştır. Bu geribildirimler doğrultusunda bazı değişiklikler yapılmış ve içerik Blackboard'a yerleştirilmiştir. İçerik yerleştirildikten sonra tekrar alan uzmanlarına gösterilip onay alınmıştır. Hazırlanan öğretim materyaline ilişkin ekran çıktıları Ek-1'de açıklamaları ile verilmiştir.

### Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulanması sürecine geçilmeden önce Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde 1. sınıfta okuyan toplam 42 öğrenciye Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) uygulanmıştır.

Çizelge 3. Araştırma Uygulama Süreci

Eğitim Öncesi	Araştırma Grupları	Ortamlar	Grupların atanması	Eğitim	Eğitim Sonrası
Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	Çevrimiçi Problem Tabanlı Araştırma Grubu (21 Öğrenci)	Blackbord Öğrenme Yönetim Sistemi ile çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamı (Araştırmacı Yürütmüştür.)	1. grup 2. grup 3. grup 4. grup 5. grup	Problemin verilmesi ve çözüm süreci (7 hafta)	Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Öğrenci Görüşleri Anketi 2 uzman tarafından gruplar için performans değerlendirme ölçeğinin (rubric) uygulanması
	Yüzyüze Problem Tabanlı Araştırma Grubu (21 Öğrenci)	Sınıfta yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamı (Araştırmacı Yürütmüştür.)	1. grup 2. grup 3. grup 4. grup 5. grup	Problemin verilmesi ve çözüm süreci (7 hafta)	

Çevrimiçi problem tabanlı araştırma gruplarına matematik öğretimi Blackboard Öğrenme Yönetim Sisteminde kullanılarak yapılmıştır. Grupların eğitimleri araştırmacı tarafından 7 haftalık süre içinde gerçekleştirilmiştir. Bu ortamı öğrencilerin yeteneklerini ve yöntemlerini yeni durumlara adapte etmeleri ve değiştirmeleri yönünde geliştirmeleri için fırsatlar sağlayacak şekilde web üzerinde yazılımlar, e-posta, e-grup ve e-kitaplar kullanılmıştır. Öğrenci- öğrenci ve öğrenci-öğretim elemanı etkileşimi için hem Microsoft Msn Messenger programı ile eş-zamanlı ders-danışma, hemde telefon ve e-posta araçları kullanılmıştır. Çevrimiçi

eşzamanlı öğrenmelerde öğretim elemanı ile öğrenci arasında yaşanan sorunları en aza indirmek için hangi saatlerde hangi grubun çevrimiçi eğitimin yapılacağı ve çevrimiçi ortamlarda uyulması gereken kurallar önceden çevrimiçi olarak açık bir şekilde öğrencilere duyurulmuştur. Her grup haftada 1 saat öğretim elemanı ile önceden ilan edilen saatlerde eş-zamanlı ders işlemiştir. Ayrıca her öğrenciye pazartesi, çarşamba, perşembe, cuma 8:30 – 17:00 ve salı 13:00 – 14:30 saatleri arasında öğretim elemanı ile (ders için alınan mto191@hotmail.com adresi ile) eş-zamanlı olarak görüşme imkanı verilmiştir. Aşağıda çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme gruplarının süreç adımları sırasıyla verilmiştir.

### **Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme gruplarındaki uygulama aşamaları:**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımı ile matematik öğretimi yapılan grupta da uygulama 7 hafta sürmüştür. Süreç araştırmacı tarafından Blackboard ve msn kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Aşağıda bu süreç adımları verilmiştir.

#### **Birinci Hafta**

1. **Öğrencilere süreç ve değerlendirme hakkında bilgi verilmesi: Birinci hafta,** Öğrenciler kullanıcı kodları ile Matematik-II dersine kayıt işlemlerini, öğretim elemanı da kayıt işlemlerini yapan öğrencilerin onayını gerçekleştirmiştir. Öğrenciler kendi gruplarından ve hazırlanan performans değerlendirme (rubric) ölçeğinden haberdar edilmiştir.
2. **İyi yapılandırılmamış problemin verilmesi:** Her öğrencinin erişebileceği problemler bölümünde öğrencilere iyi yapılandırılmamış bir problem verilmiştir (Ek-6).

#### **İkinci Hafta**

3. **Öğrencilerin grup olarak problemi kavraması ve kendilerine göre tanımlaması:** Öğretim elemanı Microsoft Msn Messenger ile verilen iyi yapılandırılmamış problem ile ilgili bazı sorular sorarak öğrencilerin hem bireysel hem de grup olarak tartışmalarını sağlamıştır. Oluşan beyin fırtınası sonucunda öğrenciler problemi kavramaya ve problemi kendilerine göre tanımlamaya çalışmışlardır. Problem tanımını, ayrıca her grup sadece grup

elemanlarının erişebileceği tartışma platformunda problemi tanımlamış, diğer gruplarla bilgi alışverişi için ise genel tartışma platformunu kullanmışlardır.

- 4. Problem ile ilgili bilinen ve bilinmeyenlerin belirlenmesi:** Her grup problem ile ilgili bilinen ve bilinmeyenleri kendilerine ait tartışma platformunda ele alıp, öğretim elemanı kılavuzluğunda tespit etmeye çalışmışlardır. Diğer gruplar ile iletişim için genel tartışma platformu kullanılmıştır.

### **Üçüncü Hafta**

- 5. Problemin çözümü için gerekli kaynakların belirlenmesi:** Her grup kaynakların belirlenmesini öğretim elemanı yardımı ile listelemeye çalışmıştır. Bunlar genellikle, Kütüphane (Kitaplar, Dergiler), Uzman (Matematik, fizik öğretmenleri ve öğretim elemanları), İnternet Siteleri şeklinde belirlenmiştir.
- 6. Grup içinde görevlerin paylaşılması:** Her grup kendi içinde kaynaklara ulaşımı paylaşmışlardır. Öğretim elemanı tarafından ilk hafta Blackboard Öğrenme Yönetim Sisteminde her öğrencinin anasayfasını hazırlaması istenmiştir. Böylece öğrenciler buradan arkadaşlarının iletişim bilgilerine kolaylıkla erişip, bir araya gelmek için eşzamanlı sohbetler, e-postalar ve telefon görüşmeleri araçlarını kullanmışlardır.

### **Dördüncü Hafta**

- 7. Verilerin toplaması:** Öğrenciler paylaştıkları kaynaklar çerçevesinde veri toplamışlardır. Bu verileri kendi grup sayfalarında paylaşmışlardır.
- 8. Ulaşılan kaynaklar eşliğinde ve çözüm önerileri çerçevesinde analiz işleminin yapılması:** Öğrenciler elde ettikleri veriler ve kaynaklar eşliğinde öncelikle grup olarak sanal ortamlarda bir araya gelip tartışmışlardır. Bu bilgiler ışığında çözüm önerileri çerçevesinde analiz işlemini ilgili tartışma platformunda gerçekleştirmişlerdir.

### **Beşinci Hafta**

- 9. Çözüm önerilerinin tartışılması:** Her grubun çözüm önerisi gruptaki üyeler ve öğretim elemanı tarafından tartışılmıştır.
- 10. Çözümün genellenmesi:** Analiz işlemi sonucunda öğrenciler ilgili tartışma platformunda çözümü genellemeye çalışmışlardır.



### **Altıncı Hafta**

**11.Çözümün raporlaştırılması ve sunumu:** Öğrenciler problem çözüm sürecini rubric değerlendirme ölçeğine göre raporlaştırıp sunumunu tüm öğrencilerin görebileceği ilgili genel tartışma platformunda diğer gruplara sunmuşlardır.

**12.Geri bildirim:** Her öğrenci diğer grupların sunumunu bilgisayarına indirmiş, sunumu incelemiş, grupların eksik veya iyi olan taraflarını belirterek geri bildirimde bulunmuşlardır. Öğretim elemanı da her grup sunumu sonunda kendi geri bildirimini öğrencilerden sonra ilgili genel tartışma platformunda vererek rapor ve sunuma katkıda bulunmaya çalışmıştır.

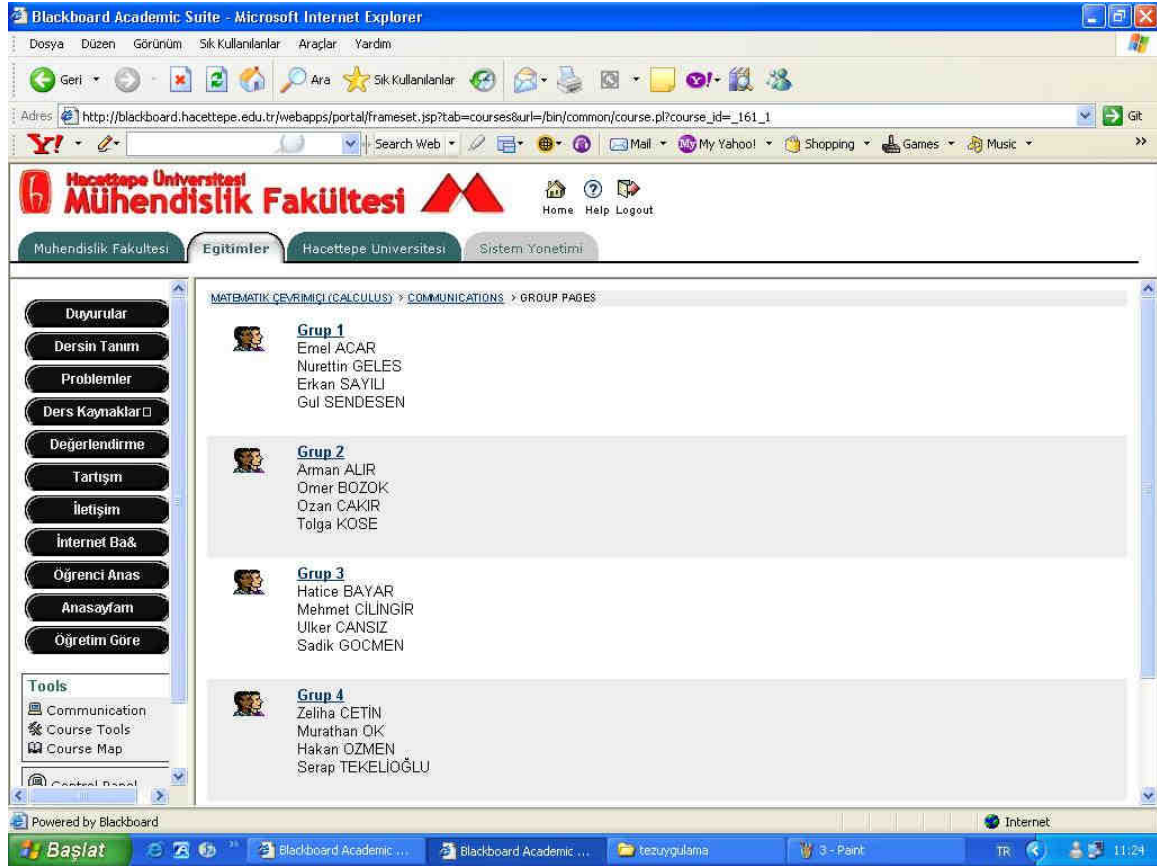
### **Yedinci Hafta**

**13.Geri bildirimlerin dikkate alınması:** Öğrenciler hem dersi alan diğer grup üyelerinden hemde öğretim elemanından alınan geri bildirimler eşliğinde raporu ve sunumu tekrar düzenlemişlerdir.

**14.Çözümün son halinin raporlaştırılması ve sunumu:** Öğrenciler geri bildirimleri dikkate alarak raporu ve sunumu tekrar düzenleyip öğretim elamanı ve öğrencilerle genel tartışma platformunda paylaşmışlardır. Ayrıca, her grup raporun, sunumun ve grup içi Msn Messenger görüşmelerinin bir kopyasını öğretim elamanına e-posta aracılığı ile teslim etmiştir.

Yukarıda belirlen her adım gerçekleştirilirken ayrıca hafta da 1 saat her grup ile Msn-Messenger kullanılarak eşzamanlı dersler yapılmıştır. Aşağıda bu süreç ile ilgili bazı ekran çıktıları verilmiştir.

Çevrimiçi ortamda 5 grup oluşturulmuştur. Bu gruplardan biri 5'er kalan 4 grup ise 4'er kişiden meydana gelmiştir. Çevrimiçi her grubun kendine ait bölümü vardır. Bu bölümde grup içi tartışmalar ve paylaşımlar yapılmıştır. Bu tartışma ve paylaşıma grup haricinde sadece öğretim elemanı erişebilmektedir.



Şekil 4 :Öğrencilerin Kendi Gruplarına Erişim Sayfası

Şekil 4'de görüldüğü gibi öğrenci kendi isminin bulunduğu grup sayfası linkine tıklayarak grubuna erişebilmektedir.

Genel tartışma platformu ile grupları arası iletişim ve paylaşım sağlanmaya çalışılmıştır (Şekil 5).

The screenshot shows a Blackboard Academic Suite web interface. The browser window title is 'Blackboard Academic Suite - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows the URL: 'http://blackboard.hacettepe.edu.tr/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course\_id=\_161\_1'. The page header includes the Hacettepe University logo and the text 'Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'. The main content area is titled 'Discussion Board' and contains a search bar with the following options: 'Search' (input field), 'in Current Discussion Board', 'After Jun 14 2007', and 'Before Jun 14 2007'. Below the search bar is a table with the following columns: 'Display Order', 'Forum', 'Total Posts', 'Unread Posts', and 'Total Participants'. The table contains two rows of discussion topics:

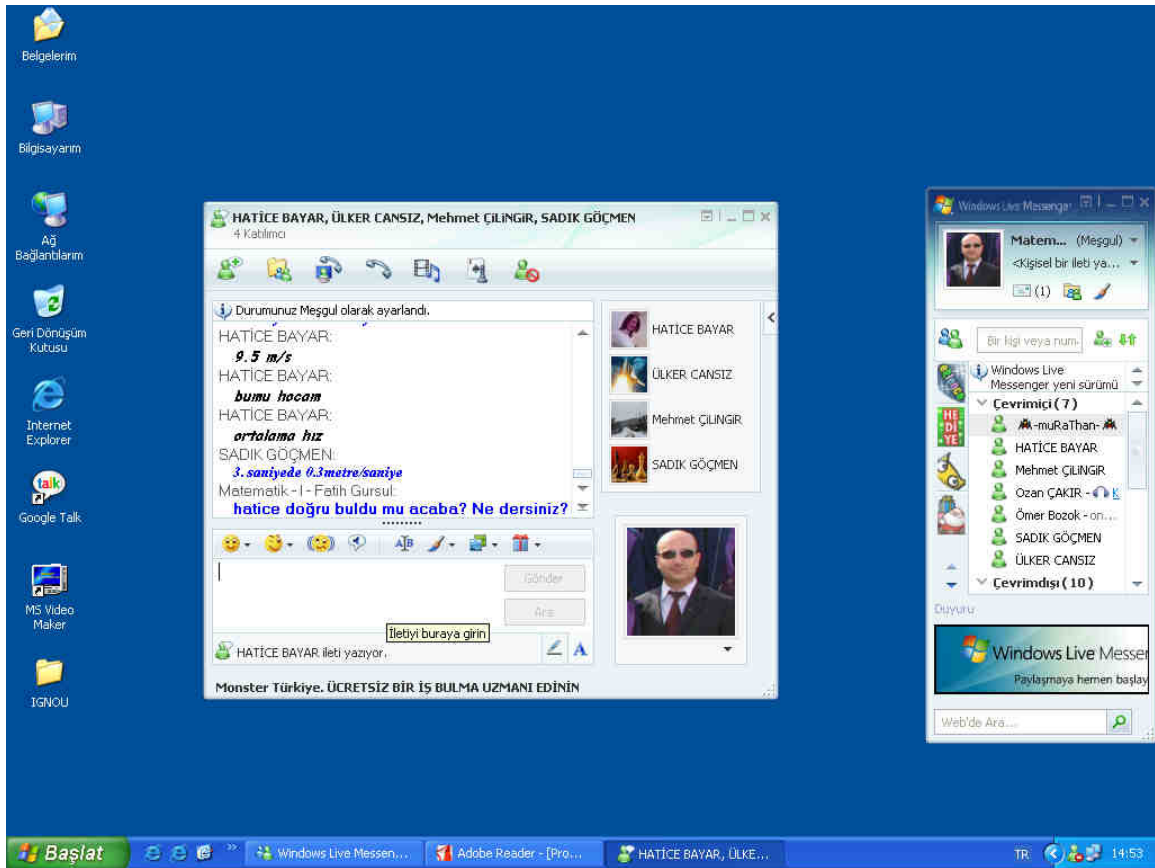
Display Order	Forum	Total Posts	Unread Posts	Total Participants	Modify	Manage	Remove	Copy
1	Problem 1 - Problemin Tanımı	17	7	0				
2	Problem 1 - Problem Durumu ilke ilgili bilinenler ve bilinmeyenler	5	0	0				

The sidebar on the left contains a list of navigation options: 'Duyurular', 'Dersin Tanım', 'Problemler', 'Ders Kaynakları', 'Değerlendirme', 'Tartışım', 'İletişim', 'İnternet Ba&', 'Öğrenci Anas', 'Anasayfam', and 'Öğretim Göre'. Below these are 'Tools' including 'Communication', 'Course Tools', and 'Course Map'. The bottom of the page shows the 'Powered by Blackboard' logo and the 'Başlat' button.

Şekil 5. Grupların Genel Tartışma Platformu

Şekil 5'de görüleceği üzere bu sayfada öğrenciler gruplar arası iletişim için kullandıkları bir genel tartışma forumu vardır. Her adıma yönelik tartışma konusu genel tartışma platformuna konmuştur.

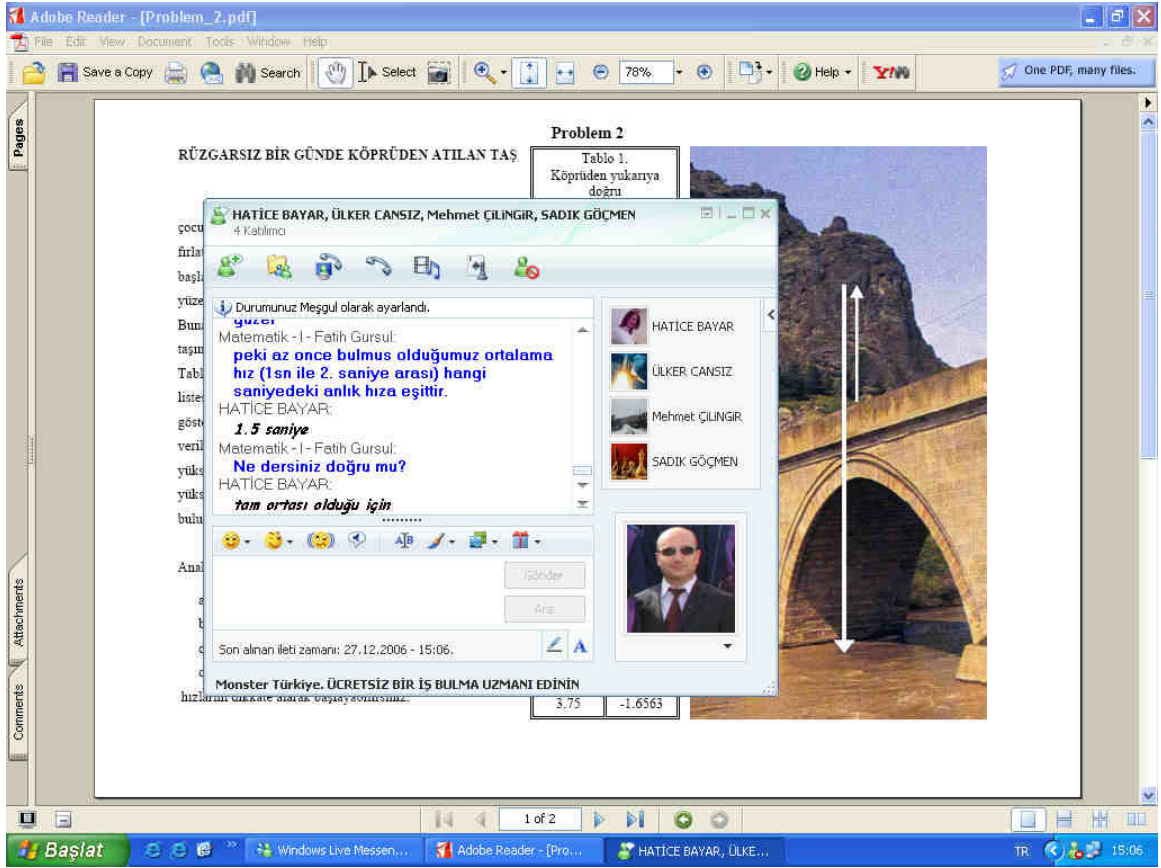
Gruplar ile öğretim elemanı belirlenen saatte eş-zamanlı dersler yapmışlardır. Şekil 6' da öğretim elamanının grup 3 ile ders yaparken elde edilmiş bir ekran çıktısı verilmiştir.



Şekil 6: Öğretim Elemanı Bir Grup İle Çevrimiçi Ders İşlerken

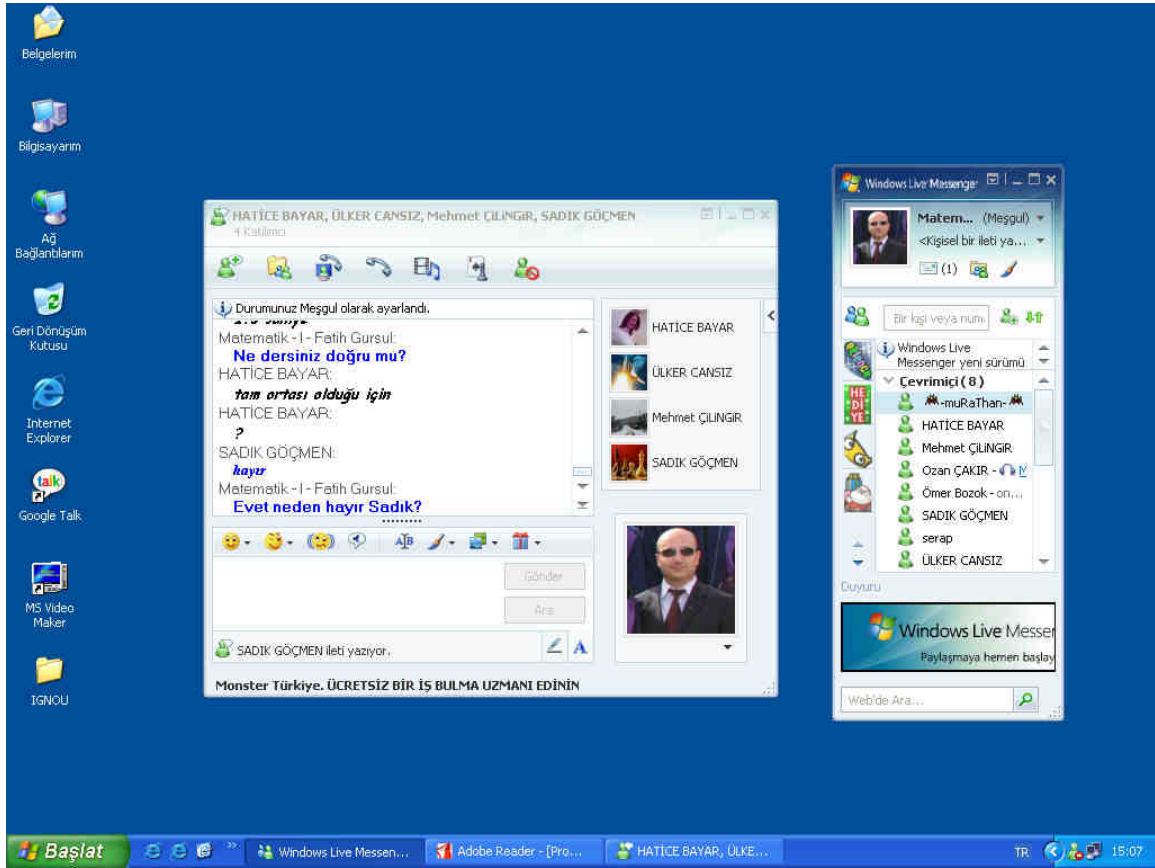
Şekil 6'de görüleceği gibi öğretim elemanı her grup ile önceden belirlen saatte haftada 1 saatlik ders yapılmıştır. Yukarıdaki Msn ekran çıktısında 7 kişinin çevrimiçi olduğu görülebilir. Bu 7 kişiden 4'ü saat 14:30 ile 15:30 arasında ders alan öğrencilerdir. Ekran çıktısındaki saatin 14:53 olduğu dikkate alınırsa dersin bitmesine 33 dakikanın olduğu kolayca görülebilir.

Öğretim elemanın grup 3 ile ders yaparken alınmış iki ekran çıktısı sırasıyla şekil 7 ve 8’de verilmiştir.



Şekil 7 : Grup 3 İle Ders Yaparken

Şekil 7’de öğretim elemanı problemi öğrencilere pdf dosyası ile ilettikten sonra belirli bir süre düşünme payı verdikten sonra öğrenciler ile beyin fırtınası oluşturmaya çalıştığı bir andaki ekran çıktısıdır.



Şekil 8: Grup 3 İle Ders Yaparken

Yukarıda 14:53'de ekran çıktısı verilen dersin 15:07 deki belirli bir andaki ekran çıktısı şekil 8'de verilmiştir. Grupların bazılarının msn görüşmelerinin çıktıkları ekler bölümünde Ek-7 ve Ek-8'de verilmiştir.

### Yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulamasının süreç aşamaları:

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımı ile matematik öğretimi yapılan grupta da uygulama 7 hafta sürmüştür. Süreç araştırmacı tarafından sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Aşağıda bu süreç adımları verilmiştir.

#### Birinci Hafta

- Öğrencilere süreç ve değerlendirme hakkında bilgi verilmesi:**  
Öğrenciler, süreç, kendi gruplarından ve hazırlanan performans değerlendirme (rubric) ölçeğinden haberdar edilmiştir.

2. **İyi yapılandırılmamış problemin verilmesi:** Süreç iyi yapılandırılmamış problemin öğrencilere yüzyüze verilmesi ile başlamıştır (Ek 3).

### **İkinci Hafta**

3. **Öğrencilerin grup olarak problemi kavraması ve kendilerine göre tanımlaması:** Öğretim elemanı verilen iyi yapılandırılmamış problem eşliğinde bazı sorular sorarak öğrencilerin hem grup hem de sınıf olarak tartışmalarını sağlamıştır. Oluşan beyin fırtınası sonucunda öğrenciler problemi kavramaya ve problemi kendilerine göre tanımlamaya çalışmışlardır.
4. **Problem ile ilgili bilinen ve bilinmeyenlerin belirlenmesi:** Öğrenciler problem ile ilgili bilinen ve bilinmeyenleri öğretim elemanı kılavuzluğunda tespit etmeye çalışmışlardır.

### **Üçüncü Hafta**

5. **Problemin çözümü için gerekli kaynakların belirlenmesi:** Her grup kaynakların belirlenmesini öğretim elemanı yardımı ile listeleyemeye çalışmıştır. Bunlar genellikle Kütüphane (Kitaplar, Dergiler), Uzman (Matematik, fizik öğretmenleri ve öğretim elemanları) İnternet Siteleri şeklinde belirlenmiştir.
6. **Grup içinde görevlerin paylaşılması:** Öğrenciler sınıf ortamı dışında bir araya gelerek görev paylaşımı (kaynaklara erişim) yapmışlardır.

### **Dördüncü Hafta**

7. **Verilerin toplanması:** Öğrenciler paylaştıkları kaynaklar çerçevesinde veri toplamışlardır.
8. **Ulaşılan kaynaklar eşliğinde çözüm önerileri çerçevesinde analiz işleminin yapılması:** Öğrenciler elde ettikleri veriler ve kaynaklar eşliğinde öncelikle sınıf dışında bir araya gelip tartışmışlar ve bu bilgiler ışığında çözüm önerileri çerçevesinde analiz işlemini yapmışlardır.

### **Beşinci Hafta**

**9. Çözüm önerilerinin tartışılması:** Çözüm önerileri öğrenciler ve öğretim elamanı tarafından tartışılmıştır.

**10. Çözümün genellenmesi:** Analiz işlemi sonucunda öğrenciler çözümü genellemeye çalışmışlardır.

### **Altıncı Hafta**

**11. Çözümün raporlaştırılması ve sunumu:** Öğrenciler problem çözüm sürecini rubric değerlendirme ölçeğine göre raporlaştırıp sınıf ortamında diğer gruplara sunmuşlardır.

**12. Geri bildirim:** Her öğrenci diğer grupların sunumunu izlemiş grupların eksik veya iyi olan taraflarını belirterek geri bildirimde bulunmuşlardır. Öğretim elemanı da her grup sunumu sonunda kendi geri bildirimini öğrencilerden sonra vererek rapor ve sunuma katkıda bulunmaya çalışmıştır.

### **Yedinci Hafta**

**13. Geri bildirimlerin dikkate alınması:** Öğrenciler hem dersi alan diğer grup üyelerinden hemde öğretim elemanından alınan geri bildirimler eşliğinde raporu ve sunumu tekrar düzenlemişlerdir.

**14. Çözümün son halinin raporlaştırılması ve sunumu:** Öğrenciler geri bildirimleri dikkate alarak raporu ve sunumu tekrar düzenleyip öğretim elamanına ve öğrencilere sunmuşlardır. Rapor öğretim elamanına teslim edilmiştir.



Yüzyüze problem tabanlı sınıf ortamında çekilmiş bir fotoğraf şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9: Öğretim Elemanı Yüzyüze Gruplar İle Problemi Tartışırken

Öğretim Elemanı problemi öğrenciler ile birinci hafta tartışırken çekilmiş bir fotoğraf şekil 9'da verilmiştir. Yüzyüze grupların sınıf ortamında çekilmiş diğer fotoğrafları Ek – 2'de verilmiştir.

Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme gruplarının her ikisinde de konu olarak türev işlenmiştir. Türevin limit konusu ile ilişkilendirilip tanımlanması amaçlanmıştır.

Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki gruptaki öğrencilerin sunum ve raporlarının değerlendirmesi için önceden öğrencilere

sunulan performans değerlendirme ölçeği ölçütler kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmenin nesnelliği için sınav iki alan uzmanı tarafından öğrencilere verilen rubrics değerlendirme ölçeğine göre yapılmıştır.

Eğitim sonrası daha önceden uygulanan matematiğe yönelik tutum ölçeği (MYTÖ) tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarına ilişkin görüşlerini belirlemek için açık uçlu sorulardan oluşan anket verilerek her iki grubun uygulaması bitmiştir.

### **Verilerin Çözümlemesi ve Yorumu**

Araştırmada elde edilen verilerin çözümlemesinde aritmetik ortalama, Mann-Whitney U testi, Bağımlı Gruplar için t-testi, Bağımsız Gruplar için t-testi ve içerik analizi istatistiksel teknikleri kullanılmıştır.

- 1. ve 2. alt amaçlarda ele alınan bağımsız değişken iki kategoriye ayrıldığından (çevrimiçi ve yüzyüze) ve denek sayısı (grup sayısı) az olduğundan (5 grup) parametrik olmayan istatistik tekniklerinden Mann-Witney U testi kullanılmıştır.
- 3., 4. ve 5. alt amaçlarda t – testi ,
- 6. alt amaçta ise içerik analizi yapılmıştır.

İstatistiksel işlemler SPSS (Statistical Package for Social Sciences for Windows, Sürüm 11.0) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tüm istatistiksel çözümlemede 0,05 anlamlılık düzeyi temel alınmıştır.

### **Araştırmanın İç Geçerliliği**

Araştırma modellerinin önemli bir sorunu, bağımlı değişkende gözlenen değişmelerin etkisinin ele alınan bağımsız değişken veya değişkenlerle açıklanma derecesi yani iç geçerlik sorunudur.

Araştırmada öğrencilere başarı testi niteliğinde öntest uygulanmamıştır. Öntestin başarı testi niteliğinde uygulanmamasının nedeni, sonteste benzer bir öntestin hazırlanmasının zor olmasıdır. Ayrıca araştırmada problem tabanlı

öğrenme gibi karmaşık bir yaklaşımın ele alınması, öğrencilerin bu yaklaşıma yönelik ön yaşantılarının olmaması öntestin uygulanmasını güçleştirmiştir.

Araştırmada kullanılan anketler ve ölçekler tüm öğrencilere aynı yerde ve zamanda araştırmacı kontrolünde uygulanmıştır. Uygulama öncesi değerlendirme ölçütleri öğrencilere verilmiş, uygulama sırasında anket ve ölçeklerin yönergeleri öğrencilere okutulmuş, daha sonra gerekli açıklamalar yapılmıştır. Değerlendirmenin nesnelliği açısından performans değerlendirme ölçeği alan uzmanı iki kişi tarafından puanlandırılmıştır. Ölçeklerin değerlendirilmesi araştırmacı tarafından yapılmıştır. İki uzmanın değerlendirme sonuçları arasındaki korelasyon hesaplanmış ve Pearson korelasyon katsayısı 0,995 olarak bulunmuştur. Performans değerlendirme ölçeğinin değerlendirilmesi hazırlanan puanlama anahtarına (rubric) göre yapılmıştır. Bu da puanlamanın güvenilirliğini artırmıştır.

Araştırmaya ilk başlandığında, araştırma kapsamına giren öğrenci sayısı 42'dir. Araştırma boyunca hiçbir denek kaybı olmadığından grupların denkliliğini bozan bir durum olmamıştır. Araştırma süresince öğrencilerden anket ve ölçeklerin üzerine isimlerini yazmaları istenmiş ve bu isimler toplanmıştır. Ancak bu sadece uygulanan anket ve ölçekler ile öğrenci isimlerinin eşleştirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilere aralıklı olarak, sonuçların kimseye gösterilmeyeceği hatırlatılmıştır.

Araştırmada iç tehdit unsuru olarak öğrencilerin aynı bölüm ve aynı sınıfta olmalarından dolayı araştırmacı tarafından kontrol edilemeyen etkileşimleri gösterilebilir.

### **Araştırmanın Dış Geçerliliği**

Araştırma desenlerinin önemli bir sorunu da araştırma sonuçlarının büyük gruplara ve evrene genellenebilirlik derecesine ilişkin dış geçerlik sorunudur (Büyüköztürk, 2001). Dış geçerlik, örnek bir grup üzerindeki ve araştırma (deney) koşulları içinde varılan bir sonucun, evrene, gerçek yaşama genellenebilirliğidir (Karasar, 1999). Araştırmadan elde edilen sonuçlar sınırlı bir genellemeye sahiptir. Sonuçlar aynı eğitim ve aynı özelliklere sahip öğrenci grubu üzerinde genellenebilir. Yüzyüze ve çevrimiçi gruplara uygulama öncesi bilgi verilmiştir. Bir

gruptaki öğrencilerin diğer gruplardaki öğrencilerden daha şanslı veya şansız olduğu yönündeki kanıları minimuma indirilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin “grupları neye göre böldünüz?” yönündeki sorularına herhangi bir kritere göre bölünmediği ve grupların rastgele oluşturulduğu özellikle belirtilmiştir.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulamalarına ilişkin öğrenci başarıları, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ve bu öğrenme ortamlarına dayalı öğrenci görüşlerine yönelik bulgulara ve yorumlara verilmiştir.

#### 1. Problem Tabanlı Öğrenme Aşamalarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde verilmiştir. Bu alt problemdeki başarı puanı grupların problem tabanlı öğrenme aşamalarında almış oldukları toplam puana karşılık gelmektedir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 4’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalaması (7.70) yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (3.30) daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $U = 1,500$ ,  $p < 0,05$ ).

Çizelge 4: Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Başarılarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Çevrimiçi	5	7,70	38,50	1,500	0,021
Yüzyüze	5	3,30	16,50		

Bu bulguya dayalı olarak problem tabanlı öğrenmenin tüm alt boyutları birlikte ele alındığında çevrimiçi ve yüzyüze ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farklılık çevrimiçi problem tabanlı öğrenme lehinedir.

Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarında uygulanan bu uygulamadaki başarı farkının nereden kaynaklandığını araştırmak için tek tek alt boyutlara yönelik başarı karşılaştırılması yapılmıştır. Bu uygulama tasarlanırken problem tabanlı öğrenme yaklaşımı hem çevrimiçi hemde yüzyüze gruplar için 10 alt boyut aşaması izlenmiştir. Bu alt boyutları sırasıyla problem tanımlama, problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler, görev paylaşımı, veri toplama, analiz işlemi, problem çözümünü genelleme, problem çözümünde işbirliği, raporlaştırma, geri bildirim ve çözümün sunumu oluşturmuştur.

## **2. Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Aşamalarına İlişkin Bulgular**

Bu başlık altında çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme aşamalarından a) problem tanımlama alt boyutu açısından, b) problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler alt boyutu açısından, c) görev paylaşımı alt boyutu açısından, d) veri toplama alt boyutu açısından, e) analiz işlemi alt boyutu açısından, f) problem çözümünü genelleme alt boyutu açısından, g) problem çözümünde işbirliği alt boyutu açısından, h) raporlaştırma alt boyutu açısından, i) geri bildirim alt boyutu açısından, j)çözümün sunumu alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına yönelik bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

### **a. Problem tanımlama alt boyutuna ilişkin bulgular ve yorumlar**

Araştırmanın 2a. alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde problem tanımlama alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde verilmiştir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 5’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların problem tanımlama

alt boyutu açısından grup başarı puanlarının sıra ortalaması (6.50), yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (4.50) daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $U = 7,500$ ,  $p > ,05$ ).

Çizelge 5: Grupların Problem Tanımlama Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Çevrimiçi	5	6,50	32,5	7,500	0,278
Yüzyüze	5	4,50	22,5		

Bu bulgulara dayalı olarak problem tanımlama alt boyutu açısından çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Problemi tanımlamanın önemini Albert Einstein çok güzel vurgulamıştır. “Eğer dünyayı kurtarmak için bana 1 saat süre tanısaldı, bunun 55 dakikasını problemi tanımlamak için kullanırdım” diyerek problemi tanımlamanın problem çözüm sürecinde en kritik ve en zor adımını oluşturduğunu vurgulamıştır.

Problem eğer veri-temelli ise, tablo ve grafik gibi, bu bölüme ilişkin değerlendirme öğrencinin yorum ve algılarına dayalı olarak yapılmalıdır (Bender ve diğerleri, 1997). Gerçekleştirilen çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulamalarında öğrencilere verilen problem veri-temelli olarak kabul edilebilir. Bu sebeple çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki öğrencilerin problem hakkında yapmış oldukları yorumların ve algıların gücü çevrimiçi problem tabanlı öğrenme lehine olmasına karşın bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

## b. Problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler alt boyutuna ilişkin bulgular ve yorumlar

Araştırmanın 2b. alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 6’da verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler alt boyutu açısından grup başarı puanlarının sıra ortalaması (6.20), yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (4.80) daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $U = 9,000$ ,  $p > 0,05$ ).

Çizelge 6: Grupların Problem Durumu ile İlgili Bilinen ve Bilinmeyenler Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Çevrimiçi	5	6,20	31,00	9,000	,462
Yüzyüze	5	4,80	24,00		

Bu bulgulara dayalı olarak problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler alt boyutu açısından çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Problem tabanlı öğrenmede, öğrenciler problemi çözmek için küçük gruplar içinde çalışarak neyi bilip, hatta daha da önemlisi neyi bilmediklerini ve neleri öğrenmeleri gerektiğini belirlemeye çalışırlar. Bu ön gereklilik öğrencilerin problemi daha iyi anlamasını ve problem çözümü için verilmesi gereken kararları kolaylaştıracaktır (White, 1996). Problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler alt boyutu açısından, problem tanımlama alt boyutu gibi, çevrimiçi ve yüzyüze problem



tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

### c. Görev paylaşımı alt boyutuna ilişkin bulgular ve yorumlar

Araştırmanın 2c. alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde görev paylaşımı alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 7’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların görev paylaşımı alt boyutu açısından grup başarı puanlarının sıra ortalaması (7.60), yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (3.40) daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $U = 2,000$ ,  $p < 0,05$ ).

Çizelge 7: Grupların Görev Paylaşımı Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Çevrimiçi	5	7,60	38,00	2,000	,023
Yüzyüze	5	3,40	17,00		

Çizelge 7’de görüldüğü gibi görev paylaşımı alt boyutu açısından çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında çevrimiçi ortam lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Görev paylaşımı gruplarda genellikle kaynaklara ulaşımın paylaştırılması şeklinde olmuştur. Örneğin, gruptaki bir öğrenci internette tarama yaparken diğeri kütüphanede basılı materyaller üzerinde, bir diğeri de uzmana danışma görevini üstlenmiştir. Görev paylaşımı çevrimiçi tüm gruplarda öğrenciler tarafından yazılı olarak belirtilmiş ve bu görevin yerine getirilip getirilmediği öğretim elemanı tarafından kolayca takip edilebilirken, yüzyüze gruplarda 5 gruptan 2 grup görev

paylaşımını raporda yazılı olarak belirtmiştir. Yüzyüze grupta paylaşılan görevlerin sorumlu öğrenciler tarafından yapılıp yapılmadığı çevrimiçi grupların takibi gibi kolay olamamıştır.

Öğrenci takip işleminin çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme süreçlerine göre farklılığın nedeni grupların başarı değerlendirmesini yapan iki uzmanın görüşleri ve araştırmacının gözlemine dayanarak şu şekilde açıklanabilir. Çevrimiçi gruplarda her öğrencinin grubuna nasıl bir katkı sağladığı adım adım Blackboard Öğrenme Yönetim Sisteminde (Bb) ile kolayca izlenmiştir. Buna karşın, yüzyüze gruplardaki öğrenciler sınıf dışı bir araya gelip neler yaptığı öğretim elemanı tarafından bilinmemektedir. Yüzyüze gruplar sadece sınıf ortamında, sınırlı bir şekilde izlenebilmekte ve gözlenebilmektedir.

Bulgular ve gözlemler eşliğinde, görev paylaşımındaki bu fark çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamının, yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamına göre grup içi etkileşimde daha etkin olması (Bulgu 2g) ve görev paylaşımının yazılı olarak belirtilmesinden kaynaklanabilir.

#### **d. Veri toplama alt boyutuna ilişkin bulgular ve yorumlar**

Araştırmanın 2d. alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde veri toplama alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 8’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların veri toplama alt boyutu açısından grup başarı puanlarının sıra ortalaması (6.20), yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (4.80) daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $U = 9,000$  ,  $p > 0,05$ ).

Çizelge 8: Grupların Veri Toplama Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Çevrimiçi	5	6,20	31,00	9,000	,462
Yüzyüze	5	4,80	24,00		

Veri toplama alt boyutu da kullanılan kaynakların çeşitliliği, kullanılan kaynakların uygunluğu, kullanılan kaynakların sayısı olmak üzere alt boyutlara ayrılarak incelenmiştir. Çizelge 9'da veri toplama alt boyutlarının çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grupların sıra ortalama puanları verilmiştir.

Çizelge 9: Veri Toplama Alt Boyutlarının Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Sıra Ortalama Puanları

Ortamlar	n	Kullanılan kaynakların çeşitliliği sıra ortalaması	Kullanılan kaynakların uygunluğu sıra ortalaması	Kullanılan kaynakların sayısı sıra ortalaması
Çevrimiçi	5	6,70	5,60	6,50
Yüzyüze	5	4,30	5,40	4,50

Çizelge 9'da görüldüğü gibi her üç alt boyutta da (kullanılan kaynakların çeşitliliği, kullanılan kaynakların uygunluğu, kullanılan kaynakların sayısı) sıra ortalaması puanı çevrimiçi ortam lehine olup bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Bu bulgulara dayalı olarak veri toplama alt boyutu açısından çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

#### e. Analiz alt boyutuna ilişkin bulgular ve yorumlar

Araştırmanın 2e. alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde analiz alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 10’da verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların analiz alt boyutu açısından grup başarı puanlarının sıra ortalaması (5.40), yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (5.60) daha düşüktür. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $U = 12,000$  ,  $p > 0,05$ ).

Çizelge 10: Grupların Analiz Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	n	Sıra	Sıra	U	p
		Ortalaması	Toplamı		
Çevrimiçi	5	5,40	27	12,000	0,916
Yüzyüze	5	5,60	28		

Analiz alt boyutu da değişkenleri saptama, değişkenlere yönelik analiz yöntemi ve çözümün açıklanması olmak üzere alt boyutlara ayrılarak incelenmiştir. Çizelge 11’de analiz alt boyutlarının çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarı puanlarının sıra ortalaması verilmiştir.

Çizelge 11: Analiz Alt Boyutlarının Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Ortalama Puanları

Ortamlar	n	Değişkenleri saptama sıra ortalaması	Değişkenlere yönelik analiz yöntemi sıra ortalaması	Çözümün açıklanması sıra ortalaması
Çevrimiçi	5	5,40	5,80	5,60
Yüzyüze	5	5,60	5,20	5,40

Çizelge 11’de görüldüğü gibi analiz alt boyutları açısından değişkenlere yönelik analiz yöntemi ve çözümün açıklanması alt boyutlarında grup başarı puanlarının sıra ortalamaları çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamı lehine iken, değişkenleri saptama alt boyutu açısından grup başarıları yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamı lehinedir. Fakat her üç alt boyut birlikte düşünüldüğünde çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarında analiz alt boyutu açısından istatistiksel olarak bir fark saptanamamıştır.

Bu bulgulara dayalı olarak analiz alt boyutu açısından çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu sonuç analiz alt boyutu açısından çevrimiçi problem tabanlı öğrenmenin en az yüzyüze problem tabanlı öğrenme kadar etkili bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

#### f. Çözümü genelleme alt boyutuna ilişkin bulgular ve yorumlar

Araştırmanın 2f. alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde çözümü genelleme alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 12’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların çözümü genelleme

alt boyutu açısından grup başarı puanlarının sıra ortalaması (5.60), yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (5.40) daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $U = 12,000$  ,  $p > 0,05$ ).

Çizelge 12: Grupların Çözümü Genelleme Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Çevrimiçi	5	5,60	28,00	12,000	,915
Yüzyüze	5	5,40	27,00		

Bu bulgulara dayalı olarak çözümü genelleme alt boyutu açısından çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

#### **g. Problem çözümünde işbirliği alt boyutuna ilişkin bulgular ve yorumlar**

Araştırmanın 2g. alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde problem çözümde işbirliği alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 13’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların problem çözümde işbirliği alt boyutu açısından grup başarı puanlarının sıra ortalaması (8.00), yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (3.00) daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $U = ,000$  ,  $p < 0,05$ ).

Çizelge 13: Grupların Problem Çözümünde İşbirliği Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	n	Sıra	Sıra	U	p
		Ortalaması	Toplamı		
Çevrimiçi	5	8,00	40,00	,000	,009
Yüzyüze	5	3,00	15,00		

Bu uygulamada işbirliğinin alt boyutlarını grup içi işbirliği, gruplar arası işbirliği ve grup-öğretim elamanı işbirliği oluşturmuştur. Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme gruplarının işbirliği yapmaları için için Blackboard'ta (Bb) çeşitli forumlara, eş-zamanlı derslere (msn uygulaması), e-postalara ve telefon görüşmelerine imkan tanınmıştır. Yüzyüze problem tabanlı öğrenme grupları için ise sınıfta yüzyüze ortam sağlanmıştır. Ayrıca Yüzyüze grup öğrencileri kendi grupları ile yüzyüze sınıf dışında da görüşüklerini belirtmişlerdir. Çizelge 14'de çözümde işbirliği alt boyutlarının çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup ortalama puanları verilmiştir.

Çizelge 14: Çözümde İşbirliği Alt Boyutlarının Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Puanlarının Sıra Ortalamaları

Ortamlar	n	Grup İçi	Gruplar arası	Grup-Öğretim
		İşbirliği	İşbirliği	Elemanı İşbirliği
		Puanlarının	Puanlarının	Puanlarının
		Sıra	Sıra	Sıra
		Ortalaması	Ortalaması	Ortalaması
Çevrimiçi	5	8,00	8,00	8,00
Yüzyüze	5	3,00	3,00	3,00

Çizelge 14'de görüldüğü gibi çözümde işbirliği alt boyutlarından olan grup içi işbirliği, gruplar arası işbirliği ve grup-öğretim elamanı işbirliği açısından grup başarı puanları çevrimiçi ortam lehinedir.

Bu bulgulara dayalı olarak problem çözümünde işbirliği alt boyutu açısından çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Vick ve diğerleri (2003), çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımını kullanarak yapmış oldukları uygulamada, grup içi işbirliğinde eş-zamanlı sohbet tabanlı grup çalışmalarının önemini belirtmiştir. Çünkü eşzamanlı sohbet tabanlı grup çalışmaları, öğrencilere öğrenme amaçlarına ulaşmaları için etkileşimlerinde karşılıklı olarak yeterli bir anlama ve bir temel sunarak öğrencilerin dilsel (linguistic), bilişsel ve görev koordinasyonu çerçevesinde performans sergilemelerine olanak sağlar (Makitalo ve diğerleri, 2002).

#### **h. Raporlaştırma alt boyutuna ilişkin bulgular ve yorumlar**

Araştırmanın 2h. alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde raporlaştırma alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 15'de verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların raporlaştırma alt boyutu açısından grup başarı puanlarının sıra ortalaması (6.40), yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (4.60) daha yüksektir. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $U = 8,000$   $p > 0,05$ ).



Çizelge 15: Grupların Raporlaştırma Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Çevrimiçi	5	6,40	32,00	8,000	,347
Yüzyüze	5	4,60	23,00		

Bu uygulamada grupların raporlaştırması alt boyutu da kendi içinde raporun biçimsel yapısı, raporun içerik yapısı ve disiplinler arası bağlantılar olmak üzere üç alt boyuta ayrılarak değerlendirilmiştir. Çizelge 16'da raporlaştırma alt boyutlarının çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup ortalama puanları verilmiştir.

Çizelge 16: Raporlaştırma Alt Boyutlarının Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Puanlarının Sıra Ortalamaları

Ortamlar	n	Raporun Biçimsel Yapısı Sıra Ortalaması	Raporun İçerik Yapısı Sıra Ortalaması	Disiplinler Arası Bağlantılar Sıra Ortalaması
Çevrimiçi	5	6,80	6,30	5,80
Yüzyüze	5	4,20	4,70	5,20

Çizelge 16'da görüldüğü gibi raporlaştırma alt boyutları olan raporun biçimsel yapısı, raporun içerik yapısı ve disiplinler arası bağlantılar açısından grup başarıları puanlarının sıra ortalaması çevrimiçi ortam lehine olup bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Bu bulgulara dayalı olarak raporlaştırma alt boyutu açısından çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

### i. Geri bildirim alt boyutuna ilişkin bulgular ve yorumlar

Araştırmanın 2i. alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde geri bildirim alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 17’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların geri bildirim alt boyutu açısından grup başarı puanlarının sıra ortalaması (8,30), yüzyüze ortamdaki grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (3,00) daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $U = ,000$  ,  $p < 0,05$ ).

Çizelge 17: Grupların Geri Bildirim Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Çevrimiçi	5	8,00	40,00	,000	,007
Yüzyüze	5	3,00	15,00		

Bu uygulamada grupların geri bildirim alt boyutu da kendi içinde yapıcı geri bildirimler verme ve yapıcı geri bildirimleri dikkate alma olmak üzere 2 alt boyuta ayrılarak değerlendirilmiştir. Çizelge 18’de geri bildirim alt boyutlarının çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarı puanlarının sıra ortalamaları verilmiştir.

Çizelge 18: Geri Bildirim Alt Boyutlarının Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Puanlarının Sıra Ortalamaları

Ortamlar	n	Yapıcı Geri Bildirimler Verme Puanlarının Sıra Ortalaması	Yapıcı Geri Bildirimleri Dikkate Alma Puanlarının Sıra Ortalaması
Çevrimiçi	5	8,00	8,00
Yüzyüze	5	3,00	3,00

Çizelge 18’de görüldüğü gibi geri bildirim alt boyutlarından olan yapıcı geri bildirimler verme ve yapıcı geri bildirimleri dikkate alma açısından grup puanları çevrimiçi ortam lehine olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Bu bulgulara dayalı olarak geri bildirim alt boyutu açısından çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Geri bildirimdeki bu fark çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki işbirliğinin yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki işbirliğinden daha yüksek çıkması ile ilişkilendirilebilir.

#### **j. Çözümün sunumu alt boyutuna ilişkin bulgular ve yorumlar**

Araştırmanın 2j. alt amacı, “çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde çözümün sunumu alt boyutu açısından grup başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca yönelik Mann-Whitney U testi analiz sonucu çizelge 19’da verilmiştir. Analiz sonucuna göre, çevrimiçi ortamdaki grupların çözümün sunumu alt boyutu açısından grup başarı puanlarının sıra ortalaması (7.40), yüzyüze ortamdaki

grup başarı puanlarının sıra ortalamasından (3.60) daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $U = 3,000$  ,  $p < 0,05$ ).

Çizelge 19: Grupların Çözümün Sunumu Alt Boyutuna İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ortamlar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Çevrimiçi	5	7,40	37,00	3,000	,046
Yüzyüze	5	3,60	18,00		

Bu uygulamada grupların çözümün sunumu alt boyutu da kendi içinde sunumun organizasyonu ve sunumdaki işbirliği olmak üzere iki alt boyuta ayrılarak değerlendirilmiştir. Çizelge 20’de geri bildirim alt boyutlarının çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarı puanlarının sıra ortalamaları verilmiştir.

Çizelge 20: Çözümün Sunumu Alt Boyutlarının Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarındaki Grup Puanlarının Sıra Ortalamaları

Ortamlar	n	Sunumun Organizasyonu Puanlarının Sıra Ortalaması	Sunumdaki İşbirliği Puanlarının Sıra Ortalaması
Çevrimiçi	5	7,20	6,90
Yüzyüze	5	3,80	4,10

Çizelge 20’de görüldüğü gibi çözümün sunumu alt boyutları açısından sunumun organizasyonu ve sunumdaki işbirliği alt boyutları grup ortalama puanları çevrimiçi ortam lehine olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Bu bulgulara dayalı olarak çözümün sunumu alt boyutu açısından çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki grup başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

İkinci alt problemlerde belirtilen görev paylaşımı, problem çözümünde işbirliği, geri bildirim ve çözümün sunumu alt boyutlarında istatistiksel olarak bir fark çıkmıştır. Bu fark çevrimiçi problem tabanlı öğrenme lehine olmuştur. Bahsi geçen alt boyutların birbiri ile çok yakın ilişki içinde olduğu söylenebilir.

### 3. Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Ortamındaki Öğrencilerin Ön Tutum Ölçeği ile Son Tutum Ölçek Puanları (Matematiğe Yönelik Tutum Puanları) Gelişim Düzeyine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın alt amacı, “Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin ön tutum ölçeği ile son tutum ölçeği puanları arasındaki fark (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi) istatistiksel olarak anlamlı mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt amaca yönelik bağımlı gruplar için t-testi sonuçları çizelge 21’de verilmiştir.

Çizelge 21: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Ortamındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Ön Tutum Ölçeği ile Son Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Ölçüm-*MYTÖ	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Tutum Ölçeği	21	69,14	14,28	20	-1,89	,074
Son Tutum Ölçeği	21	72,86	10,00			

\*MYTÖ: Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme uygulama ortamındaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ölçeği son tutum ölçeği ortalama puanı ( $\bar{X}_{\text{Sontest}} = 72,86$ ), ön tutum ölçeği ortalama puanından ( $\bar{X}_{\text{Öntest}} = 69,14$ ) daha yüksektir. Fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $t(20) = -1,89$ ,  $p > 0,05$ ).

Çizelge 21’de görüleceği üzere, çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarına eğitim alan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında 7 hafta gibi kısa bir süre içinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da olumlu yönde bir gelişme olduğu söylenebilir.

Çevrimiçi problem tabanlı uygulama sürecinin sadece 7 haftayı kapsadığı göz önüne alınırsa öğrencilerin matematiğe yönelik tutum değişikliklerinin istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde değişmemesi kolayca açıklanmış olur.

#### **4. Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamındaki Öğrencilerin Ön Tutum Ölçeği ile Son Tutum Ölçeği Puanları (Matematiğe Yönelik Tutum Puanları) Gelişim Düzeyine İlişkin Bulgular Ve Yorumlar**

Araştırmanın alt amacı “yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin ön tutum ölçeği ile son tutum ölçeği puan artışları (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca yönelik bağımlı gruplar için t-testi sonuçları çizelge 22’de verilmiştir. Yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama ortamındaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ölçeği son tutum ölçeği ortalama puanı ( $\bar{X}_{\text{Sontest}} = 74,86$ ), ön tutum ölçeğiortalama puanından ( $\bar{X}_{\text{Öntest}} = 73,67$ ) daha yüksektir. Fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $t(20) = -0,714$ ,  $p > 0,05$ ).

Çizelge 22’de görüleceği üzere, yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarına eğitim alan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında 7 hafta gibi kısa bir süre içinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da olumlu yönde bir gelişme olduğu söylenebilir.

Çizelge 22: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Ortamındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Ön Tutum Ölçeği ile Son Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Ön Tutum Ölçeği	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Son Tutum Ölçeği	21	73,67	12,11	20	-0,714	0,483
Ön Tutum Ölçeği	21	74,86	12,15			

\*MYTÖ: Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Çizelge 21 ve 22'de görüldüğü gibi çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarının her ikisinde de öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında son tutum ölçek puanlarında ile ön tutum ölçeği puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Tutum ve davranış kişilerin kendisi, başkaları veya başka nesnelere, olaylar veya sorunlar hakkındaki genel değerlendirmeleridir. Bu genel değerlendirmeler birçok davranış, duygusal ve bilişsel temellere dayanır. Tutum bunlardaki gelişim, değişim ve oluşumları da etkiler (Doğan, 1999). Öğrencilerin matematik dersi ile ilgili duygularından ortaya çıkan matematiğe karşı tutumları matematik eğitiminde çok önemlidir (Nazlıççek ve Erkin, 2002). Fakat matematikte tutum değişikliği uzun zaman gerektirmektedir. Herzig ve Kung (2003), üniversite düzeyinde yapmış oldukları Matematik Dersi uygulamasına ilişkin çalışmalarında öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında bir değişiklik gözlememişlerdir. Bu durumu, matematiğe yönelik tutumların oluşmasının uzun yıllar sürdüğü, değişmesinin ise üç ay gibi bir sürede zor olacağını belirterek açıklamıştır. Bu uygulamanın ise sadece yedi haftayı kapsadığı göz önüne alınırsa öğrencilerin matematiğe yönelik tutum değişikliklerinin istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde gerçekleşmemesi kolayca açıklanmış olur. Fakat bu değişim istatistiksel olarak anlamlı olmasa da olumlu bir tutum değişiminin olduğu görülmüştür.

## 5. Öğrencilerin Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarına Göre Ön Tutum Ölçeği - Son Tutum Ölçeği Puanları (Matematiğe Yönelik Tutum Puanları) Arasındaki Gelişim Düzeyine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın 5. alt amacı “Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarına göre ön tutum ölçeği ile son tutum ölçeği puan artışları (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi) istatistiksel olarak anlamlı mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt amaca ilişkin bağımsız gruplar için t-Testi sonuçları çizelge 23’de verilmiştir. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanlarının gelişim düzeyine bakmak için, her bir deneğin son tutum ölçeği puanından ön tutum ölçeği puanı çıkarılarak son\_on değişkeni olarak hesaplanmıştır. Son\_on değişkenin çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki ortalama puanı ( $\bar{X}_{CPTO} = 3,71$ ), yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki ortama puanından ( $\bar{X}_{YPTO} = 1,19$ ) yüksektir. Bu değişkenin çevrimiçi ve yüzyüze ortam varyansları Levene testi sonucuna göre türdeş olduğu için ( $F = 1,284$ ,  $P = 0,264$ ) bağımsız t-testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda  $t_{(40)} = -0,978$ ,  $p = 0,334 > 0,05$  görülmüştür. Bu analize dayalı olarak öğrencilerin matematiğe yönelik tutum gelişim düzeyi çevrimiçi grup lehine olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Çizelge 23: Öğrencilerin Çevrimiçi Ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarına Göre Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Gelişim Düzeylerine İlişkin Bağımsız Gruplar İçin T-Testi Sonuçları

Ortam	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Yüzyüze	21	1,19	7,64	40	-0,978	0,334
Çevrimiçi	21	3,71	9,02			

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenmede öntest-sontest tutum puanları arasında istatistiksel olarak fark çıkmasa da uygulamadan sonra öğrencilerin matematiğe



yönelik tutumlarının 7 hafta gibi kısa bir sürede belirli bir miktar artığı söylenebilir. Yüzyüze problem tabanlı öğrenmede ise ön tutum ölçeği ile son test tutum puanları arasındaki farkın oldukça az olması, yüzyüze problem tabanlı öğrenmenin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında önemli bir değişiklik yaratmadığı sonucuna varılabilir. Bu sonuç gözlem sonuçlarına göre, çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenmede matematiğe yönelik tutum puanlarının gelişim düzeyleri arasındaki farkın çevrimiçi ortam lehine çıkması ile desteklenmektedir.

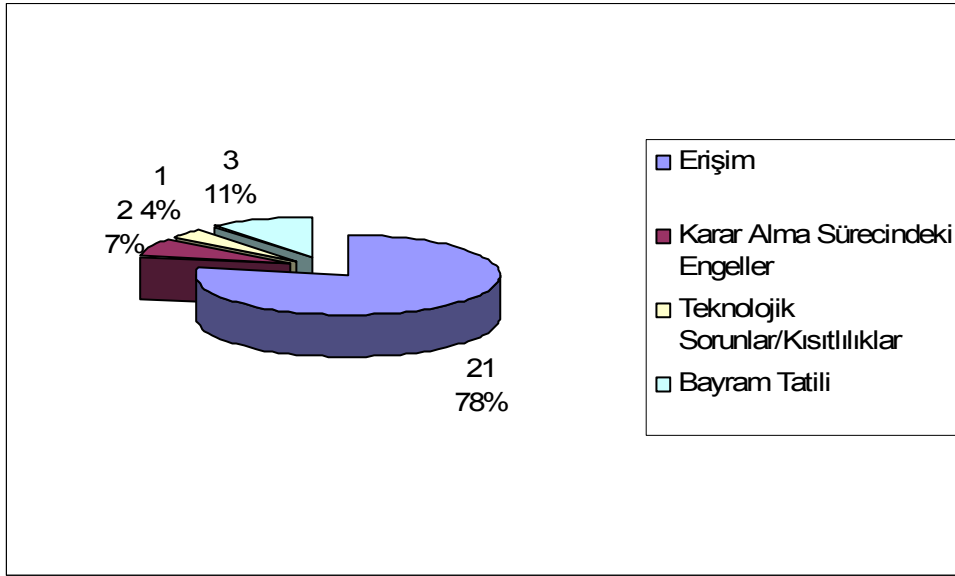
### **6. Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Ortamlarına Dayalı Gerçekleştirilen Uygulamaya İlişkin Öğrenci Görüşlerine Dayalı Bulgular ve Yorumlar**

Öğrencilerin çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarına dayalı gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin öğrenci görüşleri aşağıdaki başlıklar altında incelenmiştir.

- a) Kendi aralarında yaşamış oldukları sorunlar,
- b) Öğretim elamanı ile yaşamış oldukları sorunlar,
- c) Kaynaklara erişimde yaşamış oldukları sorunlar,
- d) Eğlenceli gelen unsurlar,
- e) Kazandıkları unsurlar,
- f) Günlük hayatına etki eden unsurları,
- g) Matematiğe bakışına etkileri.

### a. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama süreçlerinde öğrencilerin kendi aralarında yaşamış oldukları sorunlar

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde çevrimiçi gruplardaki öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları sorunlar şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 10: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kendi Aralarında Yaşamış Oldukları Sorunlar

Şekil 10’da görüldüğü gibi çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi aralarında yaşamış oldukları sorunlar sırasıyla erişim (21 öğrenci), bayram tatili (3 öğrenci), karar sürecindeki engeller (2 öğrenci), teknolojik sıkıntılar/sorunlar (1 öğrenci) ve diğer (1 öğrenci) olarak sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

#### Erişim

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları erişim sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**15 nolu denek...** “Online olarak bütün arkadaşları bir araya toplamak zor oldu.”

**41 nolu denek...** “İstediğimiz her zaman görüşme imkanı bulamadık. Herkesin kendine ait bilgisayar ve interneti olmaması ilişkilerimizi zorlaştırdı.”

**03 nolu denek...** “Genelde msn ortamında görüşüp, tartıştığımız için bireysel vakitlerimiz birbirine denk gelmiyordu. Hiçbirimizin bilgisayar olmadığından internet sırası beklemek ve gürültülü ortamlara maruz kalmak çok yorucu oluyordu.”

**31 nolu denek...** “Genellikle internet üzerinden buluşmamız sorun oldu. Bazen geç kalan oldu.”

**20 nolu denek ...**”Bilgisayarım olmadığı için biraz sıkıntı çektim. Tabi bizim grupta hiç kimsenin bilgisayar yoktu. Bu da ister istemez projeyi etkiledi. Çünkü bilgisayara ulaşmadığımız için bazı aksaklıklar yaşadık. ”

**14 nolu denek..** “Arkadaşların geç saatlerde veya akşamları her zaman internete girme olanaklarının olmaması biraz kopukluklara neden oldu.”

### **Bayram tatili**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları bayram tatili sorununa ilişkin öğrenci cümlesinden alıntı aşağıda verilmiştir.

**34 nolu denek...** Çevrimiçi grubunda olduğumuz için, farklı ortamlarda da bulunsak internet üzerinden haberleştiğimiz için pek bir sıkıntı yaşamadık. Ama, araya bayram tatilinin girmesi biraz sıkıntı yarattı.

### **Karar alma sürecindeki engeller**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları karar alma sürecindeki engeller sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**14 nolu denek..** “Karar esnasında rapor hazırlarken çevrimiçi olmamız biraz zorlanmamıza neden oldu.”

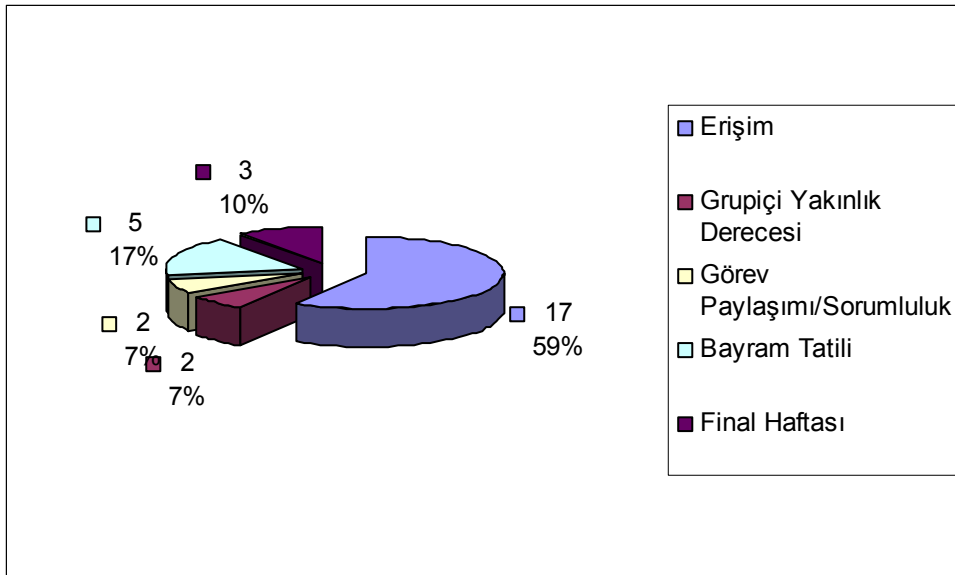
**15 nolu denek...** “İnternet üzerinden anlaşmak bizi biraz zorladı.”

## Teknolojik sorunlar/kısıtlılıklar

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları teknolojik sorunlara ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**30 nolu denek...** “Msn Messenger kullandık ve bu zamanlarda bazı hizmetsel sorunlar yaşadık. Bunlar; dosya aktarımı ve bağlantı durumlarında”

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde yüzyüze gruplardaki öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları sorunlar ise şekil 18’de gösterilmiştir.



Şekil 11. Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kendi Aralarında Yaşamış Oldukları Sorunlar

Şekil 11’de görüldüğü gibi yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi aralarında yaşamış oldukları sorunlar sırasıyla erişim (17 öğrenci), bayram tatili (5 öğrenci), final haftası (3 öğrenci), grup içi yakınlık derecesi (2 öğrenci), görev paylaşımı / sorumluluk (2 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

## Erişim

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları erişim sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**33 nolu denek...** “Kaldığımız yerlerin genel olarak farklı olmasından istenilen zamanda bir araya gelemememiz.”

**42 nolu denek...** “Çözüm sürecinde grup toplanıp tartışmamız gerektiği için ortak boş zaman bulmakta zorlandık.”

**40 nolu denek...** “Bir ortamda toplanıp karşılıklı tartışmak zorundaydık. Ortak bir alan bulma sıkıntısı çektik.”

**25 nolu denek...** İletişim sıkıntılarının en büyüğü internet üzerinden iletişim oluşturdu. Çünkü grup arkadaşlarımdan hepsinin e-mail adresini aldığım halde sadece bir arkadaşımınla internet üzerinden tartışma imkânı bulabildim.

**37 nolu denek...** “Uzak mesafelerde ikamette bulunduğumuzdan, dolayı sınırlı iletişim araçlarına sahip olduğumuzdan dolayı sıkıntı yaşandı.”

## .Bayram tatili

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları bayram tatili sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**25 nolu denek...** “Araya bayram tatili girmesi nedeniyle grup toplanması son zamanlara kaldı.”

**04 nolu denek...** “Problem çözüm evresinin tatile gelmesinden de görüşmekte zorlandık.”

**38 nolu denek...** Bayram haftasında her arkadaşım tatile çıktı ve 1 hafta kaybımız oldu.

**24 nolu denek...** “Araya bir haftalık tatil girdiği ve diğer arkadaşlarımdan memleketlerine gittiği için biraz kopukluk oldu.”

### **Grup içi yakınlık derecesi**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları grup içi yakınlık derecesi sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**27 nolu denek...** Buluştuğumuz zamanda çok fazla soruyu tartışamadık.

**40 nolu denek...** “Daha önce çok konuşmuşluğum olmayan insanlarla bir gruptum. Öncelikle birbirimizi tanıma süreci atlattık. Bu süreç iletişim sıkıntılarına neden oldu.”

### **Görev paylaşımı / Sorumluluk**

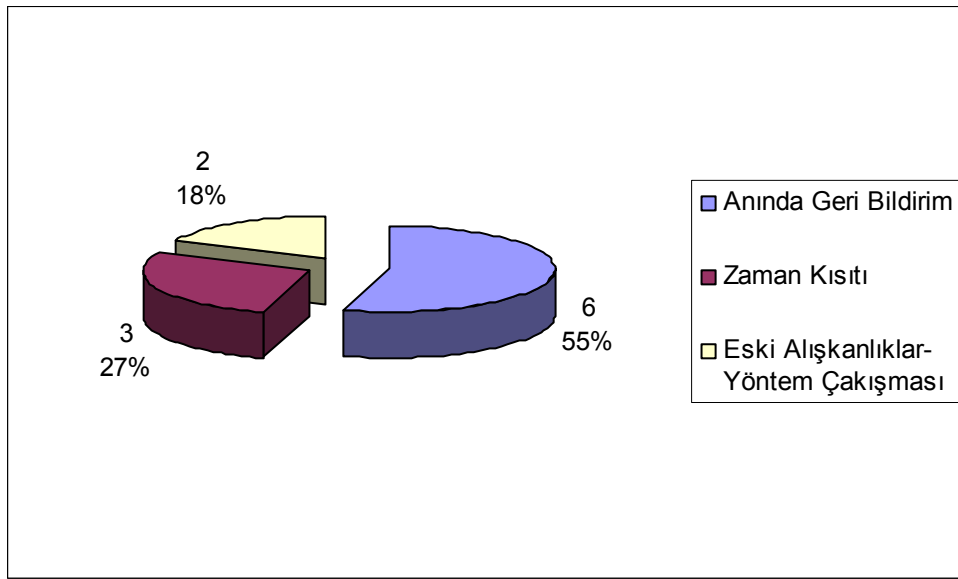
Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları grup içi yakınlık derecesi sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**18 nolu denek...** “Arkadaşlarım görev dağılımındaki paylarını yerine getirmediler. Onların yapmadığı her görev bize ekstra yük oldu.”

Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı ortamlarda öğrencilerin kendi aralarında yaşamış oldukları sorunlara bakıldığında her iki ortam içinde benzer sorunlar belirtilmiştir. Her iki ortamdaki öğrenciler için erişim sorunu temel sorun olmasına rağmen çevrimiçi ortamlardaki öğrencilerin bu sorunu daha fazla yaşadığı görülmüştür. Bunun temel nedenini internette erişimeme ve eş zamanlı iletişim kuramama oluşturmuştur. Diğer bir sorun olan bayram tatili sorunu çevrimiçi ortamlarda daha az yaşanmıştır. Bunun nedeni öğrencilerin fiziksel olarak farklı mekânlarda olmalarına rağmen fiziksel mekan sınırlılığını ortadan kaldıran çevrimiçi öğrenme ortamlarının etkileşime olanak veren araçlar sunmasıdır.

### b. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama süreçlerinde öğrencilerin öğretim elamanı ile yaşamış oldukları sorunlar

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde çevrimiçi gruplardaki öğrencilerin öğretim elemanı ile yaşadıkları sorunlar ise şekil 12’de gösterilmiştir.



Şekil 12: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Öğretim Elamanı İle Yaşamış Oldukları Sorunlar

Şekil 12’de görüldüğü gibi çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamında öğrencilerin öğretim elamanı ile yaşamış oldukları sorunlar sırasıyla anında geribildirim (6 öğrenci), zaman kısıtı (3 öğrenci), eski alışkanlıklar-yöntem çakışması (2 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

#### Anında geribildirim

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin öğretim elamanı ile yaşamış oldukları anında geribildirim sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**5 nolu denek...** “e-mail yoluyla tüm sıkıntılarımızı ve sorularımızı (öğretim elemanına) aktardık. Sadece bazen cevapların gecikmesi gibi bir sıkıntı oluyordu.”

**10 nolu denek...** “Msn’niz (öğretim elemanının) sürekli açık olsaydı çözüme ulaşmada daha fazla yol katedebilirdik.”

### **Zaman kısıtı**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin öğretim elemanı ile yaşamış oldukları zaman kısıtı sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**13 nolu denek...** “Online derste çok fazla soru sorma imkânımız olmadı.”

**21 nolu denek...** “İşlediğimiz ders (msn ile eş-zamanlı) biraz daha vakit yönünden fazla olsaydı çok daha iyi olacak ve sıkıntımız olmayacaktı.”

**41 nolu denek...** “İnternette yeterince (öğretim elemanı ile) görüşemedik.”

### **Eski alışkanlıklar-Yöntem çatışması**

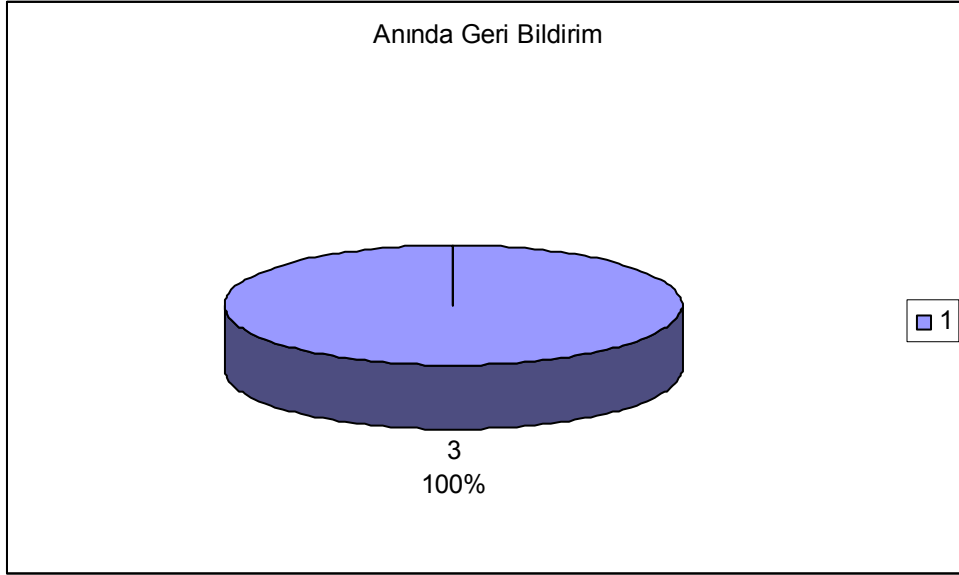
Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin öğretim elemanı ile yaşamış oldukları eski alışkanlıklar-yöntem çatışması sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**12 nolu denek...** “Çevrimiçi olarak yaşadığımız zorluklardan biri projenin hangi yolla çözeceğimizi tam anlayamamıştık. Hocaya ulaşmada problem yaşamadım da neyi anlamadığımızı internet ortamında pek (öğretim elemanına) anlatamadık. Yüzyüzenin böyle sorunu olmazdı. Böyle bir sistemin ilk defa içinde bulunduğumuz için alışmakta sorunlar yaşadık iletişim olarak.”

**31 nolu denek...** “Şimdiye kadar alışık olmadığım bir sistemde çalıştığım için hocayla yüzyüze konuşamadık başta biraz zorlandık fakat daha sonra alıştım.”



Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde yüzyüze gruplardaki öğrencilerin öğretim elemanı ile yaşadıkları sorunlar ise şekil 13’de gösterilmiştir.



Şekil 13: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Öğretim Elamanı İle Yaşamış Oldukları Sorunlar

Şekil 13’de görüldüğü gibi yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin öğretim elemanı ile yaşadıkları sorunlar sadece anında geri bildirim (3 öğrenciden) olarak tespit edilmiştir. Söz konusu sıkıntı öğrenci cümleleri alıntı yapılarak belirtilmiştir.

### **Anında geri bildirim**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin öğretim elemanı ile yaşamış oldukları anında geri bildirim sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

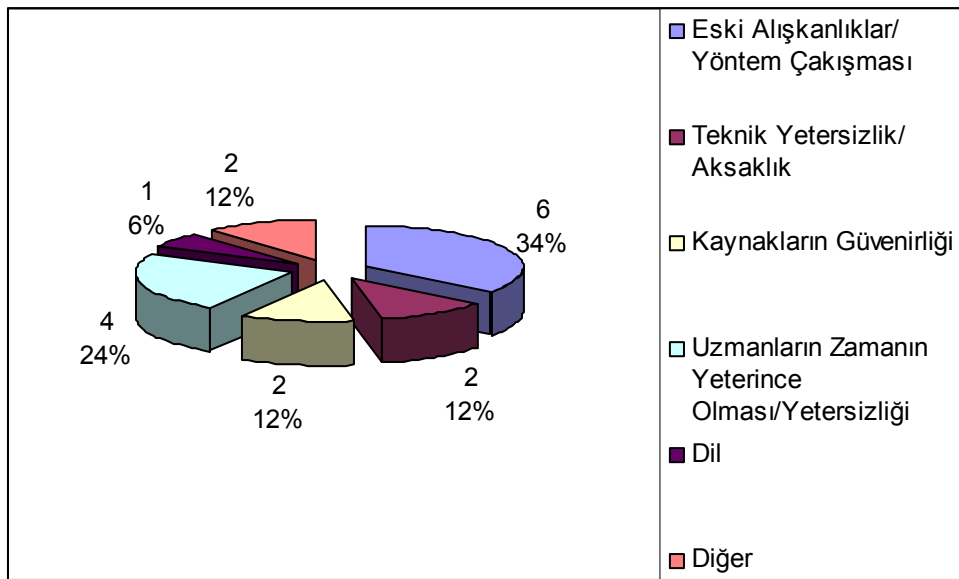
**33 nolu denek...** “Bazen ulaşmak istediğimde ona (öğretim elemanına) ulaşamadım.”

**25 nolu denek...** “Dersler bittikten sonra (final haftası) hocayı bulmakta zorlandık.”

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamında az sayıda öğrenci (3 öğrenci), öğretim elemanının anında geri bildirim vermemesini sorun olarak belirtirken, çevrimiçi problem tabanlı ortamdaki öğrenciler anında geri bildirim sorunun yanında zaman kısıtı ve çevrimiçi öğrenmelere yönelik deneyimlerinin olmaması / az olması gibi etkenlerde ayrıca belirtilmiştir. Çevrimiçi ortamlarda öğrenmeye sınırlılık getiren etkenlerden biri de anında geri bildirim verilememesidir. Yukarıda da belirtildiği gibi çevrimiçi ortamlarda daha fazla öğrencinin bu sorunu belirtmiş olması bu tür ortamların sınırlılığını destekler biçimdedir.

### c. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama süreçlerinde öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları sorunlar

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde çevrimiçi gruplardaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları sorunlar şekil 14'te gösterilmiştir.



Şekil 14: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kaynaklara Erişimde Yaşamış Oldukları Sorunlar

Şekil 14'te görüldüğü gibi çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamda öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları sorunlar sırasıyla eski alışkanlıklar- yöntem çakışması (6 öğrenci), uzmanların zamanının yeterince olması/

yetersiz olması (4 öğrenci), teknik yetersizlik (2 öğrenci), kaynakların güvenilirliği (2 öğrenci), dil (1 öğrenci), diğer (1 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

### **Eski alışkanlıklar- yöntem çatışması**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları eski alışkanlıklar-yöntem çatışması sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**7 nolu denek...** “Kaynaklara ulaşım ilk zamanlarda sıkıntı yarattıysa da problemin çözümüne yönelik yorumlar hangi kaynaktan yararlanmamızı açık bir şekilde gösterdi.”

**39 nolu denek...** “Ne tür kaynağa başvurma konusunda biraz kafamız karışmıştı. Çünkü fizik sorusuydu ama matematik ile ilişkilendirmek gerekiyordu.”

**14 nolu denek...** “Problemde nasıl bir yol izleyeceğimizi veya hangi yolla yapaçacağımızı bilmediğimiz için kaynak araştırması yaparken biraz zorlandık.”

### **Uzmanların zamanının yeterince olması/ yetersiz olması**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları uzmanların zamanının yeterince olmaması sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**31 nolu denek...** “Bazı hocalara sorduğumuzda (problem hakkında uzmana danışma) pek fazla ilgilenmediler.”

**41 nolu denek...** “Bazı öğretmenlere danıştık fakat bize gerekli ve yeterli cevabı veremediler. Ayrıca bizi yeterince aydınlatamadılar.”

### **Teknik yetersizlik**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları teknik yetersizlik sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**10 nolu denek...** “Bilgisayardan kaynaklanan virüs arızası nedeniyle bazen blackboardaki büyük boyutlu dosyaları açmakta zorlandım.”

**21 nolu denek...** “İnternetin bazen kesilmesi veya olmaması yüzünden, elektriğin kesilmesi gibi zamanlarda sıkıntılar yaşandı. Kaynaklara ulaşamadık. ”

### **Kaynakların güvenilirliği**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları kaynakların güvenilirliği sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**32 nolu denek...** “Sadece sıkıntım internet üzerinde matematikle ilgili fazla iyi ve güvenilir kaynak bulunmamasıydı.”

### **Dil**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları dil sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**41 nolu denek...** “Özellikle kütüphanede bulduğumuz kaynaklar hep İngilizceydi.”

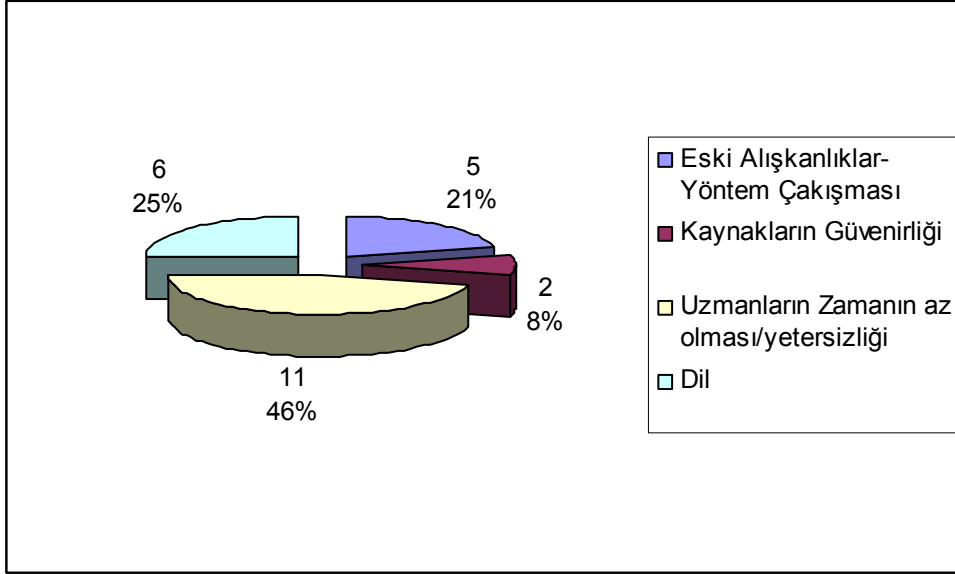
### **Diğer**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları diğer sorunlara ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**21 nolu denek...** “Telefonla görüşmelerde (grup arkadaşı ve uzmana danışma) telefon faturası dolu geldi.”

**13 nolu denek...** “kaynak kitaplar yeterince açık ve net değildi yada anlatımından zorlandık.”

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde yüzyüze gruplardaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları sorunlar şekil 15’de gösterilmiştir.



Şekil 15 : Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kaynaklara Erişimde Yaşamış Oldukları Sorunlar

Şekil 15’de görüldüğü gibi yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamda öğrencilerin kaynaklara erişiminde yaşamış oldukları sorunlar sırasıyla uzmanların zamanının yeterince olması/ yetersiz olması (11 öğrenci), dil (6 öğrenci), eski alışkanlıklar- yöntem akışması (5 öğrenci), kaynakların güvenirliliği (2 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

#### **Uzmanların zamanının yeterince olması/ yetersiz olması**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları uzmanların zamanının yeterince olmaması sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**42 nolu denek...** “Bilirkişiye sorma konusunda sıkıntı çektim. Burada henüz çevrem olmadığı için bilirkişiye sormadım. Kaynak araştırma konusunda farklı görevler aldım.”

**27 nolu denek...** Danıştığım kişilerin çoğu “*soru biraz karışık, çözemem*” gibi bahanelerle geri çevirdiler.

**40 nolu denek...** “Bireylere danıştığımızda vakit alacağını söyleyerek bazıları ilgilenmediler.”

**38 nolu denek...** “Matematik bölümüne gittik. Hocalarımız bize hiçbir şekilde yardım etmedi.”

## **Dil**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları dil sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**29 nolu denek...** Genelde kaynakların İngilizce, orijinal olması güzel fakat anlamakta zorlandım.”

**38 nolu denek...** Kütüphaneye gittik. Kitaplar İngilizceydi pek bir şey anlamadık.

## **Eski alışkanlıklar- yöntem çakışması**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları eski alışkanlıklar- yöntem çatışması sorununa ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**25 nolu denek...** “Kaynaklara ulaşım konusunda başlarda zorlandık. Bunun da sebebi soruyu çözüm yolu konusunda hangi konuları kullanacağımız konusunda tam bir bilgi sahibi olmadığımız için araştırmada sorunumuzu tam anlamıyla dile getiremiyorduk. Soru şekillendikten sonra böyle bir sorun ile karşılaşmadık.”

**19 nolu denek...** “Problem farklı tarzda idi. O yüzden nerden ne arayacağımızı tam bulamamıştık. Ama zaman geçtikçe ve soru üzerinde yoğunlaştıkça en azından arayacağımız şeyin farkına vardık.”

## **Kaynakların güvenilirliği**

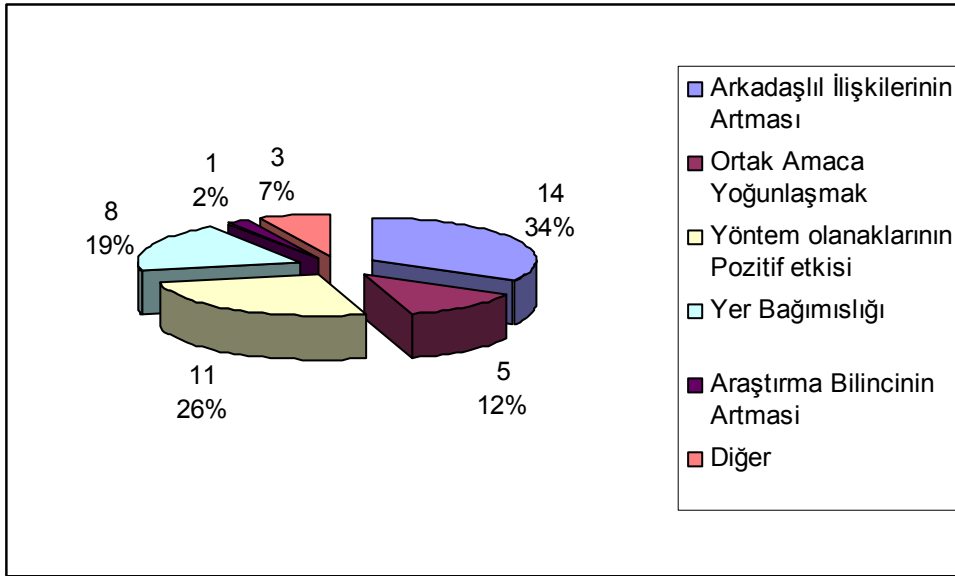
Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları kaynakların güvenilirliği sorununa ilişkin öğrenci cümlesinden alıntı aşağıda verilmiştir.

**01 nolu denek...** “Konuyla ilgili sitelerin içeriğinin karışıklığı bende problem yarattı.”

Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarda öğrencilerin kaynaklara erişime ilişkin yaşamış oldukları sorunlar benzerlik göstermektedir. Her iki ortamda da problem tabanlı öğrenmeye ilişkin deneyimlerinin olmaması, kaynakların güvenilirliği, danışacakları uzmanların zamanının az olması ve yabancı dil problemi gibi sorunlar belirtilmiştir. Özellikle problem tabanlı öğrenmede iyi yapılandırılmamış problemle ilk defa karşı karşıya kalan öğrenciler, uygulamanın ilk zamanlarında hangi kaynağı nasıl, nerede ve niçin kullanacaklarını bilememelerinden nedeniyle yukarıda belirtilen sorunları yaşamışlardır.

#### d. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama süreçlerinde öğrencilere eğlenceli gelen unsurlar

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde çevrimiçi gruplardaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurlar şekil 16'da gösterilmiştir.



Şekil 16: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilere Eğlenceli Gelen Unsurlar

Şekil 16'da görüldüğü gibi çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamında öğrencilere eğlenceli gelen unsurlar sırasıyla arkadaşlık ilişkilerinin artması (14 öğrenci), yöntem olanaklarının pozitif etkisi (11 öğrenci), yer bağımsızlığı (8 öğrenci), ortak amaca yoğunlaşmak (5 öğrenci), araştırma bilincinin artması (1 öğrenci), diğer (3 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

#### Arkadaşlık ilişkilerinin artması

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurlardan arkadaşlık ilişkilerinin artmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**13 nolu denek..** “Arkadaşlarımızla görüş alışverişindeki yaşananlar ve msn’in buna katkıları olabilir.”



**11 nolu denek...** “Arkadaş ilişkilerimizin de gelişmiş olması bizim için büyük bir artıdır.”

**35 nolu denek...** “Aslında çok eğlendim diyebilirim. Çünkü her an problemi düşünüyorduk ve sürekli grup arkadaşlarımızla msn üzerinden bir araya geliyorduk. En iyi yanı da grup arkadaşlarımla kaynaşmamı sağlamasıydı. Çünkü bu tür projeler arkadaşlarımızı daha iyi tanımamızı sağlıyor.”

**14 nolu denek...** “Online olduğumuz için arkadaşlarla akşamda konuşmamız bir şeyler tartışmamız güzeldi. Arkadaşlarla sohbet ederek ders işlemek güzeldi.”

### **Yöntem olanaklarının pozitif etkisi**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurlardan yöntem olanaklarının pozitif etkisine ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**12 nolu denek...** “En başta içinde bulunduğumuz bu sistemin ilk olmasının zevki vardı.”

**30 nolu denek...** Problem süresince en çok keyif aldığım yer çevrimiçi yapılan dersti. İlk defa bu şekilde ders işledim ve bu benim çok hoşuma gitti.

### **Yer bağımsızlığı**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurlardan yer bağımsızlığına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**41 nolu denek...** “ Online olduğumuz için mekânın serbest olması.”

**07 nolu denek...** “En önemlisi çevrimiçi yapılan derslerde sınıf ortamında olmadığımız kadar serbest olduğumuz keyif vericiydi.”

**14 nolu denek...** “Online olduğumuz için arkadaşlarla akşamda konuşmamız bir şeyler tartışmamız güzeldi.”

### **Ortak amaca yoğunlaşmak**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurlardan ortak amaca yoğunlaşmaya ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**35 nolu denek...** “ Sürekli bir tempo içinde olmak da çok güzel bir şey bence.”

**11 nolu denek...** “Bir şeyler uğraşıyor olmak yani bir amaca yönelik çalışma yapmak güzel bir şey.”

### **Araştırma bilincinin artması**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurlardan araştırma bilincinin artmasına ilişkin öğrenci cümlesinden alıntı aşağıda verilmiştir.

**07 nolu denek...** “Problemin çözümüne dair bir şeyler bulup, araştırma yapmakta keyif verici öğelerdendir.”

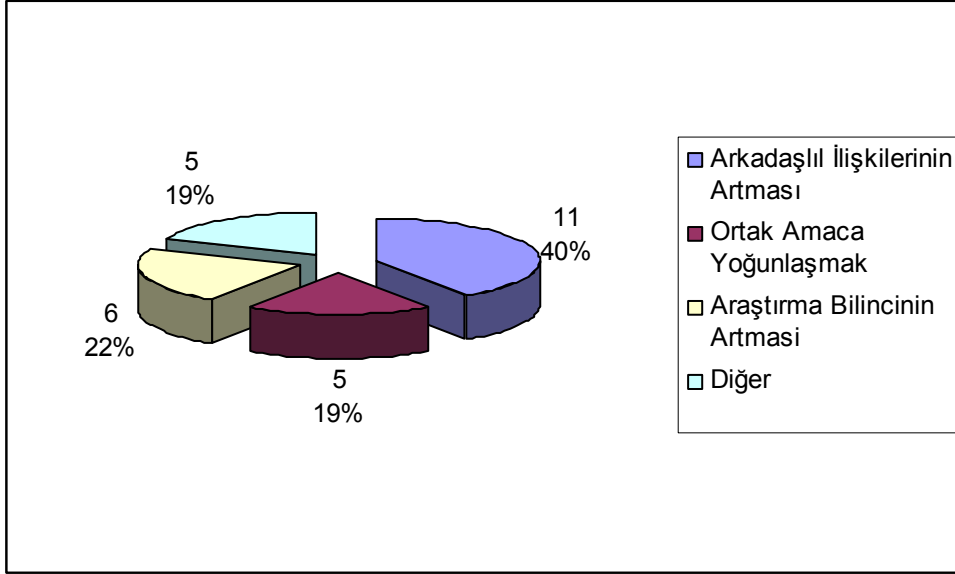
### **Diğer**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere eğlenceli gelen diğer unsurlara ilişkin öğrenci cümlesinden alıntı aşağıda verilmiştir.

**31 nolu denek...** “Problemi kendimiz çözdük.”

**26 nolu denek...** “Bilmediğim ya da yanlış bildiğimi arkadaşlarımdan geri bildirimlerinden öğrenmek”

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde yüzyüze gruplardaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurlar şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilere Eğlenceli Gelen Unsurlar

Şekil 17’de görüldüğü gibi yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamında öğrencilere eğlenceli gelen unsurlar sırasıyla arkadaşlık ilişkilerinin artması (11 öğrenci), araştırma bilincinin artması (6 öğrenci), ortak amaca yoğunlaşmak (5 öğrenci), , diğer (5 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

#### **Arkadaşlık ilişkilerinin artması**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurlardan arkadaşlık ilişkilerinin artmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**24 nolu denek...** “Arkadaşlarla daha içli dışlı olduk. Daha çok birbirimizle görüştük.”

**42 nolu denek...** “Sınıftaki ve özellikle grubumdaki arkadaşlarımı tanıma fırsatı buldum. Bu proje arkadaşlarımla iletişimimi olumlu yönde etkiledi.”

### **Araştırma bilincinin artması**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurlardan araştırma bilincinin artmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**43 nolu denek...** “Problem genel itibariyle beni oldukça zorladığı için çözüm sürecinde pek keyif alamadım. Fakat sonunda soruyu çözebilmem ve bağlantıları kurabilmem çözüm sürecinin bitiminde çok büyük mutluluk, keyif ve zevk yaşamamı sağladı.”

**27 nolu denek...** “Bilmediğimiz bir konuyu araştırıp bulmak öğrenmemizi kalıcı ve zevkli hale getirdi.”

**04 nolu denek...** “Araştırma yapmaktan zevk aldım.”

### **Ortak amaca yoğunlaşmak**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurlardan ortak amaca yoğunlaşmaya ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**18 nolu denek...** “Bir şeylerin peşinde koşmak ve yeterince kovalayınca bilgiye ulaşmak başka bir duygu hissettirdi.”

**01 nolu denek...** “Gece geç vakitlere kadar diğer arkadaşlarımla projeye ilgili yaptığım tartışma ve karaladığım sayfalar dolusu işlem bana içtiğim kahveyle birlikte iyi bir keyif verdi.”

**29 nolu denek...** Hayatım boyunca hiçbir matematik sorusu için bu kadar uğraşmadım. Adeta soruyla bütünleştim.

## Diğer

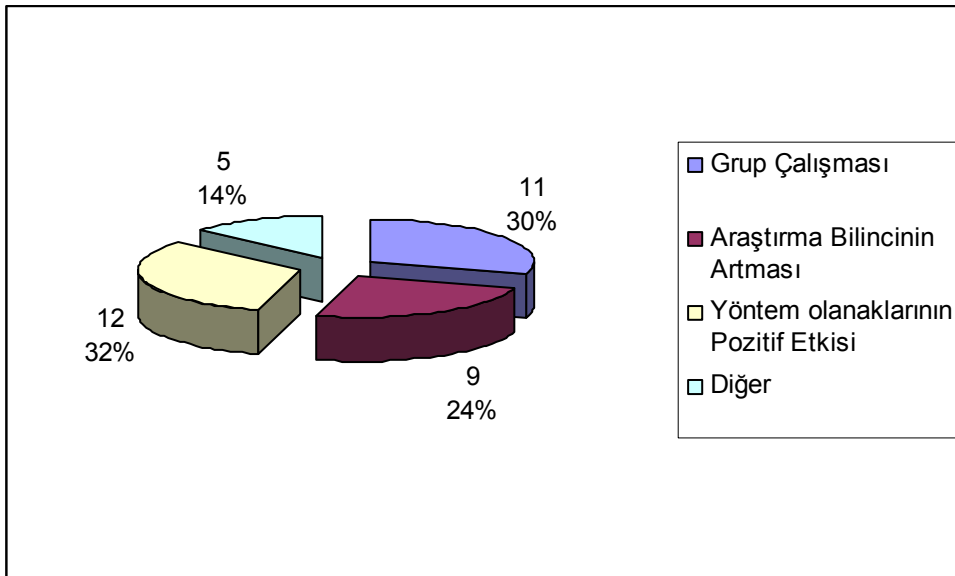
Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere eğlenceli gelen diğer bir unsura ilişkin öğrenci cümlesinden alıntı aşağıda verilmiştir.

**40 nolu denek...** “Matematiği fizik, kimya gibi diğer dallar aracılığıyla öğrenmek gerçekten zor ama bu süreçte matematiğin başka dallarla alakasını gördüm.”

Her iki ortamdaki öğrencilere eğlenceli gelen unsurların başında arkadaşlık ilişkilerinin artmış olması gelmektedir. İkinci sırada belirtilen eğlenceli unsur yüzyüze ortamda araştırma bilincinin artması iken çevrimiçi ortamda problem tabanlı öğrenme yönteminin pozitif etkisi olarak belirtilmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencileri olumlu yönde etkilediği ve bu yaklaşıma yönelik araçların (msn, Blackboard, e-posta, telefon) öğrenciler tarafından eğlenceli bulunduğu söylenebilir.

### e. Çevrimiçi ve Yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama süreçlerinde öğrencilerin kazandıkları unsurlar

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde çevrimiçi gruptaki öğrencilerin kazandıkları unsurlar şekil 18’de gösterilmiştir.



Şekil 18: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kazandıkları Unsurlar

Şekil 18’de görüldüğü gibi çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamında öğrencilerin kazandıkları unsurlar sırasıyla yöntem olanaklarının pozitif etkisi (12 öğrenci), grup çalışması (11 öğrenci), araştırma bilincinin atması (9 öğrenci), diğer (5 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

### **Yöntem olanaklarının pozitif etkisi**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kazandıkları unsurlardan yöntem olanaklarının pozitif etkisine ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**21 nolu denek...** “Dersin sadece bir sınıfta değil, herkesin istediği yerden katılması, öğrenmenin yer ve zaman kısıtlaması olmadığını kazandım.”

**32 nolu denek...** “İnternet üzerinden bir şeyleri tartışarak bulmak, online ders işlemek vb..”

**15 nolu denek...** “Yüzyüze konuşmasanda internet ortamında iletişimin sağlanacağıdır.”

**30 nolu denek...** “Farklı ders işleme tekniklerinin nasıl sonuçlar doğurabileceğini gördüm. Dersin dört duvar dışında da gayet güzel ve eğlenceli bir şekilde işlenebileceğini, ayrıca öğrenimin bu yolla herkese farklı yerlerde de olsa ulaşabileceğini ve gerçekten etkili olduğunu anladım.”

### **Grup çalışması**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kazandıkları unsurlardan grup çalışmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**10 nolu denek...** “Grup olarak bir şeyler başarma çabası gibi faydalı şeyler kazandım.”

**12 nolu denek...** “En başta grup bilinci... Grupta sorumluluk gibi var olan özelliklerimizi geliştirdi. Birey olarak yaşamak kolaydır grup olarak iş yapmak zordur. Bunu uygulama becerimizi artırdı.”

**41 nolu denek...** “Grup olarak çalışma yöntemleri.”

### **Araştırma bilincinin artması**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kazandıkları unsurlardan araştırma bilincinin artmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**35 nolu denek...** “Bir probleme farklı açılardan bakabilmeyi öğrendim.”

**41 nolu denek...** “Araştırmanın aslında nasıl yapılması gerektiği”

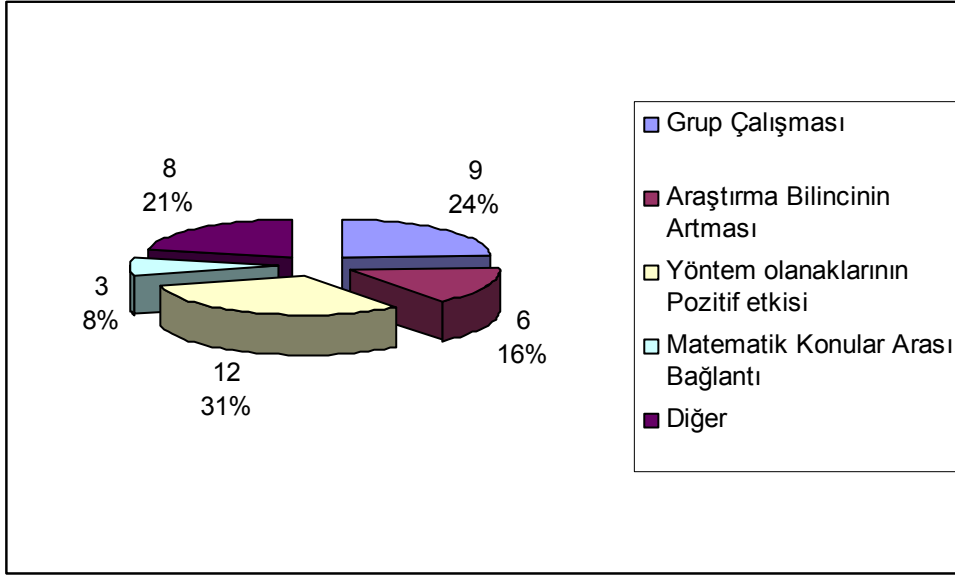
**10 nolu denek...** “Araştırma, sorgulama isteği, ...., gibi faydalı şeyler kazandım.”

### **Diğer**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kazandıkları diğer bir unsura ilişkin öğrenci cümlesinden alıntı aşağıda verilmiştir.

**30 nolu denek...** “Türev-limit ilişkisini, grafik hazırlamalarını ve bir projede sunum-rapor nasıl hazırlanır bu konularda bilgi edindim.”

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde yüzyüze gruplardaki öğrencilerin kazandıkları unsurlar ise şekil 19’da gösterilmiştir.



Şekil 19: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Kazandıkları Unsurlar

Şekil 19’da görüldüğü gibi yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamında öğrencilerin kazandıkları unsurlar sırasıyla yöntem olanaklarının pozitif etkisi (12 öğrenci), grup çalışması (9 öğrenci), araştırma bilincinin artması (9 öğrenci), matematik konuları arasında bağlantı kurma (3 öğrenci) diğer (8 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

### Yöntem olanaklarının pozitif etkisi

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kazandıkları unsurlardan yöntem olanaklarının pozitif etkisine ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**43 nolu denek...** “Problemi çözerken önceden kazandığım bilgiler ile yeni öğrendiğim kavramları en iyi şekilde ilişkilendirmeyi öğrendiğimi söyleyebilirim. Ayrıca matematiğin bazı konuları hakkında yapılan zor olduğu yönündeki yorumlara inancım oldukça azaldı. Kendime daha çok güvenmeye başladım.”



**04 nolu denek...** “Araştırma süresince değişik insanlarla tanıştım. Sınıf karşısında sunum yapmanın nasıl bir şey olduğunu öğrendim.”

**40 nolu denek...** “Bir sürü kişi ile tanıştım. İletişim kurma yollarını öğrendim.”

### **Grup çalışması**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kazandıkları unsurlardan grup çalışmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**08 nolu denek...** “Tartışarak herkesin fikrini belirterek bir sonuca varmak, kendi fikrinizi gruba benimsetmek.”

**33 nolu denek...** “Paylaşım, birliktelik, arkadaşlar arası saygı-sevgi çerçevesi, sorumluluk duygusu, ödevlerin konu dağılımı yapılması.”

### **Araştırma bilincinin artması**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kazandıkları unsurlardan araştırma bilincinin artmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**18 nolu denek...** Yeterince uğraşınca başarabileceğini fark ettim. Neyi nerde nasıl araştırmam gerektiğini fark ettim. Bir engelin üstesinden gelmekten zevk aldım.

**27 nolu denek...** Yorum yapma gücümü geliştirdi. Araştırma yapmanın kendime çok büyük katkısı olabileceğini daha iyi anladım.

**09 nolu denek...** “Biraz gayret ettikten sonra çözülmeyecek soru olmadığını bana gösterdi.”

### **Matematik konuları arasında bağlantı kurma**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kazandıkları unsurlardan Matematik konuları arasında bağlantı kurmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**01 nolu denek...** “Soyut olarak matematikte konuların bile birbiriyle bağlantı ve etkileşimlerini daha iyi görmüş oldum.”

**“29 nolu denek...** Genelde matematik ezber olduğunu düşünürdüm. Artık mantığıma yatırarak çözüyorum. Türev konusunun mantığını kavradım.”

### **Diğer**

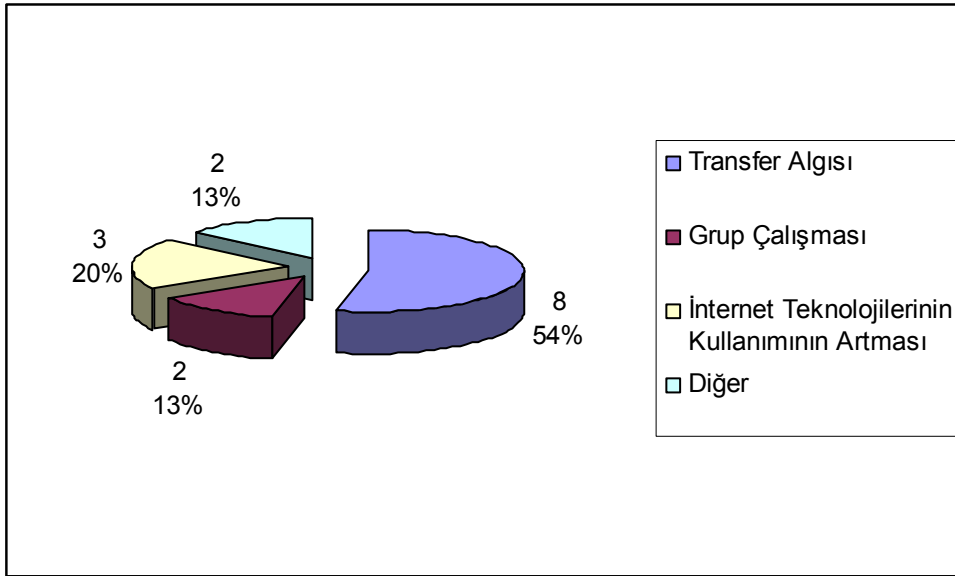
Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kazandıkları diğer bir unsura ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**40 nolu denek...** “Farklı fikirlerin bir noktada birleştirilmesini gördüm.”

Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı ortamlarda öğrencilerin uygulama sonrası kazandıkları unsurlar benzerlik göstermektedir. Bu unsurların başında problem tabanlı öğrenme yönteminin öğrenciler tarafından benimsenmesi ve grup çalışması gelmektedir. Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamında grup çalışması yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamına göre daha olumlu bulunmuştur. Bu da problem çevrimiçi problem tabanlı öğrenme yaklaşımının en az yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımı kadar benimsendiği sonucu çıkarılabilir.

### f. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama süreçlerinin öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurları

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde çevrimiçi gruplardaki öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurlar şekil 20’de gösterilmiştir.



Şekil 20: Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinin Öğrencilerin Günlük Hayatına Etki Eden Unsurları

Şekil 20’de görüldüğü gibi çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamda öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurlar sırasıyla transfer algısı (8 öğrenci), internet teknolojilerinin kullanımının artması (3 öğrenci), grup çalışması (2 öğrenci) diğer (2 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

#### Transfer algısı

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurlardan transfer algısına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**10 nolu denek...** “Günlük olaylara daha mantıklı ve farklı bakış açılarıyla bakmak.”

**34 nolu denek...** “Doğada meydana gelen depremlerin belirli bir ivmeyle ve hızla meydana geldiği.”

**06 nolu denek...** Her gün bindiğimiz otobüsün hareketlerinde, suya taş fırlattığımızda bir taşın düşmesi prensibinde, hepsinde bulduğumuz formüllerden yararlanmaktayız. Matematik günlük hayatın içinden gelmektedir.

**20 nolu denek...** “Çözüm sürecinde alanımız gereği bize lazım olmayacak belki, fakat mutlaka bir gün işimize yarayacak olan bir sürü bilgiye ulaştık.”

### **İnternet teknolojilerinin kullanımının artması**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurlardan internet teknolojilerinin kullanımının artmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**30 nolu denek...** “Özellikle internet üzerinden araştırmalarım arttı.”

**41 nolu denek...** “Bilgisayar ve interneti daha çok kullandım.”

### **Grup çalışması**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurlardan grup çalışmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

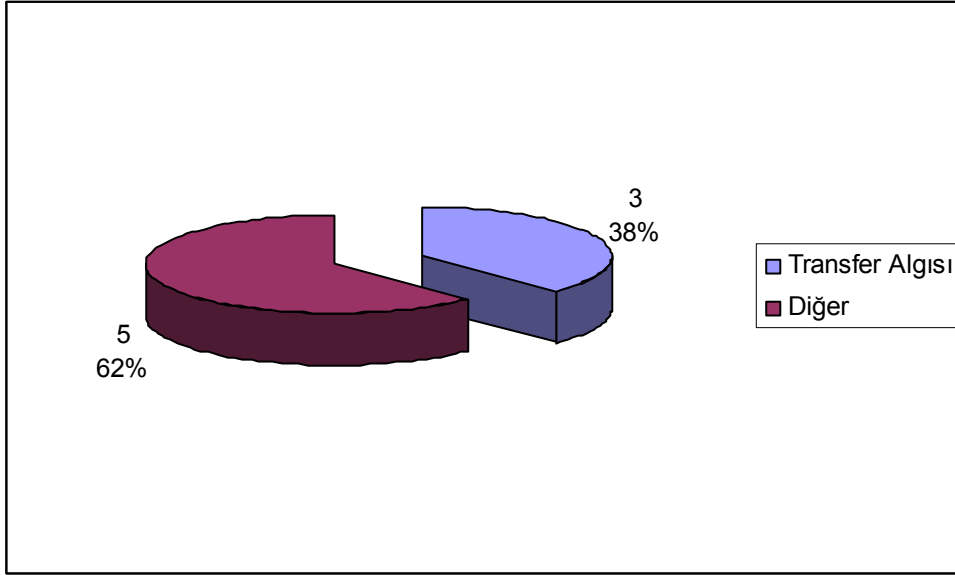
**15 nolu denek...** “Grup olarak çözülen problem, grup dayanışması, yardımlaşma gibi özellikleri meydana çıkarttı.”

### **Diğer**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin günlük hayatına etki eden diğer bir unsura ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**10 nolu denek...** “Sistemli çalışma ve araştırma yeteneği kazandık.”

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde yüzyüze gruplardaki öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurlar ise grafik 21’de gösterilmiştir.



Şekil 21: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Sürecinin Öğrencilerin Günlük Hayatına Etki Eden Unsurları

Şekil 21’de görüldüğü gibi yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamında öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurlar sırasıyla transfer algısı (3 öğrenci) ve diğer (5 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

### Transfer Algısı

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurlardan transfer algısına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**25 nolu denek...** “Sorunun sonucunda akıl yürütmenin önemini öğrendim. Artık otobüste otobüsün hızını tahmin etmeye falan başlamıştım.”

**22 nolu denek...** “Problemi çözerken fiziksel olayları rakamlarla açıklamanın mümkün olabileceğini öğrendim.”

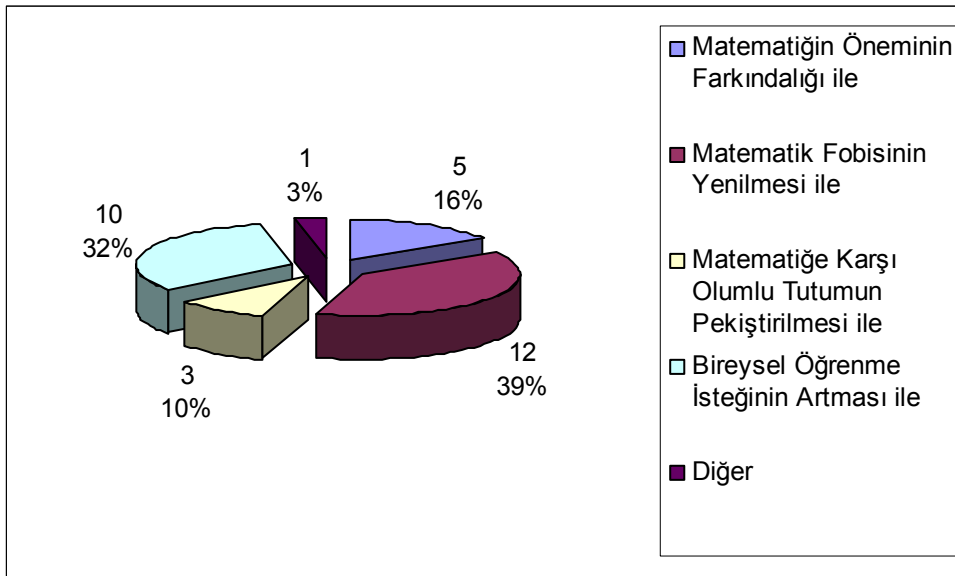
## Diğer

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin günlük hayatına etki eden diğer bir unsur ise transfer algısına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**33 nolu denek...** “Genel sorumluluk duygusunun oluşumu, ilişkilerin ve etkileşimin daha sağlam olması.”

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrenciler (%54) elde ettikleri bilgi becerileri günlük hayata, yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere (%38) göre daha yüksek oranla transfer edebileceklerini belirtmişlerdir. İnternet teknolojilerinin (forum, msn, veri tabanları, arama motorları vb.) kullanımı çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin günlük hayatta kullanabilecekleri diğer önemli bir unsur olarak belirtilmiştir.g. Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme uygulama süreçlerinde öğrencilerin matematiğe bakışı

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde çevrimiçi gruplardaki öğrencilerin matematiğe bakış açısının nasıl değiştiği şekil 22’de gösterilmiştir.



Şekil 22 : Çevrimiçi Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Süreci Öğrencilerin Matematiğe Bakışına Etkileri

Şekil 22’de görüldüğü gibi çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamda öğrencilerin matematiğe bakış açısına etkileri sırasıyla matematik fobisinin yenilmesi (12 öğrenci), bireysel öğrenme isteğinin artması (10 öğrenci), matematiğin öneminin farkındalığı (5 öğrenci), matematiğe karşı olumlu tutumun pekiştirilmesi (3 öğrenci) ve diğer (1 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

### **Matematik fobisinin yenilmesi**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin matematiğe bakış etkilerinden matematik fobisinin yenilmesine ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**07 nolu denek...** “Diğer öğrenim yıllarımda matematikten korkup-korkmadığım konusunda kararsızdım. Fakat bir şeyleri başarabilme, “tamam olmuş” denildimi, neden korkayım diye bir his uyanıyor. Açıkçası matematiğe olan bakış açımı olumlu bir yönde değiştirdi.”

**06 nolu denek...** “Matematiğin sadece formülleri ezberlemek olmadığını, uygulayarak, araştırarak birçok soruyu mantıkla çözebileceğimizi öğrendim.”

**35 nolu denek...** “Matematiği sözel olarak düşünebilmeyi öğretti bana bu proje. Aslında matematiğe karşı olan bütün düşüncelerim değişti. Daha iyimser yaklaşıyorum artık matematiğe.”

**30 nolu denek...** “Matematiğin aslında sıkıcı ve zor olmadığı daha basit ve eğlenceli olabileceğini anladım.”

**05 nolu denek...** “Matematiğin yalnızca başkaları tarafından anlatılan sadece formüllerden ibaret olmadığını, değişik sistemlerle denenerek de öğrenilebildiğini gördüm.”

### **Bireysel öğrenme isteğinin artması**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin matematiğe bakış etkilerinden bireysel öğrenme isteğinin artmasına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**41 nolu denek...** “Matematiğin sadece okulda hocanın ders anlatmasıyla öğrenilemeyeceği, kendi yorumlarımızı katarak bir şeyler yapılacağı.”

**31 nolu denek...** “Matematiğin araştırarak kendi kendimize öğrenebileceğimiz anladım.”

**06 nolu denek...** “Kendi çabalarımızla az da olsa bir şeyler öğrenebileceğimizi anladım.”

### **Matematiğin öneminin farkındalığı**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin matematiğe bakış etkilerinden matematiğin öneminin farkındalığına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**41 nolu denek...** “Matematiğin hayatın her yerinde olduğu.”

**30 nolu denek...** “Matematiğin aslında gerekli olduğunu anladım. En azından bir kısmının bilinmesi gerektiğini düşünüyorum.”

**20 nolu denek...** “Matematiğin günlük hayatımızda olan yerini kavradık.”

### **Matematiğe karşı olumlu tutumun pekiştirilmesi**

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin matematiğe bakış etkilerinden matematiğe karşı olumlu tutumun pekiştirilmesine ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**26 nolu denek...** “Ben zaten matematiği seviyordum ama bu problemle beraber daha çok sevmeye başladım. Çünkü çok uğraştım artık bir alışkanlık oldu.”



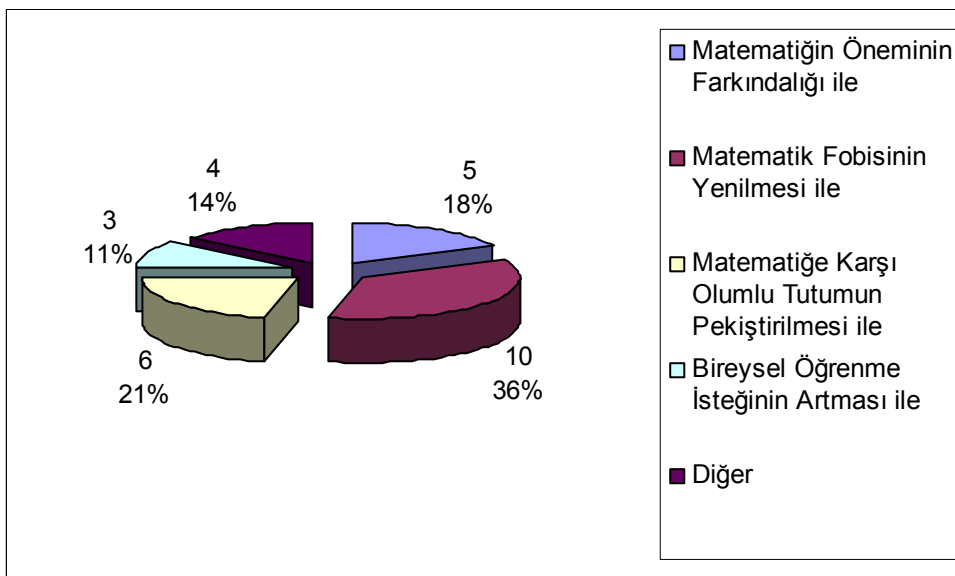
**12 nolu denek...** “Ben matematiği seviyordum bu da farklı bir boyutuydu ve hoştu. Yine matematiği seviyorum.”

### Diğer

Çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin matematiğe bakış etkilerinden diğer bir unsura ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**03 nolu denek...** “Görünenden daha zor bir matematik kavramı belirdi zihnimde. Parçadan bütüne, bütünden parçaya nasıl ilişki kurulur bunu öğrendim.”

Problem tabanlı öğrenme uygulama sürecinde yüzyüze gruplardaki öğrencilerin matematiğe bakış açısının nasıl değiştiği şekil 23’de gösterilmiştir.



Şekil 23: Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Uygulama Süreci Öğrencilerin Matematiğe Bakışına Etkileri

Şekil 23’de görüldüğü gibi yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamında öğrencilerin matematiğe bakışına etkileri sırasıyla matematik fobisinin yenilmesi (10 öğrenci), matematiğe karşı olumlu tutumun pekiştirilmesi (6 öğrenci), matematiğin öneminin farkındalığı (5 öğrenci), bireysel öğrenme isteğinin artması (3 öğrenci) ve

diğer (1 öğrenci) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamaya ilişkin öğrenci cümleleri alıntı yapılmıştır.

### **Matematik fobisinin yenilmesi**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin matematiğe bakış etkilerinden matematik fobisinin yenilmesine ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**33 nolu denek...** “Matematiğin bilindiği kadar zor olmadığı.”

**17 nolu denek...** Ben daha önce matematiği hep hazır formül olarak görüyordum. Eğer bu formülleri ezberlersek başarı elde edeceğimizi sanırdım. Ama bu süreçte bunun böyle olmadığını öğrendim.

**43 nolu denek...** “Matematiğin bazı konuları hakkındaki olumsuz eleştiriler benim için önemini kaybetti. Kendime güvendiğim sürece matematiğin zorluklarına katlanıp, matematiğin zevkli yönlerini de daha iyi yaşayabileceğimi anladım.”

**08 nolu denek...** “Matematiğin klasik işleniş tarzından farklı işlenmesiyle matematiğe ayrı bir renk verdi.”

### **Matematiğe karşı olumlu tutumun pekiştirilmesi**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin matematiğe bakış etkilerinden matematiğe karşı olumlu tutumun pekiştirilmesine ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**01 nolu denek...** Dediğim gibi matematiğin sırrını daha önceden keşfedenlerden biriyim. Sadece bu sırrın alanı arttı. Ama sanırım bu sır iyi bir matematik laboratuvarı ile daha iyi anlamlı olur.

**24 nolu denek...** “Zaten matematiği seviyordum ve daha çok sevdiğimi anladım.”

**19 nolu denek...** “Matematiğin temeli mantıktır. Hep standart, kalıplaşmış sorular üzerinde çalışırdık. Bence bu seferki soru farklıydı. Kalıbın dışına çıkıp neler yapabileceğimizi düşündük.”

### **Matematiğin öneminin farkındalığı**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin matematiğe bakış etkilerinden matematiğin öneminin farkındalığına ilişkin öğrenci cümlelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

**16 nolu denek...** “Matematikte var olan konuların günlük hayatla ilişkisi olduğunu öğrendim. Mesela bir şirket en verimli bir şekilde üretim yapmak istiyorsa muhakkak türev bilen birisini çalıştırmak zorunda.”

**22 nolu denek...** “Bu problem çözüm sürecinde doğada meydana gelen olayları ve günlük yaşantımızda karşılaştığımız durumların matematikle bağlantısı gördüm. Matematiğin bir yığın formülü ezberlemek değil de hayatta var olan davranışları kağıt üzerinde rakamlarla açıklamaya çalışan bir bilim dalı olduğunu gördüm.”

### **Bireysel öğrenme isteğinin artması**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin matematiğe bakış etkilerinden bireysel öğrenme isteğinin artmasına ilişkin öğrenci cümlesinden alıntı aşağıda verilmiştir.

**17 nolu denek...** “Kendim araştırdım ve bazı formülleri kendim buldum.”

### **Diğer**

Yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin matematiğe bakış etkilerinden diğer bir unsura ilişkin öğrenci cümlesinden alıntı aşağıda verilmiştir.

**40 nolu denek...** “Herkesin korktuğu matematiğin de kişilere nasıl sevdirilme yöntemlerinin olduğunu gördüm.”

Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı ortamlarda öğrencilerin uygulama sonrası matematiğe karşı bakış açıları benzerlik göstermektedir. Her iki ortamda da matematik fobisinin yenilmesi en önemli etki olarak belirtilmiştir. Diğer bir benzer unsur ise matematiğin önemimin her iki ortam öğrencileri için de farkına varıldığı sonucudur. Bu durum problem tabanlı öğrenmede iyi yapılandırılmamış problemlerin günlük hayattan seçilmesine dayandırılabilir. Ayrıca çevrimiçi problem tabanlı

öğrenme ortamındaki öğrencilerin bireysel öğrenme isteğinin artması (%32), yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilere (%3) göre çok daha yüksek olması çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamındaki öğrencilerin kendi kendilerine öğrenme olgusunun yüzyüze ortama göre daha çok benimsendiği sonucu çıkarılabilir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularına dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

#### Sonuçlar

1. Yüzyüze ve Çevrimiçi PTÖ uygulama sürecindeki grupların başarıları tüm alt boyutlar bir bütün olarak dikkate alındığında çevrimiçi gruplar lehinedir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır.
2. Çevrimiçi ortamdaki grupların problem tanımlama, problem durumu ile ilgili bilinen ve bilinmeyenler, veri toplama, analiz, çözümü genelleme ve raporlaştırma alt boyutları açısından ortalama başarı puanı, yüzyüze ortamdaki gruplarının ortalama başarı puanından daha yüksektir. Fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.
3. Çevrimiçi ortamdaki grupların görev paylaşımı, problem çözümünde işbirliği, geri bildirim ve çözümün sunumu alt boyutları açısından ortalama başarı puanı, yüzyüze ortamdaki gruplarının ortalama başarı puanından daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır.
4. Hem çevrimiçi hemde yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki öğrencilerin ön tutum ölçeği puanları ile son tutum ölçeği puanları arasındaki puan artışı (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi) istatistiksel olarak anlamlı değildir.
5. Öğrencilerin çevrimiçi, yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamlarına göre ön tutum ölçeği puanları ile son tutum ölçeği puanları arasındaki artış (matematiğe yönelik tutumlarının gelişim düzeyi) çevrim içi gruplar lehinedir. Fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

6. Çevrimiçi PTÖ ortamda öğrenciler kendi aralarında yaşamış oldukları sorunlar sırasıyla erişim, karar sürecindeki engeller, teknolojik sıkıntılar/sorunlar ve diğer olarak sınıflandırılmıştır. Yüzyüze PTÖ ortamda öğrenciler ise kendi aralarında yaşamış oldukları sorunları sırasıyla erişim, bayram tatili, final haftası, grup içi yakınlık derecesi, görev paylaşımı / sorumluluk olacak şekilde sınıflandırılmıştır.
7. Çevrimiçi PTÖ ortamında öğrencilerin öğretim elemanı ile yaşamış oldukları sorunlar sırasıyla anında geribildirim, zaman kısıtı, eski alışkanlıklar-yöntem çakışması olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Yüzyüze PTÖ ortamda öğrencilerin öğretim elemanı ile yaşadıkları sorunlar ise sadece anında geri bildirimden ibarettir.
8. Çevrimiçi PTÖ ortamında öğrencilerin kaynaklara erişimde yaşamış oldukları sorunlar sırasıyla eski alışkanlıklar- yöntem çakışması, uzmanların zamanının yeterince olması/ yetersiz olması, teknik yetersizlik, kaynakların güvenilirliği, dil, diğer olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Yüzyüze PTÖ ortamda öğrencilerin kaynaklara erişiminde yaşamış oldukları sorunlar ise sırasıyla uzmanların zamanının yeterince olması/ yetersiz olması, dil, eski alışkanlıklar- yöntem çakışması, kaynakların güvenilirliği olacak şekilde sınıflandırılmıştır.
9. Çevrimiçi PTÖ ortamda öğrencilere eğlenceli gelen unsurlar sırasıyla arkadaşlık ilişkilerinin artması, yöntem olanaklarının pozitif etkisi, yer bağımsızlığı, ortak amaca yoğunlaşmak, araştırma bilincinin artması, diğer olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Yüzyüze PTÖ ortamda öğrencilere eğlenceli gelen unsurlar ise sırasıyla arkadaşlık ilişkilerinin artması, araştırma bilincinin artması, ortak amaca yoğunlaşmak, diğer olacak şekilde sınıflandırılmıştır.
10. Çevrimiçi PTÖ ortamında öğrencilerin kazandıkları unsurlar sırasıyla yöntem olanaklarının pozitif etkisi, grup çalışması, araştırma bilincinin artması, diğer olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Yüzyüze PTÖ ortamında öğrencilerin kazandıkları unsurlar ise sırasıyla yöntem olanaklarının pozitif etkisi, grup çalışması, araştırma bilincinin artması, matematik konuları arasında bağlantı kurma, diğer olacak şekilde sınıflandırılmıştır.

- 11.Çevrimiçi PTÖ ortamda öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurlar sırasıyla transfer algısı, internet teknolojilerinin kullanımının artması, grup çalışması ve diğer olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Yüzyüze PTÖ ortamda öğrencilerin günlük hayatına etki eden unsurlar ise sırasıyla transfer algısı ve diğer olacak şekilde sınıflandırılmıştır.
- 12.Çevrimiçi PTÖ ortamda öğrencilerin matematiğe bakış açısının nasıl değiştiği sırasıyla matematik fobisinin yenilmesi, bireysel öğrenme isteğinin artması, matematiğin öneminin farkındalığı, matematiğe karşı olumlu tutumun pekiştirilmesi ve diğer olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Yüzyüze PTÖ ortamda öğrencilerin matematiğe bakış açısının nasıl değiştiği ise sırasıyla matematik fobisinin yenilmesi, matematiğe karşı olumlu tutumun pekiştirilmesi, matematiğin öneminin farkındalığı, bireysel öğrenme isteğinin artması ve diğer olacak şekilde sınıflandırılmıştır.

### **Öneriler**

1. Araştırmacı uygulama sürecindeki deneyimine dayanarak, eş zamanlı tartışma gruplarında her grup için bir lider ya da yönlendiricinin atanması öğrencilerin grup olarak karar alma süreçlerini kolaylaştıracağı söylenebilir. Ayrıca, öğrencilerin internet üzerinden grup tartışmalarına katılımını daha planlı ve düzenli hale getirmek sürecin daha sağlıklı gitmesini sağlayabilir.
2. Öğretim elemanı – öğrenci etkileşim sorununu azaltmak için öğretim elemanına yardımcı olacak şekilde yardımcı öğretim elemanı görev alması sağlanabilir.
3. Bu tür uygulamalar yaparken bayram tatili gibi öğrencilerin motivasyonu bozacak, süreç duraklamalarına yol açacak günler içermemesine dikkat edilmeli.
4. Çevrimiçi uygulama öğrencilerinin yaşadıkları ortamda (ev, yurt vb.) bilgisayarlarının ve internete erişimlerinin olması uygulamanın daha etkili ve verimli geçmesini sağlayacaktır.

5. Öğretim elemanı – öğrenci, öğrenci – öğrenci iletişimlerinin daha etkin hale gelmesi için uygun araç ve yöntemler seçilmelidir.
6. Yapılacak başka bir araştırmada öğrencilerin bilişsel stil ve cinsiyet faktörü göz önünde tutularak grup oluşturulabilir. Böylece, çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamları söz konusu değişkenler üzerinden karşılaştırması yapılabilir.
7. Bu araştırmada çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamında beş grup (21 kişi), yüzyüze problem tabanlı öğrenme ortamında ise beş grup (21 kişi) olmak üzere uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmanın sınırlılığı olarak görülmüştür. Yapılacak benzer araştırmalarda genellemenin daha sağlıklı olması için grup sayısı ve öğrenci sayısı daha fazla alınabilir.



## KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. (1992). İşbirlikli Öğrenme: Kuram, Araştırma, Uygulama. Malatya, Uğurel Matbaası.
- Akinoglu, O. and Ozkardes Tandogan, R. (2007). The effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia J. Math., Sci. & Tech. Ed.*, 3(1), 71-81
- Alper, A. Y. (2003). Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Allwood, J., Nivre, J. & Ahlsén, E. (1991). On the Semantics and Pragmatics of Linguistic Feedback. *Journal of Semantics* ,9(1), 1-26
- Anadolu Üniversitesi. (2007). Çevrimiçi Öğrenme Nedir?. İnternet Destekli Eğitim Sistemi. [http://cevrimici.aof.edu.tr/genel\\_bilgiler/sub01.htm](http://cevrimici.aof.edu.tr/genel_bilgiler/sub01.htm) adresinden 15 Ocak 2008 tarihinde alınmıştır.
- Anderson, S. C., Harris, S. A., Edmonson, S. L., Jenkins, D. Platt, G. M., Rosado, L. (2004). *TEXES PPR*. Research and Education Association.
- Arıcı, N., Kızıman, E. (2007). Mesleki ve Teknik Orta Öğretimde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya Ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*. [http://www.newwsa.com/makale\\_ozet.asp?makale\\_id=118](http://www.newwsa.com/makale_ozet.asp?makale_id=118) adresinden 13 Eylül 2007 tarihinde alınmıştır.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik likert tipi bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 62, 31-36.
- Ataizi, M. (2002). Çevrimiçi (Online) Yapıcı Öğrenme Çevreleri. *Açık ve uzaktan eğitim sempozyumu*. 23-25 mayıs. [http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Murat\\_Ataizi.doc](http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Murat_Ataizi.doc) adresinden 3 Temmuz 2007'de alınmıştır.

- Barrows, H., Mayers, A. (1993). Problem Based Learning in Secondary Schools. Unpublished Monography. Springfield, IL. Problem Based Learning Institute.
- Başer., N., Yavuz, G. (2003). Öğretmen Adaylarının Matematik Dersine Yönelik Tutumları. Matematikçiler Derneği. <http://www.matder.org.tr/bilim/oamdyt.asp?ID=11> adresinden 3 Haziran 2006'da alınmıştır.
- Bednar, A.K., D.Cunningham, T.M. Duffy., J.D. Perry( 1992). Theory into Practice: How Do We Link?. *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*.17-34.Lawrence Erlbaum Associates .
- Bender, S.J., Neutens, J.J., Skonie-Hardin,S.,Sorochan, W. D. (1997). Teaching *Health Science: Elementary and Middle School*, s.67, Jones & Bartlett Publishers.
- Bhattacharya, N. (1998) Students' perceptions of problem-based learning at the B.P. Koirala Institute of Health Sciences, Nepal *Medical Education* 32 (4) , 407–410 doi:10.1046/j.1365-2923.1998.00252.x
- Brennan, S. E. (1998) The Grounding Problem in Conversations With And Through Computers, S. R. Fussell ve R. J. Kreuz (Eds.) *Social And Cognitive Approaches to Interpersonal Communication* (s.201-225).Mahwal, NJ: Erlbaum.
- Blackboard © (Bb). *Course Management System*. [www.blackboard.com](http://www.blackboard.com)
- Brian, M. (2004). The Effects of Direct and Problem-Based Learning Instruction in an Undergraduate Introductory Engineering Graphics Course. Doktora Tezi. North Carolina State University.
- Bubonic, E. J. (2001). *Improving Student Learning and Attitude Throuhg Problem-Based Learning*. Master thesis. Ashland University.Ashland. OH.
- Budak, S. (2000). *Psikoloji Sözlüğü. Bilim ve Sanat Yayınları*. Ankara. s.192
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel Desenler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Chrispeels, J.H. (2004). *Learning to Lead Together*. Sage Publications Inc. London, United Kingdom. S. 359
- Clark, H. H. & Schaefer, F. S. (1989). *Contributing to Discourse*. *Cognitive Science* 13, 259-294.
- Connected Mathematics Project, CMP. <http://connectedmath.msu.edu/>
- Connell, M. L., 1998, Technology in Constructivist Mathematics Classroom, *The Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching* v17 n04 , s.311-38
- Cunningham, W. G., Corderio, P.A. (2000). *Educational Administration: A Problem Based Approach*. Boston, London, Toronto, Sydney, Tokyo, Singapor: Allyn & Bacon.
- Çiftçi, S., Meydan, A., Ektem, I. S. (2007). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmeyi Kullanmanın Öğrencilerin Başarısına Ve Tutumlarına Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. Sayı 17, s.179-190
- Dansereau, D. F. (1985). Learning Strategy Research. In Glaser, R., Chipman, S.F., Segal, J.W. (Eds.), *Thinking and Learning Skills*. Lawrence ErlbaumAssociates
- Das, B., (2006). Modern Educational Techniques and Global Educational Reforms. *Encyclopaedia of Educational Techniques and Methodology* Vol 1, s.119
- Delisse, R. (1998). 7th Grade Mathematics Problem: Let's Build a Playground. *How to Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) s.68-78.
- Delisse., R. (1998). The Teacher's Role in Problem-Based Learning. *How to Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) s.14-17.

- Delisse., R. (1998). The Problem Based Learning Process. *How to Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) s.28
- Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Pegem A Yayıncılık, s.87-89
- Deryakulu, D. (2000). *Sınıfta Demokrasi* (Ed. Ali Şimşek).Ankara: Eğitim Sen Yayınları
- Derry, J. S. (2005). eSteps as a Case of Theory-Based Web Course Design. In O'Donnell, A. M., Hmelo-Silver, C. E., Erkens, G. (Ed.), *Collaborative Learning, Reasoning, and Technology*. Routledge Group. S. 171-197
- Deveci, H. (2002). Sosyal Bilgiler Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi. Doktora Tezi. Eskişehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Doğan, M. (1999). Changes in Attitudes to Mathematics of Primary Trainee Teachers. Unpublished E.dD. thesis. The University Of Leeds, UK
- Donnelly, R. (2006). Blended problem-based learning for teacher education: lessons learnt. *Learning, Media and Technology*, 31:2, 93 – 116. <http://www.informaworld.com/index/747722428.pdf> adresinden 12 Ekim 2007 tarihinde alınmıştır.
- Duch,B.J., Groh,S. E., Allen, D. E. (2001). *The Power of Problem-Based Learning*. Stylus Publishing, LLC. S.3
- Duffy., T.M., Jonassen., D.H (1992). *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. Lawrence Erlbaum Associates.
- EARGED (2003). TIMSS Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Ulusal Raporu, MEB EARGED

- Durmuş, S. (2007). Matematikte Öğrenme Güçlüklerinin Saptanması Üzerine Bir Çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi* Cilt:12 No:1, 125-128
- Eraslan, M. (1999). İşbirliğine Dayalı Öğretim Yönteminin Kalıp Hazırlama Giyim Uygulama Teknikleri I Dersi Kapsamındaki Psikomotor Öğrenme Düzeyleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erdem, M., Akkoyunlu, B. (2002). WWW Üzerinden Bilgiye Erişim Konusunda Sahip Olunan Bilgi Düzeyi ve Bu Konuda Hissedilen Bilgi İhtiyacı Üzerine Bir Çalışma. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 95-103
- Ersoy, Y. (2004). Problem Kurma ve Çözme Yaklaşımlı Matematik Öğretimi Yönünde Yenilik Hareketleri. Matematikçiler Derneği. <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=89> adresinden 20 Mayıs 2006 tarihinde alınmıştır.
- Exley, K., Dennick, R. *Small Group Teaching: Tutorials, Seminars and Beyond*. Routledge Group. S.76-94
- Felder, R.M., Brent, R. (1994). Cooperative Learning In Technical Courses: Procedures, Pitfalls, And Payoffs. *ERIC Document Reproduction Service Report* ED 377038: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Coopreport.html> adresinden 01 Temmuz 2007 tarihinde alınmıştır.
- Goodwin, Erika A. (2006). Gender and age-related differences in problem based learning in one athletic training education program. Ph.D. Dissertation. Union Institute and University.
- Gömleksiz, M.N., Onur, E. (2005).İngilizce Öğreniminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi. *Milli Eğitim Bakanlığı Dergisi*. Sayı 166. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/166/index3-onur.htm> adresinden 9 Ağustos 2007 alınmıştır.

- Gülsüm, A., Sungur, S. (2007). Effectiveness of Problem-Based Learning on Academic Performance in Genetics. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, v35 n6 p448-451.
- Günhan, B. C. (2006). İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gürsul, F. Altun, A. (2007). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Karma Yöntemle Yapılan Bilgisayar Dersine İlişkin Görüşleri. Uluslar Arası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu. 12 – 14 Mayıs, Bakü, Azerbaycan
- Ishii, D. K., (2003). *Constructivist Views of Learning in Science and Mathematics, Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education*.
- Jonassen, D. H. (1997). *Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problems Solving Learning Outcomes*. Educational Technology Research and Development . 45 (1), s: 65-94.
- Johnson, D. W. ve Johnson, R. T. (1998). Cooperative learning and social independence theory. *Social Psychological Applications To Social Issues*. <http://www.co-operation.org/pages/SIT.html> adresinden 30.12.2007 tarihinde erişildi.
- Heath, T. L.(1981). *A History of Greek Mathematics*. Courier Dover Publications s. 24-25.
- Hesapçioğlu, M. 1998. *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Herzig, A. Kung, D. T. (2003). Cooperative Learning in Calculus Reform: What have We Learned?. *Research in Collegiate Mathematics Education*. s. 30- 50. American Mathematical Society.
- Hızal, A. (1992). İlköğretim Uygulamalarında Eğitim Teknolojilerinden Yararlanma Olanakları. *H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı:3 s. 82-86

- Karatas, İ., Güven, B. (2004). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi. Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 163
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, İ., Güven, B. (2004). 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Özel Durum Çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*. Sayı 163. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/163/karatas.htm> adresinden 8 Şubat 2005 tarihinde alınmıştır.
- Katwibun, D. (2004). Middle School Students' Mathematical Dispositions in A Problem-Based Classroom. Doktora Tezi. Oregon State University
- Kennedy, S.J. (2007). Learning and Transfer Compared in Two Teaching Methods: Online Problem-Based Learning And The Traditional Lecture Method. Doktora Tezi. Capella University, USA.
- Keser, H. ( 1998). Programlı Öğretim, İşbirliğine Dayalı Öğretim (Ayrılıp Birleşme Tekniği) ve Geleneksel Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarı Düzeyleri Üzerindeki Etkileri (Bilgisayara Giriş Dersi Örneği). Türkiye'de Eğitim Yönetimi. Prof. Dr. Ziya Bursalıoğlu'na Armağan. Kültür Koleji Eğitim Vakfı Yayınları.
- King, J. P. (1997). *Matematik Sabatı*.
- Korucu, E. N. (2007). Probleme Dayalı Öğretim ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Krantz, Steven G., (2000). *How to Teach Vocabulary*. American Mathematical Society Providence, R.I
- Luck, P. and Norton, B. (2004). Problem Based Management Learning-Better Online?. *The European Journal of Open and Distance Learning (EURODL)*, issue 2004/II. [http://www.eurodl.org/materials/contrib/2004/Luck\\_Norton.htm](http://www.eurodl.org/materials/contrib/2004/Luck_Norton.htm) adresinden 5 Ekim 2007 tarihinde alınmıştır.

- Lambros., A. (2004). Problem-Based Learning : *What and Why In Problem-Based Learning in Middle and High School Classrooms: A Teacher's Guide to Implementation*. Corwin Press. s.1-13
- Lopez-Ortiz, B. I. Online collaborative problem-based learning: Design, facilitation, student work strategies and supporting technologies. Ed.D. dissertation, Teachers College, Columbia University.
- Makitalo, K., Hakkinen, P., Salo, P., & Jarvela, S. (2002). Building and Maintaining the Common Ground in Web-Based Interaction. In G. Stahl (Ed.), *Computer Support for Collaborative learning: Foundations for a CSCL community*. Conference proceedings of the CSCL2002 conference (s. 571-572). Boulder: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Malopinsky, L., Kirkley,J., Stein, R. Duffy, T. (2000). An Instructional Design Model for Online Problem Based Learning (PBL) Environments: The Learning To Teach with Technology Studio. Annual Proceedings of Selected Research and Development Papers Presented at the National Convention of the Association for Educational Communications and Technology (23rd, Denver, CO, October 25-28). Volumes 1-2.i
- Mayer, C. L. (2004). An analysis of the dimensions of a Web-delivered problem-based learning environment Ph.D. dissertation. University of Missouri, Columbia.
- McLinden, M., McCall, S., Hinton, D., Weston, A. (2006). Participation in Online Problembased Learning: Insights from postgraduate teachers studying through open and distance education. *Distance Education* 27, no. 3 : 331-353.
- Miao, Y., Holst, S. J., Haake, J. M., Steinmetz, R. (2000). PBL-protocols : Guiding and Controlling Problem Based Learning Processes in Virtual Learning Environments. In: Eds.: Barry J. Fishman, Samuel F. O'Connor-Divelbis (Ed.): Proceedings of International Conference of the Learning Sciences (ICLS 2000). June, 14-17, 2000, Ann Arbor, USA, pp. 232-237, Mahwah, NJ, USA, Lawrence Erlbaum Associates.



<http://www.ipi.fraunhofer.de/~publications/concert/2000/ICLS00.pdf>  
adresinden 10 Aralık 2007 tarihinde alınmıştır.

Nanjappa, A., Grant, M.M. (2003). Constructing on constructivism: The role of technology. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*. Volume 2, No. 1. <http://ejite.isu.edu/Volume2No1/nanjappa.htm> adresinden 12 Ocak 2005 tarihinde alınmıştır.

Nazlıççek, N., Erkin, E. (2002). İlköğretim Matematik Öğretmenleri İçin Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeği. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.

Orril, C. H. (2000). Designing a PBL Experience for Online Delivery in a Six-Week Course. Annual Meeting of the American Educational Research Association . New Orleans, LA, April 24-28.

Özdemir, S. (2005). WEB ortamında bireysel ve işbirliğine dayalı problem temelli öğrenmenin eleştirel düşünme becerisi, akademik başarı ve internet kullanımına yönelik tutuma etkileri. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özel, M., Timur, E., Özyalın, Ş., Danışman, M. A. (2005). Modüler Tabanlı Eğitim Programında Matematik ve Jeofizik Bütünleşmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Fen ve Mühendislik Dergisi*. Cilt: 7 Sayı: 2 s. 101-112

Posamentier, A. S., Hartman., H. J., Kaiser., C. (1998) *Instructional Techniques*. In *Tips for the Mathematics Teacher: Research-based Strategies to Help Students Learn*, Carwin Press. s.1-100

Pugalee, D. K., 2001, Algebra for All: The Role of Tecnology and Constructivism in an Algebra Course for At-Risk Students, Preventing School Failure 45 no4 Summ s 171 – 176

Rhem, J. (1998) Problem-Based Learning: An Introduction. The national teaching & learning forum. Volume8 number1. Madison.

<http://www.ntlf.com/html/pi/9812/v8n1smpl.pdf> adresinden 10 şubat 2006 tarihinde alınmıştır.

Riberro, L.R.C., Mizukami, M.G.N., (2005). Problem-Based Learning: A Student Evaluation of an Implementation in Postgraduate Engineering Education. *European Journal of Engineering Education*. Vol. 30, No. 1, March 2005, 137–149

Roh, K. H. (2003). Problem - Based Learning in Mathematics, Eric Clearinghouse for Science Mathematic and Enverimental Education, Colombus, OH.

Sabella, M. S., Redish, E.F. (2002). University of Maryland Physics Education Research Group. <http://www.physics.umd.edu/perg/plinks/calc.htm> adresinden 5 eylül 2007 tarihinde alınmıştır.

Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya*. Ankara. Spot Matbacılık.

Sifoğlu, N. (2007). İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısalıcı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Stevens, R. (2007). "Machine Learning Assessment Systems for Modeling Patterns of Student Learning" In Gibson, D., Aldrich, C., Prensky, M. *Games and Simulations in Online Learning: Research and Development Frameworks*. Idea Group. S.358

Sönmez, S. (2005). İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yöntemi, Birleştirme Tekniği İle Bilgisayar Okur-Yazarlığı Öğretiminin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana.

Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*. 74-75

Şimşek, N. (2004).Yapılandırmacı öğrenme ve öğretime eleştirel bir yaklaşım. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 3, (5), 115-139.

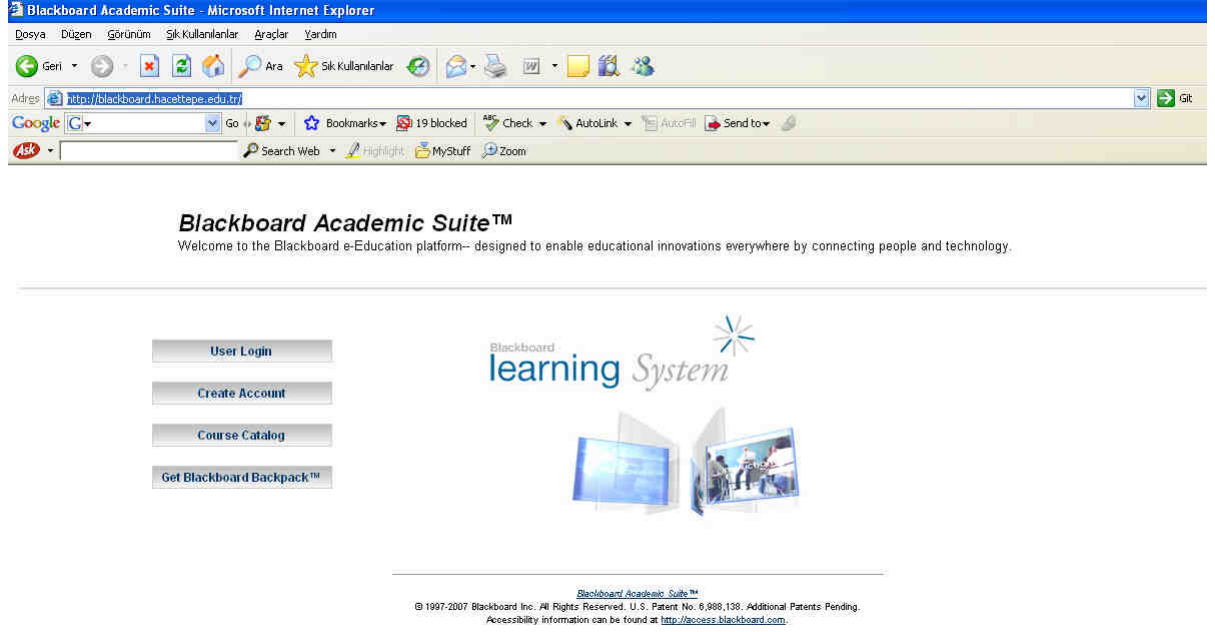
- Tam, M. (2000). Constructivism, Instructional Design, and Technology: Implications for Transforming Distance Learning. *Educational Technology & Society*, 3 (2), 50-60. [http://ifets.massey.ac.nz/periodical/vol\\_2\\_2000/tam.html](http://ifets.massey.ac.nz/periodical/vol_2_2000/tam.html) adresinden 05 Ocak 2006 tarihinde alınmıştır.
- Tandoğan, R. Ö. (2006). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tavukçu, K. (2006). Fen Bilgisi Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tezci, E., Uysal, A. (2004). Eğitim Teknolojisinin Gelişimine Epistemolojik Yaklaşımların Etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, Volume 3, Issue 2, Article 22 <http://www.tojet.net/articles/3222.htm> adresinden 10 Agustos 2007'de alınmıştır.
- Toros, A. (2001). *Bilgisayar Okuryazarlığının Öğretilmesinde İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yönteminin Benzeşik ve Ayrışık Gruplardaki Öğrencilerin Erişi ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Torp, L., Sage, S. (1998). What does the Problem Based Learning in Classrooms. In *Problems As Possibilities: Problem-Based Learning for K-12 Education*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD), s.5-7
- Tuncer, M., Taşpınar M. (2007). Sanal Eğitim-Öğretim ve Geleceği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, C.6 S.20 (112-133)
- Valaitis, R. K., Sword, W. A. , Jones, B. , Hodges, A. (2005). Problem-Based Learning Online: Perceptions of Health Science Students. *Advances in Health Sciences Education* 10, no.3: 231-252. Springer; 20050801.
- Vick, R.M., Aurnhemier, B., Crosby, M.E., Iding, M.K. Enriching the Pedagogical Value of an Asynchronous HCI Course: Adding Value Through Synchronous

- Collobaritive Knowledge Building. In Stephanidis, C., Haris, D., Jacko, J.(Editörler) .(2003). *Human-computer Interaction: Theory and Practice*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Watson, G. (2002). *Problem-Based Learning and Wireless Technology in the Science Classroom*. 125th National American Association of Physics Teachers (AAPT) Meeting. August 5. Boise, Idaho
- Weiss, Renée E. (2003) Designing Problems to Promote Higher-Order Thinking. Chapter 3 in *New Directions for Teaching and Learning*, no. 95, Wiley. <http://education.gsu.edu/ctl/FLC/Foundations/PBL.pdf> adresinden 5 Aralık 2007 tarihinde alınmıştır.
- White, H. B. (1996). L. Richlin (Ed), *To Improve the Academy* Vol. 15 (pp. 75 - 91). Stillwater, OK, New Forums Press and the Professional and Organizational Network in Higher Education.
- Tan, O. S. (2003). *Problem-based Learning Innovation: Using Problems To Power Learning In The 21st Century*. Thomson. S.95
- Torp, L., Sage, S. (2002). *Problems as Possibilities: Problem-Based Learning for K-16*. ASCD Publisher
- Tuncer, M., Taşpınar, M. (2007). *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. C.6 S.20 (112-133)
- Uslu, G. (2006). Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

## EKLER

### Ek 1 – Çevrimiçi Öğretim Materyaline İlişkin Ekran Çıktıları

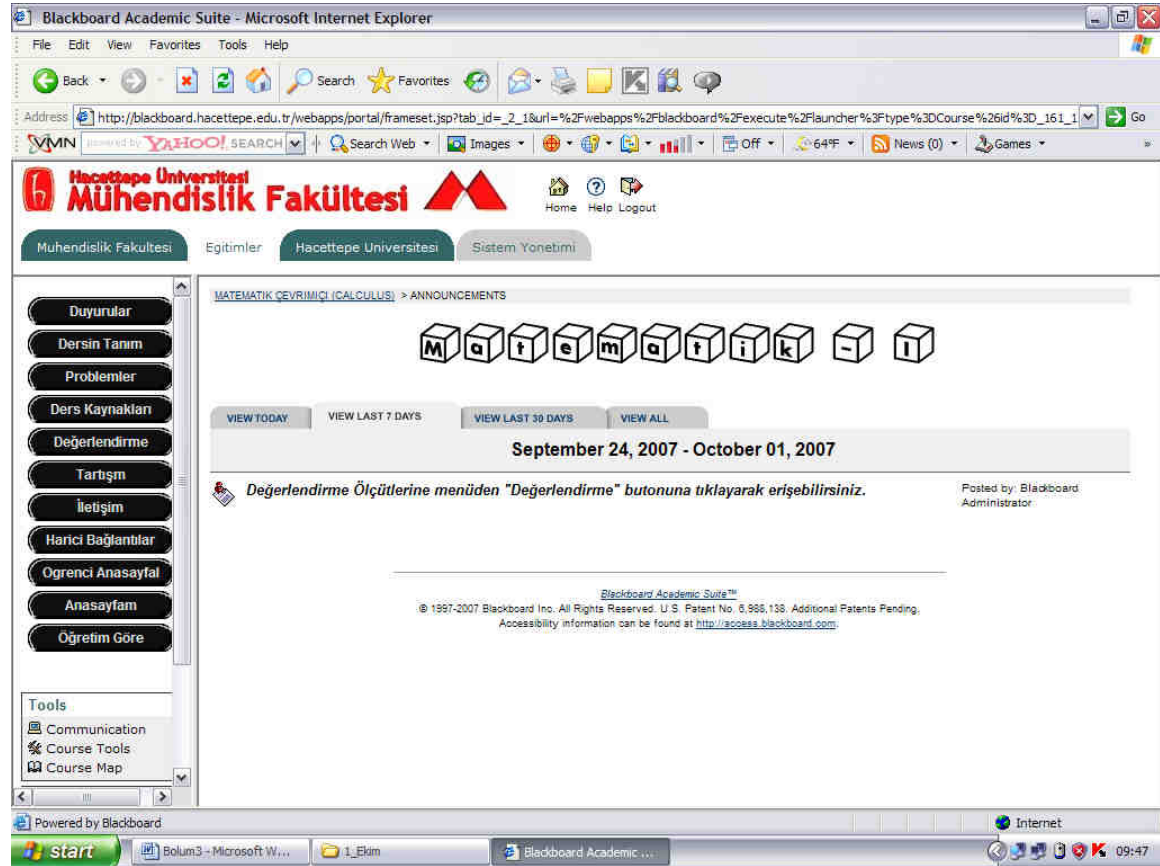
1. Öğrenciler <http://blackboard.hacettepe.edu.tr> web bağlantısı ile Blackboarda şekil 24'te görülen arayüzü kullanarak siteye erişim sağlamıştır.



Şekil 24. Blackboard'a Erişim Arayüzü

Bu arayüz ile öğrenciler siteye erişim, kullanıcı hesabı oluşturma, ders kataloglarını inceleme olanağına sahiptir.

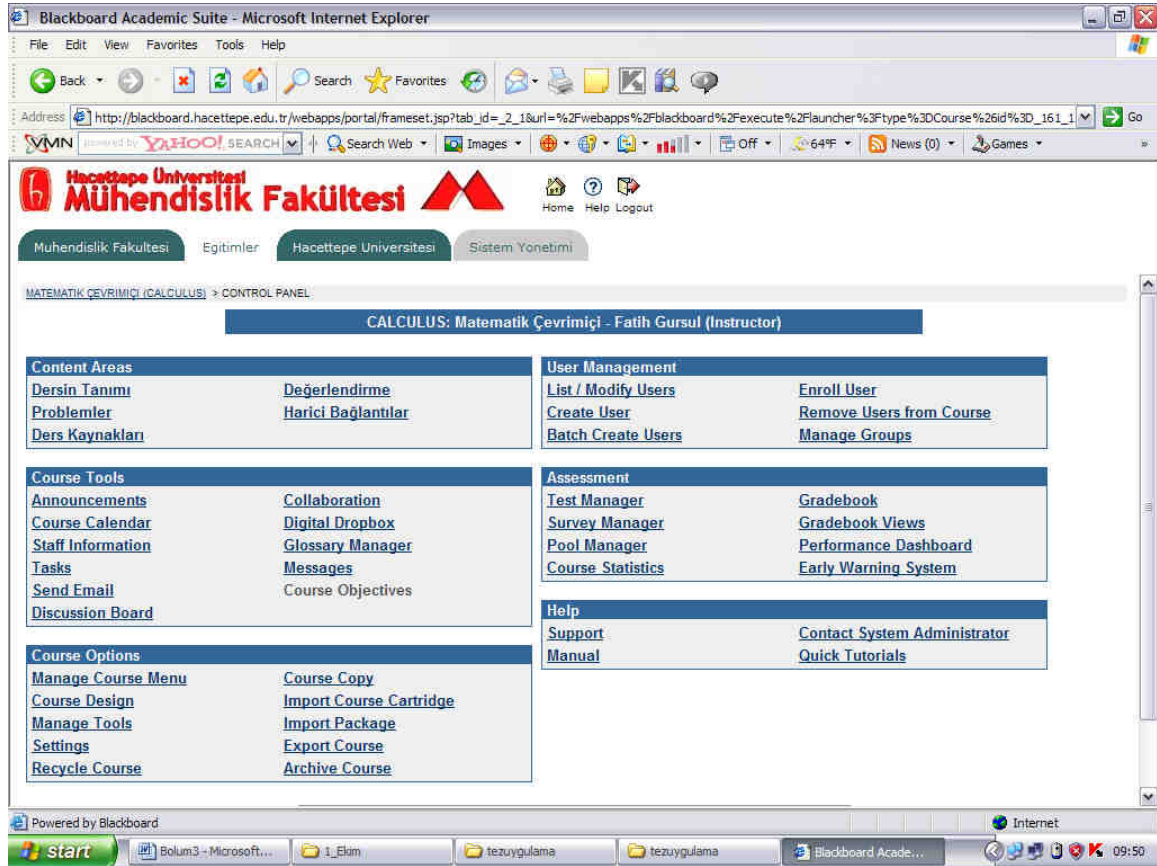
2. Öğrencilere çeşitli bilgilendirmeler ve haberdar etmeler için şekil 25'te görülen "Duyurular" bölümüne yer verilmiştir. Blackboard'da çevrimiçi problem tabanlı öğrenme ortamına erişim sağlandığında öğrencilerin karşısına çıkan ilk sayfa Duyurular Sayfası olarak ayarlanmıştır.



Şekil 25. Duyurular Sayfası

Öğretim elemanı duyurular sayfasını öğrencilere iletmek istediği ilanlar için kullanır. Öğretim elemanı Blackboard'un kontrol panelini kullanarak istediği duyuruyu ekleyebilir. Duyurular istenirse sürekli olarak, ya da istenirse belirli tarihler arasında otomatik olarak yayınlanır ve yayından kaldırılabilir. Şekil 25'te görülen duyuruda, öğrencilere değerlendirme ölçütleri dosyasına nereden erişebileceklerine ilişkin bir bilgi verilmiştir.

3. Her öğrenciye siteye ulaşabilmeleri için bir kullanıcı adı ve şifre verilmiştir. Öğrencilerin derse kaydı ve şifre değişikliği gibi işlemleri için Ders Yönetimi bölümü kullanılmıştır (Şekil 26).



Şekil 26. Ders Yönetimi

Ders yönetimi kısmında içeriğin, forumların, duyuruların vb. kontrolü ile ders kaydı yapma, öğrenci kaydı düzenleme ve silme, anket hazırlama vb. birçok işlem kontrol paneli ile yapılmaktadır. Kontrol paneline yalnızca öğretim elemanı erişebilmektedir.

4. Öğrencileri dersin içeriğinden, ders kaynaklarından ve değerlendirmeden haberdar etmek için Blackboard ortamında şekil 27’de görülen Dersin Tanımı kısmına yer verilmiştir.

The screenshot shows the Blackboard Academic Suite interface for the course 'MTÖ 191 GENEL MATEMATİK I'. The page is titled 'Dersin Tanımı' (Course Description) and contains the following information:

Yarıyıl	Teori	Uygulama	Toplam	Kredi
Güz	28 saat	28 saat	56 saat	3

**Dersin İçeriği**  
Ön bilgilerin hatırlatılması, küme kavramı ve kümelerle işlemler, gerçel sayılar ve özellikleri, fonksiyonlar, limit, süreklilik, türev ve uygulamaları.

**Ders Kitapları ve Kaynaklar**

- ✓ Çöken D., Özer O., Taş K., Küçük Y. (1996)
- ✓ Balcı Mustafa, (2000), Genel Matematik I, Balcı Yayınları.
- ✓ C. Henry Edwards and E. P. Devid, (2002), Calculus and Analytic Geometry, Prentice-Hall Inc., Thomas, Weir, Haas, & Giordano, Thomas' Calculus (Edition: 11) Addison-Wesley, 2005 (ISBN: 0-321-18558-7).
- ✓ Applet ve çeşitli yazılımlar, [blackboard.hacettepe.edu.tr](http://blackboard.hacettepe.edu.tr) web sitesinde ve laboratuvarında yer verilecektir.

**Değerlendirme**

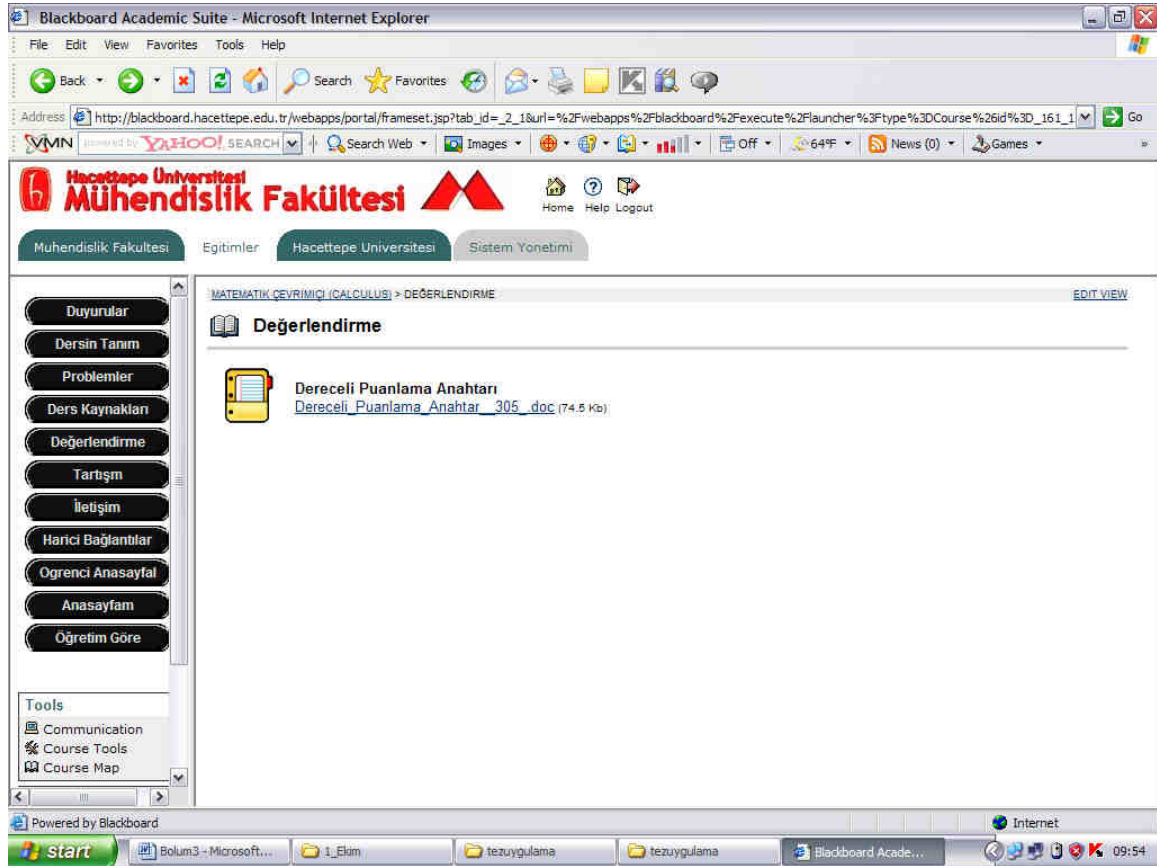
	Yüzde (%)
Ara Sınavlar	20
Kısa Sınavlar	5
Ödevler	10

Şekil 27. Dersin Tanımı Sayfası

Dersin tanımı sayfasında dersin kodu, dönemi, kredisi, içeriği, ders kaynakları ve değerlendirme için kullanılacak yüzdeler verilmiştir.



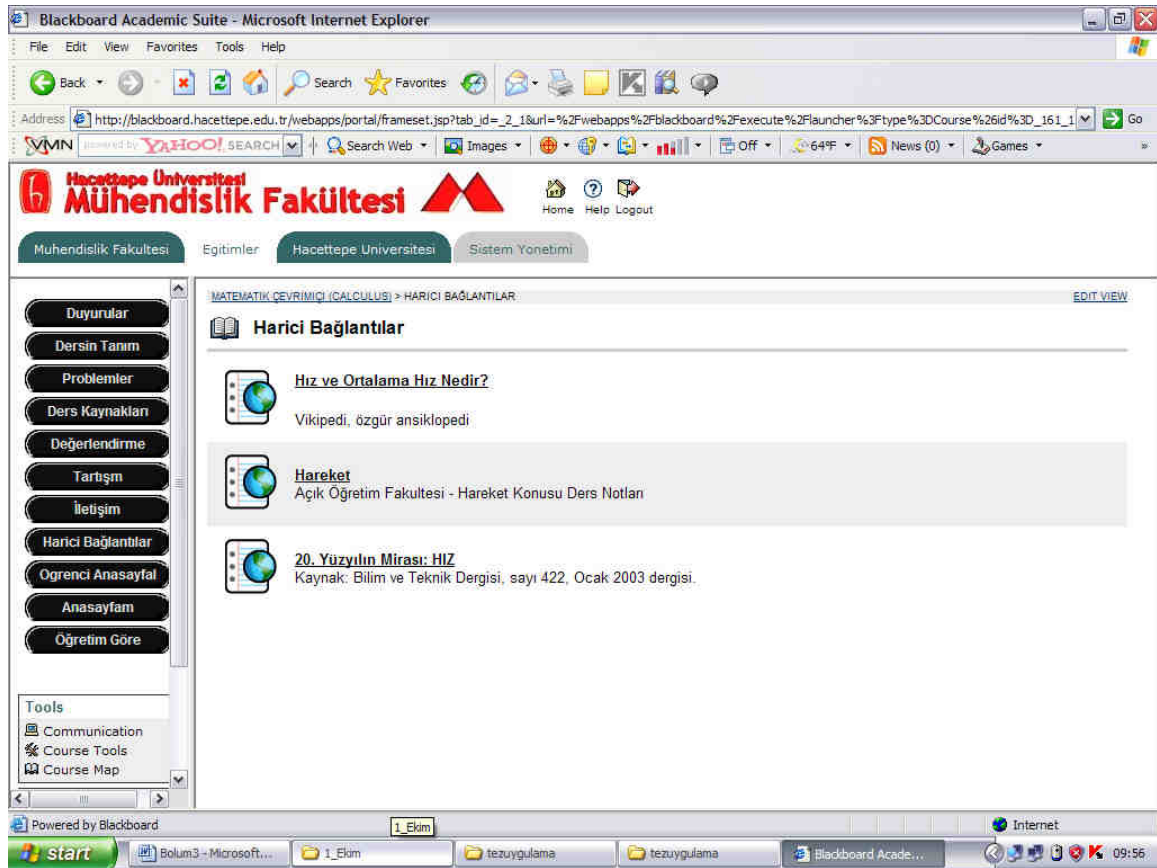
5. Öğrencilere problem tabanlı öğrenme yaklaşımına göre süreç içerisinde oluşturacakları raporun değerlendirmesinde kullanılacakları ölçütler uygulama öncesinde verilmiştir (Şekil 28).



Şekil 28. Değerlendirme Ölçütleri Sayfası

Değerlendirme ölçütleri sayfasında öğrenciler hangi adımda neler yapacağını ve öğrenme çıktılarının nasıl ve neye göre değerlendirileceğini detaylı olarak öğrenmiştir. Buna göre süreçte rolünü gerçekleştirmiştir.

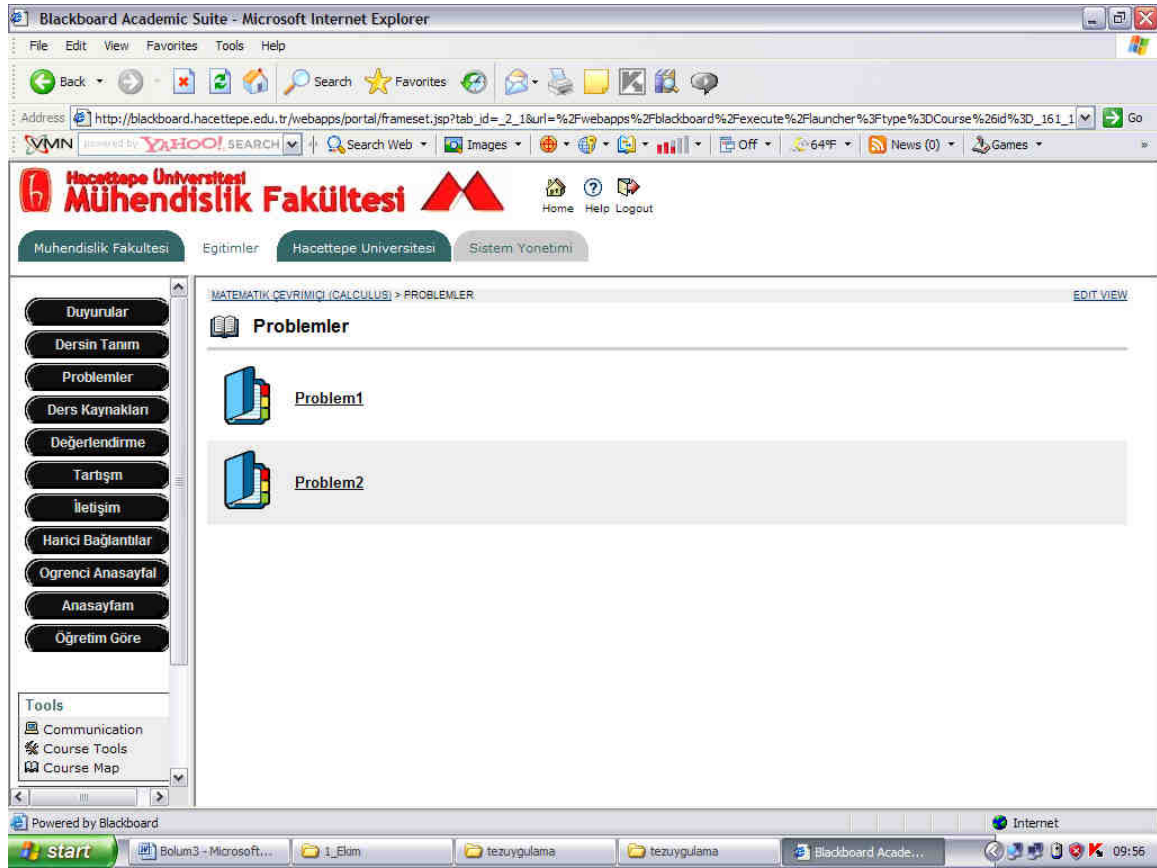
6. Öğrencilere problemin çözümündeki süreçte kullanabilecekleri Harici Bağlantılar verilmiştir. Bu bağlantılar ile öğretim elamanı yol gösterici rolü ile öğrencilere yardımda bulunmuştur (Şekil 29).



Şekil 29. Harici Bağlantılar Sayfası

Harici Bağlantılar sayfasında öğrencilerin problemin çözümünde kullanabilecekleri hız, ortalama hız ve hareket ile ilgili bilgilere erişebilecekleri web sitesi bağlantıları verilmiştir. Bu kavramlar iyi anlaşılması hem problemin çözümünü doğru bir çerçevede içerisinde çözülmesini hemde çözüme doğru yol alırken bir kolaylık sağlayacaktır.

7. Problemler menüsü ile öğrencilere Ek – 3 verilen problemler verilmiştir (Şekil 30).



Şekil 30. Problemler Sayfası

Problemler sayfasında öğrencilere iyi yapılandırılmamış iki problem verilmiştir. Öğrencilerden problemlere erişip, önce belirlenen ölçütlere göre problemi çözüp, rapor hazırlamaları istenmiştir. Bu bölümde birbirini tamamlayan iki adet probleme yer verilmiştir.

8. Öğretim elemanı ve öğrencilerin anasayfalarında telefon numarası, msn adresi, e-posta adresleri gibi bazı bilgilere şekil 31’de yer verilmiştir.

The screenshot shows a web browser window displaying the Blackboard Academic Suite interface. The page is for the Faculty of Engineering at Hacettepe University. The main content area shows the staff information for Arş. Gör. Fatih Gürsul. The information includes:

- Arş. Gör. Fatih Gürsul**
- Email:** [fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)
- Work Phone:** (312) 2977176
- Office Location:** Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Edebiyat Fakültesi D-Blok 06532 Beytepe ANKARA
- Office Hours:** Pazartesi 8:30 - 17:00 Salı 13:00 - 14:30 Çarşamba 8:30 17:00 Perşembe 8:30 - 10:30 Cuma 8:30 - 17:00 Msn-Messenger: mto191@hotmail.com
- Personal Link:** <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~fatihg>

The left sidebar contains a navigation menu with the following items:

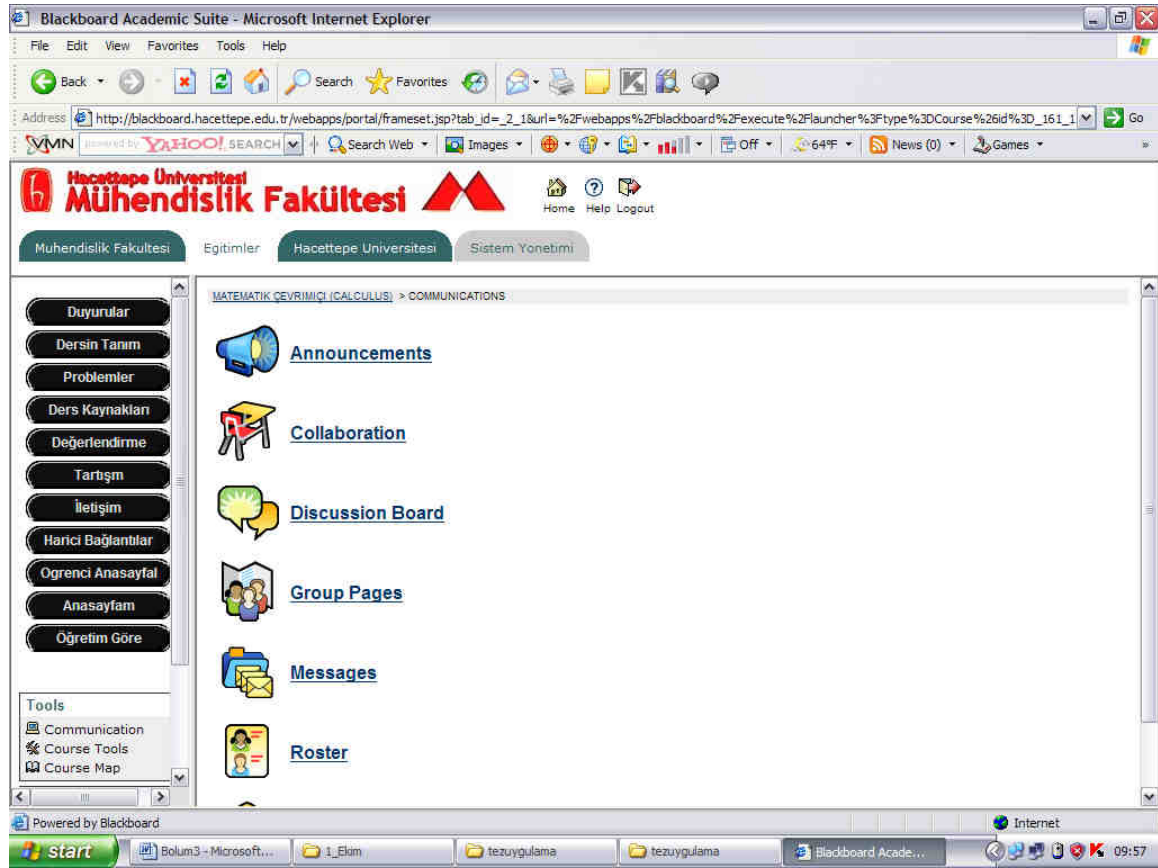
- Duyurular
- Dersin Tanım
- Problemler
- Ders Kaynakları
- Değerlendirme
- Tartışım
- İletişim
- Harici Bağlantılar
- Öğrenci Anasayfaları
- Anasayfa
- Öğretim Göre

The page is powered by Blackboard and shows a Windows taskbar at the bottom with the time 09:59.

Şekil 31. Öğretim Elemanı ve Öğrenci Anasayfaları

Öğrenci ve öğretim elemanı anasayfaları aracılığı ile öğrenci ya da öğretim elemanı istediği kişinin iletişim bilgilerine erişebilmiştir. Bu sayede öğrenci problemi çözerken yardım almayı veya iletişim kurmak istediği dersin öğretim elemanına, grup arkadaşlarına ya da dersi alan başka bir arkadaşının iletişim bilgilerine ulaşmıştır.

9. İletişim bölümü (şekil 32) ile öğrencinin sınıftaki arkadaşlarına, grup arkadaşlarına, öğretim elemanına ulaşması sağlanmıştır.



Şekil 32. İletişim Sayfası

İletişim sayfası, öğretim elemanı ve öğrencilerin bireysel ve toplu e-posta gönderme, genel tartışma alanına erişim, grup sayfasına erişim gibi iletişim araçlarının kullanıldığı bölümdür. Bu bölümde her öğrenci kendi grubuna erişim sağlayıp paylaşımlarını ilgili forumlarda yapmıştır. Ayrıca istediği arkadaşına/arkadaşlarına e-posta ile iletişim kurma imkanı elde etmiştir.

## Ek 2 – Yüzyüze Sınıf Ortamına İlişkin Fotoğraf Örnekleri

1. Öğretim elemanının öğrencileri değerlendirme ölçütleri ile ilgili bilgilendirme yaparken çekilmiş bir fotoğrafı Şekil 33'te verilmiştir.



Şekil 33 : Yüzyüze Ortamda Değerlendirme Ölçütleri Öğrencilere Açıklanırken

Yüzyüze ortamda öğrencilere değerlendirme ölçütleri ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Gruplar bu ölçütler doğrultusunda problemi çözüp, rapor hazırlamıştır.



2. Yüzyüze ortamda grup çalışmasına ilişkin fotoğraf Şekil 34'de verilmiştir.



Şekil 34 : Yüzyüze Ortamda Grup Çalışmaları

Yüzyüze ortamda öğrenciler haftada 4 saat sınıf ortamında öğretim elemanı yardımcılığında bir araya gelip problemi çözmeye çalışmıştır. Şekil 34'de görüldüğü gibi yüzyüze beş gruptan dördü 4'er kişiden sadece 1 grup beş kişiden meydana gelmiştir.

3. Yüzyüze ortamda öğretim elemanı gruptan gelen bir soruyu yanıtlarken çekilmiş bir fotoğraf Şekil 35’de verilmiştir.



Şekil 35 : Yüzyüze Ortamda Öğretim Elemanı Gruptan Gelen Bir soruyu Yanıtlarken

Öğrenciler grup olarak problemi çözerken hem diğer gruplar hemde öğretim elemanı ile iletişim halinde olmuştur.



### Ek 3 – Problem Tabanlı Öğrenme Performans Değerlendirme Ölçeği (Rubric)

PUANI		10 Çok iyi	8 iyi	6 orta	4 kotu	2 Çok Kötü
<b>1. Problemi Tanımlama</b>		Grup olarak tartışılmış fikir birliğine varılmış	Grup olarak yeterince tartışılmadan fikir birliğine varılmış	Grup olarak tartışılmış fakat fikir birliğine varılmamış	Grup olarak tartışılmadan fikir birliğine varılmış	Grup olarak tartışılmamış ve fikir birliğine varılmamış
<b>2. Problem Durumu ile ilgili bilinenler ve bilinmeyenler</b>		Problemde bilinenler ve bilinmeyenler hepsi tespit edilmiş. Problem sonucunda ne bulunacağı, neye cevap verileceği, ne üretileceği tam olarak belirtilmiştir.	Problemde bilinenler ve bilinmeyenler hepsi tespit edilmiş. Problem sonucunda ne bulunacağı, neye cevap verileceği, ne üretileceği tam olarak belirtilememiş bazı kısımlar eksik bırakılmış.	Problemde bilinenler ve bilinmeyenler hepsi tespit edilememiş. Problem sonucunda ne bulunacağı, neye cevap verileceği, ne üretileceği tam olarak belirtilememiş bazı kısımlar eksik bırakılmış.	Problemde bilinenler ve bilinmeyenler hepsi tespit edilememiş. Problem sonucunda ne bulunacağı, neye cevap verileceği, ne üretileceği büyük çoğunlukla belirtilememiş.	Problemde bilinenler ve bilinmeyenler hepsi tespit edilememiş. Problem sonucunda ne bulunacağı, neye cevap verileceği, ne üretileceği çoğunlukla yanlış belirtilmiştir.
<b>3. Görev paylaşımı</b>		Görev paylaşımı eşit şekilde paylaştırılmış.	1 kişiye az görev verilmiş	1 kişiye hiç görev verilmemiş	2 kişiye az görev verilmiş	2 veya daha fazla kişiye az görev verilmiş veya hiç verilmemiş
<b>4. Veri Toplama</b>						
4.1	Kullanılan Kaynakların Çeşitliği	Kütüphane, Uzmana danışma , internet taraması, Gazete, dergi ve ders kitapları kaynaklarının hepsi kullanılmış.	Kütüphane, Uzmana danışma , internet taraması, Gazete, dergi ve ders kitapları kaynaklarının 4 ‘ü kullanılmış.	Kütüphane, Uzmana danışma , internet taraması, Gazete, dergi ve ders kitapları kaynaklarının 3 ‘ü kullanılmış.	Kütüphane, Uzmana danışma , internet taraması, Gazete, dergi ve ders kitapları kaynaklarının 2 ‘si kullanılmış.	Kütüphane, Uzmana danışma , internet taraması, Gazete, dergi ve ders kitapları kaynaklarından sadece 1 ‘i kullanılmış.
4.2	Kullanılan Kaynakların Uygunluğu	Probleme tam uygun kaynaklar kullanılmış	Probleme uygun kaynaklar kullanılmış, fakat az sayıda kaynaklar uygun değil.	Kaynakların yarısı Probleme uygun yarısı uygun değil.	Kaynakların büyük çoğunluğu uygun değil az sayıda kaynak problem ile alakalı.	Kaynakları hiç biri problem ile alakalı değil.
4.3	Kullanılan Kaynakların Sayısı	Kütüphane, Uzmana danışma , internet taraması, Gazete, dergi ve ders kitapları	Kütüphane, Uzmana danışma , internet taraması, Gazete, dergi ve ders kitapları	Kütüphane, Uzmana danışma , internet taraması, Gazete, dergi ve ders kitapları kaynaklarının her	Kütüphane, Uzmana danışma , internet taraması, Gazete, dergi ve ders kitapları kaynaklarının her	Kütüphane, Uzmana danışma , internet taraması, Gazete, dergi ve ders kitapları kaynaklarının her

		kaynaklarının her birinden en az 5 kaynak	kaynaklarının her birinden en az 4 kaynak	birinden en az 3 kaynak	birinden en az 2 kaynak	birinden en az 2 kaynak
<b>5. Analiz İşlemi</b>						
5.1	Değişkenleri Saptama	Problem ile ilgili tüm ve doğru değişkenler saptanmış	Problem ile ilgili değişkenler saptanmış fakat bazı değişkenler unutulmuş	Problem ile ilgili değişkenler tümü ile saptanmış fakat bazı yanlış değişkenler eklenmiş	Problem ile ilgili değişkenlerin çok azı saptanmış	Problem ile ilgili değişkenler saptanmamış yada yanlış saptanmış
5.2	Değişkenlere Yönelik Analiz yöntemi	Değişkenlere yönelik analiz işlemi eksiksiz yapılmış	Değişkenlere yönelik analiz işleminde çok az eksiklikler var	Değişkenlere yönelik analiz işlemlerinde çok az yanlışlıklar var	Değişkenlere yönelik analiz işlemleri büyük çoğunlukla yanlış veya eksik yapılmış	Değişkenlere yönelik analiz işlemlerin tümü yanlış yada Analiz işlemi yapılmamış.
<b>6. Genelleme</b>						
6.1	Çözümü Genelleme	Problemin çözümünün genellemesi doğru yapılmış ve formüle edilmiş	Problemin çözümü genel itibarıyla geliştirilmiş fakat formüle edilmemiş.	Problem çözümünün genellemesinde bazı yanlışlıklar yapılmış	Problem çözümünde genelleme büyük çoğunlukla yanlış yapılmış	Problem çözümü geliştirilmemiş yada tamamen yanlış geliştirilmiş
<b>7. Problem Çözümünde İşbirliği</b>						
7.1	Grup içi bilgi alışverişi	Grup üyeleri arasında bilgi alışverişi düzenli olarak ve her üyenin katılımı ile gerçekleşmiş	Grup üyeleri arasında bilgi alışverişi düzenli olmamış fakat tüm üyeler katılmış	Grup üyeleri arasında bilgi alışverişi düzenli olmuş fakat bazı üyelerin katılımı yeterince olmamış	Grup üyeleri arasında bilgi alışverişi düzenli olmamış ve bazı üyelerin katılımı hiç olmamış	Grup üyeleri arasındaki bilgi alışverişi neredeyse hiç olmamış.
7.2	Gruplar arası bilgi alışverişi	Gruplar arası bilgi alışverişi düzenli olarak birkaç kanaldan (msn, email, telefon v.b)	Gruplar arası bilgi alışverişi düzenli olarak sadece bir kanaldan olmuş.	Gruplar arası bilgi alışverişinde birkaç kanal kullanılmış fakat yeterli olmamış	Gruplar arası bilgi alışverişinde sadece 1 kanal kullanılmış ve yeterli olmamış	Gruplar arası bilgi alışverişi neredeyse hiç olmamış.
7.2	Grup Öğretim Görevlisi bilgi alışverişi	Grup ile Öğretim Görevlisi arasındaki bilgi alışverişi düzenli olarak birkaç kanaldan (msn, email, telefon v.b)	Grup ile Öğretim Görevlisi arasındaki bilgi alışverişinde düzenli olarak sadece bir kanaldan olmuş.	Grup ile Öğretim Görevlisi arasındaki bilgi alışverişinde birkaç kanal kullanılmış fakat yeterli olmamış	Grup ile Öğretim Görevlisi arasındaki bilgi alışverişinde sadece 1 kanal kullanılmış ve yeterli olmamış	Grup ile Öğretim Görevlisi arasındaki bilgi alışverişi neredeyse hiç olmamış.
<b>8.Raporlaştırma</b>						
8.1	Raporun Biçimsel yapısı	Raporun biçimsel yapısı eksiksiz yapılmış. (imla kralları, şekiller, grafikler,	Raporun biçimsel yapısında çok az eksiklikler var	Raporun biçimsel yapısında yarıya yakın eksiklikler var	Raporun biçimsel yapısı büyük çoğunlukla eksik veya yanlışlıklar var	Raporun biçimsel yapısı tümü ile eksiklikler ve yanlışlar içeriyor.

		başlıklar, altbaşlıklar sayfa düzeni)				
8.2	Disiplinler arası bağlantılar	Problem ile ilgili tüm disiplinler ile çalışılmış.	Problem ile ilgili çok az disiplin unutulmuş	Problem ile ilgili disiplinler çok az çalışılmış	Problem ile ilgili disiplinlerin bazıları yanlış seçilmiş	Problem ile ilgili disiplinlere değinilmemiş
8.3	Raporun içerik yapısı	Raporun içeriği eksiksiz ve doğru yapılmış	Raporun içeriği doğru yapılmış fakat bazı eksiklikler var	Raporun içeriğinde bazı eksiklikler ve yanlışlıklar var	Problemin içeriği çok kısa ve çoğunlukla yanlışlıklar ile dolu	Problemin içeriği çok kısır ve tamamen yanlış
<b>9. Geri Bildirim</b>						
9.1	Yapıcı geri bildirim verme	Diğer gruplara uygun ve düzenli olarak yapıcı geri bildirim verilmiş	Diğer gruplara uygun ve düzenli olmayan olarak yapıcı geri bildirim verilmiş	Diğer gruplara düzenli olarak geri bildirim sağlanmış fakat bazı geri bildirimler yapıcı olmamış.	Diğer gruplara çok az yapıcı geri bildirim sağlanmış yada büyük çoğunlukla yapıcı olmayan geri bildirimler sağlanmış.	Diğer gruplara yapıcı geri bildirim sağlanmamış yada tümü ile yapıcı olmayan geri bildirim sağlanmış.
9.2	Yapıcı geri bildirimleri dikkate alma	Diğer grupların yapıcı geri bildirimleri dikkate alınmış ve gereği yapılmış	Diğer grupların yapıcı geri bildirimleri büyük çoğunlukla dikkate alınmış ve gereği hemen yapılmış	Diğer grupların yapıcı geri bildirimleri dikkate alınmış fakat bazılarının gereği yapılmamış	Diğer grupların yapıcı geri bildirimleri dikkate alınmış fakat gereği yapılmamış	Diğer grupların yapıcı geri bildirimleri kabul edilmemiş yada dikkate hiç alınmamış.
<b>10. Çözümün Sunumu</b>						
10.1	Sunumun Organizasyonu	Sunumun organizasyonu mantıklı ve sırasıyla yapılmış (Giriş, Problem Tanımı , ... , Çözüm , Genelleme vs.)	Sunumun organizasyonunda bazı yanlışlıklar var	Sunumun organizasyonunda büyük çoğunlukla yanlış yapılmış.	Sunumun organizasyonuna çok az dikkat edilmiş, Mantıklı bir sıra izlenmemiş.	Sunumun organizasyonuna hiç dikkat edilmemiş , gözardı edilmiş.
10.2	Sunudaki İşbirliği	Sunumda her birey rol almış ve işbirliği en yüksek seviyede uygulanmış.	Sunumda bazı bireyler rol almamış	Sunumda işbirliği düzgün yapılmamış her grup üyesinin rolü tam belirlenmemiş.	Sunumda iş birliği çok az yapılmış, Grup üyelerinin rolleri önceden belirlenmemiş sunum sırasında rastgele belirlenmiş	Grup üyeleri sunumda işbirliği hemen hemen yapmamış.

#### EK 4 - Öğrenci Görüşleri Belirleme Anketi

Bu anket, yedi haftalık uygulama sürecinin sizin tarafınızdan değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Bu amaçla, uygulama sürecinde yaşadığınız sorunlar ve uygulamaya yönelik değerlendirmeleri içeren yedi açık uçlu soruyu yanıtlamanız beklenmektedir.

Adınız :.....

Soyadınız :.....

Öğrenci No :.....

#### Sorular

1. Uygulama sürecinde kendi aranızda yaşamış olduğunuz sorunları belirtiniz.
2. Uygulama sürecinde öğretim elemanı ile yaşamış olduğunuz sorunları belirtiniz.
3. Uygulama sürecince kaynaklara erişimde yaşamış olduğunuz sorunları belirtiniz.
4. Uygulama sürecinde size eğlenceli gelen unsurları belirtiniz.
5. Uygulama sürecinde kazanmış olduğunuz unsurları belirtiniz.
6. Uygulama sürecinin günlük hayatınıza etki eden unsurlarını belirtiniz.
7. Uygulama sürecinin sizin matematiğe bakış açısına etkilerini belirtiniz.

## Ek 5 - Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

ADI SOYADI:.....Numarası:.....

Aşağıdaki matematik dersine ilişkin tutumlarınızdan size uygun olan hücreye işaretleyiniz.

		tamamen uygundur	uygundur	kararsızım	uygun değildir
1	Matematik dersi benim için bir angaryadır.				
2	Matematik dersi beni huzursuz eder.				
3	Matematik beni ürkütür.				
4	Matematikten hoşlanırım.				
5	Matematik bütün dersler içinde en korktuğum derstir.				
6	Matematik benim için ilgi çekicidir.				
7	Matematik sevdiğim bir derstir.				
8	Matematik dersine girerken büyük bir sıkıntı duyarım				
9	Matematik dersi olmasa öğrencilik hayatı daha zevkli olur				
10	Derslerim içinde en sevimsizi matematiktir.				
11	Matematik dersi sınavından çekinirim.				
12	Matematik dersinde zaman geçmek bilmez.				
13	Arkadaşlarımla matematik tartışmaktan zevk alırım				
14	Matematiğe ayrılan ders saatlerinin fazla olmasını dilerim				
15	Matematik dersi çalışırken canım sıkılır.				
16	Yıllarca matematik okusam bıkmam.				
17	Diğer derslere göre matematiğe daha çok severek çalışırım				
18	Matematik dersinde neşe duyarım.				
19	Matematik dersi eğlenceli bir derstir.				
20	Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim				

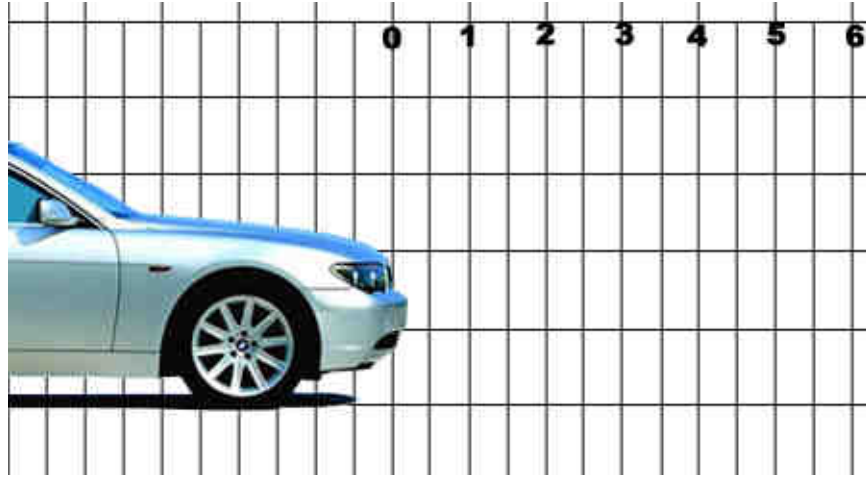
*Bu ölçek Prof. Dr. Petek AŞKAR tarafından 1986 yılında geliştirilmiştir.,*

## Ek 6 – Problem 1, Problem 2

### Problem 1

Bir araba harekete başladıktan belirli bir süre sonra arabanın şoförü bir kediyi fark ettiğinden aniden durmaya çalışmıştır. Bu arabanın harekete başlamasından tekrar duruncaya kadarki süre boyunca 1'er saniye zaman aralıklarıyla fotoğrafı ekteki gibidir.

Bu arabanın Yol - Zaman grafiğini ve Hız - Zaman grafiğini çizip ikisi arasındaki ilişkiyi bulunuz.



Anahtar Sorular:

- ✓ Şoför kediyi hangi zaman diliminde fark etmiştir.
- ✓ Arabanın 3. ve 4. saniye aralığındaki ortalama hızını bulunuz.
- ✓ Arabanın 11. ve 12. saniye aralığındaki ortalama hızını bulunuz.
- ✓ Arabanın 15. ve 16. saniye aralığındaki ortalama hızını bulunuz.
- ✓ Arabanın 22. ve 23. saniye aralığındaki ortalama hızını bulunuz.
- ✓ Arabanın 26. ve 27. saniye aralığındaki ortalama hızını bulunuz.
- ✓ Arabanın 29. ve 30. saniye aralığındaki ortalama hızını bulunuz.
- ✓ Arabanın hızı hangi aralıkta sabittir.
- ✓ Arabanın hızı hangi zaman diliminde maksimumdur.
- ✓ Arabanın hızı hangi zamandan sonra azalmaya başlamıştır.
- ✓ 26.saniyedeki anlık hızı nedir.

## Problem 2

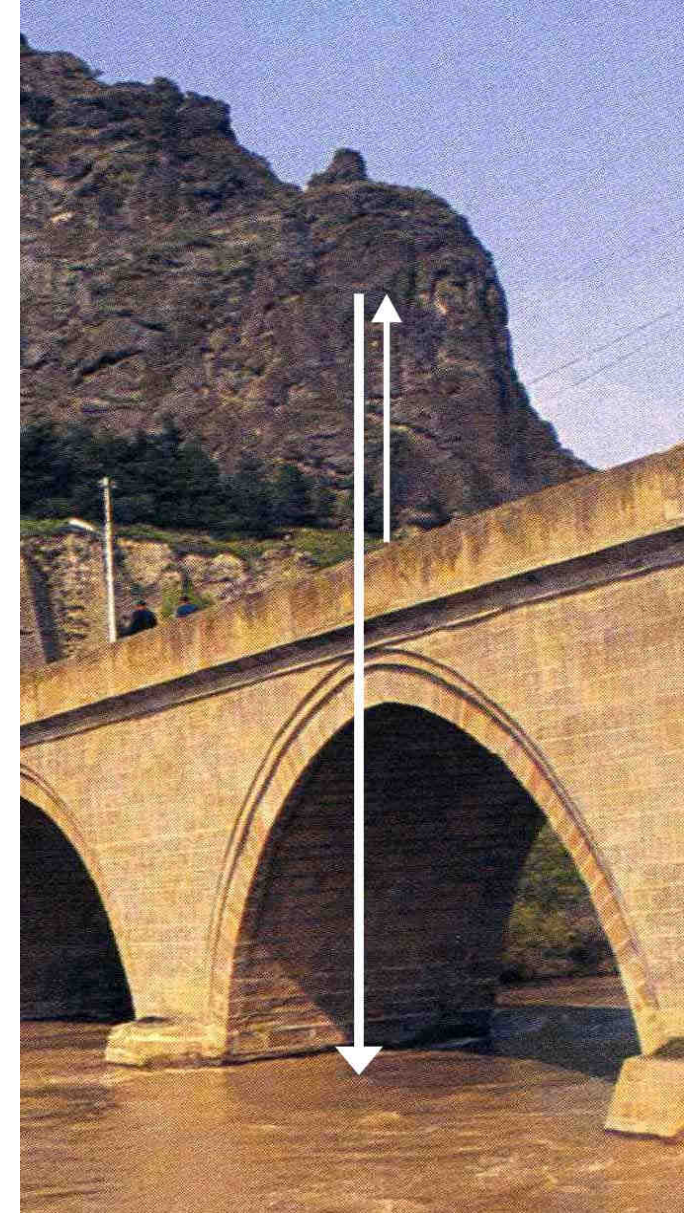
Rüzgârsız bir günde köprünün kenarında duran bir çocuk elindeki taşı yukarıya doğru resim1 deki gibi fırlatıyor. Taş en yüksek noktaya ulaştıktan sonra inmeye başlayacak ve sonunda su yüzeyine ulaşacaktır. Taşın su yüzeyine göre yüksekliği (y) , zaman (t) olarak verilmiştir. Buna göre fonksiyon  $y = s(t)$  olarak yazılmıştır. Şekil 1 de taşın sudan yüksekliğinin zamana göre değişimi verilmiştir. Tablo 1 de ise bu fonksiyonun almış olduğu değerlerin listesi verilmiştir. Grafik taşın çizmiş olduğu yörüngeyi göstermemektedir. Su yüzeyindeki yükseklik  $y=0$  olarak verilmiş olup  $y$ 'nin eksi değerleri ise taşın su altındaki yüksekliğini vermektedir. Buna göre zamana göre yüksekliğin değişim oranına ilişkin bir hesaplama aracı bulunuz.

Anahtar Noktalar:

- Topun ilk fırlatıldığı anda,
- Topun en yüksek konuma ulaştığı anda,
- Topun ilk fırlatıldığı konuma tekrar geldiğinde,
- Topun yere düşmeden hemen önceki konumdaki ,

Hızlarını dikkate alarak başlayabilirsiniz.

Tablo 1. Köprüden yukarıya doğru atılan bir topun zamana göre yüksekliği	
Zaman (t) Saniye	Yükseklik (y) metre
0.00	11.0000
0.25	14.4438
0.50	17.2750
0.75	19.4938
1.00	21.1000
1.25	22.0938
1.50	22.4750
1.75	22.2438
2.00	21.4000
2.25	19.9437
2.50	17.8750
2.75	15.1937
3.00	11.9000
3.25	7.9938
3.50	3.4750
3.75	-1.6563



## EK 7 – Çevrimiçi Grup 2 ile Öğretim Elemanı Arasındaki Msn Görüşmesi

Ömer Bozok:

[Yürüt/Durdur](#) [Farklı kaydet](#)

togi:

hocam ordamısınız

2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:

sesli konuşmaycaz bu sefer

togi:

hocam burdanmıyapcaz dersiyoksablackboarddanmı

OZÂÑ® konuşmadan ayrıldı.

OZÂÑ® konuşmaya katıldı.

2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:

tüm grup burdami arkadaşlar

Ömer Bozok:

**arman**

\_J@rMaNnN\_ konuşmaya katıldı.

Ömer Bozok:

**Tamam hocom şimdi**

2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:

herkes burda herhalde

OZÂÑ®:

evet

togi:

evet

Ömer Bozok:

**evet**

\_J@rMaNnN\_:

evet

2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:

arkadaşlar odev tarihini blackboardtan bakabilirsiniz

togi:

8 ocak

2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:

bugun yani şimdi sizinle başka bir örnek üzerinde çalışacağız

2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:

10 Ocak

Ömer Bozok:

**peki**

togi:

tamam

2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:

şimdi size bir dosya gönderiyorum bekleyin lutfen

2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:

pdf dosyasını almayan varmı

togi:

**ben**

\_ArMaNnN\_:

aldık hocam

2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:

alanlar 5dk incelesinler



2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:  
 Şu an herkes pdf dosyasını indirebildi mi?  
 tolga\_kose:  
**ben aldım**  
 Ömer Bozok:  
**az kaldı benimki**
2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:  
 Ozan sen aldın mı?  
 OZAN@:  
 aldım hocam  
 OZAN@:  
 inceliyorum  
 Ömer Bozok:  
**bende aldım**
2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:  
 tamam şimdi 5 dk inceleyin  
 2. grup. Matematik - I - Fatih Gursul:  
 Arkadaşlar Acaba herkes adını düzgün yazabilirmi?  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 Adınızı ve soyadınızı Ömer Bozok arkadaşınız gibi yazın  
 Ozan ÇAKIR:  
 dikey atış ve serbest düşme hesabı gibi  
 ARMAN ALIR:  
 tamam  
 Ömer Bozok:  
**bu biraz fizik konusuna giriyo sanki**  
 Ömer Bozok:  
**serbest atışlar**  
 ARMAN ALIR:  
 evet fizikteki atışlar  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 Tolga sende adını düzelt  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 fotoğrafı olanlar fotoğrafını eklesin  
 Tolga KOSE:  
**hocam cafedeyimde resim yok**  
 ARMAN ALIR:  
 hocam msn eski sürüm olduğu için resim ekleyemiyorum  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 tamam sorun değil ama bundan sonra hazırlıklı gelin  
 Tolga KOSE:  
**tamam**  
 ARMAN ALIR:  
 tamam  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 evet size şöyle bir soru sorsam  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 taşın ilk atıldığı andaki yüksekliği kaç metredir. Su yüzeyine göre  
 Tolga KOSE:  
**11 metreden fazla**  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 kesin bir sonuç söyleyebilir misiniz?  
 Tolga KOSE:  
**hayır söyleyemeyiz**  
 Ozan ÇAKIR:  
 nerden yüksekliği hocam  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 Neden?  
 Ömer Bozok:  
**11 metre doğrudur**  
 Ozan ÇAKIR:

- sudan mı  
Matematik - I - Fatih Gursul:  
evet  
Ozan ÇAKIR:  
11 metre  
Tolga KOSE:  
**evet hocamsuya goremi kopruye goremi**  
Ömer Bozok:  
**zaten 0 anında 11 metre sudan yüksekliği**  
Matematik - I - Fatih Gursul:  
Suya göre  
ARMAN ALIR:  
11 m  
Tolga KOSE:  
**11 metreden fazla**  
Matematik - I - Fatih Gursul:  
evet Ömer doğru  $t=0$  sn  
Tolga KOSE:  
**11 değil**  
Matematik - I - Fatih Gursul:  
peki Tolga neden 11 den fazla açıklar mısın? bize  
Tolga KOSE:  
**hocam taşın durduğu yer belli değil fırlatanın elinde olabilir**  
Tolga KOSE:  
**yuksekligi değişmezmi**  
Ozan ÇAKIR:  
hocam açıklayabilir miyim  
Matematik - I - Fatih Gursul:  
Nasıl yani  
Matematik - I - Fatih Gursul:  
arkadaşlar bu gayet açık değilmi  $t=0$  da taşın ilk konumunda değilmi  
Ömer Bozok:  
**evet**  
Ozan ÇAKIR:  
evet  
Tolga KOSE:  
 **$t=0$  da 11 diyor ama bu fırlatılmadan önce nerde olduğunu kesin göstermez**  
ARMAN ALIR:  
evet ama 3.75 inci sn de suyun içinde ise değişir  
ARMAN ALIR:  
 $t=0$  ama  $t=3.75$  te negatif değer almış  
Matematik - I - Fatih Gursul:  
arkadaşlar bir önceki problem de  $t=0$  da araba 0. metrede durmuyor muydu?  
ARMAN ALIR:  
yani suyun içinde mi oluyor  
ARMAN ALIR:  
eğer öyle ise 11 m değil  
Matematik - I - Fatih Gursul:  
evet eksi değerler suyun içi demek  
Ömer Bozok:  
**ama su yüzeyinden yükseklik soruluYor**  
Ozan ÇAKIR:  
arkadaşlar bize verilen değerler de zaten açıkça belirtmiş  
Matematik - I - Fatih Gursul:  
arkadaşlar  $t=0$  da adamın elindedir. Ve bu yükseklik tablodan 11 olduğu görülüyor mu?  
Ozan ÇAKIR:  
ilk durumda sudan 11 metre yükseklikte  
Matematik - I - Fatih Gursul:  
evet Ozan la aynı fikirde olmayanlar kimler  
ARMAN ALIR:  
görülüyor

Tolga KOSE:

**tamam**

Tolga KOSE:

**anladım**

Ömer Bozok:

**TAmam**

ARMAN ALIR:

**tamam 11 m doğrudur**

Matematik - I - Fatih Gursul:

herkes bu konuda hem fikirse şimdi size şu soruyu sorayım

Matematik - I - Fatih Gursul:

t=0 ile t=1 arasındaki ortalama hızı nasıl hesaplarız

Tolga KOSE:

**11.1**

Tolga KOSE:

**m/sn**

Ömer Bozok:

**toplam YOL / Toplam zaman**

Matematik - I - Fatih Gursul:

arkadaşlar yazdıklarınız bir cümlede yazın her kelimeden sonra enter a basmayın

okunaklığı zor oluyor

Ozan ÇAKIR:

**13.7752m/sn**

ARMAN ALIR:

**10.1**

Tolga KOSE:

**11.1 m/sn**

Tolga KOSE:

**pardon 10.1**

Matematik - I - Fatih Gursul:

1. saniyedeki yükseklik kaç

Ömer Bozok:

**211**

Tolga KOSE:

**21.1 m**

Matematik - I - Fatih Gursul:

0. saniyeki

Ömer Bozok:

**11 çıkarınız ilk yüksekliği**

Tolga KOSE:

**11 m**

Matematik - I - Fatih Gursul:

evet çok güzel

Ozan ÇAKIR:

**10.1 m/sn**

Ömer Bozok:

**101**

Matematik - I - Fatih Gursul:

Ortalama hız formülü ne idi

Ömer Bozok:

**x/t**

Tolga KOSE:

**toplam yol / toplam zaman**

Matematik - I - Fatih Gursul:

X / t olurmu

ARMAN ALIR:

**xson - xilk/tson-tilk**

Matematik - I - Fatih Gursul:

Yol değişimi / Zaman değişimi olacak

ARMAN ALIR:

**evet**

Matematik - I - Fatih Gursul:

evet arman çok doğru

Ömer Bozok:

**evet hocam onu kafadan yapıoz**

Tolga KOSE:

**delta x / delta t**

Matematik - I - Fatih Gursul:

peki size bir soru daha

Matematik - I - Fatih Gursul:

0 ile 1. saniye arasındaki ortalama hız hangi saniyedeki anlık hıza yakındır

Tolga KOSE:

**0.5 sn yedekihıza yakın**

Ömer Bozok:

**05**

Ömer Bozok:

**ortalama alındığı için**

Matematik - I - Fatih Gursul:

Ozan ve Arman siz ne dersiniz bu konuda

Ozan ÇAKIR:

0.5sn mantıklı

ARMAN ALIR:

**anlık hızın tanımını bilmediğim için bir yorum yapamıyorum**

ARMAN ALIR:

**biraz bilgi verebilir misiniz**

Matematik - I - Fatih Gursul:

evet doğru...

Matematik - I - Fatih Gursul:

Anlık hız o andaki hızı demek

Matematik - I - Fatih Gursul:

peki 0.5 deki anlık hızı daha yaklaşık nasıl bulabiliriz

ARMAN ALIR:

**o zaman sn ler arasında ortalama hesabı doğru olabilir**

ARMAN ALIR:

**limit kullanarak yaklaşık değeri bulabiliriz galiba**

Ömer Bozok:

**yine ortalama hızı saniyelere bölssek**

Matematik - I - Fatih Gursul:

Ben elimdeki tabloyu kullanarak soruyorum sizlere

Ozan ÇAKIR:

0.25-0.5 sn arasında aldığı yol u 0.25sn ye bölerek?

Ömer Bozok:

**mantıklı**

Ozan ÇAKIR:

11.??? gibi çıkar sanırım

Ömer Bozok:

**ama her zaman hızlar aynı değil**

ARMAN ALIR:

**fizikte atışlarda anlık hız formülünü kullanarak yaparsak olabilir mi?**

Matematik - I - Fatih Gursul:

cevap veren yok mu?

Tolga KOSE:

**hocam kesin birsey diyebilirmiyiz cunku surekli hızı yavaşlıyor**

Ömer Bozok:

**yani sabit bir şey YOK**

Matematik - I - Fatih Gursul:

peki arkadaşlar

Matematik - I - Fatih Gursul:

az önce ne yaptınız 0 ile 1 deki ortalama hızdan bulmaya çalıştınız

Matematik - I - Fatih Gursul:

eğer 0.25 ile 0.75 arasındaki ortalama hıza baksanız daha yakın sonuç vermez mi?

Ozan ÇAKIR:

evet  
 Ömer Bozok:  
**aynı şey değilmi**  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 evet aynı şey  
 Ozan ÇAKIR:  
 hız devamlı azaldığı için daha yaklaşık değer çıkar  
 ARMAN ALIR:  
**evet daha yakın sonuç olabilir**  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 peki daha yakın sonuç için  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 0.000001 lere bolseniz  
 Ozan ÇAKIR:  
 aynı çıkıyor  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 mesela 0.4999999999 ile 5.00000000001  
 Ömer Bozok:  
**evet aynı**  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 aynı mı çıkar daha mı yakın çıkar  
 Tolga KOSE:  
**daha yakın çıkar**  
 ARMAN ALIR:  
**bence daha yakın çıkar**  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 çok doğru  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 peki daha da yakın için ne yapabiliriz  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 1 sn yazmayın  
 Tolga KOSE:  
**sağdan soldan 0.5 sn yeye yakındegerleri alınız**  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 diyelimki bu yakın değer h olsun  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 tamam mı  
 Ömer Bozok:  
**TAmam**  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 eğer yükseklik(0.5+h) - yükseklik(0.5) /h den bulabiliriz mi  
 Ömer Bozok:  
**Olur ama**  
 Ömer Bozok:  
**ikincisi eksik değilmi**  
 Ozan ÇAKIR:  
 h:yol un limiti mi olacak  
 Tolga KOSE:  
**saniye ve yükseklik toplamısız**  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 ve h mumkun olduğu kadar küçük olmalı değil mi  
 Tolga KOSE:  
**2 sıfarklı degerler olurmu?**  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 ordaki h saniyeyi gösteriyor  
 Ömer Bozok:  
**Tamam**  
 Matematik - I - Fatih Gursul:  
 h yolun limiti falan değil h saniye arkadaşlar  
 Ozan ÇAKIR:  
 tamam anlaşıldı

Matematik - I - Fatih Gursul:

az once h yi kaç olmuştık

Matematik - I - Fatih Gursul:

0 ile 1. saniyi hesaplarken

Ozan ÇAKIR:

0.5

Ömer Bozok:

**05**

Matematik - I - Fatih Gursul:

once 0.5 daha sonra 0.25 di değilmi

ARMAN ALIR:

**0.5**

Ozan ÇAKIR:

evet

ARMAN ALIR:

**evet**

Ömer Bozok:

**evet**

Matematik - I - Fatih Gursul:

simdi h hangi degeri alırsa en kucuk olur

Tolga KOSE:

**0.00000000000000000000....1**

Matematik - I - Fatih Gursul:

sıfırı yakın olursa değilmi

Matematik - I - Fatih Gursul:

evet

Matematik - I - Fatih Gursul:

yazdığın sayıdan da küçük

Matematik - I - Fatih Gursul:

aklında bir konu geldi mi

ARMAN ALIR:

**evet tolgaya katılıyorum**

Ömer Bozok:

**limit**

ARMAN ALIR:

**limt**

Tolga KOSE:

**limit**

Ömer Bozok:

**0 a Yaklaşırken**

ARMAN ALIR:

**x- 0 a yaklaşırken limit kullanılırsa en yakın sonuç bulunur**

Matematik - I - Fatih Gursul:

lim  $h \rightarrow 0$   $s(t+h) - st / h$  bize en yakın sonucu verir mi

ARMAN ALIR:

**evet**

Ömer Bozok:

**şimdi oldu**

Ozan ÇAKIR:

evet

Matematik - I - Fatih Gursul:

işte bu bize anlık hızı veren formuldur diyebiliriz mi

Matematik - I - Fatih Gursul:

işte bu yazılan formüle türev deniyor

Ömer Bozok:

**diyebiliriz**

Ozan ÇAKIR:

anlaşıldı

Matematik - I - Fatih Gursul:

sizde problemi çözerken bu şekilde çözeceksiniz

Tolga KOSE:

**tamam**

ARMAN ALIR:

**evet anlık hız formülü türev alınarak bulunur**

Ömer Bozok:

**peki hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

bu problemide blackboarda ekliyorum

ARMAN ALIR:

**tamam**

ARMAN ALIR:

**ok**

Ömer Bozok:

**OK**

Matematik - I - Fatih Gursul:

bunun ayrıca çözmeyip diğer problemin içinde bir alt problem miş gibi düşünerek çözün oldu mu?

Matematik - I - Fatih Gursul:

dersimiz bitti

Tolga KOSE:

**tamam hocam**

Ömer Bozok:

**Olur hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

diğer grup beni bekliyor

Tolga KOSE:

**tesekkurler**

Tolga KOSE:

**imza atmadık hocam**

ARMAN ALIR:

**tamam peki bunu da 1. problem gibi değerlendirme kapsamına alacak mısınız**

Matematik - I - Fatih Gursul:

daha sonra bana eposta atabilir veya msn de soru sorabilirsiniz

Ozan ÇAKIR:

peki diğer sorunun çözümü için kullanacağız

Matematik - I - Fatih Gursul:

evet alacağım

Matematik - I - Fatih Gursul:

bu alt problem gibi

ARMAN ALIR:

**ok**

Matematik - I - Fatih Gursul:

diğer problemi çözerken bir yere yerleştirin

ARMAN ALIR:

**bunun tarihi de aynı mı**

Ömer Bozok:

**diğer soru çözüldü artık**

Matematik - I - Fatih Gursul:

bir kaynak gibi alın

Matematik - I - Fatih Gursul:

ama araştırmanızı yapın

Matematik - I - Fatih Gursul:

üzgünüm ayrılmak zorundayım ..

Matematik - I - Fatih Gursul:

daha sonra bana eposta atın

Tolga KOSE:

**iyigunlerhocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

iyi günler

Ozan ÇAKIR:

iyi günler

ARMAN ALIR:

**tamam iyi günler hocam**

Ömer Bozok:

**iyi günler**

Matematik - I - Fatih Gursul:  
sizlerde...



## EK 8 – Çevrimiçi Grup 3 ile Öğretim Elemanı Arasındaki Msn Görüşmesi

HATİCE BAYAR:

*hocam davet edeyim mi arkadaşları*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**davet et ben 5 dk sonra geliyorum diğer ders bitmedi hala**

HATİCE BAYAR:

*tamam hocam*

\*\_ülkEr\_\*Herkes anlayabildiği kadar yaşar ve anlayamadığı şeyleri umursamadan ölüp gider... konuşmaya eklendi. El yazısı yalnızca kişi listenizde bulunan kişilerle desteklenir.

o=]====>ÇiLiNGiR<====[=o konuşmaya katıldı.

Matematik - I - Fatih Gursul:

**arkadaşlar ben bir 5 dk tenefus yapayım geliyorum**

HATİCE BAYAR:

*peki hocam bekliyoruz*

\*\_ülkEr\_\*Herkes anlayabildiği kadar yaşar ve anlayamadığı şeyleri umursamadan ölüp gider...:

*tmm hocam*

o=]====>ÇiLiNGiR<====[=o:

**bekliyoruz hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**grubuzdaki diğer kişi kim arkadaşlar**

\*\_ülkEr\_\*Herkes anlayabildiği kadar yaşar ve anlayamadığı şeyleri umursamadan ölüp gider...:

*sadık*

o=]====>ÇiLiNGiR<====[=o:

**sadık tı hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**sadık yok herhalde**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**herkes adını Hatice Bayar arkadaşınız gibi düzgün yazsın**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Ülker sende yaz**

\*\_ülkEr\_\*Herkes anlayabildiği kadar yaşar ve anlayamadığı şeyleri umursamadan ölüp gider...:

**TMM HOCAM**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Şimdi sizlere bir pdf dosyası göndereceğim. 5 dk incelemizi isteyeceğim daha sonra tartışmamıza devam edeceğiz**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**peki hocam**

HATİCE BAYAR:

**Tamam hocam**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**hocam sadıkta geldi**

HATİCE BAYAR:

**tamam ben davet ediyorum**

SADIK GÖÇMEN konuşmaya katıldı.

Matematik - I - Fatih Gursul:

**evet sadık derse geç kaldın**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Lütfen adını soyadını arkadaşların gibi**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**yazarmısın**

SADIK GÖÇMEN:

**ÖZÜR DİLERİM HOCAM TAMAM**

SADIK GÖÇMEN:

**HOCAM LAB DAYIMDA MSN YENİ İNDİRDİM**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**onemli degil şimdi dokümanı indir ve incele**

SADIK GÖÇMEN:

**TAMAM**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**bu dökümanla ilgili konuşacağız**

HATİCE BAYAR:

***tamam hocam***

HATİCE BAYAR:

***indi***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**herkes aldımı dökümanı**

SADIK GÖÇMEN:

**evet**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**aldık hocam**

ÜLKER CANSIZ:

***aldım hocam***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**son 3dk**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Evet herkes okuyabildi mi dökümanı?**

HATİCE BAYAR:

***okudum hocam***

Mehmet ÇiLiNGiR:

**okudum**

ÜLKER CANSIZ:

***ben de okudum hocam***

SADIK GÖÇMEN:

***bende okudum***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**çok güzel**

SADIK GÖÇMEN:

***hocam anahtar soruları cevaplayacakmıyız***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Kim bana topun atılmadan hemen önceki yüksekliğini döyleyebilir**

HATİCE BAYAR:

***ben***

HATİCE BAYAR:

***11 metre***

Mehmet ÇiLiNGiR:

**ben**

SADIK GÖÇMEN:

***11***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**güzel nasıl buldunuz**

ÜLKER CANSIZ:

***11den az***

Mehmet ÇiLiNGiR:

**3.4750**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**metre**

HATİCE BAYAR:

***0.saniyede***

HATİCE BAYAR:

**11 yyazio**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**evet hatice doğru**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki Mehmet sen nasıl buldun sonucu açıklar mısın bizlere**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**hocam çıkış süresini 1.75 diye**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**yanlış hesaplayınca**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**inişi 3.50 de aynı noktada olur dedim**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**ilk bulunduğu an t=0. saniyedir değil mi Mehmet**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**ewet hocam**

HATİCE BAYAR:

**evet hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki sorun olmadığına göre devam edelim**

HATİCE BAYAR:

**tamam hocam**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**devam edelim hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**kim bana 2. saniye ile 3. saniye arasındaki ortalama hızı söyleyebilir.. Hesaplayın ve yazın.**

HATİCE BAYAR:

**21.4 -11.9/1 m/saniye**

SADIK GÖÇMEN:

**2. saniye 5metre/saniye**

HATİCE BAYAR:

**9.5 m/s**

HATİCE BAYAR:

**bumu hocam**

HATİCE BAYAR:

**ortalama hız**

SADIK GÖÇMEN:

**3. saniyede 0.3metre/saniye**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**hatice doğru buldu mu acaba? Ne dersiniz?**

HATİCE BAYAR:

**???**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**yaklaşık 1m/sn**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki.. öncelikle sadık ile konuşmak istiyorum**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**3. saniyedeki hızımı 0.3**

SADIK GÖÇMEN:

**bence hocam 2.saniyede 5m/s 3.saniyede ise 0.3m/s**

SADIK GÖÇMEN:

**evet**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**nasıl hesapladın**

SADIK GÖÇMEN:

**yol / zaman dan**

SADIK GÖÇMEN:

**aldığı yolu buldum**

SADIK GÖÇMEN:

*sonra zaman böldüm*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki bu formül bu soruda kullanılır mı? Hız sabit mi veya doğrusalmı?**

SADIK GÖÇMEN:

*21-11=10 metre*

SADIK GÖÇMEN:

*hız sabit değil*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**21 ve 11 neden çıkardın**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**ben size hangi saniyeler arası sordum**

HATİCE BAYAR:

*küsüratını almıo sadık*

SADIK GÖÇMEN:

*kusuratu görmemişim*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**küsüratı almaz iseniz 0 ile 1 arasındaki gibi olur**

SADIK GÖÇMEN:

*o zaman 5.*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**yuvarlama yapmayın**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**doğru mu Ülker**

ÜLKER CANSIZ:

*hocam*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**efendim**

ÜLKER CANSIZ:

*ben anlayamıyorum derste bile anlamıyodum zaten*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**anlamıyacak birşey yok**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**ortalama hız formülü nedir**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**bir sn**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**ülker sadece**

HATİCE BAYAR:

*toplam yol/toplam zaman*

ÜLKER CANSIZ:

*toplam yol/toplam zaman*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki Ülker bana 2. saniyeki yolu soylermisin**

HATİCE BAYAR:

*deltax/deltat*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**sadece Ülker**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**tabloya bak**

ÜLKER CANSIZ:

*21, 4000 mü*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**güzel bravo!**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**1.sn deki**

ÜLKER CANSIZ:

**21.1000**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki 1sn ile 2. sn arasındaki yol farkı 21.4 den 21.1 çıkınca bulunur mu?**

ÜLKER CANSIZ:

**bulunur herhalde**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**yani kaç olur?**

HATİCE BAYAR:

**evet**

ÜLKER CANSIZ:

**0.3**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**çok güzel**

HATİCE BAYAR:

**0.3**

HATİCE BAYAR:

**evet**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**toplam zaman ne kadar geçti**

HATİCE BAYAR:

**1 saniye**

ÜLKER CANSIZ:

**1sn**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**hocam biz alınan toplam yolu bulmayacam mıyız**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**evet toplam yol bölü toplam zaman da 0.3 bulunurmu**

HATİCE BAYAR:

**evet**

ÜLKER CANSIZ:

**ewt**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**toplam yol derken aradaki yol demektir**

ÜLKER CANSIZ:

**hımm**

HATİCE BAYAR:

**tamam hocam**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**yaklaşık 1.70 kadar yükseliyor**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**herkes anladı ise devam edelim**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**sonrada düşmeye geçiyor**

HATİCE BAYAR:

**anladım hocam**

ÜLKER CANSIZ:

**tmm hocam**

SADIK GÖÇMEN:

**anladım hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**mehmet sende anladın değil mi?**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**anladım hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**güzel**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki az önce bulmuş olduğumuz ortalama hız (1sn ile 2. saniye arası) hangi saniyedeki anlık hıza eşittir.**

HATİCE BAYAR:

**1.5 saniye**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Ne dersiniz doğru mu?**

HATİCE BAYAR:

***tam ortası olduğu için***

HATİCE BAYAR:

**?**

SADIK GÖÇMEN:

***hayır***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Evet neden hayır Sadık?**

SADIK GÖÇMEN:

***daha deminki sonuç 0,3m/s idi şimdiki haticenin söylediği sonuç ise***

SADIK GÖÇMEN:

***0,3 değil***

Mehmet ÇİLİNGİR:

**1 ile 1.25 sn arası bir yerin hızı olur**

ÜLKER CANSIZ:

***2 ile 2.25 arası hocam***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**çünkü biri saniye biri hız**

ÜLKER CANSIZ:

***bence***

HATİCE BAYAR:

***ama 1-2 arasındakiini soruyo***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**evet 1. saniye ile 2. saniye arasındaki ortalama hız hangi saniyedeki anlık hıza yakın çıkar**

HATİCE BAYAR:

**1.5**

HATİCE BAYAR:

***saniyedeki***

HATİCE BAYAR:

***anlık hıza***

HATİCE BAYAR:

***yakın çıkar bence***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Tamam hatice diğer arkadaşların ne diyor bakalım**

HATİCE BAYAR:

***tamam hocam***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**evet bekliyorum**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**1 ile 1.25 arasında bir saniyenin hızıdır**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**neden?**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**21.1000 'i**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**21.4000**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**den çıkartıyoruz**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**21.400 seviyesine çıkarkende geliyor**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**ne geliyor?**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**attığımız taş**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**bulduğun yol farkı ben kaçınıcı saniye diyorum**

SADIK GÖÇMEN:

*bence 2. saniyede*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**arkadaşlar rastgele cevap vermeyin lütfen nedeni söyleyin**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Evet sadık neden 2. sn**

SADIK GÖÇMEN:

*hocam 2. saniye dediğimin nedeni  $21.400-21.100=0,300$  bu yolu vge zamanıda  $2-1=1$  bu da zamanı ve sonuçta yol /zaman*

SADIK GÖÇMEN:

*olduğundan  $0,300/1=0,300$*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**ben bu ortalama hız hangi saniyedeki anlık hıza yakın olur diye soru soruyorum**

SADIK GÖÇMEN:

*tamam*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Hatice açıklarmısın cevabı arkadaşlara**

HATİCE BAYAR:

*1. saniye il 2. saniye*

HATİCE BAYAR:

*arasındaki*

HATİCE BAYAR:

*ortalama hızı*

HATİCE BAYAR:

*bulduk*

HATİCE BAYAR:

*zaman dilimine göre*

HATİCE BAYAR:

*1.5 saniye bu zaman dilimindeki ortalama hıza en yakındır*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**çok güzel hala anlamayan varsa daha sonra bana telefon açabilir. eposta atabilir yada msnde sorabilir**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**tamam mı arkadaşlar?**

ÜLKER CANSIZ:

*tamam hocam*

Mehmet ÇİLİNGİR:

**peki hocam**

ÜLKER CANSIZ:

*teşekkürler. .*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**şimdi soruyu biraz daha detaylandırılım**

HATİCE BAYAR:

*tamam hocam*

SADIK GÖÇMEN:

*peki hocam*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**1,5. saniyeki anlık hıza daha yakın bir sonuç bulmak için tablodaki hangi**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**saniyeler arasındaki ortalama hızdan faydalanabiliriz**

HATİCE BAYAR:

*hocam daha yakın değerleri alsak?*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**evet**

HATİCE BAYAR:

*en yakın sonuca ulaşabiliriz*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**bu hangi saniyeler dir**

HATİCE BAYAR:

**mesele**

HATİCE BAYAR:

**1.5 a**

HATİCE BAYAR:

**en yakın değerler**

HATİCE BAYAR:

**1.25-1.75**

HATİCE BAYAR:

**?**

HATİCE BAYAR:

**ikisinin ortalaması**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**çok güzel bravo!**

HATİCE BAYAR:

**1.5 a en yakın değeri verir**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki Ülker , Mehmet, Sadık anladınız mı ?**

SADIK GÖÇMEN:

**evet şimdi oldu biraz**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**anladık hocam**

ÜLKER CANSIZ:

**biraz hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Yani aralığı ne kadar daraltırsanız o kadar yakın sonuca ulaşabilirsiniz**

HATİCE BAYAR:

**hocam yine de net sonucu verir mi**

HATİCE BAYAR:

**öncekiyle**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**vermez tabiki**

HATİCE BAYAR:

**öncekine benziyo mu**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**ama az öncekine göre daha yakın olacaktır**

HATİCE BAYAR:

**anladım hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki şimdi bir adım daha gidelim**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**daha da yakın sonuç için**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Arkadaşlar dersimiz 10 dk geç bitecek zaman sorunu olan var mı?**

SADIK GÖÇMEN:

**tamam hocam**

SADIK GÖÇMEN:

**sorun yok**

HATİCE BAYAR:

**tamam hocam**

Mehmet ÇiLiNGiR:

**yok hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**peki sorumuza dönelim**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**cevaplarınızı bekliyorum**

SADIK GÖÇMEN:

**1.5sn den çok az büyük ve çok az küçük degerler alarız o zaman**





Matematik - I - Fatih Gursul:

**$\lim_{h \rightarrow 0} [s(1.5+h) - s(1.5)]/h$**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**işte bu yazılan formüle türev denir**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**yani anlık hızı türev verdi**

HATİCE BAYAR:

***biraz daha açıklayabilir misiniz hocam formülü***

HATİCE BAYAR:

***biraz karışık bi frmül***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Yani yukarıda yazılan limit li formüle türev denir**

HATİCE BAYAR:

***tamam***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**biraz kendiniz araltınn**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**dersimiz bitmek üzere**

Mehmet ÇİLİNGİR:

**türev notları bulmamız iyi mi olmuş hocam**

HATİCE BAYAR:

***tamam biraz araştıralım***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**bu gönderdiğim yeni problemi alt pronlem olarak düşünün**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**yani bir nevi kaynak gibi**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**projeleriniz 10 ocak ta son**

ÜLKER CANSIZ:

***hocam derse de girsek olmaz mı??***

HATİCE BAYAR:

***bundan yola çıkarak diğer soruyu yapacağız dimi hocam***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Bir sonraki derste buluşmak üzere**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**evet hatice**

HATİCE BAYAR:

***ders ne zaman***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Katılmızdan dolayı herkesi tebrik ederim . iyi bir ders çıkardınız..**

HATİCE BAYAR:

***hocam?***

Mehmet ÇİLİNGİR:

**her şey için teşekkürler hocam**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**bayramdan sonraki hafta bugün bu saate**

HATİCE BAYAR:

***görüşürüz hocam***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**iyi günler**

HATİCE BAYAR:

***bi daha ki ders ne zaman***

Matematik - I - Fatih Gursul:

**bayramdan sonraki hafta bugün bu saate**

HATİCE BAYAR:

***tamam hıocam***

HATİCE BAYAR:

***anladım hocam görüşürüz***

ÜLKER CANSIZ:

*iyi günler....*

HATİCE BAYAR:

*ii akşamlar*

Matematik - I - Fatih Gursul:

**iyi çalışın.. Unutmayın problemi grup olarak çözeceksiniz ve yüzyüze olmayacak**

Matematik - I - Fatih Gursul:

**sizlere de iyi akşamlar**

SADIK GÖÇMEN:

*oldu hocam iyi akşamlar iyi çalışmalar iyi bayramlar*

SADIK GÖÇMEN konuşmadan ayrıldı.

Matematik - I - Fatih Gursul:

**Size de iyi bayramlar**

## EK 9 – Çevrimiçi Öğrenci ile Öğretim Elemanı Arasındaki Msn Görüşmesi

### Hakan ile olan görüşme

Anlık ileti konuşması sırasında hiçbir zaman parolanızı veya kredi kartı numaranızı vermeyin.

HAKAN:

MRB HOCAM

HAKAN:

BİR SORUM VARDI

Genel Matematik:

Evet hakan sorabilirisin sorunu

HAKAN:

HOCAM BİZİM GRUBUN SAYFASINDA BİR GRAFİK ATMIŞTIM

HAKAN:

ONU Bİ İNCELEYİP BANA DÖNEBİLİRMİSİNİZ

Genel Matematik:

istersen biraz bekle inceleyip konusalım

HAKAN:

OK HOCAM

Genel Matematik:

Excel de tablo görüyorum

HAKAN:

evet hocam o

Genel Matematik:

Bu tablodaki X değerlerini nerden buldun

HAKAN:

hocam ordaki x değerlerini aranın resmine akarak uldum

HAKAN:

HER SANİYEDE ALDIĞI YOLU BULARAK YAPTIM

Genel Matematik:

aslinda resimde bazi saniyedeki konumlar net digerleri degil

HAKAN:

EVET HOCAM

Genel Matematik:

ama grafik hemen hemen bu sekilde olacak

HAKAN:

ONUN İÇİN YAKLAŞIK OLARAK DEĞERLER ALDIM

HAKAN:

HOCAM BİZ ÇALIŞMAMIZI BU GRAFİK ÜZERİNDE YOĞUNLAŞTIRMAYI DÜŞÜNÜYORUZ

HAKAN:

UYGUN OLURMU

Genel Matematik:

Uygun olur tabiki

Genel Matematik:

ama ortalama hız formülünü kullanmaya calisin

HAKAN:

TAMAM HOCAM SAĞOLUN

Genel Matematik:

peki iyi çalışmalar.. Herhangi bir sorun olduğunda çekinmeden mesaj atabilirsiniz.

HAKAN:

HOCAM Bİ SORUM DAHA OLACAKTI

HAKAN:

SUNUMLAR HAKKINDA BİRAZ BİLGİ VEREBİLİRMİSİNİZ

HAKAN:

YANI TUTORIAL ŞEKLİNDE FALAN MI ANLATICAZ

Genel Matematik:

Sizinle olan görüşme saatimizde kulalık ve mikrofonun hazır olmasına dikkat edin olur mu?

HAKAN:

TAMAM HOCAM

HAKAN:

TEMİN EDERİZ

Genel Matematik:

eger temiz edemez iseniz yardımcı olabilirim

HAKAN:

HOCAM SUNUMLAR HAKKINDA BİR AZ DAHA BİLGİ VEREBİLİRMİSİNİZ

Genel Matematik:

öncelikle paröblem basamaklarını çözmeye çalışın

Genel Matematik:

bir sonraki dersimizde detaylı açıklama yapabilirim

HAKAN:

TAMAM HOCAM SAĞOLUN

HAKAN:

TEŞEKKÜR EDERİM

Genel Matematik:

iyi akşamlar..

HAKAN:

SİZE DE

## Emel ile olan görüşme

Anlık ileti konuşması sırasında hiçbir zaman parolanızı veya kredi kartı numaranızı vermeyin.

emel:

ii akşamlar hocam....

Genel Matematik:

emel su an başka bir arkadaşınızla konuşuyorum eğer 10 dk beklersen problem hakkında konuşabiliriz

emel:

peki izin sizin hocam...

Genel Matematik:

sana da iyi akşamlar emel,

Genel Matematik:

Nasıl yardımcı olabilirim

emel:

genel hatlarıyla mı açıklamalıyım problemi?

emel:

çözümde

emel:

kullanılan terimlere ilişkin

Genel Matematik:

Genel hatlarıyla problemi tanımlasınız?

Genel Matematik:

Problemden ne anlıyorsunuz?

emel:

soruya göre

Genel Matematik:

Evet problemden

emel:

istenenleri anladım

emel:

çözdüm

emel:

soruları

emel:

sadece cevaplara yönelik açıklama

emel:

mı yapmalıyım

emel:

?

emel:

örneğin

emel:

hız,hareket,..

emel:

bunları da problemi anlatmadan açıklamalıyım\*

Genel Matematik:

Konu bağlamında herşeyi yazabilirsin. Yalnız problemi grup olarak çözeceğinizi unutmayın.

emel:

tek bir sunu ve rapor olmalı yani?

Genel Matematik:

Ben forumlara katılıp düşüncelerimi yazıyorum. Ben ve arkadaşların geri bildirimler veriyor. Buna göre çözümlenmeli problem

Genel Matematik:

Sunu ve rapora gelince

Genel Matematik:

Forumlarda raporda çözümde tartışıp ortak bir görüş bildireceksiniz

Genel Matematik:

yeni seninde belirttiğin gibi tek sunu tek rapor

Genel Matematik:

raporu Ms-Word de Sunuyu Ms-PowerPointte hazırlayabilirsiniz

emel:

peki hocam anladım şimdi bütünüyle

emel:

teşekkür ederim

Genel Matematik:

Emel bu arada Anasayfanı henüz hazırlamamışsın.

Genel Matematik:

Bir an önce hazırlar misin?

emel:

peki

Genel Matematik:

iyi akşamlar.. iyi çözümler

emel:

teşekkür ederim

emel:

ii akşamlar size de

emel:

kendinize ii bakın...

Genel Matematik:

Önemli değil. Her zaman bir sorun olduğunda çekinmeden mesaj atabilirsiniz

emel:

bu arada geçen zamanda sizi üzdüğümüz için özür dilerim..


Genel Matematik:

Önemli değil. Derslerinize iyi çalıştığınız zaman benim üzüntüm kalmaz. iyi akşamlar

emel:

size de tekrardan hocam.

## EK 10 - Çevrimiçi Bir Grubun Sunumu



Hacettepe Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi


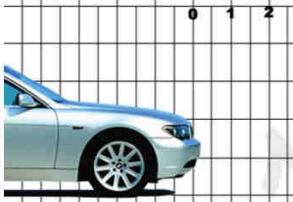

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Matematik-1

### Problem

## Matematik-1

**Problem..:** Bir araba harekete başladıktan sonra belirli bir süre sonra arabanın şoförü bir kediyi fark ettiğinden itibaren durmaya çalışmıştır. Bu arabanın harekete başlamasından tekrar duruncaya kadarki süre boyunca 1'er saniye zaman aralıklarıyla fotoğraftaki arka sayfadaki gibidir. Bu arabanın harekete başladıktan sonra 120 metre ötede bulunan kediye çarpmaması için bu arabanın belirli bir t anındaki hızını nasıl hesaplarız.



## Matematik-1

### Anahtar Sorular

#### Anahtar Sorular..:

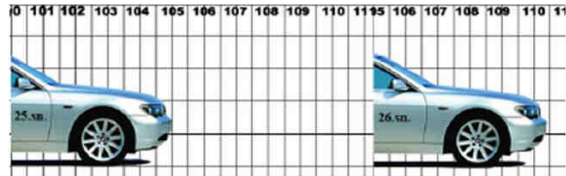
- Şoför Kediği hangi zaman aralığında fark etmiştir?
- Arabanın 3. ve 4. saniye aralığında ortalama hızı kaçtır?
- Arabanın 11. ve 12. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?
- Arabanın 15. ve 16. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?
- Arabanın 22. ve 23. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?
- Arabanın 26. ve 27. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?
- Arabanın 29. ve 30. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?
- Arabanın hızı hangi zaman aralığında sabittir?
- Arabanın hızı hangi zaman aralığında maksimumdur?
- Arabanın hızı hangi zamandan sonra azalmaya başlamıştır?
- 26. saniyedeki anlık hızı nedir?



### Soru.: 1

## Matematik-1

**Anahtar soru 1..:** Şoför kediği hangi zaman diliminde fark etmiştir?

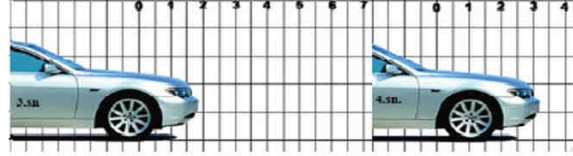


Araba 15. saniyeye kadar hızlanıyor 15-25 arası sabit hızla hareket ediyor 25. saniyeden itibaren de şekilde görüldüğü gibi yavaşlamaya başlıyor. Yani şoför kediği 25. saniye fark etmiştir diyebiliriz.

## Matematik-1

Soru...: 2

**Anahtar soru 2.:** Arabanın 3. ve 4. saniye aralığında ortalama hızı kaçtır?



İvmenin sabit olduğu için arabanın 5. saniyedeki konumunu alırsak ivmeyi  $x=1/2.a.t.t$  formülünden buluruz.

$$5 = 1/2.a.25$$

$$a = 0,4$$

3 sn'deki hız...: 1,2

4 sn'deki hız...: 1,6

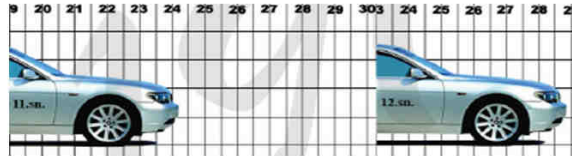
**Buna göre ortalama hız...:  $(1,2+1,6)/2 = 1,4$**



## Matematik-1

Soru...: 3

**Anahtar soru 3.:** Arabanın 11. ve 12. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?



İvme sabit ve araç hızlanmaya devam ediyor buna göre...:

11 sn'deki hız...: 4,4

12 sn'deki hız...: 4,8 olur

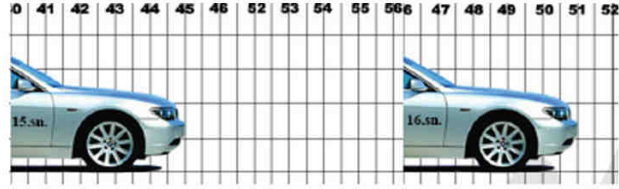
**Arabanın ortalama hızı...:  $(4,4+4,8)/2 = 4,6$  olur.**



## Matematik-1

Soru...: 4

**Anahtar soru 4.:** Arabanın 15. ve 16. saniye aralığında ortalama hızı kaçtır?



Şekilden de anlaşıldığı gibi 15. ve 16. sn'deki hızları sabittir ve bu nedenle ivme 0'dır.

Araç 15. sn'ye kadar hızlanmıştır

15.sn'deki hızı =  $0,4 \cdot 15 = 6$  olur

16.sn'deki hızıda 6 olur. Çünkü 16. sn'de ivme yoktur.

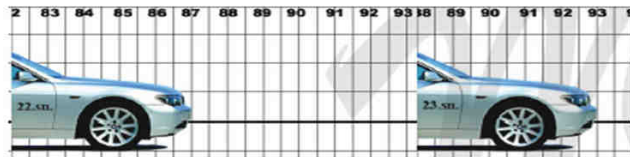
**Buan göre ortalama hız = 6**



## Matematik-1

Soru...: 5

**Anahtar soru 5.:** Arabanın 22. ve 23. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?



Önceki sayfada belirtildiği gibi burada da hız sabit ve ivme 0'dır.

22.sn'deki hızı=6

23.sn'deki hızı=6

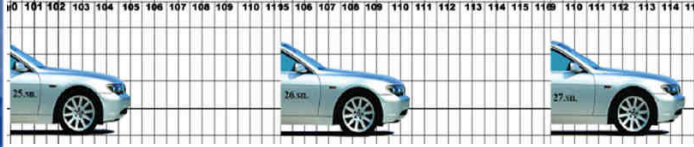
**Buna göre ortalama hızı=6**



## Matematik-1

Soru...: 6

**Anahtar soru 6..:** Arabanın 26. ve 27. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?



Şekilden de anlaşıldığı gibi araç 25. sn'den sonra yavaşlamaya başlamıştır. 25. ve 30. sn'ler arasında araç sabit (-) yönde ivmeyle ilerlemektedir.

Öncelikle 25. ve 30. sn'ler arasındaki ivmeyi hesaplamalıyız.

$$15 = 1/2 \cdot (-a) \cdot 25 \quad a = -1,2$$

yavaşlama hızı = aracın hızı + a.t

$$26. \text{ Sn'deki hızı} = 6 + (-1,2) \cdot 1 = 4,8$$

$$27. \text{ Sn'deki hızı} = 4,8 + (-1,2) \cdot 1 = 3,6$$

**Ortalama hız = 4,2**



## Matematik-1

Soru...: 7

**Anahtar soru 7..:** Arabanın 29. ve 30. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?



Önceki sayfada belirtildiği gibi burada da hız sabit olarak azalmaktadır

$$a = -1,2$$

$$29. \text{ sn'deki hızı} = \text{aracın hızı} + a \cdot t = 2,4 - 1,2 = 1,2$$

$$30. \text{ sn'deki hızı} = \text{aracın hızı} + a \cdot t = 1,2 - 1,2 = 0$$

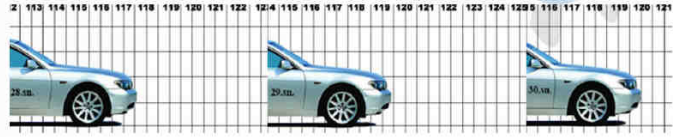
**29. ve 30. saniye aralığındaki ortalama hızı=0,6**



## Matematik-1

Soru...: 7

**Anahtar soru 7...:** Arabanın 29. ve 30. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?



Önceki sayfada belirtildiği gibi burada da hız sabit olarak azalmaktadır

$$a = -1,2$$

$$29.\text{sn'deki hızı} = \text{aracın hızı} + a \cdot t = 2,4 - 1,2 = 1,2$$

$$30.\text{sn'deki hızı} = \text{aracın hızı} + a \cdot t = 1,2 - 1,2 = 0$$

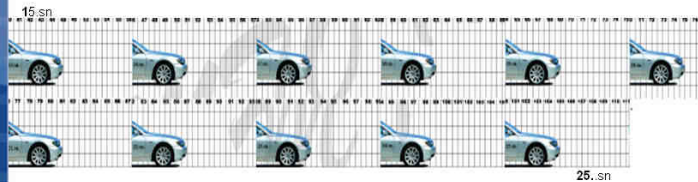
**29. ve 30. saniye aralığındaki ortalama hızı=0,6**



## Matematik-1

Soru...: 9

**Anahtar soru 9...:** Arabanın hızı hangi zaman aralığında maximumdur?



Araba en fazla hızı 15. saniyede ulaşıyor demıştik. Bu hız da 25. sn ye kadar sabit kalıyordu ve hemen ardından yavaşlayama başlıyordu.

**Diyebiliriz ki: araba 15 ve 25 saniyeleri arasında maximum hızla ilerlemektedir.**

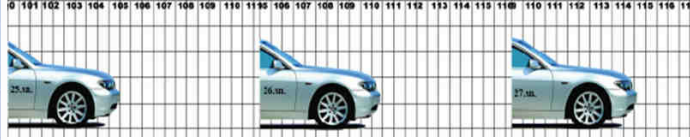




## Matematik-1

Soru...: 10

**Anahtar soru 10..:** Arabanın hızı hangi zamandan sonra azalmaya başlamıştır?



Resimlerden de anlaşıldığı gibi araba 25. sn den sonra hızı yavaşlamaya başlıyor.

Ayrıca önceki sayfalarda açıklandığı gibi

25.sn de hızı=6

26.Sn de hızı=4,8

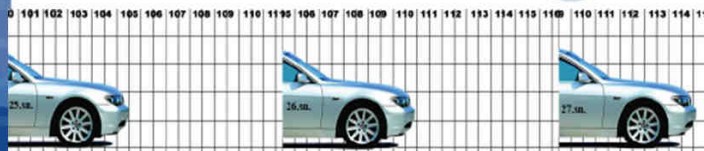
Arabanın yavaşlamaya 25.sn den sonra başladığını bulabiliriz.



## Matematik-1

Soru...: 11

**Anahtar soru11...:** 26.sn deki anlık hızı nedir?



26. Sn deki hızı=25.sn deki hızı + a.t

a=-1,2 idi

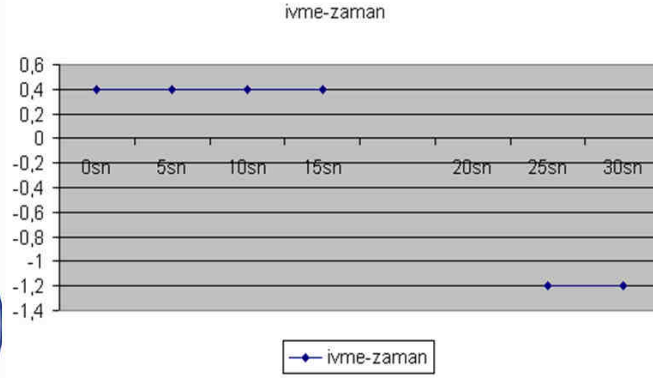
**26.Sn deki anlık hızı=6 – 1,2=4,8**



## Matematik-1

ivme-zaman

Elde ettiğimiz bu bilgilerle ivme-zaman grafiğini çizebiliriz.



## Matematik-1

Bu ivme – zaman grafiğinde **ivme x zaman** bize hız artışını verir.

**Örnek..:** 10.sn için uygulama yaparsak;

$$Va = a \cdot t$$

$$Va = 0,4 \cdot (10-0)$$

$$Va = 4$$

Arabanın 10. sn de hızı 4 m/sn artmıştır

**Örnek..:** 20.sn için uygulama yaparsak;

$$Va = a \cdot t$$

$$Va = 0 \cdot (20-15)$$

$$Va = 0$$

Arabanın 20. de sn hızı hiç artmamıştır

**Örnek..:** 27. sn için uygulama yaparsak ;

$$Va = a \cdot t$$

$$Va = (-1,2) \cdot (27-25)$$

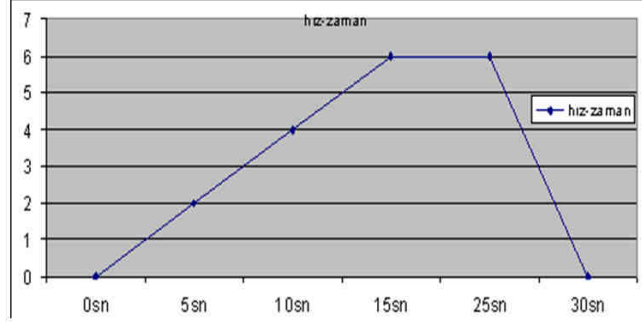
$$Va = -2,4$$

Arabanın 27. sn de hızı 2,4 m/sn azalmıştır.

## Matematik-1

hız-zaman

İvm-zaman grafiğinde 'ivme x zaman hız artışını verdiği için hız-zaman grafiğini çizebiliriz.



## Matematik-1

Bu çizdiğimiz hız-zaman grafiğinin eğiminden de ivmeyi bulabiliriz. Hız artışındaki ivmeyi bulmak için  $\tan x$  uygulaması yaparız.

**Örnek:** 15. sn'ye kadar olan sabit hız artışının ivmesini bulmak için;  
 $\tan x = 6/15$   
 $\tan x = 0,4$

Yani  $a = 0,4$  bulmuş oluruz.

**Örnek;** 25-30 saniyeleri arasındaki yavaşlama ivmesini bulmak için;  
 $\tan y = 6/5$   
 $\tan y = 1,2$

Hız azaldığı için ivme (-) yönde olacak.

Yani  $a = -1,2$  olur.

**Hız - zaman grafiğinin altında kalan alan bize yolu verir.**

**Örnek;**  $6 \cdot 15/2 = 45$  → 15. sn ye kadar aldığı mesafe

**Örnek;**  $6 \cdot 10 = 60$  → 15-25 saniyeler arasında aldığı mesafe

**Örnek;**  $6 \cdot 5/2 = 15$  → 25-30 saniyeleri arasında aldığı mesafe

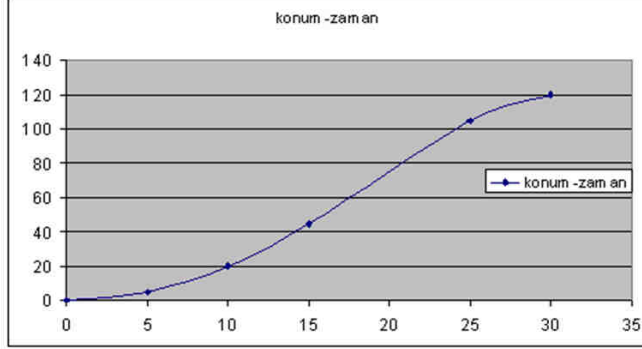
+  
 $X = 120$  → arabanın toplam aldığı mesafe



## Matematik-1

konum-zaman

Buna göre hız – zaman grafiğinden yararlanarak konum – zaman grafiğini çizeriz.



## Matematik-1

Bu grafikte eğimden belli zaman dilimlerindeki ortalama hızı bulabiliriz.

$Tanx = 45/15 = 3 \rightarrow$  0-15 sn arasındaki ortalama hızı hesaplayabiliriz.

$Tanx = (105-45)/(25-15)=60/10=6 \rightarrow$  15-25 arası ortalama hız

$Tanx=(120-105)/(30-25)=15/5=3 \rightarrow$  25-30 arası ortalama hız

Ayrıca konum-zaman grafiğinde istenilen saniyedeki hız bulunabilir.

Bunun için yine eğimden yararlanılır.

Anlık hız o saniyeye sağdan ve soldan en yakın zaman dilimleri ile hesaplanır. çünkü istenilen saniyenin sağından ve solunda en fazla daraltma yaptığımızda bize o saniyedeki en yakın değeri verir.

**Yardımcı problem:**

Bir taş köprüden yukarı doğru atılıyor, daha sonra köprü'nün altındaki dereye düşüyor. Yani yukarı dikey atış yapılıyor.

Bu soruda bize belli zamanlar ve konumları verilmiştir.

**Biz burada belli sn deki hızını bulmak için;**

**Örnek;** 1,5. sn deki anlık hızını bulmak için;

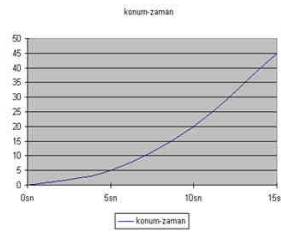
1,5. saniyeye yakın zaman dilimlerini sağdan ve solda daraltırız. Ta ki 1,5 e en yakın olana kadar. Çünkü bu saniyeye en yakın zamanlara bakmalıyız ki 1,5. saniyedeki anlık hızın yaklaşık değerini bulalım. **Bunu da en doğru şekilde yapabilmemizin yolu limiti kullanmaktır. Çünkü limit istenilen aralığı en dar şekline getirir.**

**lim  $h \rightarrow 0$   $(s(1,5+h) - s(1,5))/h$**

$h$  0'a gittiğinden burada 1,5. saniyeye en yakın zamandan yararlanmış oluruz.

## Matematik-1

### Parça - 1



parabol şeklinde bir grafiğin denklemi;  
 $y = ax^2 + bx + c$

bu grafik (0,0) noktasından başladığı için ;  
 $y = ax^2$  olur.

5, 10 ve 15. saniyeler için bu denklemi yazalım.

- 1)  $25a + 5b + c = 5$
- 2)  $100a + 10b + c = 20$  /-2 (2. denklemi -2 ile çarpıp taraf tarafa toplama yaparız.)
- 3)  $225a + 15b + c = 45$

+

$$50a = 10$$

$$a = 1/5 \text{ olur.}$$

1. parçanın denklemi  $\rightarrow x^2/5$

## Matematik-1

Bulduğumuz limit formülünü şimdi kullanabiliriz.

Çünkü fonksiyonumuz belli  $y = ax^2$

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(x+h) - f(x)) / h$$

**örnek;** 9. saniyedeki anlık hızı bulalım.

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(9+h) - f(9)) / h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} ((9+h)^2/5 - 9^2/5) / h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} (18h+h^2)/5h = 18/5 + h/5 = 3,6$$

9. saniyedeki anlık hızı **3,6** olarak bulduk.

## Matematik-1

Bu formülde aynı mantıkla istenilen bir zaman dilimindeki ortalama hızı da bulabiliriz.

Ama bu sefer  $h$   $0$ ' a değil  $1$ 'e gidecek. Çünkü arada belli bir sn zaman geçmesi gerekecek. Bu aradaki zamanı belirtebilmenin yolu da  $h$ 'ı  $1$ 'e götürmektir. Bunu uygulayarak istenilen zaman dilimine sağdan ve solda en yakın değerleri almış oluruz.

Örnek; 3. ve 4. saniyeler arasındaki ortalama hızı bulalım.

$$\begin{aligned} \lim_{h \rightarrow 1} & \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \\ \lim_{h \rightarrow 1} & \frac{f(3+h) - f(3)}{h} \\ \lim_{h \rightarrow 1} & \frac{((3+h)^2/5 - 3^2/5)}{h} \\ \lim_{h \rightarrow 1} & \frac{(6h+h^2)/5h}{h} = 6/5 + h/5 = 7/5 = 1,4 \end{aligned}$$

3-4 arasındaki ortalama hızı 1,4 olarak buluruz.

## Matematik-1

Konum-zaman grafiğimizin 2. ve 3. parçalarını da 1. parçayı ayırdığımız gibi ayırırız.

Onların da denklemini çıkartıp aynı yöntemle limiti kullanırız ve istenilen zamanların anlık hızlarını ve ortalama hızlarını bulabiliriz.

## Matematik-1

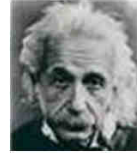
- Bu yaptığımız araştırmalar sonucunda anlık hızın ve ortalama hızın limit'ten bulunabildiğini öğrendik.
- Uyguladığımız bu limitin kütüphane araştırmalarımız sonucunda türev olduğunu anladık.



## Matematik-1

Hazırlayanlar

Adem Özgür  
Recep Bayer



Volkan Uluçınar  
Şahin Cevensin

Pınar Kırkel



## Ek 11 – Çevrimiçi Bir Grubun Forum Yazışmaları

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 12-24-2006 23:03

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sceven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sceven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** yorum

bu problemde arabanın sabit ivmeyle hareket ettiğini bir süre sonra belli hızla hareket etmiş daha sonra kedi fark etmiş sabit ivmeyle yavaşlamaya başlamış. burda ivmeye maksimum hıza hangi zaman aralığında hızlandığını sabit hızla gittiğinin ve kedi fark etme aralığını bilmek gerekiyor. bu bilgilerle soruları büyük ölçüde çözebiliriz herkese başarılar.....

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 12-27-2006 20:14

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** araba

çekilen fotoğraflara baktığımızda bu sorunun hız, zaman, ivme ve alınan yol terimlerini kullanarak sonuca ulaşabileceğimizi görüyorum. bize kolaylık sağlayabilecek şeyler var. mesela araba belli zamanlarda fotoğrafta net görebileceğimiz konum noktalarına ulaşmakta.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 12-27-2006 20:34

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: araba

5. saniyede senin dediğin gibi fakat 1. saniyede yolu tam ne kadar yol alındığını bilmiyoruz

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 12-28-2006 09:26

**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** GRUP TARTIŞMALARINIZ

Arkadaşlar grup tartışmalarınız diğer gruplara göre çok zayıf gidiyor.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 12-28-2006 12:50

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sceven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sceven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** bulabiliriz

birinci saniyedeki hızı ve ya aldığı yolu 5. saniyeyi kullanarak bulabiliriz alınan yolun net olduğu saniyeler var. mesela 5, 10 15 . saniyelerde alınan yollar belli diğer zamanlarda bunları kullanarak bulabiliriz.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 12-28-2006 13:07

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: bulabiliriz

haklısın şahin mesela ivmeyi  $x=1/2.a.t.t$  formülünü 5. ve 10. saniyeye göre uyarlırsan ivmeyi çok rahat bulabiliriz ve ivmenin sabit olduğunu farkedebiliriz.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 12-30-2006 14:31

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject** soru?

herşey iyi güzel ama benim kafama takılan bi nokta var arkadaşlar bizim arabanın hareketine göre yaptığımız hız zaman grafiğinde, grafiğin 0 nktasında başlamadığını gördüm...harekete 1. saniyeden sonra başlıyo ve grafiğin 0-1 aralığı 0 olacak diyorum...önerilerimi dikkate alırsanız sevinirim...

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-02-2007 13:43

**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: soru?

Sıfır noktasi harekete basladigi yeri gostermektedir.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-04-2007 13:54

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject** Re: soru?

tamam da hocam sıfır noktasında harekete başlamıyor bir noktasından sonra hareket etmeye başlıyor..en azından ben öyle yorumladım...(hocam benim bilgisayarda sorun var bu aralar 2-3 gündür hiçbirşey yapamadım bugün halledilecek...çizimlerim hepsi bilgisayardaydı ondan hepsini yeniden yapmam gerekiyo...)

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-04-2007 15:31

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: soru?

recep arkadaşım araç 0. sn den itibaren harekete başlıyor. aslında şöyle diyebiliriz: 0.sn den başlaması demek 1.sn nin başından başlaması. yani ilk aldığı 1sn lik yol 1.sn nin sonuna kadar olan zaman.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-08-2007 00:52

**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: soru?

Sıfır Noktasında harekete başlıyor.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-01-2007 17:31

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sceven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sceven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** soru cevapp

recep 0.saniyede araba harekete geçiyor ve 1.saniyede hızı ivme kadar yani 0.4 m/sn oluyor ve bu hıza ulaşana kadar  $x=1/2.a.t.t$  förmülünde  $x=1/2.0.4.1.1$   $x=0.2$  metre yol almış.araba harekete 0ile 1. saniye arası 0.2 metre yol almış oluyor yani. umarım sorunun cevabını almışsın dir.kolay gelsin.....

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-01-2007 18:41

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** evet

evet şahin katılıyorum sana.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-04-2007 23:09

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** cevap

evet hocam 0 noktası harekete başladığı yerdir ve harekete başladıktan sonra ivmeli hareket ediyor.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-04-2007 23:11

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** araç

arkadaşlar araç 0. ve 1. saniye arasında harekete başlamıştır.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-05-2007 22:31

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** sonuç

arkadaşlar şimdi problemin sonucunu oluşturmanın zamanı geldi. ben bütün soruları cevaplandırdım ve konum zaman, hız zaman ve ivme zaman grafiklerini çizdim. ama bir sorun var çizdiğim grafikleri buraya nasıl çizeceğim ve nereye atacam.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-08-2007 00:53

**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: sonuç

Bu yazdığın forma eklenti yapabilirsin. Gözet tan dosyanın yerini bularak ekleyio Submit e tıklaman yeterli.

**Forum:** Problemin Tanımı

**Date:** 01-05-2007 22:33

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** sonuç

arkadaşlar ben sonuca ulaştım. ama bu sunum ve rapor işini nasıl yapacağız. cevaplarınızı en kısa zamanda bekliyorum.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-25-2006 12:36

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** grup5

arabanın ne kadar yol aldığı biliniyor.

hangi saniyeler arasında hızlandığı, yavaşladığı ve sabit kaldığı bilinmekte.

hız ve ivme formüllerini kullanmamız gerektiğini biliyorum.

bu verilere dayanarak aracın hızlanma ivmesini, kediye gördükten sonra frene basmasıyla yavaşlama ivmesini ve max. hızını bulabiliriz



**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-25-2006 14:24

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** ivme

arkadaşlar bu aracın sabit ivmeyle hızlanmadığını görüyoruz. giderek artan bir ivmesi var. bu nedenle biz anlık ivmeyle ilgili formüller bulmamız gerekir.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-25-2006 14:28

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: ivme

Bencede anlık ivmelerle gitmeliyiz sonuçta her anı tek tek hesaplıyacağız

anlık ivmeyi aşağıdaki formülle bulabiliriz.

$$a_{\text{anlık}} = dv/dt = d^2x/dt^2$$

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-26-2006 17:24

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: ivme

bu yazdığımın yanlış olduğunu farkettim. çünkü araç giderek artan değil sabit bir ivmeyle hızlanıyor. aynen yavaşlarken de sabit ivmeyle yavaşlıyor.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-27-2006 09:43

**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: ivme

Evet aracın hızı her saniyede doğrusal değil.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-30-2006 14:41

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject** Re: ivme

evet volkan doğru bi noktaya temas etmişsin, arabanın hızının o arttığı noktalarda da sabit bi artış değilde artışının azaldığı durumlar da var..bu da ivmenin neden böyle olduğunu açıklıyo bence...

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-25-2006 21:57

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** bilinenler

aracın hızlandığı zaman aralığı belli ve bu hızlanma ivmesinide  $x=1/2.a.t.t$  gibi hepimizin bildiği formülden yaparsak daha iyi olur.aracın belli bir süre sabit hızla gittiğini biliyoruz .daha sonra kediye fark edip yavaşlamaya başladığını biliyoruz .yavaşlama ivmesinide bulabiliriz tabi söylediğimiz şeylerin daha kolay anlaşılması ve daha kolay çözebilmemiz için hız zaman grafiğine ihtiyacımız var.

bu grafikte herhangi bi zaman da aracın hızını,ortalama hızını ivmesini bulabiliriz



**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-27-2006 09:44

**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: bilinenler

Bu formülü kullanabilir miyiz?

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-30-2006 14:49

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject** Re: bilinenler

evet hocam bu formülden çıkıyo, hız zaman grafiğinede bu yoldan gidebiliriz....şahininde dediği gibi araç belli bi süre hızlanıyo ve kediyi fark ettiği andan itibaren yavaşlamaya başlıyo...bu hareketler doğrultusunda ivmeyi bulabiliriz...

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-30-2006 22:19

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: bilinenler

sana katılıyorum recep. resimlerde verilenlerle ivme grafiğini çok rahat bulabiliriz

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-26-2006 17:16

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** a1

soruda çoğu bilgi verilmiş durumda. alınan mesafe, geçen zaman, yavaşlama ve hızlanma zamanları.. ve uygulanacak bir işlem ile ivmesini de rahatlıkla bulabiliriz. daha sonra elimizdeki bu verilerle bir hız zaman grafiği çizebilmemiz gerekir.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-27-2006 19:36

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: a1

tamam ama arabanın tam olarak nerde olduğunu bilmiyoruz. Mesela araba çizgi üzerinde olduğu zaman kolaylıkla çizilebilir fakat bazı resimlerde tam üstünde diil bunlara nasıl çözüm getirebiliriz.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-30-2006 14:52

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject** Re: a1

bak adem arabanın ordaki hareketlerine bakacak olursan belli bir artış yani hızlarda orantılı bir artış veya azalış görebilirsin...bende o konuya çok takıldım ama bu orantıyı yakaladığımda herşey gün yüzüne çıktı...sende bu orantıyı yakalarsan rahatlayacak ve herşey çorap söküğü gibi gelecektir...

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-31-2006 10:30

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: a1

anladım recep seni baştan ben çok bocalamıştım ama probleme yüzeysel baktığımda

kavradım

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-28-2006 11:12

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** bilmemiz gerekenler  
bilmemiz gerekenler.

ilk önce arabanın kediye hangi zaman aralığında fark ettiğini bulmamız gerekir.

- arabanın hangi ivmeyele hareket ettiğini
- ne kadar yol aldını
- arabanın hızının hangi zaman aralığında sabit kaldığını
- araba hızını hangi zaman aralığında azaltmaya başlamıştır

bunları bulabilirsek problemi çok kolay çözebiliriz

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-28-2006 12:53

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** biliyoruz  
söylediğin şeylerin hepsini biliyoruz

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-29-2006 16:17

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** grafikler

arkadaşlar grafik çizecekmiyiz eğer çizeceksek üç tane grafiğe ihtiyacımız var bunlar konum zaman, hız zaman ve ivme zaman grafikleri olacak. ben çizdim ama bunları birleştirmemiz lazım.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-29-2006 23:15

**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: grafikler  
Güzel bir düşünce...

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-29-2006 17:11

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** ne bulacağız

aracın hareket ettiği süre boyunca hız değişikliklerini, konum değişimini ve ivme değişimini bulacağız.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-29-2006 17:13

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** bağlantı

çizilen grafiklerdeki fonksiyonların birbirleriyle ve eğimleriyle bağlantı kuracağız

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-30-2006 14:34

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject** grafikler tamam

arkadaşlar verilen problemde sizinde dediğiniz gibi hız-ivme-yol zaman grafikleri bulmamız gerekiyo ben bunları buldum herşey tamam anlayacağınız o çizimleri en kısa zamanda çizip atacağım...

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-30-2006 22:17

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: grafikler tamam

tamam recep. çok iyi. bekliyoruz.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-30-2006 14:38

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject** bulalım?

zaten problem hakkında bilinenler arabanın hareket durumlarının verildiği grafik incelendiğinde bulunabiliyo...bilinmeyenler ise bu grafiği yorumladığımız da nasıl bi hareket yaptığını bulduğumuzda bilinmeyen diye bişey kalmıyo..

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 12-30-2006 21:47

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: bulalım?

evet recep sana katılıyorum. bilinenlerle ve yapılan ufak işlemlerle garafikleri çizebiliyoruz.grafiği çizdikten sonra da hemen hemen herşey açıklanıyor.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-01-2007 17:42

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sceven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sceven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** yardımedermisiniz

arkadaşlar problemi büyük ölçüde çözdük bunu birbirimize daha iyi açıklayabilmek için grafiğe ihtiyacımız var grafiğe dönecek kadar yorumladım grafikte çizdim ama bunu bilgisayara atacak imkenim yok siz atarmısınız grafiği çizmek için konuşalım gerekli bilgileri paylaşalım ben çizmek için bilgi veririm biranönce grafikleri biran önce talim herşey biraz daha netleşsinfakamızda ilginizi bekliyorum

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-03-2007 15:35

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: yardımedermisiniz

ben hız-zaman grafiğini atabilirim. diğerlerini de diğer arkadaşlardan bekleriz. olur herhalde?

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-01-2007 18:45

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** grafikler

şahin ben bu grafik çizme konusuna takıldım ama bir çözüm buldum.sana anca cuma günü yardımcı olabilirim.cuma günü bir saat belirleyelim ve bilgilerimizi birleştirelim...

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-02-2007 19:34

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sceven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sceven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** yardıma ihtiyacım var

pınar cuma günü 11 gibi müsait olursan yazarsın yardıma ihtiyacım var

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-04-2007 13:56

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject** sorun var...

arkadaşlar ben bu aralar pek bişey atamıyorum bilgisayarımda sorun var tüm bilgilerim, çizimlerim orda olduğundan dolayı hiçbişey atamadım ama yarına kadar hepsini atacam kusura bakmayın yani... iyi çalışmalar....

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-04-2007 15:33

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: sorun var...

keşke bilgilerini yedekleyebilseydin. neyse inşaallah bi sorun olmaz kardeş..

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-04-2007 20:00

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** şahin

şahin yarın bilgilerimizi birleştirelim ama saat 11 de olmaz saat 20.00 da olursa benim için daha uygun.çünkü sabahları bizim elektrik yokta akşam olursa daha iyi olur.seni bekliyorum.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-05-2007 22:38

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** sonuç

arkadaşlar ben verilen anahtar soruların hepsini cevapladım ama bunu nasıl birleştireceğiz.grafikleri kağıt üzerine aktardım ama çizimi blackboarda atamadım bana bu konuda yardımcı olurmusunuz.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-05-2007 23:48

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** ivme

ben bulduğum birkaç şeyi sizinle paylaşmak istedim arkadaşlar,

araç 0. ile15. saniyeler arasında artan ivmeli hareket ediyor

15. ile 25. saniyeler arasınada sabit ivmeli hareket ediyor.

25. ile30. saniyeler arasında azalan ivmeli hareket ediyor.

30. ile 32. saniyeler arasınada sabit ivmeli hareket ediyor.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-07-2007 22:40

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: ivme

bunda bir hata olduğunu düşünüyorum. çünkü;

0-15 arası sabit ivme.

15-25 arası ivme 0.

25-30 arası (-) yönde sabit ivme.

30. sn de araç zaten duruyor.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-05-2007 23:53

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** hız

hız hakkında bulduklarım

0.ile 15. saniyeler arasında hızındaki artış miktarları aynı

15.ile 25.saniyeler arasındaki hızı sabit

25.ile 30.saniyeler arasında hızındaki artış azalmış

30. ile 32. saniyeler arasında durmuş

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-05-2007 23:58

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** şahin

şahin bekledim seni gelmedin inşallah bir sorun yoktur.ben problem hakkında birçok veri topladım.onları en kısa zamanda birleştirelim

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-08-2007 17:03

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** cevap

volkan ben öyle buldum.benim çizğim hız zaman grafinde bu belirtilmiş.hız zaman grafinin eğimi ivme zaman grafini verir.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-08-2007 19:28

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: cevap

tamam. bizim çizdiklerimizi incelersen belki daha net olur.

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-08-2007 17:12

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** düzeltme

ya evet ben bir daha baktım baı yerlerde hata yapmışım.

0 ile15sn arasında sabit ivme

15 ile 25.sn arasında ivmesi sıfır

25 ile 30.sn arasında azalan ivme

30 ile 32 sn arasınada ivme sıfır

**Forum:** Problem durumu ile İlgili Bilinenler ve Bilinmeyenler

**Date:** 01-08-2007 19:29

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: düzeltme

hatanı görebildiğin iyi. anladıysan sorun yok

**Forum:** Görev Paylaşımı

**Date:** 12-26-2006 17:19

**Author:** *Anonymous*

**Subject** grup5

- internet araştırması
- soruyla ilgili konu ve terimlerin araştırılması
- benzer soruları ve örnekleri araştırma
- farklı arkadaşlarla görüşme
- kütüphane araştırması

**Forum:** Görev Paylaşımı

**Date:** 12-27-2006 21:48

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** grup5

1. internet araştırması --- VOLKAN ULUÇINAR
- 

2. soruyla ilgili konu ve terimlerin araştırılması --- PINAR KIRKEL
- 

3. benzer soruları ve örnekleri araştırma --- ŞAHİN CEVENSİN
- 

4. farklı arkadaşlarla görüşme --- ADEM ÖZGÜR
- 

5. kütüphane araştırması --- RECEP BAYER

**Forum:** Görev Paylaşımı

**Date:** 12-29-2006 23:19

**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** grup5

Güzel bir iş bölümü yapmışsınız. Tebrikler...

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-24-2006 22:57

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** çözüm

araba sabit ivmeli şekilde harekete başlamış ve 15. saniyeye kadar sabit ivmeyle harekete devam etmiş. 15.saniyeden 25. saniyeye kadar hızlanmadan sabit hızla devam etmiş.yani 15. saniyede maximum hıza çıkmış 25. saniyeye kadar o hızla devam etmiş sonra kediye fark etmiş.15. saniyeye kadarki ivmesi  $x=1/2.a.t.t$  formülünden bulabiliriz. örneğin  $5=1/2.a.5.5$   $a=0.4$  dir bu 5.saniyedeki izmesi aynı şekilde bu ivme 15 .saniyeye kadar aynı ivmeyle araba hızlanmış.15. saniyedeki hızı  $a=v/t$  formülünden  $0.4=v/15$  den  $v=6$  olarakbuluyoruz bu araba 15.saniyeden 25.saniyeye kadar 6 m/s hızla devam etmiş maximum hız 6 dir.25. saniyede kediye fark etmiş ve sabit ivmeyle hızını azaltmış ve 30. saniyede durmuş. bu yavaşlama ivmesinin yavaşlama ivmesi  $=6/5 =1.2$  olarak buluyoruz .hızı 6 iken yavaşlamaya başlamış ve 5 saniye yavaşlamış yavaşlama ivmesini bu formülle 1.2 bulduk.bütün soruları bu formülle çözebiliyoruz

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-25-2006 16:39

**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** çözüm

Bu problemi grup olarak çözeceğinizi unutmayın. Henüz görev paylaşımı bile yapmadan bu kısma geçmeniz sizce problemin çözümünü zorlaştırır mı? kolaylaştırır mı?

iyi çalışmalar...

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-27-2006 21:08

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** hız

bu sorunun konum-zaman grafiğinin parabolik bir fonksiyon çıkacağını düşünüyorum.

ayrıca bu grafikte bazı ortalama hızları bulabileceğimizi sanıyorum.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-28-2006 13:08

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** konum zaman

doğru diyosun volkan hız çünkü bazı yerlerde artmış bazı yerlerde de sabit kalmış azaldığı zamanlarda var bu bize konum zaman grafiğinin parabol olabileceğini gösteriyo

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-28-2006 20:06

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** hız

araba 0-15 saniyeleri arasında sabit ivmeyle hızlanıyor

15-25 saniyeleri arasında hızı sabitleşiyor ve en yüksek seviyeye ulaşıyor. ayrıca ivmesi de 0 tabiki.

25-30 saniyeleri arasında ise sabit (-) yönde ivmeyle yavaşlıyor ve 30.sn ye ye geldiğinde tamamen duruyor.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-30-2006 14:56

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject** Re: hız

ya volkan tüm dediklerine katılıyorum ama bence araba harekete başlama yani hız zaman grafiğinde yaptığımız gibi araba hızlanmaya 0. saniyede değilde 1. saniyeden itibaren başlıyo...arabanın hareket durumlarından bu sonuç çıkıyo bunu değerlendirmeye alırsan sevinirim...

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-30-2006 21:51

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: hız

benim demek istediğim ;

araba 0-15 arasında hızlanıyor. ama ayrıca 0-1 saniyeler arasında aracın ivmesi de artıyor. 1.saniyenin sonuna geldiğinde ivme istenilen değere ulaşıyor ve 1-15 saniyeleri arasında sabit ivmeyle hızlanmaya devam ediyor.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-31-2006 10:02

**Author:** OZGUR, adem <[aogur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aogur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: hiz

REcep grafiğe daha dikkatli bakarsan arabanın o. saniyeden itibaren hızlandığını göreceksin çünkü araba 1.saniyede belirli bi yere ulaşmış

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-29-2006 17:34

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** grafiğe dökelim

bulduğun değerler doğru volkan bide bunların yanında ivmeleri buldum ben.dediğin gibi 15.saniyeye kadar hızlanarak hareket etmiş bu aralıktaki ivmeyi  $x=1/2.a.t.t$  formülü ile bulabiliriz  $x=yol,a=ivme,t=zaman(saniye)$  bu formüle 5. 10. 15 .saniyeleri oyarak aynı ivmeyi bulabiliriz bu değerleri vermemizin sebebi bu değerlerde arabanın aldığı yollar net bi şekilde grafikte verildiği içindir.5=1/2.a.5.5 den  $a=0.4m/sn$  olarak bulabiliriz15 ile 25. saniyeler arası seninde dediğin gibi sabit hızla hareket etmişve ivme yok.25 ile 30 saniyelerde yavaşlamış .yavaşladığı zaman 5saniye ve yavaşlamaya başladığı andaki hızı 6m/sn yavaşlamasını 6/5den 1.2 olarak bulabiliyoruzbu bilgileri grafiğe dökebilirsek büyük ölçüde soruyu çözmüş oluruz diye düşünüyorum bide dün recebin söylediği ivme =türev üzerin de çalışalım herkese kolay gelsin....



**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-29-2006 18:36

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** grafiğe dökelim

ben onu eğim=türev diye hatırlıyorum. ama bencede ivmeyi türevle biraz ilişkilendirebilir miyiz acaba? biraz uğraşalım derim. mutlaka bi yaklaşım aklımıza gelir.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-30-2006 15:03

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject Re:** grafiğe dökelim

çok güzel açıklamışsın şahinim evet ama benim dediğim ivme=türev değil de türev=eğim olması gerekiyo...bir de volkan a yazdığım cevaba bakarsana ve o cevaba yönelik bana bi yorumda bulunursan sevinirim iyi çalışmalar...

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-29-2006 18:02

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Attachment** [h\\_305\\_z.gif](#) (39409 bytes)

**Subject** sabit hız

arkadaşlar bu ekte sabit hızla giden bir cismin hız-zaman, konum-zaman ve ivme-zaman grafikleri veriliyor. bizimde soruda belli zaman diliminde araç sabit hızla gittiği için o zaman diliminde grafikteki çizimi buna benzer olmalı.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-29-2006 18:03

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** sabit hız

1.garfik=hız-zaman

2.grafik=konum-zaman

3.garfik=ivme zaman

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-30-2006 15:16

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject** problem2

hocam perşembe günü yaptığımız derste bize verdiğiniz taş örneği hakkında bişeyler buldum kendimce:

Taş 1.50. sn ile 1.75. sn arasında h max ulaşmıştır.h max'da taşın hızı sıfır olacak, t çıkış süresine eşit bir sürede taş ilk fırlatıldığı konuma gelecek...

- taşın ilk fırlatıldığı anda  $V_0$ 'lık bir hızı olacak
- taş en yüksek konumunda hızı sıfır olacak
- ilk fırlatıldığı konuma geldiğinde taşın hızı yine  $V_0$  kadar olacak
- taşın yere düşmeden önceki hızı ise  $V=V_0+gt$  (t=köprüden yere kadar geçen süre)

Aynı zamanda  $V=[\text{tçıkış}+\text{tköprü}].g$

evet arkadaşlar bu görüşüm hakkındaki eleştirilerinizi bekliyorum...üstünden çalışıyorum araştırmalar devam ediyor ileriki zamanlarda daha detaylı bilgiler vereceğim... iyi çalışmalar...

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-30-2006 22:12

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** problem2

aslında bende öyle düşünüyorum ama mesela en yükseğe ulaştığı en yakın zamanı bulmakta tıkanıyorum. çünkü bizim düşündüğümüz gibi olduğunda belli zaman aralıklarıyla en yükseğe ulaşıyor ve dönüşte gene aynı zaman aralıklarında aynı noktalara ulaşması lazım. bunu da grafikten bulamıyorum. yada yanlış hesapladığım veya dikkate almadığımı farklı veriler olabilir.birbirimizi aydınlatabilirsek iyi olur. bu verdiğin formüllerle çıkardığın bazı sonuçları bekliyorum.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 12-31-2006 10:21

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** problem2

Ben böyle düşünüyorum taş ilk fırlatıldığında Vo'lık bi hızı vardı taş yukarı çıkarken ağırlığıyla orantılı olarak ivme kaybediyor, hava sürtünmesi olmadığı içinde aşağı düşerken atıldığı yerden geçerken hızı aynı oluyor

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-03-2007 15:44

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** problem2

aslında bende böyle düşünüyordum ama ivme kafamı karıştırıyor. ivmenin sabit olduğuna birtürlü kesin karar veremiyorum. ama sanki sabit değil gibi

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-04-2007 15:20

**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Subject Re:** problem2

belli yüksekliklere çıkıldıkça yer çekimi imesi azalır, ama bu soruda zaman ve hız değişmelerini bilmediğimiz için yer çekimi ivmesinin sabit mi yoksa değişken mi alındığını bulamıyoruz...

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-02-2007 13:47

**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** problem2

burda ivme sabit mi acaba?

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-03-2007 15:58

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** problem2

ben şöyle düşündüm 0-5 , 5-10 , 10-15 saniyeler arasında aldığı yollar aynı old. için ivmede

sabit çıkıyor

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-03-2007 16:10  
**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** Re: problem2  
 Hocam ben prob.1 için yorum yazdım bi yanlılık oldu

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-04-2007 16:42  
**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>  
**Subject** Re: problem2  
 burdaki ivme yer çekimi ivmesidir...yer çekimi ivmesi belli yüksekliklerde değişir, ki buradaki yükseklik km'ler le ölçüldüğü için muhakkak değişiyodur, ama soru yer çekimi ivmesini de sabit almış olabilir..bunu öğrenmemizin yolu yer çekimi ivmesini hesaplamak, zaman ve hız değiştiği için yer çekimi ivmesini hesaplayamıyoruz...

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-05-2007 17:44  
**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>  
**Attachment** [k\\_pr\\_.doc](#) (32256 bytes)  
**Subject** Re: problem2  
 Yukarıda da belirttiğim gibi taşın  $h_{max}$  'a çıkış süresine ve  $h_{max}$  'u tam olarak bulamayız. Ama yaklaşık bir değer bulabiliriz..Bu da ;  
 1.50 ile 1.25 arasındaki ortalama hızı bulup, 2312'lik yolu yaklaşık kaç saniyede geçtiğini bulup 0.25 saniyeden çıkarttığımızda kalan sürenin yarısı 1.50'den  $h_{max}$  'a çıkış süresine yaklaşık bir değer verecektir...

Not: verilen bilginin değerlerini eklediğim dosyadan bakabilirsiniz...

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-05-2007 17:47  
**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>  
**Attachment** [x\\_t grafi 287 i.doc](#) (31232 bytes)  
**Subject** Re: problem2  
 ayrıca bu sorunun konum-zaman grafiğide yukarıdaki gibidir bakar değerlendirir bi yanlılığın olduğunu söylerseniz sevinirim...

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 12-30-2006 22:50  
**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>  
**Attachment** [ivme3.gif](#) (51420 bytes)  
**Subject** düşen adam  
 düşen

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-02-2007 13:48  
**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** Re: düşen adam

Güzel bir örnek kutlarım Volkan.

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 12-30-2006 22:52  
**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>  
**Attachment** [giris.14](#) (2319 bytes)  
**Subject** ivme

---

düzgün hızlanan hareketlinin ivme-zaman grafiğine bir örnek

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 12-30-2006 22:55  
**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>  
**Attachment** [ptegim.jpg](#) (15176 bytes)  
**Subject** hızı bulma

konum zaman grafiğinden hızın bulunmasına bir örnek grafik.göreceğiniz gibi trigonometri burda işimize yarıyor.

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 12-31-2006 10:27  
**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** Re: hızı bulma  
 iyi bi örnek "eğim hızı verir"

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-01-2007 17:59  
**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** problem 2

recep 2.problem için güzel yorumlar yapmışsın ama kafama takılan yerler var 1.75. saniyede en yüksek noktaya çık mış burdaki hızı 0 buda doğru .bu taşın atıldığı noktada ve o andaki hızı ile en yükseye çıkıp geri dönüşte atıldığı noktadaki hızın aynı olmasını anlayamadım. çünkü bu taş atıldığından itibaren yavaşlıyor ama inişte sürekli hızlanıyor. bu durum hıza mı süreyemi etki edyor kafam karıştı yardımını bekliyorum.....

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-01-2007 18:01  
**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** düzeltme

evet arkadaşlar ben yanlış yazmışım özürdilerim eğim=türev olacaktı

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-03-2007 16:12  
**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** problem2

Arkadaşlar serbest düşme ile ilgili bi site buldum sizinle paylaşmak istedim umarım faydalı olur

<http://www.lisefizik.com/freefall.htm#top>

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-04-2007 20:33

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** sağol

adem bu siteyi bize bildirdiğin için teşekkür ederim.bize sorulan probleme yönelik güzel açıklamalar yapılmış.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-04-2007 20:41

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** problem 2

hocam bence problem2 deki ivme sabit değil nkn hızındaki artış ve azlıŐlar aynı değil.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-05-2007 21:55

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Attachment** [konum\\_zaman.bmp](#) (378126 bytes)

**Subject** yol-zaman

yol zaman grafiği

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-05-2007 21:59

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** sağol adem

sağol adem .... arkadaşlar biŐeler netleŐmiŐti kafamızda ama bunu grafiğe dkemiyorduk soğolsun adem yardıkm etti bize yol zaman grafiğini çizdi attı bize iŐimizi kolaylaŐtırdı hız \_zaman grafiğinide atabilirsek herşey çözülecek

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-05-2007 22:09

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** konum zaman

ademin çizdiği grafik hakkında biraz bilig verirsek iyi olur herhalde.araba 0 saniyede harekete başlamış ve sabit ivmeyle hareket etmiş ivmeyi  $x:=1/2.a.t.t$  formlmle bulmuştuk.bu ivmeli hareket 15 .saniyeye kadar devam etmiş ve bu durum yol zamn grafiğinde parabolun konuma doğru olması sađlamıŐ.15 .saniyede araba sabit hızla devam etmiş 25.saniyeye kadar bu durum da yol zaman grafiğinde parabol olmasın engellemiŐ yani 15 ile 25. saniyeler arası her saniye aynı yolu almış.daha sonra 25.saniyeden itibaren yavaşlamış ve 30.saniyede durmuş. sabit ivmeyle burda ivmeyi:araba 5 saniyede udrduğu için ve yavaşlamaya başladığı anda hızı 6 olduğu iiin 6/5 den 1.2 buluyoruz.bu durum ise yani arabanın yavaŐlaması yol zaman grafiğinde parabolün zamana doğru olmasını sağlıyor.herhangi bir saniyede aldığı yolu bulmak için hız

zaman grafiği bizim çok işimize yarayacak ilginizi bekliyorum teşekkürler.....

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-06-2007 16:07  
**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>  
**Subject** Re: konum zaman

çok güzel şahin katılıyorum sana benimde eklediğim ivme-zaman grafiği de herşeyi daha açık bi şekilde sokacak...herkese iyi çalışmalar..

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-08-2007 00:57  
**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** Re: konum zaman

Grup olarak çok gerideydiniz fakat görüyorumki ivmeniz gittikçe artıyor. Kutlarım hepinizi.

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-06-2007 00:10  
**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>  
**Subject** adem

adem bir şey soracam 15. ile 25.saniyeler arası parabolik mi? eğer öyleyse ben öyle bulmadım da

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-06-2007 03:33  
**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** Re: adem

normal düz çizgi sabit olarak artıyor

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-06-2007 00:13  
**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>  
**Subject** arkadaşlar

arkadaşlar ben hem hız zaman grafini hemde ivme zaman garfini çizdim.bunu blackboarda çizemedim.bana yardımcı olurmusunuz

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-08-2007 00:59  
**Author:** GURSUL, Fatih <[fatihg@hacettepe.edu.tr](mailto:fatihg@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** Re: arkadaşlar

Pinar bir tarayıcı makine yaptıklarını resim dosyası halinde blackboarda ekleyebilirsin.

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-06-2007 00:19  
**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>  
**Subject** eğim

biz şimdi konum zaman grafinin eğimi alarak hız zaman garfiğini çiziyoruz.

hız zaman grafiğinin eğimini alarak ivme zaman grafini çiziyoruz.

biz burda bilmeden türevi kullanıyoruz.çünkü orda eğimini alırken bilmeden türevini alıyoruz.

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-06-2007 16:08  
**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>  
**Attachment** [ivme\\_zaman.doc](#) (737792 bytes)  
**Subject** ivme-zaman grafiği  
 ivme-zaman grafiği

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-07-2007 10:53  
**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>  
**Attachment** [konum\\_zaman.xls](#) (22528 bytes)  
**Subject** konum zaman  
 konum zaman grafiği

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-07-2007 10:53  
**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>  
**Attachment** [h\\_305\\_z\\_zaman.xls](#) (22528 bytes)  
**Subject** hız zaman  
 hız zaman grafiği

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-07-2007 10:54  
**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>  
**Attachment** [ivme\\_zaman.xls](#) (22528 bytes)  
**Subject** ivme zaman  
 ivme zaman grafiği

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-07-2007 15:39  
**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** Re: ivme zaman

çizdiğin grafikte bir sorun olması lazım. benim çizdiğim grafik böyle değil. recep e benimki gibi çizmiş. sen tekrar bi gözden geçir istersen.

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-07-2007 15:41  
**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** Re: ivme zaman

pinar çizdiğin grafikte hata var galiba yukarda 2,5 yazmışsın o 2/s olması gerekmiyomu azalanivmede -1,2 olması gerekiyordu istersen bi daha grafiğe bak

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-07-2007 14:12  
**Author:** BAYER, Recep <[tunahan444@mynet.com](mailto:tunahan444@mynet.com)>

**Attachment** [\\_rnekler.zip](#) (287511 bytes)

**Subject** problem2 benzer örnekleri  
problem2 benzer örnekleri....

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-07-2007 22:44

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** ivme zaman

pınar ivme zaman grafiğini hız zaman grafiğine bakarak çizersen daha doğru olur hız zaman grafiğini doğru çizmişsin ama ivme zamnada hatan var.hızlanma ivmesi 0.4 yavaşlama izmesi 1.2 olması lazım .kolay gelsin...

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-07-2007 22:47

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: ivme zaman

evet bencede

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-07-2007 22:52

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Attachment** [ivme\\_zaman.bmp](#) (396798 bytes)

**Subject** ivme-zaman

ivme zaman grafiğinde 1.sn nin sonunda ivmenin 0.4 e ulaşabildiğini sanıyorum.bu nedenle 0-1 sn arasında ivme artış göstermesi lazım diye düşünüyorum. ekteki grafiğe bi bakarsanız iyi olur.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-08-2007 16:48

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: ivme-zaman

Bende bu görüşüne katılıyorum çünkü ivmenin birden 0.4 olamayacağını düşünüyorum belirli bi zaman sonra (bizim problemimizde 1. sn'ye sonunda) 0.4 ulaşması lazım

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-08-2007 17:14

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** düzeltme

arkadaşlar ben ivme zaman grafiğini yanlış yorumlamış ve yanlış çizmişim.ama düzeltme yaptım.bunu en kısa zamanda gönderecem

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-08-2007 17:36

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** ivme

arkadaşlar ivme:birim saniyedeki aracın hızın daki değişmedir.burda birim zaman saniye olarak verilmiş .ivmeninde tanımına bakarak ivmenin 0 ile 15.saniyeler arasında sabit olduğunu anlıyoruz.iki saniye arasında hızdaki değişime bakıyoruz. inşallah yardımcı olabilmışimdir kolay gelsin.....

**Forum:** Bireysel Çalışma



**Date:** 01-08-2007 17:45

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** ivme

evet. yardımcı olduğun için teşekkürler şahin

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-08-2007 17:46

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject Re:** ivme

Evt bu tanım biraz daha bazı şeylerinin belirlenmesinde yardımcı oldu teşekkürler

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-08-2007 18:17

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Attachment** [ivme\\_zaman2.bmp](#) (483570 bytes)

**Subject** ivme-zaman

gönderdiğim ivme-zaman grafiğinde sanırım bi yanlışlık var. şimdi gönderdiğim düzeltilmiş hali.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-08-2007 19:32

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** sunu

arkadaşlar soruyla ilgili bir çok şeyin anlaşıldığını sanıyorum. artık sunuyu hazırlayabiliriz herhalde.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-08-2007 23:43

**Author:** CEVENSIN, Sahin <[sseven06@hacettepe.edu.tr](mailto:sseven06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** yardım eden sorular

volkanın da dediği gibi sunum için bildiklerimizi toparlamamız gerekiyor bunun için bize verilen soruları çözerek yaparsak daha iyi olur diye düşündüm.çünkü bu soruları cevaplayarak grafiklere ulaştık.bu soruları bilgileri toplamak için yazıyorum yararlı olur umarım...

soru 1:araba kediye hangi zaman diliminde fark etmiştir?:hız zaman grafiğinde açıkca gördüğümüz gibi25. saniyede fark etmiş

3.ve4.saniye aralığındaki ortalama hızı:ortalama hız:=toplam yol/toplam zaman ,4.saniyeye kadar aldığı yoldan 3.saniyeye kadar aldığı yolu çıkarır sak 3.ve 4. saniye aralığındaki aldığı toplam yolu buluruz.toplam zamanda 1 saniye olduğu için bulduğumuz toplam yol direk ortalama hız olur.3.saniyeye kadar aldığı yol  $x=1/2a.t.t$  formülünden  $x=1/2.0.4.3.3$   
 $x=1.8$

4.saniyeye kadar aldığı yolda aynı formülle  $x=3.2$   $3.2-1.8=1.4$  olur  $1.4/1=1.4$  m/s ortalama hız olur.yani 3.ve 4 .saniyeler arasındaki ortalama hız= $1.4$ m/s.burda1 e bölmemizin sebebi 3.ve 4.saniyeler arasındaki ortalama hızı sorduğu içindir.burada ivmeyi aynı formülle bulabiliyoruz. $5=1/2.a.t.t$   $5=1/2.a.5.5$  burada yolu 5 almamızın nedeni 5.saniyede aldığı yol net olarak belli yani 6. veya 7. saniyeyi alamıyoruz çünkü bu saniyelerde aldığı yol belli olmadığı için 5.saniyeyi alıp buluyoruz.bu formülle ivmeyi 0.4 olarak buluyoruz

soruyu çözmemize yardımcı olan sorularda ;11ve 12. ,15ve16. ,22 ve23. ,26 ve 27. ,29

ve30.saniyeler arası ortalama hızı sormuş aynı formülle bunları da bulabiliriz.

bi başka soruda aracın hangi aralıkta sabit hızla gittiği: araz 15. saniyeden 25.saniyeye kadar sabit hızla gidiyor ve 15. saniyede hızı maksimum ve 25 saniyeye kadar bu hızla gidiyor.sonra 25 .saniyede kedi fark edip yavaşlamaya başlıyor.yavaşlamaya başladığı anda hızı 6 yavaşladığı süre 5 saniye olduğunda 6/5den yavaşlama ivmesi 1.2 olarak buluyoruz.2 .saniyede hızı 6 ve yavaşlamaya başlamış 26.saniyedeki anlık hızını yavaşlamaya başladığı andaki hızından yavaşlama ivmesini çıkardığımızda 26.saniyedeki hızını bulabiliriz 25.saniyedeki hızı 6 yavaşlama ivmesi 1.2  $6-1.2=4.8\text{m/s}$  26.saniyedeki anlık hızıdır.buradaki bütün soruları cevapladım eksik yada yanlış varsa uyarırsınız tamamlarım.kolay gelsin....

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-09-2007 14:13  
**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>  
**Subject** Re: yardım eden sorular  
 Bilgileri biraraya topladığın iyi olmuş

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-12-2007 16:46  
**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>  
**Subject** evet  
 şahin herşeyi açıklamışsın bu yazdıklarına bende katılıyorum.

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-12-2007 16:55  
**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>  
**Subject** arkadaşlar  
 ben ivme zaman garfiğine takıldım.benim sadece bir yerde hatam olduğunu düşünüyordum ama sizinkiler benimkinden tamamen farklı.bana bunu açıklayabilirmisiniz?

**Forum:** Bireysel Çalışma  
**Date:** 01-13-2007 21:29  
**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>  
**Subject** problemde kullandığımız terimler

- **konum:** bir hareketlinin sabit bir noktaya göre belirtilen vektörel bir uzaklıktır.
- **hız:** alınan yolun zaman bölümü hızı verir.Hız boyutu uzunluk\zaman, hız birimi metre\saniye'dir.
- **ortalama hız:** yerdeğiştirmenin zamana bölümü ortalama hızı verir.
- **ortalama hız** :  $x_2-x_1/t_2-t_1$

izlenen yolun herhangi bir noktasındaki anlık hızı zaman raliği sıfıra giderken alınan limit ile ulaşılır.

- **sabit hız:** harekette hareketlinin hızının hiç değişmeyip sabit kalmasıdır.
- **doğrusal hareket** : doğrusal hareket özeel durumu için "ortalama hız" ve "hız" değerleri eşittir.
- **ivme:** bir cismin hızının zaman göre değişim hızına denir. bir cismin hızı

değişiyorsa ivmesi sıfırdan farklıdır.

- **anlık ivme**: hızın zamana göre **türevi** alınak bulunur.

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-13-2007 21:37

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** anlık ivme ve anlık hız

anlık ivme , hızın zaman göre türevi alınarak bulunur.

$$a_{\text{anlık}} = dv/dt = d^2x/dt^2$$

izlenen yolun herhangi bir noktasındaki anlık hıza, zaman aralığı sıfır giderken limit ile ulaşılır.

$$v_{\text{anlık}} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \Delta x / \Delta t = dx/dt$$

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-14-2007 23:46

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: anlık ivme ve anlık hız

pınar anlık ivme formülüne ihtiyacımız yok araç sadece belirli noktalarda ivmesini değiştirmiş

**Forum:** Bireysel Çalışma

**Date:** 01-15-2007 11:50

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** biliyorum

biliyorum ama bende genel bilgi olsun diye attım.

**Forum:** Analiz İşlemi

**Date:** 01-09-2007 12:50

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Sunu

Arkadaşlar sanırım yeterli veriyi topladık ve blackboard'da yolladık. Sunuyu hazırlasak iyi olur.

**Forum:** Analiz İşlemi

**Date:** 01-09-2007 12:51

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: Sunu

evet bencede elimizde yeterli veri var. peki sunumuzun formatı nasıl olabilir?

**Forum:** Analiz İşlemi

**Date:** 01-09-2007 12:55

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: Sunu

Bence her problem için ayrı ayrı sayfa ayarlamalıyız. ve problemlerle alakalı arba resimlere oralar ekleyelim ve altınada açıklamalarını yazarız

**Forum:** Analiz İşlemi

**Date:** 01-09-2007 12:59

**Author:** ULUCINAR, volkan <[vuluci06@hacettepe.edu.tr](mailto:vuluci06@hacettepe.edu.tr)>

**Subject** Re: Sunu

yardımcı soruların cevaplarını tektek yazarız. resimlerle gösteririz. sorular cevaplandıktan sonra grafik çizimide yapılabilir. ve ardından grafikle ilgili yorumlar yazılabilir.

**Forum:** Analiz İşlemi

**Date:** 01-15-2007 11:59

**Author:** KIRKEL, Pinar <[esmergul\\_21@hotmail.com](mailto:esmergul_21@hotmail.com)>

**Subject** sunu

arkadaşlar sunu çok güzel olmuş ama bunu matematikle ilişkilendirirsek daha güzel olacak bence

**Forum:** Raporun Sunumu ve Geri Bildirim

**Date:** 01-10-2007 10:11

**Author:** OZGUR, adem <[aozgur06@hacettepe.edu.tr](mailto:aozgur06@hacettepe.edu.tr)>

**Attachment** [mat1\\_sunuu.ppt](#) (1447424 bytes)

**Subject** Mat1 sunum

5. grup

Adem ÖZGÜR

Volkan ULUÇINAR

Şahin CEVENSİN

Recep BAYER

Pınar KIRKEL

## EK 12 – Çevrimiçi Bir Grubun Raporu

### Problemin tanımı:

0.sn de konumu 0 olan bir arabanın 32 sn boyunca hareketi gözlenmektedir. Arabanın hareketlerinde (+) yönde sabit ivme , (-) yönde sabit ivme ve ivmenin 0 olduğu görülüyor. Sonunda 120 birimlik yol alıyor. Arabanın belirli değerleri bulunup hız-zaman, ivme-zaman, konum-zaman grafikleri çizilip bunlar arasındaki bağıntılar bulunacak.

### Çözüm için kullanılan materyaller:

Öss matematik kitabı (Maltepe)  
 Öss matematik kitabı (kavram)  
 Öss fizik kitabı (güvender)  
 Kültür 2000 dersaneleri matematik öğretmeni  
 Calculus-1 Thomas Fintney

### Yardımcı web siteleri:

[www.wikimedia.org/wiki](http://www.wikimedia.org/wiki)  
[www.matematikci.com](http://www.matematikci.com)  
[www.lisefizik.com](http://www.lisefizik.com)

### Araştırma alanları

İnternet  
 Kütüphane  
 Soruyla ilgili konu ve terimler  
 Farklı arkadaşlarla görüşme  
 Benzer soru ve örnekler

### Konuyla ilgili kavramlar;

**Ortalama hız..:** toplam alınan yolun toplam zamana bölümü ortalama hızı verir.

**Sabit hız..:** hareket halindeki bir aracın hızının değişmeyip hep aynı kalmasıdır.

**İvme...:** aracın hızının belirli bir oranda artmasını veya azalmasını sağlar. Kısaca hız değişimidir.

**Anlık hız..:** bir aracın belirli bir andaki hızıdır. Anlık hız hızın zamana göre türevi alınarak bulunur.

### Problemin çözümü

#### 1.adım

0-15 saniyeleri arasında alınan mesafeleri, hız değişikliklerini ve ivme bilgilerini buluruz.

$$x=V_0*t+1/2*a*t^2$$

arabanın ilk hızı 0 olduğu için  $V_0=0$  dır.

$$x=1/2*a*t^2$$

**5.sn ye için uygulama yaparsak;**

$$x=1/2*a*t^2$$

$$5=1/2*a*25$$

$$5=25a/2$$

$$a=0,4$$

araba giderek hızlandığı için ivmeyi + yönde 0,4 bulduk.

**3.sn için; (örnek)**

$$x=1/2*a*t^2$$

$$x=1/2*0,4*9$$

$$x=1,8$$

**15. sn ye kadar olan her bir sn için bu şekilde hesaplama yapabiliriz.**

**Hızı her sn de 0,4 artacağını biliyoruz çünkü ivmeyi 0,4 bulmuştuk.**

**0-15 saniyeler arasındaki hız-yol-ivme değerleri aşağıdaki tablodaki gibi bulunur.**

Saniye	Alınan Mesafe	Hızı	İvme
0	0	0	-
1	0,2	0,4	0,4
2	0,8	0,8	0,4
3	1,8	1,2	0,4
4	3,2	1,6	0,4
5	5	2	0,4
6	7,2	2,4	0,4
7	9,8	2,8	0,4
8	12,8	3,2	0,4
9	16,2	3,6	0,4
10	20	4	0,4
11	24,2	4,4	0,4
12	28,8	4,8	0,4
13	33,8	5,2	0,4
14	39,2	5,6	0,4
15	45	6	0,4

**2.adım**

15-25 saniyeleri arasında;

15. sn sonunda hız 6 ya ulaşmıştı. 15-25 saniyeleri arasında hız değişikliği olmadığı için

ivme = 0 olur.

**Örnek; 16. sn için uygulama yapacak olursak;**

$$X=V*t$$

$$X=6*(16-15)$$

$$X=6*1=6$$

15-16 sn arasında almış olduğu mesafe 6 birimdir.

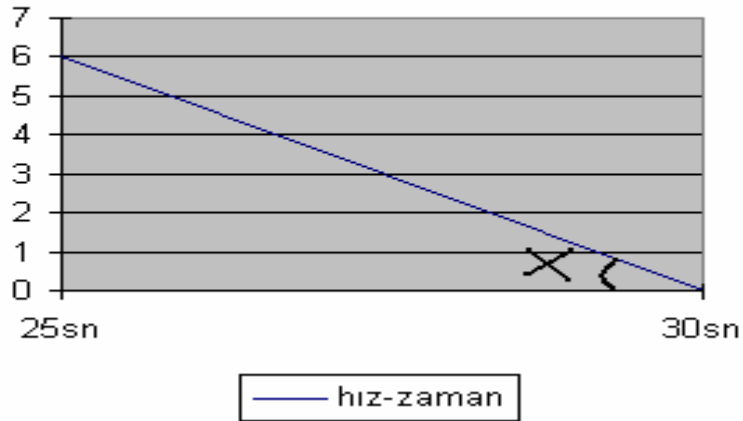
**Bu uygulamayı 15-25 saniyeler arasında her bir sn için ayrı ayrı uygularız ve aşağıdaki verileri buluruz.**

Saniye	Alınan Mesafe	Hızı	İvme
16.	51	6	0
17.	57	6	0
18.	63	6	0
19.	69	6	0
20.	75	6	0
21.	81	6	0
22.	87	6	0
23.	93	6	0
24.	99	6	0
25.	105	6	0

### 3. adım

25-30 saniyeleri arasında arabanın hızı giderek sabit (-) yönde ivmeyle azalmakta. Burada yavaşlama ivmesini bulmak için grafikten yararlanılır.

hız-zaman



Hız - zaman grafiğinde ivmeyi bulmak için tanx uygulaması yaparız. Buradan bulduğumuz eğim bize ivmeyi verir.

$$\text{Tanx}=6/5$$

$$\text{Tanx}=1,2$$

Hız azaldığı için ivme (-) olacak.

$$a = -1,2 \text{ olur.}$$

**Örnek; 28.sn için uygulama yaparsak;**

$$X=1/2*a*t^2$$

$$X=1/2*(-1,2)*(28-27)^2$$

$$X=1/2*(-1,2)*1$$

$$X=-0,6$$

Araba bir önceki saniyede gittiği yoldan 0,6 birim daha az yol alacak.

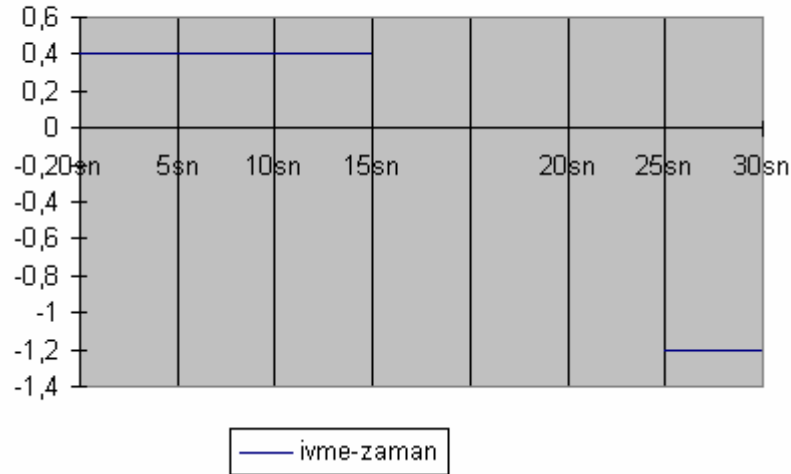
25-30 saniyeler arasındaki zaman diliminde her sn için bu uygulama yapılır.

**Buradan çıkan bilgilerle aşağıdaki tabloyu oluştururuz.**

Saniye	Alınan Mesafe	Hızı	İvme
26	110,4	4,8	- 1,2
27	114,6	3,6	- 1,2
28	117,6	2,4	- 1,2
29	119,4	1,2	- 1,2
30	120	0	- 1,2

**Oluşturduğumuz tablolardaki bilgilerle ivme-zaman grafiğini çizebiliriz.**

ivme-zaman



Bu ivme – zaman grafiğinde **ivme x zaman** bize hız artışını verir.

**Örnek..:** 10.sn için uygulama yaparsak;

$$V_a = a*t$$

$$V_a = 0,4*(10-0)$$

$$V_a = 4$$

Arabanın 10 sn hızı 4 m/sn artmıştır

**Örnek..:** 20.sn için uygulama yaparsak;

$$V_a = a*t$$

$$V_a = 0*(20-15)$$

$$V_a = 0$$

Arabanın 20 sn hızı hiç artmamıştır

**Örnek..:** 27. sn için uygulama yaparsak ;

$$V_a = a*t$$

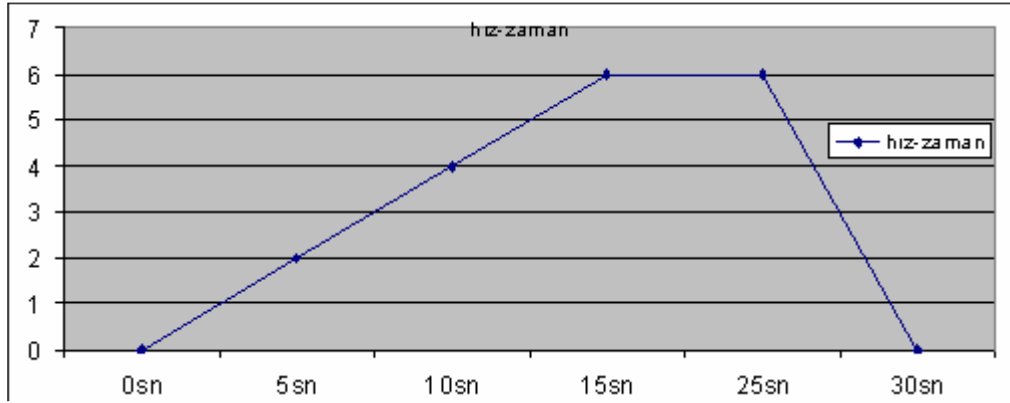
$$V_a = (-1,2)*(27-25)$$



$$V_a = -2,4$$

Arabanın 27. sn hızı 2,4 m/sn azalmıştır.

**Bu ivme grafiğinden yola çıkarak hız-zaman grafiğini çizebiliriz.**



Bu çizdiğimiz hız-zaman grafiğinin eğiminden de ivmeyi bulabiliriz.

Hız artışıdaki ivmeyi bulmak için  $\tan x$  uygulaması yaparız.

**Örnek:** 15. sn'ye kadar olan sabit hız artışının ivmesini bulmak için;

$$\tan x = 6/15$$

$$\tan x = 0,4$$

Yani  $a = 0,4$  bulmuş oluruz.

**Örnek;** 25-30 saniyeleri arasındaki yavaşlama ivmesini bulmak için;

$$\tan y = 6/5$$

$$\tan y = 1,2$$

Hız azaldığı için ivme (-) yönde olacak.

Yani  $a = -1,2$  olur.

**Hız – zaman grafiğinin altında kalan alan bize yolu verir.**

**Örnek;**  $6 \cdot 15/2 = 45$  → 15. sn ye kadar aldığı mesafe

**Örnek;**  $6 \cdot 10 = 60$  → 15-25 saniyeler arasında aldığı mesafe

**Örnek;**  $6 \cdot 5/2 = 15$  → 25-30 saniyeleri arasında aldığı mesafe

+

**X = 120** → arabanın toplam aldığı mesafe



Biz bu yöntemi kullanarak 1,5. saniyeye en yakın değeri buluruz. Bu nedenle 1,5. saniyenin değerini bulduğumuzu varsayalım.

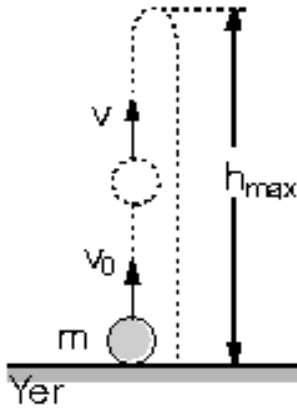
**Bunu da en doğru şekilde yapabilmemizin yolu limiti kullanmaktır. Çünkü limit istenilen aralığı en dar şekline getirir.**

$$\lim_{h \rightarrow 0} (s(1,5+h) - s(1,5)) / h$$

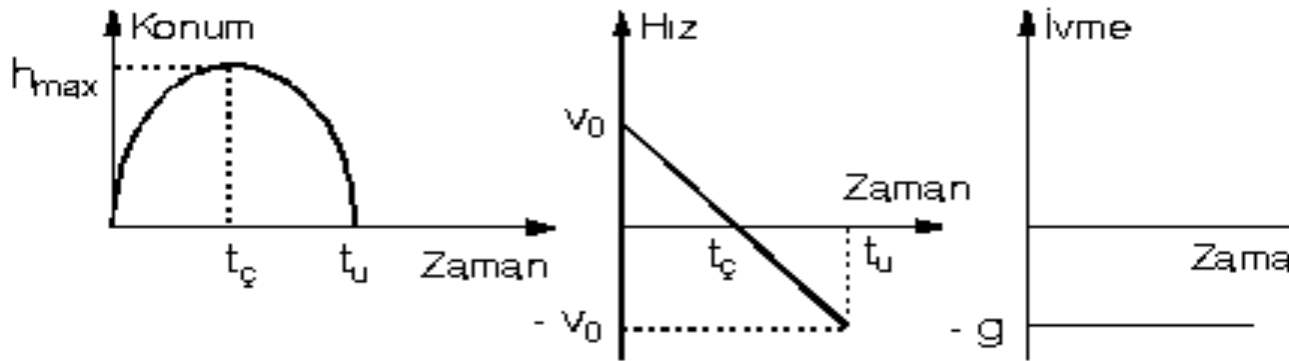
$h \rightarrow 0$ 'a gittiğinden burada 1,5. saniyeye en yakın zamandan yararlanmış oluruz.

### Benzer örnek:

Havasız ortamda yerden yukarı doğru  $v_0$  hızıyla atılan bir cisim  $g$  yerçekimi ivmesi ile düzgün yavaşlar ve bir süre sonra anlık olarak durur. Daha sonrada çıktığı en üst tepe noktasından serbest düşme hareketi yapar. Çıkış ile iniş hareketi birbirinin tersidir. Bundan dolayı çıkış süresi iniş süresine eşittir. Çıkarken herhangi bir noktadaki hızının büyüklüğü, dönüşte aynı noktadaki hızının büyüklüğüne eşittir. Cisim yere  $v_0$  büyüklüğünde hızla çarpar.



**Yukarı yön pozitif kabul edilirse, cisme ait grafikler aşağıdaki gibidir.**

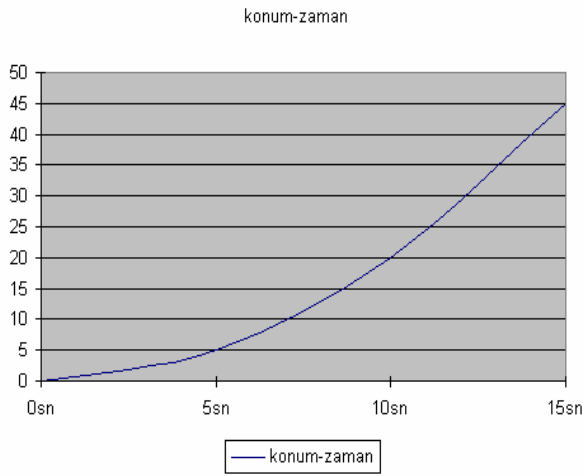


Bizim köprüden atılan taşın konum-zaman, hız-zaman, ivme-zaman grafikleri de bu grafiklere benzer şekilde olacak.

Tabi taş köprü'nün altına geçtikten sonra bizim grafiğimiz biraz daha uzayacak.

Şimdi bu limiti araba sorumuzdaki konum-zaman grafiğinde uygulayacak olursak: öncelikle limiti uygulayabilmemiz için fonksiyona ihtiyacımız var. Konum zaman grafiğimiz parabolik şekilde olduğu için bunu parçalamalıyız. Böylece parça grafiklerin denklemlerini bulabiliriz.

### Parça – 1



parabol şeklinde bir grafiğin denklemini;

$$y = ax^2 + bx + c$$

bu grafik (0,0) noktasından başladığı için ;

$$y = ax^2 \text{ olur.}$$

5, 10 ve 15. saniyeler için bu denklemini yazalım.

$$1) 25a + 5b + c = 5$$

$$2) 100a + 10b + c = 20 \quad /-2 \quad (2. \text{ denklemini } -2 \text{ ile } \text{çarpıp} \text{ taraf tarafa toplama yaparız.})$$

$$3) 225a + 15b + c = 45$$

+

$$50a = 10$$

$$a = 1/5 \text{ olur.}$$

1. parçanın denklemini  $\longrightarrow x^2/5$

Bulduğumuz limit formülünü şimdi kullanabiliriz. Çünkü fonksiyonumuz belli.

$$y = ax^2$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(x+h) - f(x)) / h$$

**örnek;** 9. saniyedeki anlık hızı bulalım.

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(9+h) - f(9))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} ((9+h)^2/5 - 9^2/5)/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} (18h+h^2)/5h = 18/5 + h/5 = 3,6$$

9. saniyedeki anlık hızı 3,6 olarak bulduk.

**Bu formülde aynı mantıkla istenilen bir zaman dilimindeki ortalama hızı da bulabiliriz.**

**Ama bu sefer h 0' a değil 1'e gidecek. Çünkü arada belli bir sn zaman geçmesi gerekecek. Bu aradaki zamanı belirtebilmenin yolu da h'ı 1'e götürmektir.**

**Bunu uygulayarak istenilen zaman dilimine sağdan ve solda en yakın değerleri almış oluruz.**

**Örnek;** 3. ve 4. saniyeler arasındaki ortalama hızı bulalım.

$$\lim_{h \rightarrow 1} (f(x+h) - f(x))/h$$

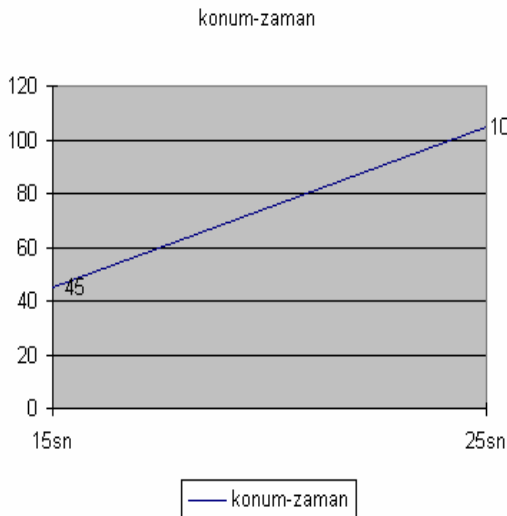
$$\lim_{h \rightarrow 1} (f(3+h) - f(3))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} ((3+h)^2/5 - 3^2/5)/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (6h+h^2)/5h = 6/5 + h/5 = 7/5 = 1,4$$

3-4 arasındaki ortalama hızı 1,4 olarak buluruz.

## Parça - 2



Bu fonksiyon düz bir çizgi olduğundan denklem  $ax + b$  şeklinde olur.

Belirli iki nokta için denklemini kurarsak; ( 15. ve 25.saniyeler için )

$$\begin{array}{l} 1) 15a + b = 45 \quad / - \quad (1. \text{ denklemini } - \text{ ile } \text{çarpıp} \text{ taraf tarafa toplarız}) \\ 2) 25a + b = 105 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + \\ \hline 10a = 60 \\ \boxed{a = 6} \end{array}$$

b'yi bulmak için;

$$15a + b = 45$$

$$90 + b = 45$$

$$\boxed{b = -45}$$

parçanın denklemini  $\longrightarrow$

$$\boxed{y = 6x - 45}$$

Bu parçanın da denklemini bulduktan sonra limiti uygulayabiliriz.

**Örnek;** 17. saniyedeki anlık hızı bulalım.

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(x+h) - f(x))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(17+h) - f(17))/h$$

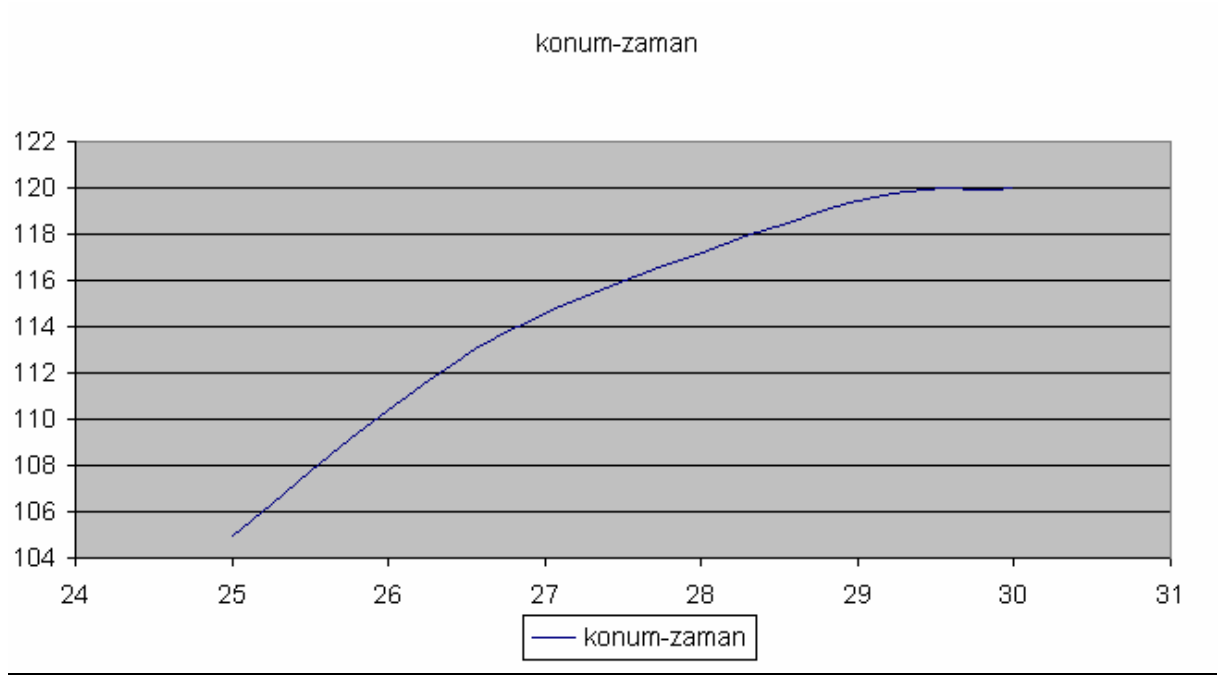
$$\lim_{h \rightarrow 0} ((6*(17+h) - 45) - (6*17 - 45))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} (102+6h-45-102+45)/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} 6h/h = 6/1 = 6$$

17.sn'deki hızını 6 olarak buluruz.

**Örnek...:** 18. ve 19. sn arasındaki ortalama hızı bulunuz.

**Parça 3**

Böyle parabol şeklindeki grafiğin denklemini  $ax^2+bx+c$  demiştik.  
Farklı üç nokta için uygularsak (25, 29 ve 30 sn'ler için)

- 1)  $625a + 25b + c = 105$
- 2)  $841a + 29b + c = 119,4$
- 3)  $900a + 30b + c = 120$

2. ve 3. denklemden :

$$\begin{array}{r} -841a - 29b - c = -119,4 \\ 900a + 30b + c = 120 \\ \hline \end{array} \longrightarrow 59a + b = 0,6$$

1. ve 3. denklemden :

$$\begin{array}{r} -625a - 25b - c = -105 \\ 900a + 30b + d = 120 \\ \hline \end{array} \longrightarrow 55a + b = 3$$

Bu iki işlemden çıkan sonuçtan :

$$\begin{array}{r} 59a + b = 0,6 \\ -55a - b = -3 \\ \hline \end{array} \longrightarrow 4a = -2,4 \longrightarrow \boxed{a = -0,6}$$

**b'yi bulmak için :**

$$55*(-0,6) + b = 3$$

$$-33 + b = 3$$

$$b = 36$$

**c'yi bulmak için :**

$$625*(-0,6) + 25*36 + c = 105$$

$$-375 + 900 + c = 105$$

$$525 + c = 105$$

$$c = -420$$

**Parça 3'ün denklemini**  $\longrightarrow$   **$ax^2 + bx + c$**

$$\boxed{-6/10x^2 + 36x - 420}$$

Parça-3'ünde denklemini bulduğumuza göre limiti burada da uygularız ve anlık hızı, ortalama hızı ulabiliriz.

Örnek : 26. sn'deki anlık hızı

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(26+h)-f(26))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} ((-6/10).(26 + h)^2 + 36.(26 + h) - 420 + 6/10.26^2 - 36.26 + 420)/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} ((-6/10).(26^2 + 52h + h^2) + 36.26 + 36h + 6/10.26^2 - 36.26)/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} (-312h/10 - 6h^2/10 + 360h/10)/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} (-6h^2/10 + 48h/10)/h$$



$$\lim_{h \rightarrow 0} (-6h^2 + 48h)/10h$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} -6h/10 + 48/10 = \cancel{-6h/10} + 4,8 = 4,8$$

**26. saniyedeki anlık hızı 4,8 olarak bulduk.**

**Anahtar soruların cevapları:**

- şoför kedyi 25. saniye de fark etmiştir.
- Arabanın 3. ve 4. saniye aralığındaki ortalama hızı; (0-15 saniyeler arasındaki grafiğimizin denklemini  $x^2/5$  olarak bulmuştuk.

$$\lim_{h \rightarrow 1} (f(x+h) - f(x))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (f(3+h) - f(3))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} ((3+h)^2/5 - 3^2/5)/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (6h+h^2)/5h = 6/5 + h/5 = 7/5 = 1,4$$

3-4 arasındaki ortalama hızı 1,4 olarak buluruz.

- Arabanın 11. ve 12. saniye aralığındaki ortalama hızı.

$$\lim_{h \rightarrow 1} (f(11+h) - f(11))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} ((11+h)^2/5 - 11^2/5)/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (22h + h^2)/5h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} 22/5 + h/5 = 22/5 + 1/5 = 4,6$$

11-12 arası ortalama hızı 4,6 olarak bulduk.

- Arabanın 15. ve 16. saniye aralığındaki ortalama hızı.

15-25 arasındaki parça grafiğimizin denklemini  $6x-45$  bulmuştuk.

$$\lim_{h \rightarrow 1} (f(15+h) - f(15))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (6*(15+h) - 45 - 6*15 + 45)/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} 6h/h = 6/1 = 6$$

15-16 arası ortalama hızı 6 olarak bulduk.

- Arabanın 22. ve 23. saniye aralığındaki ortalama hızı kaçtır?

$$\lim_{h \rightarrow 1} (f(22+h) - f(22))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (6*(22+h) - 45 - 6*22 + 45)/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} 6h/h = 6/1 = 6$$

22-23 arası ortalama hızı 6 olarak bulduk.

- Arabanın 26. ve 27. saniye aralığındaki ortalama hızı.

25-30 saniyeler arasındaki parça grafiğimizin denklemi  $-6x^2/10 + 36x - 420$  bulmuştuk.

$$\lim_{h \rightarrow 1} (f(26+h) - f(26))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (-6/10(26+h)^2 + 36(26+h) - 420 - (-6/10*26^2 + 36*26 - 420))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (-312h - 6h^2 + 360h)/10h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (48h - 6h^2)/10h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} 48/10 - 6h/10 = 4,8 - 6/10 = 4,2$$

26-27 arası ortalama hızı 4,2 olarak bulduk.

- Arabanın 29. ve 30. saniye aralığındaki ortalama hızı.

$$\lim_{h \rightarrow 1} (f(29+h) - f(29))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} ((-6/10)*(29+h)^2 + 36*(29+h) - 420 - (-6/10*29^2 + 36*29 - 420))/h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (-348h - 6h^2 + 360h)/10h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} (12h - 6h^2)/10h$$

$$\lim_{h \rightarrow 1} 12/10 - 6h/10 = 1,2 - 0,6 = 0,6$$

29-30 arası ortalama hızı 0,6 bulduk.

- Arabanın hızı 15-25 saniyeleri arasında sabittir.
- Arabanın hızı 15-25 saniyeleri arasında hızı maximumdur.

- Arabanın hızı 25. saniyeden sonra sabit olarak azalmaya başlamıştır.
- 26. saniyedeki anlık hızı.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(f(26+h)-f(26))}{h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{((-6/10).(26 + h)^2 + 36.(26 + h) - 420 + 6/10.26^2 - 36.26 + 420)/h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{((-6/10).(26^2 + 52h + h^2) + 36.26 + 36h + 6/10.26^2 - 36.26)/h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(-312h/10 - 6h^2/10 + 360h/10)/h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(-6h^2/10 + 48h/10)/h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(-6h^2 + 48h)/10h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{-6h/10 + 48/10 = -6h/10 + 4,8 = 4,8 - 236}{h}$$

26. saniyedeki anlık hızı 4,8 olarak bulduk.

### Araştırmalar sonucundaki türevle ilgili notlar:

- Araştırmalarımız sonucunda bulduğumuz bu limit formülünün türev olduğunu anladık (özellikle kütüphane araştırmasında)
- ama her fonksiyonun her noktasında türevi olmadığını da öğrendik.
- Bir fonksiyonun belirli aralıklarının her noktasında türev varsa , o fonksiyon belirtilen aralıkta türevli olduğunu anladık
- Her türlü fonksiyonun farklı bir şekilde türevi alınmış
- Türev alma kuralları varmış
- Türev alma kurallarından bazıları; sabit fonksiyonun türevi, iki fonksiyonun toplamlarının türevi, iki fonksiyonun çarpımının türevi, özel tanımlı fonksiyonların türevi, ... gibi bir sürü türev alma kuralları varmış.

- Türevin süreklilik ile ilişkisinin olduğunu öğrendik.
- Bir fonksiyonun paydasının sıfır olduğu noktalarda fonksiyon sürekli değildir. Bunu daha önceden biliyorduk. Şimdi böyle bir fonksiyonun aynı zamanda türevli olmadığını da öğrenmiş olduk.
- Bazı fonksiyonların kısa yoldan türevlerinin alınması;

$F(x)=2x^2 + 3$  x'in önündeki katsayı aynen duruyor, yanına x'in üssü gelerek ikisi çarpılıyor, x'in üssü de 1 azaltılıyor, sabit sayı da sıfır olarak alınıyor. Böylece bu fonksiyonun türevi  $2 \cdot 2 \cdot x = 4x$  oluyor.

$F(x) = 5x^3 + 6$  bu fonksiyonun türevi de  $15x^2$  oluyor.

**Bu yaptığımız araştırmalar sonucunda anlık hızın ve ortalama hızın limitten bulunabildiğini öğrendik.**

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(x+h) - f(x)) / h$$

**Uyguladığımız bu limit formülünün özellikle kütüphane araştırmalarımız sonucunda türev olduğunu anladık.**

**!!!! Türev = Eğim olduğunu öğrendik  
!!!!**

**EK 13 – Çevrimiçi Bir Grubun Telefon Görüşmeleri**

## 1) RECEP BAYER ---- ADEM ÖZGÜR

- Soruya nasıl bir giriş yapılması gerektiği hakkında görüşme yapıldı.

## 2) ADEM ÖZGÜR ---- VOLKAN ULUÇINAR

- Soruya nasıl bir giriş yapılacağı görüşüldü.

## 3) ŞAHİN CEVENSİN --- VOLKAN ULUÇINAR

- Limit veya türev'in kullanılıp kullanılmayacağı tartışıldı.

## 4) PINAR KIRKEL --- RECEP BAYER

- Türev ile ilgili bazı şeylerin belirtileceği görüşüldü.

## 5) ADEM ÖZGÜR --- VOLKAN ULUÇINAR

- Limitin kullanılacağı kanaatine varıldı.

## 6) RECEP BAYER --- ŞAHİN CEVENSİN

- Ayrıca fizik kuralları ile de çözülsün iyi olacağı kanaatine varıldı.