

Orkestra öğrencilerinin bireysel çalışmasına yönelik oluşturulan Kişisel Multimedya Materyali (KMM): Bir eylem araştırması

Personal Multimedia Material (PMM) created for the individual study of orchestra students: An action research

Ali Delikara¹✉

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde, Türkiye.

ÖZ

Bu araştırma, müzik eğitimi kurumlarındaki orkestra öğrencilerinin bireysel hazırlık süreçlerinde karşılaştıkları sorunları azaltmak amacıyla Kişisel Multimedya Materyalleri (KMM) geliştirmeyi ve bu materyallerin öğrenci performansı ve çalışma alışkanlıkları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Nitel bir yöntem olan Eylem Araştırması modeliyle tasarlanan çalışma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Müzik Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda "Orkestra-Oda Müziği" dersini alan 13 gönüllü öğrenciyle yürütülmüştür.

Uygulama öncesi yapılan durum tespitinde, öğrencilerin orkestra dersine hazırlık çalışmalarında motivasyon eksikliği, teknik beceri farklılıkları, müziksel tatmin sağlayamama ve eser bütünlüğünü kavrayamama gibi sorunlar yaşadığı belirlenmiştir. Bu sorunlara çözüm olarak, aşamalandırılmış sesli video dosyaları içeren KMM geliştirilmiş ve öğrencilerin bireysel çalışmalarında kullanması sağlanmıştır. Uygulama sürecinde öğrencilerden alınan geri bildirimler doğrultusunda materyaller iyileştirilmiş ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle veriler toplanmıştır. Elde edilen bulgular, KMM'nin öğrencilerde deşifre hızını artırdığını, entonasyon ve tempoya uyum becerilerini geliştirdiğini ve müziksel dinamikleri daha etkili uygulamalarını sağladığını göstermiştir. Ayrıca, materyallerin motivasyon, konsantrasyon ve müziksel tatmin düzeylerinde anlamlı bir artışa katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler, özellikle nota takip imleci ve diğer partileri duyma imkânı gibi özelliklerin çalışma verimliliğini artırdığını vurgulamıştır.

Bu çalışma, teknolojinin müzik eğitime entegrasyonunun öğrenci performansını ve öğrenme deneyimini zenginleştirdiğini kanıtlamaktadır. Gelecek araştırmalarda, KMM'nin farklı çalgı grupları ve uzun vadeli etkileri üzerine odaklanılması önerilmektedir. Ayrıca, ulusal bir multimedya kütüphanesi oluşturulması ve müzik eğitimcilerine yönelik teknoloji entegrasyonu eğitimleri düzenlenmesi, alandaki eksikliklerin giderilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: orkestra eğitimi, multimedya materyalleri, eylem araştırması, müzik teknolojisi, bireysel çalışma

ABSTRACT

This study aimed to develop Personal Multimedia Materials (PMMs) to reduce the problems faced by orchestra students in music education institutions in their individual preparation processes and to examine the effects of these materials on student performance and study habits. The study, which was designed with the Action Research model, a qualitative method, was conducted with 13 volunteer students taking the "Orchestra-Room Music" course at Niğde Ömer Halisdemir University, Department of Music Education.

In the situation analysis conducted before the implementation, it was determined that the students had problems such as lack of motivation, technical skill differences, inability to provide musical satisfaction and inability to comprehend

Ali Delikara — delikara@hotmail.com

Geliş tarihi/Received: 14.02.2025 — Kabul tarihi/Accepted: 24.05.2025 — Yayın tarihi/Published: 28.07.2025

Telif hakkı © 2025 Yazar(lar). Açık erişimli bu makale, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, herhangi bir ortamda veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) altında dağıtılmıştır.

Copyright © 2025 The Author(s). This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

the integrity of the work in preparation for the orchestra course. As a solution to these problems, KMM, which includes graded audio video files, was developed and used by the students in their individual studies. During the implementation process, the materials were improved in line with the feedback received from the students and data were collected through semi-structured interviews.

The findings showed that KMM increased students' deciphering speed, improved their intonation and tempo adaptation skills, and enabled them to apply musical dynamics more effectively. It was also found that the materials contributed to a significant increase in motivation, concentration and musical satisfaction. Students were particularly impressed by features such as the note-following cursor and the possibility to hear other parts.

Keywords: orchestra education, multimedia materials, action research, music technology, personal study

1. GİRİŞ

Orkestra, müzik eserlerini seslendirmek amacıyla çeşitli müzik aletlerinin bir araya gelmesiyle oluşan topluluktur. Eğitim kurumları bünyesinde yer alan "Okul Orkestraları", öğrencilere eğitim süreçleri boyunca edindikleri müziksel kazanımlarını uygulama, pekiştirme ve sergileme fırsatı sunarak müzik eğitiminin önemli bir boyutunu oluşturur (Delikara, 2017). Okul orkestraları, öğrencilerin müziksel gelişimlerinin yanı sıra bireysel, sosyal ve akademik gelişimlerini de destekleyerek pek çok fayda sağlayarak grup ortamında iş birliği ve müzikal etkileşim becerilerini geliştirirler (Chong ve Kim, 2016).

Ancak okul orkestraları, küresel ve yerel düzeyde çeşitli zorluklarla mücadele etmektedir. Evrensel sorunlar arasında öğrencilerin bireysel çalgı düzeyleri arasındaki farklılıklar, sınırlı prova süresi ve bu durumun getirdiği bireysel geri bildirim sağlama güçlüğü yer alır. Öğrencilerin motivasyon düzeylerindeki değişkenlikler ve performans kaygısı da evrensel olarak ele alınan diğer önemli konulardır (Butz, 2019; Fonseca, 2023; Schnerer ve Hopkins, 2021; Sternbach, 2008; Vastamäki vd., 2022). Türkiye'deki okul orkestralarına yönelik araştırmalar ise, fiziki şartların yetersizliği, ders saatlerinin kısıtlı olması ve öğrenci düzeyine göre uyarlanabilen repertuar eksikliği gibi yerel sorunlara da işaret etmektedir (Gök, 2019; Gül, 2023; Nart, 2016; Öz, 2001; Şen vd., 2019; Varış, 2016).

Orkestral repertuar çalışmalarında, ders/prova dışında yapılan bireysel hazırlığın önemi büyüktür (Brandler ve Peynircioğlu, 2015). Bu hazırlık süreci, öğrencinin hatalarını fark edip düzeltmesi, teknik ve müziksel becerilerini geliştirmesi ve partisinin orkestra bütünlüğündeki işlevini daha iyi kavraması için kritik öneme sahiptir. Ancak, orkestra öğrencileri bireysel çalışmalarında diğer orkestra partilerini ve eserin bütünlüğünü duymadan çalışmak durumunda kaldığı için müziksel bağlamdan uzak kalma riskiyle karşılaşır; bu durum motivasyon düşürücü olabilir. Ayrıca, bireysel çalışmalarda yeterli ve bağlama özel geri bildirim eksikliği, olası teknik ve müziksel hataların fark edilmemesine ve pekişmesine yol açabilir. Bu sorunlar, özellikle kısıtlı prova süresi ve öğretmenlerin bireysel geri bildirim sağlama güçlüğü ile birleştiğinde, öğrencilerin gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir.

Günümüz dijital teknolojileri, müzik eğitimindeki bu tür zorlukları aşma potansiyeli taşımaktadır. Dijital teknolojinin müzik alanında kullanımı yaygınlaşmakta (Aras ve Temuçin, 2022; Fu, 2021) ve daha etkileşimli öğrenme deneyimleri sağlayarak öğrencilerin karmaşık müzik kavramlarını anlamalarına yardımcı olmaktadır (Ma, 2022; Nart, 2016; Olmos vd., 2012). Dijitalleşme, "akıllı eğitim" ve "akıllı pedagoji" kavramlarını beraberinde getirerek, öğrencilere dijital kaynaklara erişim ve kişiselleştirilmiş öğrenme imkanları sunmaktadır (Avanzini vd., 2020; Daniela ve Lytras, 2018). Acquilino ve Scavone (2022), çalgı öğretiminde kullanılan teknolojik araçları; notasyon programları, metronomlar, akort araçları, parmak pozisyonu uygulamaları, performans geri bildirim sunan yapay zekâ tabanlı sistemler, çevrim içi paylaşım platformları ve fiziksel cihazlarla entegre yazılımlar olarak sınıflandırmaktadır. Müzik eğitiminde teknolojinin kullanımı giderek artmakta ve alandaki araştırmalar da bu yönde yoğunlaşmaktadır (Deliyannis vd., 2024; Kakimova vd., 2024; Rexhepi vd., 2024; Sularso vd., 2024).

Dijital teknolojiler, müzik eğitiminde geleneksel yöntemlere kıyasla önemli avantajlar sunmaktadır. Multimedya destekli dersler, öğrenciler tarafından daha verimli, kullanışlı, anlaşılır, ilgi çekici, dinamik ve modern olarak algılanmaktadır (Nor ve Ilias, 2013; Orbanić ve Duraković, 2011). Müzik Bilgisayar Teknolojileri (MCT) ve Dijital Ses İşleme İstasyonları (DAW) gibi araçlar ağ destekli etkileşimli ortamlar sunmakta ve öğretmenler tarafından zengin öğretim materyalleri geliştirmek için kullanılmaktadır (Demirtaş ve Eroğlu, 2020; Gorbunova vd., 2020). Sanal enstrüman teknolojisi (Sampling, MIDI, VSTi) bu tür materyallerin temelini oluşturur (Rahdianando ve Permana, 2022; Wang, 2017). Çevrimiçi müzik performansı ve prova sistemlerine yönelik araştırmalar, düşük

gecikme gereksinimi gibi zorlukları ortaya koymuş ve JamNSync gibi kayıt tabanlı yaklaşımların gecikmeyi aşarak, öğrencilerin bireysel kayıtları birleştirmesi yoluyla öz-değerlendirme ve dijital becerilerini geliştirdiğini göstermiştir (Fischer, 2015; Karkina vd., 2022; Wu, 2021).

Bireysel çalgı pratiğini desteklemek amacıyla çeşitli teknoloji sistemleri önerilmekte ve geliştirilmektedir. Kaleli (2020), teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilgisayar destekli eğitim uygulamalarının çoksesli müzik ortamında birlikte çalmanın faydalarından yararlanamayan öğrenciler için çözüm olabileceğini ifade etmektedir. Bilgisayar Destekli Müzik Enstrümanı Özel Ders (CAMIT) sistemleri için önerilen çerçeveler, performans değerlendirme ve etkileşimli geri bildirim unsurlarını içermekte, iDVT (interactive Digital Violin Tutor) gibi örnek sistemler kullanıcı arayüzü ve multimedya oynatma özellikleri sunmaktadır (Blanco vd., 2021; Huanhuan, 2009; Juntunen, 2011; Michałko vd., 2022; Okay, 2021). Akıllı teknolojiler, keman gibi karmaşık enstrümanlarda yay kinematikleri veya ses kalitesi gibi spesifik beceriler üzerine gerçek zamanlı geri bildirim sağlama potansiyeli taşımaktadır (TELMİ projesi, SkyNote sistemi) (Blanco vd., 2021; Giraldo vd., 2019; Ramírez vd., 2018). Sensörlerle “akıllı nesnelere” dönüşen enstrümanlar ve performansı kaydedip sonradan gözden geçirme imkânı sunan “yansıtıcı” araçlar da geliştirilmektedir. Bu tür teknolojilerin temel amacı, denetimsiz pratiğe, kendi kendine öğrenmeye yardımcı olmak ve öğrencilerin öz-düzenleme becerilerini potansiyel olarak geliştirmelerine destek olmaktır (Huanhuan, 2009; Juntunen, 2011; Uptis vd., 2017).

Teknoloji, bireysel çalışmayı zenginleştirmek ve geleneksel yöntemleri tamamlamak için değerli bir potansiyele sahiptir. Ancak, etkin ve verimli kullanımı hem yeterli teknik altyapıyı sağlamayı hem de pedagojik hedeflere uygun entegrasyonu gerektirir. Öğrenciler için sağlanan karmaşık görsel geri bildirimin (performans sırasında) yorumlanmasının zorluğu, teknik altyapı yetersizlikleri (internet bağlantısı, donanım, yazılım uyumsuzluğu), ton kalitesi, artikülasyon, nüans ve müzikal ifade gibi daha soyut müzikal unsurların uzaktan veya teknoloji destekli bireysel çalışmada doğru değerlendirilmesindeki güçlükler söz konusudur (Blanco vd., 2021; Huanhuan, 2009; Juntunen, 2011; Okay, 2021). Teknolojinin yalnızca ölçülebilir performansı izlemeye odaklanması, bireyselleştirilmiş öğrenme pratiklerini kısıtlayabilecek bir risk oluşturabilir (Michałko vd., 2022).

Bu genel yaklaşımların yanı sıra, orkestra ve yaylı çalgılar eğitimine yönelik daha spesifik teknolojik yöntemler de geliştirilmiştir. Bu alandaki ilk adımlardan biri, solo performanslar için eşlik kayıtları sunan “Music Minus One” sistemidir (Juntunen, 2016). Bu sistem esneklik sağlamakla birlikte, görsel ipuçları, gelişmiş gezinme ve ses kontrolü seçeneklerinin sınırlılığı gibi yönleriyle eleştirilmiştir (Olmos vd., 2012). Daha gelişmiş bir yaklaşım olan “Playback Orchestra” (PO) yöntemi, öğrencilerin kendi partileri dışındaki orkestranın kaydı eşliğinde, genellikle nota yazım programları aracılığıyla oluşturulan materyallerle çalışmasına dayanır. Bu yöntem tempo ayarlama imkânı sunarak orkestra bağlamını işitsel olarak sağlamayı amaçlar (Juntunen vd., 2013, 2015). Araştırmalar yöntemin müziksel anlama ve iletişim becerilerine katkısını belirtse de (Juntunen, 2016), materyallerin nota yazım programlarından elde edilen standart seslere dayanması ve gerçek orkestra dinamiklerinden uzak olması önemli bir sınırlılıktır. Ayrıca bu yöntem, kapsamlı multimedya içeriği ve kişiselleştirilmiş görsel/işitsel geri bildirim sunma konusunda yetersiz kalmaktadır. Daha ileri düzeydeki yaklaşımlar arasında Yüksek Çözünürlüklü Orkestra Simülatörleri (Open Orchestra, Novikov’un Simülatörü) yer alır. Çok kanallı ses ve şef videosu kullanarak orkestra pratiği deneyimini sanal bir ortamda simüle etmeyi hedeflerler (Novikov, 2016; Olmos vd., 2012). Bu simülatörler gerçekçi bir deneyim sunma potansiyeli taşısa da gerektirdikleri yüksek teknolojik altyapı nedeniyle genel eğitim ortamları için pratik ve erişilebilir çözümler olmaktan uzaktır. Bu yöntemler, bireysel çalışmada bağlam eksikliğini gidermeye yönelik adımlar atsa da okul orkestralarının karşılaştığı bireysel düzey farklılıkları, kişiselleştirilmiş kapsamlı geri bildirim ihtiyacı ve erişilebilirlik gibi sorunlara tam anlamıyla çözüm sunamamaktadır.

Dijital teknolojilerin müzik eğitime entegrasyonu, gelenekselden yapılandırmacı ve iş birliğine dayalı modellere bir pedagojik değişimi teşvik ederken öğretmenin rolünü de dönüştürmektedir (Kim vd., 2014; Martyniuk vd., 2024). Ancak entegrasyonun önünde önemli zorluklar bulunmaktadır. Yetersiz teknolojik altyapı, öğretmenlerin dijital yeterlilik/bilgi eksikliği, uygun pedagojik yaklaşımların seçimi, telif hakkı sorunları, değerlendirme yöntemlerinin uyarlanması ve dijital uçurum gibi eş eşitsizlikler bu zorluklar arasındadır (Cuervo vd., 2022). Öğretmenler genellikle yeni teknolojileri denemeye istekli olsa da zaman yetersizliği ve algılanan zorluklar benimsemeyi engelleyebilir (Waddell ve Williamon, 2019). Teknolojinin kullanımı, uzman bir öğretmen, uygun materyaller ve aktif öğrencilerle birleştğinde eğitim süreçlerini desteklemede önemli potansiyel taşır ancak tek başına yeterli değildir. Başarılı entegrasyon için altyapı yatırımı, öğretmenlerin mesleki gelişimi ve teknolojinin eleştirel yaklaşımla uygun şekilde entegrasyonu kritik öneme sahiptir (Kakimova vd., 2024; Martyniuk vd., 2024; Orbanić ve Duraković, 2011).

Zengin teknolojik potansiyele ve çeşitli dijital araçların müzik eğitiminde sunduğu faydalara rağmen, literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, orkestra öğrencilerinin bireysel çalışma süreçlerindeki spesifik ve yerel bağlama özgü zorluklara (bireysel çalgı düzeyi farklılıkları, bağlam eksikliği, motivasyon, geri bildirim yetersizliği) odaklanan, onların kendi partilerini çalışırken eserin bütünüyle müziksel bağlamını duyma ve anlama ihtiyacını karşılayacak ve aynı zamanda onlara kişiselleştirilmiş, kapsamlı multimedya tabanlı görsel ve işitsel geri bildirim sağlayacak, okul ortamında erişilebilir ve pedagojik olarak entegre edilebilir materyallere olan ihtiyaç devam etmektedir. Playback Orchestra gibi yöntemler bağlamı işitsel sunsa da nota yazım programları ile elde edilen standart sesler, gerçekçi orkestra dinamiklerinden yoksundur ve kapsamlı multimedya içeriği sınırlıdır; simülatörler ise pratik erişilebilirlikten uzaktır. Genel geri bildirim araçları ise orkestra bağlamını yeterince ele almamaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu ihtiyaçtan yola çıkarak, orkestra öğrencilerinin bireysel çalışma süreçlerindeki söz konusu zorluklara yönelik bir çözüm olarak, bu araştırma kapsamında Kişisel Multimedya Materyali (KMM) adı verilen materyalin geliştirilmesi amaçlanmıştır. KMM, literatürdeki multimedya destekli öğrenme prensipleri ve teknoloji destekli müzik eğitimi yaklaşımlarından esinlenerek, ancak okul orkestralarının spesifik ihtiyaçlarına ve erişilebilirlik kısıtlarına yanıt verecek şekilde bu araştırma için özel olarak tasarlanmış, görsel ve işitsel unsurları bir araya getiren dijital materyaldir. Literatürde KMM adıyla doğrudan bir kavram veya materyal tanımlaması bulunmamakla birlikte, bu çalışma, multimedya ve kişiselleştirme prensiplerini orkestra öğrencilerinin bireysel çalışma bağlamındaki özgün ihtiyaçlarına yönelik bir çözüm sunmak amacıyla bir araya getirmektedir. Geliştirilen KMM, mevcut standart Playback veya genel geri bildirim araçlarından farklı olarak, öğrencinin kendi partisinin yanı sıra, ilgili orkestra partilerini ve eserin genel bağlamını duyabileceği, nota takip imleci ile görsel materyallerle desteklenen ve öğrencinin ihtiyacına göre planlanmış aşamaları içeren bir yapıya sahiptir. Bu materyal, bireysel çalışmada yaşanan bilişsel ve duyuşsal sorunları gidermeyi amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, geliştirilen KMM'nin okul orkestrası ortamında Eylem Araştırması yöntemiyle uygulanması sonucunda, gerçek eğitim bağlamındaki etkinliği, kullanılabilirliği ve öğrenci deneyimleri üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

1.2. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma, orkestra eğitiminde bireysel çalışma etkinliğini artırmaya yönelik teknoloji destekli çözümlere odaklanarak alan yazındaki belirgin bir boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Kişisel Multimedya Materyali (KMM) kavramı ve bu çalışma kapsamında geliştirilen materyal, literatürdeki mevcut teknolojik yaklaşımların (Music Minus One, Playback Orchestra, Simülatörler vb.) okul orkestralarının bireysel çalışma bağlamındaki spesifik sınırlılıklarına (gerçekçi bağlam, kişiselleştirilmiş geri bildirim, erişilebilirlik) bir yanıt olarak geliştirilmiştir. Geliştirilecek ve değerlendirilecek KMM, okul orkestralarındaki kısıtlı prova süresi ve bireysel çalışmada yaşanan bilişsel ve duyuşsal sorunlara pratik ve erişilebilir bir çözüm sunma potansiyeli taşımaktadır. Araştırma, orkestra öğrencilerinin bireysel hazırlık süreçlerinde teknolojinin etkili bir şekilde kullanılmasının, performanslarını ve motivasyonlarını artırabileceği fikrini somut bir materyal üzerinden test etmeyi ve ortaya koymayı hedeflemektedir. Eylem araştırması yaklaşımının kullanılması, materyalin gerçek sınıf ortamında, katılımcı bir süreçle geliştirilip değerlendirilmesini sağlayarak elde edilecek bulguların hem teorik bilgiye hem de uygulamaya yönelik anlamlı katkılar sunmasına imkân verecektir. Çalışmanın sonuçları, orkestra eğitimcilerine ve öğrencilerine, bireysel çalışma süreçlerini daha verimli hale getirme konusunda rehberlik sunabilir. Ayrıca, müzik eğitiminde multimedya ve kişiselleştirme yaklaşımlarının kullanımına dair yeni bakış açıları getirebilir. Bu çalışma, ülkemizdeki orkestra öğrencilerinin bireysel çalışması için geliştirilen ilk kapsamlı multimedya materyali niteliğindedir. Araştırma kapsamında oluşturulan KMM'nin yapım aşamaları ayrıntılı olarak aktarılmıştır. Böylece, gelecekte bu alanda yapılacak çalışmalara yol göstereceği ve yönlendirici fikirler sunacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, orkestra öğrencilerinin bireysel çalışma süreçlerinde karşılaştıkları sorunları azaltmak amacıyla materyal geliştirmeyi ve bu materyalin etkilerini incelemeyi hedeflemektedir. Araştırma, nitel bir yöntem olan eylem araştırması modeliyle yürütülmüştür.

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve materyal geliştirme ile ilgili bilgiler sunulmaktadır.

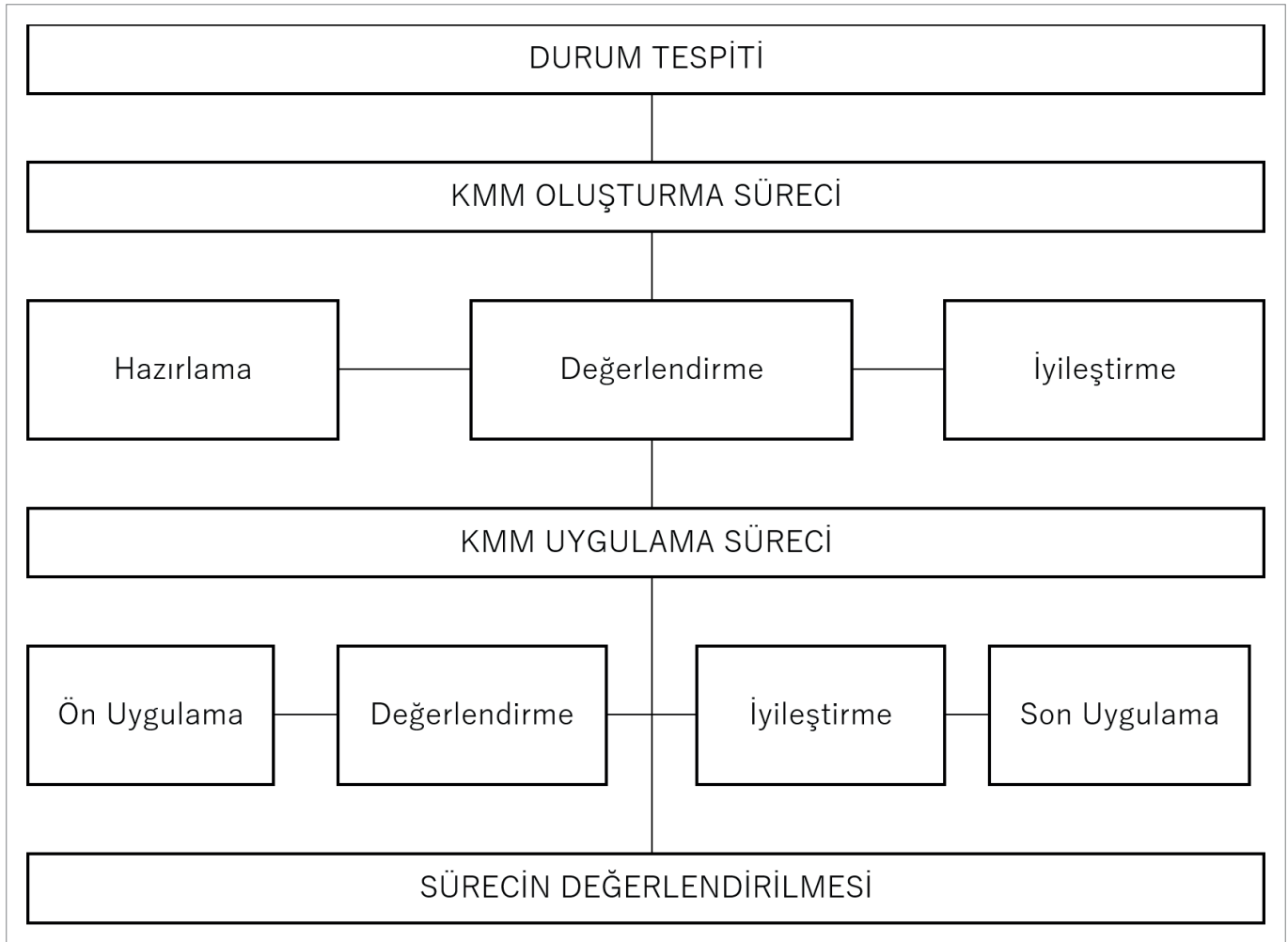
Araştırma Modeli

Araştırma, eğitim uygulamalarını iyileştirme hedefiyle planlı eylemlerin uygulanması ve sonuçların sistematik izlenmesini içeren nitel bir araştırma yöntemi (Zhamelov vd., 2024) olan eylem araştırması deseniyle yürütülmüştür. Eylem araştırması, eğitimcilerin kendi bağlamlarına özgü problemlere çözüm üretmelerine ve mesleki gelişimlerine katkı sağlamalarına olanak tanır (Beyhan, 2013). Teknolojik gelişmelerin eğitimde aktif öğrenme yöntemlerine geçişi teşvik ettiği günümüzde, eylem araştırmalarında dijital araçların kullanımı giderek önem kazanmaktadır (Mikhailova, 2024).

Bu çalışma uygulayıcıya yeni bilgi, beceri ve deneyimler kazandırmayı ve kendi uygulamalarına yönelik eleştirel bakış geliştirmesini amaçlayan “geliştirici, özgürleştirici, eleştirel” eylem araştırması türündedir. Araştırma süreci, araştırmacının gözlemleri ve orkestra öğrencileriyle yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda durum tespitin yapılması ve buna dayalı eylem planı aşamalarının oluşturulması şeklinde ilerlemiştir. Araştırmanın eylem planı aşamaları Şekil 1’de gösterilmektedir.

Şekil 1

Eylem Planı Aşamaları



Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Müzik Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda ‘Orkestra-Oda Müziği 1-3’ dersini alan gönüllü 13 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki öğrencilerin çalgılara göre dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1*Orkestra Öğrencilerinin Çalgılara Göre Dağılımı*

Sıra No	Çalgı Grupları	Öğrenci Sayısı	Toplam
1	1.Keman	5	13
2	2.Keman	5	
3	Viyola	1	
4	Violonsel	1	
5	Flüt	1	

Öğrenciler, çalışmaya gönüllü olarak katılmış ve süreç hakkında bilgilendirilmiştir. Çalışma grubu, multimedya dosyalarını kullanma becerileri ve teknolojiye yatkınlıkları bakımından homojen bir yapıya sahiptir. Araştırma, ilgili etik kurul onayı alınarak gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri dört ana aşamada toplanmıştır: Durum tespiti, KMM oluşturma, KMM uygulama ve sürecin değerlendirilmesi.

1. Durum Tespiti

Çalışma grubunun küçük ölçekli olması, karşılaşılan sorunların ve altında yatan sebeplerin derinlemesine anlaşılmasına olanak tanımıştır. Bu amaçla öğrencilerle yüz yüze ve birebir görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları, uzman görüşleri doğrultusunda içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. İçerik analizi, nitel verilerin araştırma soruları doğrultusunda kategorilere ayrılarak kodlanmasını içeren yaygın bir analiz yöntemidir (Horverak, 2023).

2. KMM Oluşturma Süreci

Araştırmanın problem durumu ve durum tespiti bulguları doğrultusunda, orkestra öğrencilerinin bireysel çalışma süreçlerinde karşılaştıkları sorunların çözümüne yönelik Kişisel Multimedya Materyalleri (KMM) geliştirilmiştir. KMM'nin yapısı, içeriği ve işlevselliği uzman görüşleri alınarak belirlenmiş ve bu görüşler doğrultusunda ses ve video dosyalarında çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Materyal geliştirme süreci, "ses dosyalarının oluşturulması", "video dosyalarının oluşturulması" ve "materyalleri iyileştirme çalışmaları" olmak üzere üç ana aşamadan oluşmaktadır.

2.1. Ses Dosyalarının Oluşturulması Aşamaları

• Nota Yazımı ve MIDI Dönüşümü

Uygulamada kullanılacak eser olarak, orkestranın dönem başından itibaren çalıştığı diğer eserlerle eşdeğer teknik ve müziksel özellikler taşıdığı uzman değerlendirmeleri doğrultusunda belirlenen Azerbaycan halk müziğinden "Naz Barı" adlı parça seçilmiştir. Eser, "Finale" (MakeMusic, Inc., t.y.) nota yazım programı kullanılarak notaya alınmış ve MIDI formatına dönüştürülmüştür. Bu aşamada, eserin partitürü dijital ortama aktararak her bir çalgı için ayrı MIDI kanalları oluşturulmuştur.

• MIDI Kanallarının DAW'a Aktarılması

MIDI formatındaki notalar, "Cubase Pro 13" (Steinberg Media Technologies GmbH, t.y.) programına aktarılmış ve her bir çalgı grubu için ayrı kanallar tanımlanmıştır. Yaylı çalgılar için, "Kontakt" (Native Instruments GmbH, t.y.) yazılımı üzerinde çalışan "Cinematic Studio Strings" (Cinematic Studio Series, t.y.) ses bankası; flüt için ise "SWAM Flute" (Audio Modeling, t.y.) modelleme yazılımı kullanılmıştır.

• Müzikal Dinamiklerin ve Tekniklerin Uygulanması

Eserde yer alan çalgıların ses kanalları, sanal çalgılara (VSTI-Virtual Studio Technology Instrument) atanmıştır. Flüt için kullanılan SWAM Flute fiziksel modelleme temelli bir yazılımdır ve ses üretimini doğal ses örnekleri yerine gerçek zamanlı sentez ile oluşturur. Müziksel ifade ve çalım tekniklerine yönelik geniş kullanım imkânı sunmaktadır. Cinematic Studio Strings (CSS) ise sample tabanlı bir yazılımdır; yüksek kaliteli gerçek kayıtlar kullanılarak oluşturulmuştur. CSS, yaylı çalgılar özelinde legato, portamento, staccato, spiccato, pizzicato, tremolo, sul ponticello, sordino gibi çok sayıda artikülasyon içerir. Artikülasyonlar Keyswitch (çalınan sesin tekniğini değiştirmek için kullanılan tuş komutları) veya MIDI Control Change (MIDI CC) komutları ile kontrol edilir. Sanal çalgıların özellikleri araştırma kapsamında kullanılan eserin teknik ve müziksel niteliklerini karşılamaktadır. Ses dosyaları oluşturulurken, her çalgı grubu için (Digital Audio Workstation) DAW üzerindeki "Dynamics", "Expression", "Vibrato" ve "Velocity" gibi parametreler kullanılarak otomasyon yapılmıştır. Bu sayede, müziksel dinamikler ve seslendirme/yorumlama açısından detaylı işlemler gerçekleştirilmiştir.

• Ses Dosyalarının Varyasyonlarının Oluşturulması

MIDI düzenlemesi tamamlanan dosyalar "Audio" formatına aktarılmış, öğrencilerin farklı çalışma ihtiyaçlarını karşılamak ve çalışma sürecini aşamalandırmak amacıyla eserin çeşitli varyasyonları hazırlanmıştır:

- Tüm Eser (Metronomsuz-75 Bpm): Eserin bütünlüğünü kavramaya yönelik.
- Solo Parti (Metronomlu-65 Bpm): Yavaş tempoda solo partilerin deşifre edilmesine yönelik.
- Solo Hariç Yavaş Tempo (Metronomlu-65 Bpm): Öğrencinin kendi partisini diğer orkestra sesleri eşliğinde çalışmasına yönelik.
- Solo Hariç Orijinal Tempo (Metronomsuz-75 Bpm): Öğrencinin metronom desteği olmadan diğer partiler eşliğinde eseri orijinal tempoda çalışmasına yönelik.

• Miks ve Mastering İşlemleri

Miks aşamasında oluşturulan sinyal zinciri, her bir enstrümanın doğal karakterini korumak, tonal dengeyi sağlamak ve orkestral bütünlük oluşturmak amacıyla tasarlanmıştır. İşlem aşamaları Şekil 2'de gösterilmektedir.

Şekil 2

"SWAM Flute" Yazılımı Miks Sinyal Zinciri



1. Gain (Ses sinyalinin seviyesi): Flütün dinamik aralığı geniştir, Flüt sinyalinin giriş seviyesindeki ses şiddeti -12 dBFS ile -6 dBFS arasında tutularak headroom (sinyalin bozulmadan önceki boşluğu/kapasitesi) sağlanır.
2. Ekolayzır-EQ (Ton Şekillendirme): Flütün tonunu doğal ve net hale getirmek için frekanslar dengelenir.
3. Kompresyon (Dinamik Kontrol): Flütün dinamiklerini kontrol ederek tutarlı bir ses elde edilir.
4. Saturasyon (Harmonik Zenginlik): Flütün sentetik tonu daha organik hale getirilir, sıcaklık katılır, özellikle 2-4 kHz bölgesinde harmonik zenginlik sağlanır.
5. Reverb (Mekansal Derinlik): Convolution reverb kullanılarak konser salonu etkisi yaratılması hedeflenmiştir. Flütün netliğini korumak için Pre-Delay: 30 ms, doğal bir uzama (kuyruk) için Decay: 2 saniye ve Wet/Dry Mix oranı: %20 parametreleri kullanılmıştır. (Pre-Delay; orijinal ses ile ilk yankılar arasındaki gecikme süresini, Decay; sesin veya efektin zamanla sönümlenme süresini, Wet/Dry ise efektli ve efektte uğramamış sesin karışım oranını ifade eder)

6. Imaging (Stereo Konumlandırma): Flütün stereo sahnedeki yeri optimize edilmiştir. Flüt solda (L:81-L:52) konumlanmıştır. Aşırı genişletme yapaylık yaratabileceği için stereo genişletme oranı %35 değerinde ayarlanmıştır.

İşlem aşamaları Şekil 3'te gösterilmektedir.

Şekil 3

"Cinematic Studio Strings" Yazılımı Miks Sinyal Zinciri

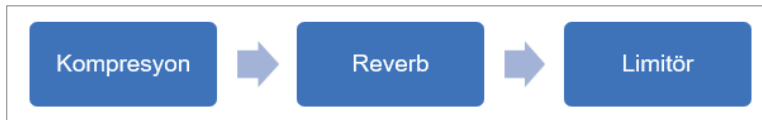


1. Mikrofon Seçimi ve Balans: CSS'in mikrofon pozisyonları (room, main, spot1, spot2) karıştırılarak tonal denge ayarlanır. (Bu terimler, enstrümanın farklı mikrofonlama noktalarından kaydedilmiş ses katmanlarını/sinyallerini ifade eder: room; oda mikrofonu, main; ana stereo mikrofon, spot1/spot2; yakın mikrofonlar) Netlik için spot 1: %30, spot 2: %20, ana tonal gövde için main: %50 ve derinlik için room: %15 ayarlamaları yapılmıştır.
2. Gain: Giriş seviyesi -12 dBFS ile -6 dBFS arasında ayarlanmıştır.
3. EQ: Frekans çakışmalarını önlemek ve yaylı çalgıların tını özelliklerini korumak için kullanılmıştır.
4. Kompresyon: Sample tabanlı olan CSS' nin dinamikleri dengelidir; kompresyon, sadece aşırı tepe noktalarını kontrol etmek amacıyla uygulanmış, dinamik aralığı hafifçe sıkıştırarak tutarlılık sağlanmıştır. Ratio: (kompresörün uyguladığı sıkıştırma oranı) 1.5:1, Threshold: (efektin aktif hale geldiği ses seviyesi eşiği) -20 dB civarı, 2-4 dB gain seviyesinde, legato geçişlerini korumak için Attack: (efektin aktif hale gelme hızı) 20 ms ve doğal akış için Release: (efektin devreden çıkma hızı) 120 ms olarak ayarlanmıştır.
5. Reverb: CSS'in room mikrofonu bulunmaktadır ancak Flütle aynı akustik alanı yaratmak için minimal düzeyde reverb kullanılması uygun görülmüştür. Pre-Delay: 10ms, Decay: 1 sn ve Wet/Dry Mix: %5 parametreleri ile ayarlanmıştır.
6. Imaging: Orkestra oturma düzenine göre konumlandırma ayarlamaları çalgıların pan ayarlamaları ile gerçekleştirilir. Orkestral yerleşimde yaylılar geniş bir alanı kaplar, ancak flütle çakışmamalıdır. Imaging ile yaylıların geniş stereo sahnesi optimize edilir.

Grup (Bus) İşlem aşamaları Şekil 4'te gösterilmektedir.

Şekil 4

Grup Bus Sinyal Zinciri



Flüt ve yaylıları bir grup kanalına yönlendirerek duyumda bütünlük sağlanması hedeflenmiştir. Bunun için yapılan işlemler:

1. Glue Kompresyon: Bu terim, bir veya daha fazla ses kanalına uygulanan ve bu seslerin dinamiklerini kontrol ederek, onları daha bütünsel ve uyumlu hale getiren bir kompresyon işlemi ifade eder. Amaç, parçaların birbirine yapışmasını sağlamak ve miksin genel uyumunu artırmaktır. Kullanılan ayarlar: Düşük ratio (1.5:1), 1dB gain reduction, yavaş attack (20 ms), hızlı release (30 ms) şeklindedir.
2. Reverb: Ortak bir konser salonu reverb'i tüm enstrümanları aynı mekâna yerleştirir. Bu projede, kullanılan DAW eklentisi olan "REVerence" kullanılmıştır. Flüt ve yaylıları doğal bir konser salonu ortamında birleştirmek için Pre-Delay: 10ms, Decay: 2 sn ve Wet/Dry Mix: %15 şeklinde ayarlanmıştır.
3. Limiter: Çıkış seviyesini kontrol etmek için -1 dBTP (gerçek tepe noktası desibeli) ve hedef LUFS (algılanan gürülük) seviyesine uygun ayarlanır (Youtube için: -14 dB LUFS).

Miks işlemi tamamlanan kanallar tek kanalda birleştirilmiştir.

Kullanıcıya yönelik son adım olan “Mastering” aşamasında ise “iZotope Ozone Advanced” (iZotope, Inc., t.y.) yazılımının yapay zekâ analizinden de fikirler alınarak gerekli görülen işlemler (Dinamik Equalizer, Stereo Imager, Limitör) gerçekleştirilerek ses kalitesi optimize edilmiştir. KMM’nin paylaşılacağı platform olan “Youtube” -14 dB LUFS standardı getirmiştir. Mastering aşamasında dijital platformlarda clipping (ses sinyalinin maksimum seviyeyi aşarak bozulması) riskini önlemesi ve DAC (dijital sinyalin anoloğa dönüşümü) hatalarına karşı güvenlik sağlaması için TruePick: (dijital platformlarda sinyal bozulmasını -clipping- önlemeye yardımcı olan bir tepe değeri) -1.00 dB olarak ayarlanmış, LUFS değeri ise -11.0 dB olarak saptanmıştır. Eserin ve çalgıların karakterine yönelik hedeflenen LUFS değerine ulaşmak için limitörde gerekli ayarlamalar yapılarak; Solo Flüt için, -15 dB, solo yaylı çalgılar için, -13 dB, solo hariç ses dosyaları ve tüm çalgıların birlikte seslendirdiği dosya için ise -14 dB LUFS değerlerine ulaşılmıştır.

2.2. Video Dosyalarının Oluşturulması Aşamaları

- Nota Görsellerinin Hazırlanması

Eserin partileri ve partitür görselleri “JPEG” formatında hazırlanmış, öğrencilerin mobil cihazlarla kolaylıkla görüntüleyebilmesi için ölçeklendirilmiştir.

- Ses ve Görüntü Senkronizasyonu

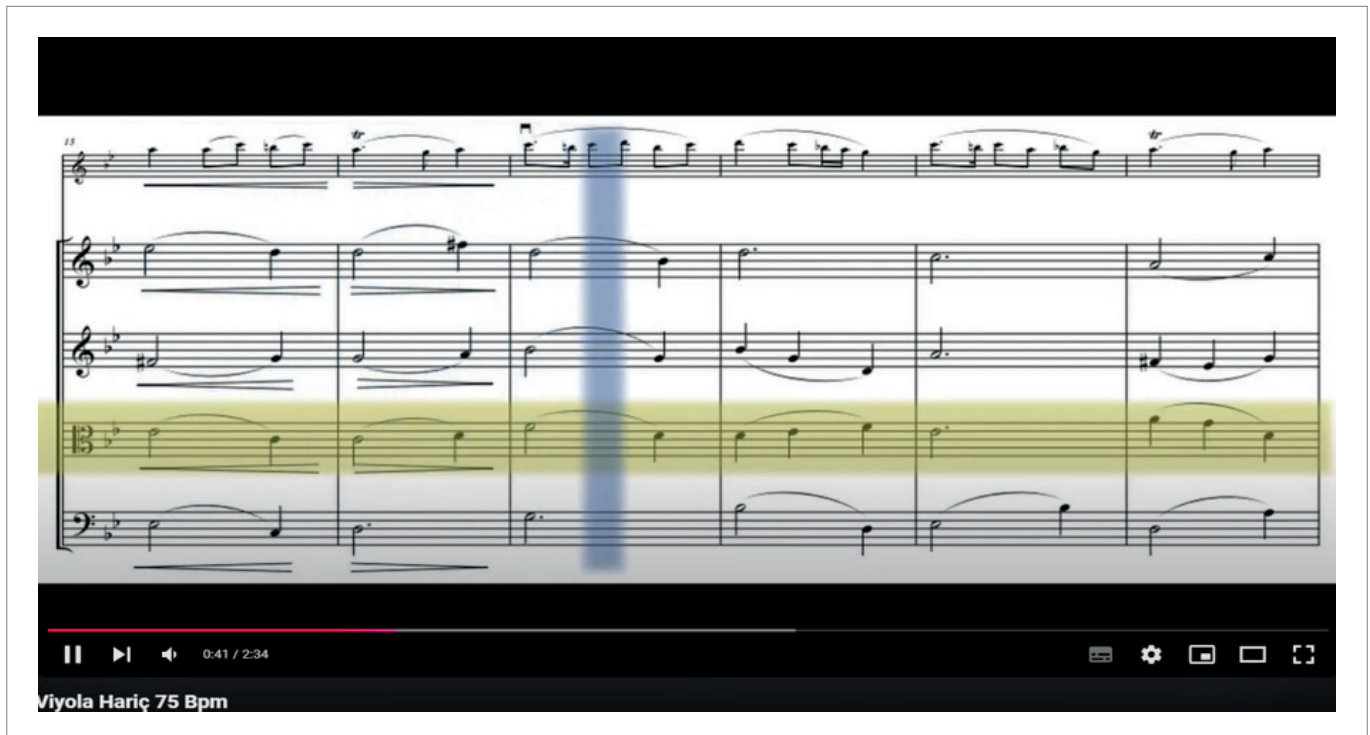
Ses dosyaları ile nota görsellerinin senkronize edilmesi için “DaVinci Resolve” (Blackmagic Design Pty Ltd., t.y.) programı kullanılmıştır. Bu aşamada, nota takip imleci oluşturularak eserin temposuna uygun şekilde sayfa ve dizge geçişleri akıcı hale getirilmiş, solo partiler renklendirilmiştir.

- Video Dosyalarının İşlenmesi ve Kontroller

Oluşturulan video dosyaları, uzman görüşleri doğrultusunda incelenmiş ve metronom ses seviyesi, tempo değerleri ve ses kalitesi gibi unsurlarda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Son olarak, video dosyaları “MP4” formatına dönüştürülerek isimlendirilmiş ve kaydedilmiştir. Tamamlanan “Viyola Hariç 75 Bpm” video dosyasının ekran görüntüsü Şekil 5’te gösterilmektedir.

Şekil 5

“Youtube” Kanalına Aktarılan KMM Örneği



2.3. Materyal İyileştirme Çalışmaları

Geliştirilen KMM, öğrencilerin erişimine açılmadan önce bir tanıtım sunumu ile kullanımı anlatılmıştır. Öğrencilerden, 2 hafta boyunca haftada en az 3 kez materyalleri kullanmaları ve her çalışma sonrası deneyimlerini not etmeleri istenmiştir. Pilot uygulama sonunda öğrencilerden alınan geri bildirimler doğrultusunda materyaller üzerinde iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar kapsamında:

- Metronom ses seviyesi düşürülmüş,
- 2. Keman ses seviyesi yükseltilmiş,
- Flüt sesinin tınısal özellikleri iyileştirilmiş ve
- Sayfa geçişlerindeki akıcılık artırılmıştır.

Ses dosyaları üzerinde gerçekleştirilen düzeltmelerden sonra tekrar mastering işlemleri yapılarak, hedeflenen LUFS değerlerine uygun ayarlamalar yapılmıştır.

3. KMM Uygulama Süreci

Ön uygulama sürecini ifade eden ilk hafta sonunda öğrencilerin çalışma sürecinde aldığı notlar analiz edilmiş, pilot çalışmanın değerlendirilmesine yönelik “Kompozisyon” yazmaları istenmiştir. Bu sayede materyalin içeriğine, işlevselliğine, uygulamada karşılaşılan sorunlara ve önerilere yönelik kapsamlı bilgiler elde edilmiştir. Öğrencilerden alınan geri bildirimler içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Gerekli düzenleme ve iyileştirme çalışmaları tamamlanan KMM, son aşama olan 1 haftalık sürece dahil edilmiştir.

4. Sürecin Değerlendirilmesi

Uygulama sonunda, öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak KMM’nin müziksel ve duyuşsal kriterler açısından etkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler, uzman görüşleri doğrultusunda kategorize edilmiş ve öğrenci ifadelerinden alıntılarla yorumlanmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmacı tarafından geliştirilen KMM’nin uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrasına ilişkin bulgular ve bu bulguların yorumları sunulmaktadır.

Uygulama Öncesi

Uygulama öncesinde öğrencilerin orkestra dersine yönelik mevcut çalışma yöntemlerini, çalışma sürecinde yaşadıkları sorunlarını ve sebeplerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgulara göre;

- Orkestra öğrencileri, ders/prova dışındaki hazırlıklarında daha çok bireysel çalışma yapmayı tercih ettiklerini, grup çalışmalarını ise sınavlardan önce prova amaçlı olarak kısıtlı sürelerde yaptıklarını ifade etmişlerdir.
- Öğrencilerin orkestra dersine yönelik haftalık çalışma süreleri ortalama 2-3 saat olarak tespit edilmiştir. Çalışma sürelerinde sınıf düzeyine ve çalgıya göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.
- Orkestra dersine yönelik çalışmalarında kullandıkları teknolojik materyallerle ilgili olarak tüm öğrenciler mobil uygulamalar aracılığıyla “tuner” ve “metronom” kullandıklarını ifade etmiş, bilgisayarda nota yazım programıyla kendi partisinin notasını yazıp deşifre amaçlı kullanan 2 öğrenci olduğu görülmüştür. Ses/video kaydı alarak çalışma yaptığını ifade eden öğrenci bulunmamaktadır.

- Orkestra üyeleri, toplu çalışmaya ilişkin çeşitli sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu sorunlar; ders programlarındaki uyumsuzluk sebebiyle bir araya gelememe, çalışmaya hazır bulunuşluk düzeylerindeki farklılıklar, motivasyon ve disiplin farklılıkları, grup üyeleri arasındaki kişisel sorunlar, çalgı düzeyindeki farklılıklar ve çalgı dağılımındaki dengesizlik olarak belirtilmiştir. Ayrıca grup üyelerinin bireysel çalışmalarında değişken metronom değerleri ile yaptığı çalışmaların toplu yapılan çalışmalarda ortak belirlenen tempo değerine adaptasyonda sorun yarattığı da ifade edilmiştir. Öğrenciler, toplu çalışmalarda genellikle kendi çalgı grubuyla iş birlikli çalışma yapmayı tercih ettiğini ifade etmektedir. Bunun sebebi olarak öğrencinin kendi partilerine odaklı olarak deşifre, duate, entonasyon ve analiz çalışmalarında yardımlaşma-geri bildirim ihtiyacı olduğu düşünülmektedir.
- Orkestra öğrencileri bireysel çalışmalarında yaşadıkları sorunlara ilişkin olarak; çalışmada motivasyon sağlamakta güçlük çekme, çalışma yeri ile ilgili sorunlar yaşama ve geri bildirim olmadığı için yanlış/hatalı çalışma yapma endişesi duyma olarak ifade edilmektedir. Öğrenciler bireysel çalışmalarında eserin diğer partilerini duyamadığı için eseri kavramakta güçlük yaşadığı, buna bağlı olarak müziksel anlamda bütünlükten ve tatminden uzak çalışma yaptıklarını belirtmişlerdir. Söz konusu gerekçelere bağlı olarak çabuk sıkıldıklarını da belirten öğrenciler, bireysel çalışmalarının ağırlıklı olarak deşifre ve entonasyona yönelik olduğunu belirtmişlerdir.

Görüşme verileri değerlendirildiğinde orkestra öğrencilerinin hazırlık çalışmalarında motivasyon ve öz disiplin sağlanmakta güçlük çekildiği, müziksel tatmin eksikliği ve eserin bütünlüğü ile parti arasında bağ kurmakta zorluk yaşandığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Sonuç olarak hazırlık çalışmalarının yeterince verimli olmadığı söylenebilir.

Uygulama Süreci

Pilot uygulama yapılan 1 haftalık sürecin değerlendirilmesi, KMM'nin yapısı, içeriği ve işlevselliğine yönelik geri bildirim alınması için orkestra öğrencilerinden alınan kompozisyon ve çalışma notları değerlendirilerek materyallerde "iyileştirme" çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler; KMM kullanmaktan memnuniyet duyduklarını, faydalı bulduklarını ve eskiye göre daha verimli çalışma yaptıklarını ifade etmişlerdir. Materyallere erişimde herhangi bir sorun yaşamadığını belirten öğrenciler, sayfa geçişlerinin nota takip imlecindeki akıcılığı kesintiye uğrattığını, metronom sesinin azaltılması gerektiğini, 2. Keman ses seviyesinin yükseltilmesi gerektiğini ve Flüt sesinin tınısal özelliklerinin iyileştirilebileceğini ifade etmişlerdir. Deşifre aşaması için tasarlanan "solo parti" ses dosyalarının, çalgı grubuyla değil solo çalgı sesi ile yapılması önerisinde de bulunulmuştur.

Geri bildirimler değerlendirilerek; sayfa geçişleri düzenlenmiş, metronom ses seviyesi düşürülmüş, 2. Keman ses seviyesi yükseltilmiş, Flüt sesine dair çeşitli ekolayzır işlemleri yapılarak tını zenginleştirilmiştir. Öğrencinin orkestradaki çalgı grubuyla duyacağı ses özelliklerine yakın bir deneyim yaşaması anlayışı göz önüne alınarak deşifre için hazırlanan ses dosyalarında herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

Uygulama Sonrası

Uygulama sonrası öğrencilerin KMM ile çalışma deneyimlerini geleneksel yöntemle karşılaştırmalarını, bireysel performanslarına olan etkilerini ve KMM'nin işlevselliğini detaylı olarak ifade etmeleri için "yarı yapılandırılmış görüşme formu" oluşturulmuştur.

- "Müziksel Kriterler" açısından yapılan değerlendirmelere göre;

Görüşmede ayrıntılı olarak ifade edilen müziksel kriterlerin tamamında KMM'nin olumlu etkileri olduğu ifade edilmiştir. Öğrenciler, KMM'de görsel ve işitsel unsurların bir arada olmasının, materyalin aşamalı olarak tasarlanan tempo değerleri ve metronom içermesinin, deşifre için solo parti olmasının, nota takip imlecinin ve diğer partileri duyarak seslendirme imkanına kavuşmanın bireysel çalışmalarında verimliliği arttırdığını vurgulamaktadır. Müziksel kriterlere yönelik öğrenci görüşleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2*Müziksel Kriterlere Yönelik Öğrenci Görüşleri*

Öğrenci No	Öğrenci İfadesi	Ana Tema/Fayda Alanı
Ö.2	Eser takibinde ve entonasyonda çok faydasını gördüm.	Nota takibi, entonasyon
Ö.3	Eskiden metronomu çok sık kullanmıyordum. Zor, karmaşık yerlerde kapatıyor ya da temposunu değiştiriyordum. Bu dosyalarda devamlı gelen metronom beni disipline etti, deşifrem hızlandı.	Metronom disiplini, deşifre hızı
Ö.4	Çaldığım solo partideki zor tartımları çözümlememde ve çalmamda çok faydası oldu.	Tartım çözümleme, solo performans
Ö.5	Benim için deşifre yapmamı hızlandırdı, materyal sayesinde duyarak daha temiz ses elde ettiğimi ve doğru çalışma yaptığımı düşünüyorum.	Deşifre hızı, ses kalitesi, doğru çalışma
Ö.7	Eserdeki bazı karmaşık yapıları anlamamı kolaylaştırdı.	Karmaşık yapıdaki nota kümelerinin anlaşılması
Ö.10	Eskiden deşifre için çok zaman harcıyordum, şimdiki yöntemle daha kısa sürede ve daha doğru yapıyorum.	Deşifre hızı, doğruluk
Ö.12	Ben çalgımı burada öğrenmeye başladım. Bu yüzden entonasyon, deşifre ve yaylarda sıkça hata yapıyorum. Nota takibi ve duyarak çalışma imkânı sayesinde çok daha iyi çalışıyorum.	Entonasyon, deşifre, nota takibi, yay tekniği

- “Duyuşsal Kriterler” açısından yapılan değerlendirmelere göre;

Araştırmada durum tespitinde sorunun ve sebeplerinin belirlenmesinde en dikkat çekici bulgulardan biri de orkestra hazırlık çalışmalarında grup çalışması yapılmasında karşılaşılan engeller ve bireysel çalışmada yaşanan duyuşsal sorunlar olmuştur. Uygulama öncesi yapılan görüşmelerde öğrenciler, bireysel çalışmalarında müziksel tatmin ve motivasyon sağlamada güçlük yaşadıklarını belirtmişlerdir. KMM tasarlanırken müziksel kriterlere yönelik olması kadar duyuşsal kriterler de göz önünde bulundurulmuş, böylelikle öğrencilerin motivasyon, farkındalık, tatmin ve tutumlarına yönelik olumlu etkileri olması hedeflenmiştir. Uygulama sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre KMM'nin; motivasyon, konsantrasyon, özgüven, tatmin, farkındalık ve verimlilik konularında önemli ölçüde katkı sağladığı görülmüştür. Duyuşsal kriterlere yönelik öğrenci görüşleri Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3*Duyuşsal Kriterlere Yönelik Öğrenci Görüşleri*

Öğrenci No	Öğrenci İfadesi	Ana Tema/Fayda Alanı
Ö.1	Bu yöntemle sıkılmadan daha kısa sürede ve verimli çalıştığımı hissediyorum.	Verimlilik, sıkılmama
Ö.4	Dikkatim çabuk dağılmıyor, daha konsantre çalışabiliyorum.	Konsantrasyon, dikkat
Ö.6	Tüm eseri duyarak çalışmak çok zevkli ve faydalı oldu.	Zevkli çalışma, fayda
Ö.8	Viyola partileri genellikle ezgisel olmuyor bu yüzden çalışırken zevk almıyordum bu sayede çalışmalarım daha anlamlı oldu.	Zevkli çalışma, anlamlılık
Ö.9	Eskiye göre çalışmaktan daha fazla zevk aldım.	Zevkli çalışma
Ö.10	Eskiye göre daha iyi motivasyon sağlıyorum.	Motivasyon artışı
Ö.13	Orkestrada genellikle özgüven sorunu yaşarım, bu çalışma yöntemiyle kendimi derse daha hazır hissediyorum.	Özgüven, derse hazırlık

Orkestra öğrencileriyle uygulama sonrası yapılan görüşmelerle elde edilen bulgular doğrultusunda; öğrencilerin KMM'den etkili ve verimli şekilde faydalandıkları sonucuna ulaşılmıştır. KMM sadece öğrencilerin sorun olarak belirttiği unsurlarda değil bunun ötesinde çeşitli imkanlar da yaratmıştır. Çalışma programının kişiselleştirilmesi, çalgı olmadan da pasif çalışma imkânı sunması, görsel-işitsel unsurların bir arada kullanılmasının detaylı ve etkili öğrenmeyi desteklemesi gibi unsurlar buna örnek olarak gösterilebilir.

Araştırma bulguları, KMM'nin orkestra öğrencilerinin bireysel çalışma süreçlerinde hem müziksel hem de duyuşsal açıdan önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Öğrenciler, materyallerin teknik ve müziksel becerilerini geliştirdiğini, aynı zamanda motivasyon ve çalışma verimliliğini artırdığını belirtmiştir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu eylem araştırması, orkestra öğrencilerinin bireysel çalışma süreçlerinde karşılaştıkları motivasyon eksikliği, müziksel bağlamdan uzak kalma ve geri bildirim yetersizliği gibi temel sorunlara çözüm sunmak amacıyla geliştirilen Kişisel Multimedya Materyali'nin (KMM) etkinliğini, kullanılabilirliğini ve öğrenci deneyimleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma kapsamında, uygulama öncesi durum tespiti yapılmış, KMM döngüsel bir süreçle geliştirilmiş ve iyileştirilmiş, ardından okul orkestrası öğrencileri üzerinde uygulanarak müziksel ve duyuşsal kriterler açısından değerlendirilmiştir.

Tartışma

Araştırmanın başlangıcında yapılan durum tespiti görüşmeleri, giriş bölümünde belirtilen küresel ve yerel sorunların (Fonseca, 2023; Şen vd., 2019; Vastamäki vd., 2022) çalışma grubunda da yaygın olduğunu doğrulamıştır. Öğrencilerin bireysel çalışmada motivasyon eksikliği, müziksel bağlamdan uzak kalma, geri bildirim yetersizliği ve hatalı çalışma endişesi gibi sorunlar yaşadıklarını ifade etmeleri, KMM gibi bu spesifik ihtiyaçlara yönelik bir materyalin geliştirilmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur. Öğrencilerin teknolojik araç kullanımının (tuner ve metronom dışında) sınırlı olması da alana yönelik erişilebilir dijital materyal eksikliğine işaret etmektedir. Toplu çalışmalarda yaşanan organizasyonel ve bireysel farklılıklardan kaynaklanan sorunlar ise bireysel çalışmanın orkestra hazırlığındaki kritik rolünü ve bu alana yönelik destek ihtiyacını teyit etmektedir (Brandler ve Peynircioğlu, 2015). Bu bulgular, KMM geliştirme ihtiyacının alandaki gerçek sorunlara dayandığını göstermiştir.

Geliştirilen KMM'nin uygulama süreci ve sonrasında elde edilen bulgular, materyalin belirlenen sorunlara etkili bir çözüm sunduğunu göstermektedir. Öğrencilerin müziksel kriterler açısından KMM'nin entonasyon, deşifre, tartım çözümüleme, eser takibi ve tempoya uyum gibi teknik becerilerini geliştirdiğini belirtmeleri, materyalin bireysel pratik etkinliğini artırma hedefine ulaştığını göstermektedir. Özellikle görsel (nota takip imleci) ve işitsel (diğer orkestra partilerini duyma) unsurların bir arada sunulmasının verimliliği artırdığı yönündeki öğrenci ifadeleri, multimedya öğrenmenin bilişsel yükü azaltarak ve bilginin farklı kanallardan işlenmesini sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırdığına dair teorik yaklaşımlarla (Mayer'in Multimedya Öğrenmenin Bilişsel Teorisi) uyumludur. KMM'nin, öğrencilerin bireysel çalışmada yaşadığı temel sorunlardan biri olan "müziksel bağlamdan uzak kalma" durumunu, eserin bütününe duyma imkânı sunarak gidermesi, literatürde bahsedilen Music Minus One gibi sadece eşlik kaydı sunan (Olmos vd., 2012) veya Playback Orchestra gibi nota yazım programı seslerine dayanan (Juntunen, 2016) yöntemlere kıyasla daha gerçekçi ve zengin bir işitsel deneyim sağlamıştır. Nota takip imlecinin eklenmesi ise, Music Minus One'in görsel ipuçları eksikliği gibi bir sınırlılığını ele almıştır. Materyalin aşamalı tempo değerleri içermesi, öğrencilerin bireysel çalgı düzeyleri arasındaki farklılıklara hitap etme ve kendi hızlarında ilerleme fırsatı sağlaması açısından önemlidir.

Duyuşsal kriterlere yönelik bulgular, KMM'nin öğrencilerin motivasyon, konsantrasyon, özgüven ve müziksel tatmin düzeylerini önemli ölçüde olumlu etkilediğini ortaya koymuştur. Bireysel çalışmada sıkılma ve motivasyon düşüklüğü yaşama, orkestra bağlamını duyarak çalışma imkânı ve materyalin interaktif yapısı sayesinde azalmıştır. Öğrencilerin "tüm eseri duyarak çalışmak çok zevkli ve faydalı oldu" veya "çalışmalarım daha anlamlı oldu" gibi ifadeleri, bireysel pratiğin orkestra bütünlüğü içindeki yerini kavrama ve müziksel tatmin yaşama açısından KMM'nin sağladığı katkıyı vurgulamaktadır. Bu bulgular, teknoloji kullanımının öğrenci motivasyonu ve katılımı üzerindeki olumlu etkilerine işaret eden literatürü desteklemektedir (Ma, 2022; Nart, 2016). KMM'nin derse hazırlık konusunda özgüveni artırması, bireysel çalışmanın toplu performans üzerindeki olumlu yansımalarını göstermektedir.

Eylem araştırması metodolojisinin kullanılması, materyalin gerçek bir eğitim ortamında, öğrencilerden alınan geri bildirimler doğrultusunda döngüsel olarak geliştirilmesine ve iyileştirilmesine olanak tanımıştır (Beyhan, 2013; Zhamelov vd., 2024). Pilot uygulama sürecinde öğrencilerden alınan geri bildirimler doğrultusunda materyalde yapılan teknik ve içeriksel düzenlemeler (metronom seviyesi, çalgı tınları, sayfa geçişleri), KMM'nin kullanıcı dostu ve pedagojik olarak daha etkili hale gelmesine katkı sağlamıştır. Bu süreç, eylem araştırmasının eğitim uygulamalarını iyileştirme ve uygulayıcıya eleştirel bir bakış açısı kazandırma potansiyelini (Mikhailova, 2024) yansıtmaktadır.

Giriş bölümünde bahsedilen “Yüksek Çözünürlüklü Orkestra Simülatörleri” (Novikov, 2016; Olmos vd., 2012) gerçekçi bir orkestra deneyimi sunma potansiyeli taşısa da gerektirdikleri yüksek teknolojik altyapı nedeniyle okul ortamlarında pratik ve erişilebilir olmaktan uzaktır. KMM ise, mevcut teknolojik imkanlar (mobil cihazlar, Youtube platformu) kullanılarak geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu yönüyle KMM, okul orkestralarının karşılaştığı fiziki şartların yetersizliği ve ders saatlerinin kısıtlı olması gibi yerel sorunlar (Şen vd., 2019) bağlamında daha erişilebilir ve uygulanabilir bir çözüm sunmaktadır.

Sonuç

Bu çalışma, orkestra öğrencilerinin bireysel çalışma süreçlerinde karşılaştıkları temel sorunlara yönelik geliştirilen KMM'nin hem müziksel hem de duyuşsal açılardan olumlu etkileri olduğunu göstermiştir. KMM, öğrencilerin bireysel pratiklerini daha verimli, anlamlı ve motive edici hale getirerek, orkestra hazırlık süreçlerine önemli katkılar sağlamıştır. Bu çalışma, teknolojinin müzik eğitime, özellikle bireysel pratik bağlamında, öğrenci gelişimini desteklemedeki önemli rolünü vurgulamaktadır. KMM gibi iyi tasarlanmış multimedya materyallerinin, geleneksel yöntemlerin sınırlılıklarını aşmada ve öğrencilerin hem müziksel gelişimlerini hem de bireysel pratik motivasyonlarını artırmada önemli bir potansiyele sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sınırlılıklar

Çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Çalışma grubunun belirli bir üniversitenin müzik eğitimi bölümündeki orkestra öğrencileriyle sınırlı olması, bulguların genellenebilirliğini kısıtlayabilir. Eylem araştırmasının doğası gereği, bulgular belirli bir bağlama özgüdür. Ayrıca, çalışmanın süresi KMM'nin uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için yeterli olmayabilir.

Öneriler

Elde edilen bulgular ve çalışmanın sınırlılıkları doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

- Okul orkestralarında görev yapan müzik eğitimcilerinin, orkestra öğrencilerinin bireysel çalışma süreçlerini desteklemek amacıyla KMM benzeri multimedya materyallerini kullanmaları teşvik edilmelidir. Bu materyaller, kısıtlı prova süresinin getirdiği dezavantajları azaltmaya yardımcı olabilir.
- Müzik eğitimi kurumları, öğrencilerin ve eğitimcilerin KMM gibi dijital materyallere erişimini kolaylaştıracak teknolojik altyapıyı sağlamalı ve güncel tutmalıdır.
- Müzik eğitimi programlarında, eğitimcilere multimedya materyal geliştirme ve bu materyalleri pedagojik olarak etkili bir şekilde kullanma konularında eğitimler verilmelidir.
- Geliştirilen KMM'nin farklı yaş gruplarındaki orkestra öğrencileri, farklı müzik türleri ve farklı çalgı grupları üzerindeki etkileri incelenmelidir.
- KMM'nin kullanımının öğrencilerin uzun vadeli performans gelişimleri ve orkestradaki genel başarıları üzerindeki etkilerini değerlendiren boylamsal çalışmalar yapılabilir.
- Daha geniş örneklem gruplarıyla nicel araştırma yöntemleri kullanılarak KMM'nin etkililiği istatistiksel olarak test edilebilir.
- KMM'nin veya benzeri multimedya materyallerinin, öğrencilerin öz-düzenleme becerileri, hata analizi ve düzeltme süreçleri üzerindeki spesifik etkileri daha derinlemesine incelenebilir.
- Farklı görsel sunum biçimleri ve interaktif öğeler içeren multimedya tasarım prensiplerinin KMM'nin etkililiği üzerindeki etkilerini karşılaştıran çalışmalar yapılabilir.
- Öğretmenlerin KMM entegrasyon sürecindeki deneyimleri, karşılaştıkları zorluklar ve başarı faktörleri üzerine nitel çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Gelecekte yapılacak araştırmalar ve uygulamalar, bu potansiyeli daha da ileriye taşıyabilir.

Etik kurul onayı

Çalışma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurul Komisyonu tarafından onaylanmıştır. (tarih: 10.04.2025, sayı: 22504254-050.04)

Yazarlık katkısı (Bu makale tek yazarlıdır. Aşağıdaki bilgiler, yazar adı ve soyadının baş harfi olan AD ile belirtilmiştir)

Çalışmanın tasarımı ve konsepti: AD; verilerin toplanması: AD; sonuçların analizi ve yorumlanması: AD; çalışmanın yazımı: AD. Yazar, sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son halini onaylamıştır.

Finansman kaynağı

Yazar, çalışmanın herhangi bir finansman almadığını beyan etmektedir.

Çıkar çatışması

Yazar, herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Ethical approval

The study was approved by the Ethics Committee of Niğde Ömer Halisdemir University Rectorate. (Date: 10.04.2025, No: 22504254-050.04)

Author contribution (This article has a single author. The following information is indicated by the initials of the author's first and last names, AD):

Study design and concept: AD; data collection: AD; analysis and interpretation of results: AD; writing of the study: AD. The author reviewed the results and approved the final version of the article.

Source of funding

The author declares that the study has not received any funding.

Conflict of Interest

The author declares that he has no conflict of interest.

KAYNAKLAR

- Acquilino, A. ve Scavone, G. (2022). Current state and future directions of technologies for music instrument pedagogy. *Frontiers in Psychology*, 13, Makale 835609. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.835609>
- Aras, T. ve Temuçin, S. (2022). Logic yazılımının varsayılan EQ eklentisi ile harici EQ eklentilerinin ses sinyali olan etkilerinin karşılaştırılması. *Eurasian Journal of Music and Dance*, (21), 125-139. <https://doi.org/10.31722/ejmd.998995>
- Audio Modeling. (t.y.). *SWAM Flute* (Sürüm 3.7) [Bilgisayar yazılımı]. <https://audiomodeling.com/swam-engine/swam-flute/>
- Avanzini, F., Ludovico, L. A., Mandanici, M., Manzo, M. ve Zattini, F. (2020). A multidimensional taxonomy of digital learning materials for music education. L. Daniela (Ed.), *Didactics of smart pedagogy: Smart pedagogy for technology enhanced learning* içinde (s. 91-101). Springer.
- Beyhan, A. (2013). Eğitim örgütlerinde eylem araştırması. *Journal of Computer and Education Research*, 1(2), 65-89. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jcer/issue/18614/196496>
- Blackmagic Design Pty Ltd. (t.y.). *DaVinci Resolve* (Sürüm 19) [Bilgisayar yazılımı]. <https://www.blackmagicdesign.com/products/davinciresolve/>
- Blanco, A. D., Tassani, S. ve Ramirez, R. (2021). Real-time sound and motion feedback for violin bow technique learning: A controlled, randomized trial. *Frontiers in Psychology*, 12, Makale 648479. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.648479>
- Brandler, B. ve Peynircioğlu, Z. F. (2015). A comparison of the efficacy of individual and collaborative music learning in ensemble rehearsals. *Journal of Research in Music Education*, 63(3), 281-297. <https://doi.org/10.1177/0022429415597885>
- Butz, K. (2019). *Achieving musical success in the string classroom*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190602888.001.0001>
- Chong, H. J. ve Kim, S. J. (2016). Development of a school orchestra model in Korean public schools and students' perceptions of the orchestra experience. *International Journal of Education & the Arts*, 17(35), 1-22. <http://www.ijea.org/v17n35/>
- Cinematic Studio Series. (t.y.). *Cinematic Studio Strings* (Sürüm 1.7) [Sample kütüphanesi]. <https://www.cinematicstudioseries.com/strings/>

- Cuervo, L., Bonastre, C. ve García, D. (2022). Tecnología digital en la educación musical infantil. *Praxis & Saber*, 13(32), e13201. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n32.2022.13201>
- Daniela, L. ve Lytras, M. (2018). Educational robotics for inclusive education. *Technology, Knowledge and Learning*, 24, 219-225. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9397-5>
- Delikara, A. (2017). Yaylı çalgı öğrencilerinin orkestra/oda müziği dersine ilişkin görüşleri. 1. Uluslararası İpekyolu Akademik Çalışmalar Sempozyumu içinde (s. 18-25). Nevşehir.
- Deliyannis, I., Özarslan, Y., Toulis, I., Longo, R., Emmanouil, M. ve Mylonas, N. (2024). Navigating digital frontiers in music education: The MUSENSE Project's contribution to e-learning. *European Journal of Contemporary Education and E-Learning*, 2(2), 57-64. [https://doi.org/10.59324/ejceel.2024.2\(2\).05](https://doi.org/10.59324/ejceel.2024.2(2).05)
- Demirtaş, E., ve Eroğlu, T. (2020). Materyal geliştirmede ses kayıt ve düzenleme programlarının kullanımına yönelik öğrenci görüşleri [Özel sayı]. *Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi*, 26, 314-326. <https://doi.org/10.32547/ataunigsed.620641>
- Fischer, V. (2015). *Case study: Performing band rehearsals on the internet with Jamulus*. <https://jamulus.io/PerformingBandRehearsalsOnTheInternetWithJamulus.pdf>
- Fonseca, A. (2023). The phenomenon of orchestral practice: Implications for student motivation and learning-Teachers' point of view. 17th International Technology, Education and Development Conference. IATED. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.1994>
- Fu, Q. (2021). Research on the use of computer music in modern musical composition. *Journal of Physics Conference Series*, 1820(1), 12153. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1820/1/012153>
- Giraldo, S., Waddell, G., Nou, I., Ortega, A., Perez, A., Williamon, A. ve Ramirez, R. (2019). Automatic assessment of tone quality in violin music performance. *Frontiers in Psychology*, 10, Makale 334. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00334>
- Gorbunova, I. B., Plotnikov, K. J. ve Heiner, H. (2020). Music computer technologies as an integrative networking educational environment. *Praxis.EDU*, 16(37), 483-495. <https://doi.org/10.22481/PRAXISEDU.V16I37.6433>
- Gök, M. (2019). *Müzik öğretmeni yetiştiren kurumlarda orkestra/oda müziği eğitim sürecinin öğretim elemanları görüşleri doğrultusunda incelenmesi* (Tez No. 617181) [Yüksek lisans tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi.
- Gül, G. (2023). Use of technology-supported educational tools in general music education and its contribution to the process of music education. *Acta Educationis Generalis*, 13(2), 63-81. <https://doi.org/10.2478/atd-2023-0014>
- Horverak, M. O. (2023). Strategies to succeed with inclusion in a diverse learning environment. *IAFOR Journal of Education*, 11(3), 7-25. <https://doi.org/10.22492/ije.11.3.01>
- Huanhuan, L. (2009). *Computer assisted music instrument tutoring applied to violin practice* [Doktora tezi, National University of Singapore]. <https://www.comp.nus.edu.sg/~leowwk/thesis/luhuanhuan.pdf>
- iZotope, Inc. (t.y.). *Ozone Advanced* (Sürüm 11.2.0) [Bilgisayar yazılımı]. <https://www.izotope.com/en/products/ozone.html>
- Juntunen, P. (2011). Music technology promoting violin and string instrument instruction. *CFMAE: Interdisciplinary Journal for Music and Art Pedagogy*, 3, 17-34.
- Juntunen, P. (2016). *Enjoy playing! Introducing a new technology-based together playing approach to complement traditional teaching in music schools. A study of an audio supported practice aid for first and second grade string instrument students* [Doktora tezi, University of Helsinki]. <https://core.ac.uk/download/43338615.pdf>
- Juntunen, P., Ruokonen, I. ve Ruismäki, H. (2013). Study of the potential of Playback Orchestra computer assisted teaching method. *The European Journal of Social & Behavioral Sciences*, VI(VI), 1097-1104. <https://doi.org/10.15405/ejsbs.86>
- Juntunen, P., Ruokonen, I. ve Ruismäki, H. (2015). The music behind the scores: A case study of learning improvisation with the Playback Orchestra method. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(6), 582-591. <https://doi.org/10.1111/jcal.12098>
- Kakimova, L., Sydykova, R., Akhmetova, A., Taubaldiyeva, Zh. ve Zhakaeva, S. (2024). The use of modern digital technologies in the training of future music teachers. *Scientific Herald of Uzhhorod University Series "Physics"*, (56), 2150-2159. <https://doi.org/10.24144/2415-8038.2024.56.2150-2159>

- Kaleli, Y. S. (2020). The effect of computer-assisted instruction on piano education: An experimental study with pre-service music teachers. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 4(3), 235-246. <https://doi.org/10.46328/ijtes.v4i3.115>
- Karkina, S., Faizrahmanova, L., Kamalova, I., Akbarova, G. ve Kaur, B. (2022). Performance practice in a pandemic: Training ensemble skills using E-Tivities in music teacher education. *Frontiers in Education*, 7, Makale 817310. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.817310>
- Kim, E., Kang, H. ve Kim, Y. (2014). Music technology-mediated teaching and learning approach for music education: A case study from an elementary school in South Korea. *International Journal of Music Education*, 31(4), 414-429. <https://doi.org/10.1177/0255761412473126>
- Ma, E. (2022). Research on the teaching innovation model of the integration of information technology and music education. *MATEC Web of Conferences*, 365, Makale 1054. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202236501054>
- MakeMusic, Inc. (t.y.). *Finale* (Sürüm 27.4.1) [Bilgisayar yazılımı]. <https://www.finalemusic.com/>
- Martyniuk, L. V., Saldan, S. O., Denysenko, A. O., Oronovska, L. D. ve Leshchuk, N. R. (2024). Use of innovative information technologies in music lessons. *Scientific Collection "InterConf"*, (83), 861-875. <https://doi.org/10.59324/interconf.2024.83.861-875>
- Michaiko, A., Campo, A., Nijs, L., Leman, M. ve Van Dyck, E. (2022). Toward a meaningful technology for instrumental music education: Teachers' voice. *Frontiers in Education*, 7, Makale 1027042. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1027042>
- Mikhailova, A. K. (2024). Action research as a way to transform teachers' beliefs about the usage of digital tools in the classroom. *Educational Studies Moscow*, 2. <https://doi.org/10.17323/vo-2024-16663>
- Nart, S. (2016). Music software in the technology integrated music education. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15, 78-84. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1096456.pdf>
- Native Instruments GmbH. (t.y.). *Kontakt* (Sürüm 8.4.0) [Bilgisayar yazılımı]. <https://www.native-instruments.com/en/products/komplete/samplers/kontakt-8/>
- Nor, M. M. ve Ilias, K. (2013). Practice teaching and learning using interactive multimedia innovation for non-optional teachers teaching in music educations. *Academic Research International*, 4(2), 338. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20133282758>
- Novikov, O. A. (2016). *Simulator for training orchestra member in his/her part* (Patent No. RU 2 599 244 C2). Russia.
- Okay, H. H. (2021). Turkish instrument educators' distance education experiences related to instrument training during the COVID-19 pandemic. *Cypriot Journal of Educational Science*, 13(2), 201-222. <https://doi.org/10.18844/wjet.v13i2.5690>
- Olmos, A., Bouillot, N., Knight, T. A., Mabire, N., Redel, J. ve Cooperstock, J. R. (2012). A high-fidelity orchestra simulator for individual musicians' practice. *Computer Music Journal*, 36(2), 55-73. https://doi.org/10.1162/COMJ_A_00119
- Orbanić, S. ve Duraković, L. (2011). The influence of educational technology on the development of music students' competences. *Croatian Journal of Education-Hrvatski Časopis Za Odgoj i Obrazovanje*, 13(2), 124-160. <https://hrcak.srce.hr/76348>
- Öz, N. B. (2001). Müzik öğretmeni yetiştiren kurumlarda orkestra-oda müziği eğitiminde yaylıçalgıların yeri ve önemi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 65-74. <https://dergipark.org.tr/en/pub/uefad/issue/16598/172786>
- Rahdianando, G. ve Permana, F. S. (2022). Innovating musical composition through urban noise: A case study in experimental sound. *Interlude*, 2(1), 10-25. <https://doi.org/10.17509/interlude.v2i1.68154>
- Ramírez, R., Canepa, C., Ghisio, S., Kolykhalova, K. ve Mancini, M. (2018). Enhancing music learning with smart technologies. A. Camurri, G. Volpe, M. Mancini, R. Niewiadomski ve S. Piana (Ed.), *5th International Conference on Movement and Computing, Proceedings* içinde (s. 49). Association for Computer Machinery.
- Rexhepi, F. G., Breznica, R. K. ve Rexhepi, B. R. (2024). Evaluating the effectiveness of using digital technologies in music education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 17(1), Makale 273. <https://doi.org/10.18785/jetde.1701.16>
- Schnerer, K. ve Hopkins, M. E. (2021). Motivating orchestra students during the pandemic. *American String Teacher*, 71(1), Makale 11. <https://doi.org/10.1177/0003131320977358>
- Steinberg Media Technologies GmbH. (t.y.). *Cubase Pro* (Sürüm 14.0.30) [Bilgisayar yazılımı]. <https://www.steinberg.net/cubase/>

- Sternbach, D. (2008). Stress in the lives of music students. *Music Educators Journal*, 94(3), 42-48. <https://doi.org/10.1177/002743210809400309>
- Sularso, S., Yu, Q., Pranolo, A. ve Hardiyanti, P. C. (2024). Advancing computer science in education: Integrating digital music technology into elementary school music programs. *E3S Web of Conferences*, 501, Makale 01019. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450101019>
- Şen, Ç., Şen, E., Kurtaslan, Z. ve Aydın, B. (2019). Müzik eğitimi anabilim dallarında orkestra/oda müziği dersi kapsamında hazırlanan konser repertuvarlarının incelenmesi. *Ekev Akademi Dergisi*, 23(79), 69-82. <https://acikerisim.sinop.edu.tr/items/bf6f7c14-b3ce-44a5-8981-b17b6e073720>
- Upitis, R., Abrami, P. C., Varela, W., King, M. ve Brook, J. (2017). Student experiences with studio instruction. *Music Education Research*, 19(4), 410-437. <https://doi.org/10.1080/14613808.2016.1202221>
- Varış, Y. A. (2016). Orkestra/oda müziği dersinin müzik öğretmeni yetiştirme sürecindeki yeri ve önemi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 2504-2520.
- Vastamäki, M., Heliövaara, M., Vastamäki, H. ve Ristolainen, L. (2022). Orchestra musicians' work environment and health versus general workforce. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 65(4), 344-348. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000002763>
- Waddell, G. ve Williamon, A. (2019). Technology use and attitudes in music learning. *Frontiers in ICT*, 6, Makale 11. <https://doi.org/10.3389/fict.2019.00011>
- Wang, C. (2017). Exploring integration mechanism of music instructional design and education informatization. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 10, Makale e14. <https://doi.org/10.4108/eetsis.3945>
- Wu, N. (2021). *JamNSync: A user-friendly, latency-agnostic virtual rehearsal platform for music ensembles* [Master's thesis, Massachusetts Institute of Technology]. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/139045>
- Zhamelov, B. A., Baitureev, D. ve Kulanova, F. (2024). Opportunities for developing a teacher's professional pedagogical competence through the use of the "action research" method in history lessons. *Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series of Historical and Socio-Political Sciences*, 80(1), 232-239. <https://doi.org/10.51889/2959-6017.2024.80.1.025>

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

In orchestral repertoire studies, preparation outside of lessons/rehearsals is of great importance. Preparation of orchestra members is a multifaceted process involving individual and collective efforts. Effective preparation not only improves the quality of performances, but also contributes to the development of students' technical and musical skills, and to the overall harmony and success of the orchestra. During the preparation process, in which individual studies are of great importance, the student has the opportunity to realize and correct his/her mistakes and to better comprehend the function of his/her part in the piece and the orchestra as a whole. However, various problems are encountered in carrying out these studies properly.

It is thought that these problems can be reduced by taking advantage of the opportunities offered by today's music technology, thus increasing the efficiency in terms of musical and affective criteria in preparation studies.

This study aims to reveal that the effective use of technology in orchestra students' individual preparation processes can increase their performance and motivation. For this purpose, the current study habits of the orchestra members were examined, problems and their causes were identified, and "personal multimedia materials" (PMM) were developed by the researcher to solve the problem. The orchestra students used the PMM in the individual preparation stages with the sample piece, "improvement" studies were carried out on the material with the feedback received during the application process, and at the end of the application, the findings regarding the working experiences were collected and interpreted.

2. Method

This study was conducted with the action research model, which is a qualitative method. In the study, in addition to the researcher's observations, the action plan stages were created by determining the situation as a result of face-to-face interviews with orchestra students. The study group consists of 13 students taking the 'Orchestra-Chamber Music 1-3' course at Niğde Ömer Halisdemir University, Department of Music Education.

The research data were systematically gathered through four stages: situation identification, personal multimedia materials (PMM) creation, PMM implementation, and process evaluation.

- Identification of the situation: Data from interviews with orchestra students were analyzed through expert opinions and content analysis.
- Creation of PMM: This phase included three stages: audio file creation, video file creation, and material enhancement.
- Implementation of the PMM: During the piloting phase, student notes and essays were assessed to derive insights on content, functionality, encountered issues, and improvement suggestions, leading to the finalization of the PMM.
- Evaluation of the Process: Post-implementation, semi-structured interviews with students assessed PMM's musical and emotional impacts, with data categorized and interpreted based on expert opinions and student quotations.

3. Findings, Discussion and Results

This action research investigated the effectiveness and impact of Personal Multimedia Material (PMM), developed to address core challenges in orchestra students' individual practice, such as motivation deficit, isolation from musical context, and insufficient feedback. Initial assessments confirmed prevalent global and local problems, including individual skill differences and limited rehearsal time. Students' limited prior technology use (beyond tuner/metronome) underscored the need for accessible digital materials, reinforcing individual preparation's critical role.

PMM implementation yielded positive results, offering effective solutions. Students reported enhanced technical skills in intonation, sight-reading, rhythm interpretation, piece tracking, and tempo adherence. The combination of visual (note-tracking cursor) and auditory elements (hearing other parts) boosted efficiency, aligning with multimedia learning theories. PMM provided a more realistic auditory context than prior methods like Music Minus One or Playback Orchestra. Staged tempos accommodated individual skill levels. Affectively, PMM significantly improved motivation, concentration, self-confidence, and musical satisfaction. Contextual practice reduced boredom, making work more meaningful, supporting literature on technology's positive impact on motivation.

The action research methodology enabled cyclical development and refinement based on student feedback, enhancing PMM's usability and pedagogical effectiveness. PMM proved more accessible and practical for school environments than high-resolution simulators, utilizing existing technologies like mobile devices and YouTube, thus addressing local constraints such as inadequate facilities and limited class time.

In conclusion, PMM positively impacted both musical and affective aspects of individual study, making practice more efficient, meaningful, and motivating. This underscores technology's vital role in student development, especially in individual practice. PMM demonstrates significant potential to overcome traditional method limitations and enhance musical development and practice motivation. Limitations include limited generalizability due to the specific sample and study duration. Recommendations suggest encouraging PMM use, providing technological infrastructure and educator training, and conducting future research on diverse groups, long-term effects, and self-regulation.