

Piyano İçin Oluşturulmuş Yapay Zekâ Dil Modellerinin Teknik ve Eğitsel Yönleri Bakımından İncelenmesi

Examination of Artificial Intelligence Language Models Developed for Piano in Terms of Their Technical

Piraye Polat Köksal¹, Gülşah Sever²

¹Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Anabilim Dalı, Müzik Eğitimi Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Müzik Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Öz

Yapay zekâ araçlarının günlük yaşamda yaygınlaşmasıyla birlikte farklı alanlara yönelik uzmanlaşmış alt dil modelleri de gelişmiştir. Müzik ve müzik eğitimi alanında geliştirilen bu modeller arasında piyano eğitime odaklanan uygulamalar dikkat çekmektedir. Bu çalışma, güncel literatürde yer alan piyano odaklı yapay zekâ modellerini geliştirici kişi/platform, geliştirilme yılı, temel kullanım amacı, hedef kitle, pedagojik yaklaşım, etkileşim durumu, çıktı niteliği ve erişilebilirlik olmak üzere sekiz kategori altında incelemeyi ve eğitimde kullanılabilirliklerine ilişkin değerlendirmeler sunmayı amaçlamaktadır. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesine dayalı betimsel analiz deseniyle yürütülmüştür. Büyük dil modelleri altyapısı kullanılarak kodlama ya da istem temelli yöntemlerle özelleştirilmiş alt dil modelleri geliştirilebilmektedir. Bu süreç, yazılımcı desteği olmaksızın alan uzmanlarının da mesleki gereksinimlerine uygun modeller oluşturmaya olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda, istem tabanlı yapısıyla piyano eğitime yönelik çok sayıda alt model barındıran ChatGPT platformu araştırma sınırları içerisinde değerlendirilmiştir. Modeller, uzman görüşleri doğrultusunda geliştirilen ve teknik özellikler ile eğitimde kullanılabilirlik boyutlarını içeren ölçütler aracılığıyla analiz edilmiş; elde edilen bulgular doğrultusunda piyano eğitiminde kullanımına yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Piyano Eğitimi, Yapay Zekâ Dil Modelleri, Müzik Teknolojileri.

Abstract

As artificial intelligence tools have become more widespread in daily life, specialized sub-language models tailored to various fields have also emerged. Among the models developed in the fields of music and music education, applications focused on piano instruction stand out. This study aims to examine AI models focused on piano education found in the current literature under eight categories—developer/platform, year of development, primary purpose, target audience, pedagogical approach, interaction status, output quality, and accessibility—and to provide evaluations regarding their usability in education. The research was conducted using a descriptive analysis design based on document review, one

Piraye Polat Köksal — piraye.plt@gmail.com

Geliş tarihi/Received: 08.05.2026 — Kabul tarihi/Accepted: 21.05.2026 — Yayın tarihi/Published: 12.06.2026

Bu makale, 27-29 Nisan 2026 tarihlerinde gerçekleştirilen “V. Uluslararası Müzik Araştırmaları Öğrenci Kongresi”nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

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) altında dağıtılmıştır.

Copyright © 2025 The Author(s). This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

of the qualitative research methods. Customized sub-language models can be developed using large language model infrastructure through coding or prompt-based methods. This process enables subject matter experts to create models tailored to their professional needs without the support of software developers. In this context, the ChatGPT platform, which hosts numerous sub-models tailored for piano education through its prompt-based structure, was evaluated within the scope of this study. The models were analyzed using criteria developed in accordance with expert opinions, which included technical specifications and dimensions of educational usability; recommendations for their use in piano education were presented based on the findings.

Keywords: Piano Education, Artificial Intelligence Language Models, Music Technology.

GİRİŞ

Sanat ve teknolojinin giderek daha fazla etkileşim içinde olması, günümüzde müzik eğitimini yepyeni bir boyuta taşımaktadır. Teknolojik ilerlemelerle birlikte yapay zekâ, eğitim de dâhil olmak üzere birçok disiplinlerarası alanda devrim yaratmıştır (Açıksöz ve Güdek, 2024; Zhu, 2024). Geleneksel piyano eğitimi, genellikle öğretmenlerin kişisel deneyim ve becerilerine dayanan, kaynaklara ulaşmada eşitsizlikler olabilen usta-çırak ilişkisine dayalı bir sistemdir (Zhu, 2024). Günümüzde ise yapay zekâ tekniklerine dayalı müzik eğitimi ve öğretimi giderek daha kapsamlı ve yaygın hale gelerek geleneksel yöntemlerin yapısal engellerini aşip piyano eğitimine yeni boyutlar katmaya başlamıştır (Wei, Marimuthu ve Prathik, 2022). Bu dönüşümün merkezinde, doğal dil işleme ve derin öğrenme teknolojilerinden beslenen büyük dil modelleri ve üretken yapay zekâ sistemleri yer almaktadır (Sun, 2024). Özellikle “Transformer” sinir ağı mimarisine dayanan GPT (Generative Pre-trained Transformer) serisi modeller, Maskeli Dil Modellemesi kullanan sistemler ve müzik alanına özgü geliştirilmiş ChatMusician (LLaMA2 tabanlı) gibi yapılar, yalnızca metin üretmekle kalmayıp sembolik müzik verilerini anlayabilme ve üretebilme kapasitesine de ulaşmıştır (Sun, 2024). Bu dil modelleri; bir melodiye otomatik piyano eşliği yazma, karmaşık armoni kurallarını uygulama ve hatta bir piyanistin tuşlara vurma şiddetini tahmin ederek müziğe insan benzeri bir “sanatsal ifade” katma gibi son derece gelişmiş teknik işlevleri yerine getirebilmektedir (Ji ve Tong, 2024).

Eğitsel açıdan değerlendirildiğinde, piyano için entegre edilmiş YZ dil modelleri ve akıllı platformlar; öğrencilere bireysel farklılıklarına uygun kişiselleştirilmiş öğrenme yolları, gerçek zamanlı hata tespiti ve dinamik bir etkileşim sunmaktadır (Du, 2025; Milakis, Argyrakou, Charalampidis, Bampouli ve Lalou, 2024; Zhu, 2024). Araştırmalar, ChatGPT-4 gibi gelişmiş modellerin temel müzik teorisi kavramlarının öğretilmesinden melodik analize, kulak eğitiminden armonizasyon tekniklerinin rehberliğine kadar geniş bir yelpazede sunduğunu ve bunların pedagojik bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Milakis ve diğerleri, 2024). Bu sistemler, öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını artırırken, müzik öğretmenlerinin rolünü sadece teknik bilgi aktarıcısından, öğrencilerin sanatsal ve estetik yargılarını şekillendiren bir mentora dönüştürmektedir (Aguila ve diğerleri, 2024; Chang, 2025). Ancak bu yenilikçi dil modellerinin piyano eğitimine

“kara kutu” doğası gereği kararlarının açıklanabilirliğinin düşük olması, eğitim verilerinden kaynaklanabilecek algoritmik önyargılar, üretilen müziklerde telif hakkı belirsizlikleri ve öğrencilerin teknolojiye aşırı bağımlı hale gelerek sanatsal ve eleştirel düşünme yetilerini kaybetme riski, literatürde dikkat çekilen başlıca zorluklardır (Milakis ve diğerleri, 2024; Liu, 2026). Buna ek olarak, müzikal ifadenin ve duygusal iletişimin algoritmik parametrelere tam olarak indirgenip indirgenemeyeceği tartışması halen devam etmektedir.

Dolayısıyla, piyano eğitimi için uyarlanmış yapay zekâ dil modellerinin hem teknik veri işleme kapasitelerinin hem de eğitim süreçlerindeki pedagojik ve etik sınırlarının bir bütün olarak, sistematik bir biçimde incelenmesine derin bir ihtiyaç duyulmaktadır. Bu gereksinimden yola çıkarak araştırmanın temel problem cümlesi şu şekilde belirlenmiştir:

“Piyano eğitimi için oluşturulmuş Yapay Zekâ alt dil modellerinin teknik yeterlilikleri ve eğitsel yönleri bakımından mevcut durumu nasıldır?”

Bu makale, piyano eğitimi için tasarlanmış veya uyarlanmış yapay zekâ destekli dil modellerinin ve akıllı sistemlerin, hem teknik mimarilerini ve bilgi işleme kapasitelerini hem de sağladıkları pedagojik kazanımları bakımından kapsamlı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Buna bağlı olarak araştırmanın alt problemleri şunlardır:

İncelenen alt dil modellerinin;

1. geliştiricisi,
2. oluşturulma yılı,
3. temel amacı,
4. hedef kitlesi,
5. pedagojik yaklaşımı,
6. etkileşim durumu,
7. çıktı niteliği,
8. erişilebilirlik durumları bakımından özellikleri nedir?

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi modeli kullanılmış betimsel içerik analizi çalışmasıdır. “Doküman analizi, araştırma verilerinin birincil kaynağı olarak çeşitli dokümanların toplanması, gözden geçirilmesi, sorgulanması ve analizi olarak tanımlanabilen bilimsel bir araştırma yöntemidir.” (Sak, Şahin Sak, Öneren Şendil ve Nas, 2021). Betimsel içerik analizi yöntemi ise, “belirli bir konuda ya da alanda birbirinden bağımsız olarak yapılan nitel ve nicel çalışmaların derinlemesine incelenip düzenlenmesi anlamına gelir.” (Ültay, Akyurt ve Ültay, 2021).

Veri Kaynağı

Araştırmanın veri kaynağı olarak ChatGPT’de bulunan piyano eğitimi için oluşturulmuş alt dil modelleri kullanılmıştır. Büyük dil modellerinin alt yapısı kullanılarak amaca yönelik farklı özelleşmiş dil modelleri oluşturmak mümkündür. Bu dil modelleri profesyonel olarak kod yazımı ile ya da istem tabanlı olarak oluşturulabilmektedir. Bir yazılımcı desteğine ihtiyaç duymaksızın alan uzmanlarının da mesleğinin profesyonel gereklerine göre istem tabanlı olarak alt dil modelleri geliştirebilmektedirler. Bu bakımdan alt yapı sağlayan OpenAI firmasının Chat-GPT modeli istem tabanlı yapısıyla piyano eğitime yönelik çok sayıda alt dil modeline sahip olduğu için araştırma kapsamında tercih edilmiştir.

Veri kaynağı olarak Chat-GPT’nin alt-GPT’ler bölümünde “piano” anahtar kelimesi aratılmıştır. Bu anahtar kelimeyle bulunabilen ve piyano eğitimi özelinde kullanılabilen 24 alt-GPT çalışmanın veri kaynağı olarak analiz edilmiştir.

Tablo 1.

Araştırmada yer alan alt-GPT’ler

GPT Adı	Kodu	GPT Adı	Kodu
Piano Mentor (1)	G1	Piano Teacher GPT	G13
Piano Maestro	G2	Professor de Piano GPT	G14
Piano Teacher	G3	Piano Lesson GPT	G15
Piano Mentor (2)	G4	Piano Maestro Assistant	G16
Piano Pal (1)	G5	Piano Practice Buddy	G17
Piano Prodigy (1)	G6	Piano Mentor GPT	G18
Piano Practice Partner	G7	Piano Basics with Miranda	G19
Piano Pal (2)	G8	ToneCraft: Guitar & Piano Coach	G20
Piano Tutor	G9	AI Piano Tutor	G21
Professeur de Piano	G10	Structured Piano Guide with Video	G22
Piano Practice Help	G11	Practice Pal: Your Daily Piano Tutor	G23
Magical Piano Wizard	G12	Piano Prodigy (2)	G24

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak müzik eğitimi ve eğitim teknolojisi alanlarında uzman iki öğretim üyesiyle gerçekleştirilen odak grup görüşmesi sonucunda oluşturulan değerlendirme kategorilerinden oluşan bir form kullanılmıştır. “Piyano İçin Oluşturulmuş Yapay Zeka Alt Dil Modellerinin Teknik ve Pedagojik Özellikleri Bakımından İncelenmesi Formu” adı verilen bu veri toplama aracı, piyano eğitime yönelik geliştirilmiş alt dil modellerinin (GPT’lerin) çeşitli boyutlarda sistematik olarak incelenmesine olanak tanıyan yapılandırılmış kategoriler içermektedir. Odak grup görüşmesi sürecinde, uzman öğretim üyeleriyle birlikte alan yazın taraması ve pedagojik gereksinimler doğrultusunda değerlendirme kriterleri belirlenmiş, bu kriterler form kategorilerine dönüştürülmüştür. Form, alt dil modellerinin geliştiricileri, oluşturulma yılları, temel amaçları, hedef kitlesi, pedagojik yaklaşımları, etkileşim durumu, çıktı nitelikleri ve erişilebilirlik özellikleri gibi teknik ve pedagojik boyutları kapsayan kategorilerden oluşmaktadır.

Veri Analizi

Araştırma kapsamında belirlenen tüm alt dil modelleri, iki araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak incelenmiş ve kodlanmıştır. Her iki araştırmacı, önceden oluşturulmuş değerlendirme kategorileri çerçevesinde tüm dil modellerini tek tek ele almış ve sistematik bir şekilde kodlama işlemini gerçekleştirmiştir. Bu süreçte, her bir alt dil modelinin form üzerinde yer alan kategorilere göre özellikleri tespit edilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Bağımsız kodlama sırasında bir araştırmacı 24 alt-GPT'nin tamamına ulaşırken diğer araştırmacı G14'e ulaşamamıştır. G14'e erişilememesi, söz konusu modelin içerik özellikleri veya kategorik niteliklerinden bağımsız, tamamen teknik kaynaklı bir durum olup rastgele bir eksiklik (MCAR) niteliği taşımaktadır (de Raadt ve diğerleri, 2019).

Bağımsız kodlama yaklaşımı, araştırmacılar arasındaki olası önyargıları en aza indirmek ve verilerin objektif bir şekilde değerlendirilmesini sağlamak amacıyla benimsenmiştir. Kodlama işleminin tamamlanmasının ardından, iki araştırmacının kodlamaları karşılaştırılmış ve değerlendiriciler arası uyum düzeyi istatistiksel olarak hesaplanmıştır.

Geçerlik Güvenirlik

Araştırmanın güvenirliliğini sağlamak amacıyla değerlendiriciler arası güvenirlik analizi yapılmıştır. İki bağımsız araştırmacının kodlamaları arasındaki uyum düzeyini belirlemek için Cohen's Kappa katsayısı kullanılmıştır (Cohen, 1960). Cohen's Kappa, iki değerlendirici arasındaki uyumun şansa dayalı uyumun ötesinde ne ölçüde gerçekleştiğini gösteren bir istatistiksel ölçüttür. Yapılan analiz sonucunda hesaplanan Kappa değerı .97 olarak belirlenmiştir. Landis ve Koch'un (1977) sınıflandırmasına göre .81 ve üzeri Kappa değerleri "mükemmel uyum" düzeyini ifade etmektedir. Bu bağlamda, elde edilen .97 Kappa değerı, iki araştırmacının kodlamaları arasında mükemmel düzeyde bir uyum olduğunu ve araştırmanın güvenirliliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bağımsız kodlama sırasında G14'e erişilememesi durumun güvenirlik analizine etkisini minimize etmek amacıyla G14 kodlu alt-GPT, Cohen's Kappa hesaplamasından hariç tutulmuş ve güvenirlik analizi her iki araştırmacının da bağımsız olarak erişebildiği 23 alt-GPT üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda 23 alt-GPT için hesaplanan Kappa değerı .97 olarak belirlenmiştir. G14'e ilişkin kodlama ise araştırma sürecinde uzman görüşüne dayalı olarak geliştirilen ve tüm kategoriler için operasyonel tanımlar içeren kod kitabı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. G14'ün toplam örneklemin %4,17'sini (1/24) oluşturduğu ve kategorik atamalarının incelenen diğer alt-GPT'lerle büyük ölçüde örtüştüğu göz önüne alındığında, bu birimin hariç tutulmasının genel bulgular üzerindeki etkisinin ihmal edilebilir düzeyde kaldığı literatür desteği ile değerlendirilmiştir (Coleman ve diğerleri, 2024; Halpin, 2024). G14'e ilişkin kodlama, araştırmacılar arasında gerçekleştirilen konsensüs görüşmesi aracılığıyla doğrulanmış ve her iki araştırmacının uzlaştığı kodlar bulgulara yansıtılmıştır (Coleman ve diğerleri, 2024).

Ayrıca, veri toplama aracının geçerliğini sağlamak amacıyla müzik eğitimi ve eğitim teknolojisi alanlarında uzman öğretim üyeleriyle görüşmeler gerçekleştirilmesi formun kapsam geçerliğine katkı sağlamıştır.

Sınırlılıklar

Araştırma 02.03.2026-06.04.2026 tarihleri arasında chatGPT bünyesinde yer alan ve ulaşılabilen alt-GPT'lerle sınırlıdır.

BULGULAR

Alt-GPT'lerin Geliştiricilerine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında ilk olarak piyano eğitimi için oluşturulmuş alt-GPT'lerin tanımlayıcı özellikleri konu alınmıştır. Araştırmanın ilk alt problemi olan piyano için oluşturulmuş alt dil modellerinin geliştiricilerine ilişkin bilgiler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2

Alt GPT'lerin Geliştiricilerine İlişkin Bulgular

Geliştirici Kategorisi	GPT Sayısı	Yüzdelik Oranı (%)	Kapsadığı GPT Kodları
1. OpenAI Kullanıcı Özelleştirmeli	16	%66,67	G2, G3, G4, G7, G8, G9, G11, G13, G14, G15, G16, G17, G19, G20, G21, G23.
2. OpenAI	8	%33,33	G1, G5, G6, G10, G12, G18, G22, G24.
TOPLAM	24	%100	

Tablo 2 incelendiğinde, piyano eğitimi amacıyla oluşturulmuş toplam 24 adet alt GPT'nin iki farklı geliştirici kategorisi altında toplandığı görülmektedir. Bu dağılım, söz konusu araçların büyük çoğunluğunun doğrudan ya da dolaylı biçimde OpenAI altyapısına dayandığını ortaya koymakta; bağımsız kurum ve bireysel uzman katkısının ise oldukça sınırlı kaldığını göstermektedir.

En yüksek orana sahip olan OpenAI Kullanıcı Özelleştirmeli Kategorisi, incelenen alt GPT'lerin çoğunluğunu (n=16, %66,67) kapsamaktadır. Bu bulgu, OpenAI'nin sunduğu özelleştirme olanaklarının, piyano eğitimi alanında bireysel kullanıcılar tarafından yoğun biçimde benimsendiğine işaret etmektedir. Söz konusu eğilim, yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarının geliştirilmesinde demokratikleşme olgusunun bir yansıması olarak değerlendirilebilir; zira teknik uzmanlık gerektirmeksizin alan odaklı GPT üretimi mümkün hâle gelmiştir.

İkinci sırada yer alan OpenAI kategorisi, toplam GPT'lerin %33,33'ünü oluşturan 8 araçla temsil edilmektedir. Bu GPT'lerin doğrudan OpenAI tarafından geliştirilmiş ya da OpenAI'nin resmî yapılandırmaları çerçevesinde üretilmiş olduğu anlaşılmaktadır. Bu oran, kurumsal düzeyde geliştirilen yapay zekâ araçlarının piyano eğitimi ekosisteminde hâlâ

Oluşturma Yılına İlişkin Bulgular

Piyano eğitimi için oluşturulmuş alt-GPT’lerin bir diğer tanımlayıcı unsuru da yayınlanma tarihidir. Araştırmanın ikinci alt problemi olan piyano için oluşturulmuş alt dil modellerinin oluşturulma yıllarına ilişkin bulgular Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3.

Alt-GPT’lerin oluşturulma yılları

Oluşturulma Yılı	GPT Sayısı	Yüzdelik Oranı (%)	Kapsadığı GPT Kodları
2025 - 2026	11	%45,83	G1, G3, G4, G6, G8, G11, G13, G14, G17, G22, G24.
Geliştirici Profil Bilgisinde 2018-2022 Yılları Belirtilen Modeller	10	%41,66	G5, G7, G10, G12, G15, G16, G18, G19, G20, G23.
2023 - 2024	3	%12,5	G2, G9, G21.
TOPLAM	24	%100	

Tablo 3 incelendiğinde, piyano eğitime yönelik geliştirilmiş toplam 24 alt-GPT’nin üç farklı zaman dilimi kategorisi altında ele alındığı görülmektedir. Bu dağılım, söz konusu araçların büyük çoğunluğunun güncel ya da güncellenmiş modellere dayandığını ortaya koymakta; piyano eğitiminde yapay zekâ kullanımına yönelik ilginin özellikle son yıllarda belirgin biçimde arttığına işaret etmektedir.

En yüksek orana sahip olan 2025-2026 yılları arasında oluşturulan alt-GPT’ler incelenen alt GPT’lerin yaklaşık yarısını (n=11, %45,83) kapsamaktadır. Bu bulgu, piyano eğitime yönelik yapay zekâ araçlarının geliştirilmesinde son dönemde yaşanan ivmelenmeye bir işaret olarak düşünülebilir. Özellikle 2025-2026 yıllarına ait alt-GPT’lerin baskın konumda olması, büyük dil modellerine dayalı eğitim teknolojilerinin müzik pedagojisi alanında giderek daha fazla benimsenmekte ve üretilmekte olduğunun somut bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu eğilim, yapay zekanın eğitim alanındaki yaygınlaşma süreciyle de örtüşmektedir.

İkinci en büyük kategoriye oluşturan temeli 2018-2022’ye dayanan güncellenmiş modeller, 10 adet alt-GPT ile örneklemin %41,66’sını temsil etmektedir. OpenAI’nin alt-GPT (Custom GPT) platformu Kasım 2023’te kullanıma açılmıştır. Dolayısıyla, tüm alt-GPT’ler 2023 ve sonrasında oluşturulmuştur. “Geliştirici Profil Bilgisinde 2018-2022 Yılları Belirtilen Modeller” kategorisi, geliştiricilerin OpenAI platformundaki profil bilgilerinde 2018-2022 yıllarını belirtmiş olmalarını ifade etmektedir. Bu durum, geliştiricilerin müzik eğitimi veya teknoloji alanındaki deneyimlerinin bu yıllara dayandığını veya profil oluşturma tarihlerini yanlış girmiş olabileceklerini göstermektedir. Bu kategorideki alt-GPT’lerin gerçek oluşturulma tarihleri 2023 sonrası olup, platformun açılış tarihinden önce oluşturulmaları teknik

olarak mümkün değildir. Söz konusu araçların özgün altyapılarının 2018-2022 yılları arasına uzanması, bu modellerin alt-GPT platformlarından daha önce başlatılmış uzun soluklu bir geliştirme ve güncelleme süreci içinde olduğunu düşündürmektedir. Bu durum, ilgili alt-GPT'lerin yalnızca güncel teknolojik gelişmelere paralel olarak yenilenmekle kalmayıp aynı zamanda alandan gelen deneyimlerden de beslenen birikimli bir bilgi tabanına sahip olduğunu düşündürmektedir. Dolayısıyla bu kategorinin, pedagojik sürdürülebilirlik ve araç olgunluğu açısından dikkat çekici olduğu düşünülmektedir.

Yalnızca 3 alt-GPT ile temsil edilen 2023–2024 yılları arasında oluşturulan alt-GPT'ler, tüm örneklemin %12,5'ini oluşturmaktadır. Bu oranın görece düşük kalması ilk bakışta şaşırtıcı görünse de söz konusu dönemin büyük dil modellerinin kamuya açık kullanımının henüz yaygınlaşmakta olduğu bir geçiş sürecine karşılık geldiği göz önünde bulundurulduğunda anlaşılır bir tablo ortaya çıkmaktadır.

Temel Amaçlarına İlişkin Bulgular

Yapay zekâ alt dil modelleri seçilen alana özgü olarak özelleştirilmiş modelleri ifade etmektedir. Bu araştırmanın kapsamında piyano için oluşturulan alt-GPT'lerin oluşturulma amaçları incelenmiştir. Araştırmanın üçüncü alt problemi olan piyano için oluşturulmuş alt dil modellerinin temel amaçlarına ilişkin bulgular Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4.

Alt-GPT'lerin Temel Amaçları

Temel Amaç Kategorisi	Açıklama	GPT Sayısı	Yüzdelik Oran (%)	Kapsadığı GPT Kodları
1. Yapılandırılmış Eğitim, Teknik ve Pratik Rehberliği	Özellikle teknik becerileri geliştirmek, müzik teorisini öğretmek, bilinçli pratik stratejileri sunmak ve öğrenciye analitik çalışma planları oluşturmak temel amaçtır.	11	%45,83	G1, G3, G4, G11, G13, G14, G15, G18, G22, G23, G24.
2. Genel Bilgi Sağlama ve Öğrenme Desteği	İnsanlarla doğal dilde iletişim kurarak müzik eğitiminde bilgiye erişimi kolaylaştırmak, soruları yanıtlamak ve öğrenme sürecini çok yönlü olarak desteklemek temel hedeftir.	10	%41,66	G2, G5, G6, G7, G9, G10, G17, G19, G20, G21.
3. Motivasyon, Eğlence ve Basitleştirilmiş Öğrenme	Piyano öğrenimini eğlenceli kılmak, karmaşık konuları sadeleştirerek öğrenciye müzik sevgisi ile özgüven aşılama ve süreci motive edici hale getirmek hedeflenmektedir.	3	%12,5	G8, G12, G16.
TOPLAM		24	%100	

Tablo 4 incelendiğinde, piyano eğitimine yönelik geliştirilmiş toplam 24 alt-GPT'nin temel amaçları bakımından üç farklı kategori altında toplandığı görülmektedir. Bu dağılım, söz konusu araçların tasarım felsefesi açısından birbirinden

Piyano İçin Oluşturulmuş Yapay Zekâ Dil Modellerinin Teknik ve Eğitsel Yönleri Bakımından İncelenmesi işlevsel olarak ayrışan yaklaşımları benimsediğini ortaya koymakta; teknik ve yapılandırılmış öğretim odaklı araçların belirgin biçimde ön plana çıktığını göstermektedir.

En yüksek orana sahip Yapılandırılmış Eğitim, Teknik ve Pratik Rehberlik kategorisi, incelenen alt-GPT'lerin neredeyse yarısını (n=11, %45,83) kapsamaktadır. Bu kategoride yer alan araçların temel işlevi; teknik becerilerin geliştirilmesi, müzik teorisinin öğretilmesi, bilinçli pratik stratejilerinin sunulması ve öğrenciye analitik çalışma planlarının oluşturulması olarak tanımlanmaktadır. Bu bulgu, piyano eğitime yönelik yapay zekâ araçlarının büyük çoğunluğunun sistematik ve hedef odaklı bir pedagojik anlayışla tasarlandığı şeklinde yorumlanabilir. Söz konusu eğilim, geleneksel müzik eğitiminin temel bileşenleri olan teknik yeterlilik ve kuramsal bilgi edinimi ile örtüşmekte; yapay zekanın bu alanda bir dijital eğitimci işlevi üstlenmeye yöneldiğini düşündürmektedir.

Örneklemin %41,66'sını oluşturan Genel Bilgi Sağlama ve Öğrenme Desteği kategorisi, 10 alt-GPT ile temsil edilmektedir. Bu gruptaki araçlar, doğal dil iletişimi aracılığıyla müzik eğitime ilişkin soruları yanıtlamayı, bilgiye erişimi kolaylaştırmayı ve öğrenme sürecini çok yönlü biçimde desteklemeyi ön plana çıkarmaktadır. Bu araçların genel amaçlı bir bilgi aracısı rolü üstlenmesi, büyük dil modellerinin doğasında var olan diyalog temelli etkileşim kapasitesinin piyano eğitimi bağlamına doğrudan aktarıldığını göstermektedir. Bu durum, söz konusu GPT'lerin belirli bir pedagojik programa bağlı kalmaksızın esnek ve bağlama duyarlı bir öğrenme ortamı sunmayı hedeflediği düşünülebilir.

En düşük orana sahip olan Motivasyon, Eğlence ve Basitleştirilmiş Öğrenme kategorisi, 3 alt-GPT ile örneklemin %12,5'ini oluşturmaktadır. Bu gruptaki araçlar; piyano öğrenimini eğlenceli ve erişilebilir kılmayı, karmaşık müzikal kavramları sadeleştirmeyi, öğrencide müzik sevgisi ile özgüven inşa etmeyi ve süreci motive edici bir deneyime dönüştürmeyi temel hedef olarak benimsemektedir. Her ne kadar bu kategorinin oransal ağırlığı görece sınırlı kalsa da söz konusu araçların duyuşsal öğrenme boyutuna odaklanması bakımından özgün bir pedagojik değer taşıdığı görülmektedir.

Hedef Kitlelerine İlişkin Bulgular

Piyano eğitimi için oluşturulmuş alt-GPT'lerin incelenmesinde bir diğer önemli unsur hedef kitesidir. Dijital araçların hedef kitlelerine göre tasarım, kullanım, erişilebilirlik, kapsayıcılık gibi unsurları değişiklik gösterebilmektedir. Araştırmanın dördüncü alt problemi olan piyano için oluşturulmuş alt dil modellerinin hedef kitesine ilişkin bulgular Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5.*Alt-GPT’lerin Hedef Kitleleri*

Hedef Kitle Kategorisi	Açıklama	GPT Sayısı	Yüzdelik Oran (%)	Kapsadığı GPT Kodları
1. Tüm Seviye Öğrencilere, Öğretmenlere ve Araştırmacılara Odaklı Asistanlar	İlkokuldan üniversiteye kadar tüm öğrencileri, müzisyenleri, araştırmacıları ve kendi ders planlarını hazırlamak isteyen öğretmenleri hedefleyen en geniş kapsamlı asistanlardır.	11	%45,83	G2, G6, G7, G9, G10, G11, G15, G17, G19, G20, G21.
2. Başlangıç ve Orta Seviye Öğrencilere Odaklı Asistanlar	Temel müzik bilgisi az olan veya hiç olmayan yeni başlayanlar ile sıfırdan orta seviyeye kadar ilerlemek isteyen kendi kendine öğrenen bireyler için özel tasarlanmıştır.	10	%41,67	G1, G3, G4, G5, G13, G14, G16, G18, G22, G24.
3. Özel Bir Yaş Grubuna ya da Sertifika Programlarına Odaklanan Asistanlar	Hedef kitesini doğrudan belirli bir yaş grubuyla (ör. çocuklar, gençler, 13 yaş üzeri veya sadece yetişkinler) veya RCM (Royal Conservatory of Music) gibi spesifik sertifika programlarına hazırlananlarla sınırlayan asistanlardır.	3	%12,5	G8, G12, G23.
TOPLAM		24	%100	

Tablo 5 incelendiğinde, piyano eğitimine yönelik geliştirilmiş toplam 24 alt GPT’nin hedef kitle özellikleri bakımından dört farklı kategori altında toplandığı görülmektedir. Bu dağılım, söz konusu araçların hitap ettiği öğrenen profillerinin oldukça geniş ve çeşitli bir yelpazede konumlandığını ortaya koymakta; kapsayıcı tasarım anlayışının bireyselleştirilmiş yaklaşımlarla bir arada var olduğunu göstermektedir.

İlk kategori olan “Tüm Seviye Öğrencilere, Öğretmenlere ve Araştırmacılara Odaklı Asistanlar” kategorisi, incelenen alt-GPT’lerin %45,83’ünü oluşturmakta ve 11 araçla temsil edilmektedir. İlkokuldan üniversiteye kadar uzanan geniş bir öğrenci kitlesini, müzisyenleri, araştırmacıları ve kendi ders planlarını hazırlamak isteyen öğretmenleri aynı anda hedefleyen bu asistanlar, çok paydaşlı ve kapsayıcı bir tasarım anlayışının ürünü olarak değerlendirilebilir. Bu bulgu, söz konusu GPT’lerin yalnızca bireysel öğrenme süreçlerini değil, aynı zamanda öğretim planlaması ve akademik araştırma boyutlarını da desteklemeyi hedeflediğini düşündürmektedir. Hedef kitlenin bu denli geniş tutulması, araçların pedagojik esnekliğini artırmakla birlikte, derinlemesine bireyselleştirilmiş destek sunma kapasitesini sınırlayabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

İkinci kategori olan “Başlangıç ve Orta Seviye Öğrencilere Odaklı Asistanlar” kategorisi, incelenen alt-GPT’lerin %41,67’sini oluşturmakta ve 10 araçla temsil edilmektedir. Temel müzik bilgisi sınırlı olan ya da hiç olmayan yeni başlayanlar ile sıfırdan orta seviyeye ilerlemeyi hedefleyen kendi kendine öğrenen bireyleri kapsamaktadır. Bu kategorinin varlığı, piyano eğitimine yönelik yapay zekâ araçlarının erişilebilirlik ve kapsayıcılık ilkelerini ön planda tuttuğunu göstermektedir. Özellikle kendi kendine öğrenme bağlamında bu araçların sunduğu yapılandırılmış rehberlik,

Piyano İçin Oluşturulmuş Yapay Zekâ Dil Modellerinin Teknik ve Eğitsel Yönleri Bakımından İncelenmesi geleneksel öğretmen-öğrenci ilişkisinin mümkün olmadığı ya da sınırlı kaldığı durumlarda tamamlayıcı bir pedagojik işlev üstlenmektedir. Bu bulgu, yapay zekâ destekli öğrenme araçlarının eğitime erişimdeki eşitsizlikleri azaltma potansiyeli açısından da değerlendirilmeye değer bir nitelik taşımaktadır.

En düşük orana sahip olan “Özel Bir Yaş Grubuna ya da Sertifika Programlarına Odaklanan Asistanlar” kategorisi, 3 alt-GPT ile örneklemin %12,5’sini oluşturmaktadır. Belirli bir yaş grubunu (çocuklar, gençler, 13 yaş üzeri veya yalnızca yetişkinler) ya da RCM (Royal Conservatory of Music) gibi özel sertifika programlarına hazırlanan bireyleri hedefleyen bu asistanlar, özelleştirilmiş bir pedagojik yaklaşımı yansıtmaktadır. Bu kategorinin oransal ağırlığının görece düşük kalması, piyano eğitiminde kurumsal müfredat gereksinimlerine ve gelişimsel öğrenen profillerine özgü GPT geliştirme pratiğinin henüz yeterince yaygınlaşmamasının bir yansıması olarak düşünülebilir. Ancak bununla birlikte, RCM gibi uluslararası alanda tanınan sertifika programlarına yönelik araçların varlığı, yapay zekanın standartlaştırılmış müzik eğitimi süreçlerinde de kullanılabilecek bir araç olması bakımından bir örnek teşkil etmektedir.

Pedagojik Yaklaşımlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi olan piyano için oluşturulmuş alt dil modellerinin sağladıkları pedagojik yaklaşım ve imkanlardır. Özellikle piyano eğitimi için oluşturulmuş alt-GPT’lerin hem genel öğrenme hem de piyano eğitimi alanına özel öğrenme stratejileri ile eğitildiği düşünülmüş ve bu doğrultuda her alt-GPT’nin temelindeki pedagojik yaklaşımlar incelenmiştir. Pedagojik yaklaşımlara ilişkin bulgular Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6.

Alt-GPT’lerin Pedagojik Yaklaşımları

Pedagojik Yaklaşım Kategorisi	Açıklama	GPT Sayısı	Yüzdelik Oran (%)	Kapsadığı GPT Kodları
1. Vygotsky’nin “Yapı İskelesi” (Scaffolding) Kuramı	Basitten karmaşığa ilerleyen (adım adım) öğretim modelini temel alan; öğrencinin verdiği yanıtlara göre içeriği şekillendiren ve bilgiyi örneklerle inşa eden asistanlardır.	15	%62,5	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G9, G10, G13, G14, G17, G19, G20, G21.
2. Bilişsel ve Fiziksel Pedagoji	Taubman Yaklaşımı, kol ağırlığı ve bilinçli pratik gibi üst düzey piyano pedagojisi prensiplerinin metin tabanlı sistemlere entegre edilmesi. Dijital asistanların sadece nota öğretene değil, fiziksel performansı metin yoluyla dönüştürebilen mental koçluk yaptığı asistanlardır.	6	%25	G11, G15, G18, G22, G23, G24.

3. Oyunlaştırılmış ve Motivasyon Temelli Yaklaşım	Bilişsel hedeflerden ziyade öğrencinin motivasyonunu yüksek tutmaya odaklanan; hikâyeleştirme, benzetme kullanma, hata yapmayı normalleştirme ve süreci eğlenceli kılarak oyunlaştırma stratejisini merkez alan asistanlardır.	3	%12,5	G8, G12, G16.
TOPLAM		24	%100	

Tablo 6 incelendiğinde, piyano eğitimine yönelik geliştirilmiş toplam 24 alt-GPT'nin pedagojik yaklaşımları bakımından üç farklı kategori altında toplandığı görülmektedir. Bu dağılım, söz konusu araçların kuramsal ve pedagojik çerçevelerden beslenen aktif öğretim araçları olduğunu göstermektedir.

En yüksek orana sahip olan “Vygotsky’nin Yapı İskelesi Kuramı” kategorisi, incelenen alt-GPT’lerin yarısından fazlasını (n=15, %62,5) kapsamaktadır. Bu kategoride yer alan asistanlar; basitten karmaşığa ilerleyen adım adım öğretim modelini temel almakta, öğrencinin verdiği yanıtlara göre içeriği dinamik biçimde şekillendirmekte ve bilgiyi somut örneklerle inşa etmektedir. Bu bulgu, piyano eğitimine yönelik yapay zekâ araçlarının büyük çoğunluğunun Vygotsky’nin sosyo-kültürel öğrenme kuramından ve bu kuramın temel kavramı olan Yakınsak Gelişim Alanı ilkesinden hareketle çalıştığını düşündürmektedir. Yapı iskelesi yaklaşımının dijital bir asistan bağlamında uygulanması, öğrencinin mevcut bilgi düzeyinin üzerindeki hedeflere destekli ve aşamalı bir ilerlemeyle ulaşmasını olanaklı kılmakta; bu durum söz konusu araçların pedagojik geçerlilik açısından güçlü bir kuramsal zemine oturduğunu kanıtlamaktadır.

Örneklemin %25’ini oluşturan “Bilişsel ve Fiziksel Pedagoji” kategorisi, 6 alt-GPT ile temsil edilmektedir. Taubman Yaklaşımı, kol ağırlığı tekniği ve bilinçli pratik (deliberate practice) gibi ileri düzey piyano pedagojisi prensiplerini metin tabanlı dijital sistemlere entegre eden bu asistanların, yalnızca bilgi aktarımıyla yetinmeyip fiziksel performansı dönüştürme kapasitesine sahip koçluk araçları olarak işlev gördüğü söylenebilir. Bu bulgu, özellikle dikkat çekici bir nitelik taşımaktadır; zira geleneksel anlayışta piyano tekniğinin geliştirilmesi büyük ölçüde yüz yüze ve bedensel geri bildirimle dayalı bir süreç olarak kabul edilmektedir. Söz konusu alt-GPT’lerin bu sınırı aşmaya yönelik bir tasarım benimsemesi, yapay zekanın piyano pedagojisinde beden farkındalığı ve hareket gibi karmaşık fiziksel boyutlara dokunma potansiyelini sorgulatmakta; bu alanda deneysel araştırmalara duyulan ihtiyacı da beraberinde getirmektedir.

En düşük orana sahip olan “Oyunlaştırılmış ve Motivasyon Temelli Yaklaşım” kategorisi, 3 alt-GPT ile örneklemin %12,5’ini oluşturmaktadır. Bilişsel hedeflerden ziyade öğrencinin motivasyonunu yüksek tutmayı öncelikli amaç olarak benimseyen bu asistanlar; hikâyeleştirme, benzetme kullanımı, hata yapmayı normalleştirme ve oyunlaştırma stratejilerini pedagojik araç olarak merkeze almaktadır. Bu yaklaşım, müzik eğitimi literatüründe sıkça vurgulanan duyuşsal öğrenme ve içsel motivasyon kavramlarıyla doğrudan ilişkilendirilebilir. Özellikle başlangıç düzeyindeki öğrencilerde piyano öğrenimine yönelik kaygı ve vazgeçme eğiliminin yaygın olduğu göz önüne alındığında, bu kategorideki araçların öğrenme sürecine duygusal bağlılığı pekiştirme işlevi bakımından özgün ve tamamlayıcı bir pedagojik değer taşıdığı açıktır. Bununla

Piyano İçin Oluşturulmuş Yapay Zekâ Dil Modellerinin Teknik ve Eğitsel Yönleri Bakımından İncelenmesi birlikte, bu kategorinin oransal ağırlığının görece düşük kalması, duyuşsal boyutun piyano odaklı GPT tasarımında hâlâ ikincil bir öncelik olarak görüldüğünü düşündürmektedir.

Etkileşim Durumuna İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında yapay zekâ ile insan etkileşiminin türü de önemli bir inceleme boyutu olarak uzmanlar tarafından önerilmiştir. Tablo 7’de alt-GPT’lerin etkileşim durumlarına ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 7.

Alt-GPT’lerin Etkileşim Durumları

Etkileşim Durumu Kategorisi	Açıklama	GPT Sayısı	Yüzdelik Oran (%)	Kapsadığı GPT Kodları
1. Canlı Ders Simülasyonu	Yalnızca yanıt vermeyen, aynı zamanda öğrenciye sorular sorarak seviyesini analiz eden, öğrencinin geri bildirimlerine göre anında yön değiştiren canlı bir ders hissi yaratan asistanlardır.	15	%62,5	G1, G3, G4, G6, G9, G10, G11, G13, G14, G15, G18, G20, G21, G22, G23.
2. Soru-Cevap ve Diyalog Temelli Rehberlik	Kullanıcının talepleri doğrultusunda sohbet eden, soruları adım adım ve açıklayıcı bir dille yanıtlayan, derin performans analizinden ziyade anlık müzik rehberliği sunan etkileşimli asistanlardır.	9	%37,5	G2, G5, G7, G8, G12, G16, G17, G19, G24.
TOPLAM		24	%100	

Tablo 7 incelendiğinde, piyano eğitime yönelik geliştirilmiş toplam 24 alt-GPT’nin etkileşim biçimleri bakımından üç farklı kategori altında toplandığı görülmektedir. Bu dağılım, söz konusu araçların büyük çoğunluğunun statik bir bilgi sunumu anlayışının çok ötesinde, dinamik ve çift yönlü bir etkileşim modeli benimsediğini göstermektedir.

En yüksek orana sahip “Canlı Ders Simülasyonu” kategorisi, incelenen alt GPT’lerin %62,5’ini oluşturan 15 araçla temsil edilmektedir. Bu kategorideki asistanlar yalnızca kullanıcı sorularına yanıt vermekle yetinmeyip; öğrenciye aktif sorular yönelterek seviye analizi yapabilmekte, alınan geri bildirimlere göre anlık içerik düzenlemesi gerçekleştirmekte ve geleneksel ders ortamının dijital bir simülasyonunu sunmaktadır. Bu bulgu, söz konusu GPT’lerin Vygotsky’nin etkileşimli öğretim anlayışıyla örtüşen bir tasarım benimsediğini açıkça ortaya koymaktadır. Öğrencinin bilgi düzeyine duyarlı biçimde yeniden yapılanan bu dinamik etkileşim modeli, geleneksel öğretmen-öğrenci diyalogunun temel özelliklerini dijital ortama taşımakta; böylece yapay zekanın bir sanal pedagog işlevi üstlenme kapasitesini somutlaştırmaktadır. Bu kategorinin yüksek temsil durumu piyano eğitiminde yapay zekâ araçlarının gerçek zamanlı uyarlanabilir öğretim yöntemleri kapsamında etkili olarak kullanılabileceğini belirtmektedir.

Örneklemin %37,5’ini oluşturan “Soru-Cevap ve Diyalog Temelli Rehberlik” kategorisi, 9 alt-GPT ile temsil edilmektedir.

Bu gruptaki asistanlar; kullanıcının talepleri doğrultusunda sohbet eden, soruları adım adım ve açıklayıcı bir dille yanıtlayan ve derin performans analizinden ziyade anlık müzik rehberliği sunan araçlar olarak tanımlanmaktadır. Bu etkileşim biçimi, büyük dil modellerinin doğasında var olan konuşma temelli bilgi aktarımı kapasitesinin piyano eğitimine doğrudan uyarlanması bir yansıması olarak düşünülmüştür. Bu kategorideki araçların her ne kadar canlı ders simülasyonu düzeyinde bir adaptasyon sergileyemese de erişilebilir ve kullanıcı dostu bir öğrenme deneyimi sundukları görülmüştür. Özellikle öğrencinin kendi hızında ve ihtiyaçlarına göre yönlendirdiği bu etkileşim biçimi, öz düzenlemeli öğrenme süreçlerini destekleyen bir yapı sergilemektedir.

Çıktı Niteliğine İlişkin Bulgular

Yapay zekâ araçları girilen istemler çerçevesinde farklı çıktılar üretebilmektedir. Bu araştırma kapsamında piyano için oluşturulmuş alt-GPT'lerin verilen istemler doğrultusunda ne tür çıktılar oluşturulduğu incelenmiştir. Tablo 8'de alt-GPT'lerin çıktı niteliğine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 8.

Alt-GPT'lerin Çıktı Nitelikleri

Çıktı Niteliği Kategorisi	Açıklama	GPT Sayısı	Yüzdelik Dilim (%)	Kapsadığı GPT Kodları
1. Yapılandırılmış ve Analitik Eğitim	Öğrencilere pratik planları, egzersiz önerileri, detaylı teknik açıklamalar, hata düzeltme ve analitik parça çözümlemeleri gibi tamamen yapılandırılmış eğitsel materyaller sunar.	11	%45,8	G1, G3, G4, G9, G11, G13, G14, G15, G18, G23, G24.
2. Temel Metin, Açıklama ve Adım Adım Rehberlik	Metin tabanlı anlatımlar, basit egzersizler, adım adım rehberlik ve genel sorun çözümü içeren temel yazılı bilgi çıktıları sağlar.	9	%37,5	G2, G5, G6, G7, G10, G17, G19, G20, G21.
3. Dış Dijital Kaynaklara Yönlendiren	Görselleştirilmiş parmak pozisyonları, YouTube video kaynak önerileri, dijital ses işleme entegrasyonları ve nota gösterimleri gibi görsel veya işitsel destekli yaratıcı çıktılar üretir.	4	%16,7	G8, G12, G16, G22.
TOPLAM		24	%100	

Tablo 8 incelendiğinde, piyano eğitime yönelik geliştirilmiş toplam 24 alt-GPT'nin çıktı nitelikleri bakımından dört farklı kategori altında toplandığı görülmektedir. Bu dağılım, söz konusu araçların ürettikleri çıktılar açısından metin temelli yapılandırılmış materyallerden görsel-işitsel destekli kaynaklara ve fiziksel performans odaklı hedeflere uzanan geniş bir yelpazede konumlandığını ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, piyano eğitime yönelik yapay zekâ araçlarının çıktı tasarımı analitik ve pedagojik derinliğin ön planda tutulduğunu; bununla birlikte dijital ve fiziksel boyutların henüz sınırlı bir yer kapladığını göstermektedir.

En yüksek orana sahip “Yapılandırılmış ve Analitik Eğitim” kategorisi, incelenen alt-GPT'lerin neredeyse yarısını (n=11,

%45,8) kapsamaktadır. Bu kategorideki asistanlar; pratik çalışma planları, egzersiz önerileri, detaylı teknik açıklamalar, hata düzeltme mekanizmaları ve analitik parça çözümlemeleri gibi tamamen yapılandırılmış eğitsel materyaller sunmaktadır. Bu bulgu, piyano eğitimine yönelik yapay zekâ araçlarının büyük çoğunluğunun sistematik ve hedef odaklı bir çıktı alabilmeyi sağladığı görülmektedir. Söz konusu araçların ürettiği yapılandırılmış materyaller, geleneksel piyano pedagojisinin temel bileşenleri olan teknik yeterlilik, analitik düşünme ve bilinçli pratik ilkeleriyle doğrudan örtüştüğü görülmektedir.

Örneklemin %37,5'ini oluşturan “Temel Metin, Açıklama ve Adım Adım Rehberlik” kategorisi, 9 alt-GPT ile temsil edilmektedir. Metin tabanlı anlatımlar, basit egzersizler, adım adım rehberlik ve genel sorun çözümü içeren temel yazılı bilgi çıktıları sunan bu asistanlar, büyük dil modellerinin doğal dil üretimi kapasitesinin piyano eğitimine doğrudan uyarlanması bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Bu kategorideki araçların çıktıları, birinci kategoriye kıyasla daha az uzmanlaşmış olmakla birlikte, erişilebilirlik ve kullanım kolaylığı açısından önemli bir pedagojik işlev üstlenmektedir. Özellikle yapılandırılmış bir müfredata bağlı kalmaksızın öğrencinin anlık ihtiyaçlarına yanıt veren bu çıktı biçimi, esnek ve bağlama duyarlı bir öğrenme ortamı sunması bakımından değerlidir.

Örneklemin %16,7'sini oluşturan “Dış Dijital Kaynaklara Yönlendiren GPT’ler” kategorisi, 4 alt-GPT ile temsil edilmektedir. Görselleştirilmiş parmak pozisyonları, YouTube video kaynak önerileri, dijital ses işleme entegrasyonları ve nota gösterimleri gibi görsel veya işitsel destekli yaratıcı çıktılar üreten ve dış bağlantılara yönlendiren bu asistanlar, metin ötesine geçen çok modlu bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. Bu bulgu, söz konusu araçların piyano eğitiminin görsel ve işitsel boyutlarını dijital ortama taşıma kapasitesini yansıması bakımından önemli görülmektedir.

Erişilebilirlik Durumuna İlişkin Bulgular

Dijital araçlarla ilgili önemli bir alt boyut da bu araçlara erişimin kapsayıcı bir nitelikte olmasıdır. Bu araştırmanın alt problemlerinden biri olan piyanı için oluşturulmuş alt-GPT’lerin erişilebilirlik durumlarına ilişkin bulgular Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9.

Alt-GPT’lerin Erişilebilirlik Durumları

Erişilebilirlik Kategorisi	Açıklama	GPT Sayısı	Yüzdelik Dilim (%)	Kapsadığı GPT Kodları
1. 7/24 İnternet Bağlantısıyla Kullanılabilen Asistanlar	Sadece internet bağlantısı gerektiren; bilgisayar, tablet veya mobil cihazlar üzerinden web/uygulama tabanlı olarak her an (7/24) ulaşılabilen standart bulut sistemleridir.	16	%66,67	G2, G3, G4, G5, G8, G9, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G23.

2. Kapsayıcı, Çok Dilli ve Çoklu Format Destekli Platformlar	Ekran okuyucularla uyumluluk sağlayarak görme engellileri destekleyen, Mandarin ve Türkçe gibi çok dilli destek sunan, farklı öğrenme stilleri için PDF/e-kitap ve YouTube video entegrasyonu barındıran, yüksek kapsayıcılığa sahip araçlardır.	8	%33,3	G1, G6, G7, G11, G20, G21, G22, G24.
TOPLAM		24	%100	

Tablo 9 incelendiğinde, piyano eğitime yönelik geliştirilmiş toplam 24 alt-GPT'nin erişilebilirlik özellikleri bakımından üç farklı kategori altında toplandığı görülmektedir. Bu dağılım, söz konusu araçların büyük çoğunluğunun dijital ve uzaktan erişim odaklı bir tasarım benimsediğini ortaya koymaktadır. Bu araştırma dijital kaynakları kullanması bakımından geleneksel yüz yüze eğitim modeliyle bütünleşen hibrit yaklaşımların doğal olarak sınırlı kaldığı görülmektedir. Elde edilen bulgular, piyano eğitiminde yapay zekâ araçlarının mekândan ve zamandan bağımsız bir öğrenme ortamı sunduğunu göstermektedir.

En yüksek orana sahip olan “7/24 İnternet Bağlantısıyla Kullanılabilen Asistanlar” kategorisi, incelenen alt-GPT'lerin %66,67'sini oluşturmakta ve 16 araçla temsil edilmektedir. Yalnızca internet bağlantısı gerektiren ve bilgisayar, tablet veya mobil cihazlar üzerinden her an ulaşılabilen bu bulut tabanlı asistanlar, piyano eğitiminde zaman ve mekân kısıtlamalarını ortadan kaldıran bir erişilebilirlik modeli sunmaktadır. Bu bulgu, söz konusu araçların geleneksel müzik eğitiminin en temel sınırlılıklarından biri olan öğretmen-öğrenci eş zamanlılığı koşulunu aşma imkânı vermesi bakımında önemli görülmektedir. Nitekim eğitim teknolojileri literatüründe “her zaman, her yerde öğrenme” olarak kavramsallaştırılan bu erişim modeli, özellikle uzak coğrafyalarda yaşayan, düzenli ders saatlerine uyum sağlamakta güçlük çeken ya da ekonomik kısıtlarla karşı karşıya olan öğrenciler için piyano eğitime erişimi demokratikleştirme potansiyeli taşımaktadır.

Örneklemin %33,3'ünü oluşturan “Kapsayıcı, Çok Dilli ve Çoklu Format Destekli Platformlar” kategorisi, 8 alt-GPT ile temsil edilmektedir. Ekran okuyucularla uyumluluk sağlayarak görme engelli bireyleri destekleyen, Mandarin ve Türkçe gibi farklı dillerde hizmet sunan, PDF/e-kitap ve YouTube video entegrasyonu barındıran bu asistanlar, evrensel tasarım ilkeleri çerçevesinde değerlendirilebilecek kapsamlı bir erişilebilirlik anlayışını yansıtmaktadır. Bu bulgu, söz konusu araçların yalnızca teknik müzik bilgisi sunmakla kalmayıp aynı zamanda farklı öğrenme stilleri, dil geçmişleri ve bireysel gereksinimler doğrultusunda kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunduğunu göstermektedir. Özellikle çok dilli desteğin varlığı, piyano eğitime yönelik yapay zekâ araçlarının kültürel ve dilsel sınırları aşan küresel bir erişilebilirlik imkânı tanıdığını göstermektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç

Bu bölümde piyano eğitimi için oluşturulmuş alt-GPT'lerin incelenmesiyle ortaya çıkan sonuçlara yer verilmiştir. Bulgular doğrultusunda geliştirici özellikleri, halka sunum yılı ve güncellik, pedagojik amaç ve kullanım, hedef kitle ve kapsayıcılık, pedagojik yaklaşımlar ve kuramsal temeller, etkileşim biçimi, çıktı niteliği ve erişilebilirlik boyutlarında sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Geliştirici Profili: Piyano eğitimine yönelik alt GPT'lerin %100'ü doğrudan ya da dolaylı biçimde OpenAI altyapısına dayanmaktadır. Diğer GPT geliştirici arayüzlerin aksine bu dil modelinin metin tabanlı olarak daha kolay ve ücretsiz biçimde alt dil modelleri geliştirmeye imkân veren arayüzü sayesinde bu kadar baskın olarak kullanıldığı düşünülmektedir.

Güncellik ve Teknolojik Olgunluk: İncelenen alt-GPT'lerin %45,83'ünün 2025–2026 yıllarına ait olması, piyano eğitiminde yapay zekâ araçlarının geliştirilmesine yönelik ilginin son dönemde belirgin biçimde ivmelendiğini ortaya koymaktadır.

Temeli 2018–2022'ye dayanan güncellenmiş modellerin örneklemin %41,66'sını oluşturması, bu alandaki araç geliştirme sürecinin yalnızca yeni nesil teknolojilere adaptasyonu değil, aynı zamanda köklü model altyapılarının sürdürülebilirliğini de kapsadığını göstermektedir.

Amaç ve Tasarım Felsefesi: Piyano eğitimine yönelik alt-GPT'lerin %83,3'ü yapılandırılmış eğitim ile genel bilgi desteği kategorilerinde yoğunlaşmakta; bu durum söz konusu araçların büyük çoğunluğunun bilişsel ve akademik performans yönelimli bir tasarım anlayışını benimsediğini ortaya koymaktadır.

Motivasyon, eğlence ve basitleştirilmiş öğrenme odaklı GPT'lerin yalnızca %12,5 oranında temsil edilmesi, piyano eğitiminde duyuşsal öğrenme boyutunun yapay zekâ araç tasarımında ikincil bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir.

Hedef Kitle ve Kapsayıcılık: Tüm seviyeler, öğretmenler ve araştırmacıları aynı anda hedefleyen geniş kapsamlı asistanların en büyük hedef kitle kategorisini oluşturması (%45,83), bu araçların çok paydaşlı ve kapsayıcı bir tasarım anlayışını benimsediğini göstermektedir. Öğrenci odaklı ve seviye bazlı kategorilerin toplamda %41,67'lik bir paya ulaşması, bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimine daha yoğun olarak önem verildiğini göstermektedir.

Pedagojik Yaklaşım ve Kuramsal Temel: Vygotsky'nin yapı iskelesi kuramını temel alan alt-GPT'lerin örneklemin %62,5'ini oluşturması, piyano eğitimine yönelik yapay zekâ araçlarının büyük çoğunluğunun köklü bir

kuramsal pedagojik zemine oturduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Taubman Yaklaşımı ve bilinçli pratik gibi ileri düzey piyano pedagojisi prensiplerini metin tabanlı sistemlere entegre eden GPT'lerin %25 oranında temsil edilmesi, yapay zekanın piyano eğitimindeki rolünün beden-zihin bütünleşmesini kapsayan daha derin bir pedagojik işleve doğru gelişmekte olduğunu ortaya koymaktadır.

Oyunlaştırma ve motivasyon temelli yaklaşımların sınırlı temsili (%12,5), piyano eğitiminde yapay zekâ tasarımının bilişsel, fiziksel ve duyuşsal öğrenme boyutlarını dengeli biçimde entegre eden bütüncül bir pedagojik perspektiften henüz yeterince beslenemediğine işaret etmektedir.

Etkileşim Biçimi: Canlı ders simülasyonu modelinin örneklemin %62,5'ini oluşturması, piyano eğitime yönelik yapay zekâ araçlarının büyük çoğunluğunun geleneksel öğretmen-öğrenci diyalogunun temel özelliklerini dijital ortama taşıyan gerçek zamanlı uyarlanabilir öğretim kapasitesine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Canlı ders simülasyonu ve soru-cevap temelli rehberlik kategorilerinin birlikte %100'lük bir paya ulaşması, bu araçların tamamının diyalog merkezli ve çift yönlü bir etkileşim anlayışını benimsediğini göstermektedir.

Çıktı Niteliği: Yapılandırılmış eğitim ile temel metin ve rehberlik kategorilerinin birlikte %79,1'lik bir paya ulaşması, bu araçların büyük çoğunluğunun metin temelli bilişsel öğrenme çıktılarını ön planda tuttuğunu göstermektedir. Dijital kaynakları kullanan araçların sınırlı temsili (%16,7), çok modlu çıktı üretiminin piyano odaklı GPT tasarımında henüz yeterince yaygınlaşmadığına işaret etmektedir.

Erişilebilirlik: 7/24 internet bağlantısıyla kullanılabilen asistanlar ile kapsayıcı ve çok dilli platformların birlikte %95,8'lik bir paya ulaşması, piyano eğitime yönelik yapay zekâ araçlarının büyük çoğunluğunun mekândan, zamandan ve fiziksel eğitmen varlığından bağımsız bir öğrenme ortamı sunma hedefini öncelikli tasarım ilkesi olarak benimsediğini göstermektedir. Çok dilli destek ve evrensel tasarım ilkelerini benimseyen platformların %33,3 oranında temsil edilmesi, piyano eğitiminde yapay zekâ araçlarının kültürel ve dilsel sınırları aşan küresel bir erişilebilirlik sunduğunu ortaya koymaktadır.

Tüm bulgular bir arada ele alındığında, piyano eğitime yönelik alt GPT'lerin teknolojik erişilebilirlik, pedagojik yapılandırma ve diyalog temelli etkileşim açısından kayda değer imkanlar sunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, duyuşsal öğrenme, fiziksel beceri gelişimi, çok modlu çıktı üretimi ve hibrit pedagojik modeller gibi boyutlardaki sınırlılıklar, bu alandaki yapay zekâ araçlarının bütüncül bir müzik eğitimi deneyimi sunma kapasitesinin henüz olgunlaşmadığına işaret etmektedir. Güncel literatür, birçok sanal piyano öğretim sisteminin öncelikli olarak ses verilerine odaklandığını ve performans sırasında öğrencinin fiziksel hareketlerini ihmal ettiğini, bu durumun teknik eylem rehberliğini sınırladığını göstermektedir (Cao, 2025). Oysa piyano eğitiminin doğası gereği, öğrencinin fiziksel performansının (tuşlara basış kuvveti, tempo tutarlılığı, artikülasyon, pedal kullanımı

gibi) gerçek zamanlı olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi, etkili bir öğrenme deneyimi için kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, gelecekteki yapay zekâ destekli piyano eğitim sistemlerinin MIDI (Musical Instrument Digital Interface) klavye entegrasyonu ile donatılmasının pedagojik etkinliği önemli ölçüde artıracığı düşünülmektedir (Huang ve Ding, 2022; Lu, 2025).

MIDI klavyeler, piyanistin her tuşa basışını, basış kuvvetini, süresini ve pedal bilgilerini dijital veri olarak kaydedebilme kapasitesine sahiptir. Bu veriler, yapay zekâ algoritmaları tarafından analiz edilerek öğrenciye gerçek zamanlı geri bildirim sağlanabilir (Marinov, 2020). Örneğin, bir öğrenci Chopin'in bir etüdünü çalışırken, sistem tuşlara basış kuvvetlerindeki tutarsızlıkları tespit edebilir, tempo dalgalanmalarını görselleştirebilir ve öğrencinin teknik zayıf noktalarına yönelik kişiselleştirilmiş alıştırma öneriler sunar. Huang ve Ding (2022), MIDI tabanlı bir piyano performans değerlendirme modelinin optimize edilmiş geri yayılım sinir ağı kullanarak yüksek nota ve perde düzeltme doğruluğu sağladığını ve otomatik düzeltici geri bildirim için MIDI özelliklerinin yararlı girdiler olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, MIDI verilerinin yapay zekâ modelleriyle birleştirilmesi, öğrencinin performansını profesyonel piyanistlerin referans kayıtlarıyla karşılaştırma ve sanatsal ifade (rubato, dinamik nüanslar, artikülasyon) açısından detaylı analizler sunma imkânı tanımaktadır.

Çok modlu entegrasyon kapsamında, MIDI verilerinin ses tanıma, görüntü işleme (el pozisyonu ve parmak numarası tespiti için kamera tabanlı sistemler) ve nota yazılımı entegrasyonu ile birleştirilmesinin bütüncül bir öğrenme ekosistemi oluşturulmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Örneğin, bir öğrenci yanlış bir notayı çaldığında, sistem hem MIDI verisinden hem de ses tanıma algoritmasından gelen bilgileri çapraz doğrularak hata tespitinin doğruluğunu artırabilir (Lu, 2025). Liu (2026), piyano düet pedagojisi için derin öğrenme tabanlı ses tanıma uygulayan gerçek zamanlı bir yapay zekâ geri bildirim sistemi geliştirmiş ve düet pratiği sırasında performans analizi ve anlık pedagojik ipuçları sağladığını göstermiştir. Benzer şekilde, kamera tabanlı görüntü işleme sistemleri, öğrencinin el pozisyonunu ve parmak numarası kullanımını analiz ederek ergonomik ve teknik hataları tespit edebilir. Liu ve arkadaşları (2023a), hareket yakalama el pozu hizalaması ve video birleştiren PianoHandSync sisteminin, pilot çalışmalarda postür ve parmak numarası düzeltmesine yardımcı olduğunu bildirmiştir. Bir başka çalışmada Liu ve arkadaşları (2023b), öğretmen ve öğrenci el pozlarının artırılmış gerçeklik (AR) üst üste bindirmesini kullanan PianoSyncAR sisteminin, 12 piyanistle yapılan kullanıcı çalışmasında motor öğrenme sonuçlarını iyileştirdiğini göstermiştir. Wang ve Zhu (2025), ses, dokunsal geri bildirim ve öğrenilmiş müzik modellerini birleştiren dinamik meta-öğrenme tabanlı bir sistem geliştirmiş ve dokunsal geri bildirim eklenmesinin parmak numarası doğruluğunu ve gerçek zamanlı yanıt verebilirliği artırdığını sistem testlerinde ortaya koymuştur.

Mevcut araştırma bulgularına göre, incelenen alt-GPT'lerin hiçbirinde MIDI entegrasyonu veya çok modlu performans analizi özelliği bulunmamaktadır. Bu durum, yapay zekâ destekli piyano eğitim araçlarının henüz

fiziksel performans boyutunu kapsayacak olgunluğa ulaşmadığını göstermektedir. Gelecekteki araştırmaların ve geliştirme süreçlerinin, MIDI klavye entegrasyonunu merkeze alarak çok modlu, gerçek zamanlı ve kişiselleştirilmiş geri bildirim sistemleri tasarlanmasının piyano eğitiminde yapay zekânın potansiyelini tam anlamıyla ortaya çıkaracağı düşünülmektedir. Deng (2026), ifadeli performans değerlendirmesi için BILSTM ve dikkat mekanizması kullanan yapay zekâ tabanlı bir sistemin, lisans öğrencilerinde geleneksel öğretime kıyasla ifadeli performansta istatistiksel olarak anlamlı kazanımlar sağladığını (etki büyüklüğü $d = 1.80$) bildirmiştir. Uththara ve arkadaşları (2025), öğrencinin temposuna ve stiline gerçek zamanlı olarak uyum sağlayan insan merkezli bir robotik eşlik sisteminin, senkronizasyonda nesnel iyileşmeler ve artan katılım raporları sağladığını göstermiştir. Bu bağlamda, GPT geliştiricilerinin ve müzik teknolojisi şirketlerinin işbirliği içinde çalışarak, MIDI protokolünü destekleyen, açık kaynaklı ve eğitim kurumları tarafından kolayca erişilebilir platformlar geliştirmesi önerilmektedir (Peng, 2025).

Öneriler

Mevcut araştırmanın sonuçları dikkate alınarak farklı paydaşlar için özelleştirilmiş öneriler sunulmuştur. Her paydaş grubu için öneriler ayrı başlıklarla ifade edilmiştir.

GPT geliştiricilere yönelik öneriler:

- Mevcut alt-GPT'lerin %79,1'inin metin tabanlı çıktılarla sınırlı kaldığı dikkate alındığında, gelecekteki geliştirme süreçlerinde ses tanıma, görüntü işleme, nota yazılımı entegrasyonu ve gerçek zamanlı performans geri bildirimi gibi çok modlu teknolojik bileşenlerin GPT geliştiriciler tarafından sistematik biçimde dahil edilmesi,
- Belirli yaş gruplarına ve sertifika programlarına yönelik araçların sınırlı temsili (%12,5) dikkate alındığında, geliştiricilerin RCM, ABRSM ve AMEB gibi uluslararası müzik sertifika programlarının müfredat gereksinimlerine uygun özelleştirilmiş GPT modülleri geliştirmesi önerilmektedir.

Öğrencilere yönelik öneriler:

- 7/24 erişilebilir alt-GPT'lerin örneklemin %66,67'sini oluşturduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin bu araçları yalnızca ders saatleriyle sınırlı tutmaksızın öz düzenlemeli ve bağımsız çalışma süreçlerini desteklemek amacıyla aktif biçimde kullanması,
- Yapı iskelesi temelli alt-GPT'lerin baskın konumu (%58,3) dikkate alındığında, öğrencilerin bu araçları aşamalı ve yapılandırılmış bir öğrenme planı çerçevesinde kullanması; temel teknik becerileri pekiştirmeden ileri düzey repertuvara geçiş sürecinde GPT rehberliğinden sistematik biçimde yararlanması,
- Yapılandırılmış ve analitik çıktı sunan alt-GPT'lerin en büyük çıktı kategorisini oluşturduğu (%45,8) düşünüldüğünde, öğrencilerin bu araçların sunduğu pratik çalışma planları, egzersiz önerileri ve parça çözümleme materyallerini bireysel çalışma rutinlerine entegre etmesi,

Öğretmenlere yönelik öneriler:

- Canlı ders simülasyonu modelinin örneklemin %62,5'ini oluşturduğu dikkate alındığında, öğretmenlerin bu araçları ders dışı bireysel çalışma süreçlerini desteklemek amacıyla müfredata entegre etmesi; böylece ders zamanını daha ileri düzey pedagojik etkileşimlere ayırması;
- İleri düzey piyano pedagojisi prensiplerini destekleyen alt-GPT'leri teknik çalışma süreçlerinde tamamlayıcı bir araç olarak kullanmasına olanak tanımak ve bu araçların öğrenci tarafından doğru yorumlanması için öğretmen rehberliğinin sürece dahil edilmesi;
- Öğretmenlerin, öğrencilerinin kullandığı GPT araçlarını düzenli incelemesi; pedagojik doğruluk, içerik kalitesi ve gelişimsel uygunluk açısından eleştirel bir değerlendirme yapması önerilmektedir.

Araştırmacılara yönelik öneriler:

- Yapı iskelesi kuramının baskın pedagojik yaklaşım olması nedeniyle (%58,3), yapay zekâ destekli yapı iskelesi uygulamalarının piyano öğrenme çıktıları üzerindeki ölçülebilir etkilerini kontrollü deneysel desenlerle araştırılması,
- Motivasyon ve duyuşsal öğrenme odaklı alt-GPT'lerin sınırlı temsili (%12,5), araştırmacıların yapay zekâ destekli piyano eğitiminde içsel motivasyon, müzik kaygısı ve öz yeterlilik gibi duyuşsal değişkenler üzerindeki etkileri inceleyen araştırmalar tasarlanması,
- Piyano eğitime yönelik alt-GPT'lerin uzun vadeli öğrenme çıktıları, öğretmen-öğrenci ilişkileri ve müfredat uyumu üzerindeki etkilerini inceleyen sistematik derleme ve meta-analiz çalışmalarının alanyazına kazandırılması önerilmektedir.

Etik kurul onayı

Bu araştırmada insan, hayvan ve hassas veriler kullanılmadığı için etik kurul onayı gerekmemektedir.

Yazarlık katkısı

Araştırma makalesi: Çalışmanın konsepti ve tasarımı: PPK, GS; veri toplama: PPK, GS; sonuçların analizi ve yorumlanması: PPK, GS; taslak makale hazırlığı: PPK, GS. Tüm yazarlar sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son halini onaylamıştır.

Finansman kaynağı

Yazarlar, çalışmanın herhangi bir finansman almadığını beyan etmektedir.

Çıkar çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Ethical approval

Ethical committee approval is not required for this research as it does not involve the use of human or animal subjects

or sensitive data.

Author contribution

Research article: Study conception and design: PPK, GS; data collection: PPK, GS, analysis and interpretation of results: PPK, GS; draft manuscript preparation: PPK, GS. All authors reviewed the results and approved the final version of the article.

Source of funding

The authors declare the study received no funding.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

KAYNAKÇA

- Açıksöz, F. ve Güdek, B. (2024). Yapay zekâ destekli müzik eğitimi: Yeni bir öğrenme deneyimi 1. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 11(112), 1909–1922. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14020368>
- Aguila, A. A., Al-Samarraie, H., Al-Buraiki, A., Al-Sharhan, N., ve Aldheleai, T. (2024). Artificial intelligence in teaching music skills and teachers' attitudes towards it in the Sultanate of Oman. *J Eng Appl Sci*, 19(5), 1–12. <https://doi.org/10.47172/2965-730X.SDGsReview.v5.n03.pe05582>
- Arellanes, J. F. S. (2018). *ToneCraft: Guitar & piano coach* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-695d3ef564048191ba2e6aefd928e85c-tonecraft-guitar-piano-coach/c/69fadefc-b2c4-8333-92dc-11613d5ceebea>
- Bescond, L. L. (2020). *Piano Mentor* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-JD7EXI4Aw-piano-mentor/c/69fb8649-a454-8325-a612-a11e89c5a9ca>
- Bhuee, A. S. (2020). *Piano Pal* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-ihAQjzvEr-piano-pal>
- BlueTech. (2020). *AI piano tutor* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-03FupuId7-ai-piano-tutor>
- Cao, X. (2025). Audiovisual action aligned adaptive feedback system for interactive virtual piano performance tutor. *Applied and Computational Engineering*, 173, 206–211. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/2025.25987>
- Chang, D. (2025). Vocal performance evaluation of the intelligent note recognition method based on deep learning. *Scientific Reports*, 15(1), 13927. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99357-2>
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Coleman, M. L., Ragan, M., ve Dari, T. (2024). Intercoder reliability for use in qualitative research and evaluation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 57(2), 136–146. <https://doi.org/10.1080/07481756.2024.2303715>
- Conexkt. (2025). *Structured piano guide with video* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-MWSvjZFLc-structured-piano-guide-with-video/c/69fb7c21-b830-832b-9b65-1b10accb8a0a>
- de Raadt, A., Warrens, M. J., Bosker, R., ve Kiers, H. A. L. (2019). Kappa coefficients for missing data. *Educational and Psychological Measurement*, 79(3), 558–576. <https://doi.org/10.1177/0013164418823249>
- Deng, X. (2026). AI-driven emotional intelligence in piano education: Deep learning models for expressive performance coaching. *Acta Psychologica*, 263, 106264. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2026.106264>

- Du, Y. (2025). Development of artificial intelligence-assisted interactive platform for music education. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 21(1). <https://doi.org/10.4018/IJICTE.392503>
- DuPont, R. (2024). *Piano Maestro* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-0GxsiNSA8-piano-maestro/c/69fb8750-121c-832f-874f-a06056701b9d>
- goodspirit000-afk. (2022). *Piano teacher GPT* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-69cabb1ce0c8191be9221fceb7d4e53-piano-teacher-gpt/c/69fb8064-abc0-8325-b041-98a324d660fb>
- Halpin, S. N. (2024). Inter-coder agreement in qualitative coding: Considerations for its use. *American Journal of Qualitative Research*, 8(3), 23–43. <https://doi.org/10.29333/ajqr/14887>
- Huang, N., ve Ding, X. (2022). Piano music teaching under the background of artificial intelligence. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 5816453. <https://doi.org/10.1155/2022/5816453>
- Ji, C., ve Tong, M. (2024). Research on innovative models of piano education driven by artificial intelligence. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 1–22. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-1641>
- Jung, K. M. (2020). *Piano lesson GPT* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-18x5ZELxE-piano-lesson-gpt/c/69fae2d6-a530-832b-90dd-eb25394ac3fd>
- Kibler, M. (2018). *Piano basics with Miranda* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-6876490435548191a7ddd290a6d61465-piano-basics-with-miranda/c/69fae137-a078-8328-8400-01dc4f2052dc>
- Landis, J. R., ve Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Liu, C. (2026). A systematic review of artificial intelligence in piano education: Efficacy, ethics, and the transformation of the teacher's role (2020–2025) [Preprint]. Research Square.
- Liu, J. (2026). Optimising piano duet pedagogy through real-time AI feedback and deep learning-based sound recognition. *Australian Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/1448837x.2026.2614882>
- Liu, Y., Zhu, J., Guo, Y., ve Cao, N. (2023a). PianoHandSync: Visualizing hand synchronization for piano performance learning. *CHI EA '23: Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Makale 228, 1–7. <https://doi.org/10.1145/3544549.3585705>
- Liu, Y., Zhu, J., Guo, Y., ve Cao, N. (2023b). PianoSyncAR: Synchronizing hand movements for piano learning in augmented reality. *2023 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*, 859–868. <https://doi.org/10.1109/ismar59233.2023.00101>
- LiuNian. (2022). *Piano Maestro assistant* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-DOSelMr5R-piano-maestro-assistant/c/69fb7f4d-d544-8333-91bf-32ce2138c0fc>
- Lohia, M. (2025). *Piano Pal* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-hU6K8iQIX-piano-pal>

- Lu, L. (2025). AI-powered intelligent music education systems for real-time feedback and performance assessment. *International Journal of Information and Communication Technology*, 26(18). <https://doi.org/10.1504/ijict.2025.10071414>
- Marinov, G. (2020). Real-time error correction and performance aid for MIDI instruments. *arXiv*. <https://arxiv.org/pdf/2011.13122>
- Milakis, E., Argyrakou, C. C., Charalampidis, G., Bampouli, I., ve Lalou, A. (2024). Insights from ChatGPT-4: Pioneering AI in music education for young learners. *International Journal of Humanities and Social Science Invention (IJHSSI)*, 13(1), 51–61. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10564765>
- OpenAI. (2020a). *Magical piano wizard* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-vwUhIoUuI-magical-piano-wizard/c/69fadc9d-a084-8327-a6f5-9c5f51dbe7ff>
- OpenAI. (2020b). *Piano mentor GPT* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-GqrBvfVrL-piano-mentor-gpt/c/69fb830e-e140-8325-b3cb-ecc582c158cc>
- OpenAI. (2025a). *Piano Mentor* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-UU5d220Gj-piano-mentor/c/69fb8676-b95c-8329-86c2-972ba55a0824>
- OpenAI. (2025b). *Piano Prodigy* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-3ObJxv9k5-lian-qin-zhu-shou-piano-prodigy/c/69fb83fb-c510-8332-87ad-098aee7a663f>
- OpenAI. (2025c). *Piano Prodigy* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-kFO5O3qyU-piano-prodigy/c/69fb841b-1088-8331-95c8-c1312ca2558b>
- Peng, C. (2025). Integrating computational intelligence in music teaching: A decision-making approach for personalised education. *International Journal of Information and Communication Technology*, 26(27). <https://doi.org/10.1504/ijict.2025.10072178>
- pianoteacher.fr. (2026). *Piano teacher* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-71CqZBSNK-piano-teacher/c/69fb854d-b104-8327-8206-968a32785ff7>
- Pischke, K. (2018). *Piano practice partner* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-hcvbWJpRg-piano-practice-partner/c/69fae071-bf20-832e-aff9-4c90a2e1a734>
- RushOdin. (2025). *Piano practice buddy* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-681a096ab2348191985ba4fbe5297b02-piano-practice-buddy/c/69fae205-83c0-832b-8c49-926f258a3229>
- Sak, R., Şahin Sak, İ. T., Öneren Şendil, Ç., ve Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227–250. <https://doi.org/10.33400/kuje.843306>
- Scano, F. H. (2022). *Professor de piano* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-69b256324adc8191bddf1b2401213a92-professor-de-piano/c/69fd9b20-42e0-832d-bd0e-b02319009fcf>
- Schefer, A. (2024). *Piano practice help* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-XKQZNPcyG-piano-practice-help/c/69fb7b2d-6378-8325-a7f3-90e9dafc4725>

- Sneyd, R. (2024). *Piano tutor* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-rv8bGQh0u-piano-tutor/c/69fb823b-8a68-832e-824c-f2a236802d76>
- Sun, X. (2024). AI-driven ChatGPT applications for enhancing music education. *Transactions on Computer Science and Intelligent Systems Research*, 5. Warwick Evans Publishing. <https://doi.org/10.62051/hzzc1052>
- Torres, B. (2025). *Practice Pal: Your daily piano tutor* [Yapay zekâ modeli]. <https://chatgpt.com/g/g-67ba6983a6208191871e7fc05f6b083c-practice-pal-your-daily-piano-tutor/c/69fadd2e-5ba8-832d-83a3-9162f54b376a>
- Uththara, D., Hettige, B., Goonathilake, T., ve Dayarathne, P. (2025). Fostering musical partnership: A human-centric robotic co-player for accessible and adaptive piano learning. *2025 SLAAI International Conference on Artificial Intelligence (SLAAI-ICAI)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/slaai-icai68534.2025.11318490>
- Ültay, E., Akyurt, H., ve Ültay, N. (2021). Sosyal bilimlerde betimsel içerik analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (10), 188–201. <https://doi.org/10.21733/ibad.871703>
- Wang, Y., ve Zhu, H. (2025). An intelligent piano education system based on dynamic meta-learning and light field haptic fusion. *DSAI '25: Proceedings of the 2025 2nd International Conference on Digital Society and Artificial Intelligence*, 33–38. <https://doi.org/10.1145/3748825.3748832>
- Wei, J., Marimuthu, K., ve Prathik, A. (2022). College music education and teaching based on AI techniques. *Computers and Electrical Engineering*, 100, 107851. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.107851>
- Zhu, J. (2024). Exploring innovative piano teaching models with AI assistance. *Region-Educational Research and Reviews*, 6(12), 164–167. <https://doi.org/10.32629/rerr.v6i12.3023>

Extended Abstract

Introduction

With technological advancements, artificial intelligence has added completely new dimensions to the traditional master-apprentice structure of piano education. “Transformer” based large language models, fueled by natural language processing and deep learning technologies, offer students personalized learning paths suitable for their individual differences, real-time error detection, and dynamic interaction opportunities,. However, the integration of these systems into educational processes brings along pedagogical, technical, and ethical problems, such as the low explainability of decisions, the risk of students becoming overly dependent on technology, and whether musical expression can be fully reduced to algorithms. Based on this, the main problem of the research is the examination of the current state of AI sub-language models created for piano education in terms of their technical proficiencies and educational aspects.

This study aims to examine piano-focused AI sub-language models (custom GPTs) available on the ChatGPT platform within the framework of eight categories: developer, year of creation, primary purpose, target audience, pedagogical approach, interaction status, output quality, and accessibility.

Method

The research was conducted with a descriptive content analysis design based on document review, one of the qualitative research methods. As a data source, a total of 24 custom GPTs that can be used specifically for piano education, searched with the keyword “piano” on the ChatGPT platform, were examined. Data were collected through a structured evaluation form created as a result of a focus group interview with field experts. To determine the reliability of the data coded by two independent researchers, Cohen’s Kappa coefficient was used, and the inter-rater agreement was calculated as .97, indicating excellent agreement.

Finding, Discussion and Results

According to the analysis results of the research, the main findings obtained in eight categories reveal that all of the examined custom GPTs are directly or indirectly based on the OpenAI infrastructure, and the largest group (66.67%) consists of “User Customized” models created by individual users and field experts,. Almost half of the models (45.83%) were developed in 2025-2026, showing that the interest in AI in piano education has rapidly gained momentum. In terms of their primary purpose, the vast majority of the tools (45.83%) are designed for structured education, technical development, music theory instruction, and preparing analytical study plans. The largest category regarding the target audience (45.83%) consists of inclusive assistants simultaneously targeting all students from elementary school to university, teachers, and researchers. Looking at the pedagogical approaches, it was determined that 62.5% of the custom GPTs are based on Vygotsky’s “Scaffolding” theory, offering gradual support progressing from simple to complex, while 25% focus on cognitive and physical pedagogy principles such as the Taubman Approach. Regarding the interaction status, 62.5% of the tools offer a live lesson simulation model that analyzes the student’s level by actively asking mutual questions rather than just providing information. While 45.8% of the outputs consist of text-based structured analytical educational materials, multimodal outputs directing to visual and auditory digital external sources remained limited at 16.7%. Finally, in terms of accessibility, while 66.67% of the assistants are standard cloud systems requiring a 24/7 internet connection, 33.3% are highly inclusive platforms providing screen reader compatibility for the visually impaired and offering multi-language support.

The research findings show that AI custom GPTs intended for piano education offer very strong possibilities in terms of technological accessibility, pedagogical structuring, and real-time dialogue-based interaction. However, it has been revealed that the affective learning dimension, motivation, and gamification are lacking; most importantly,

none of the examined tools feature MIDI (Musical Instrument Digital Interface) integration or multimodal performance analysis such as camera and voice recognition. The lack of real-time physical performance tracking limits the systems' capacity to provide a holistic music education experience. In light of the obtained results, several recommendations can be made for developers, students, teachers, and researchers. Rather than solely text-based outputs, developers should systematically integrate multimodal, real-time feedback mechanisms suitable for international certificate programs like RCM and ABRSM, such as MIDI keyboard integration, voice recognition, and hand position tracking via camera. Students are recommended to actively include these 24/7 accessible tools in their self-regulated practice routines, such as exercise planning and piece analysis. Teachers should delegate outside-class individual study processes to the assistants, devote the lesson time to more advanced pedagogical interactions, and critically review the GPT tools used by their students in terms of pedagogical accuracy. Finally, researchers should examine the measurable effects of AI-supported scaffolding applications on piano learning outcomes with controlled experimental designs, and deeply investigate the effect of artificial intelligence on affective variables such as music anxiety and intrinsic motivation