


<http://kefad.ahievran.edu.tr>

# Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi

ISSN: 2147 - 1037

## Student Opinions on Augmented Reality Applications in Piano Education

Kenan Tüfekci  
Sadık Özçelik

### Article Information



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.1164019

Received: 18.08.2022

Revised: 22.02.2023

Accepted: 28.03.2023

### Keywords:

Piano Education,  
Augmented Reality  
Applications,  
Student Opinions

### Abstract

The study aims to examine the effects of augmented reality-based practice on learning the piano through an analysis of student opinions. A qualitative case study was used in which an 8-week training was given to teach students legato, staccato, and non-legato playing techniques. The study group consisted of 12 randomly selected 2nd-grade piano students from the music department of Kırşehir Ahi Evran University Neşet Ertaş Faculty of Fine Arts during the fall semester of the 2021–2022 academic year. As a result of implementing the teaching exercises, data were collected through open-ended standardized interviews with the study group and analyzed using the content analysis method. The students stated that they were more controlled on the piano while applying augmented reality-based exercises and more comfortable with hand coordination; they also understood and applied the lesson topics well through visual and audial support, their awareness of the subject improved, and their piano playing skills developed. In line with these results, since augmented reality-based applications have positive effects on piano teaching, it is recommended that studies should be carried out to use them in lessons for another instrument.

## Piyano Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Öğrenci Görüşleri

### Makale Bilgileri



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.1164019

Yükleme: 18.08.2022

Düzeltilme: 22.02.2023

Kabul: 28.03.2023

### Anahtar Kelimeler:

Piyano Eğitimi,  
Artırılmış Gerçeklik  
Uygulamaları,  
Öğrenci Görüşleri

### Öz

Bu çalışmanın amacı piyano eğitiminde artırılmış gerçekliğe dayalı uygulamaların öğrenme üzerine etkisini öğrencilerin görüşleri açısından incelemektir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasının kullanıldığı bu çalışmada legato, staccato ve non-legato çalım tekniklerine yönelik 8 haftalık uygulama yapılmıştır. Çalışma grubu 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Neşet Ertaş Güzel Sanatlar Fakültesi müzik bölümü 2. sınıf piyano öğrencilerinden rastgele yolla belirlenmiş 12 kişiden oluşmuştur. Öğretim etkinliklerinin uygulama sonucunda deney grubu öğrencileri ile açık uçlu standartlaştırılmış görüşme türü kullanılarak elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrenciler artırılmış gerçekliğe dayalı etkinliklerin uygulamasında piyanoda daha kontrollü olduklarını, el koordinasyonunu daha rahat sağladıklarını, görüntü ve ses desteği ile konuları çok iyi anladıklarını ve uyguladıklarını, konuya ilişkin farkındalıklarının arttığını, yapılan çalışmalar sonucunda piyano çalma hâkimiyetlerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar doğrultusunda artırılmış gerçekliğe dayalı uygulamaların piyano öğretiminde olumlu etkileri olduğundan diğer çalgı derslerinde de kullanılmasına yönelik çalışmaların yapılması önerilmiştir.

**Sorumlu Yazar:** Kenan Tüfekci, Öğretim Görevlisi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye, kepiyanonn@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-3036-6375

**Yazar 2:** Sadık Özçelik, Profesör, Gazi Üniversitesi, Türkiye, scelik@gazi.edu.tr, ORCID ID : 0000-0001-6243-9957

**Alt Bilgi:** Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı doktora tezinden üretilmiştir.

**Atıf için:** Tüfekci, K. & Özçelik, S. (2023). Piyano eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 547 – 569.

## Giriş

Toplumların ihtiyaçları ve beklentileri sürekli bir değişim içerisinde. Bu değişim gelişime olan ihtiyacı da beraberinde getirmektedir. Toplumların gelişmesinde en önemli rol ise eğitime düşmektedir. Çocuğun ilk eğitimi ailede ve yakın çevresinde başlar. Fidan'a (2012) göre ailede başlayan informal eğitim çocuğun belli bir olgunluk düzeyine erişmesiyle birlikte formal anlamda okullarda devam etmektedir.

Eğitim bireylerin geliştirilmesinin en temel ölçütüdür ve bu gelişim yine bireylerin kendi yaşantısı yoluyla beceri ve yeteneklerinin en üst kademeye kadar geliştirilmesine ve değiştirilmesine olanak sağlar (Büyükalın Filiz, 2017). Bu bağlamda sanat eğitimi bireyde davranış değişikliği meydana getirirken aynı zamanda kendisini özgür ifade etme olanağı da sunmaktadır. Sanat eğitimi sosyal, duyuşsal, devinişsel ve bilişsel becerilerin kazanılmasında ve kazanılan becerilerin geliştirilmesinde önemli bir role sahiptir. Sanat eğitimi oluşturan unsurlardan birisi de müzik eğitimidir. Müzik eğitimi bir bakıma beceri eğitimidir ve bir çalgı aletinin belli bir düzeyde öğretimi, bu eğitimin çok önemli bir bölümünü kapsamaktadır.

Çalgı eğitiminin temel amacı çalgıya ilişkin teorik bilgi ve teknik davranış kazandırmakla birlikte bireyin müzik kültürünü geliştirmektir (Parasız, 2009). Çalgının tür ve özelliklerine göre çalgı eğitimi sürecinde öğrenme ile ilgili farklı zorluklar bulunmaktadır. Müzik eğitiminin temel çalgılarından biri olan piyano, gerek çalgının komplike yapısı gerek bedensel ve zihinsel koordinasyonu sağlamanın güçlüğü nedeniyle bu çalgıda bazı teknik zorluklarla karşılaşmaktadır. Tecimer Kasap'a (2007) göre öğrenme ile ilgili bu zorlukların aşılması teknolojik gelişmeler sayesinde daha kolay hale gelmeye başlamış, birçok ders gibi piyano dersi de teknoloji desteği ile yürütülebilir hale gelmiştir. Gelişen teknoloji piyano eğitiminde görsel ve işitsel olmak üzere öğretmenin öğretme, öğrencinin ise öğrenme süreçlerine pek çok açıdan kolaylık sağlayarak yeni imkanlar sunmuştur.

Görsel ve işitsel eğitim araç-gereçleri hem göze hemde kulağa hitap etmesi bakımından önemli olup başarıyı etkileyen bir faktördür (Yalçınkaya, 2002). Müzik eğitiminde de son zamanlarda sıklıkla adı geçen bu görsel ve işitsel uygulamalar incelendiğinde sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı dikkat çekmektedir. Müzik eğitiminin pek çok alanında (Amor, Chow, Feng ve Wünsche, 2013; Anthes ve Hackl, 2017; Doganyigit ve Islim, 2021; Güçlü, 2021; Jamal, 2022) olduğu gibi sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları piyano eğitiminde de kullanılmaktadır. Doganyigit ve Islim'e (2021) göre bu uygulamalar göze ve kulağa uyaran verirken bireylerin reflekslerini de tetiklemekte istenen becerinin daha hızlı kazanılmasını sağlamaktadır.

Artırılmış gerçeklik (AG) daha yaygın olarak adlandırıldığı gibi sanal ortamların veya sanal gerçekliğin bir türüdür. Sanal gerçeklik uygulaması bireyi bulunduğu ortamdan tamamen koparırken, artırılmış gerçeklik uygulaması ile birey içinde bulunulan ortamda görebilmektedir (Azuma, 1997). Yani artırılmış gerçeklik, dijital bilgilerin üst üste bindirildiği ve dijital ile gerçeği bütünleştiren bir

teknolojidir (Berryman, 2012; Özarslan, 2011). Aşağıda öğrenci gözünden artırılmış gerçeklik teknolojisine ait görseller Şekil 1-3 arasında verilmektedir.



Şekil 1. Artırılmış gerçeklik

Şekil 1’de görüldüğü üzere artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak gerçek masa üzerinde duran sanal lamba ve masanın yanında iki sanal sandalye bir bütün halde durmaktadır.



Şekil 2. Piyano dersi sırasında artırılmış gerçeklik

Şekil 2’de görüldüğü üzere öğrenci artırılmış gerçeklik teknolojisine sahip gözlük kullanarak sanal ve gerçek ortamı aynı anda yaşayarak çalışmasını gerçekleştirmektedir. Böylelikle öğrenci kafasına takmış olduğu artırılmış gerçeklik teknolojisini destekleyen akıllı gözlük ile konuya ait animasyonu ve el hareketlerini aynı anda görebilmektedir.



Şekil 3. Öğrenci gözünden artırılmış gerçeklik

Şekil 3'te görüldüğü üzere öğrencinin gözünden artırılmış gerçeklik teknolojisine sahip gözlükte gözüken sanal görüntüler ile gerçek ortam bir bütün olarak görülmektedir.



Şekil 4. Milgram'ın gerçeklik sanallık sürekliliği

Şekil 4'te görüldüğü üzere Milgram'ın (1994) gerçeklik sanallık sürekliliği; gerçek ortam ile sanal ortam arasında kademeli bir geçiş ile görülmektedir. Artırılmış gerçeklik bu geçişin gerçek ortamla olan bağına sağlamaktadır. Sanal ortama geçildiğinde ise gerçeklikle olan bağ zayıflamaktadır.

Sonuç olarak, öğrenme ortamlarının işlevselliğini artırmak ve öğrenenlere anlamlı öğrenme deneyimleri sunmak için öğrenme etkinliklerinin öğrencilere sunulmasının önemli olduğu bilinmektedir. Böylelikle öğrencilerin keşfederek öğrenebilecekleri bir ortamı, artırılmış gerçeklik teknolojisinin sunduğu açıkça görülmektedir (Somyürek, 2014, s. 72). Bu bağlamda bu çalışmanın amacı piyano eğitiminde artırılmış gerçekliğe dayalı uygulamaların öğrenme üzerine etkisini öğrencilerin görüşleri açısından incelemektir. Bu amaca ulaşabilmek için aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

1. Epson bt-200 moverio akıllı gözlük kullanımı sırasında karşılaştığınız olumlu deneyimler nelerdir?
2. Epson bt-200 moverio akıllı gözlük kullanımı sırasında karşılaştığınız olumsuz deneyimler nelerdir?
3. Legato, staccato ve non-legato konularının anlatımı için hazırlanmış olan animasyonların, öğrenciler üzerinde bıraktığı etkiler nelerdir?
4. Artırılmış gerçekliğe dayalı etkinlikler sonucunda, öğrencilerin piyano gelişimlerine olan katkıları hakkındaki düşünceleri nelerdir?

## Yöntem

### Araştırmanın Modeli

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Nitel durum çalışmasının en temel özelliği bir ya da birkaç durumun derinlemesine araştırılmasıdır. Duruma ilişkin etkenler (ortam, bireyler, olaylar, süreçler vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2009, s. 83).

Deneyssel süreçte piyano eğitiminde artırılmış gerçekliğe dayalı etkinliklerde sınıf ve öğrenci seviyeleri göz önüne alınmış ve uzman görüşleri doğrultusunda toplam 3 konu başlığı belirlenmiş ve 8 haftalık uygulama süresi kararlaştırılmıştır. Bu konular ve uygulanma sırası aşağıdaki şekildedir.

- Legato (Legato, iki ve üç bağlı legato, dört ve altı bağlı legato, sekiz bağlı legato)
- Staccato tekniği
- Non-Legato tekniği

Deneyssel süreç toplam 10 hafta olarak planlanmış ve bu sürecin 2 haftası grupların oluşturulması ile öntest ve sontest ölçümlerine ayrılmıştır. 8 haftalık deneyssel süreç ise toplam 3 konuyu içeren etkinliklerin uygulanmasına ayrılmıştır. Deney grubunda yer alan öğrenciler ile artırılmış gerçekliğe dayalı etkinliklerin uygulanması 8 haftalık süreçte haftada 2 ders saati olmak üzere toplam 16 saatte tamamlanmıştır. Bu süreç sonunda öğrencilerin görüşleri alınmış ve elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 Eğitim ve Öğretim yılı güz döneminde Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Neşet Ertaş Güzel Sanatlar Fakültesi müzik bölümünde öğrenim gören 2. sınıf piyano öğrencilerinden random (rastgele) yolla belirlenmiş 12 piyano öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin demografik özellikleri tablo 1’de verilmiştir.

#### Tablolar:

Tablo 1. *Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin demografik özellikleri*

| Cinsiyet | Deney<br>n | Kontrol<br>n | f  | %   |
|----------|------------|--------------|----|-----|
| Kız      | 3          | 3            | 6  | 50  |
| Erkek    | 3          | 3            | 6  | 50  |
| Toplam   | 6          | 6            | 12 | 100 |

Araştırma kapsamında, 8 haftalık, piyano eğitiminde artırılmış gerçekliğe dayalı etkinlikler deney grubuna uygulanırken; kontrol grubunda ise, bu süreçte araştırma kapsamında belirlenen konuların eğitim ve öğretimi yapılarak her iki grupta da aynı eser ve alıştırma kullanılmıştır.

## Veri Toplama Araçları

Nitel verilerin elde edilmesi amacıyla eğitim ile ilgili araştırmalarda kullanılan görüşme stratejilerinden “Standartlaştırılmış açık-uçlu görüşme” türü kullanılmıştır. Bu görüşme türünde soruların sırası ve tarzı önceden belirlenir. Sorular açık uçlu bir formatta ifade edilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009, s. 161).

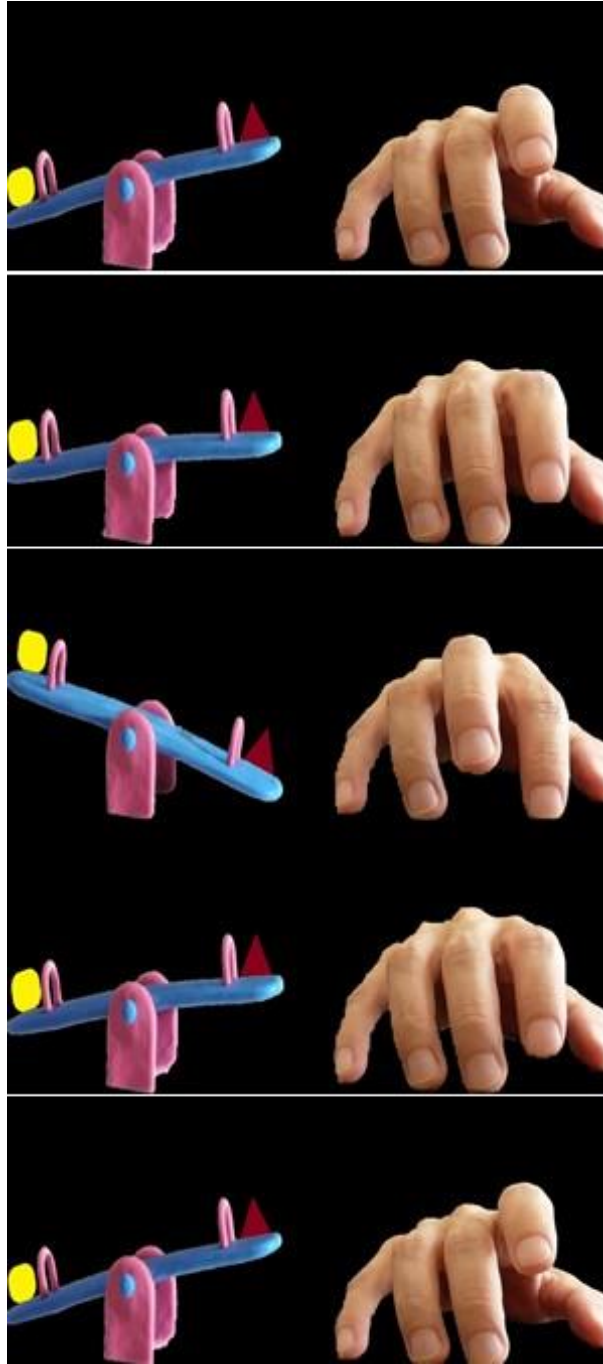
Öğretim etkinliklerinin tamamlanmasından sonra deney grubunu oluşturan öğrencilerin artırılmış gerçekliğe dayalı öğretim etkinlikleri hakkında görüşlerini almak amacıyla araştırmacı tarafından “Standartlaştırılmış açık-uçlu görüşme” soruları hazırlanarak alan uzmanı 2 müzik eğitimcisinin görüşlerine sunularak alınan dönütler sonucunda soruların son şekli verilmiştir.

## Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler içerik analizi tekniği ile çözümlenmiştir. İçerik analizinde temel amaç toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizi öncelikli olarak elde edilen öğrenci görüşlerine ilişkin verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamaları takip edilerek gerçekleştirilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2009, s. 259-260).

**Deney grubunda kullanılacak etkinlikler:** Bu etkinliklerde kullanılacak animasyonlar, konuların daha rahat anlaşılması ve uygulanması amaçlanarak hazırlanmıştır. Deney grubuna legato (2,3,4,6,8 bağlı), staccato ve non-legato çalım tekniklerine ait animasyonlar epon moverio bt-200 artırılmış gerçeklik gözlüğü ile eşzamanlı olarak izleme ve dinleme yaptırılarak hazırlanan alıştırmalar üzerinde uygulamaları istenmiştir. Artırılmış gerçekliğe dayalı etkinliklerde kullanılan piyano çalım tekniklerine ait animasyonların hazırlanma aşamalarına bir örnek aşağıda verilmiştir.

**Legato (2,3,4,6,8 Bağlı):** Legato çalım tekniğine ait animasyonlar bu çalım tekniğinin anlamına uygun olarak hazırlanmıştır. Bir esere ait notaların ara vermeksizin birbirine bağlanarak çalınacağını ifade eden legato çalım tekniğine ait animasyon hazırlama aşamasında bu ifadeyi yansıtabilecek en ideal nesnenin tahterevalli olduğu düşünülmüştür. Tahterevallinin iki ucunda bulunan oturma yerleri iki kişinin yukarı ve aşağı hareketini uyumlu bir şekilde gerçekleştirmesini sağlar ve bağlar. Böylelikle bir bütün olarak hareketler kesintiye uğramadan, kopmadan bağlı bir şekilde uygulanır. Animasyon içerisinde kullanılan tahterevalliye ek olarak el hareketlerinin bulunduğu ikinci bir görsel animasyon içerisinde kullanılarak parmak ve tahterevalli hareketlerinin benzer bir şekilde bağlı olarak gerçekleştirileceği düşüncesi oluşturulmak istenmiştir. Böylelikle deney grubu öğrencileri güç aktarımını dengeli bir şekilde gerçekleştirerek legato çalım tekniğini doğru bir şekilde uygulayabilecekleri düşünülmüştür. Legato çalım tekniğine ait animasyonlar artırılmış gerçeklik gözlüğü ile eşzamanlı olarak izleme ve dinleme yaptırılarak hazırlanan alıştırmalar üzerinde uygulanmıştır. Aşağıdaki şekilde legato çalım tekniğine ait animasyon içerisinden görseller paylaşılmıştır.



Şekil 5. Legato çalım tekniğine ait animasyondan kesitler

Şekil 5'te görüldüğü üzere legato çalım tekniğine ait animasyon içerisinde bazı kesitler görülmektedir. Legato çalım tekniğine ait bu animasyonda tahterevallinin iki tarafındaki nesnelerin hareketi kademeli ve akıcı bir şekilde güç dengesi bozulmadan devam etmektedir. Parmak hareketi de tahterevalli ile eş zamanlı olarak bağlı ve akıcı bir şekilde gerçekleşmektedir. Böylelikle legato çalım tekniğine ait davranış bu animasyonda görsel ve işitsel olarak yansıtılmıştır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi sunan epon moverio bt-200 akıllı gözlük kullanımı sırasında animasyonun daha rahat görünmesini sağlamak için arka plan siyah olarak tasarlanmıştır. Şekil 5'te legato çalım tekniği için hazırlanmış olan animasyon izlenerek şekil 6'daki alıştırma eş zamanlı olarak gerçekleştirilmektedir.

# Legato Alıştırması

Kenan TÜFEKÇİ



Şekil 6. Legato çalım tekniğine ait alıştırma

## 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 hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

**Etik kurul izin bilgileri:** Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu

Etik değerlendirme kararının tarihi= 03.08.2021/12

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= E-77082166-302.08.01-139920

## Bulgular

### Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 2. Deney grubu öğrencilerinin epson bt-200 moverio akıllı gözlük kullanımına ilişkin olumlu görüşlerinin dağılımı

| Kodlar                                    | Frekans (f)            |
|-------------------------------------------|------------------------|
| Algılamaya katkısı                        | 5 (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6) |
| Açık görünür olması                       | 3 (Ö1, Ö2, Ö5)         |
| Daha gerçekçi görünüm sunması             | 3 (Ö3, Ö5, Ö6)         |
| Uygulamaya katkı sağlaması                | 2 (Ö2, Ö4)             |
| Animasyonların el koordinasyonuna katkısı | 2 (Ö3, Ö6)             |
| Kişiyeye göre boyutlandırılması           | 2 (Ö1, Ö5)             |
| Notaları daha belirgin görme              | 1 (Ö5)                 |

Tablo 2’ye bakıldığında akıllı gözlük kullanımının konunun daha iyi anlaşılması noktasında katkısının olduğu görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin doğrudan alıntılara aşağıda örnek verilmiştir.

Ö1. Video her iki lenste açıkça görülüyor ve her kişiye uyacak şekilde boyutlandırılmıştır.

Ö2. Yapılan çalışmalar esnasında akıllı gözlüğün kullanımı, animasyonları rahatlıkla görmeme ve uygulamama katkı sağladı.

Ö6. Videoda görüntülenen hareketlerin, parmakların ve örneklerin gözlük sayesinde daha gerçekçi, çok boyutlu ve normale göre daha iyi algılanabilir olması.

## İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 3. Deney grubu öğrencilerinin epson bt-200 moverio akıllı gözlük kullanımına ilişkin olumsuz görüşlerinin dağılımı

| Kodlar                                  | Frekans (f)        |
|-----------------------------------------|--------------------|
| Kullanım esnasında olumsuzluk yaşamadım | 4 (Ö2, Ö3, Ö5, Ö6) |
| Biraz ağır                              | 2 (Ö1, Ö4)         |
| Ağır olduğu için bazen kayıyor          | 2 (Ö4, Ö5)         |

Tablo 3'e bakıldığında öğrenciler herhangi bir olumsuzluk yaşamadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin doğrudan alıntılara aşağıda örnek verilmiştir.

- Ö1. Biraz ağır ama elektronik cihazlarda durum böyle.  
 Ö2. Akıllı gözlük kullanımı sırasında karşılaştığım herhangi bir olumsuzluk olmadı.  
 Ö4. Gözlük normal gözlüklerden ağırdı.  
 Ö5. Sadece cam tarafı birazcık ağır olduğu için bazen kayıyor ve görüş açısını değiştiriyor. Genel olarak olumsuz bir tarafı yok.

## Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 4. Legato, staccato ve non-legato konularının anlatımı için hazırlanmış olan animasyonların bıraktığı etkilere ilişkin öğrenci görüşlerinin dağılımı

| Kodlar                                                                   | Frekans (f)    |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Animasyonlar sayesinde el koordinasyonum gelişti                         | 3 (Ö3, Ö4, Ö6) |
| Animasyonları izlemek ve uygulamak teknikleri daha doğru çalmamı sağladı | 3 (Ö2, Ö3, Ö5) |
| Hareketler için oluşturulan örnekler çok uygundu                         | 2 (Ö1, Ö5)     |
| Verilen örnekler olumlu etki yaptı                                       | 2 (Ö1, Ö5)     |

Tablo 4'e bakıldığında öğrencilerin el koordinasyonu gelişimlerine ve teknikleri doğru çalmada olumlu katkı sağladığı görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin doğrudan alıntılara aşağıda örnek verilmiştir.

- Ö1. Daha önceki konularda verilen örnekler olumlu bir etki yaptı. Çünkü gerekli harekette hissedebiliyordum ve anlamadan sadece uygulamakla kalmıyordum. Hareketler için oluşturulan örnekler her bir fikir için çok uygundu.  
 Ö2. Legato, staccato ve non-legato çalışmalarının animasyonlarını izlemekle birlikte aynı anda uygulamak, teknikleri daha doğru çalmama yardımcı oldu.  
 Ö3. Animasyonda izlediğim videolar sayesinde el koordinasyonum gelişti ve nasıl doğru yapıldığını daha iyi öğrendim.  
 Ö5. Yapılan animasyonlar anlatılan konular hakkında çok iyi bir anlatım oldu. Animasyonlar sayesinde çıkacak olan konuları daha iyi anlamama yardımcı oldu. Örneğin tahterevallinin üzerinde çıkıp inen kare kutu ve top sayesinde non-legato tekniğini anlamış oldum.  
 Ö6. Parmakların birbirine bir terazi gibi oranlı olarak transfer ettiğini görmek legato tekniğini icraya geçirmeme sebep oldu. Öbür tarafta tahterevalli örneği de bir çeşit aktarıma örnekti. Sürekli elde zıplayan bir top olduğunu düşünmek kesik çalmamı sağladı.

### Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 5. Artırılmış gerçekliğe dayalı etkinlikler sonucunda piyano gelişimlerine olan katkılarına ilişkin öğrenci görüşlerinin dağılımı

| Kodlar                                                       | Frekans (f)        |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|
| Tekniklere ilişkin farkındalığım arttı                       | 4 (Ö1, Ö2, Ö5, Ö6) |
| Konuyu anlamam ve uygulamama katkı sağladı                   | 4 (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5) |
| Daha kalıcı oldu                                             | 3 (Ö1, Ö2, Ö3)     |
| Uygulamamı izlemem ve sesi duymam çalgı hakimiyetimi artırdı | 2 (Ö2, Ö5)         |
| Görsel animasyonlar teknikleri ayırt edebilmemi sağladı      | 2 (Ö2, Ö4)         |

Tablo 5'e bakıldığında öğrencilerin konuları anlama ve uygulamaların farkındalık yarattığı ve öğrenmenin daha kalıcı olduğu görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin doğrudan alıntılara aşağıda örnek verilmiştir.

Ö1. Eskiden legato, staccato ve non-legato ayrımı yapmadan tüm tuşları ve hareketleri aynı şekilde çalardım. Çünkü çalarken ayırt edemiyordum. Ama şimdi durum farklı. Çalışım eskisiyle kıyasladığımda evrim geçirdi. Çünkü artık ayırt edebiliyorum.

Ö2. Yapılan etkinliklerin sonucunda videolardaki gözlem ve uygulamanın birleşmesi bireysel çalışmalarımda öğrendiğin tekniklerle ilgili farkındalığımı artırdı. Daha kolay bir şekilde uygulamama olanak sağladı.

Ö4. Anlatımdan çok görüntü ve ses desteği ile zihnimde konular daha net şekilleniyordu ve mantığı kavramamda olumlu etkisi oldu.

Ö5. Yapılan çalışmalar sayesinde notaları çalarken hâkimiyet kabiliyetim arttı. Takip ve uygulama becerim izlemem ve sesi duymam sayesinde olumlu olarak geliştiğini düşünüyorum. Sekiz haftalık yapılan bu çalışma sonucunda konulara ilişkin davranışları çok rahat anladım ve uyguladım.

Ö6. Notalarda gördüğüm teknikleri artık daha kısa sürede algılayabiliyorum. Geniş bakış açısı kazandırdı. Animasyonlarda kullanılan görseller anlatılmak istenilen tekniğin anlaşılmasını kolaylaştırdı.

### Sonuç ve Tartışma

Epson BT-200 Moverio akıllı gözlüğün daha gerçekçi görüntü sunduğu, açık görünür olduğu, algılamaya katkısı olduğu, gözlüğün kişiye göre boyutlandırıldığı, bununla birlikte akıllı gözlüğün ağır olduğu için kayma sorunu yaşadıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Legato, staccato ve non-legato konularının anlatımı için hazırlanan animasyonlar sayesinde el koordinasyonlarının geliştiği, teknikleri daha doğru çalmalarını sağladığı ve verilen örneklerin olumlu etkilerinin olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Sekiz hafta yapılan uygulamanın sonunda katılımcıların artırılmış gerçekliğe dayalı etkinliklerin uygulamasında piyano tekniklerine ilişkin farkındalıklarının arttığı, konuyu anlama ve uygulamalarına katkı sağladığı ve çalgı hakimiyetlerini artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda;

- Artırılmış gerçekliğe dayalı uygulamaların piyano öğretiminde olumlu etkileri olduğundan diğer çalgı derslerinde de kullanılması,

- Başka pek çok alanda (eğitim veya başka sektörler) artırılmış gerçeklik teknolojisi sunan akıllı gözlüklerin kullanımına yönelik araştırmaların çeşitlendirilmesi,
- Görsel ve işitsel destek veren artırılmış gerçeklik teknolojisine sahip akıllı gözlükler aracılığıyla toplu müzik eğitiminin yapıldığı müzik teorisi, müziksel işitme, okuma ve yazma gibi içerik olarak benzer derslerde de kullanılması,
- Piyano eğitiminde ve öğretiminde kullanılan tempo, nüans terimleri gibi konulara yönelik animasyonların yapılması ve uygulanması,
- Artırılmış gerçeklik kullanımını destekleyen akıllı gözlüklerin herkesin erişim sağlayabilmesi bakımından eğitim kurumları tarafından edinilmesinin sağlanması önerilmektedir.



## ENGLISH VERSION

### Introduction

The demands and expectations of societies are constantly changing, necessitating development. Education plays the most crucial role in the development of societies. A child's primary education begins in the family and immediate environment. According to Fidan (2012), the informal education that starts in the family continues in formal education in schools after the child reaches a certain maturity level.

Education is the most essential criterion for the development of individuals, allowing them to improve and modify their skills and abilities to attain higher knowledge levels through their own experiences (Büyükanan Filiz, 2017). In this context, arts education brings about behavioral changes in individuals and enables them to express themselves freely. Arts education is important in acquiring and developing social, affective, dynamic, and cognitive skills. One of the components of arts education is music education; in a sense, it is an education of skills, and teaching an instrument at a specific level makes up most of this type of instruction.

The primary purpose of instrument education is to develop the individual's music culture by providing theoretical knowledge and technical skills related to the instrument (Parasız, 2009). Various challenges are associated with learning in instrument education according to instrument type and instrument-related characteristics. The piano, a primary instrument used in music education, presents specific technical challenges due to its complicated physicality and difficulty maintaining physical and mental coordination when playing it. According to Tecimer Kasap (2007), overcoming the challenges related to all kinds of learning has become easier thanks to technological developments. Like numerous other courses, piano lessons can be conducted with the support of technology. Recent instructional technology has offered new possibilities in piano education by facilitating the teacher's direction and the student's learning in many ways, including visual and auditory learning.

Visual and auditory educational tools and materials are essential as they can appeal to both the eye and ear and are a factor that affects success (Yalçınkaya, 2002). When these recently used visual and auditory applications in music education are more closely examined, their variety and potential become clearer. As in many areas of music education (Amor, Chow, Feng, and Wünsche,

2013; Anthes and Hackl, 2017; Doganyigit and Islim, 2021; Güçlü, 2021; Jamal, 2022), virtual and augmented reality (AR) applications are used in piano education. According to Doganyigit and Islim (2021), these applications provide stimuli to the senses and stimulate the reflexes of individuals, ensuring that the desired skill is acquired more quickly.

AR is a virtual environment or virtual reality, as it is more commonly known. While virtual reality completely detaches individuals from their environment, in AR, users can perceive the environment they are actually in (Azuma, 1997). In other words, AR technology overlays digital information and integrates the digital and the real (Berryman, 2012; Özarslan, 2011). Visuals showing AR from a student's perspective are presented in Figures 1–3.



*Figure 1. Augmented reality*

As seen in Figure 1, AR technology is used to create a virtual lamp on a real table and two virtual chairs near the table.



*Figure 2. Augmented reality during a piano lesson*

In Figure 2, a student performs an exercise by simultaneously experiencing virtual and real environments using glasses with AR technology. In this way, the student can see the overall animation and the hand movements of the subject at the same time.



Figure 3. Augmented reality from the student's perspective

As seen in Figure 3, from the student's point of view, the virtual images and real environment can be experienced through glasses linked to AR technology.

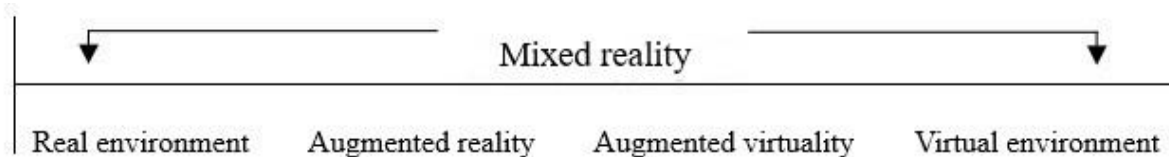


Figure 4. Milgram's reality-virtuality continuum

Figure 4 illustrates Milgram's (1994) reality–virtuality continuum, showing the gradual transition between the real and virtual environments. AR enables the connection of this transition using the real environment. Once the transition to the virtual environment is made, the connection to reality becomes weaker.

In order to increase the functionality of learning environments and provide learners with meaningful learning experiences, teachers should introduce learning exercises to students. Thus, AR technology offers a different environment where students can learn by exploring (Somyürek, 2014, p. 72). In this context, this study aims to examine the effect of AR-based applications on learning in piano education with the help of student opinions. To attain this goal, answers to the following questions were sought:

1. What positive experiences have you had with the Epson Moverio BT-200 smart glasses?
2. What are your negative experiences using the Epson Moverio BT-200 smart glasses?
3. What are your impressions of the created animations in explaining legato, staccato, and non-legato?
4. As a result of the exercises based on AR, what are your opinions about their contribution to your piano skills?

## Method

### Research Model

We used the qualitative case study method in our research, the essential feature of which is its in-depth investigation of one or more situations. Factors related to the situation (environment, individuals, events, processes, etc.) are investigated using a holistic approach, and the focus is on how these factors affect the relevant situation and how they are affected by the relevant situation (Yıldırım and Şimşek, 2009, p. 83).

During the experimental process—that is, in the exercises based on AR in piano education—class makeup and student characteristics were considered; three music-related subjects were determined in line with expert opinions, and an 8-week implementation period was planned. These subjects and their order of implementation are as follows:

- Legato (legato, two- and three-bond legato, four- and six-bond legato, eight-bond legato)
- The staccato technique
- The non-legato technique

The experimental process was planned to last 10 weeks, two weeks of which were devoted to forming groups and pre-test and post-test measurements. The 8-week experimental process was devoted to the implementation of exercises involving a total of three subjects. The exercises based on AR with the students in the study group were implemented in 16 hours: two class hours per week during the eight weeks. Student opinions were collected at the end of this process, and the obtained data were analyzed using the content analysis method.

### Study Group

The study group consisted of 12 piano students randomly selected from the 2nd-grade piano student group studying in the music department of Kırşehir Ahi Evran University's Neşet Ertaş Faculty of Fine Arts during the fall semester of the 2021–2022 academic year. The demographic characteristics of the students in the study group are given in Table 1.

### Tables:

Table 1. *Demographic characteristics of the students in the study group*

| Gender | Experiment<br>n | Control<br>n | f  | %   |
|--------|-----------------|--------------|----|-----|
| Female | 3               | 3            | 6  | 50  |
| Male   | 3               | 3            | 6  | 50  |
| Total  | 6               | 6            | 12 | 100 |

Within the scope of the research, 8-week AR-based exercises in piano education were carried out with the study group, while in the control group, the same compositions and exercises were used by teaching and training the determined subjects within the scope of the research.

## Data Collection Tools

In order to obtain qualitative data, a “standardized open-ended interview” was used; this interview method is primarily used in educational research. In this type of interview, the order and style of the questions are predetermined, and the questions are presented in an open-ended manner (Büyükoztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, and Demirel, 2009, p. 161).

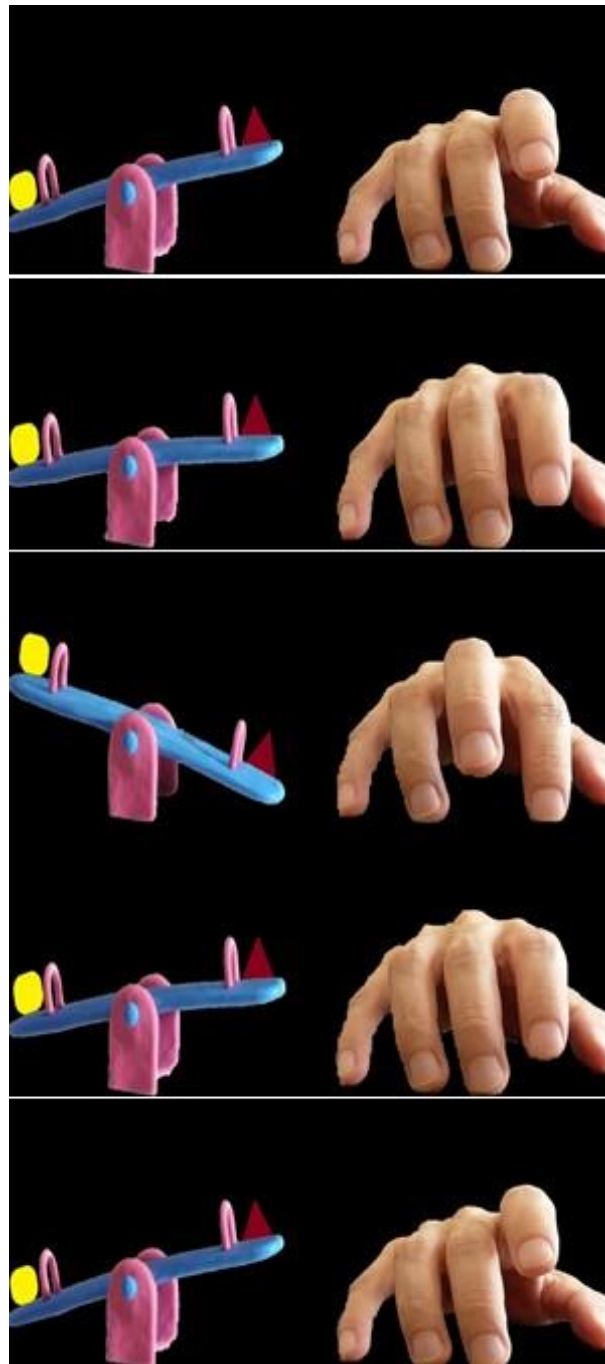
After implementing the teaching exercises, the researcher prepared the “standardized open-ended interview” questions to obtain student opinions from the study group about the teaching exercises based on AR. Subsequently, these opinions were presented for analysis to two music educators who are experts in the field. The final question format was then given as a result of the feedback.

## Data Analysis

The collected data were analyzed using the content analysis technique. The primary purpose of content analysis is to identify concepts and relationships that can explain the collected data. Content analysis was primarily carried out by following the subsequent stages: coding data related to the student opinions, finding themes, organizing codes and themes, and defining and interpreting the results (Yıldırım and Şimşek, 2009, pp. 259–260).

**Study group exercises:** The animations used in these exercises were created to help the students understand and practice the subjects more comfortably. The study group participants were asked to watch and listen to the legato animations (2,3,4,6,8 bonded) and the staccato and non-legato playing techniques simultaneously with the Epson Moverio BT-200 AR glasses; the participants were then asked to practice the prepared exercises. An example of the preparation stages of the animations of the piano playing techniques in the AR-based exercises is shown in Figure 5.

**Legato (2,3,4,6,8 bonded):** The animations of the legato playing technique were created in accordance with the meaning of this technique. In preparing the animation for the legato playing technique, in which the notes of a piece are played by binding them together without a break, the ideal object to reflect this expression is a seesaw. The seats at both ends of the seesaw allow two people to move up and down in harmony, binding them together. In this way, the complete movements are uninterrupted, connected, and bonded. In addition to the seesaw used in the animation, a second visual animation with hand movements was used to instill the idea that the finger and seesaw movements would be performed in a similar, bonded manner. Accordingly, the students could apply the legato playing technique correctly by performing the power transfer in a balanced manner. Animations for the legato playing technique were used during the exercises by having the students watch and listen to them simultaneously with AR glasses. Visuals representing this technique are shown in Figure 5.



*Figure 5. Excerpts from the animation of the legato playing technique*

In Figure 5, some excerpts from the animation of the legato playing technique can be seen. In the animation of the legato playing technique, the movement of the objects on both sides of the seesaw continues gradually and fluently without disturbing the balance of power. The finger movement also occurs simultaneously with the seesaw in a connected and fluid manner. In this way, the legato playing technique is reflected visually and audibly in the animation. During the use of the Epson Moverio BT-200 smart glasses with AR technology, the background is black to make the animation easier to see. The created animation for the legato playing technique in Figure 5 was displayed to the participants, and the exercise shown in Figure 6 was asked to be performed simultaneously.

# Legato Exercise

Kenan TÜFEKÇİ



Figure 6. Legato playing technique exercise

## Ethical permissions

In this study, all of the regulations specified in the “Directive on Scientific Research and Publication Ethics of Higher Education Institutions” were followed. None of the actions specified under the second section of the directive, “Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics”, were carried out.

**Ethics committee permission details:** Name of the ethical review committee= Gazi University Ethics Commission

Date of the ethical assessment decision= 03.08.2021/12

Ethics assessment certificate number= E-77082166-302.08.01-139920

## Results

### Results Related To The First Sub-Problem

Table 2. Distribution of students' positive opinions about the use of the Epson Moverio BT-200 smart glasses

| Codes                                           | Frequency (f)          |
|-------------------------------------------------|------------------------|
| Contribution to perception                      | 5 (S2, S3, S4, S5, S6) |
| Clear visibility                                | 3 (S1, S2, S5)         |
| More realistic appearance                       | 3 (S3, S5, S6)         |
| Contribution to practice                        | 2 (S2, S4)             |
| Contribution of animations to hand coordination | 2 (S3, S6)             |
| Customized sizes                                | 2 (S1, S5)             |
| Seeing notes more clearly                       | 1 (S5)                 |

Table 2 shows that the use of the smart glasses contributed to a better understanding of the subject. Direct quotations related to the answers given by the students are listed below.

S1: The video is clearly visible in both lenses and is sized to fit each individual.

S2: The use of smart glasses during the studies contributed to seeing and applying the animations easily.

S6: The movements, fingers, and examples displayed in the video are more realistic, multidimensional, and more perceivable than they are in the normal environment with the help of the glasses.

### Results Related To The Second Sub-Problem

Table 3. *Distribution of students' negative opinions about the use of the Epson Moverio BT-200 smart glasses*

| Codes                                             | Frequency (f)      |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| I did not encounter any problems during their use | 4 (S2, S3, S5, S6) |
| A little heavy                                    | 2 (S1, S4)         |
| Sometimes they slip because they are heavy        | 2 (S4, S5)         |

Table 3 shows that the students did not experience many problems. Examples of direct responses by the student are given below.

S1: They're a little heavy, but such is the case with electronic devices.

S2: I did not encounter any problems during the use of the smart glasses.

S4: The glasses were heavier than normal glasses.

S5: Only because the glass part is a little heavy, it sometimes slips and changes the angle, but there is no problem in general.

### Results Related To The Third Sub-Problem

Table 4. *Distribution of student opinions on the effects of the created animations in explaining legato, staccato, and non-legato*

| Codes                                                                                | Frequency (f)  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| My hand coordination improved thanks to the animations                               | 3 (S3, S4, S6) |
| Watching and practicing the animations helped me play the techniques more accurately | 3 (S2, S3, S5) |
| The created examples for the movements were effective                                | 2 (S1, S5)     |
| The examples had a positive effect                                                   | 2 (S1, S5)     |

Table 4 shows that the animations positively contributed to the students' development of hand coordination and correct technique practice and playing. Direct quotations from the respondents are listed below.

S1: The examples given in the previous subjects had a positive effect because I could feel the necessary movement, and I was not just practicing without understanding. The created examples for the movements were well suited for each idea.

S2: Watching the animations of legato, staccato, and non-legato exercises and practicing them at the same time helped me to play the techniques more accurately.

S3: I improved my hand coordination thanks to the videos that I watched in the animation, and I learned about the correct way of doing it better.

S5: The provided animations served as a useful narration about the subjects. The animations helped me understand the upcoming subjects better. For instance, I understood the non-legato technique thanks to the square box and ball going up and down on the seesaw.

S6: Seeing the fingers transfer to each other in proportion like a scale helped me to put the legato technique into practice. In addition, the seesaw example was also an example of a kind of transfer. Thinking that there was a ball constantly bouncing in a hand enabled me to play the piece in staccato.

### Results Related To The Fourth Sub-Problem

Table 5. *Distribution of student opinions on the contribution of augmented reality-based exercises to their piano development*

| Codes                                                                    | Frequency (f)      |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| My awareness of the techniques has improved                              | 4 (S1, S2, S5, S6) |
| This contributed to my understanding and application of the subject      | 4 (S2, S3, S4, S5) |
| It is more permanent                                                     | 3 (S1, S2, S3)     |
| Watching my practice and hearing the sound improved my instrument skills | 2 (S2, S5)         |
| Visual animations helped me distinguish the techniques                   | 2 (S2, S4)         |

Table 5 shows that AR created awareness in the students' understanding and application of the subjects and that learning in this manner was more permanent. Examples of direct quotations from the student participants can be found below.

S1: I used to play all the keys and movements in the same way without distinguishing between legato, staccato, and non-legato because I couldn't distinguish them while playing. But now it's different. My playing has improved because I can now distinguish them.

S2: As a result of the exercises, the combination of observation and practice in the videos increased my awareness of the techniques that I learned in my individual studies. It allowed me to apply them more comfortably.

S4: The concepts formed more clearly in my mind with visual and audio support rather than with lectures—and had a positive effect on my comprehension of the logic behind them.

S5: Thanks to the exercises, my ability to have control while playing the notes increased. I think my ability to execute and perform has positively improved thanks to watching and hearing the sounds. As a result of this eight-week study, I was able to understand and practice the relevant subjects quite easily.

S6: I can now perceive the techniques that I see in the notes in a much shorter time. It gave me a broad perspective. The visuals that are used in the animations made it easier to understand the intended technique.

### Conclusion and Discussion

We concluded that the Epson Moverio BT-200 smart glasses offer a clear and realistic AR experience; they also work well in terms of overall user perception and can be sized according to the individual; however, they show some slipping because these types of smart glasses are heavy.

We also observed that the created animations used to explain legato, staccato, and non-legato improved the students' hand coordination and enabled them to play the techniques more accurately; students also related that the examples had positive effects on their ability to learn, play, and practice.

At the end of the eight-week course, we found that the participants' awareness of piano techniques increased with AR-based exercises. The exercises also contributed to their understanding and application of the subjects and improved their instrument skills.

In accordance with the results obtained from the study, the following recommendations could be taken into consideration:

- Using smart glasses for other instrument lessons as AR-based applications have had positive effects on piano teaching,
- Diversifying the research on the use of smart glasses offering AR technology in other areas (education and other fields),
- Using smart glasses with AR technology that provides visual and auditory support in courses similar in content, such as music theory, musical hearing, reading, and writing, fields in which collective music education can also be given through smart glasses,
- Creating and applying animations for subjects such as tempo and dynamics used in piano education and teaching,

Ensuring that smart glasses with AR capabilities are acquired by educational institutions so that all learners can have access to them.

## References

- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. In *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4). 355-385.
- Berryman, D. R. (2012). Augmented reality: A review. *Medical Reference Services Quarterly*, 31(2), 212-218. <https://doi.org/10.1080/02763869.2012.670604>.
- Büyükalın Filiz, S. (2017). Eğitimle ilgili temel kavramlar. M. Çağatay Özdemir (Ed.), *Eğitim bilimine giriş içinde* (s. 3-4). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Chow, J., Feng, H., Amor, R., & Wünsche, B. (2013, January-February). *Music education using augmented reality with a head mounted display*. Proceeding of the Fourteenth Australasian User Interface Conference, Adelaide, Australia.
- Doganyigit, S., & Islim, O. F. (2021). Virtual reality in vocal training: A case study. *Music Education Research*, 23(3), 391-401.
- Fidan. N. (2012). *Okulda öğrenme ve öğretme* (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Güçlü, H. (2021). *Müzik Eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisi ve örnek uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Hackl, D., & Anthes, C. (2017, November). *Holokeys – an augmented reality application for learning the piano*. Proceedings of the 10th Forum Media Technology and 3rd All Around Audio Symposium, St. Pölten, Austria.
- Jamal, İ. M. (2022). *Artırılmış gerçeklik ile piyano öğretimi mobil uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Özarslan, Y. (2011, Eylül). *Öğrenen içerik etkileşiminin genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmesi*. 5. International Computer & Instructional Technologies Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Parasız, G. (2009). Eğitim müziği eksenli keman öğretiminde kullanılmakta olan çağdaş türk müziği eserlerinin tespitine yönelik bir çalışma. *Sanat Dergisi*, (15), 19-24.
- Somyürek, S. (2014). Öğrenme sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Tecimer Kasap, B. (2007). Piyano derslerinde teknolojinin kullanılması. *Orkestra Dergisi*, 385, 36-40.

- Yalçınkaya, T. (2002). İlköğretimde eğitim araçlarının önemi ve kolay bulunabilecek malzemelerle geliştirilebilecek örnekler. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 400-403.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2009). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.