



## Assessment and Evaluation Applications of Problem-Based Activities in Hybrid Learning Environments

Ahmet Kumaş<sup>1,a</sup>

<sup>1</sup>Higher Vocational School of Ulubey, Uşak University, Uşak, Türkiye

### Research Article

#### History

Received: 26/01/2023

Accepted: 13/09/2023



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

### ABSTRACT

Students who face problems such as pandemics, disasters, and transportation cannot follow the lessons simultaneously with their peers in the classroom. In such cases, online and hybrid learning applications are used to provide interactive learning. The aim of this study was to provide alternative assessment-evaluation practices that would involve students as active participants in the learning process in hybrid learning environments in physics lessons. This study used the developmental-critical action research model. The research was conducted under the guidance of the researcher with 33 students from the 11<sup>th</sup> grade at the high school where the researcher worked as a physics teacher for 12 years. The data was obtained with the help of rubrics, interviews, and documents. Documents and interviews were evaluated using content analysis, and rubric data were evaluated with descriptive analysis. Peer evaluation, peer group evaluation, rubric, analogy map, and documents were used as measurement and evaluation tools in order to increase the interactions of students who were considered as disadvantaged groups in hybrid learning environments and who attended online courses to higher levels. The results of the problem-based learning (PBL) applications revealed that students faced with real-life problems through measurement and evaluation. As a result of this situation, students' interactions within and between groups improved, individual and group responsibilities increased, and positive gains were achieved in the learning process.

**Keywords:** Problem-based learning, assessment and evaluation, hybrid learning, physics teaching, online learning

## Hibrit Öğrenme Ortamlarında Probleme Dayalı Etkinliklerin Ölçme-Değerlendirme Uygulamaları

#### Bilgi

#### Süreç

Geliş: 26/01/2023

Kabul: 13/09/2023

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

#### Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

### Öz

Salgın, afet ve ulaşım gibi problemlerle yüzleşen öğrenciler, dersleri sınıftaki akranları ile birlikte eş zamanlı olarak takip edememektedirler. Bu gibi durumlarda etkileşimli öğrenme sağlanabilmesi için çevrimiçi ve hibrit öğrenme uygulamalarına başvurulmaktadır. Bu çalışmanın amacı, fizik dersinde hibrit öğrenme ortamlarında öğrencileri öğrenme sürecinin aktif katılımcıları olarak sürece katacak alternatif ölçme-değerlendirme uygulamalarının sağlanmasıdır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kapsamında geliştirici-eleştirel eylem araştırması modeli kullanılmıştır. Araştırma, araştırmacının 12 yıl fizik öğretmenliği yaptığı lisede 11. sınıftan 33 öğrenci ile araştırmacı rehberliğinde yürütülmüştür. Veriler, dereceli puanlama anahtarı, görüşme ve dokümanlar yardımı ile elde edilmiştir. Doküman ve görüşmeler içerik analizi, dereceli puanlama anahtarı verileri betimsel analiz ile değerlendirilmiştir. Hibrit öğrenme ortamlarında dezavantajlı gruplar olarak nitelendirilen ve derslere çevrimiçi katılan öğrencilerin etkileşimlerinin üst düzeylere çıkarılabilmesi için ölçme-değerlendirme aracı olarak akran değerlendirme, akran grup değerlendirme, dereceli puanlama anahtarı, analogi haritası ve dokümanlardan yararlanılmıştır. Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) uygulamaları sonucunda ölçme-değerlendirmeler ile öğrenciler gerçek yaşam problemleri ile yüzleşmişlerdir. Bu durum sonucunda, öğrencilerin grup içinde ve gruplar arasında etkileşimleri gelişerek, bireysel ve grup sorumlulukları üst düzeylere çıkmış ve öğrenme sürecinde olumlu kazanımlar elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Probleme dayalı öğrenme, ölçme-değerlendirme, hibrit öğrenme, fizik öğretimi, çevrimiçi öğrenme

<sup>a</sup> [ahmetkumas\\_61@hotmail.com](mailto:ahmetkumas_61@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-2898-9477>

## Giriş

Son yıllarda bilgi-iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler öğretim uygulamalarında da etkisini yoğun şekilde hissettirmeye başlamıştır. Özellikle COVID-19 sürecinde öğrencilerin yüz yüze eğitimden uzak kalmaları ile teknoloji destekli ve öğrenci ile öğretmenlerin etkileşimlerinin en fazla olabileceği alternatif öğrenme ortamları tasarlanmaya başlanmıştır (Rochman ve Pertiwi, 2020). Dünyanın yüzleşmiş olduğu bu salgın problemi tüm ülkelerde yüz yüze eğitimi kesintiye uğratmasına karşın, ekonomik teknolojik ve öğretim yeterlilikleri tüm ülkelerde aynı düzeylerde olmamasından dolayı bu süreçte öğretmenler farklı uygulamalar ile öğretim yürütmüşlerdir (Daly vd., 2020). Bu süreçte birçok ülkenin teknolojik alt yapıları yeterli olmasına karşın öğretmen ve öğrencilere yönelik nitelikli öğretim materyallerinin yetersizliği öğretim uygulamalarını olumsuz etkilemiştir (Sari ve Nayır, 2020). Bunun yanında, öğretmen yetiştirme programlarının teknoloji destekli öğretim noktasındaki eksiklikleri, öğretmenlerin teknoloji destekli öğrenim ve öğretimlerinde isteksizliklerine sebep olmaktadır (Ung vd., 2022). Öğretmen adayları, öğretmen yetiştirme programlarındaki teknoloji destekli öğretim ile ilgili dersleri tamamladıktan sonraki öğretim teknolojisi kullanımlarında bile yetersizlikler yaşamaktadırlar (Duran ve Fossum, 2010). Bunun yanında hizmetiçi eğitim kapsamında ders gören öğretmenler de teknolojiyi öğretim amaçlı kullanmada yetersizlikler yaşamaktadırlar (Demir, 2023). Teknoloji destekli öğretim uygulamaları öğrencilere ve öğretmenlere yeni bakış açıları ve olanakları sunmaktadır. Buna karşın, öğretim programları ve öğrencilerin günlük yaşam gereksinimleri nitelikli öğretim materyalleri ile desteklenmemesi durumunda yeterli düzeyde gelişimin sağlanamayacağı ortaya çıkmaktadır (Bayrak ve Bayrak, 2021).

COVID-19 salgınının etkileri ile birlikte tüm dünyada alternatif öğrenme ortamlarında öğretim hızlı bir artış göstermiştir (Samarae, 2020). Bu süreçte edinilen tecrübelerle dayalı olarak pandemi sonrasında da çevrimiçi ve hibrit öğrenme ortamlarında öğretim uygulamalarının yüz yüze eğitimin yanında destekleyici ve alternatif öğrenme ortamları olarak öğrenmeye önemli düzeyde katkı sağlayacağı ortaya konulmuştur (Bashir vd., 2021). Öğrenme sürecinde salgın, afet, ulaşım ve farklı olumsuzluklardan dolayı öğrenciler öğretmenlerinden ve akranlarından fiziksel olarak uzak kalabilmektedirler. Bu gibi olumsuz durumlarda öğretim uygulamalarında öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen ve öğretmen-veli etkileşimini sağlayacak ortam ve materyallerin sunulması gerekmektedir. Öğrenciler hem gerçek yaşam problemleri ile güncel öğretim uygulamalarına eşlik edecekler hem de teknolojik imkânları kullanarak akranları ile aynı ortamlarda etkileşim hâlinde derslere katılım sağlayabileceklerdir (Esterwood ve Saeed, 2020). Hibrit öğrenme ortamlarında öğrencilerden bir kısmı dersleri yüz yüze, diğer kısmı çevrimiçi takip etmelerinden dolayı iyi planlanmamış etkinliklerin uygulamalarında ve ölçme-değerlendirmelerinde problemler yaşanmaktadır (Kumaş

ve Kan, 2022). Bu problemlerin giderilebilmesi için alanında akademik çalışma yapan, teknolojiye dayalı öğretim uygulamalarını sınıf ortamlarında uygulayan eylem araştırmacıları rehberliğinde çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Singh vd., 2021).

COVID-19 salgını sonrasında eğitim planlayıcıları ve öğretmen yetiştirme programı uzmanları öğrencileri ve öğretmenleri sınıf dışı ortamlarda alternatif öğrenme uygulamaları için teşvik edici deneyimlere yönlendirmeye başlamıştır (Yüzbaşıoğlu vd., 2021). Bu durum, okul öncesi dönemden başlayarak hayat boyu öğrenmeye kadar kapsamlı etki alanına sahip olmuştur (Ateş, 2022). Liselerde eğitim sürecinde derslere çevrimiçi katılım sağlayan öğrencilerin sınıf ortamındaki öğrenciler ile işbirliği içerisinde etkileşimlerinin üst düzeylere çıkarılarak öğrenmeleri teşvik edilmektedir (Kazu ve Yalçın, 2022). Öğretmenlerin sınıfta yüz yüze öğretim gören öğrencilerle derse çevrimiçi katılım sağlayan öğrencilere eş zamanlı etkileşim ve uygulamalarda bulunabilmesi için yeni ve sistematik uygulama örneklerine ihtiyaçları ön plana çıkmaktadır (Rosita vd., 2019). Öğrencilerin hayatlarının içinde olacak, her iki gruptaki öğrencileri öğrenmeye yönlendirecek uygulamaların sürekliliğinin sağlanabilmesi için ölçme-değerlendirme uygulamalarının da tüm öğrencileri kapsayacak şekilde bireysel, grup ve süreç değerlendirmesi olacak şekilde geniş kapsamlı olması öğrenmede bilişsel ve duyuşsal avantajlar sağlamaktadır (Singh vd., 2021).

Sınıf dışı ortamlarda konu öğretiminde en çok problemler, deney ve gözlem uygulamaları barındıran içeriklere sahip olan fen bilimleri dersleri gösterilmektedir (Adedoyin ve Soykan, 2023). Fen bilimleri kapsamındaki fizik, kimya ve biyoloji dersleri deney, gözlem ve soyut içerikleri yönünden hem ilgi çekici hem de yoğun dikkat ve çalışma gerektiren kavramlar barındırmaktadırlar (Stewart, 1998). Laboratuvar, gözlem ve öğretime dayalı teknoloji olanaklarının ileri düzeylerde olduğu öğrenme ortamlarının dezavantajlı gruplar ile ortak kullanımı çevrimiçi öğrenme ortamları ile olanaklı hale gelebilmektedir (Kelley, 2021). Bu bağlamda, dijital teknolojiler yardımı ile eğitim ortamlarının değiştirilmesi ve daha geniş öğrenci grupları arasında esnek öğrenme ortamlarının sağlanabilmesi için hibrit öğrenme ortamları önerilmektedir. İletişim araçları yardımı ile eş zamanlı ve etkileşimli senkromodal sınıfların tasarlanarak etkili fen öğretiminin sağlanabileceği araştırmalarda ortaya konulmuştur (Cain vd., 2013; Rentschler vd., 2022). Bu sınıfların en önemli ortak bileşeni hibrit öğrenme ortamlarında uygulamaların gerçekleştirilmesidir (Van Riessen vd., 2021).

Hibrit öğrenme ortamlarında öğrencilerden bir kısmı dersi öğretmenin bulunduğu sınıf ortamında takip ederken, eş zamanlı olarak diğer öğrenciler dersi farklı ortamlardan çevrimiçi takip edebilmektedirler. Bu durum, esnek öğrenme ortamını sağlayarak öğrencilerin kendilerini rahat hissettikleri, hastalık ve zorunlu durumlarda derslerden tamamen uzak kalma

problemlerini ortadan kaldıran alternatif ortamları sunmaktadır (Nørgård, 2021). Hibrit öğrenme ortamlarında derslere çevrimiçi ve yüz yüze katılım sağlayan öğrencilerin etkileşimlerini üst düzeylere taşıyabilmek için işbirlikli öğrenme gruplarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda, grupların yüz yüze ve çevrimiçi heterojen dağılım gösterecek şekilde tasarlanması etkileşimi arttırmaktadır (Yıldırım ve Vural, 2016). İşbirlikli öğrenme gruplarında tüm katılımcıların bireysel ve grup sorumlulukları bulunmaktadır. Bireysel sorumluluklar eksik sağlandığında, grubun diğer bireyleri de olumsuz etkileneneğinden, her bireyin üst düzeyde sorumluluğunu yerine getirebilmesi için grup üyelerinin destekleyici rol üstlenmeleri gerekmektedir. Ayrıca, öğrencilerin ilgi ve tutumlarını üst düzeylere taşıyabilecek günlük yaşam problemlerinin ders içerikleri ile ilişkilendirilip grup üyelerine problem çözme etkinlikleri olarak sunulması, öğrencilere akademik başarı ve tutum yönünden olumlu katkı sağlamaktadır (Slavin, 1980).

Bilgi iletişim teknolojisindeki hızlı değişimlere paralel olarak öğretim ortamlarının ve içeriklerinin de bu ihtiyaçları karşılayabilecek yeterliliklerde tasarlanması amacı ile Türkiye’de fizik öğretim programları ve ders kitapları son on beş yılda üç kere güncellenmiştir. Bu üç güncellemede de öğretim programı kazanımları günlük yaşam problemleri ile ilişkilendirilip Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) ile derslerin işlenmesi ve öğrenci merkezli, alternatif, bireysel ve gruplar halinde ölçme-değerlendirmeler yapılması teşvik edilmiştir (Süzer, 2017). Bilimsel bilginin, gerçek ya da gerçeğe yakın günlük yaşam problemleri aracılığı ile senaryoya dönüştürülüp öğrenci gruplarının zihinsel ve fiziksel etkinlikler yardımı ile çözümler geliştirmeleri PDÖ olarak adlandırılmaktadır (Wood, 2003). PDÖ’de öğrencilerin ön bilgileri harekete geçirilerek yeni bilgilerin bilimsel temelli oluşturulması için planlanmış etkinlikler aracılığı ile öğrenci merkezli deney, gözlem, analogi, kavramsal değişim metinleri ve simülasyon gibi uygulamalardan faydalanılır (Kan ve Saka, 2021). Öğrenci merkezli öğretim uygulamaları sonrasında öğrenme yeterliliklerinin ortaya konulabilmesi için alternatif ölçme-değerlendirme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. PDÖ’de senaryolar, öğretim amaçları doğrultusunda, öğrencilerin yaşam ve ilgi alanlarını dikkate alan, öğrenci seviyesine uygun, gelecek öğrenme amaçlarına temel teşkil eden, öğrencileri bireysel ve grup tartışmalarına teşvik eden ve çeşitli öğrenme kaynaklarına yönlendiren özelliklerde olmalıdır (Wood, 2003).

PDÖ temelli ölçme-değerlendirme süreçlerinde ön bilgiler öğretim programı kazanımları ile ilişkilendirilip yeni bilimsel bilgilere ulaşabilme yeterlilikleri değerlendirilir. Günlük yaşam ilişkili senaryolar öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak oluşturulur. Öğrencilerin ilgi ve tutumları görüşme, anket ve gözlemler yardımı ile belirlenip senaryolar oluşturularak, tutumlarına yönelik kısa filmler olarak sergilenebilir (Saka ve Kumaş, 2009). Tüm etkinlikler sonrasında grupların oluşturmuş oldukları bilimsel bilgiler, işbirlikli gruplar halinde çekecekleri kısa filmler aracılığı ile sınıf ortamında sunulması problem çözme aşamasının önemli bir

göstergesidir (Dark, 2005). Bu filmler, öğrencilerin içinde buldukları sosyoekonomik ortamların yapısına göre; polisiye, bilim-kurgu, dram, aksiyon veya komedi türünde tercih edilebilir. Ayrıca, öğrencilerin sınıf dışı öğrenmelerini teşvik etmek için simülasyon, kısa film ve analogi haritalarından ölçme-değerlendirme aracı olarak kullanılabilir (Kumaş, 2008).

PDÖ’nün öğrencilerin tutum, gelişim, akademik başarı, sorgulama, olumlu-olumsuz yönleri (Fidan, Tuncel, 2019; Günter ve Alpat, 2017; Han vd., 2015) ve ölçme-değerlendirme uygulamaları ile ilgili literatürde pek çok çalışma bulunmaktadır (Kumaş, 2023; Ngereja vd., 2020). COVID-19 sonrası fiziki ortamda eğitimin sürdürülemeceği süreçte derslere farklı ortamlarda katılım sağlayan öğrencilerin ölçme-değerlendirme uygulamaları ile ilgili önemli problemler yaşanmaya başlanmıştır (Makhachashvili, 2021). Literatürde, çevrimiçi ve hibrit öğrenme ortamlarında probleme dayalı ölçme-değerlendirme uygulamalarına ve öğretmenlere yol gösterecek rehber materyallere rastlanmamıştır.

Hibrit öğrenme ortamlarında PDÖ sürecinde öğretim sağlanırken öğretmen ve öğrenciler çeşitli problemlerle karşılaşmaktadır. Bu problemlerden en dikkat çekenleri; dersi çevrimiçi ve yüz yüze işleyen öğrenci gruplarının öğretmen tarafından eş zamanlı takip edilememesi, tüm öğrencilerin ilgisini çekebilecek nitelikli öğretim materyallerinin sunulmaması olarak sunulmaktadır. Ayrıca, öğrenme süreci boyunca bireysel ve gruplara yönelik ölçme-değerlendirme etkinliklerinin gerçekleştirilememesi ve öğrenme ortamlarının hibrit öğretime uygun tasarlanamaması diğer önemli eksiklikler olarak ortaya çıkmaktadır. (Villegas-Ch, vd., 2021). Coğrafi, ekonomik, psikolojik, sosyal, sağlık ve ailevi gibi farklı sebeplerden dolayı öğrencilerin bir kısmı dersleri yüz yüze takip edememektedirler (Rotas ve Cahapay, 2020). Derslerini sınıf ortamında takip edemeyen öğrencilerin dezavantajlı durumlarını giderebilmek için hibrit öğrenme uygulamaları ideal ortamlar olarak tanımlanmaktadır (Zitter ve Hoeve, 2012). Hibrit öğrenme ortamlarında çevrimiçi derslerdeki niteliği arttırabilmek için öğrencilerin ilgilerine hitap eden güncel deneyler, simülasyonlar ve çevrimiçi işbirlikli uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır (Bonakdarian, Whittaker ve Yang, 2010). Hibrit öğrenme uygulamalarının gelecek on yıllarda da etkin kullanımını süreceği dikkate alındığında öğrencilerin aktif katılımını sağlayacak çevrimiçi ölçme-değerlendirme uygulamalarının geliştirilmesi ve tüm öğretmenlerin uygulayabileceği şekilde sunulması önemli bir gereksinim olmuştur. Hibrit öğretimde dersler teknolojik araçlar ve teknoloji destekli uygulamalar yardımı ile sağlanmaktadır. Buna bağlı olarak her bir öğrencinin süreç becerilerinin, bilişsel, duyuşsal ve psikomotor yeterliklerinin hangi düzeylerde sağlanabildiğinin ortaya konulabilmesi yine teknoloji destekli uygulamalarla sağlanabilmektedir. Fizik öğretim programındaki pek çok kazanımın bilişsel ve psikomotor düzeyde yeterlilikleri sağlamaya yönelik teorik, gözlem ve deneysel uygulamaları kapsadığı dikkate alındığında, süreç içerisinde yapılacak ölçme-değerlendirme uygulamalarının alternatif, öğrenci

merkezli ve teknoloji destekli olmasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda araştırmacının amacı, hibrit öğrenme ortamlarında fizik derslerine çevrimiçi katılım sağlayan öğrencileri sürecin aktif birer katılımcıları yapacak şekilde PDÖ etkinlikleri eşliğinde eylem araştırmacısı rehberliğinde alternatif ölçme-değerlendirme uygulamaları geliştirmektir. Araştırmacının amacı doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

1. Hibrit öğrenme ortamlarında, PDÖ sürecinde hangi ölçme değerlendirme yöntemleri, nasıl uygulanabilir?

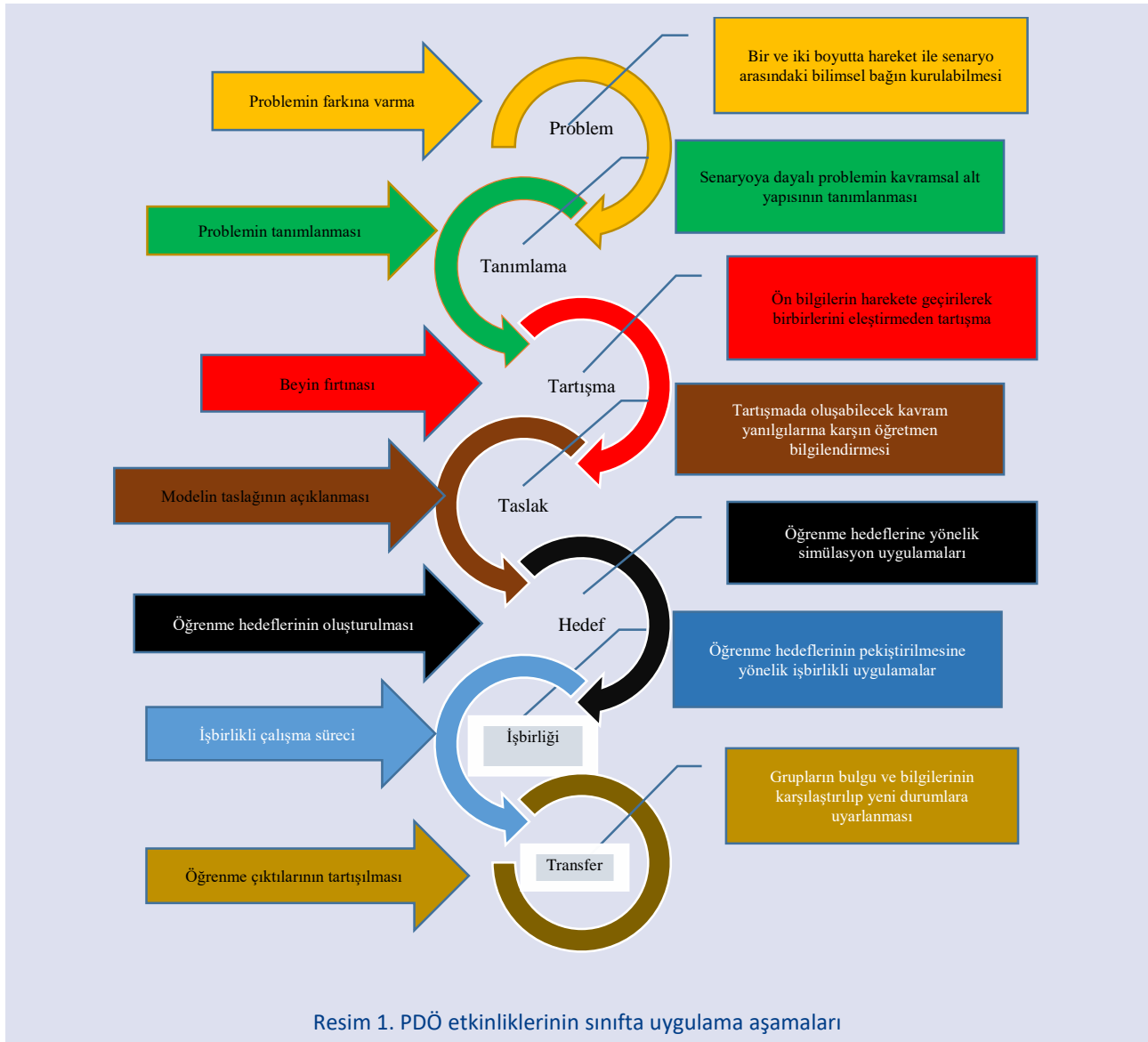
2. Hibrit öğrenme ortamlarında PDÖ sürecinde yürütülen alternatif ölçme-değerlendirme yöntemlerine yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?

## Yöntem

### Araştırma Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemi ve geliştirici-eleştirel eylem araştırması modeli kullanılmıştır. Bu modelde, öğretime yönelik bilgi, beceri, ölçme-değerlendirme ve deneyimlerin eylem araştırmacısının

deneyimleri doğrultusunda kendi rehberliğinde öğrencilerle birlikte yaşanması temel alınır (Somekh, 2005). Ayrıca, öğrenciler sürecin her aşamasında olumlu ve olumsuz dönütleri ile araştırmacı öğretmenin süreci başarılı şekilde yönlendirmesine katkı sağlarlar. Böylelikle eylem araştırmacısı, uygulamalarının eksik ve gelişime açık yönlerinin farkına vararak öğretim amaçlarına ulaşma olanağı bulmuş olacaktır. Bu yaklaşımda özellikle öğrencilerin ilgi ve tutumlarına yönelik problem durumları dikkate alınarak uygulamalar geliştirilmesi amaçlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Uygulama yapılan okulda araştırmacının 12 yıllık fizik öğretmenliği deneyiminin olması, araştırmacının 2007 fizik öğretim programı Türkiye formatörü olması, Türkiye'deki fizik öğretim programının PDÖ uygulamalarını teşvik etmesi ve COVID-19 salgını sebebi ile derslerin hibrit öğrenme ortamlarında yürütülmesi sebebi ile hibrit öğrenme ortamı tercih edilmiştir. Ayrıca, PDÖ'de öğrenciler sürecin aktif katılımcıları olarak her aşamada alternatif ve öğrenci merkezli ölçme-değerlendirme uygulamalarına katılım sağladığından süreç, geliştirici-eleştirel eylem araştırması modeline uygun yürütülmüştür.



### **Araştırmanın Uygulama Basamakları**

Bu araştırmada PDÖ yaklaşımı kapsamında Yedi Adım Modeli (Seven Step Model) 11. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi, bir boyutta ve iki boyutta hareket konularına uyarlanarak öğretim sağlanmış ve etkinlikler sonrasında ölçme-değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Yedi adım modeli Schmidt'in (1983) önerileri dikkate alınarak araştırma amaçları doğrultusunda yapılandırılarak uygulanmıştır. Uygulama süreci Resim 1'de gösterilmiştir.

Problemin farkına varma ve problemin tanımlanması aşamalarında öğrencilere "Çanakkale 1915" filmi seyrettilmiştir. Türkiye'de fizik dersi sarmal yapıda olduğu için önceki beş yıl boyunca kuvvet-hareket konusu aşamalı olarak işlenmiştir (Kumaş, 2022). İki boyutta hareket kavramları ve filmde konu ile ilgili bağlamlar arasındaki bilimsel bağ kurulabilmesi için düşey atış hareketi, yatay atış hareketi ve eğik atış hareketi ile ilgili bağlamların geçtiği durumların çalışma yaprağına not alınması istenmiştir. Derse çevrimiçi ve yüz yüze katılım sağlayan öğrenciler grup içerisinde cevaplarını karşılaştırarak akran değerlendirmesi yapmaları sağlandı. İki boyutta hareket ile ilgili kavramsal düzeyde eksiklikleri bulunan öğrencilerin bilişim teknolojileri laboratuvarında öğretmen rehberliğinde serbest zaman etkinliği olarak değerlendirilen bir ders saatinde araştırma yapmaları sağlanmıştır. Tanımlama aşamasında kavramsal düzeyde problem yaşayan öğrencilere öğretmen tarafından yatay atış hareketi, eğik atış hareketi ve düşey atış hareketi konularında kavramsal bilgi aktarımı sağlanmıştır. Problem ve tanımlama aşamaları toplamda iki ders saati sürmüştür.

Tartışma aşamasında, öğrenci gruplarına öğretmen tarafından PDÖ'ye dayalı bir senaryo verilmiştir. Öğrencilerden bu senaryoya uygun olarak soruları cevaplamaları ve grafikleri doldurmaları istenmiştir. Gruplar sonuçlarını rapor hâlinde dönüştürerek hibrit öğrenme ortamlarında tartışmışlardır. Tartışmalar sonrasında akran grup değerlendirmeleri yapılmıştır. Tartışma aşaması bir ders saati sürmüştür. Taslak aşamasında, gruplar içerisinde iki boyutta hareket ile ilgili kavramsal düzeyde bilgi eksikliği bulunan öğrenciler için öğretmen tarafından simülasyon destekli etkinlikler uygulanarak bilgilerinin pekiştirilmesine katkı sağlandı. Taslak aşaması bir ders saati sürmüştür.

Hedef aşamasında kavramsal değişim metni sunularak öğrencilerin önceki yıllardan ve süreç içerisinde oluşturabilecekleri kavram yanlışlarının giderilmesi amaçlanmıştır. Hedef aşaması bir ders saati sürmüştür. İşbirliği-transfer aşamasında öğrencilerin gruplar halinde iki boyutlu hareket ile ilgili kavramları içinde barındıran kısa film senaryosu geliştirip gruptaki tüm üyelerin rol alacağı şekilde çekmeleri istenmiştir. İşbirliği-transfer aşamaları toplamda bir hafta yani iki ders saati sürmüştür.

### **Çalışma Grubu**

Lincoln ve Guba (1985), nitel araştırma kapsamındaki eylem araştırmalarında örneklem seçimi yapılırken araştırmanın amacını destekleyecek ve zengin içerikte bilgileri sunacak örneklem tercih edilmesini önermektedir. Burada önemli olan örneklem sayısı değil, araştırmanın amacına yönelik bulguları sağlayacak

nitelikte verilerin elde edilebilmesidir. Bu araştırma kapsamında, nitelikli bilgileri elde edebilmek adına seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme kapsamındaki maksimum çeşitlilik ve ölçüt örnekleme tercih edilmiştir. Araştırmada örnekleme grubu olarak fen alanı kapsamında ilk kez ders tercihi gerçekleştirildiği için gönüllülüğün üst düzeyde sağlanması adına 11.sınıflar seçilmiştir. Araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, Karadeniz bölgesinde bir Anadolu Lisesinde, 11. sınıftan 33 öğrenci ile dört hafta boyunca yedi ders saati yürütülmüştür. Okul, 2021 yılında akademik not ortalaması kapsamında 89 puan ve üzeri öğrencileri kabul etmiştir. Daha önce Anadolu Öğretmen Lisesi olan okulun, ilde akademik başarı düzeyi orta düzeyden daha üsttedir. Çalışmanın yürütüldüğü öğrencilerden 14'ü erkek 19'u kadın; birinci dönem akademik ortalamaları sekizinin (50-70) arasında, on sekizinin (70-85) arasında, yedisinin (85-100) arasındadır. Öğrencilerden 14'ü pansiyonda yatılı, 19'u gündüzlü öğrencilerden oluşmaktadır.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırma verileri, akran değerlendirme, akran grup değerlendirme, analogi haritaları, açık uçlu sorular, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve dereceli puanlama anahtarı yardımı ile elde edilmiştir. Hibrit öğrenme ortamında PDÖ etkinliklerinde öğrencilerden derinlemesine bilgiler elde edebilmek eylem araştırmacının temel amaçlarından birisidir (Yin, 2009). Hibrit öğrenme ortamlarındaki öğretim sonucunda ölçme-değerlendirme uygulamalarının değerlendirilmesinin amaçlandığı süreçte beş mülakat sorusu sorulmuştur. Nitel araştırmalar yönünden tecrübeli iki Fizik öğretmeni ve bir Psikolojik danışman rehber öğretmen görüşü ile araştırma soruları oluşturulmuştur. Psikolojik danışman, okullarda öğrencilerin sosyal, psikolojik ve akademik takibini yapan uzman olduğu için nitel verilerin elde edilmesinde nitelikli soru içeriklerinin oluşturulmasında uzman katkısı sağlamıştır. Öğrenciler ile yürütülen görüşmeler 13-21 dakika arasında sürmüştür. Araştırmada ikinci alt amaca yönelik olarak, "Ders öğrenim sürecinde kullandığınız akran değerlendirme ve akran grup değerlendirme uygulamaları ile ilgili görüşleriniz nelerdir?" "Dört haftalık öğretim sürecinde gerçekleştirilen ölçme-değerlendirme uygulamalarına yönelik yaşadığınız problemler veya eksik gördüğünüz yönler nelerdir?", "Analogi haritası ve simülasyonlar sonrasında sizleri değerlendirmeye dönük geliştirilen ölçme-değerlendirme uygulamasına yönelik görüşleriniz nelerdir?", "Senaryo yazıp kısa film çekimi gerçekleştirildikten sonra uygulanan ölçme-değerlendirmelere yönelik görüşleriniz nelerdir?", "İki boyutta hareket konusunda dört hafta boyunca kullanılan ölçme-değerlendirme uygulamalarına yönelik görüşleriniz nelerdir?" soruları sorulmuştur.

Araştırma sürecinde öğrencilerin süreç becerilerini ve uygulama yeterliliklerini bireysel ve grup olarak değerlendirmek için ders içi dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Bu form, araştırmacı ve iki fizik öğretmeni tarafından literatür destekli hazırlanmış ve iç tutarlılığın oluşması için iki araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

Hedef kazanımların puanlaması; mükemmel (5), çok iyi (4), iyi (3), orta (2) ve zayıf (1) olarak sınıflandırılmıştır. Dereceli puanlama anahtarı güvenilirlik (puanlayıcılar arası tutarlılık) katsayısı Cohen Kappa'ya göre 0.77 olarak hesaplanmıştır (Cohen, 1960). Landis ve Koch'a (1977) göre bu değer ölçme aracındaki puanlayıcılar arası tutarlılığın yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Doküman verileri oluşturulurken derse çevrimiçi ve yüz yüze katılım sağlayan öğrencilerin ortak görüşleri tartışmalar sonrasında çevrimiçi derse katılım sağlayan öğrencilerden birisi tarafından çalışma yapraklarına not alınmıştır. Araştırmada anlam bütünlüğünü sağlayabilmek için görüşmelerden, dokümanlardan ve dereceli puanlama anahtarlarından elde edilen bulgular karşılaştırılıp bir bütün olarak sunulmuştur.

Hibrit öğrenme sürecinde PDÖ etkinliklerinin ölçme-değerlendirmesine yönelik akran değerlendirme, akran grup değerlendirme, dereceli puanlama anahtarları, analogi haritaları ve dokümanlarından her biri 100'er puan üzerinden değerlendirilmiştir. Grup puanları her bir üyeye bireysel not olarak işlenmiştir. Elde edilen toplam puan değeri toplanarak beşe bölünmüştür. Elde edilen puan öğrenciler için ikinci dönem birinci performans notu olarak değerlendirilmiştir.

### **Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları**

Nitel araştırmalar kapsamındaki eylem araştırmalarında geçerlik sağlanabilmesi için kanıtların ortaya konulması, veri çeşitliliği, katılımcıların rızası, örneklem grup ile uzun süreli zaman geçirme, desen ve modelde doğru seçim önemli gereksinimlerdir. Güvenirlik sağlanabilmesi için teyit-tutarlık çalışmaları, eylem araştırmasına uygun kanıtlara kanıt sistematigi ortaya konulmalıdır (Golafshani, 2003). Bu araştırmada mülakat, dereceli puanlama anahtarı ve doküman incelemesi yapılarak veri çeşitliliği sağlanmıştır. Ayrıca, araştırma uygulama ve verilerin elde edilme süreci kanıtları ile sunulmuş, katılımcıların rızası ile süreç yürütülmüş, öğrenciler ile üç yıl boyunca yatılı pansiyonda belletici öğretmen ve okulda fizik öğretmeni olarak uzun süreli etkileşim sağlanmıştır. Mülakat sorularının tutarlılık ve teyit hesaplamalarında Miles ve Huberman'ın (2015) formülü kullanılarak [(Güvenirlik= ortak görüş sayısı/ ortak görüş sayısı + farklı görüş sayısı)] üç uzman incelemesi sonucunda kodlayıcı benzerlik oranı %82 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre kodlayıcı güvenilirliği üst düzeyde bulunmuştur (Miles ve Huberman, 1994). Mülakatlar okul pansiyonunda etüt saatlerinde, öğrencilere bir gün öncesinde bilgi verilerek ve pansiyon yönetiminden izin alınarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan 11'inin ses kayıtları alınmış, üç katılımcı ses kayıtlarına izin vermediği için mülakat kayıtları yazılı olarak alınıp görüşme sonrasında kendilerine onaylatılmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Mülakatlar ve dokümanlar içerik analizi ile dereceli puanlama anahtarları betimsel analiz ile

değerlendirilmiştir. İçerik analizinde benzer içerikteki kodlar birleştirilmiştir. Betimsel analizde, uygun şablonun oluşturulması, dereceli puanlama anahtarı verilerinin işlenmesi, verilerin anlamlandırılması ve değerlendirilme sistematigi takip edilmiştir. İçerik analizinde görüşme ve dokümanlar yoluyla elde edilen veriler, dört aşamada analiz edilir: (1) Bulguların kodlanması, (2) kod, kategori ve içeriklerin tespiti, (3) kod, kategori ve içeriklerin sınıflandırılması ile (4) verilerin tanımlanması ve anlamlandırılması (Kondracki, Wellman ve Amundson, 2002). Araştırma kapsamında da bu dört aşama takip edilmiştir. Akran ve akran grup değerlendirme formunun puan değerleri (1-5) aralığında, Patri'nin (2002) ölçütlerine göre yapılandırılmıştır. Bulguların yorumlanmasında araştırmanın doğasını ortaya koyabilmek adına doğrudan alıntılara başvurulmuştur. Görüşülen öğrencileri tanımlamak için "Ö" kısaltılması kullanılmış öğrenciler Ö1, Ö2...Ö14 şeklinde ifade edilmiştir.

### **Araştırmanın Etik İzinleri**

Yapılan bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirisi gerçekleştirilmemiştir.

### **Bulgular**

#### **PDÖ'de Hibrit Öğrenme Ortamlarındaki Ölçme-Değerlendirme Uygulamalarına Yönelik Bulgular**

Öğrenciler bir boyutta ve iki boyutta ivmeli hareket ile ilgili kavramları içeren filmi seyrettikten sonra, simülasyon ve kısa film uygulamaları sonrasında birbirlerini değerlendirmelerinden elde edilen verilerin ortalama değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi PDÖ sürecinde öğrenciler kuvvet hareket ünitesi ile ilgili sekiz temada da üst düzeyde davranışlar ortaya koyarak yüksek puanlar almışlardır. Derse çevrimiçi katılım sağlayan öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{X}=4.2$ ) ile yüz yüze katılım sağlayan öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{X}=4.2$ ) birbirine eşit çıkmıştır. Akran değerlendirme sürecinde öğrenciler, akranlarının gruba katkı sağlama temasında orta düzeyde ( $\bar{X}=3.9$ ) olduklarını, akranları ile saygı içerisinde ( $\bar{X}=4.5$ ) ve birlikte çalışma ( $\bar{X}=4.5$ ) isteklerinin üst düzeylerde olduğunu dile getirmektedirler. Yüz yüze eğitim kategorisinde en yüksek puanlar "Akranlarla saygılı iletişim" temasında elde edilmiştir. Bu temada ortaya konulan bazı öğrenci davranışları aşağıdaki gibi olmuştur: Öğrenciler, grup çalışmaları yürütürken düşey atış hareketi ile ilgili bazı öğrencilerin bilimsel bilgi dışında görüşler ortaya koymalarına rağmen grup sorumlusu önce bu öğrencilerin görüşlerini dinledikleri sonrasında da konu ile ilgili çalışma yaprağındaki bilimsel bilgiye destek sağlayıcı açıklamaları yaptıkları gözlemlenmiştir.

Çizelge 1. Problem, taslak, işbirliği-transfer aşamalarında akran değerlendirme verileri

Tema	Kategori	Kodlar	n	$\bar{X}$
Gönüllü katılım	Yüz yüze	Bilgiye ulaşma isteği, kavramları konu ile ilişkilendirme,	24	4.4
	Çevrimiçi	arkadaşları ile ders içerikli etkileşim	9	4.3
Akran paylaşımı	Yüz yüze	Teorik katkı, eksikleri belirleme, özgün soru sorma	24	4.2
	Çevrimiçi		9	4.1
Akran yardımlaşması	Yüz yüze	Araç-gereç kullanımı, planlamaya katkı, görev alma isteği	24	4.3
	Çevrimiçi		9	4.0
Bilgi toplama yeterliliği	Yüz yüze	Kaynağa ulaşabilme, bilimsel içeriklere ulaşabilme	24	4.2
	Çevrimiçi		9	4.3
Akranlarla saygılı iletişim	Yüz yüze	Farklı fikri olsa bile önemseme, gerektiği kadar söz hakkı	24	4.5
	Çevrimiçi		9	4.4
Sorumluluk bilinci	Yüz yüze	Görev paylaşımında homojenlik, sorumluluk	24	4.0
	Çevrimiçi		9	4.1
Birlikte çalışma yeterliliği	Yüz yüze	Gönüllülük, sürecin tamamında aktif olma	24	4.4
	Çevrimiçi		9	4.5
Gruba katkı sağlama	Yüz yüze	Özgün fikirler, grup görüşüne katkı	24	3.8
	Çevrimiçi		9	4.0
Toplam	Yüz yüze		33	4.2
	Çevrimiçi			4.2

Çizelge 2. Problem, taslak, işbirliği-transfer aşamalarında rubric form değerlendirme verileri

Tema	Kategori	Kodlar	n	$\bar{X}$
Ön bilgileri harekete geçirebilme	Yüz yüze	Ön bilgi yeterliliği, ön bilgileri yapılandırmak için araştırma	24	3.8
	Çevrimiçi		9	3.9
Kavramları ilişkilendirebilme	Yüz yüze	Teorik katkı, eksikleri belirleme, özgün soru sorma	24	4.0
	Çevrimiçi		9	4.1
Problem çözme yeterliliği	Yüz yüze	Alternatif çözüm geliştirme, başarısız çözümlerde doğru çözüme ortak olma	24	3.7
	Çevrimiçi		9	3.9
Bilgi toplama yeterliliği	Yüz yüze	Kaynağa ulaşabilme, bilimsel içeriklere ulaşabilme	24	4.3
	Çevrimiçi		9	4.4
Grup uyumu	Yüz yüze	Farklı fikri olsa bile önemseme, gerektiği kadar söz hakkı	24	4.7
	Çevrimiçi		9	4.7
Sorumluluk bilinci	Yüz yüze	Görev paylaşımında homojenlik, sorumluluk	24	4.9
	Çevrimiçi		9	4.9
Gruba katkı sağlama	Yüz yüze	Gönüllülük, sürecin tamamında aktif olma, grup bilgisini pekiştirme	24	4.8
	Çevrimiçi		9	4.9
Toplam	Yüz yüze		33	4.3
	Çevrimiçi			4.4

Bir boyutta ve iki boyutta hareket ile ilgili PDÖ sürecinde öğrencilerin süreç davranışları; problem, taslak, işbirliği-transfer aşamalarında üç kez gözlemlenip dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilerek elde edilen ortalama değerler Çizelge 2’de gösterilmiştir.

Çizelge 2’de görüldüğü gibi problem, taslak, işbirliği-transfer aşamalarında dereceli puanlama anahtarı değerlendirme verileri dikkate alındığında, grup uyumu ( $\bar{X}=4.7$ ), sorumluluk bilinci ( $\bar{X}=4.9$ ) ve gruba katkı sağlama ( $\bar{X}=4.9$ ) temalarında çevrimiçi ve yüz yüze öğrenim gören öğrenciler üst düzeyde davranışlar ortaya koyarak yüksek puanlar elde etmişlerdir. Ön bilgileri harekete geçirebilme ( $\bar{X}=3.9$ ) ve problem çözme yeterliliğinde ( $\bar{X}=3.8$ ) her iki grupta orta düzeyde davranışlar ortaya koymuşlardır. Derse çevrimiçi katılım sağlayan öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{X}=4.4$ ) ile yüz

yüze katılım sağlayan öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{X}=4.3$ ) birbirine yakın olduğu ortaya çıkmıştır. Sorumluluk bilinci ve gruba katkı sağlama temalarında gözlemlenen bazı davranışlar aşağıdaki gibidir: Grup çalışmaları başlamadan önce gruplar görev paylaşımını yazılı olarak gerçekleştirmişlerdir. Akademik başarıya bakılmaksızın tüm grup üyeleri sorumluluklarını yerine getirmek için üst düzeylerde çaba göstermişlerdir. Gruplarda görev paylaşımı grup üyelerinin gönüllülüğüne göre gerçekleştirilmiş ve her bir grup üyesi tarafından grup bilgisine katkı sağlandığı gözlemlenmiştir.

Tartışma ve transfer aşamalarından sonra öğrenciler, işbirlikli gruplarda oluşturdukları ortak fikirleri sınıf ortamında grup bütünlüğü içerisinde sunarak gruplar arası tartışma sonrasında birbirlerini değerlendirmişlerdir. Elde edilen ortalama değerler Çizelge 3’de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Tartışma ve transfer aşamalarında akran grup değerlendirme verileri

Tema	Kategori	Kodlar	n	$\bar{X}$
Sunum	Yüz yüze Çevrimiçi	Zaman kullanımı, içerik, ikna		4.6
Bilgilerin doğruluğu	Yüz yüze Çevrimiçi	Kapsayıcılık, bilimsellik		4.1
Grup üyelerinin yardımlaşması	Yüz yüze Çevrimiçi	İşbirliği, soru sorulduğunda araştırma		4.8
Tüm grup üyelerinin bireysel sorumlulukları yerine getirmesi	Yüz yüze Çevrimiçi	Tüm grubun katılımı, bireysel sorumluluk		4.0
Grup üyelerinin etkileşimi	Yüz yüze Çevrimiçi	Herkes söz hakkı, herkesin katkı sağlaması	7	4.3
Görev paylaşım yeterliliği	Yüz yüze Çevrimiçi	Görev paylaşımında homojenlik		3.5
İkna yeterliliği	Yüz yüze Çevrimiçi	Bilimsel ikna, işbirlikli ikna		4.2
Grup üyelerinin öğrenme yeterliliği	Yüz yüze Çevrimiçi	Tüm grubun öğrenmesi, bireysel yeterlilik		4.8
Toplam	Yüz yüze Çevrimiçi		7	4.3

Çizelge 4. Doküman incelemesi kapsamında öğrenci gruplarının ortalama puanları

Kavramlar	Doküman kapsamındaki olaylar	Grup (N)	Kavramlar
Düşey atış hareketi	Kısa film senaryosu		3.8
Yatay atış hareketi	Çanakkale 1915 filmi		4.4
Eğik atış hareketi	Problem senaryosu (Mete Gazoz)	7	4.5
İvmeli hareket	Grafikler		4.7
Sabit hızlı hareket	Simülasyon soruları		4.0
Toplam	Kısa film değerlendirme tablosu		4.3

Çizelge 3'de görüldüğü gibi öğrenci grupları öğrenme yeterliliği ( $\bar{X}=4.8$ ), yardımlaşma ( $\bar{X}=4.8$ ), ve sunum ( $\bar{X}=4.6$ ) temalarında üst düzeyde, görev paylaşım yeterlilikleri ( $\bar{X}=3.5$ ) temasında ise akran grupları tarafından orta düzeyde puanlar ile değerlendirilmişlerdir. Akran grupların birbirlerini değerlendirmeleri sürecinde; gruptaki tüm öğrencilerin süreç içerisinde aktif rol aldıkları, grup görüşünün oluşmasında yeterli düzeyde katkı sağladıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, grup içerisinde görev paylaşımı sonrasında tüm grup üyelerinin sorumluluk alarak araştırmalarda üst düzeyde çaba ortaya koydukları görülmektedir.

Hibrit öğrenme ortamlarında PDÖ uygulamalarında öğrencilerin süreç performanslarına yönelik doküman incelemesi sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 4'de gösterilmiştir. Çizelge 4'de görüldüğü gibi doküman incelemesi sonucunda öğrenci grupları bir boyutta hareket konusunda orta, iki boyutta hareket konusunda üst düzeyde puanlar almışlardır. Düşey atış hareketi konusunda öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{X}=3.8$ ) orta düzeylerde olmasına karşın, eğik atış ( $\bar{X}=4.5$ ) ve ivmeli hareket ( $\bar{X}=4.7$ ) konu ve kavramlarında öğrencilerin üst düzeyde başarılar ortaya koydukları görülmektedir. Çalışma yapılarındaki öğrenci gruplarının ortak cevapları dikkate alındığında, öğrencilerin grup içi etkinlik, tartışma ve araştırma sonrasında ivmeli hareket kavramlarında üst düzeyde yeterlilikler ortaya koydukları görülmektedir. Bu duruma örnek olarak; top mermilerinin ivmeli hareketinin yorumlanması, Mete Gazoz senaryosundaki okların ivmeli

hareketinin yorumlanması ve simülasyonlardaki ivmeli hareketlerin yorumlanması gösterilebilir.

Hibrit öğrenme ortamlarında PDÖ uygulamalarında grupların çalışma yapılarında oluşturdukları analogi haritalarından elde edilen bulgular Çizelge 5'te gösterilmiştir.

Çizelge 5'de görüldüğü gibi analogi haritası doküman verileri değerlendirme sonucunda bireysel olarak öğrenci başarıları % 62 iken, birbirleri ile etkileşim halinde oluşturdukları cevaplar sonucunda grup başarıları % 86 olmuştur. Analogi haritası etkinlik sürecinde öğrenciler arasında yoğun bir etkileşim gerçekleşmiştir. Grup sorumlusu çoğu zaman diğer gruplardan ve öğretmenden destek alarak grup bilgisinin oluşmasında yoğun çaba sarf etmiştir. Aşağı yönde düşey hızın artan kilo ile ilişkilendirilmesi bazı grup üyeleri için somutlaştırma ve ilişkilendirme süreci olarak oldukça zorlayıcı ve ikna edilmesi güç bir durum olarak gerçekleşmiştir. Analogi haritası ile bilimsel bilginin oluşması süreci ilk etkinlikten sonra anlaşılmaya başlanınca boy ile yatay hız arasındaki ilişkinin belirlenmesi süreci öğrenciler için daha kolay cevaplandırılan bir etkinlik haline gelmiştir.

#### **Hibrit Öğrenme Ortamlarında PDÖ Sürecinde Alternatif Ölçme-Değerlendirme Yöntemlerine Yönelik Öğrenci Görüşleri**

Hibrit öğrenme ortamında PDÖ'ye yönelik gerçekleştirilen öğretim uygulamaları sürecinde ölçme-değerlendirmelere yönelik öğrenci görüşleri Çizelge 6'da



gösterilmiştir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi hibrit öğrenme ortamlarında PDÖ sürecinde alternatif ölçme-değerlendirme uygulamalarına yönelik olarak öğrencilerin olumlu yaklaşımları kategorik olarak ortalama (f=70) olduğu görülmektedir. Alternatif ölçme-değerlendirmenin olumsuzlukları ortalama (f=33) olmuştur. Bu durum, hibrit öğrenme ortamlarında alternatif ölçme-değerlendirme uygulamalarının öğrenciler tarafından benimsendiğini ortaya koymaktadır. Hibrit öğrenme ortamlarında PDÖ ortamlarında alternatif ölçme-değerlendirme

uygulamalarının olumluluk temasında en yoğun karşılaşılan kodlar sırasıyla; sorumluluk (f=25), güven (f=20), eğlenceli (f=18), araştırma (f=17), iletişim (f=17), somutlaştırma (f=17), kalıcı bilgi (f=17) olduğu görülmektedir.

Olumsuzluk temasında en yoğun karşılaşılan kodlar sırasıyla; yakın arkadaş (f=22), not kaygısı (f=20), taraf tutma (f=17), zaman (f=16), yeni durum (f=14), karışık (f=12) olduğu görülmektedir.

Çizelge 5. Analoji haritasından elde edilen bulgular

Durumlar	Beklenen cevaplar	N		f	
		Bireysel	Grup	Bireysel	Grup
Benzeyen özellik	Artan kilo			17	5
Karşılaştırma	Karşılaştırılır			26	7
Benzetilen özellik 1	Yatay hız	33	7	20	6
Karşılaştırma	Karşılaştırılmaz			19	6
Toplam (%)				62	86

Çizelge 6. PDÖ sürecinde ölçme-değerlendirmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Olumlu	Akran değerlendirme	Sorumluluk	25
		Güven	20
		Araştırma	17
		Çalışma disiplini	16
		Grup başarısı	14
		Farklı bakış açısı	13
	Akran grup değerlendirme	İletişim	17
		Derinlemesine bilgi	12
		Başarı	11
		Araştırma	11
		Eleştirel yaklaşım	10
		Takım ruhu	10
	Doküman analizi	İşbirlikli grafik yorumu	16
		Kişisel çaba	15
		Ders takibi	10
		Başarı	9
	Analoji haritası	Eğlenceli	18
		Somutlaştırma	17
		Kalıcı bilgi	17
		Yeni bakış açısı	16
Basitleştirme		14	
Eksiklerin farkına varma		15	
Dereceli puanlama anahtarı	Sürekli etkileşim	11	
	Tarafsızlık	9	
	Her an aktif olma	7	
	Yakın arkadaş	22	
Akran değerlendirme	Not kaygısı	20	
	Taraf tutma	17	
	Zaman	16	
	Samimi arkadaş	10	
	Değerlendirme	10	
	Süre	9	
Olumsuz	Akran grup değerlendirme	Rekabet	7
		Sınıf kargaşası	11
	Doküman analizi	Destek alma	7
		Yeni bir durum	14
Analoji haritası	Karışık	12	
	Dereceli puanlama anahtarı	Baskı hissetme	8



PDÖ'de problemin farkına varma ve problemin tanımlanması aşamalarında akran değerlendirme formu ile öğrencilerin birbirlerini değerlendirmeleri, kendi eksikliklerinin farkına varmalarına ve ihtiyaç duyulan bilgileri araştırma gereksinimlerini ortaya koymaktadır. Bu süreçte, konu ve kavramlar ile ilgili ön bilgiler harekete geçirilerek yeni bilgiler yapılandırılır. Ayrıca notla değerlendirilme etkisinden dolayı öğrencilerin bilgiye ulaşma yeterlilikleri ve arkadaşları ile ders içerikli etkileşimleri artarak grup içerisinde görev alma istekleri olumlu yönde gelişim göstermektedir. Hanrahan ve Isaacs (2001) araştırmalarında öğrenme etkinliklerinin tümünde öğrencilerin birbirlerini değerlendirmelerinin öğrenme tutum ve başarıları üzerindeki olumlu katkısı ile araştırmanın sonuçları uyumluluk göstermektedir. (Wang ve Wang, 2022) araştırmalarında çevrimiçi ortamda zor bir problem belirlenerek parçacık sürüsü optimizasyon algoritması gruplandırma eşliğinde öğrenciler başarılı çözümler ortaya koymuşlardır. Optimizasyon algoritmasında kullanılan ölçme-değerlendirmeler ile bu araştırmadaki arasında öğrencileri sürecin tamamında aktif kılma benzerlikleri bulunmakta ve sonuçlarda benzerlik göstermektedir.

Hibrit öğrenme ortamlarında PDÖ etkinlikleri kapsamında akran değerlendirme sürecinde öğrenciler, akranlarının grup başarılarına katkı sağlamadıklarını düşünmektedirler. Bu duruma sebep olarak öğrencilerin grup arkadaşları ile rekabet halinde olmaları gösterilebilir. Grup içerisindeki bireysel rekabet, grup başarısını ve bireysel başarıları üst düzeylere taşımaktadır. Akran değerlendirme formlarının öğrenciler tarafından doldurulması sonucunda, ilerleyen etkinlik ve ders içerikli uygulamalarda öğrenciler bireysel olarak daha gayretli ve üst düzeyde çalışmalar ortaya koyarak yüksek puanlar almaktadırlar. Bu durum, öğrencilerin öğrenme sürecinin tümünde aktif görev alma, teorik katkı sağlama, birlikte çalışma isteği ve grup arkadaşlarının farklı fikirlerini önemseyip değerlendirme yeterliliklerini üst düzeylere çıkarmaktadır. Hibrit öğrenme ortamlarında PDÖ etkinliklerinde öğrencilerin birlikte çalışma yeterlilikleri üst düzeylere çıkmaktadır. Bu duruma sebep olarak, grup üyelerinden birisinin dereceli puanlama anahtarı değerlendirmeleri, doküman analizleri veya akran grup değerlendirmeleri sonucunda düşük not alması tüm grup üyelerini etkileyeceğinden etkileşim ve işbirliği içerisinde kazan-kazan prensibi gösterilebilir. Grup üyeleri birbirlerine karşı ve gruplar akran gruplarına karşı saygılı iletişimleri üst düzeydedir. Bu duruma sebep olarak, süreç boyunca grup içinde akran değerlendirmeleri ve gruplar arasında akran grup değerlendirmelerinin öğrencilerin performans notlarını etkileyecek olmasından kaynaklandığı ve bu durumun ilerleyen süreçlerde davranış haline dönüştüğü gösterilebilir. Oducado ve Estoque (2021), araştırmalarında, COVID-19 çevrimiçi öğrenme sürecinde hemşirelik lisans bölümü öğrencilerinin stres ve memnuniyetsizliklerinin üst düzeylerde olduğunu, alternatif ve öğrenci merkezli uygulamalar gerçekleştirilmediğinde akademik başarı düzeylerinin de düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu

araştırma kapsamında da bu eksiklikler dikkate alınarak alternatif ölçme-değerlendirme yollarına başvurulmuştur. Jena (2020), Hindistan'da çevrimiçi öğrenme ortamlarında olumsuz tutum ve akademik başarısızlık durumlarında akran değerlendirmenin işbirlikli gruplarda gerçekleştirilmesinin olumlu etkileri olabileceğini önermesine karşın uygulama örnekleri ortaya konulmamıştır. Bu araştırmanın öneriler doğrultusunda uygulama örneği sunması farklılık oluşturmaktadır.

İşbirlikli gruplarda PDÖ etkinliklerinde alternatif ölçme-değerlendirme süreçlerinde öğrencilerin grup uyumları, sorumluluk bilinçleri ve bilgi toplama yeterlikleri üst düzeylerde olmaktadır. Her bir öğrencinin konu bitene kadar beşer kez bireysel ve grup olarak değerlendirilecek olması bu sorumluluklarının üst düzeylere taşınmasında önemli etken olmuştur. 11. sınıf öğrencilerinin fizik derslerinde formül ve kavram ağırlıklı işlemlerle soru çözme alışkanlıkları edinmelerinden dolayı bağlam ve senaryo temelli ölçme-değerlendirme etkinliklerindeki problem çözme yeterliliklerinde eksiklikler yaşamaktadırlar. Ayrıca, ön bilgilerinin kavram ağırlıklı olması sebebi ile ilişkilendirme aşaması olan problem durumunda senaryo temelli ilişkilendirme üst düzeyde bilgi ve beceri gerektirmesi öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirebilme sürecinde problemler ortaya çıkarmaktadır. Yıldırım ve Gültekin (2017) araştırmalarında, bağlam temelli REACT stratejisinin uygulamasında karşılaşılan sorunlar kapsamında bağlam ile kavramların ilişkilendirilmesi tespiti ile araştırmanın sonuçları uyumluluk göstermektedir. Kumas ve Kan (2021), Kumaş (2022) araştırmalarında çevrimiçi ortamlarda fizik derslerinde ölçme-değerlendirme uygulamalarının güçlüklerini dile getirmişler, çözüm önerisi olarak eylem araştırmacılarının yerel düzeyde gözlemler yaparak öğrenci ihtiyaçlarını karşılayacak uygulamaların ortaya konulmasını sunmuşlardır. Araştırmalardaki öneriler doğrultusunda eylem araştırmacısı kendi öğrenci hazırbulunuşluklarını da dikkate alarak özgün uygulama örneğini ortaya koymuştur.

Derslere çevrimiçi ve yüz yüze katılım sağlayan öğrencilerin akran değerlendirme, akran grup değerlendirme, dereceli puanlama anahtarı ve doküman incelemesi puanları birbirlerine yakın değerlerde olmaktadır. Bu durum, Hibrit öğrenme ortamlarında derslere çevrimiçi katılım sağlayan öğrencilere grup içerisinde görev dağılımı yapılırken, etkinliklere katılımlarda pozitif ayrımcılığın yapılmasından ve derse çevrimiçi katılan öğrencilerin sürecin tamamından aynı düzeyde sorumlu tutulmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. McMurray (2007) araştırmasında çevrimiçi öğretim sürecinde öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımları ve üstlendikleri bireysel sorumluluklarının öğrenme çıktıları üzerindeki olumlu katkısı sonucu ile araştırmanın sonuçları uyumluluk göstermektedir. Alawamleh, Al-Twait ve Al-Saht (2020), Silalahi ve Hutauruk (2020), Yu (2022) araştırmalarında COVID-19 sürecinde öğrenciler fiziki sınıf ortamlarından uzakta eğitim görürken sosyal, akademik ve psikolojik pek

çok sorunla yüzleştiklerini, bu sorunların giderilmesi adına çevrimiçi ortamlarda işbirlikli gruplarda öğrenme etkinliklerinin çözüm oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırmada ise literatürde önerilen işbirlikli gruplarda etkileşime ölçme-değerlendirme kategorisinde uygulamalar geliştirilerek katkı sağlanmıştır.

İşbirlikli gruplarda PDÖ etkinliklerinde alternatif ölçme-değerlendirme süreçlerinde, grup üyeleri bilimsel bilgiyi elde ederken yardımlaşma, sorumluluk alanlarında araştırma, tüm grubun konuyu öğrenebilmesi için uğraş, grup üyelerinin kavramsal bilgi düzeylerinin üst artırılması için grup bütünlüğü içerisinde hareket etme yeterlilikleri üst düzeydedir. Akran grupların elde ettikleri bilgileri diğer gruplara sunmaları sürecinde ikna yeterlilikleri üst düzeylerde olabilmesi için diğer gruplardan farklı ve özgün fikirler ortaya koymaları gerekmektedir. Bu kapsamda tüm grup üyeleri görev paylaşımları doğrultusunda etkin sorumluluk almakta ve sorumlulukları doğrultusunda işbirliği içinde grup performansına katkı sağlamaktadırlar. Derslere çevrimiçi katılım sağlayan öğrencilerin grup sorumlulukları ve gruba katkı düzeyleri yüz yüze katılım sağlayan öğrenciler ile aynı düzeylerde olmaktadır. Bu durum, derslere zorunlu olarak katılamama durumlarında öğrencilerin sorumlulukları üst düzeylerde tutularak işbirlikli gruplarda derslerde nitelikli öğrenme gerçekleşeceğini ortaya çıkarmaktadır. Gruplarda bazı öğrencilerin daha fazla söz hakkı almaları, akran gruplar tarafından sorulan soruların cevaplanmasında sosyal ve akademik yönden ön planda olan öğrencilerin diğer grupların sorularına daha fazla cevap vermeleri, grupların görev paylaşımındaki sorumlulukların homojenliğinde eksiklikler yaşandığını ortaya çıkarmaktadır. Bu duruma sebep olarak, grup bütünlüğünün sağlanabilmesi için kısa dönemlerde yapılan etkinliklerin yeterli olamayacağı, uzun süre işbirlikli gruplarda öğrenci merkezli etkinlik ve ölçme-değerlendirmeler sağlandığında homojen görev paylaşımı ve sorumluluk sürecinin üst düzeylerde gelişeceği gösterilebilir.

Kuvvet ve hareket ünitesinde iki boyutta ivmeli hareket konusu, bir boyutta ivmeli hareket konusundan daha fazla ve karmaşık kavramları içermesine karşın öğrenciler, bu konularda problem çözümlerinde bir boyutta ivmeli hareket konusuna göre daha üst düzeylerde başarı ortaya koymaktadırlar. Bu duruma sebep olarak, bir boyutta hareket kavramlarının basit olabileceği düşüncesi ile öğretmenler tarafından etkinliklerde daha az yer verilmesi olarak gösterilebilir. Chen (2021) araştırmalarında, işbirlikli gruplarda öğrencilerin etkileşim halinde konu ve kavramları tartışarak akademik bilgilere ulaşmaları durumunda etkili ve nitelikli öğrenmenin gerçekleşeceği sonucu ile bu araştırmanın sonuçları uyumluluk göstermektedir.

Analoji haritalarının ölçme-değerlendirme amaçlı olarak kullanılması PDÖ uygulamalarında oldukça ilgi çekici, grup içi ve gruplar arası etkileşimleri üst düzeylere çıkaran bir uygulamadır. Analoji haritalarında öğrencilerin bireysel başarı yüzdeleri grup başarı yüzdelerinden

oldukça düşük olmaktadır. Bu duruma sebep olarak, öğrencilerin daha önce benzer uygulamaları yapmamış olmaları ve grup içerisindeki tartışmalarda analoji haritası uygulamalarının temel ilkelerinin benimsenerek çözüm yolunun geliştirilmesi olarak gösterilebilir. Özyılmaz Akamca (2008) araştırmalarında, analoji uygulamaları sonucunda öğrencilerin tutumlarında, bilimsel süreç becerilerinde, akademik risk alma boyutunda deney grubu lehine anlamlı farklılıklar ortaya konulmasına karşın bireysel ve grup başarıları yönünden analoji haritası uygulamalarına literatürde yer verilmemiştir. Bu durum araştırmanın sonuçları ile sınırlı düzeyde örtüşüğünü göstermektedir.

Hibrit öğrenme ortamlarında PDÖ sürecinde alternatif ölçme-değerlendirmelere yönelik olarak öğrenciler üst düzeyde olumlu yaklaşım ortaya koymaktadırlar. Bu uygulamalar öğrencilerde sorumluluk, güven, eğlenerek öğrenme, araştırma, iletişim, somutlaştırma ve kalıcı bilginin oluşması gibi üst düzey bilişsel öğrenme yeterlilikleri sağlamaktadır. Öğrencilerin birbirlerini değerlendirme sonrasında elde edilen puanların performans notu olarak değerlendirmeye katılacağı dikkate alınarak not kaygısından dolayı yakın arkadaşlarına karşı objektif davranmadıkları, puanlamaların uzun süre alarak öğrenme sürecinin olumsuz etkilendiği, analoji haritası ve öğrenci merkezli hibrit öğrenme ortamlarında ölçme-değerlendirme uygulamalarının ilk kez uygulanıyor olmasından dolayı yeni karşılaşılan durumlarda problemlerin yaşanması olumsuzluklar olarak ortaya çıkmaktadır.

## Öneriler

Analojilerin ölçme-değerlendirme aracı olarak kullanılması literatürde karşılaşılan bir durum değildir. Bu araştırma sonuçlarından hareket edilerek, kavram yanılgısının yoğun olduğu veya soyut kavramların fazla olduğu fizik konularında eylem araştırmacıları tarafından geliştirilen ve öğrencilerin ilgi ve tutumlarına hitap eden analoji haritalarının geliştirilip fizik zümre öğretmenleri tarafından ortak kullanılması fizik konularına karşı öğrencilerin tutumlarında önemli düzeyde katkı sağlayacaktır.

Filmler yardımı ile öğrencilerin ön bilgilerinin harekete geçirilmesi oldukça dikkat çekici ve olumlu tutumlar oluşturmaktadır. Bu kapsamda öğrenmede sürekliliği sağlayabilmek ve sınıf ortamında süre yönünden sıkıntı yaşamamak için ön bilgileri harekete geçirecek olan filmin evde seyredilip soruların evde diğer grup arkadaşları ile çevrimiçi tartışma ortamında cevaplandırılması oldukça faydalı olacaktır.

Hibrit öğrenme ortamlarında derse çevrimiçi katılım sağlayan öğrencilerin sürekli aktif tutulması oldukça zor olduğu dikkate alınarak, araştırma sonuçları da dikkate alınarak grup liderinin derse çevrimiçi katılan öğrencilerden seçilmesi faydalı olacaktır.

## Extended Abstract

### Introduction

While teaching in the PBL process in hybrid environments, teachers and students encounter various problems. These include being able to follow student groups who teach online and face-to-face simultaneously, suitable teaching materials that can attract the attention of all students, assessment-evaluation activities for individuals and groups throughout the learning process, and designing learning environments in accordance with hybrid teaching (Villegas-Ch et al., 2021). Due to geographical, economic, psychological, social, health, and family reasons, some students cannot follow the lessons face-to-face. Hybrid education applications are defined as ideal environments in order to eliminate the disadvantageous situations of students who cannot follow their lessons in the classroom environment (Zitter & Hoeve, 2012). In order to increase the quality of online courses in hybrid learning environments, current experiments, simulations, and online collaborative applications that appeal to students' interests are needed (Bonakdarian et al., 2010). Considering that the effective use of hybrid education applications will continue in the coming decades, it has become an important requirement to develop online assessment-evaluation applications that will ensure students' active participation and present them in a way that all teachers can implement. Considering that many acquisitions in the physics curriculum include theoretical, observational, and experimental practices aimed at providing competencies at the cognitive and psychomotor level, the necessity of alternative, student-centered, and technology-supported assessment-evaluation practices to be made in the process come to the fore. In this context, the aim of the research is to develop alternative assessment-evaluation practices under the guidance of the action researcher, accompanied by PBL activities, in such a way that students who participate in online physics lessons in hybrid learning environments are also active participants in the process. In line with the purpose of the research, answers to the following questions were sought:

1. Which measurement and evaluation methods can be applied in the PBL process in hybrid learning environments, and how?
2. What are the students' views on alternative assessment-evaluation methods carried out in the PBL process in hybrid learning environments?

### Method

The research used the developer-critical action research model. In this model, the knowledge, skills, measurement-evaluation, and experiences of teaching are based on the experiences of the action researcher, with the students under his own guidance (Somekh, 2005). The research was carried out under the guidance of the researcher with 33 11<sup>th</sup> grade students at the high school where the researcher taught physics for 12 years. The data were obtained with the help of rubrics,

interviews, and documents. Documents and interviews were evaluated using content analysis, rubric data were evaluated using descriptive analysis. In the research, within the scope of the PBL approach, the Seven Step Model 11th-grade force and motion unit were adapted to the moving subjects in one dimension and two dimensions, teaching was provided and measurement evaluation was carried out after the activities.

### Findings

In the PBL process, the students achieved high scores by exhibiting high-level behaviors in all eight themes related to the force action unit. The mean scores of the students who attended the course online ( $\bar{X}=4.2$ ) and the mean scores of the students who attended the course face-to-face ( $\bar{X}=4.2$ ) were equal. In the peer assessment process, students stated that their peers were at a moderate level ( $\bar{X}=3.9$ ) in the theme of contributing to the group, their desire to work with their peers in respect ( $\bar{X}=4.5$ ), and to work together ( $\bar{X}=4.5$ ) were at high levels.

Considering the rubric evaluation data in the problem, draft, and collaboration-transfer stages, students who attended online and face-to-face in the themes of group cohesion ( $\bar{X}=4.7$ ), sense of responsibility ( $\bar{X}=4.9$ ), and contributing to the group ( $\bar{X}=4.9$ ) exhibited high-level behaviors and achieved high scores. Both groups exhibited moderate behaviors in activating prior knowledge ( $\bar{X}=3.9$ ) and problem-solving competence ( $\bar{X}=3.8$ ). The findings highlighted that the mean scores of the students who attended the course online ( $\bar{X}=4.4$ ) and the mean scores of the students who participated in the course ( $\bar{X}=4.3$ ) were close to each other.

The findings further indicated that students' positive approaches towards alternative assessment-evaluation practices in the PBL process in hybrid learning environments were categorically average frequencies ( $f=70$ ). The negativities of alternative assessment evaluation were the mean frequencies ( $f=33$ ). This situation revealed that alternative assessment-evaluation practices were adopted by students in hybrid learning environments.

### Results and Discussion

The peer assessment, peer group assessment, rubric, and document review scores of the students who attended the classes online and face-to-face were close to each other. The researcher believes that this situation arises from the positive discrimination in participation in activities while the distribution of tasks within the group to the students who attended the classes online in hybrid environments, and the fact that the students who attended the classes online were held responsible for the whole process at the same level. In their research, Alawamleh et al. (2020), Silalahi and Hutaaruk (2020), and Yu (2022) stated that while students were studying away from their physical classroom environments during the COVID-19 process, they faced many social, academic and

psychological problems, and had to solve these problems online. They found that learning activities in cooperative groups in environments create solutions. The current study included contributions to the interaction in cooperative groups suggested in the literature by developing applications in the measurement-evaluation category.

### Results and Discussion

One of the ways to turn the negative effects of not being present in the lessons on the students into opportunities in favor of the students is the PBL applications in hybrid environments where the students actively participate in the teaching practices throughout the process. It is an important need to support students who attend classes online in hybrid environments with instructional applications that will make them feel like they are in a classroom environment in order to eliminate their disadvantaged situations. Student-centered assessment-evaluation practices are at the forefront of the activities that can be implemented in this context.

### Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde “Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün” hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

### Kaynaklar

- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2023). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive learning environments*, 31(2), 863-875.
- Alawamleh, M., Al-Twait, L. M., & Al-Saht, G. R. (2020). The effect of online learning on communication between instructors and students during Covid-19 pandemic. *Asian Education and Development Studies*, 11(2), 380-400.
- Ateş, H. (2022). Pandemi süreci bağlamında öğretmen yetiştirilmede ve eğitimde bilişim teknolojisinin kullanımının artan önemi. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 13 (49), 90-106. <https://doi.org/10.5824/ajite.2022.02.002.x>
- Bara, G., & Xhomara, N. (2020). The Effect of Student-Centered Teaching and Problem-Based Learning on Academic Achievement in Science. *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 17(2).
- Bashir, A., Bashir, S., Rana, K., Lambert, P., & Vernallis, A. (2021, August). Post-COVID-19 adaptations; the shifts towards online learning, hybrid course delivery and the implications for biosciences courses in the higher education setting. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 711619). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.711619>
- Bayrak, N. & Bayrak, G. (2021). Eğitimde teknoloji kullanımı içerikli hizmet içi eğitim kurslarının öğretmenlerin teknolojik

- pedagojik alan bilgisi özgüvenine etkileri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 1009-1041. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.957385>
- Bonakdarian, E., Whittaker, T., & Yang, Y. (2010). Mixing it up: more experiments in hybrid learning. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25(4), 97-103.
- Cain, W., Sawaya, S., & Bell, J. (2013). Innovating the hybrid small group model in a synchromodal learning environment. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 1333-1339). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Chen, R. (2021). A review of cooperative learning in EFL Classroom. *Asian Pendidikan*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.53797/aspenn.v1i1.1.2021>
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Daly, M. C., Buckman, S. R., & Seitelman, L. M. (2020). The unequal impact of COVID-19: Why education matters. *FRBSF Economic Letter*, 17, 1-5. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:fip:fedfel:88277>
- Dark, M. L. (2005). Using science fiction movies in introductory physics. *The Physics Teacher*, 43(7), 463-465.
- Demir, Ö. (2023). Another brick in the wall of ed-tech failures? A systematic literature review of the FATIH project in Turkey from the perspective of in-service teachers. *Learning, Media and Technology*, 1-15.
- Duran, M. & Fossum, P. (2010). Öğretmen eğitiminde bilgi ve iletişim teknolojileri entegrasyonu: Bölüm 2—Model uygulaması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (3), 169-187. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59502/855339>
- Esterwood, E., & Saeed, S. A. (2020). Past epidemics, natural disasters, COVID19, and mental health: learning from history as we deal with the present and prepare for the future. *Psychiatric quarterly*, 91(4), 1121-1133. <https://doi.org/10.1007/s11126-020-09808-4>
- Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers & Education*, 142, 103635.
- Golafshani, N. (2003). Understanding reliability and validity in qualitative research. *The qualitative report*, 8(4), 597-607.
- Günter, T., & Alpat, S. K. (2017). The effects of problem-based learning (PBL) on the academic achievement of students studying ‘Electrochemistry’. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(1), 78-98.
- Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. (2015). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 1089-1113.
- Hanrahan, S. J., & Isaacs, G. (2001). Assessing self-and peer-assessment: The students' views. *Higher Education Research & Development*, 20(1), 53-70.
- Jena, P. K. (2020). Online learning during lockdown period for covid-19 in India. *International Journal of Multidisciplinary Educational Research (IJMER)*, 9.
- Kan, S., & Zeki Saka, A. (2021). The comparison of Problem Based and Project Based Learning methods in Physics teaching. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 23(3.), 731-765. <https://doi.org/10.15516/cje.v23i3.3570>
- Kazu, I. Y., & Yalçın, C. K. (2022). Investigation of the Effectiveness of Hybrid Learning on Academic Achievement:

- A Meta-Analysis Study. *International Journal of Progressive Education*, 18(1), 249-265.
- Kelley, E. W. (2021). LAB theory, HLAB pedagogy, and review of laboratory learning in chemistry during the COVID-19 pandemic. *Journal of Chemical Education*, 98(8), 2496-2517. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00457>
- Kondracki, N. L., Wellman, N. S., & Amundson, D. R. (2002). Content analysis: Review of methods and their applications in nutrition education. *Journal of nutrition education and behavior*, 34(4), 224-230. [https://doi.org/10.1016/S1499-4046\(06\)60097-3](https://doi.org/10.1016/S1499-4046(06)60097-3)
- Kumas, A., & Kan, S. (2021). Assessment and Evaluation Applications and Practices of Science and Physics Teachers in Online Education during COVID-19. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 9(4), 163-173.
- Kumaş, A. (2008). Yeryüzünde hareket ünitesinde işbirlikli öğrenme gruplarında probleme dayalı öğrenme uygulaması ve değerlendirilmesi. *Unpublished master's thesis, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon*.
- Kumaş, A. (2022). Fizik Öğretiminde Yaşanılan Problemlerin Fizik Zümre Toplantıları ve Öğretmen Görüşleri ile Değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 1303-1348.
- Kumaş, A. (2022). Measurement-evaluation applications of context-based activities in hybrid learning environments. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 9(Special Issue), 197-217.
- Kumaş, A. (2023). Problem-Based Learning applications in online environments. *Canadian Journal of Physics*, 101(9), 512-523.
- Kumaş, A., & Kan, S. (2022). Hibrit eğitim sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin öğretimsel uygulamalara yönelik görüşleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 56(56), 1-21.
- Landis, J.R., & Koch, G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33 (1): 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Li, Q., Li, Z., & Han, J. (2021). A hybrid learning pedagogy for surmounting the challenges of the COVID-19 pandemic in the performing arts education. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7635-7655. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10612-1>
- Makhachashvili, R. (2021). Digital hybrid learning individual quality assessment in european and oriental languages programs: Student case study in Ukraine. In *14th International Conference on ICT, Society, and Human Beings, ICT 2021* (Vol. 14, No. 1, pp. 11-22). International Association for Development of the Information Society (IADIS).
- McMurray, A. J. (2007). College students, the GI Bill, and the proliferation of online learning: A history of learning and contemporary challenges. *The Internet and Higher Education*, 10(2), 143-150. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.03.002>
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2015). *Nitel veri analizi: Genişletilmiş bir kaynak kitap* (Çev. Ed. S. Akbaba-Altun & A. Ersoy). Ankara: Pegem Akademi.
- Mulhayatiah, D., Sinaga, P., Rusdiana, D., Kaniawati, I., & Suhendi, H. Y. (2021, March). Pedagogical and professional physics teacher training: why hybrid learning is important?. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012036). IOP Publishing.
- Ngereja, B., Hussein, B., & Andersen, B. (2020). Does project-based learning (PBL) promote student learning? a performance evaluation. *Education Sciences*, 10(11), 330.
- Nørgård, R. T. (2021). Theorising hybrid lifelong learning. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1709-1723. <https://doi.org/10.1111/bjet.13121>
- Oducado, R. M., & Estoque, H. (2021). Online learning in nursing education during the COVID-19 pandemic: Stress, satisfaction, and academic performance. *Journal of Nursing Practice*, 4(2), 143-153.
- Özyılmaz Akamca, G. (2008). *İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü). <http://hdl.handle.net/20.500.12397/6854>
- Patri, M. (2002). The influence of peer feedback on self-and peer-assessment of oral skills. *Language testing*, 19(2), 109-131. <https://doi.org/10.1191/0265532202lt224oa>
- Rentschler, J., Elbert, R., & Weber, F. (2022). Promoting sustainability through synchromodal transportation: A systematic literature review and future fields of research. *Sustainability*, 14(20), 13269.
- Rochman, C., & Pertiwi, C. S. R. (2020). Learning at Covid-19 pandemic era: Science technology engineering and mathematic competencies and student character. *SEJ (Science Education Journal)*, 4(2), 129-142. <https://doi.org/10.21070/sej.v4i2.574>
- Rosita, N., Saun, S., & Mairi, S. (2019). Google Classroom for Hybrid Learning in Senior High School. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 5(1), 35-41. <https://dergipark.org.tr/en/pub/joltida/issue/55477/76013>
- Rotas, E., & Cahapay, M. (2020). Difficulties in remote learning: Voices of Philippine university students in the wake of COVID-19 crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15(2), 147-158.
- Saka, A. Z., & Kumaş, A. (2009). Implementation of problem based learning in cooperative learning groups: An example of movement of vertical shooting. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1327-1336. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.234>
- Samaraee, A. A. (2020). The impact of the COVID-19 pandemic on medical education. *British Journal of Hospital Medicine*, 81(7), 1-4.
- Sari, T., & Nayır, F. (2020). Challenges in distance education during the (Covid-19) pandemic period. *Qualitative Research in Education*, 9(3), 328-360. <https://doi.org/10.17583/qre.2020.5872>
- Schmidt, H. G. (1983). Problem-based learning: Rationale and description. *Medical education*, 17(1), 11-16. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1983.tb01086.x>
- Silalahi, T. F., & Hutauruk, A. F. (2020). The application of cooperative learning model during online learning in the pandemic period. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 3(3), 1683-1691.
- Singh, J., Steele, K., & Singh, L. (2021). Combining the best of online and face-to-face learning: Hybrid and blended learning approach for COVID-19, post vaccine, & post-pandemic world. *Journal of Educational Technology Systems*, 50(2), 140-171. <https://doi.org/10.1177/00472395211047865>
- Slavin, R. E. (1980). Cooperative learning. *Review of educational research*, 50(2), 315-342. <https://doi.org/10.3102/00346543050002315>
- Somekh, B. (2005). *Action Research: A Methodology For Change And Development: a methodology for change and development*. McGraw-Hill Education (UK).
- Stewart, M. (1998). Gender issues in physics education. *Educational Research*, 40(3), 283-293.

- Stuessy, C. L., Parrott, J. A. & Foster, A. S. (2003). Mathematics and science classroom observation profile system (M-SCOPS): Using classroom observation to analyze the how and what of mathematics.
- Süzer, M. A. (2017). *Fizik lise öğretim programının ve ders kitaplarının Almanya ve İngiltere örnekleriyle karşılaştırılması ve öğretmen görüşleriyle değerlendirilmesi* (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University (Turkey)).
- Ung, L. L., Labadin, J., & Mohamad, F. S. (2022). Computational thinking for teachers: Development of a localised E-learning system. *Computers & Education*, 177, 104379.
- Van Riessen, B., Mulder, J., Negenborn, R. R., & Dekker, R. (2021). Revenue management with two fare classes in synchromodal container transportation. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 33(3), 623-662.
- Villegas-Ch, W., Garcia-Ortiz, J., Román-Cañizares, M., & Sánchez-Viteri, S. (2021). Proposal of a remote education model with the integration of an ICT architecture to improve learning management. *PeerJ Computer Science*, 7, e781. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.781>
- Wang, Y., & Wang, Q. (2022). A Student Grouping Method for Massive Online Collaborative Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(3), 18-33.
- Wood, D. F. (2003). Problem based learning. *Bmj*, 326(7384), 328-330. <https://doi.org/10.1136/bmj.326.7384.328>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, G. & Gültekin, M. (2017). İlkokul 4. Sınıf fen ve teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Volume: 18 Special Issue, 81-101. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59263/851393>
- Yıldırım, İ. & Vural, Ö. F. (2016). Matematik öğretimine entegre edilmiş harmanlanmış öğrenme süreci hakkındaki öğrenci görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (2) , 1-15 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59426/853554>
- Yin, R. K. (2009). Case study research: Design and methods (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yu, Z. (2022). Sustaining student roles, digital literacy, learning achievements, and motivation in online learning environments during the COVID-19 pandemic. *Sustainability*, 14(8), 4388.
- Yüzbaşıoğlu, H. B., Yüzbaşıoğlu, M. K., & Kurnaz, M. A. (2021). Prospective Classroom Teachers' Views on Out-of-School Learning Activities Before and During the Covid-19 Outbreak. *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 18.
- Zitter, I., & Hoeve, A. (2012). Hybrid learning environments: Merging learning and work processes to facilitate knowledge integration and transitions. *OECD Education Working Papers*, (81), 0\_1. <https://doi.org/10.1787/19939019>

## Ek-1

### Çalışma Yaprağı

#### Çanakkale 1915 Filmi

Balkan savaşı sonrasında tükenmiş olarak zannedilen bir milletin tekrar toparlanması. 1915 yılında Gelibolu yarımadasında itilaf devletlerine karşı cansiperane verilen bir mücadelenin öyküsü. Metrekareye ortalama altı bin mermi düşmüştür. Çanakkale’de tarihin en büyük donanmalarından birisine karşı verilen mücadelenin öyküsü. “Çanakkale 1915” filmini izlerken aşağıdaki kavramlar ile ilgili bölümleri not alınız.



Kavramlar	Filmdeki olaylar	Kesit zamanı
Düşey atış hareketi	El bombası, şarapnel parçaları	
Yatay atış hareketi	Top atışları, tabanca atışı, tüfek atışı, makineli tüfek, el bombası	
Eğik atış hareketi	Top atışları, tabanca atışı, tüfek atışı, makineli tüfek, el bombası	
İvmeli hareket	Top atışları, tabanca atışı, tüfek atışı, makineli tüfek, el bombası	
Sabit hızlı hareket	Top atışları, tabanca atışı, tüfek atışı, makineli tüfek, el bombası	

Filmdeki olaylardan fizik konuları ile ilgili sonuçlar çıkarma, bireysel çalışmalar sonucunda grup olarak çalışma, sunum hazırlama ve sunumlarınızı sınıf ortamında sunma sürecinde arkadaşlarınızın çalışma performansını (1-5) aralığında puan vererek değerlendiriniz. “1” en düşük seviye, “5” en yüksek seviye.



Ölçütler	1. Arkadaşım	2. Arkadaşım	3. Arkadaşım	4. Arkadaşım	5. Arkadaşım	Bana göre ben
Çalışmalara gönüllü katılır						
Bildiklerini arkadaşları ile paylaşır						
Gerektiğinde arkadaşlarına yardım eder						
Farklı kaynaklardan bilgi toplar						
Grup arkadaşlarının görüşlerine saygılıdır						
Görev sorumluluğu üst düzeydedir						
Birlikte çalışmayı sever						
Grup fikrinin oluşmasında katkısı						

Grupların sunumlarını karşılıklı olarak sunma ve tartışma süreci sonrasında diğer grupların performanslarını (1-5) aralığında puan vererek değerlendiriniz. "1" en düşük seviye, "5" en yüksek seviye.

Ölçütler	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup	6. Grup
Sunum						
Bilgilerin doğruluğu						
Grup üyelerinin yardımlaşması						
Tüm grup üyelerinin bireysel sorumlulukları yerine getirmesi						
Grup üyelerinin etkileşimi						
Görev paylaşım yeterliliği						
İkna yeterliliği						
Grup üyelerinin öğrenme yeterliliği						

Olimpiyat oyunlarında ülkemizin okçuluk dalında yıllardır süregelen başarısızlığını altın madalya ile ortadan kaldıran bir sporcu Mete Gazoz. 2020 olimpiyatlarından okçuluk dalında ülkemizin adını tüm dünyaya duyurdu. Okçuluk dalında artık başarının daha ileri taşınması gerekmektedir. Bu kapsamda, milli okçuluk federasyonu okçuluğa büyük maddi yatırımlar yapıyor ve milli takımın sorumlusu olarak sizi seçiyor. Takdir edilen büyük güvene layık olabilmek için ilk iş olarak beş kişilik bir ekip kuruyorsunuz, atış menzillerini belirleyip bilimsel bir bakış açısı ile bu mesafelerden hedefi vurabilmek için nelere dikkat edilmesi ve ne tür tasarımlar yapılması gerektiği üzerine yoğunlaşıyorsunuz;



I. Hedef çok uzakta olduğu durumlarda okun hedefe isabet ettirilebilmesi için neler tasarlıyorsunuz?

.....

II. Hızla fırlatılabilen özelliklere sahip oklar kullanıldığında, hedefin vurulabilmesi için neler yapılabilir?

.....

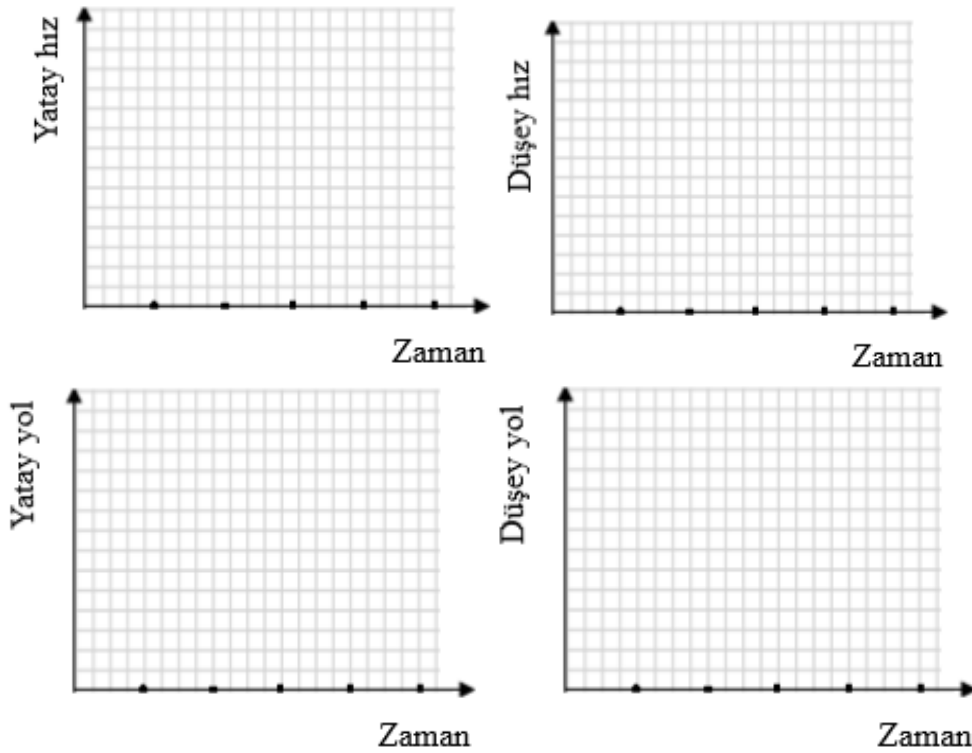
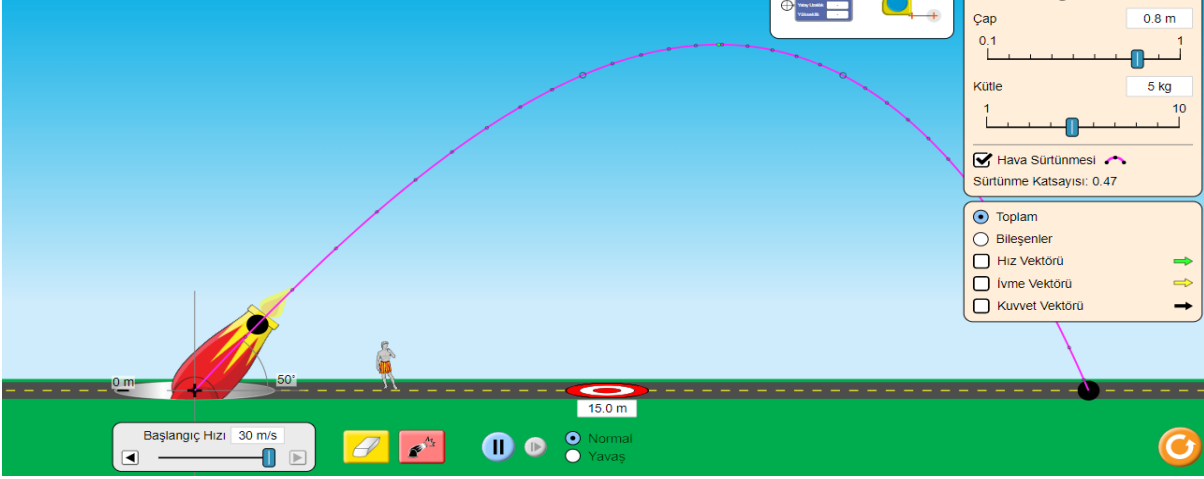
III. Okun hedefe ulaşma süresini kısaltabilmek için neler yapılabilir?

.....

IV. Hedef, atış noktasından çok aşağıda olduğunda, hedefin vurulabilmesi için neler yapılabilir?

.....

Şekildeki gibi eğik olarak atılan bir top mermisinin hız-zaman, konum zaman grafiklerini aşağıdaki tablo üzerinde çiziniz. (Cos37=0.8, Sin37=0.6 olarak kullanınız).



#### Atış hareketlerinde yatay hız değişir mi?

Lise öğrencilerinden bazıları atış hareketlerinde sürtünmesiz ortamda cisimlerin yatay hızlarının değiştiğini düşünmektedirler, bu doğru bir bilgi değildir.

Sürtünmesiz ortamlarda yatay atış, düşey atış ve eğik atış hareketi yapan cisimlerin hızları sürekli değişkenlik göstermektedir. Cisimlerin hareketleri süresince hızlarının değişkenliği düşey hızlarındaki değişkenlikten kaynaklanmaktadır. Cisimlerin yatay hareketleri boyunca sabit kalmaktadır. Cisimlerin yatay hızları sabit kaldığı için yatayda eşit zaman aralıklarında eşit yol almakta, düzeyde ise ivmeli hareket ettikleri için eşit zaman aralıklarında farklı miktarda yol almaktadırlar.

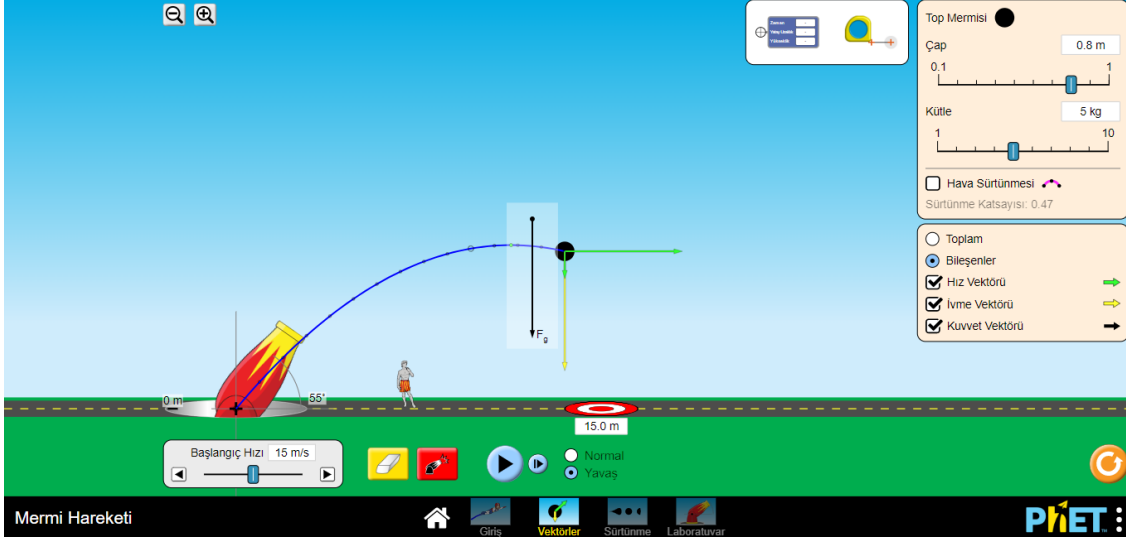
#### Analoji haritası

Anadolu lisesinde Fizik öğretmeni olan ve pandemi sürecinde sürekli evde zaman geçirmek zorunda kalan 27 yaşındaki Tolga öğretmen, iki yıl içerisinde her altı ayda 10'ar kilo olmak üzere 71 kilodan 111 kiloya yükselmiştir. Bu süre içerisinde boyunca hiçbir değişiklik olmamıştır. Artık zayıflama zamanı gelmiştir. Tolga öğretmen, altı ayda bir iki kilo verecek şekilde bir diyet ve fitness programına başlamıştır. Tolga öğretmen altı ayda bir 10 kilo verecek şekilde zayıflama programında başarılı olmuş ve tekrar 71 kiloya düşmüştür. Bu süreç sonucunda Tolga öğretmen boyunu ölçtüğünde bir değişiklik olmadığını görmüştür.

Benzeyen Özellik	Karşılaştırma	Benzetilen Özellik
Artan kilo	Karşılaştırılır	Aşağı yönde düşey hız
Azalan kilo	Karşılaştırılır	Yukarı yönde düşey hız
Boy	Karşılaştırılır	Yatay hız
71 kilo	Karşılaştırılmaz	Düşey ilk hız

Aşağıdaki linkteki simülasyon programı ile düşey atış hareketi, yatay atış hareketi ve eğik atış hareketi uygulamalarını kullanarak hız-zaman, açı-gidilen yol, ilk hız-gidilen yol arasındaki ilişkileri belirlemeye çalışınız.

[https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion\\_tr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_tr.html)



Aşağıdaki soruları simülasyon programından faydalanarak cevaplayınız.

- Başlangıç hızı artırılırsa, yatayda gidilen yol.....
  - Başlangıç hızının yatayla yaptığı açı artırılırsa, yatayda aldığı yol .....
  - Başlangıç hızı artırılırsa, düşeyde gidilen yol.....
  - Başlangıç hızının yatayla yaptığı açı artırılırsa, düşeyde aldığı yol.....
- Grup arkadaşlarınız ile birlikte içinde atış hareketleri ile ilgili temel kavramların uygulamalı olarak kullanıldığı bir film senaryosu yazınız.
  - Arkadaşlarınız ile birlikte senaryosunu belirlediğiniz filmi tüm grup üyeleri aktif görev alacak şekilde kısa film olarak çekiniz. Filmde geçen olayları aşağıdaki tabloya yazınız.

Kavramlar	Filmdeki olaylar	Kesit zamanı
Düşey atış hareketi		
Yatay atış hareketi		
Eğik atış hareketi		
İvmeli hareket		
Sabit hızlı hareket		