



Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi



The Journal of Limitless Education and Research

*Kasım 2024
Cilt 9, Sayı 3*

*November 2024
Volume 9, Issue 3*



The Journal of Limitless Education and Research

November 2024, Volume 9, Issue 3

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi

Kasım 2024, Cilt 9, Sayı 3

Sahibi

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ

Owner

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ

Editör

Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK

Editor in Chief

Assoc. Prof. Dr. Ayşe Derya IŞIK

Editör Yardımcısı

Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Assistant Editor

Assoc. Prof. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Yazım ve Dil Editörü

Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI

Doç. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL

Doç. Dr. Serpil ÖZDEMİR

Philologist

Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI

Assoc. Prof. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL

Assoc. Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR

Yabancı Dil Editörü

Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Doç. Dr. Gülden TÜM

Doç. Dr. Tanju DEVECİ

Foreign Language Specialist

Assoc. Prof. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Assoc. Prof. Dr. Gülden TÜM

Assoc. Prof. Dr. Tanju DEVECİ

İletişim

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği

06590 ANKARA – TÜRKİYE

e-posta: editor@sead.com.tr

sead@sead.com.tr

Contact

Limitless Education and Research Association

06590 ANKARA – TURKEY

e-mail: editor@sead.com.tr

sead@sead.com.tr

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), yılda üç kez yayımlanan uluslararası hakemli bir dergidir. Yazıların sorumluluğu, yazarlarına aittir.

Journal of Limitless Education and Research(J-LERA) is an international refereed journal published three times a year. The responsibility lies with the authors of papers.

İNDEKSLER / INDEXED IN



H.W. Wilson

EBSCO

INFORMATION SERVICES



	Editörler Kurulu (Editorial Board)	
Computer Education and Instructional Technology Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR Doç. Dr. Barış ÇUKURBAŞI	Trakya Üniversitesi, Türkiye Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Educational Sciences Eğitim Bilimleri	Doç. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL Doç. Dr. Gülenaz ŞELÇUK Doç. Dr. Menekşe ESKİCİ	Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye Kırklareli Üniversitesi, Türkiye
Science Fen Eğitimi	Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN Dr. Yasemin BÜYÜKŞAHİN	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye Bartın Üniversitesi, Türkiye
Art Education Güzel Sanatlar Eğitimi	Doç. Dr. Seçil KARTOPU	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara
Lifelong Learning Hayat Boyu Öğrenme	Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ Prof. Dr. Thomas R. GILLPATRICK Doç. Dr. Tanju DEVECİ	Ankara Üniversitesi, Türkiye Portland State University, USA Antalya Bilim Üniversitesi, Türkiye
Teaching Mathematics Matematik Eğitimi	Prof. Dr. Erhan HACİÖMEROĞLU Prof. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ	Temple University, Japan Bartın Üniversitesi, Türkiye Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Pre-School Education Okul Öncesi Eğitimi	Doç. Dr. Neslihan BAY Dr. Burcu ÇABUK	Michigan State University, USA Ankara Üniversitesi, Türkiye
Primary Education Sınıf Eğitimi	Prof. Dr. Özlem BAŞ Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ Prof. Dr. Yalçın BAY Doç. Dr. Oğuzhan KURU Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK	Hacettepe Üniversitesi, Türkiye Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye Michigan State University, USA Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkiye Ordu Üniversitesi, Türkiye
Teaching Social Studies Sosyal Bilgiler Eğitimi	Doç. Dr. Cüneyit AKAR	Uşak Üniversitesi, Türkiye
Teaching Turkish Türkçe Öğretimi	Prof. Dr. Fatma KIRMIZI Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI Prof. Dr. Nevin AKKAYA Doç. Dr. Serpil ÖZDEMİR	Pamukkale Üniversitesi, Türkiye Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye Bartın Üniversitesi, Türkiye
Teaching Turkish to Foreigners Yabancılara Türkçe Öğretimi	Prof. Dr. Apollinaria AVRUTİNA Prof. Dr. Yuu KURIBAYASHI Assoc. Prof. Dr. Galina MISKINIENE Assoc. Prof. Dr. Könül HACIYEVA Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU Doç. Dr. Gülden TÜM Lecturer Dr. Feride HATİBOĞLU Lecturer Semahat RESMİ CRAHAY	St. Petersburg State University, Russia Okayama University, Japan Vilnius University, Lithuania Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan Tiran University, Albania Çukurova Üniversitesi, Türkiye University of Pennsylvania, USA PCVO Moderne Talen Gouverneur, Belgium
Foreign Language Education Yabancı Dil Eğitimi	Prof. Dr. Arif SARIÇOBAN Prof. Dr. Işıl ULUÇAM-WEGMANN Prof. Dr. İ. Hakkı MİRİCİ Prof. Dr. İlknur SAVAŞKAN Assoc. Prof. Dr. Christina FREI Doç. Dr. Bengü AKSU ATAÇ Dr. Ulaş KAYAPINAR	Selçuk Üniversitesi, Türkiye Universität Duisburg-Essen, Germany Hacettepe Üniversitesi, Türkiye Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye University of Pennsylvania, USA Nevşehir Hacı Bektaş Üniversitesi, Türkiye American University of the Middle East (AUM), Kuwait



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 9, Issue 3

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 9, Sayı 3

Yayın Danışma Kurulu (Editorial Advisory Board)

- Prof. Dr. Ahmet ATAÇ, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmet GÜNŞEN, Trakya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmet KIRKILIÇ, Ağrı Çeçen Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali YAKICI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Apollinaria AVRUTINA, St. Petersburg State University, Russia
Prof. Dr. Arif ÇOBAN, Konya Selçuk Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Bilge AYRANCI, Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Demet GİRGIN, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Duygu UÇGUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Efe AKBULUT, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Erhan Selçuk HACIÖMEROĞLU, Temple University, Japan
Prof. Dr. Erika H. GILSON, Princeton University, USA
Prof. Dr. Erkut KONTER, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Erol DURAN, Uşak Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ersin KIVRAK, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Fatma AÇIK, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Fatma KIRMIZI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Fredricka L. STOLLER, Northern Arizona University, USA
Prof. Dr. Fulya ÜNAL TOPÇUOĞLU, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Gizem SAYGILI, Karaman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hakan UŞAKLI, Sinop Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR, Trakya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hüseyin ANILAN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hüseyin KIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. İbrahim COŞKUN, Trakya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. İhsan KALENDEROĞLU, Gazi Üniversitesi, Türkiye



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 9, Issue 3

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 9, Sayı 3

-
- Prof. Dr. İlknur SAVAŞKAN, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. İlze IVANOVA, University of Latvia, Latvia
Prof. Dr. İsmail MİRİCİ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Jack C RICHARDS, University of Sydney, Avustralia
Prof. Dr. Kamil İŞERİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Levent MERCİN, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Leyla KARAHAN, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Liudmila LIASHCHOVA, Minsk State Linguistics University, Belarus
Prof. Dr. Mehmet Ali AKINCI, Rouen University, France
Prof. Dr. Meliha YILMAZ, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Merih Tekin BENDER, Ege Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU, Ege Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nergis BİRAY, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nesrin İŞİKOĞLU ERDOĞAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nevin AKKAYA, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nezir TEMUR, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nil DUBAN, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Özlem BAŞ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Pınar GİRMEN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ruhan KARADAĞ, Selçuk Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Salim PİLAV, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Serap BUYURGAN, Başkent Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Serdar TUNA, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Serdarhan Musa TAŞKAYA, Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Seyfi ÖZGÜZEL, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Songül ALTINIŞIK, TODAİE Emekli Öğretim Üyesi, Türkiye
Prof. Dr. Süleyman İNAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şafak ULUÇINAR SAĞIR, Amasya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şahin KAPIKIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 9, Issue 3

Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 9, Sayı 3

-
- Prof. Dr. Şerif Ali BOZKAPLAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Tahir KODAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Tazegül DEMİR ATALAY, Kafkas Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Thomas R. GILLPATRICK, Portland State University, USA.
Prof. Dr. Todd Alan PRICE, National-Louis University, USA
Prof. Dr. Turan PAKER, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Umut SARAÇ, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. William GRABE, Northern Arizona University, USA
Prof. Dr. Yağın BAY, Michigan State University, USA
Prof. Dr. Yasemin KIRKGÖZ, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Yuu KURIBAYASHI, Okayama University, JAPAN
Prof. Dr. A. Işıl ULUÇAM-WEGMANN, Universität Duisburg-Essen, Deutschland
Assoc. Prof. Dr. Sevinc QASİMOVA, Bakü State University, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Carol GRIFFITHS, University of Leeds, UK
Assoc. Prof. Dr. Christina FREI, University of Pennsylvania, USA
Assoc. Prof. Dr. Könül HACIYEVA, Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Salah TROUDI, University of Exeter, UK
Assoc. Prof. Dr. Suzan CANHASİ, University of Prishtina, Kosovo
Assoc. Prof. Dr. Şaziye YAMAN, American University of the Middle East (AUM), Kuwait
Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU, Tiran University, Albania
Assoc. Prof. Dr. Galina MISKINIENE, Vilnius University, Lithuania
Assoc. Prof. Dr. Spartak KADIU, Tiran University, Albania
Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ahmet BAŞKAN, Hitit Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Anıl ERTOK ATMACA, Karabük Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Aydın ZOR, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL, Selçuk Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Barış ÇUKURBAŞI, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Behice VARIŞOĞLU, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 9, Issue 3

Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 9, Sayı 3

-
- Doç. Dr. Berna Cantürk GÜNHAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Cüneyit AKAR, Uşak Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Dilek FİDAN, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Feryal BEYKAL ORHUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Filiz METE, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Funda ÖRGE YAŞAR, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Gülden TÖM, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Gülenaz SELÇUK, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Güeliz AYDIN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Mehmet Celal VARIŞOĞLU, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Melek ŞAHAN, Ege Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Meltem DEMİRCİ KATRANCI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Menekşe ESKİCİ, Kırklareli Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Nazan KARAPINAR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Neslihan BAY, Michigan State University, USA
Doç. Dr. Nil Didem ŞİMŞEK, Süleyman Demirel Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Orhan KUMRAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Sayım AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Seçil KARTOPU, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Sevgi ÖZGÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Sibel KAYA, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK, Ordu Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Şahin ŞİMŞEK, Kastamonu Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Tanju DEVECİ, Antalya Bilim Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ufuk YAĞCI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Vesile ALKAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Banu ÖZDEMİR, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Emel GÜVEY AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin MUTLU, Ordu Üniversitesi, Türkiye



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 9, Issue 3

Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 9, Sayı 3

Dr. Öğr. Üyesi Üzeyir SÜĞÜMLÜ, Ordu Üniversitesi, Türkiye

Dr. Bağdagül MUSSA, University of Jordan, Jordan

Dr. Düriye GÖKÇEBAĞ, University of Cyprus, Language Centre, Kıbrıs

Dr. Erdost ÖZKAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Feride HATİBOĞLU, University of Pennsylvania, USA

Dr. Hanane BENALI, American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Dr. Ulaş KAYAPINAR, American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Dr. Nader AYİSH, Khalifa University of Science and Technology, UAE



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 9, Issue 3

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 9, Sayı 3

Bu Sayının Hakemleri (Referees of This Issue)

Prof. Dr. Demet GİRGIN, Balıkesir Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR, Trakya Üniversitesi

Prof. Dr. Pınar GİRMEN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Prof. Dr. Yasin SOYLU, Atatürk Üniversitesi

Prof. Dr. Zerrin Gül ESMERLİGİL, Çukurova Üniversitesi

Doç. Dr. Ayşen KARAMETE, Balıkesir Üniversitesi

Doç. Dr. Gülten Feryal GÜNDÜZ, İstanbul Kültür Üniversitesi

Doç. Dr. Hacer ULU BİLİM, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Doç. Dr. Menekşe ESKİCİ, Kırklareli Üniversitesi



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 9, Issue 3

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 9, Sayı 3

Dear Readers,

We are delighted to present you the November 2024 issue of the Journal of Limitless Education and Research.

The aim of our Journal, which has been continually published by the Limitless Education and Research Association (LERA) for 8 years since 2016, is to contribute scientifically to the field of education and research. To this end, theoretical and applied original studies are published for free and shared with readers at nationwide and worldwide.

The Limitless Journal of Education and Research is published in Turkish and English three times a year and indexed in EBSCO, Education Full Text (H. W. Wilson) Database Coverage List, which is accepted as a field index by the Higher Education Council (UAK in Turkish). Additionally, it is indexed in various national and international indexes such as ASOS, DRJI, ESJI, OAJI, ROAD, SIS, SOBİAD, Worldcat, and receives numerous citations. To the SOBİAD impact factor, our journal is in the top 90th among scientific journals in our country. Our initiatives and studies continue so as to let our journal be scanned in national and international indexes.

SEAD Journal, an internationally peer-reviewed journal, is published with scientific contributions of articles, research, and projects by academics, researchers, educators, and teachers from different countries. Our journal has been maintaining its publication for eight years without compromising its academic and scientific quality, delivering current and new studies to readers in the field.

In this issue of our journal, four scientific research and articles related to education are included. We would like to thank all the editors, authors, reviewers, and translators who contributed to the preparation and publication of this issue.

We extend our respect with the hope that our journal will contribute to scientists, researchers, educators, teachers, and students in the field.

LIMITLESS EDUCATION AND RESEARCH ASSOCIATION



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 9, Issue 3

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 9, Sayı 3

Değerli Okuyucular,

Sizlere Dergimizin Kasım 2024 sayısını sunmaktan büyük mutluluk duyuyoruz.

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği (SEAD) tarafından 2016 yılından bu yana 8 yıldır kesintisiz olarak yayınlanan Dergimizin amacı, eğitim ve araştırma alanına bilimsel yönden katkı sağlamaktır. Bu amaçla kuramsal ve uygulamalı özgün çalışmalar ücretsiz yayınlanmakta, ulusal ve uluslararası düzeydeki okuyucularla paylaşılmaktadır.

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), yılda üç sayı olarak Türkçe ve İngilizce yayınlanmakta, ÜAK tarafından alan indeksi olarak kabul edilen EBSCO, Education Full Text (H. W. Wilson) Database Covarage List'te taranmaktadır. Ayrıca ASOS, DRJI, ESJI, OAJI, ROAD, SIS, SOBİAD, Worldcat gibi ulusal ve uluslararası çeşitli indekslerde taranmakta ve çok sayıda atıf almaktadır. SOBİAD etki faktörüne göre Dergimiz, ülkemizdeki bilimsel dergiler içinde ilk 90. sırada bulunmaktadır. Dergimizin ulusal ve uluslararası indekslerde taranabilmesi için girişimlerimiz ve çalışmalarımız devam etmektedir.

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), uluslararası hakemli bir dergi olmakta, farklı ülkelerdeki akademisyen, bilim insanı, araştırmacı, eğitimci ve öğretmen yazarların makale, araştırma, proje gibi bilimsel katkı ve destekleriyle yayınlanmaktadır. Akademik ve bilimsel kalitesinden ödün vermeden sekiz yıldır yayın hayatını sürdürmekte, güncel ve yeni çalışmalarını alandaki okuyuculara ulaştırmaktadır.

Dergimizin bu sayısında eğitimle ilgili dört bilimsel araştırma ve makaleye yer verilmiştir. Bu sayının hazırlanması ve yayınlanmasında emeği geçen bütün editör, yazar, hakem ve çevirmenlere teşekkür ediyoruz.

Dergimizin alandaki bilim insanı, araştırmacı, eğitimci, öğretmen ve öğrencilere katkılar getirmesi dileğiyle saygılar sunuyoruz.

SINIRSIZ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA DERGİSİ

TABLE OF CONTENTS

İÇİNDEKİLER

Article Type: Review
Makale Türü: Derleme

Levent VURAL

Evolutionary Pedagogy: Evolutionary Foundations of Certain Pedagogical Practices and Their Implications in Teaching Processes **340 - 361**

Article Type: Research
Makale Türü: Araştırma

Ahmet ALTUĞ, Fatma KIRMIZI

The Effect of Digital Storytelling Activities on Prospective Teachers' Attitudes Towards Digital Writing **362 - 421**

Dijital Öyküleme Çalışmalarının Öğretmen Adaylarının Dijital Yazmaya İlişkin Tutumlarına Etkisi

Uğur YILDIRIM, Mehmet BEKDEMİR

An Investigation into Secondary School Students' Skills in Using Symbols, Operations, Concepts and Rules in Mathematical Modeling Applications **422 - 462**

Matematiksel Modelleme Uygulamalarında Ortaokul Öğrencilerinin Sembol, İşlem, Kavram ve Kuralları Kullanma Becerilerinin İncelenmesi

Gülşah SEVER, Berivan DAĞHAN, Sefa BÖKE

Investigation of Duolingo-Music in Terms of Universal Design for Learning and Gamification Components **463 - 518**

Duolingo-Müzik Uygulamasının Öğrenmenin Evrensel Tasarımı ve Eğitsel Oyun Bileşenleri Açısından İncelenmesi



The Journal of Limitless Education and Research
Volume 9, Issue 3, 463 - 518

<https://doi.org/10.29250/sead.1525496>

Received: 31.07.2024

Article Type: Research

Accepted: 12.11.2024

Investigation of Duolingo-Music in Terms of Universal Design for Learning and Gamification Components

Assoc. Prof. Dr. Gülşah SEVER, Gazi University, gulsah.sever@gmail.com, 0000-0003-0559-6993

Berivan DAĞHAN, Gazi University, beri.bdh@gmail.com, 0000-0002-9889-4617

Sefa BÖKE, Gazi University, sefabke@gmail.com, 0000-0003-4472-3887

Abstract: This study aims to analyze the music module of the Duolingo application in terms of universal design of learning (UDL) and educational game components. The research was carried out using an evaluative design within qualitative research methods. Universal Design Principles Checklist and Educational Gamification Elements Identification Form were the data collection tools. The application was subjected to a detailed evaluation by three experts specialized in music education and gamification. According to the results, the Duolingo music application was mainly based on the principles of UDL and educational game components. It was determined that 37 of the 45 items within the UDL principles were met by the application, and its compliance with universal design principles was generally high. However, it was determined that some areas had the potential for improvement. In particular, it was emphasized that improvements should be made in features such as content customization, user control, and alternative keyboard compatibility. When the application was examined in terms of educational game components, it was seen that some features, such as customizable avatars and leaderboards, were available, as well as visual or auditory feedback. However, the lack of narrative tasks and in-game teams shows that the application must also be improved. In conclusion, it has been determined that Duolingo's music application has strengths and areas that need improvement. Therefore, it is recommended that the application be evaluated experimentally in future studies. Such studies can help us better understand the application's effectiveness and learning outcomes. In addition, suggestions can be developed to improve the user experience and create a more effective learning environment.

Keywords: Education, Music, Music education, Gamification, Universal design for learning.

1. Introduction

In today's digital world, accessibility and inclusion are gaining increasing importance and are being addressed with new approaches integrated into technology. Accessibility can be defined as enabling individuals with physical or mental disabilities, the elderly, or people with any special needs to move unhindered in environments, products, and services (Petrie et al., 2015, p.1; Shaheen & Lazar, 2017, p.2). When accessibility is considered equal, it also means providing fair opportunities to every member of society without discrimination, such as language, religion, race, age, gender, or disability status, allowing them to use their potential at the maximum level. In this direction, the universal design approach offers accessibility and inclusiveness for every individual.

1.1. Universal Design of Learning (UDL)

Universal design first emerged in architecture in the 1970s as an approach to producing solutions that facilitate people's access to buildings. In this way, it seeks to enable individuals with special needs to use buildings and products independently (King-Sears, 2009, p.199). It includes products and services that can be used directly without needing assistive technologies and made usable with assistive technologies (Edyburn, 2005, p.17).

The field of the approach was soon recognized as having the potential to respond to the different learning, perception, approach, and emotional needs of individuals with no apparent special needs, and it was transferred to other fields. The seven universal design principles expressed by Connell et al. (1997) are fair use and/or equality in use, flexibility in use, simple and intuitive use, perceptible information, error tolerance, low physical effort, and size and space for approach and use, and educational practices based on these principles have the potential to contribute to the provision of accessibility, inclusion and learning at the highest level for every individual. The principle of fair use is that the design is helpful for people with different abilities; flexibility in use is that it can be arranged according to the preferences of individuals; user experience is easy to understand regardless of the level of knowledge and skills; simple and intuitive use is that it is easy to understand regardless of the level of knowledge and skills; perceptible information is that it conveys the necessary information to the user irrespective of the environmental conditions; minimizing the negative consequences of various hazards and accident possibilities corresponds to fault tolerance; efficient and comfortable use corresponds to low physical effort, and providing space for use regardless of the physical characteristics and mobility of the user corresponds to the principle of size and space for approach and use (Darrow,

2010, p.43-44; Story, 1998, p.7). Thus, the Universal Design Principles of Learning (UDP) is an instructional framework that puts the learner at the center, acknowledges the diversity of skills and abilities among students, and provides a set of principles for inclusive curriculum development and delivery (McKenzie & Dalton, 2020, p.5). In this direction, it also draws attention to an approach that integrates technology and curriculum-based measurement to improve reading and comprehension skills for students with disabilities (Hall et al., 2014, pp.72-83). The approach is designed to expand opportunities for all students by removing barriers that may occur in the access to education for individuals (Mariappan & Yasin, 2023, p.518). Thus, it is an approach that consists of principles for designing teaching and learning to meet the needs of all learners, with the ultimate goal of making education accessible to all learners (Ahmed, 2021, p.173; Yin-Feng, 2021, p.131). Likewise, it enables students to learn successfully (Levey, 2023, p.487). Ralabate (2011) and Black et al. (2015) emphasized the cognitive neuroscience-based approach of IET and stated that it reduces barriers for students with disabilities by including different learning preferences and learners. Camacho et al. (2016) also emphasize that IET applications are beneficial not only for disabled students but also for all students, while Variawa and McCahan (2010) state that it strengthens the participation of all students in the education and learning process.

There are many studies in the literature on applying universal design principles in music education. Darrow (2010) discusses the importance of using these principles to ensure accessibility and inclusion in educational practices and emphasizes the relevance of universal design principles in music education. Shaw and Auletto (2021) conducted a study focusing on access to music education at the state level and highlighted inequalities and challenges related to equitable access to music education. Samuels (2019) explored improvisation with inclusive and accessible digital musical instruments, emphasizing the importance of removing barriers and promoting inclusivity in music performance and creation. Darrow (2016, pp. 313-314) encourages music educators to apply alternative approaches to existing techniques, considering that each student has unique interests and abilities. In this way, he emphasizes that students should be allowed to explore by using technological tools effectively.

1.2. Gamification in Education

Another student-centered approach is gamification, which is summarised as 'using game elements in non-game areas' (Deterding et al., 2011, p.9). The primary purpose of gamification is to bring the game elements to the real world and to experience similar emotions realistically.

Kapp defines gamification as 'the process of using game-based mechanics, aesthetics and game thinking to influence people, encourage action, promote learning and solve problems' (Kiryakova et al., 2014, p.679).

Gamification in education is a strategy to make learning processes more effective, exciting, and participatory using game design principles. This motivates students to achieve learning goals, increase participation, and make learning more enjoyable (Gürler, 2020, p.174). Gamification in education can achieve several goals, such as providing students with problem-solving skills, encouraging teamwork, making learning fun, and increasing motivation. Gamification strategies can include techniques such as point systems, rewards, rankings, storytelling, simulations, and competitions. To implement the gamification approach, Werbach and Hunter (2012) developed a gamification model consisting of three categories: dynamics, mechanics, and components. Dynamics covers five main components that are important in the gamification process: (a) constraints; (b) emotions that are intended to be elicited, such as curiosity, competition, and happiness; (c) story; (d) progression, which characterizes the process the user will experience in gamification; and (e) relationships, which characterize social interaction. The basic processes that connect these dynamics and support progress are called mechanics. Factors such as challenge, chance, competition, cooperation, feedback, resource acquisition, rewards, turn order, and winning status are within the scope of mechanics. Each mechanic serves specific dynamics. Furthermore, components can be defined as more specialized versions of dynamics or mechanics. They serve particular dynamics or mechanics. For example, achievements, avatars, badges, collections, gifting, leaderboard, points, virtual items, and teams are examples of these components (Arkün-Kocadere & Samur, 2016, p.405; Şahin et al., 2017, pp.375-376).

Gamification in music education supports establishing an emotional connection with music and aims to bring the individual's learning experience to its highest potential. Following this approach, Brett et al. (2020) developed educational games for keyboard and piano learning to make learning exciting and compelling. Aras and Can (2023) found that gamification through educational software development increased student motivation in guitar education. This indicates that gamification can make music education more interactive and entertaining and motivate students. Point systems, rewards, competitions, and other game elements can encourage students to improve their musical skills. Various learning materials, multi-sensory interventions, and flexible learning methods allow students to develop their musical abilities so that music education becomes an enriching experience for all.

The two approaches considered in the research, IET and gamification, can be considered as two essential approaches that support inclusiveness and universality in access to knowledge, considering individuality. Likewise, with the development of technology, education is not only limited to printed books, but the level of access to education is increasing with digital platforms, digital mobile applications, and virtual and augmented reality applications (Tılıç, 2020, p.673). According to Edyburn and Edyburn (2011), IET also addresses the issue of diversity in the classroom, proactively values diversity, and supports it with technology tools that differentiate and support different learners. When the recently designed educational and technological applications and games are analyzed, it is seen that both approaches mentioned in the research are used together. In this sense, Duolingo is a language learning application used by university students. It effectively improves listening, reading, speaking, and writing skills, as well as grammar and vocabulary knowledge. The application also increases students' motivation to learn English (Irzawati, 2023; Permatasari & Aryani, 2023). Generation Y mainly prefers Duolingo as it enables digital learning of English. It facilitates independent and out-of-class learning by providing a model based on daily life. The application offers fun and gamified learning by combining text elements with audio-visual questions (Nita et al., 2023).

Duolingo has launched a module that aims to introduce music, which is accepted as a universal language, to course programs through fun activities. According to Duolingo Team (2023, 11 October), learning music helps reading, verbal, listening, and mathematics skills and can potentially delay cognitive decline associated with aging. Although music education has many benefits, they emphasize that more than 3.6 million students in the USA do not have access to music education due to the high cost of music lessons. Therefore, they state that they have a mission to make music education accessible to everyone. Considering this mission, it is seen that the application aims to appeal to a vast audience. This broad audience includes students with different learning needs, such as other age groups, languages, cultures, and music genres, individuals with different perceptions and learning levels, and individuals with special needs. To effectively meet the needs of a broad target audience, it is essential that the application is designed according to universal design principles. The Duolingo music design team (2023) states that to appeal to a broad audience, unlike other applications, they focus on teaching music literacy, such as note reading, identification, and playing familiar songs, rather than training students to perform on a specific instrument. In this respect, they have determined an approach to teaching the language of music instead of costly tools such as instruments. When achieving these goals, they explained that instead of watching long videos or reading long texts

to get explanations of musical concepts, they adopted an approach based on learning by interacting with game-like exercises that provide focus and motivation. It is worth exploring the extent to which the Duolingo music application utilizes universal design principles and gamification elements to meet the needs of its target audience. . Accordingly, this study aims to analyze the application of Duolingo music in terms of universal design principles and educational game components. To achieve this aim, the following questions were addressed:

1. How does the Duolingo music application comply with the universal design for learning principles?

a. How appropriate is the Duolingo music application regarding the content presentation dimension?

b. How does the Duolingo music application comply with the dimension of usage and interaction options?

c. What is the appropriateness of the Duolingo music application in terms of interest and motivation options?

2. What are the educational game components in the Duolingo music application?

2. Method

2.1. Research Design

The design of this study, which aims to evaluate the Duolingo music application in terms of universal design for learning and gamification elements, is descriptive and evaluative research, which are qualitative research types. Evaluative research is a disciplined and systematic form of inquiry conducted to reach an evaluation or appraisal conclusion about an object, program, practice, activity, or system and provide information for decision-making (Kellaghan, 2010). Evaluative research is a type of research that assesses how well a product, program, or concept meets its aims and objectives. It can improve a solution's design, usability, and effectiveness and justify its value and impact. Evaluative research is well-suited to this context as it provides a structured approach to assess whether specific criteria related to educational accessibility and engagement were met. Since this research examines the Duolingo Music Application designed for music education in the context of universal design principles and gamification elements, document analysis was used as a data collection technique. In the analysis, a comparison was made based on forms.

2.2. Data Source

The Duolingo Music application was taken as a data source in this study. Duolingo is an educational technology company that produces language learning applications in the category of education and social networks in Google Play and IOS stores. It was first released in beta version on 30 November 2011, and its public offering was made on 19 June 2012. The application began with English language instruction and, as of January 2024, offers 46 different language learning options. The application has been rated by 21065547 users with an average of five stars. Therefore, it can be considered a successful application with a worldwide user network.

In addition to world languages, Duolingo is developing modules for teaching universal languages such as maths and music. Since October 2023, the music module has also been added. Initially, Duolingo Music is available for iOS devices (OS 16 or later) in English and Spanish. The application is available free of charge. Users can pay and benefit from privileges such as stopping adverts and the right to infinite lives. Since the Duolingo music module was only recently launched, data on its intensive use by country and user ratings are not yet available..

In the Duolingo music application, users can access all language options through an application interface shown in Figure 1.

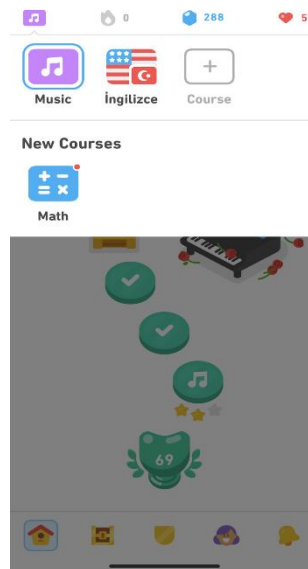


Figure 1. *Duolingo Music language options interface*

There are a total of 69 units in Duolingo music under titles such as acquiring the building blocks of sound, learning time with quarter notes, playing and reading the note fa, comparing 3/4 and 4/4 measures, dividing a quarter note in half, comparing la and other notes, and

studying different arrangements of rhythms. Each unit consists of various steps, puzzles, and tasks, from simple to challenging. Each unit has a treasure chest and an end-of-unit task to earn points by collecting more stars (Figure 2).



Figure 2. Duolingo Music unit steps and distribution

The application establishes a relationship between note names, the location of the notes on the piano, note sounds, and rhythms. It provides this relationship with various puzzles, matching, listening, and playing activities (Figure 3).

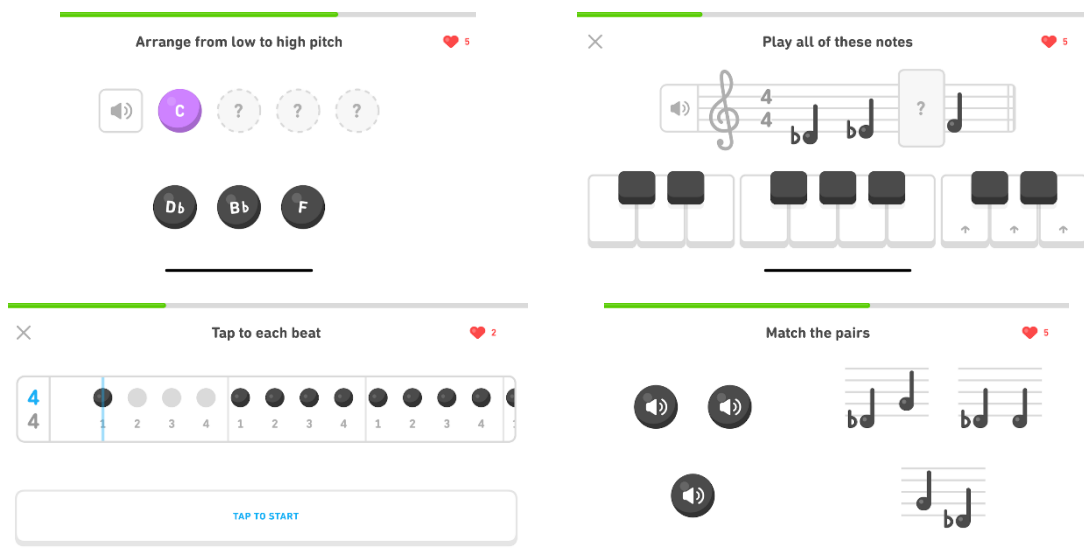


Figure 3. Duolingo Music sample applications

As can be seen in Figure 3, methods such as matching the notes with the sounds listened to, ordering the notes from treble to treble, playing the missing note by finding the missing note and playing the regular rhythm by paying attention to the beats are some of the teaching methods included in the application. The application uses the universal system in rhythm and meter concepts. However, it uses the American system based on letters such as A, B, and C instead of the European note system, which is expressed as do re mi in the naming of the notes.

2.3. Data Collection

Data for this research were collected using two different evaluation forms: the 'Universal Design Principles Checklist' and the 'Form for Determining the Elements of Gamification in Education.'

2.3.1. Universal Design Principles Control Checklist

The Universal Design Principles Checklist was used to determine the conformity of the Duolingo music application with the principles of universal design for learning. The checklist developed by Şenel et al. (2019) to assess the compliance of a mobile application with universal design principles was taken as a basis. While preparing the relevant list, nine guiding features under three main principles within the scope of the UD principles in the literature were used as basis (CAST, 2011). Based on expert opinions, each item's content validity index (CVI) was 0,95.

For this study, the researchers reorganized the relevant list for qualitative analysis. The list prepared by Şenel et al. (2019) was ready for statistical analysis, and scoring is expected in the checklist. However, columns indicating the presence or absence of the relevant criterion and an explanation and comments section were added instead of the scoring system to obtain more in-depth data specific to this research. It aimed to reach more detailed qualitative data by asking the experts to explain how the relevant criterion items were used in practice.

The Universal Design Principles Checklist was adapted from Şenel et al. (2019) to evaluate how well the Duolingo music module aligned with UDL principles. It included 23 items categorized into three key dimensions:

1. Content Presentation: Assessed whether the module presented content to support diverse learners (e.g., adjustable text size, visual aids, and multimedia).
2. Usage and Interaction Options: Focused on flexibility in user interaction, such as personalized feedback, alternative keyboard compatibility, and user pacing.

3. Interest and Motivation Options: Evaluated the inclusion of motivational elements, task difficulty levels, and adaptive learning paths.

This form guided the assessment, which is form, evaluated the presence or absence of specific criteria rather than collecting quantitative data such as frequency counts. Each item on the checklist was assessed qualitatively, focusing on whether the design elements were present. The tool aimed to determine the module's compliance with universal design principles without using numerical metrics or frequency-based analysis.

2.3.2. Form for Determining the Elements of Gamification in Education

The researchers created the 'Form for Determining the Elements of Gamification in Education' to determine the gamification elements in the Duolingo music application. In the form, there are three dimensions: game mechanics, dynamics, and components, which align with the relevant literature. Game mechanics are the components of games that have various functions for the game process consisting of elements such as points, rewards, social areas, virtual items, teams, avatars, levels, leaderboard, badges, challenge activity, desire, and luck (Deterding, 2012; Kapp, 2012; Zichermann & Cunningham, 2011). Game dynamics are actions that enable players to interact with game mechanics, such as feedback and support, limitations, progression, relationships, narrator, exchange, cooperation, rescue, etc. (Werbach, 2016; Zichermann & Cunningham, 2011).

The form prepared for this study determined 15 criterion items, including game components. All items in the form were defined to ensure the validity and reliability of the raters, and a consensus was reached with the raters. To evaluate the appropriateness of the wording and game components, the opinions of a Turkish language expert and two field experts working on gamification in education were obtained. The form was finalized according to the expert opinions.

The identification form of educational gamification elements was designed following models proposed by Werbach and Hunter (2012). It included 15 items that assessed the presence of key gamification components in the module, such as:

1. Points and Rewards: Motivational elements that encourage user engagement.
2. Leaderboards and Avatars: Social and personalization features that enhance user experience.

3. Challenges and Levels: Task-based elements that progressively increase in difficulty, driving user learning and achievement.

This form also categorized gamification elements into three primary dimensions:

- Dynamics: Overarching principles guiding user interaction (e.g., constraints, emotions).
- Mechanics: The processes through which users interact with the content (e.g., challenges, feedback, resource acquisition).
- Components: Specific features such as avatars, badges, or rewards.

Like the universal design for learning checklist, this form was used to determine the presence or absence of these elements. The qualitative nature of this tool allowed for an in-depth analysis of how effectively gamification elements were integrated into the learning experience. Columns indicating the presence or absence of the relevant criterion and an explanation and comments section to obtain more in-depth data specific to this research. The only numerical data in the study is included in the graph showing the numerical fulfillment of the relevant criteria in terms of the sub-dimensions in the universal design for learning form.

Both forms used in this research focused on determining whether specific criteria were met rather than collecting quantitative data such as frequency counts. Duolingo is a mobile application. Furthermore, because of the nature of apps, universal design principles are present or absent throughout the app. When a feature is included in the app, it is defined for all stages. Therefore, the application's structure makes it impossible to perform a frequency analysis. For this reason, the forms used in this study examined the presence and absence of the relevant features in the application.

2.3.3. Data Collection Procedure

For data collection, both forms were shared with three experts working on music education, technology in music education, and gamification. Three experts were chosen based on their extensive experience in music education and gamification:

- A professor specializing in music pedagogy and technology integration in education.
- A researcher in gamification and its application in learning environments.
- A technologist with expertise in digital music tools and accessibility.

Each expert had over ten years of experience and was actively involved in research related to educational technologies. Their participation ensured that the evaluation covered both pedagogical efficacy and user engagement.

Since the Duolingo music application was running on iOS 16 and later versions during the study period, it was limited to three experts with the technology to evaluate. Before starting the evaluation process, the experts were given brief information about the forms, and items that may have been misunderstood were clarified through question-and-answer sessions. The experts were allowed to experience the whole application, complete the 69-level game, and evaluate it. The experts made their evaluations independently of each other.

2.4. Validity and Reliability

In evaluative research designs, since the data are evaluated based on the criteria in the forms, validity and reliability were assessed by calculating the agreement between expert evaluator. Inter-rater validity and reliability were calculated using the formula suggested by Miles and Hubermann (1994). Using the formula, the items on which the experts agreed or disagreed were determined separately for each data collection tool.

The universal design for learning checklist applied to the Duolingo music application determined [Reliability = $42 / (42 + 3) = 93,3$] as [Reliability = $13 / (13 + 2) = 86,6$], as a result of the gamification elements form. Since the inter-rater reliability was calculated to be higher than 85% for both forms, the research is highly valid and reliable.

2.5. Analysis of the Data

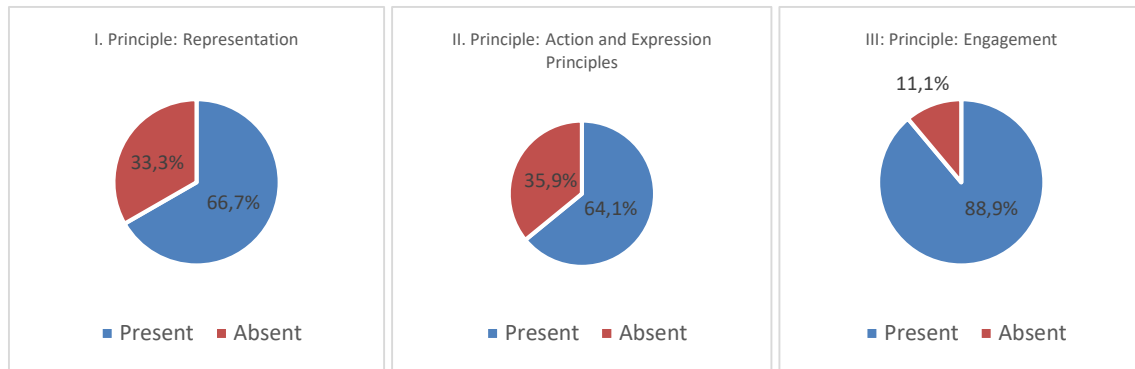
The data analysis examined the experts' evaluations of the Duolingo music application based on the forms. The presence/absence criteria were used to analyze whether the items in the 'Universal Design Principles Checklist' and 'Form for Determining the Elements of Gamification in Education' used in data collection were included in the Duolingo music application. In both forms, an opinion column was provided for the evaluators to analyze the criteria in detail. In the study, qualitative analysis was carried out through the criteria-based statements of the evaluators. The qualitative data produced by the expert evaluators regarding the criteria in the data collection forms were subjected to content analysis and included in explaining the relevant criteria.

3. Results

3.1. Compliance of Duolingo Music Application with Universal Design of Learning Principles

This section presents the findings obtained in accordance with the table of universal design for learning principles for the Duolingo music application, which is in line with the research's problem and sub-problems.

The first sub-problem of the research is to determine the extent to which the Duolingo music application complies with the universal design for learning principles. According to the measurement tool, the appropriateness of the content analyzed in terms of presentation, use and interaction, interest, and motivation sub-dimensions was evaluated, and the general percentages are presented in Graph 1.



Graph 1. Ratios of Duolingo Music application according to the dimensions of SCT

As seen in Graph 1, the Duolingo music application meets the principles of SCM to a great extent. The sub-dimension with the highest fulfillment rate is the dimension of interest and motivation options, with a rate of 88.9%; this data is followed by the presentation of the content, with 67,7%, and the use and interaction dimension, with 64,1%. Findings related to each sub-dimension are given in the following sections.

3.1.1. Presentation of Content Dimension

The first sub-dimension of the universal design for learning is the presentation of the content. This section provides information about the application's tools regarding what changes can be made in the prepared content's written, visual, and audio elements, how the teaching process is planned, and how the teaching process can be reinforced. According to the experts' evaluations, the items related to the content presentation in the Duolingo music application are given in Table 1.

Table 1

Criteria for the dimension of content presentation in universal design for learning

Criteria for the Dimension of Content Presentation	Present	Absent	Comments
1. Changes to the content size (text, graphics, tables, images, etc.) are allowed.		X	The app does not allow users to adjust text size, limiting accessibility for visually impaired users.
2. Adjusting contrast between background and content and changing colors is allowed.		X	Color contrast adjustments are only available via device settings, not within the app.
3. Similes and metaphors are used.		X	No figurative language or metaphors are incorporated to explain concepts.
4. User control and speed adjustment are available for elements like videos, animations, and audio recordings.		X	There is no speed control option, which may limit users' ability to adjust learning to their pace.
5. Subtitles or speech-to-text techniques are used.		X	There is no support for subtitles or speech-to-text conversion, reducing accessibility for hearing-impaired users.
6. Sign language is used.		X	The app does not include sign language support, which could limit access for hearing-impaired users.
7. Text-to-speech technology is supported.		X	There is no text-to-speech support, which could aid users with reading difficulties.
8. Volume adjustment is allowed.	X		Users can control the volume through their devices but not through in-app controls.
9. Language options or non-language supports (visuals, etc.) are provided.	X		The app provides visual and auditory support but currently offers content only in English and Spanish.
10. Visual, auditory, or tactile equivalents (e.g., vibrations) for effects, alerts, and notifications are provided.	X		Visual and auditory feedback is provided, but no tactile equivalents (e.g., vibrations).
11. Auditory options are provided for visual content.	X		Auditory feedback is available to complement visual learning tasks.
12. Multiple media (text, speech, drawing, animation, etc.) are used.	X		The app integrates various media forms, including text, audio, and interactive activities.
13. Basic terms and symbols (mathematical, scientific, etc.) are explained.	X		Key musical terms are introduced gradually through tasks and puzzles.
14. Connections with prior knowledge are made.	X		The app builds on previously learned concepts across levels.
15. Critical prerequisite concepts are taught/reminded beforehand.	X		Essential concepts are reviewed before advancing to new ones.
16. Key ideas and relationships are highlighted using graphics.	X		The application moves on to the next phase only if a level has succeeded sufficiently. When it is switched on again, the previous phases can be repeated.
17. Examples are given to emphasize critical topics.	X		Practical examples are included in each task to reinforce learning.
18. Steps and procedures are sequential and clear.	X		The app presents tasks in a clear, step-by-step manner.
19. Tables, algorithms, etc., are provided to organize/categorize information.	X		Progress tracking uses tables and charts to organize user data.
20. Instruction is segmented.	X		Each module is divided into manageable steps.
21. The instructional process is sequential and staged.	X		Tasks increase in difficulty progressively to scaffold learning.
22. The interface is not complex.	X		A simple interface ensures ease of use for all users.
23. Opportunities for repetition and practice are provided.	X		Users can repeat exercises to improve their skills.

According to Table 1, regarding the content design for students with different visual needs, it was determined that the application does not allow changing the text and content sizes, adjusting the contrast between the background and content, and color changes. The application was designed to cover the entire screen of mobile devices with different screen sizes

such as smartphones and tablets. However, changes in in-app size are not allowed. In this respect, students with different visual needs should use large screens. Regarding the background settings, dark-light mode or color contrast can be adjusted with the possibilities of the device used, although not from within the application.

The content presentation also has settings related to sound, visual and sound relationships, and different speeds. However, the application does not have a sound and sound speed setting. According to the evaluators, it is possible to adjust the sound settings according to the possibilities of the device used. However, a tool that can adjust the speed of the music, listening, and matching exercises in the application according to the needs of the students is not provided.

There are also items related to hearing and language options in the universal learning design. Table 1 shows no sign language, subtitle, or text-to-speech conversion tools exist in the application. According to the opinions of the expert evaluators, especially in the context of language options, it was revealed that the application currently works with an English interface and that there are auditory and visual options to identify the symbols that reveal the music language.

In the context of the pedagogical presentation of the topics in the sub-dimension of the content, it meets all other items except for including simulations and metaphors. It is seen that features such as establishing a connection with prior knowledge, dividing the teaching into parts, and being sequential and progressive are included in the application. In different educational applications, basic terms and behaviors related to the subject can be given in separate videos with more cognitive-based explanations. In Duolingo music, instead of such explanations, symbols and terms are presented in the form of a game and puzzle with activities such as matching or trial and error.

3.1.2. Action and Interaction Options Dimension

The second part of the SCT is the dimension of usage and interaction options. This section includes information about the prepared content's purpose, goals, personalization options, and the extent to which interaction with other users is possible. The results of this dimension for Duolingo music are given in Table 2.

Table 2

The dimension of action and interaction options

Criteria for the Dimension of Action and Interaction Options	Present	Absent	Comments
1. The educational purpose, objectives, and program are clear.	X		Each level clearly states its goals, guiding users effectively.
2. Various assessment tools (multiple choice, open-ended, etc.) are used.	X		Matching and puzzle-based tasks provide different forms of assessment.
3. Social media and interactive web tools are used.	X		Users can share achievements via social media platforms.
4. Provides personalized and effective feedback.	X		Feedback is given immediately after tasks to promote improvement.
5. Individuals can continue at their own pace.	X		Users can repeat levels and advance according to their learning speed.
6. Provides checklists, goals, and templates for the user to plan their study process.	X		Users can set goals and track their progress with built-in planning tools.
7. Provides information about users' progress.	X		Progress metrics (points, stars) are displayed at the end of each task. Users can access an online help section and frequently asked questions.
8. Provides online support and help.	X		
9. It offers various options for user interaction (manual, voice, one-touch, keyboard, or adaptive keyboard).		X	Only touch-based interaction is available, limiting accessibility for users with special needs.
10. Compatible with alternative keyboards (F, Q, Braille, etc.).		X	The app does not support Braille or other adaptive keyboards. Users can only track achievements and not save or display personal work products.
11. Offers the ability to save and display work products.		X	
12. Provides environments for taking notes.		X	There is no built-in feature for users to take notes within the app. The app lacks rubrics or scales for users to assess their progress independently.
13. Offers tools for self-assessment (rubrics, scales, etc.).		X	

As seen in Table 2, it was determined that the purpose, objectives, and education program given in the Duolingo music application were clear. The expert evaluators determined that different measurement and scoring tools were used to measure this training, such as matching, identification, puzzles, and playing in time. These tools give a point for each note played correctly and on time. If the note is played correctly but there are delays in time, a deduction is made from this full score. At the end of each activity, users are given feedback on their progress with a performance score. Although the application provided users with effective feedback on their achievements, it was observed that it needed to offer various tools for self-assessment (rubrics, scales, etc.) and individual note-taking.

It was also observed that there were no different options for user interaction (manual, voice, one-button, keyboard, or adapted keyboard); only the touch keyboard option was available. The application design did not include alternative keyboard options such as F, Q, and Braille.

It was determined that the Duolingo music application was designed to allow individuals to pass the stages according to their learning speed and preferences. Users can try countless times to get the highest performance score. In addition, even if they have received enough points to pass the relevant stage, they can return and increase their score. Progression options are also available for users with more advanced musical knowledge and background. Users who want to skip to the following units can participate in a placement activity and pass if they get enough points. The application also provides tools for the user to plan the study process. It was observed that there was a checklist for designing the study, and goals such as 15- and 30-day plans and various templates were provided so that the user could work regularly. However, it appeared that users could not exhibit their work products; only the achievements and scores obtained from these studies could be shared via social media tools.

Regarding user interaction, the application aims to create an environment for interaction both within its interface and through different social media platforms. In addition, users are directed to frequently asked questions and online support sections to solve various problems they experience.

3.1.3. Interest and Motivation Options Dimension

The third part of the universal design for learning is the dimension of interest and motivation options. This section includes information about how much the content appeals to individuals with different characteristics, whether it contains rewards, affirmation, etc., and the presentation of role models that motivate the user. The results of the dimension for the Duolingo music application are presented in Table 3.

Table 3

Interest and motivation options dimension

Criteria for the Dimension of Interest and Motivation Options	Present	Absent	Comments
1. The most frequently used elements are arranged in the most accessible manner.	X		Key elements are organized for quick access and enhanced usability.
2. Designed to appeal to individuals of different genders, ages, and abilities.	X		Though it focuses on Western music, the app is user-friendly and suitable for children and adults.
3. Provides modular use for the user.	X		Users can complete levels independently without following a strict order.
4. Tasks are given to encourage active participation, exploration, and experimentation.	X		The app motivates users to explore concepts through trial and error.
5. Difficulty levels are created in the defined tasks.	X		Levels increase in complexity, maintaining user engagement.
6. Motivational elements such as rewards and affirmations are included.	X		Points, stars, and treasure chests serve as motivational rewards.
7. Alarms, warnings, and notifications are provided for planned activities.	X		The app sends notifications to encourage daily learning.
8. Motivational role models who have used the application are presented as examples.	X		Users can view leaderboards to see high-achieving friends as motivational examples.
9. Designed to appeal to individuals from different social and cultural backgrounds.		X	The focus on Western music theory limits the cultural inclusiveness of the content.

Table 3 shows that the highest level of meeting the criteria was realized in this dimension. It is stated that the application interface is quite simple and understandable, and the most frequently used items are organized in an easily accessible way; the bottom line is that it provides modular use to the user, and in this respect, it directly appeals to primary school students, but it can also be suitable for people who want to learn music at an advanced age. It is seen that there are different levels of difficulty in the application, and there are tasks that enable active participation.

Regarding the motivation options, there are motivating elements such as reward and approval. According to expert opinions, these motivating elements appear to the user in many forms. For every task done correctly, some elements can be associated with success, such as points, stars, and treasure chests, and emotional tools, such as Duolingo's owl-shaped mascot jumping and showing joy. Trial rewards for the ad-free app version are also offered to help you reach a high level in both time and achievement scores. It is thought that success is supported cognitively, emotionally, and financially.

In order to sustain interest and motivation, the app provides a plan for when learning will take place and aims to turn it into a habit by reminding users of notification messages every time it is time to study. It was seen that notifications were given to reach the daily goal within 24 hours with planned activities, and motivating role models were presented as examples with features such as leaderboards and following friends. In particular, the achievements of friends who use the application regularly and have high scores are also announced with notifications.

In order to attract more users, the application is expected to be designed for the interests and needs of socially and culturally different individuals. In this respect, it has been determined that the application is based on classical Western music, piano, and a universal note-reading system. It does not cover ethnic instruments and sound systems of different cultures.

3.2. Educational Game Components in Duolingo Music Application

The Educational game components table, which was used to determine the educational game components in the Duolingo music application, the second sub-problem of the research, provides information about the content, scoring system, levels, the ability to create avatars, and the status of both the players themselves and their friends in the game (online/offline status, etc.). The findings for the Duolingo music application are given in Table 4.

Table 4

Educational game components

Game Components	Present	Absent	Comments
Achievements	X		Users receive points and stars for task completion, reinforcing their progress.
Badges	X		Badges mark essential milestones, promoting further engagement.
Leaderboard	X		Leaderboards allow users to compare scores, fostering friendly competition.
Levels	X		The app offers 69 levels, with increasing difficulty in engaging users progressively.
Points	X		Points reward users for correct answers and progress through tasks.
Avatars	X		Users can create and customize avatars, enhancing personalization.
Virtual items	X		Users collect items such as treasure chests as rewards.
Collections	X		Items and achievements can be collected to track progress.
Unlocking content	X		New levels unlock progressively, motivating users to continue.
Challenges	X		Tasks provide time-based and accuracy-based challenges.
Social graphs	X		Users can follow friends and see their achievements on leaderboards.
Combat		X	No competitive combat features are integrated, as the app focuses on collaborative progress.
Story-driven missions		X	The app does not incorporate narrative missions, limiting the potential for deeper engagement.
User-to-user gift sharing		X	No feature for sharing virtual gifts with other users is available.
In-game team formation		X	Users cannot form teams or collaborate within the app.

As seen in Table 4, Duolingo music educational game components are included mainly. The expert evaluators found that the application provides visual and auditory feedback when the tasks set for the game sections are completed, motivational and feedback messages appear on the screen as a surprise, and the application provides feedback for success, duration, and continuity. With these tools, achievements are notified to the user simultaneously. Relevant achievements are converted into points, and points and milestone achievements are visualized with a badge. There are also leaderboards showing the scores and achievement rankings of other users. At the end of a completed episode, the app shows the place on the leaderboard and evaluates it at different levels, such as silver, gold league, etc.

Experts noted that avatars help to personalize the user experience. Users can create their avatars by choosing their gender, hairstyle, accessories, and various colors of clothes from the given options.

The application includes collectible objects such as treasure chests and precious stones. Badges, which are indicators of success, can also be collected. It was determined that the collections in the application are objects earned as an indicator of success, and no objects can be purchased. Adding different friends to the following list with social graphs in the application is possible. Experts stated that the friends in the follow-up list can view the amount of work completed on specific days, the achievements earned, and the scores attained. However, they emphasized that there are no tools like team building and gift sharing with friends.

4. Discussion and Conclusion

In this study, the Duolingo music module was analyzed regarding its compliance with the principles of SCL and its game elements. Compliance with the principles of universal design for learning was examined in the dimensions of content presentation, usage and interaction options, and interest and motivation options. Accordingly, it was found that Duolingo music met 16 out of 23 items in the dimension of presentation of the content and complied mainly with universal design principles. In music education, it is seen that making connections with previous knowledge, dividing the curriculum into parts, and organizing it in a clear, understandable, and sequential manner are the applications. However, it is thought that features such as the inability to make changes in content, text, and text size, the inability to make user control and speed adjustment for elements such as video, animation, and sound recording, the lack of simulations and metaphors, and the lack of sufficient explanatory information about the content are the aspects of the program that can be improved. In the study by Şenel et al. (2019), in which they

examined the applications for language teaching, including the Duolingo application, in the context of universal design principles, it was observed that only 6 of the 26 applications examined allowed changes in text size. This rate is considered relatively low, considering the students with low visual proficiency. In this respect, the study's results are similar to the related literature. It is thought that adding features to make text and text size changes may provide convenience for the visually impaired and people with different visual needs.

Two of the most essential components of music education are rhythm and speed (Krumhansl, 2000; Straus, 2003). As a result of the study, it was found that the Duolingo music application does not allow speed adjustment. It was observed that it only allowed responding at its speed as a matching activity in the first learning phase of the notes, but it was not possible to adjust the speed in the activities for hearing and playing the pieces. Regarding the subject, it was observed that it was possible to slow down the sound recordings with the turtle icon in other language modules of the Duolingo application, such as English. However, this feature was not available in the music application. The related literature emphasizes that working slowly is valuable and necessary for learning music (Fitch, 2002; Kwastek & Cour, 2019; Maxfield, 2018). Allingham (2022) found that slow practice has four functions: managing information load, creating a motor learning foundation, problem-solving, and organizing mental states. Studies also question slow practice's effectiveness (Trapkus, 2023). However, since the subject of this research is the customization of the learning experience for people with different needs, it aims to add options to slow down and speed up the application according to the needs rather than the benefit of slow or fast working. In this respect, it is thought that adding speed adjustment options in future versions would be appropriate to comply with the universal learning design.

In the dimension of use and interaction options of universal design for learning principles, it was seen that the Duolingo music application met 9 out of 13 items and provided compliance to a great extent. When it is examined in terms of music education, it is seen that the features such as the purpose, objectives, and program of the education being apparent, using different measurement tools, providing personalized and effective feedback, and the ability to continue the application according to the individual's learning speed are the strengths of the application. However, features such as different options for user interaction and the fact that it does not work compatible with alternative keyboards are considered to be aspects that need improvement. Rose and Meyer (2002) state that certain deficiencies in usage and interaction options point to factors that can be continuously improved by further adapting to the principles of universal design for learning. In this respect, the first area for improvement is

the use of manual, voice, one-key, keyboard, or adapted keyboard. Duolingo music application uses touch screens in terms of prevalence and ease of use. It is thought that adding a voice access interface to the application regarding music education and universal design for learning principles is essential. Just as there are different skill areas, such as reading, writing, speaking, and listening, language teaching has similar skill areas, such as hearing, listening, singing, and writing in music. In this respect, it is thought that it is not enough for the Duolingo music application to interact only through the touch screen. It is thought that adding interfaces that can connect midi keyboards and braille keyboards for the visually impaired in more advanced versions will make the application a more effective design.

In the field of music, the keyboard refers to the keyed parts of instruments such as pianos, electronic organs, etc., as well as the finger-pressed parts of instruments such as strings and wind instruments with similar names. The language of music and the piano keyboard are embodied in the Duolingo music app. In future versions of the application, stringed keyboards for wind and percussion instruments from different cultures can be added to ensure higher compliance with the principles of universal design for learning.

Another issue that is thought to be significant among the usage and interaction options is related to the different notation systems used worldwide. Different notation systems are used in music. The essential components of the European modern tonal system are expressed in melody, harmony, and rhythm, which explain the basic grammatical rules of musical notation (Tsuji & Müller, 2021). Today, there are music notation systems such as tablature, Nashville Numbers, time unit box system (TUBS), MIDI notation, lyric sheets, chord charts, and rap flow charts that are used for different needs (Costachescu, 2022). In addition to these systems for notation, two basic systems have been used for naming notes. The first of these systems is the do-re-mi system, named after the first syllables of the hymn of St. Iohanne Battista, which is mainly used in Mediterranean countries such as France, Italy, Spain, and Turkey. The second is the A-B-C system, used in northern countries such as England and Germany and first described by the 6th-century philosopher Boethius (Hawkins, 2011). In the Duolingo music application, only the A-B-C system was used to name the notes, and it is thought that the do-re-mi system could also be available as an option. In line with this issue, Demirel (2022) conducted research on the design and use of colored sheet music for children in music education and presented an approach that takes into account the visual presentation of musical notation to improve accessibility and learning for young students. Özgül (2023), in his research on mobile applications designed for musical hearing education, suggested increasing the types of activities,

adding more advanced levels, adding activities for reading the key of C, and adding modules related to the music of different cultures, such as Turkish music to improve the applications. In this respect, the literature supports the findings of this study.

In the interest and motivation options dimension of the universal design for learning principles, the Duolingo music application met 8 out of 9 items and showed great conformity. The program's strengths include active participation in music education, tasks encouraging exploration and experimentation, using the application before, and presenting motivating role models as examples.

When the Duolingo music application was examined for gamification elements, it met 11 out of 15 items and essentially included gamification elements. It was seen that elements such as the game/application giving visual or auditory feedback in case of completion of the target behaviors determined for the game sections, the presence of customizable avatars, the presence of extra content that can be accessed through the achievements gained in the game, the leaderboard, levels, and scores created and presented to the users are the strengths of the application. However, the lack of narrative tasks and the inability to form in-game teams are considered aspects of the program in need of improvement.

When the results obtained from both forms are evaluated together, it is seen that the elements, such as presenting the information sequentially and increasing student motivation, come to the fore in both forms. It is seen that items such as achievements, badges, leaderboards, and social interaction in the gamification elements table aim to increase motivation with the dimension of interest and motivation options in the universal design for learning principles. It is seen that the primary purpose of both gamification in education and the interest and motivation dimension of SCT is to shape behaviors, increase motivation, and encourage more participation among students (Huseinović, 2023; Páez-Quinde & Arroba-Freire, 2023). The literature emphasizes that gamification elements in the Duolingo application significantly affect millennials' motivation, frequency of practice, vocabulary mastery, and ability to apply English to daily life (Irzawati, 2023; Nita et al., 2023). Gamification tools and multimedia resources effectively increase learning strategies, motivation, and engagement in music education (Candel & Colmenero, 2022). Gamification elements can help increase students' engagement in music education, especially in learning notation (Samat et al., 2022). Digital educational games have been shown to support music teaching by focusing on children's music education (Freitas & Morais, 2019). Game-based learning apps and tools can potentially transform challenges such

as developing bad habits and lack of motivation in music learning (Margoudi et al., 2016). A gamified rhythmic dictation practice for music theory learning was found to significantly impact students' exam scores, indicating the positive impact of gamification on motivation and learning outcomes (Pesek et al., 2020). In another study, Molero et al. (2021) aimed to overcome the lack of motivation of children new to music by using HoloMusic XP, a piano education application developed through gamification, and concluded that students' motivation increased. In this context, it is thought that the Duolingo music application can potentially increase students' interest level and motivation about music. However, it is recommended that future research should be conducted to determine the effects of these tools on students' use and motivation in terms of music application.

Chung and Wu (2017) found that their application for music education, which includes games with repetition, practice, and creative functions, game design, and multitouch applications, positively affect children's attitude, interaction, and problem-solving, motivate children's active attitude and interaction with tablet computers, musical games that require practice provide a challenge for children to push their limits, musical game design with creative functions and recorded audio files encourage interactions and repetition, and do not require prerequisite musical knowledge and skills. In this respect, the findings of this study are supported by the fact that the Duolingo application also uses a multi-touch screen, the music activities in it are designed to be repetitive without the need for prior knowledge, there is a visual and auditory response system with the audio files in it. There are challenging activities at the end of the sections that push the limits of the students.

This study only examined the application of Duolingo music to the universal design principles of learning and gamification elements. In future studies, evaluations can be made on the subjects included in the application and the content's quality, sequencing, ease, and difficulty levels. It is recommended that experimental studies be conducted to test how the application's contribution to music learning and motivation varies according to age, language, region, and music culture.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare that there is no conflict of interest in this study.

RESEARCH AND PUBLICATION ETHICS STATEMENT

The authors declare that research and publication ethics are followed in this study.

The necessary permission to conduct the study was obtained from Social and Human Sciences Research and Publication Ethics Committee of Gazi University (11.01.2024-E.84928)

AUTHOR LIABILITY STATEMENT

The authors declare that the “Conceptual Framework, Method Design, Data Analysis and Software, Post Draft, Visualization, Project Management” part of this work was done by Assoc.

Prof. Dr. Gülşah SEVER, “Conceptual Framework” part of this work was done by Berivan DAĞHAN, “Research, Data Analysis and Software, Visualization” part of this work was done by Sefa BÖKE.

Received: 31.07.2024

Article Type: Research

Accepted: 12.11.2024

Duolingo-Müzik Uygulamasının Öğrenmenin Evrensel Tasarımı ve Eğitsel Oyun Bileşenleri Açısından İncelenmesi

Doç. Dr. Gülşah SEVER, Gazi Üniversitesi, gulsah.sever@gmail.com, 0000-0003-0559-6993

Berivan DAĞHAN, Gazi Üniversitesi, beri.bdh@gmail.com, 0000-0002-9889-4617

Sefa BÖKE, Gazi Üniversitesi, sefabke@gmail.com, 0000-0003-4472-3887

Özet: Bu araştırma, Duolingo müzik modülünün, öğrenmenin evrensel tasarımı ve eğitsel oyun bileşenleri açısından derinlemesine incelenmesini hedeflemektedir. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden değerlendirici araştırma desenini benimseyerek gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak Evrensel Tasarım İlkeleri Kontrol Listesi ve Eğitimde Oyunlaştırma Unsurlarını Belirleme Formu kullanılmıştır. Uygulama, müzik eğitimi ve oyunlaştırma alanlarında çalışmaları olan üç uzman tarafından ayrıntılı bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, Duolingo müzik uygulamasının öğrenmenin evrensel tasarımı ilkelerine ve eğitsel oyun bileşenlerine büyük ölçüde uygun olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrenmenin evrensel tasarımı ilkeleri içinde yer alan toplam 45 maddenin 37'sinin uygulama tarafından karşılandığı ve genel olarak evrensel tasarım ilkelerine uygunluğunun yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, bazı alanlarda geliştirme potansiyeli olduğu tespit edilmiştir. Özellikle, içerik özelleştirme, kullanıcı kontrolü ve alternatif klavye uyumluluğu gibi özelliklerde iyileştirmeler yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Uygulamanın eğitsel oyun bileşenleri açısından incelendiğinde, görsel veya işitsel geri bildirimlerin yanı sıra kişiselleştirilebilir avatarlar ve liderlik tabloları gibi bazı özelliklerin mevcut olduğu görülmüştür. Ancak, hikâyeli görevlerin ve oyun içi takımların bulunmaması, uygulamanın bu alanda da geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Sonuç olarak, Duolingo müzik uygulamasının güçlü yönlerinin yanı sıra gelişime açık yanlarının da olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, ileriki çalışmalarda uygulamanın deneysel olarak değerlendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Eğitim, Müzik, Müzik eğitimi, Oyunlaştırma, Evrensel tasarım ilkeleri.

1. Giriş

Günümüzün dijital dünyasında erişilebilirlik ve kapsayıcılık kavramları giderek artan bir önem kazanmakta ve teknolojiye entegre edilmiş yeni yaklaşımlarla birlikte ele alınmaktadır. Erişilebilirlik, fiziksel veya zihinsel engelleri olan bireylerin, yaşlıların veya herhangi bir özel ihtiyaca sahip kişilerin çevrelerde, ürünlerde ve hizmetlerde engelsiz bir şekilde hareket etmelerini sağlaması olarak tanımlanabilir (Petrie ve diğerleri, 2015, s.1, Shaheen & Lazar, 2017, s.2;). Erişilebilirlik, eşitlik ile birlikte ele alındığında toplumun her üyesine dil, din, ırk, yaş, cinsiyet ve engellilik durumu gibi ayrımları gözetmeksizin adil fırsatlar sunarak potansiyellerini maksimum düzeyde kullanmalarına olanak tanımayı da ifade eder. Bu doğrultuda evrensel tasarım anlayışı, her birey için erişilebilirliği ve kapsayıcılığı bir arada sunan bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.1. Öğrenmenin Evrensel Tasarımı

Evrensel tasarım, 1970'lerde ilk olarak mimarlık alanında insanların binalara erişimini kolaylaştıran çözümler üretmeyi amaçlayan bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Bu sayede özel ihtiyaçları olan bireylerin bina ve ürünleri bağımsız bir şekilde kullanabilmesini amaçlar (King-Sears, 2009, s.199) ve yardımcı teknolojilere ihtiyaç duymadan doğrudan kullanılabilen ürünleri ve hizmetleri, yardımcı teknolojilerle kullanılabilir hale getirilen ürünleri ve hizmetleri içerir (Edyburn, 2005, s.17).

Yaklaşımın alanı kısa sürede şekilde görünürde özel gereksinimi olmayan bireylerin de farklı öğrenme, algı, yaklaşım ve duygusal ihtiyaçlarına yanıt verme potansiyeli olduğu görülmüş ve diğer alanlara da aktarılmıştır. Connell ve diğerleri (1997) tarafından adil kullanım ve/ya kullanımda eşitlik, kullanımda esneklik, basit ve sezgisel kullanım, algılanabilir bilgi, hata toleransı, düşük fiziksel çaba ve yaklaşım ve kullanım için boyut ve alan olarak ifade edilen yedi evrensel tasarım ilkesi ve bu ilkelere dayalı olarak gerçekleştirilen eğitim uygulamaları; erişilebilirlik, kapsayıcılığın ve öğrenmenin her birey için en üst düzeyde sağlanmasına katkıda bulunabilecek potansiyeli taşımaktadır. Tasarımın farklı yeteneklere sahip insanlar için kullanışlı olması adil kullanıma; bireylerin tercihlerine göre düzenlenebilmesi kullanımda esnekliğe; kullanıcı deneyimi bilgi ve beceri düzeyinden bağımsız olarak kolay anlaşılır olması basit ve sezgisel kullanıma; ortam koşullarından bağımsız olarak gerekli bilgileri kullanıcıya iletmesi algılanabilir bilgiye; çeşitli tehlikelerin ve kaza olasılıklarının olumsuz sonuçlarının en aza indirilmesi hata toleransına; verimli ve rahat kullanılması düşük fiziksel çabaya ve kullanıcının fiziksel özelliklerine ve hareketliliğine bakılmaksızın kullanım için alan sağlaması da yaklaşım ve

kullanım için boyut ve alan ilkesine karşılık gelmektedir (Darrow, 2010, s.43-44; Story, 1998, s.7). Buradan hareketle, öğrenmenin evrensel tasarım ilkeleri öğrenciyi merkeze alan ve öğrenciler arasındaki beceri ve yetenek çeşitliliğini kabul eden ve kapsayıcı müfredat geliştirme ve sunumu için bir dizi ilke sunan bir öğretim çerçevesidir (McKenzie & Dalton, 2020, s.5). Bu doğrultuda, engelli öğrenciler için okuma ve anlama becerilerini iyileştirmek amacıyla teknoloji ve müfredata dayalı ölçümü entegre eden bir yaklaşım olarak da dikkat çekmektedir (Hall ve diğerleri, 2014, s.72-83). Yaklaşım, eğitimin bireylere ulaşmasında oluşabilecek engelleri kaldırarak tüm öğrenciler için fırsatları genişletmek üzere tasarlanmıştır (Mariappan & Yasin, 2023, s.518). Dolayısıyla, tüm öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak için öğretme ve öğrenmeyi tasarlamaya yönelik ilkelerden oluşan ve nihai hedefin öğrenmeyi tüm öğrenciler için erişilebilir kılmak olduğu bir yaklaşımdır (Ahmed, 2021, s.173; Yin-feng, 2021, s.131). Aynı şekilde, öğrencilerin öğrenmede başarılı olmalarını sağlamaktır (Levey, 2023, s.487). Ralabate (2011) ve Black ve diğerleri (2015), öğrenmenin evrensel tasarım ilkelerinin bilişsel nörobilime dayanan yaklaşımına vurgu yaparak farklı öğrenme tercihlerini ve öğrenenleri kapsayarak engelli öğrencilerin önündeki engelleri azalttığını belirtmişlerdir. Camacho ve diğerleri (2016) da tasarım ilkeleri uygulamalarının yalnızca engelli öğrencilere değil tüm öğrencilere fayda sağlayan bir yapıda olduğunu vurgularken Variawa ve McCahan (2010) ise bu sayede tüm öğrencilerin eğitim ve öğrenme sürecine katılımını güçlendirdiğini belirtmektedir.

Evrensel tasarım ilkelerinin müzik eğitiminde uygulanmasına yönelik literatürde birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Darrow (2010), eğitim uygulamalarında erişilebilirliği ve kapsayıcılığı sağlamak için bu ilkelerin kullanılmasının önemini tartışmakta ve evrensel tasarım ilkelerinin müzik eğitimi bağlamındaki uygunluğunu vurgulamaktadır. Shaw ve Auletto (2021), eyalet düzeyinde müzik eğitime erişime odaklanan bir çalışma yürütmüş ve müzik eğitime adil erişimle ilgili eşitsizlikleri ve zorlukları vurgulamıştır. Samuels (2019), kapsayıcı ve erişilebilir dijital müzik aletleriyle doğaçlamayı araştırmış, müzik performansı ve yaratımında engelleri kaldırmanın ve kapsayıcılığı teşvik etmenin önemini vurgulamıştır. Darrow (2016, s. 313-314), müzik eğitimcilerinin, her öğrencinin benzersiz ilgi ve yeteneklere sahip olduğunu göz önünde bulundurarak, mevcut tekniklere alternatif yaklaşımlar uygulamasını teşvik etmektedir. Bu sayede teknolojik araçları da etkili bir şekilde kullanarak öğrencilere keşfetme fırsatı tanınması gerektiğini vurgulamaktadır.

1.2. Eğitimde Oyunlaştırma

Öğrenci merkezli bir diğer yaklaşım da oyunlaştırmadır. Oyunlaştırma, “oyun unsurlarının oyun dışı alanlarda kullanılması” olarak özetlenmektedir (Deterding ve diğerleri, 2011, s.9). Oyunlaştırmanın temel amacı oyun elemanlarını gerçek dünyaya taşıyarak benzer duyguları gerçekçi bir şekilde yaşatmaktır. Kapp ise oyunlaştırmayı, "insanları etkilemek, eylem gerçekleştirmeye teşvik etmek, öğrenmeyi teşvik etmek ve sorunları çözmek için oyun tabanlı mekanikleri, estetiği ve oyun düşüncesini kullanma süreci" olarak ifade etmektedir (Kiryakova ve diğerleri, 2014, s.679).

Eğitimde oyunlaştırma, öğrenme süreçlerini oyun tasarımı prensipleri kullanarak daha etkili, ilgi çekici ve katılımcı hale getirme stratejisidir. Bu sayede öğrencilere öğrenme hedeflerine ulaşma sürecinde motivasyon sağlamak, katılımı artırmak ve öğrenmeyi daha keyifli hale getirmek amacıyla kullanılır (Gürler, 2020, s.174). Eğitimde oyunlaştırma, öğrencilere problem çözme becerileri kazandırmak, takım çalışmasını teşvik etmek, öğrenmeyi eğlenceli hale getirmek ve motivasyonu artırmak gibi bir dizi hedefi gerçekleştirmek için kullanılabilir. Oyunlaştırma stratejileri arasında puan sistemleri, ödüller, sıralamalar, hikâye anlatımı, simülasyonlar ve yarışmalar gibi çeşitli teknikler bulunabilir. Bunun yanı sıra, oyunlaştırma yaklaşımının uygulanabilmesi için Werbach ve Hunter (2012), dinamikler, mekanikler ve bileşenler şeklinde, üç kategoriden oluşan bir oyunlaştırma modeli geliştirmiştir. Dinamikler, oyunlaştırma sürecinde önemli olan beş ana bileşeni kapsar: (a) Sınırlamalar; (b) merak, rekabet, mutluluk gibi ortaya çıkarılması hedeflenen duygular; (c) hikâye; (d) kullanıcının oyunlaştırmada yaşayacağı süreci niteleyen ilerleme ve (e) sosyal etkileşimi niteleyen ilişkiler. Bu dinamikleri birbirine bağlayan ve ilerlemeyi destekleyen temel süreçler ise mekanikler olarak adlandırılır. Mücadele, şans, yarışma, iş birliği, dönüt, kaynak edinimi, ödüller, sıra, kazanma durumu gibi faktörler, mekanik kapsamında ele alınır. Her bir mekanik, belirli dinamiklere hizmet etmektedir. Ayrıca, bileşenler, dinamik veya mekaniklerin daha özelleşmiş versiyonları olarak tanımlanabilir. Bileşenler, belirli dinamiklere veya mekaniklere hizmet etme eğilimindedir. Örneğin, kazanımlar, avatar, rozet, koleksiyon, hediyeleşme, lider tahtası, puan, sanal eşya ve takımlar bu bileşenlere örnek olarak verilebilir (Arkün-Kocadere & Samur, 2016, s.405; Şahin ve diğerleri, 2017, s.375-376).

Müzik eğitiminde oyunlaştırma, müzikle duygusal bağ kurulmasını destekler ve kişinin öğrenme deneyimini en üst potansiyeline ulaştırmayı hedefler. Bu doğrultuda, Brett ve diğerleri (2020), öğrenmeyi ilgi çekici ve etkili hale getirmeyi amaçlayan klavye ve piyano öğrenimi için

eğitsel oyunlar geliştirmişlerdir. Aras ve Can (2023) gitar eğitiminde, eğitsel yazılım geliştirme yoluyla oyunlaştırma kullanımının öğrenci motivasyonunu artırdığını tespit etmişlerdir. Dolayısıyla, oyunlaştırma, müzik eğitimini daha etkileşimli ve eğlenceli hale getirerek öğrencilere motivasyon kazandırabilir. Puan sistemleri, ödüller, yarışmalar ve diğer oyun öğeleri, öğrencilerin müzikal becerilerini geliştirmeye teşvik edebilir. Çeşitli öğrenme materyalleri, çoklu duyuşal girişimler ve esnek öğrenme yöntemleri, öğrencilerin müzikal yeteneklerini en iyi şekilde geliştirmelerine olanak tanır, böylece müzik eğitimi herkes için zenginleştirici bir deneyim haline gelir.

Araştırmada ele alınan öğrenmenin evrensel tasarım ilkeleri ve oyunlaştırma, bireyselliği göz önünde bulundurarak, bilgiye erişimde kapsayıcı ve evrenselliği destekleyen önemli iki yaklaşım olarak kabul edilebilir. Aynı şekilde, teknolojinin gelişimiyle birlikte eğitim yalnızca basılı kitaplarla sınırlı kalmamış, aynı şekilde dijital platformlar, dijital mobil uygulamalar, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla eğitime erişim düzeyi artmaktadır (Tılıç, 2020, s.673). Edyburn ve Edyburn'e (2011) göre öğrenmenin tasarım ilkeleri sınıftaki çeşitlilik konusunu da ele alır, çeşitliliğe proaktif olarak değer verir ve farklı öğrenenleri farklılaştırmaya ve desteklemeye hizmet eden teknoloji araçlarıyla destekler. Son dönemde tasarlanan eğitsel teknolojik uygulama ve oyunlar incelendiğinde araştırmada bahsi geçen her iki yaklaşımın da birlikte kullanıldığı görülmektedir. Bu anlamda, günümüzde Duolingo, üniversite öğrencileri tarafından yaygın olarak kullanılan bir dil öğrenme uygulamasıdır. Dilbilgisi ve kelime bilgisini geliştirmenin yanı sıra dinleme, okuma, konuşma ve yazma becerilerini geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur. Uygulama ayrıca öğrencilerin İngilizce öğrenme motivasyonunu da artırmaktadır (Irzawati, 2023; Permatasari & Aryani, 2023). Duolingo, İngilizce'nin dijital olarak öğrenilmesine olanak sağladığı için özellikle Y kuşağı tarafından tercih edilmektedir. Günlük hayata dayalı bir model sunarak bağımsız ve sınıf dışında öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Uygulama, metin öğelerini görsel-işitsel sorularla birleştirerek eğlenceli ve oyunlaştırılmış bir öğrenme sağlamaktadır (Nita ve diğerleri, 2023). Duolingo, kurs programlarına evrensel bir dil olarak kabul edilen müzik branşını da eğlenceli aktiviteler aracılığıyla kazandırmayı hedefleyen modülünü piyasaya sürmüştür. Duolingo Team'e (2023, 11 Ekim) göre araştırmalar, müzik öğrenmenin okuma, sözel, dinleme ve matematik becerilerine yardımcı olduğunu hatta yaşlanmayla ilişkili bilişsel gerilemeyi bile geciktirme potansiyeli olduğu göstermektedir. Müzik eğitiminin birçok faydası olmasına rağmen, müzik derslerinin oldukça maliyetli olması nedeniyle ABD'de 3,6 milyondan fazla öğrencinin müzik eğitimine erişiminin olmadığına vurgu yapmaktadırlar. Bu nedenle müzik eğitimini gezegendeki herkes için erişilebilir kılma misyonu üstlendiklerini belirtmektedirler. Bu misyon

dikkate alındığında, uygulamanın çok geniş bir kitleye hitap etme amacı olduğu görülmektedir. Bu geniş kitle içinde farklı yaş grupları, farklı dil, kültür ve müzik türleri, farklı algı ve öğrenme düzeylerindeki bireyler, özel gereksinimli bireyler gibi farklı öğrenme ihtiyaçlarına sahip öğrenciler bulunmaktadır. Bu geniş hedef kitlenin ihtiyaçlarını karşılama noktasında uygulamanın evrensel tasarım ilkelerine uygun şekilde tasarlanıp tasarlanmadığı önem kazanmaktadır.

Duolingo müzik tasarım ekibi (2023) geniş kitlelere hitap edebilmek için diğer uygulamalardan farklı olarak öğrencileri belirli bir enstrümandaki performans için eğitmek yerine nota okuma, tanımlama ve tanıdık şarkıları çalma gibi müzik okuryazarlığını öğretmek üstüne odaklandıklarını belirtmektedirler. Bu bakımdan çalgılar gibi edinilmesi maliyetli araçlar yerine müzik dilini öğretmek üzere bir yaklaşım belirlemişlerdir. Bu amaçlarına ulaşma noktasında da müzikal kavramların açıklamalarını almak için uzun videolar izlemek veya uzun metinleri okumak yerine, odaklanmayı ve motivasyonu sağlayan oyun benzeri alıştırmalarla etkileşime girerek öğrenmeyi temel alan bir yaklaşım benimsediklerini açıklamışlardır. Duolingo müzik uygulamasının hedef kitlenin ihtiyaçlarını karşılama noktasında tasarımında evrensel tasarım ilkeleri ve oyunlaştırma öğelerini hangi düzeyde kullandığı merak konusudur. Bu doğrultuda, bu araştırmanın amacı Duolingo müzik uygulamasının evrensel tasarım ilkeleri ve eğitsel oyun bileşenleri açısından incelenmesidir. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Duolingo müzik uygulamasının öğrenmenin evrensel tasarımı ilkeleri'ne uygunluğu nasıldır?

a. Duolingo müzik uygulamasının içeriğin sunumu boyutu bakımından uygunluğu nasıldır?

b. Duolingo müzik uygulamasının kullanım ve etkileşim seçenekleri boyutu bakımından uygunluğu nasıldır?

c. Duolingo müzik uygulamasının ilgi ve motivasyon seçenekleri boyutu bakımından uygunluğu nasıldır?

2. Duolingo müzik uygulamasında yer alan eğitsel oyun bileşenleri hangileridir?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Deseni

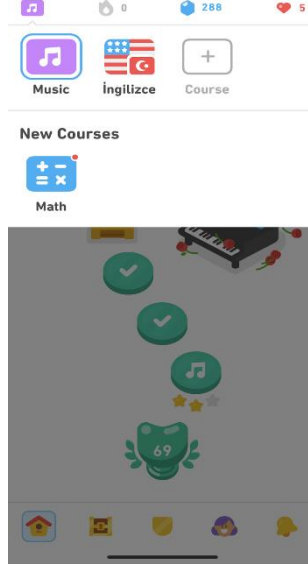
Duolingo müzik uygulamasını öğrenmenin evrensel tasarım ilkeleri ve oyunlaştırma unsurları bakımından değerlendirmeyi amaçlayan bu çalışmanın deseni nitel araştırma türlerinden betimsel ve değerlendirici (evaluative) araştırmadır. Değerlendirme araştırması, bir nesne, program, uygulama, faaliyet veya sistem hakkında bir değerlendirme veya değer biçme sonucuna ulaşmak ve karar vermede kullanılacak bilgileri sağlamak amacıyla yürütülen disiplinli ve sistematik bir sorgulama biçimi olarak tanımlanmaktadır (Kellaghan, 2010). Değerlendirici araştırma, bir ürün, program veya konseptin amaç ve hedeflerini ne kadar iyi karşıladığını değerlendiren bir araştırma türüdür. Bir çözümün tasarımını, kullanılabilirliğini ve etkinliğini geliştirmenin yanı sıra değerini ve etkisini gerekçelendirmek için de kullanılabilir. Değerlendirici araştırma deseni, eğitimde erişilebilirlik ve katılımı ilgili belirli ölçütlerin karşılanıp karşılanmadığını değerlendirmek için yapılandırılmış bir yaklaşım sağladığından bu çalışmanın amacına uygun olduğu düşünülmüştür. Bu araştırma müzik eğitime yönelik olarak tasarlanmış olan Duolingo Müzik Uygulamasının evrensel tasarım ilkelerine ve oyunlaştırma unsurları bağlamında incelenmesine dayalı bir çalışma olduğu için veri toplama tekniği olarak doküman inceleme kullanılmıştır. İncelemede formlar temelinde bir karşılaştırma yapılmıştır.

2.2. Veri Kaynağı

Bu araştırmada veri kaynağı olarak Duolingo Müzik uygulaması ele alınmıştır. Google Play ve IOS mağazalarında eğitim ve sosyal ağ kategorisinde yer alan Duolingo, dil öğrenme uygulamaları üreten bir eğitim teknolojisi şirkettir. İlk olarak 30 Kasım 2011’de beta sürümü ile yayınlanmış ve 19 Haziran 2012’de de halka arzı gerçekleşmiştir. İlk olarak İngilizce öğretimi ile başlayan uygulama Ocak 2024 itibariyle 46 farklı dil öğrenimi seçeneği sunmaktadır. Uygulamayı 21,065, 547 adet kullanıcı ortalama olarak beş yıldız ile puanlamıştır. Bu bakımdan dünya çapında oldukça geniş bir kullanıcı ağına sahip başarılı bir uygulama olduğu düşünülebilir.

Duolingo, dünya dillerinin yanı sıra matematik ve müzik gibi evrensel dillerin de öğretilmesi için modüller geliştirmektedir. Ekim 2023’ten itibaren müzik modülü de eklenmiştir. Başlangıç olarak, Duolingo Music iOS cihazlarda (OS 16 veya üstü) İngilizce ve İspanyolca olarak sunulmuştur. Uygulama ücretsiz olarak kullanılabilir. Kullanıcıların ödeme yaparak reklamları durdurma ve sonsuz can hakkı gibi ayrıcalıklardan yararlanma imkânı bulunmaktadır. Duolingo müzik modülü henüz yeni piyasaya sürüldüğü için hangi ülkelerde yoğun olarak kullanıldığı, kullanıcıların uygulamaya verdikleri puanlar gibi verilere henüz ulaşılamamaktadır.

Duolingo müzik uygulamasında kullanıcılar bir uygulama arayüzü altında tüm dil seçeneklerine ulaşabilmektedirler. Uygulama arayüzü ve dil seçenekleri Şekil 1'de görülmektedir.



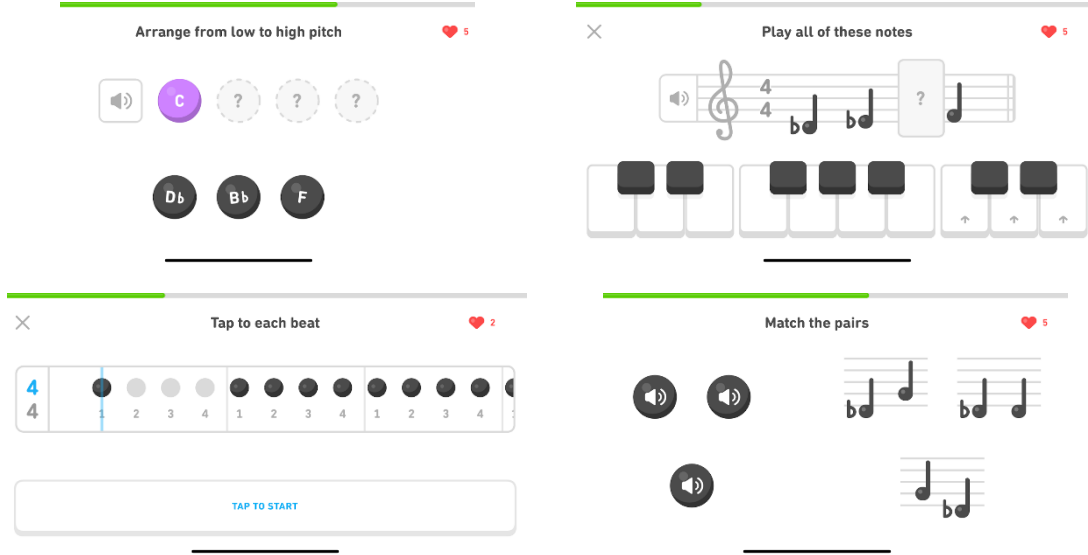
Şekil 1. Duolingo Müzik dil seçenekleri arayüzü

Duolingo müzik içinde sesin yapı taşlarını edinmek, dörtlük notalarla zamanı öğrenmek, fa notasını çalmak ve okumak, 3/4'lük ve 4/4'lük ölçüleri karşılaştırmak, dörtlük notayı ikiye bölmek, la ve diğer notaları karşılaştırmak ve ritimlerin farklı düzenlemelerini çalışmak gibi başlıklar altında toplam 69 ünite bulunmaktadır. Her ünite basitten zora farklı basamaklar, bulmacalar ve görevlerden oluşmaktadır. Her ünite de hazine sandığı ve ünite sonu görevi ile daha fazla yıldız toplanarak puan kazanmaya imkân veren kısımlar bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Duolingo Müzik ünite basamakları ve dağılımı

Uygulama, nota isimleri, notaların piyano üzerinde buldukları yer, nota sesleri ile ritimler arasında ilişki kurmaktadır. Bu ilişkiyi çeşitli bulmacalar, eşleştirme etkinlikleri ile dinleme ve çalma çalışmaları ile sağlamaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Duolingo Müzik örnek uygulamalar

Şekil 3'te görüldüğü gibi dinlenen sesler ile notaların eşleştirilmesi, pesten tize doğru notaların sıralanması, eksik notanın bulunarak çalınması ve düzenli ritmin vuruşlara dikkat ederek çalınması gibi yöntemler uygulama içinde yer alan öğretim yöntemlerinden birkaçıdır. Uygulama ritim ve ölçü kavramlarında evrensel sistemi kullanmaktadır. Ancak notaların isimlendirmesinde do re mi olarak ifade edilen Avrupa nota sistemi yerine Amerikan sistemi olan A B C gibi harflere dayalı sistemini kullandığı görülmektedir.

2.3. Verilerin Toplanması

Bu araştırma için verilerin toplanmasında "Evrensel Tasarım İlkeleri Kontrol Listesi" ve "Eğitimde Oyunlaştırma Unsurlarını Belirleme Formu" olmak üzere iki farklı değerlendirme formu kullanılmıştır.

2.3.1. Evrensel Tasarım İlkeleri Kontrol Listesi

Duolingo müzik uygulamasının evrensel tasarım ilkelerine uygunluğunun belirlenmesinde Evrensel Tasarım İlkeleri Kontrol Listesi kullanılmıştır. Şenel ve diğerleri (2019) tarafından bir mobil uygulamanın evrensel tasarım ilkelerine uygunluğunu belirlemek için geliştirilen kontrol listesi temel alınmıştır. İlgili liste hazırlanırken alan yazında yer alan öğrenmenin evrensel tasarım ilkeleri kapsamındaki 3 ana ilke altında yer alan 9 kılavuz özelliği

temel alınmıştır (CAST, 2011). Uzman görüşlerine dayalı olarak, her bir madde için kapsam geçerlik indeksi (KGI) 0,95 olarak bulunmuştur.

Bu araştırma için ilgili liste, araştırmacılar tarafından nitel analize de imkân verecek biçimde yeniden düzenlenmiştir. Şenel ve diğerleri (2019) tarafından hazırlanmış liste istatistiksel analiz amaçlı olarak hazırlanmış olup kontrol listesinde puanlama yapılması beklenmektedir. Ancak bu araştırma özelinde daha derinlemesine veriler elde etmek için ölçüt maddeleri aynı kalacak şekilde puanlama sistemi yerine ilgili ölçütün bulunması ya da bulunmaması durumunu belirten sütunlar ile açıklama ve yorumlar kısmı eklenmiştir. Uzmanlardan ilgili ölçüt maddelerinin uygulamada nasıl yer aldığına açıklamalarının yapılması istenerek daha detaylı nitel verilere ulaşılması amaçlanmıştır.

Öğrenmenin evrensel tasarım ilkeleri kontrol listesinde içeriğin sunumu, kullanım ve etkileşim seçenekleri ile ilgi ve motivasyon seçenekleri olmak üzere üç temel boyut bulunmaktadır. İçeriğin sunumu boyutunda görsel-işitsel ayarlar ile konuların sunumuna ilişkin hazırlanmış 23 ölçüt bulunmaktadır. Kullanım ve etkileşim seçenekleri boyutunda hem içerik hem de uygulama ile etkileşimi gözeten 13 ölçüt yer almaktadır. İlgi ve motivasyon seçenekleri boyutunda da aktif katılım ile ödül ve teşvik edici unsurları içeren 9 ölçüt bulunmaktadır.

Evrensel Tasarım İlkeleri Kontrol Listesi, Duolingo müzik modülünün tasarım ilkeleriyle ne kadar uyumlu olduğunu değerlendirmek için Şenel ve diğerlerinin (2019) çalışmasından uyarlanmıştır. Form, üç temel boyutta kategorize edilmiş 23 madde içermektedir.

1. İçerik Sunumu: Modülün farklı öğrenenleri desteklemek için içerik sunup sunmadığının değerlendirilmesi (örneğin, ayarlanabilir metin boyutu, görsel yardımlar ve multimedya).

2. Kullanım ve Etkileşim Seçenekleri: Kişiselleştirilmiş geri bildirim, alternatif klavye uyumluluğu ve kullanıcı hızı gibi kullanıcı etkileşimindeki esnekliğin değerlendirilmesi,

3. İlgi ve Motivasyon Seçenekleri: Motivasyon unsurlarının, görev zorluk seviyelerinin ve uyarlanabilir öğrenme yollarının dahil edilmesine ilişkin değerlendirmeler.

Bu form, frekans analizi gibi nicel verileri toplamak yerine belirli ölçütlerin varlığını veya yokluğunu değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Kontrol listesindeki her bir madde, tasarım unsurlarının mevcut olup olmadığına odaklanılarak nitel olarak değerlendirilmiştir. Bu araç, uygulamanın evrensel tasarım ilkelerine uygunluğunu sayısal ölçütler ya da sıklığa dayalı analizler kullanmadan belirlemeyi amaçlamaktadır.

2.3.2. Eğitimde Oyunlaştırma Unsurlarını Belirleme Formu

Duolingo müzik uygulamasında yer alan oyunlaştırma unsurlarının belirlenmesinde araştırmacılar tarafından oluşturulan “Eğitimde Oyunlaştırma Unsurlarını Belirleme Formu” kullanılmıştır. Formun hazırlanmasında ilgili literatür doğrultusunda oyun mekanikleri, dinamikleri ve bileşenleri olmak üzere üç boyut bulunmaktadır. Oyun mekanikleri, oyunların, puanlar, ödüller, sosyal alanlar, sanal eşyalar, takımlar, avatarlar, seviyeler, liderlik cetveli, rozetler, meydan okuma etkinliği, istek ve şans gibi öğelerden oluşan oyunsal süreç için çeşitli fonksiyonları olan bileşenleridir (Deterding, 2012; Kapp, 2012; Zichermann & Cunningham, 2011). Oyun dinamikleri ise geribildirim ve destek, sınırlamalar, ilerleme, ilişkiler, anlatıcı, alışveriş, iş birliği, kurtarma vb. oyuncuların oyun mekanikleriyle etkileşimini sağlayan eylemlerdir (Werbach, 2016; Zichermann & Cunningham, 2011).

Bu araştırma için hazırlanan formda oyun bileşenlerini içeren toplam 15 ölçüt maddesi belirlenmiştir. Puanlayıcılar arasındaki geçerlik güvenirliği sağlamak için formda yer alan tüm maddelerin tanımlamaları yapılarak değerlendiricilerle fikir birliği sağlanmıştır. İfade ve oyun bileşenleri bağlamındaki uygunluğun değerlendirilmesi için bir Türkçe dil uzmanı ile eğitimde oyunlaştırma konularında çalışan iki alan uzmanından görüş alınmıştır. Uzman görüşlerine göre form son haline getirilmiştir.

Eğitimde oyunlaştırma unsurlarını belirleme formu, Werbach ve Hunter (2012) tarafından önerilen modeller takip edilerek tasarlanmıştır. For, temel oyunlaştırma bileşenlerinin varlığını değerlendiren 15 madde içermektedir:

1. Puanlar ve Ödüller: Kullanıcı katılımını teşvik eden motivasyon unsurları.
2. Liderlik Tabloları ve Avatarlar: Kullanıcı deneyimini geliştiren sosyal ve kişiselleştirme özellikleri.
3. Zorluklar ve Seviyeler: Zorluk derecesi giderek artan, kullanıcının öğrenmesini ve başarısını teşvik eden görev tabanlı unsurlar.

Bu form ayrıca oyunlaştırma unsurlarını üç ana boyutta kategorize etmiştir:

- Dinamikler: Kullanıcı etkileşimini yönlendiren kapsayıcı ilkeler (örn. kısıtlamalar, duygular).
- Mekanik: Kullanıcıların içerikle etkileşime geçtiği süreçler (örn. zorluklar, geri bildirim, kaynak edinimi).

- Bileşenler: Avatarlar, rozetler veya ödüller gibi spesifik özellikler.

Öğrenmenin evrensel tasarımı kontrol listesi gibi, bu form da bu unsurların varlığını ya da yokluğunu belirlemek için kullanılmıştır. Bu aracın nitel yapısı, oyunlaştırma unsurlarının öğrenme deneyimine ne kadar etkili bir şekilde entegre edildiğinin derinlemesine analiz edilmesine olanak sağlamıştır. Formda ilgili ölçütlerin varlığını ya da yokluğunu gösteren sütunlar ve bu araştırmaya özgü daha derinlemesine veri elde etmek için bir açıklama ve yorumlar bölümü bulunmaktadır. Çalışmadaki tek sayısal veri, öğrenme için evrensel tasarım formundaki alt boyutlar açısından ilgili ölçütlerin sayısal olarak karşılanma durumunu gösteren grafikte yer almaktadır.

Bu araştırmada kullanılan her iki form da frekans sayıları gibi nicel veriler toplamaktan ziyade belirli kriterlerin karşılanıp karşılanmadığını belirlemeye odaklanmıştır. Duolingo bir mobil uygulamadır. Ayrıca, uygulamaların doğası gereği, evrensel tasarım ilkeleri tamamında mevcuttur veya yoktur. Bir özellik uygulamaya dahil edildiğinde, tüm aşamalar için tanımlanır. Dolayısıyla uygulamanın yapısı frekans analizi yapılmasını imkânsız kılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada kullanılan formlarda ilgili özelliklerin uygulamadaki varlığı ve yokluğu incelenmiştir.

2.3.3. Veri Toplama Süreci

Veri toplamak için her iki form da müzik eğitimi, müzik eğitiminde teknoloji ve oyunlaştırma konularında çalışan üç uzmanla paylaşılmıştır. Üç uzman, müzik eğitimi ve oyunlaştırma alanındaki kapsamlı deneyimlerine dayanarak seçilmiştir:

- Müzik pedagojisi ve eğitimde teknoloji entegrasyonu konusunda uzmanlaşmış bir profesör.
- Oyunlaştırma ve öğrenme ortamlarında uygulanması konusunda bir araştırmacı.
- Dijital müzik araçları ve erişilebilirlik konusunda uzman bir teknoloji uzmanı.

Her bir uzman on yıldan fazla deneyime sahiptir ve eğitim teknolojileriyle ilgili araştırmalarda aktif olarak yer almaktadır.

Duolingo müzik uygulaması, çalışmanın yapıldığı süre zarfında IOS 16 ve sonraki versiyonlarda çalıştığından değerlendirmeyi yapabilecek teknolojiye sahip olan üç uzman ile sınırlı kalmıştır. Değerlendirme sürecine başlamadan önce uzmanlara formlar hakkında kısa bilgiler verilmiş, soru-cevap ile anlam yanlışlığı olabilecek maddeler açıklığa kavuşturulmuştur. Uzmanların tüm uygulamayı incelemeleri, 69 seviyelik oyunu tamamlamaları ve

değerlendirmeleri için zaman tanınmıştır. Uzmanlar, değerlendirmelerini birbirlerinden bağımsız olarak yapmışlardır.

2.4. Geçerlik ve Güvenirlik

Değerlendirici araştırma desenlerinde veriler formlarda yer alan ölçütler üzerinden değerlendirmeye alındığı için geçerlik güvenirlik çalışmaları uzman değerlendiriciler arası hesaplama ile gerçekleştirilmiştir. Uzman değerlendiriciler arası geçerlik güvenirlik Miles ve Hubermann (1994)'in önerdiği formül üzerinden hesaplanmıştır. Formül kullanılarak her iki veri toplama aracı için ayrı olarak uzmanların uzlaştığı ya da fikir ayrılığı olan maddeler belirlenmiştir.

Duolingo müzik uygulaması için uygulanan öğrenmenin evrensel tasarım ilkeleri kontrol tablosu sonucunda [Güvenirlik = $42 / (42+3) = 93,3$]; oyunlaştırma unsurları formu sonucunda [Güvenirlik = $13 / (13+2) = 86,6$] olarak tespit edilmiştir. Her iki form için de değerlendiriciler arası güvenirlik %85'ten daha yüksek olarak hesaplandığı için araştırmanın da yüksek oranda geçerli ve güvenilir olduğu görülmektedir.

2.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde Duolingo müzik uygulamasına ilişkin uzmanların formlar temelinde yaptıkları değerlendirmeler analiz edilmiştir. Veri toplamada kullanılan "Evrensel Tasarım İlkeleri Kontrol Listesi" ve "Eğitimde Oyunlaştırma Unsurlarını Belirleme Formu"nda yer alan maddelerin Duolingo müzik uygulamasında yer alıp almadığı var/yok ölçütleri ile analiz edilmiştir. Her iki formda da değerlendiricilerin ölçütlere ilişkin görüşlerini ayrıntılı olarak ifade etmeleri için bir görüş sütunu sağlanmıştır. Çalışmada değerlendiricilerin bu ölçüt bazlı ifadeleri üzerinden nitel analiz gerçekleştirilmiştir. Veri toplama formlarında yer alan ölçütlere ilişkin uzman değerlendiricilerin ürettiği nitel veriler ise içerik analizine tabi tutulmuş ve ilgili ölçütlerin açıklamasında yer verilmiştir.

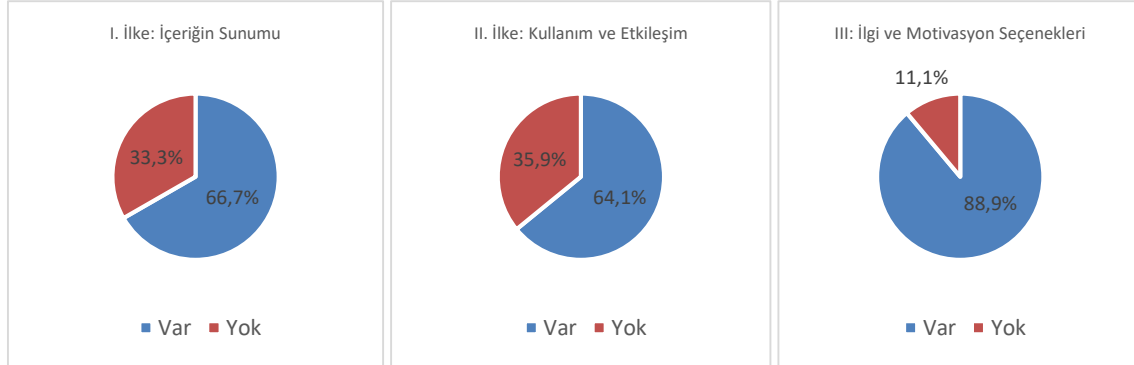
3. Bulgular

3.1. Duolingo Müzik Uygulamasının Öğrenmenin Evrensel Tasarımı İlkelerine Uygunluğu

Bu bölümde, araştırmanın problem ve alt problemleri doğrultusunda Duolingo müzik uygulaması için öğrenmenin evrensel tasarım ilkeleri tablosu doğrultusunda edinilen bulgular sunulmuştur.

Araştırmanın ilk alt problemi Duolingo müzik uygulamasının öğrenmenin evrensel tasarım ilkelerine ne ölçüde uygunluk gösterdiğinin belirlenmesidir. Ölçme aracına göre

incelemeye alınan içeriğin sunumu, kullanım ve etkileşim, ilgi ve motivasyon alt boyutları bakımından uygunluğu değerlendirilmiş ve genel yüzde oranları Grafik 1’de sunulmuştur.



Grafik 1. Duolingo Müzik uygulamasının öğrenmenin evrensel tasarım ilkeleri boyutlarına göre oranları

Grafik 1’ de görüldüğü gibi Duolingo müzik uygulamasının öğrenmenin evrensel tasarım ilkelerini büyük oranda karşıladığı görülmektedir. Karşılama oranı en yüksek olan alt boyutun %88,9 oranla ilgi ve motivasyon seçenekleri boyutu olduğu; bu veriyi %67,7 ile içeriğin sunumu ve %64,1 ile kullanım ve etkileşim boyutunun karşıladığı görülmektedir. Her bir alt boyuta ilişkin bulgulara ilerleyen başlıklarda yer verilmiştir.

3.1.1. İçeriğin Sunumu Boyutu

Öğrenmenin evrensel tasarım ilkelerinin ilk alt boyutu içeriğin sunumudur. Bu bölüm, hazırlanan içeriğin yazılı, görsel ve işitsel öğelerinde ne gibi değişiklikler yapılabildiği, öğretim sürecinin nasıl planlandığı ve öğretim sürecinin nasıl pekiştirilebileceği gibi konularda uygulamanın içinde yer alan araçlar hakkında bilgi sağlamaktadır. Uzmanların değerlendirmelerine göre Duolingo müzik uygulamasında yer alan içeriğin sunumuna ilişkin maddeler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1
İçeriğin sunumu boyutu

İçeriğin Sunumu Boyutu Ölçütleri	Var	Yok	Değerlendirici Yorumları
1. İçerik (metin, grafik, tablo, resim vs.) boyutunda değişikliğe izin verilmektedir.		X	Metin ve grafik boyutları değiştirilemiyor; bu, görme engelli kullanıcılar için erişilebilirliği sınırlandırabilir.
2. Arka plan ve içerik arasındaki karşıtlığı ayarlamaya ve renk değişikliklerine izin verilmektedir.		X	Kontrast ayarları yalnızca cihaz ayarlarından yapılabiliyor; uygulama içi seçenek sunulmuyor.
3. Benzetim ve metaforlar kullanılmıştır.		X	Kavramlara ilişkin metaforlara rastlanmamıştır.
4. Video, animasyon, ses kaydı gibi öğeler için kullanıcı kontrolü ve hız ayarı yapılabilmektedir.		X	Kullanıcıların medyayı kendi hızlarına göre ayarlamalarına izin veren bir hız kontrol seçeneği yok.
5. Altyazı veya konuşmadan yazıya teknikleri kullanılmıştır.		X	Altyazı desteği bulunmamaktadır; bu, işitme engelli kullanıcılar için erişilebilirliği kısıtlamakla birlikte bir müzik uygulaması olması nedeniyle göz ardı edilebilir.
6. İşaret dili kullanılmıştır.		X	Uygulamada işaret dili desteği bulunmamaktadır.
7. Metinden konuşmaya dönüştürme teknolojisi desteklenmektedir.		X	Metin-okuma desteği bulunmamaktadır; bu, okuma güçlüğü çeken kullanıcılar için bir engel oluşturabilir.
8. Ses ayarı yapmaya izin verilmektedir.	X		Ses, sadece cihaz ayarlarından kontrol edilebiliyor.
9. Dil seçenekleri veya dil-dışı destekler (görsel vb.) sunulmuştur.	X		Uygulama görsel ve işitsel destek sağlamaktadır ancak şu anda yalnızca İngilizce ve İspanyolca içerik sunmaktadır.
10. Efektler, uyarılar ve bildirimler için görsel, işitsel veya dokunsal (örn. titreşimler) eşdeğerleri vardır.	X		Görsel ve işitsel geri bildirim sağlanır, ancak dokunsal eşdeğerleri (örn. titreşimler) yoktur.
11. Görsel içerik için işitsel seçenekler sağlanmıştır.	X		Görsel öğrenme görevlerini tamamlamak için işitsel geri bildirim mevcuttur.
12. Birden çok medya (metin, konuşma, çizim, animasyon, vb.) kullanılmaktadır.	X		Uygulama metin, ses ve interaktif aktiviteler dahil olmak üzere çeşitli medya formlarını entegre eder.
13. Temel terimler ve semboller (matematiksel, bilimsel, vb.) açıklanmıştır.	X		Temel müzik terimleri, görevler ve bulmacalar aracılığıyla kademeli olarak tanıtılır.
14. Ön bilgilerle bağlantı kurulmaktadır.	X		Uygulama, seviyeler halinde daha önce öğrenilen kavramlar üzerine inşa edilir.
15. Kritik önkoşul kavramlar önceden öğretilmekte/hatırlatılmaktadır.	X		Yeni kavramlara geçmeden önce temel kavramlar gözden geçirilmektedir.
16. Anahtar fikirler ve ilişkiler grafikler yardımıyla vurgulanmıştır.	X		Uygulama, yalnızca bir seviye yeterince başarılı olduğunda bir sonraki aşamaya geçer. Tekrar açıldığında, önceki aşamalar tekrarlanabilir.
17. Kritik konuları vurgulamak için örnekler verilmiştir.	X		Öğrenmeyi pekiştirmek için her göreve pratik örnekler dahil edilmiştir.
18. Adımlar ve işlemler sıralı ve açıktır.	X		Uygulama, görevleri açık, adım adım bir şekilde sunmaktadır.
19. Bilgilerin organize/kategorize edildiği tablolar, algoritmalar vb. sunulmuştur.	X		İlerleme takibi, kullanıcı verilerini düzenlemek için tablolar ve grafikler kullanır.
20. Öğretim parçalara bölünmüştür.	X		Her modül yönetilebilir adımlara bölünmüştür.
21. Öğretim süreci sıralı ve aşamalıdır.	X		Öğrenmeyi desteklemek için görevlerin zorluk derecesi kademeli olarak artar.
22. Arayüz karmaşık değildir.	X		Basit bir arayüz tüm kullanıcılar için kullanım kolaylığı sağlar.
23. Tekrar ve alıştırma olanağı tanınmaktadır.	X		Kullanıcılar becerilerini geliştirmek için alıştırmaları tekrarlayabilirler.

Tablo 1'e göre içeriğin farklı görsel ihtiyaçları olan öğrenciler için tasarlanmasına ilişkin olarak uygulamanın metin ve içerik boyutlarının değiştirilmesi ile arka plan ve içerik arasındaki karşıtlığı ayarlamaya ve renk değişikliklerine izin vermediği belirlenmiştir. Uygulama akıllı telefon, tablet gibi farklı ekran büyüklüklerine sahip mobil cihazların ekranının tamamını kaplayacak şekilde tasarlanmıştır. Ancak uygulama içi boyut değişikliklerine izin verilmemektedir. Bu bakımdan farklı görme ihtiyacı olan öğrencilerin geniş ekranlar kullanması gerekmektedir. Arka plan ayarları ile ilgili olarak ise uygulama içinden olmasa da kullanılan cihazın imkanları ile karanlık-aydınlık mod ya da renk karşıtlığı ayarlanabilmektedir.

İçeriğin sunumunda ses, görsel ve ses ilişkisi ile farklı hızlar ile ilgili ayarlar da yer almaktadır. Ancak uygulamanın kendi içinde bir ses ve ses hızı ayarı bulunmamaktadır. Değerlendiricilerin görüşlerine göre ses ayarlarını kullanılan cihazın imkanları ile gerçekleştirmek mümkündür. Ancak uygulama içinde yer alan müzikler, dinleme ve eşleştirme alıştırmalarının hızını öğrenci ihtiyaçlarına göre ayarlayabilecek bir araç sunulmamıştır.

Öğrenmenin evrensel tasarımında işitme ve dil seçeneklerine ilişkin de maddeler bulunmaktadır. Tablo 1'e göre uygulamada işaret dili, alt yazı ve metinden konuşmaya dönüştüren araçların bulunmadığı görülmektedir. Uzman değerlendiricilerin görüşlerine göre özellikle dil seçenekleri bağlamında uygulamanın şu an İngilizce bir arayüz ile çalıştığı ve müzik dilini ortaya koyan sembolleri tanımlayıcı işitsel ve görsel seçeneklerin yer aldığı ortaya çıkmıştır.

İçeriğin sunumu alt boyutunun konuların pedagojik olarak sunulması bağlamında ise benzetim ve metaforlara yer verme maddesi haricinde diğer tüm maddeleri karşıladığı görülmektedir. Ön bilgiler ile bağlantı kurulması, öğretimin parçalara bölünmesi, sıralı ve aşamalı olması gibi özelliklerin uygulamada yer aldığı görülmektedir. Farklı eğitsel uygulamalarda konuya ilişkin temel terim ve davranışlar ayrı videolar halinde daha bilişsel temelli açıklamalar ile verilebilmektedir. Duolingo müzikte ise bu tür açıklamalar yerine sembol ve terimlerin eşleştirme ya da deneme-yanılma gibi etkinliklerle bir oyun ve bulmaca biçiminde verildiği görülmektedir.

3.1.2. Kullanım ve Etkileşim Seçenekleri Boyutu

Öğrenmenin evrensel tasarımı ilkelerinin diğer boyutu kullanım ve etkileşim seçenekleri boyutudur. Bu bölüm hazırlanan içeriğin amacı, hedefleri, kişiselleştirme seçenekleri ve diğer kullanıcılar ile ne derece etkileşim kurulabildiği ile ilgili bilgileri içermektedir. Duolingo müzik için bu boyutun sonuçları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2
Kullanım ve etkileşim seçenekleri boyutu

Kullanım ve Etkileşim Seçenekleri Boyutu Ölçütleri	Var	Yok	Değerlendirici Yorumları
1. Eğitim amacı, hedefler ve program belirgindir.	X		Her seviye, kullanıcılara etkili bir şekilde rehberlik ederek hedeflerini açıkça belirtmektedir.
2. Farklı ölçme araçları (çoktan seçmeli, açık uçlu, vb) kullanılmaktadır.	X		Eşleştirme ve bulmaca gibi görevler farklı değerlendirme biçimleri sağlamaktadır.
3. Sosyal medya ve etkileşimli web araçları kullanılmaktadır.	X		Kullanıcılar başarılarını sosyal medya platformları aracılığıyla paylaşabilir.
4. Kişiselleştirilmiş ve etkili geribildirim sağlamaktadır.	X		Gelişimi teşvik etmek için görevlerden hemen sonra geri bildirim verilmektedir.
5. Birey kendi hızına göre uygulamaya devam edebilir.	X		Kullanıcılar seviyeleri tekrarlayabilir ve öğrenme hızlarına göre ilerleyebilirler.
6. Kullanıcının çalışma sürecini planlaması için kontrol listesi, hedefler ve şablonlar sağlamaktadır.	X		Kullanıcılar hedefler belirleyebilir ve yerleşik planlama araçları ile ilerlemelerini takip edebilirler.
7. Kullanıcılara ilerlemeleri hakkında bilgi sunar	X		İlerleme ölçümleri (puanlar, yıldızlar) her görevin sonunda görüntülenmektedir.
8. Çevrimiçi destek ve yardım sağlamaktadır	X		Kullanıcılar çevrimiçi yardım bölümüne ve sıkça sorulan sorulara erişebilir.
9. Kullanıcı etkileşimi için farklı seçenekler (elle, sesle, tek tuşla, klavye veya uyarlanmış klavye) sunulmuştur.		X	Yalnızca dokunma tabanlı etkileşim mevcuttur, bu da özel ihtiyaçları olan kullanıcılar için erişilebilirliği sınırlayabilir.
10. Alternatif klavyelere (F, Q, Braille vb.) uyumlu çalışmaktadır.		X	Uygulama Braille alfabesini veya diğer uyarlanabilir klavyeleri desteklemiyor.
11. Çalışma ürünlerini saklama ve sergileme olanağı vardır.		X	Kullanıcılar yalnızca başarıları takip edebilir ancak kişisel çalışma ürünlerini kaydedemez veya görüntüleyemez.
12. Not alabilmek için ortamlar sağlamaktadır		X	Kullanıcıların uygulama içinde not alması için yerleşik bir özelliğe rastlanamamıştır.
13. Öz-değerlendirme için araçlar (rubrik, ölçek vb) sunar		X	Uygulama, kullanıcıların ilerlemelerini bağımsız olarak değerlendirebilmeleri için dereceli puanlama anahtarları veya ölçeklerden yoksundur.

Tablo 2’de görüldüğü gibi Duolingo müzik uygulamasında verilen eğitimin amacının, hedeflerin ve programın anlaşılır olduğu belirlenmiştir. Uzman değerlendiriciler bu eğitimi ölçmek için eşleştirme, tanımlama, bulmaca, süresi içinde çalma gibi farklı ölçme ve puanlama araçlarının kullanıldığını tespit etmişlerdir. Bu araçlarda doğru ve zamanında çalınan her nota için bir puan verilmektedir. Notanın doğru çalınmasına rağmen zamanında gecikmeler olması halinde bu tam puan üzerinden kesintiye gidilmektedir. Her etkinliğin sonunda bir performans puanı ile kullanıcılara ilerlemeleri hakkında geribildirim verilmektedir. Uygulama kullanıcılara

başarıları konusunda etkili geribildirim sağlamasına rağmen öz-değerlendirme (rubrik, ölçek vb.) ve bireysel not alma için çeşitli araçları sunmadığı görülmüştür.

Kullanıcı etkileşimi için farklı seçeneklere (elle, sesle, tek tuşla, klavye veya uyarlanmış klavye) yer verilmediği, sadece dokunmatik klavye seçeneğinin bulunduğu görülmüştür. F, Q, Braille gibi alternatif klavye seçeneklerinin uygulama tasarımında yer almadığı görülmüştür.

Duolingo müzik uygulamasının, bireylerin kendi öğrenme hızları ve tercihlerine göre aşamaları geçmeye izin verecek şekilde tasarlandığı tespit edilmiştir. Kullanıcılar en yüksek performans puanını alabilmek için sayısız kez deneme yapabilmektedirler. Bunun yanında ilgili aşamayı geçmek için yetecek kadar puan almış olsalar da tekrar dönüş yapıp puan yükseltebilmektedirler. Müzik bilgisi ve altyapısı daha ileri düzeyde olan kullanıcılar için de ilerleme seçenekleri sunulduğu görülmektedir. Kullanıcılar ileriki ünitelere atlamak istediklerinde bir seviye tespit etkinliğine katılarak yeterli puan almaları halinde geçiş yapabilmektedirler. Uygulama kullanıcının çalışma sürecini planlaması için de araçlar sunmaktadır. Çalışmanın planlanması için bir kontrol listesinin bulunduğu, kullanıcının düzenli çalışması için 15, 30 günlük planlar gibi hedeflerin ve çeşitli şablonların sağlandığı görülmüştür. Ancak kullanıcıların çalışma ürünlerini sergileyemedikleri, sadece bu çalışmalardan elde edilen başarıları ve puanları sosyal medya araçları ile paylaşılabilirdiği görülmüştür.

Kullanıcılar arası etkileşim ile ilgili olarak uygulamanın hem kendi arayüzü içinde hem de farklı sosyal medya platformları aracılığı ile kullanıcılar arasında bir etkileşim ortamı yaratmayı amaçladığı görülmektedir. Ayrıca kullanıcılar yaşadıkları farklı sorunların çözümünde sık sorulan sorular ve çevrimiçi destek bölümlerine yönlendirilmektedirler.

3.1.3. İlgil ve Motivasyon Seçenekleri Boyutu

Öğrenmenin evrensel tasarım ilkelerinin üçüncü bölümü ilgi ve motivasyon seçenekleri boyutudur. Bu bölüm hazırlanan içeriğin farklı özelliklerdeki bireylere ne derece hitap ettiği, ödül, onaylama vb. unsurlara yer verilip verilmediği ve kullanıcıyı motive edici rol-modellerin sunumu ile ilgili bilgiler içermektedir. Duolingo müzik uygulaması için boyutun sonuçları Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3
İlgi ve motivasyon seçenekleri boyutu

İlgi ve Motivasyon Seçenekleri Boyutu Ölçütleri	Var	Yok	Değerlendirici Yorumları
1. En çok kullanılan öğeler en erişilebilir biçimde düzenlenmiştir.	X		Temel öğeler hızlı erişim ve gelişmiş kullanılabilirlik için düzenlenmiştir.
2. Farklı cinsiyet, yaş ve yetenekteki bireylerin ilgisine uygun tasarlanmıştır	X		Uygulama kullanıcı dostudur ve çocuklar ve yetişkinler için uygundur.
3. Kullanıcıya modüler kullanım sağlar.	X		Kullanıcılar katı bir sırayı takip etmeden seviyeleri bağımsız olarak tamamlayabilirler.
4. Aktif katılım, keşif ve denemeye teşvik eden görevler verilmiştir.	X		Uygulama, kullanıcıları deneme yanılma yoluyla kavramları keşfetmeye yönlendirmektedir.
5. Tanımlanan görevlerde zorluk seviyeleri oluşturulmuştur.	X		Seviyeler ilerledikçe karmaşıklaşmaktadır.
6. Ödül, onaylama vb. motive edici unsurlara yer verilmiştir.	X		Puanlar, yıldızlar ve hazine sandıkları motivasyonel ödüller olarak hizmet etmektedir.
7. Planlı aktiviteler için alarm, ikaz, bildirim sağlanmaktadır.	X		Uygulama, günlük öğrenmeyi teşvik etmek için bildirimler göndermektedir.
8. Daha önce uygulamayı kullanan, motive edici rol-modeller örnek olarak sunulmuştur.	X		Kullanıcılar, yüksek başarı gösteren arkadaşlarını motive edici örnekler olarak görmek için lider tablolarını görüntüleyebilirler.
9. Sosyal ve kültürel açıdan farklı bireylerin ilgisine uygun tasarlanmıştır.		X	Sadece batı müziği teorisine odaklanması, içeriğin kültürel kapsayıcılığını sınırlamaktadır.

Tablo 3'te ölçütleri en yüksek oranda karşılama düzeyinin bu boyutta gerçekleştiği görülmektedir. Uygulama arayüzünün oldukça sade ve anlaşılır olduğu, en çok kullanılan öğelerin en alt satırda kolay erişilebilir biçimde düzenlenmiş olduğu, kullanıcıya modüler kullanım sağladığı bu açıdan ilköğretim düzeyindeki öğrencilere direkt hitap etmekte olduğu, ancak ileri yaşlarda müzik öğrenmek isteyen kişiler için de uygun olabileceği belirtilmiştir. Uygulamada farklı zorluk seviyelerinin olduğu ve aktif katılım sağlayıcı görevlerin bulunduğu görülmektedir.

Motivasyon seçenekleri ile ilgili olarak da ödül, onaylama gibi motive edici unsurların yer aldığı görülmektedir. Uzman görüşlerine göre bu motive edici unsurlar birçok biçimde kullanıcının karşısına çıkmaktadır. Doğru yapılan her görevde puanlar, yıldızlar ve hazine sandığı gibi başarı ile ilişkilendirilebilen unsurlar ile Duolingo'nun baykuş şeklindeki maskotunun zıplayarak sevinç gösterisinde bulunması gibi duygusal araçların da yer aldığı görülmüştür. Hem süre hem de başarı puanı olarak yüksek bir seviyeye ulaşıldığında uygulamanın reklamsız versiyonu için deneme ödülleri de verilmektedir. Başarının bilişsel, duygusal ve maddi olarak desteklendiği düşünülmektedir.

Uygulama ilgi ve motivasyonu sürdürebilmek için öğrenmenin ne zamanlar gerçekleşeceğine ilişkin bir plan sunmakta ve her çalışma zamanı geldiğinde bildirim mesajlarıyla hatırlatmalar yaparak bir alışkanlığa dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Planlı aktivitelerle 24 saat

içinde, günlük hedefe ulaşabilmek için bildirimlerin verildiği, oluşturulan lider tablosu ve arkadaş takip etme gibi özelliklerle motive edici rol-modellerin örnek olarak sunulduğu görülmüştür. Özellikle uygulamayı düzenli kullanan ve puanı yüksek arkadaşların başarıları da bildirimler ile duyurulmaktadır.

Uygulamanın daha fazla sayıda kullanıcının ilgisini çekebilmesi için, sosyal ve kültürel açıdan farklı bireylerin ilgi ve ihtiyaçlarına da yönelik tasarımların yapılması beklenmektedir. Bu bakımdan uygulamanın klasik batı müziği, piyano ve evrensel nota okuma sistemi üzerine kurulu olduğunu, farklı kültürlerin etnik çalgıları ve ses sistemlerini kapsamadığı tespit edilmiştir.

3.2. Duolingo Müzik Uygulamasındaki Eğitsel Oyun Bileşenleri

Araştırmanın ikinci alt problemi olan Duolingo-müzik uygulamasında yer alan eğitsel oyun bileşenlerinin tespitinde kullanılan eğitsel oyun bileşenleri tablosu içeriğinin, puanlama sistemi, seviyeleri, avatar oluşturabilme durumu, oyuncuların hem kendisinin hem de arkadaşlarının oyun içerisindeki durumları (çevrimiçi/çevrimdışı olma durumu vs.) ile ilgili bilgiler vermektedir. Duolingo müzik uygulaması için bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4
Eğitsel oyun bileşenleri

Oyun Bileşenleri	Var	Yok	Değerlendirici Yorumları
Başarılar	X		Kullanıcılar görev tamamlama için puanlar ve yıldızlar olarak ilerlemelerini pekiştirebilir.
Rozetler	X		Uygulamada rozetler önemli kilometre taşlarını işaretlemektedir.
Lider Tablosu	X		Lider tabloları, kullanıcıların puanlarını karşılaştırmalarına olanak tanımaktadır.
Seviyeler	X		Uygulama, kullanıcıların ilgisini giderek daha fazla çeken 69 seviye sunmaktadır.
Puanlar	X		Puanlar, doğru cevaplar ve görevlerdeki ilerleme için kullanıcıları ödüllendirmekte ve gelişimi izlemeye yardımcı olmaktadır.
Avatarlar	X		Kullanıcılar avatar oluşturabilir ve özelleştirebilir, bu özellik kişiselleştirmeyi artırabilir.
Sanal eşyalar	X		Kullanıcılar ödül olarak hazine sandıkları gibi öğeler toplayabilmektedir.
Koleksiyonlar	X		İlerlemeyi takip etmek için hazine sandığı gibi çeşitli eşyalar toplanabilmektedir.
İçerik kilidi açma	X		Yeni seviyeler aşamalı olarak açılmakta ve kullanıcıları devam etmeleri için motive etmektedir.
Mücadele Etme	X		Uygulama içinde görevler zamana dayalı ve doğruluğa dayalı zorluklar sağlamaktadır.
Sosyal Grafikler	X		Kullanıcılar arkadaşlarını takip edebilir ve başarılarını liderlik tablolarında görebilir.
Savaş		X	Uygulamanın müzikal bir ilerlemeye odaklandığı düşünülmektedir. Bunun için rekabetçi savaş özellikleri eklenmemiş olabilir.
Hikâyeli görevler		X	Uygulama, hikâyeli görevleri içermemektedir.
Kullanıcılar Arası Hediye Paylaşımı		X	Sanal hediyeleri diğer kullanıcılarla paylaşma özelliğine rastlanmamıştır.
Oyun içi takım kurma		X	Kullanıcıların uygulama içinde takım oluşturmasına veya iş birliği yapmasına ilişkin bir özelliğe rastlanmamıştır.

Tablo 4'te görüldüğü gibi Duolingo müzik eğitsel oyun bileşenlerini büyük oranda içermektedir. Uzman değerlendiriciler, oyun bölümleri için belirlenmiş olan görevlerin tamamlanması durumunda uygulamanın görsel ve işitsel dönüşler verdiğini, motivasyon ve geribildirim mesajlarının ekranda sürpriz bir şekilde görüldüğünü, uygulamanın hem başarı hem süre hem de süreklilik için geri bildirim verildiğini tespit etmişlerdir. Bu araçlar ile başarılar eş zamanlı olarak kullanıcıya bildirilmektedir. İlgili başarılar puanlara dönüştürülmekte ve puanlar ve kilometre taşı olan başarılar ise bir rozet ile görselleştirilmektedir. Aynı zamanda diğer kullanıcıların aldıkları puanlar ve başarı sıralamalarını gösteren lider tabloları bulunmaktadır. Uygulama bitirilen bir bölümün sonunda lider tablosundaki yeri göstererek gümüş, altın lig gibi farklı seviyelerde değerlendirmektedir.

Uzmanlar avatarların kullanıcı deneyimini kişiselleştirmeye yardımcı olduğu belirtmiştir. Kullanıcılar verili seçeneklerin içinde cinsiyet, saç şekli, aksesuarlar ve çeşitli renk giysileri seçerek kendi avatarlarını oluşturabilmektedir.

Uygulamada hazine sandığı ve değerli taşlar gibi koleksiyon yapılabilecek objeler bulunmaktadır. Aynı zamanda başarı göstergesi olan rozetlerin de koleksiyon yapılabildiği görülmektedir. Uygulama içinde koleksiyonların başarı göstergesi olarak kazanılan objeler olduğu, satın alınabilecek objelerin bulunmadığı belirlenmiştir. Uygulama içinde sosyal grafikler ile farklı arkadaşları takip listesine alabilmek mümkündür. Uzmanlar takip listesindeki arkadaşların hangi günler ne kadar çalıştığını, hangi başarıları kazandığını ve puanlarının görülebildiğini belirtmişlerdir. Ancak takip edilen arkadaşlar ile takım kurma ve hediye paylaşımı gibi araçların bulunmadığını vurgulamışlardır.

4. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada, Duolingo müzik modülü, öğrenmenin evrensel tasarım ilkelerine uygunluğu ve içerisindeki oyun öğeleri bakımından incelenmiştir. Öğrenmenin evrensel tasarım ilkelerine uygunluğu içeriğin sunumu, kullanım ve etkileşim seçenekleri ile ilgi ve motivasyon seçenekleri boyutlarında incelenmiştir. Buna göre, Duolingo müziğin içeriğin sunumu boyutunda yer alan 23 maddeden 16'sını karşılayarak büyük oranda evrensel tasarım ilkelerine uygunluk gösterdiği tespit edilmiştir. Müzik eğitimi açısından bakıldığında önceki bilgilerle bağlantı kurulması, öğretim programının parçalara bölünmesi ile açık, anlaşılır ve sıralı bir şekilde organize edilmesinin uygulamanın güçlü yanları olduğu görülmektedir. Ancak içerik, yazı ve metin boyutunda değişiklik yapılamaması, video, animasyon, ses kaydı gibi öğeler için kullanıcı kontrolü ve hız ayarı yapılamaması, benzetim ve metaforlara yer verilmemesi, içerikle ilgili yeterli

açıklayıcı bilgilerin bulunmaması gibi özelliklerin programın gelişmeye açık yanları olduğu düşünülmektedir. Şenel ve diğerlerine (2019) ait içinde Duolingo uygulamasının da yer aldığı dil öğretimine yönelik uygulamaları evrensel tasarım ilkeleri bağlamında inceledikleri çalışmada, incelemeye alınan 26 uygulamanın yalnızca 6 tanesinde yazı boyutunda değişikliğe izin verildiği görülmüştür. Bu oranın görme yeterliliği düşük olan öğrenciler göz önüne alındığında oldukça düşük bir oran olduğu düşünülmektedir. Bu bakımdan araştırma sonuçları ilgili literatür ile benzerlik göstermektedir. Yazı ve metin boyutunda değişiklik yapılmasına ilişkin özelliklerin eklenmesinin görme engelliler ve farklı görme ihtiyaçları olan kişilere yönelik bir kolaylık sağlayabileceği düşünülmektedir.

Müzik eğitiminin en temel bileşenlerinden ikisi ritim ve hızdır (Krumhansl, 2000; Straus, 2003). Araştırma sonucunda Duolingo müzik uygulamasının hız ayarı yapmaya izin vermediği tespit edilmiştir. Sadece notaların ilk öğrenme aşamasında bir eşleştirme etkinliği olarak kendi hızında yanıt vermeye izin verdiği ancak işitme ve parçaların çalınmasına yönelik etkinliklerde hız ayarı yapılmasının mümkün olmadığı görülmüştür. Konu ile ilgili olarak Duolingo uygulamasının İngilizce vb. gibi diğer dil modüllerinde bulunan kaplumbağa ikonu ile ses kayıtlarını yavaşlatmanın mümkün olduğu ancak müzik uygulamasında bu özelliğin bulunmadığı görülmüştür. İlgili literatürde müzik öğrenmek için yavaş çalışmanın yararlı ve gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Fitch, 2002; Kwastek & Cour, 2019; Maxfield, 2018). Allingham (2022), yavaş alıştırmanın bilgi yükünü yönetme, motor öğrenme temeli oluşturma, problem çözme ve zihinsel durumları düzenleme olmak üzere dört işlevi olduğunu tespit etmiştir. Yavaş çalışmanın etkililiğini sorgulayan çalışmalar da bulunmaktadır (Trapkus, 2023). Ancak bu çalışmada söz konusu olan öğrenme deneyiminin farklı ihtiyaçları olan kişiler için özelleştirilmesi olduğundan yavaş ya da hızlı çalışmanın yararından çok uygulama üzerinde ihtiyaca göre yavaşlatılabilme ve hızlandırabilme seçeneklerinin eklenmesine yöneliktir. Bu bakımdan öğrenmenin evrensel tasarımına uygunluğu bakımından ileriki sürümlerde hız ayarı seçeneklerinin eklenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Öğrenmenin evrensel tasarımı ilkelerinin kullanım ve etkileşim seçenekleri boyutunda ise Duolingo müzik uygulamasının, 13 maddeden 9'unu karşılayarak büyük oranda uygunluk sağladığı görülmüştür. Müzik eğitimi açısından incelendiğinde eğitimin amacı, hedefleri ve programının belirgin olması, farklı ölçme araçlarının kullanılması, kişiselleştirilmiş ve etkili geribildirim sağlaması, bireyin kendi öğrenme hızına göre uygulamaya devam edebilmesi gibi özelliklerin uygulamanın güçlü yanları olduğu görülmektedir. Ancak kullanıcı etkileşimi için farklı seçenekler, alternatif klavyelerle uyumlu çalışmaması gibi özelliklerin gelişmeye açık yanlar

olduğu düşünülmektedir. Rose ve Meyer (2002), kullanım ve etkileşim seçeneklerindeki belirli eksikliklerin, öğrenmenin evrensel tasarımı ilkelerine daha fazla uyum sağlayarak sürekli geliştirilebilecek yönleri işaret ettiğini belirtmektedirler. Bu bakımdan ilk olarak gelişmeye açık konunun elle, sesle, tek tuşla, klavye veya uyarlanmış klavye kullanımı olduğu söylenebilir. Duolingo müzik uygulaması yaygınlık ve kullanım kolaylığı bakımından dokunmatik ekranları kullanmaktadır. Hem müzik eğitimi hem de öğrenmenin evrensel tasarımı ilkeleri bakımından uygulamaya ses ile ulaşabilme arayüzünün eklenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Dil öğretimi içerisinde nasıl okuma, yazma, konuşma, dinleme gibi farklı beceri alanları varsa müzikte de işitme, dinleme, söyleme, yazma gibi benzerlik gösteren beceri alanları bulunmaktadır. Bu bakımdan Duolingo müzik uygulamasının yalnızca dokunmatik ekran aracılığı ile etkileşime girmesinin yeterli olmadığı düşünülmektedir. Daha da ileri versiyonlarında midi klavyeler ile görme engelliler için braille klavyelerin bağlanabileceği arayüzlerin eklenmesinin uygulamayı daha etkili bir tasarım haline getireceği düşünülmektedir.

Müzik alanında klavye; piyano, elektronik org gibi çalgıların tuşlu kısımlarını ifade etmenin yanı sıra tuşe gibi benzer isimlendirmeler ile yaylı, üfleli gibi çalgıların da parmaklarla basılan kısmına karşılık gelmektedir. Duolingo müzik uygulamasında, müzik dili ve piyano klavyesi ile somutlaştırılmıştır. Uygulamanın ileri sürümlerinde farklı kültürlere ilişkin yaylı, üfleli, vurmali çalgıların da klavyeleri eklenerek öğrenmenin evrensel tasarımı ilkelerine daha yüksek uyum göstermesinin sağlanabileceği düşünülmektedir.

Kullanım ve etkileşim seçenekleri içerisinde önemli olduğu düşünülen bir diğer husus da dünyada kullanılan farklı nota gösterim sistemlerine ilişkindir. Müzikte farklı notasyon sistemleri kullanılmaktadır. Avrupa modern tonal sisteminin temel bileşenleri ezgi, armoni ve ritim ile ifade edilir ve bu bileşenler müzik notalarının temel dilbilgisi kurallarını açıklar (Tsuji & Müller, 2021). Günümüzde farklı ihtiyaçlara yönelik olarak kullanılan tablature, Nashville Numbers, zaman birimi kutu sistemi (TUBS), MIDI notasyonu, şarkı sözü sayfaları, akor çizelgeleri ve rap akış çizelgeleri gibi müzik yazısı sistemleri bulunmaktadır (Costachescu, 2022). Notaların gösterimi için kullanılan bu sistemlerin yanı sıra notaları adlandırmak için de iki temel sistem kullanılmıştır. Bu sistemlerden ilki daha çok Fransa, İtalya, İspanya ve Türkiye gibi Akdeniz ülkelerinde kullanılan Aziz Iohanne Battista ilahisinin ilk hecelerinden isimlerini alan do-re-mi sistemidir. İkincisi ise İngiltere, Almanya gibi kuzey ülkelerinde kullanılan, ilk olarak 6. yüzyıl filozofu olan Boethius' un tanımladığı bilinen A-B-C sistemidir (Hawkins, 2011). Duolingo müzik uygulamasında notaları adlandırmada sadece A-B-C sistemi kullanılmış olup, do-re-mi sisteminin de seçenek olarak bulundurulabileceği düşünülmektedir. Bu konu doğrultusunda Demirel

(2022), müzik eğitiminde çocuklar için renkli notaların tasarımı ve kullanımı üzerine bir araştırma yürütmüş ve genç öğrenciler için erişilebilirliği ve öğrenmeyi geliştirmek amacıyla müzik notalarının görsel sunumunu dikkate alan bir yaklaşım sunmuştur. Özgül (2023) müziksel işitme eğitimi için tasarlanmış mobil uygulamaları ele aldığı araştırmasında uygulamaların geliştirilmesi için etkinlik türlerinin artırılması, daha ileri seviyelerin eklenmesi, do anahtarı okumaya yönelik etkinliklerin eklenmesi, Türk müziği gibi farklı kültürlerin müziklerine ilişkin modüllerin de eklenmesini önermişlerdir. Bu bakımdan literatür bu araştırmanın bulgularını da destekler niteliktedir.

Öğrenmenin evrensel tasarımı ilkelerinin ilgi ve motivasyon seçenekleri boyutunda ise Duolingo müzik uygulamasının 9 maddeden 8'ini karşılayarak büyük oranda uygunluk gösterdiği tespit edilmiştir. Müzik eğitimi açısından aktif katılım, keşif ve denemeye teşvik eden görevler içermesi, daha önce uygulamayı kullanan, motive edici rol-modellerin örnek olarak sunulması gibi başlıkların programın güçlü yanları olduğu görülmektedir.

Duolingo müzik uygulaması oyunlaştırma unsurları bakımından incelendiğinde 15 maddeden 11' ini karşılayarak büyük oranda oyunlaştırma unsurlarını içermektedir. Oyun bölümleri için belirlenmiş olan hedef davranışların tamamlanması durumunda oyunun/uygulamanın görsel ya da işitsel dönüt vermesi, kişiselleştirilebilir avatarların bulunması, oyun içerisinde kazanılan başarılar yoluyla ulaşılabilen ekstra içeriklerin bulunması, lider tablosu, seviyeler ve puanların oluşturulup kullanıcılara sunulması gibi unsurların uygulamanın güçlü yanları olduğu görülmüştür. Ancak hikâyeli görevlerin bulunmaması, oyun içi takım kurulamaması gibi başlıkların programın gelişmeye açık yanları olduğu düşünülmektedir.

Her iki formdan ortaya çıkan sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde iki formda da bilginin sıralı olarak sunulması ve öğrenci motivasyonunu artırmaya yönelik unsurların ön plana çıktığı görülmektedir. Öğrenmenin evrensel tasarımı ilkelerindeki ilgi ve motivasyon seçenekleri boyutu ile, oyunlaştırma unsurları tablosundaki başarılar, rozetler, lider tabloları, sosyal etkileşim gibi maddelerin direkt olarak motivasyonu artırmayı amaçladığı görülmektedir. Hem eğitimde oyunlaştırma hem de tasarım ilkelerinin ilgi ve motivasyon boyutunun temel amacının davranışları şekillendirmek, motivasyonu artırmak ve öğrenciler arasında daha fazla katılımı teşvik etmek olarak görülmektedir (Huseinović, 2023; Páez-Quinde & Arroba-Freire, 2023). Literatürde Duolingo uygulamasında yer alan oyunlaştırma unsurlarının Y kuşağının motivasyonu, pratik yapma sıklığı, kelime hakimiyeti ve İngilizceyi günlük hayata uygulama becerisi üzerinde önemli etkileri olduğu vurgulanmaktadır (Irzawati, 2023; Nita ve diğerleri,

2023). Oyunlaştırma araçlarının ve multimedya kaynaklarının müzik eğitiminde öğrenme stratejilerini, motivasyonu ve katılımı artırmada etkili olduğu bulunmuştur (Candel & Colmenero, 2022). Oyunlaştırma unsurları, öğrencilerin müzik eğitimine, özellikle de nota öğrenmeye katılımını artırmaya yardımcı olabilir (Samat ve diğerleri, 2022). Dijital eğitsel oyunların, çocukların müzik eğitimine odaklanarak müzik öğretimini desteklediği gösterilmiştir (Freitas & Morais, 2019) Oyun tabanlı öğrenme uygulamaları ve araçları, müzik öğreniminde kötü alışkanlıklar geliştirme ve motivasyon eksikliği gibi zorlukları dönüştürme potansiyeline sahiptir (Margoudi ve diğerleri 2016). Müzik teorisi öğrenimi için oyunlaştırılmış bir ritmik dikte uygulamasının, öğrencilerin sınav puanlarını önemli ölçüde etkilediği görülmüştür; bu da oyunlaştırmanın motivasyon ve öğrenme çıktıları üzerindeki olumlu etkisini göstermektedir (Pesek ve diğerleri 2020). Bir başka çalışmada Molero ve diğerleri (2021), oyunlaştırma yoluyla geliştirilen piyano eğitimi uygulaması HoloMusic XP'yi kullanarak müziğe yeni başlayan çocukların motivasyon eksikliklerini gidermeyi amaçladıkları çalışmada öğrencilerin motivasyonlarının arttığı sonucuna varmışlardır. Bu bağlamda, Duolingo müzik uygulamasının öğrencilerin müzikle ilgili ilgi düzeyini ve motivasyonunu artırma potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir. Ancak müzik uygulaması özelinde bu araçların öğrencilerin kullanımı ve motivasyonu üzerinde hangi açılardan etkisi olduğunun belirlenmesinin ileriki araştırmalarda ele alınması önerilmektedir.

Chung ve Wu (2017) müzik eğitime yönelik olarak tekrarlama, pratik ve yaratıcı işlevlere sahip oyunları içeren uygulamalarında oyun tasarımının ve çoklu dokunmatik uygulamaların amaca yönelik hedefleri çocukların tutumunu, etkileşimini ve problem çözmesini olumlu yönde etkilediğini, çocuğun aktif tutumunu ve tablet bilgisayarlarla etkileşimini motive ettiğini, pratik gerektiren müzikal oyunların çocuklara kendi sınırlarını zorlayacakları bir meydan okuma sağladığını, yaratıcı işlevlere ve kaydedilmiş ses dosyalarına sahip müzikal oyun tasarımının etkileşimleri ve tekrarı teşvik ettiğini ve ön koşul müzik bilgisi ve becerisi gerektirmediğini tespit etmişlerdir. Bu bakımdan Duolingo uygulamasının da çoklu dokunmatik ekran kullanması ve içerisinde yer alan müzik etkinliklerinin ön bilgiye ihtiyaç duyulmadan tekrara dayalı olarak tasarlanmasının, içinde yer alan ses dosyaları ile görsel ve işitsel yanıt sistemi bulunmasının, bölüm sonlarında öğrencilerin sınırlarını zorlayıcı meydan okuma etkinliklerinin bulunmasının bu araştırmanın bulgularını desteklediği görülmektedir.

Bu çalışmada Duolingo müzik uygulaması yalnızca öğrenmenin evrensel tasarım ilkeleri ve oyunlaştırma unsurları bakımından incelenmiştir. İleriki araştırmalarda uygulama içinde yer alan konular ile içeriğin niteliği, sıralanışı, kolaylık-zorluk dereceleri üzerine

değerlendirmeler yapılabilir. Uygulamanın müzik öğrenmeye ve motivasyona katkısı yaş, dil, bulunulan bölge ve müzik kültürüne göre nasıl değişiklik gösterdiğinin sınanmasına yönelik deneysel çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar bu çalışmalarında herhangi bir şekilde çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ BEYANI

Yazarlar bu çalışmalarında araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan ederler.

Araştırma için Gazi Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan (11.01.2024 tarih ve E.84928 numaralı) etik kurul izni alınmıştır.

YAZAR SORUMLULUK BEYANI

Yazarlar bu çalışmanın “Kavramsal Çerçeve, Yöntem Tasarımı, Veri Analizi ve Yazılım, Yazı Taslağı, Görselleştirme, Proje Yönetimi” kısmının Doç. Dr. Gülşah SEVER, “Kavramsal Çerçeve” kısmının Berivan DAĞHAN, “Araştırma, Veri Analizi ve Yazılım, Görselleştirme” kısmının Sefa BÖKE tarafından yapıldığını beyan ederler.

REFERENCES/KAYNAKLAR

- Ahmed, M. E. K. (2021). Architectural education in light of the universal design approach. *International Design Journal*, 11(3), 121-126. <https://doi.org/10.21608/idj.2021.162503>
- Allingham, E., & Wöllner, C. (2023). Putting practice under the microscope: The perceived uses and limitations of slow instrumental music practice. *Psychology of Music*, 51(3), 906-923. <https://doi.org/10.1177/03057356221129650>
- Aras, T. & Can, A. (2023). A study on educational software development through gamification in guitar education. *Turkish Journal of Education*, 12(1), 1-27. <https://doi.org/10.19128/turje.1162940>
- Arkün-Kocadere, S., & Samur, S (2016). Oyundan oyunlaştırmaya [Play to Gamification]. M. Ekici, İ., Arslan & H., Tüzün, (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları [Readings in Educational Technologies]* içinde (s. 397- 411). http://www.tojet.net/e-book/eto_2016.pdf
- Black, R. D., Weinberg, L. A., & Brodwin, M. G. (2015). Universal design for learning and instruction: perspectives of students with disabilities in higher education. *Exceptionality Education International*, 25(2). <https://doi.org/10.5206/eei.v25i2.7723>

- Brett, J., Gladwell, T., Xu, N., Amelidis, P., Davis, T., & Gatzidis, C. (2020). Developing games for the purposes of rote learning for keyboard and piano. *Proceedings of IEEE Conference on Games (CoG)*, 724-727. <https://doi.org/10.1109/cog47356.2020.9231779>
- Camacho, B., Melero, N., Molina, V., & Cortés-Vega, M. (2016). Inclusive university classrooms the importance of faculty training. *In Proceedings of Second International Conference on Higher Education Advances*, 182- 189. <https://doi.org/10.4995/head16.2016.2630>
- Carrión Candel, E., & Colmenero, M. J. R. (2022). Gamification and mobile learning: innovative experiences to motivate and optimise music content within university contexts. *Music Education Research*, 24(3), 377–392. <https://doi.org/10.1080/14613808.2022.2042500>
- CAST (2011). Universal design for learning guidelines version 2.0. Wakefield; MA. <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads>
- Chung, S. M., Wu, C. T. (2017). Mobile device applications for head start experience in music. In A. Brooks, & E. Brooks, (Ed.), *In Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation ArtsIT 2016*. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 196. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55834-9_22
- Connell, B. R., Jones, M., Mace, R., Mueller, J., Mullick, A., Ostroff, E., . . . Vanderhaiden, G. (1997). *The Principles of Universal Design*. The Center for Universal Design, NC State University.
- Costachescu, A. (2022). Quand la terminologie musicale italienne traverse les alpes, la manche et le danube. *Analele Universității din craiova seria științe filologice langues et littératures romanes*, 25, 19-43. <https://doi.org/10.52846/AUCLLR.2021.01.01>
- Darrow, A. (2010). Music education for all: employing the principles of universal design to educational practice. *General Music Today*, 24(1), 43-45. <https://doi.org/10.1177/1048371310376901>
- Darrow, Alice-Ann (2016). Applying the principles of universal design for learning in general music. In Carlos R. Abril, & Brent M. Gault (eds), *Teaching general music: Approaches, issues, and viewpoints* (pp. 308-236). <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199328093.003.0015>
- Demirel, S. (2022). A research on the design and use of colored notes for children in music education. *Shanlax International Journal of Education*, (S1-Aug), 11-20. <https://doi.org/10.34293/education.v10is1-aug.5181>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. *In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (9-15). Finlandiya: ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Deterding, S. (2012) Gamification: Designing for Motivation. *Interactions*, 19, 14-17. <https://doi.org/10.1145/2212877.2212883>

- Duolingo Team. (2023, October 11). Our brand-new music course hits all the right notes. *Duolingo Blog*. <https://blog.duolingo.com/music-course/>
- Edyburn, D., & Edyburn, K. (2011). Tools for creating accessible, tiered, and multilingual web-based curricula. *Intervention in School and Clinic*, 47(4), 199-205. <https://doi.org/10.1177/1053451211424603>
- Edyburn, D. L. (2005). Universal design for learning. *Special Education Technology Practice*, 7(5), 16-22. https://www.ocali.org/up_doc/UDL_SETP7.pdf
- Fitch, G. (2002). Slow practicing: techniques, processes, and strategies: Teaching aspects. *Musica*, 30(1), 107-111. <https://hdl.handle.net/10520/EJC82856>
- Freitas, V., & Morais, A. (2019). Ensino de Música apoiado pelo uso de serious games: revisão sistemática sobre o panorama de publicações nacionais e internacionais. In *Proceedings of brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, 833- 842. <https://doi.org/10.5753/CBIE.SBIE.2019.833>
- Gürler, D. A. (2020). Oyunlaştırma öğelerinin eğitim bağlamında incelenmesi ve çalgı eğitimine katkısı. [Investigation of gaming elements in behalf of education and instrumental education] *The Journal of Social Sciences*, 30(30), 170-184. https://sobider.com/?mod=tammetin&makaleadi=&makaleurl=1295001815_4568%20Demet%20AYDINLI%20G%C3%9CRLER.pdf&key=32101
- Hall, T., Cohen, N., Vue, G., & Ganley, P. (2014). Addressing learning disabilities with udl and technology. *Learning Disability Quarterly*, 38(2), 72-83. <https://doi.org/10.1177/0731948714544375>
- Hawkins, J. (2011). *A general history of the science and practice of music*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511997518>
- Huseinović, L. (2023). The effects of gamification on student motivation and achievement in learning english as a foreign language in higher education. *MAP Education and Humanities*, 4, 10- 36. <https://doi.org/10.53880/2744-2373.2023.4.10>
- Irzawati, I. (2023). The integration of duolingo into efl learning. *Esteem Journal of English Education Study Programme*, 6(2), 328-337. <https://doi.org/10.31851/esteem.v6i2.12317>
- Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer. <https://doi.org/10.1145/2207270.2211316>
- Kellaghan, T. (2010). Evaluation research. In P. Peterson, E. Baker, B. McGaw. P. (Ed.), *International encyclopedia of education* (Third Edition), 150-155. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.01326-9>
- King-Sears, M. (2009). Universal design for learning: Technology and pedagogy. *Learning Disability Quarterly*, 32(4), 199–201. <https://doi.org/10.2307/27740372>

- Kiryakova, G., Angelova, N., & Yordanova, L. (2014, October). Gamification in education. In *Proceedings of 9th international Balkan education and science conference*. Vol. 1, 679-684. <https://www.academia.edu/download/53993982/293-Kiryakova.pdf>
- Krumhansl, C. L. (2000). Rhythm and pitch in music cognition. *Psychological Bulletin*, 126(1), 159–179. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.1.159>
- Kwastek, K., & La Cour, E. (2019). Dossier: Cross-media slowness. *ASAP/Journal* 4(3), 485-486. <https://dx.doi.org/10.1353/asa.2019.0047>.
- Levey, S. (2023). Universal design for learning. *Journal of Education*, 203(2), 479-487. <https://doi.org/10.1177/00220574211031954>
- Maxfield, L. (2018). Slow practice: How to do more than just practice slowly. *Journal of Singing*, 75(1), 69–73. https://vocology.utah.edu/resources/documents/slow_practice_maxfield.pdf
- Margoudi, M., Oliveira, M., & Waddell, G. (2016). Game-based learning of musical instruments: A review and recommendations. *Proceedings of 10th European Conference on Games-Based Learning*, 426- 433. https://www.researchgate.net/profile/George-Waddell/publication/310149327_Game-Based_Learning_of_Musical_Instruments_A_Review_and_Recommendations/links/5829b3fc08aef00c205616bb/Game-Based-Learning-of-Musical-Instruments-A-Review-and-Recommendations.pdf
- Mariappan, L., & Yasin, M. (2023). The impact of early intervention on students with autism spectrum disorders' readiness to learn in the classroom. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(3), 514-528. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v13-i3/16404>
- McKenzie, J., & Dalton, E. (2020). Universal design for learning in inclusive education policy in South Africa. *African Journal of Disability*, 9, 776. <https://doi.org/10.4102/ajod.v9i0.776>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Sage.
- Molero, D., Schez-Sobrinho, S., Vallejo, D., Glez-Morcillo, C., & Albusac, J. (2021). A novel approach to learning music and piano based on mixed reality and gamification. *Multimedia Tools and Applications*, 80, 165- 186. <https://doi.org/10.1007/s11042-020-09678-9>.
- Nita, S., Sari, E. R. N., & Sussolaikah, K. (2023). The implementation of duolingo application to enhance english learning for millennials. *Journal International of Lingua and Technology*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.55849/jiltech.v2i1.215>
- Özgül, Y. (2023). Music notation software for smartphones: A mobile application developed for educational purposes. *E-International Journal of Educational Research*, 14(5), 607–627. <https://doi.org/10.19160/eijer.1348703>

- Páez-Quinde, C., & Arroba-Freire, E. (2023). Gamification as collaborative learning resources in technological education. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Kuwait, Kuwait. 1-5. <https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125264>
- Permatasari, D. N., & Aryani, F. (2023). Duolingo: An enchanting application to learn english for college students. *ELTR Journal*, 7(2), 101-109. <https://doi.org/10.37147/eltr.v7i2.176>
- Pesek, M., Suhadolnik, L., Savli, P., & Marolt, M. (2020). Motivating students for ear training with a rhythmic dictation application. *Applied Sciences*, 10(19), 6781 <https://doi.org/10.3390/APP10196781>
- Petrie H, Savva A, and Power C. (2015). Towards a unified definition of web accessibility. In Proceedings of the 12th International Web for All Conference (W4A '15). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 35, 1–13. <https://doi.org/10.1145/2745555.2746653>
- Ralabate, P. K. (2011). Universal design for learning: meeting the needs of all students. *The ASHA Leader*, 16(10), 14-17. <https://doi.org/10.1044/leader.ftr2.16102011.14>
- Rose, D., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age*. ASCD. <http://www.cast.org/teachingeverystudent/ideas/tes/>
- Samat, J., Baharum, A., & Andin, C. (2022). Identifying elements of gamification for reading music notation in music education. *Proceedings of 13th International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC)*, 563-567. <https://doi.org/10.1109/ICTC55196.2022.9952727>
- Samuels, K. (2019). The drake music project northern ireland: Providing access to music technology for individuals with unique abilities. *Social Inclusion*, 7(1), 152-163. <https://doi.org/10.17645/si.v7i1.1706>
- Shaheen, N. L., & Lazar, J. (2017). K–12 technology accessibility. *Journal of Special Education Technology*, 33(2), 83-97. <https://doi.org/10.1177/0162643417734557>
- Shaw, R., & Auletto, A. (2021). Is music education in tune with the pursuit of equity? An examination of access to music education in michigan's schools. *Journal of Research in Music Education*, 69(4), 364-381. <https://doi.org/10.1177/0022429421989961>
- Story, M. F. (1998). Maximizing usability: The principles of universal design. *Assistive Technology*, 10(1), 4–12. <https://doi.org/10.1080/10400435.1998.10131955>
- Straus, J. N. (2003). *Elements of Music*. Prentice Hall.
- Şahin, Y. L., Karadağ, N., Bozkurt, A., Doğan, E., Kılınc, H., Uğur, S., Gümüş, & Güler, C. (2017). Uzaktan eğitimde oyunlaştırma kullanımı: Oyunlaştırılmış web tabanlı bir alıştırma uygulaması. [Applying gamification on distance learning: A web based practice application] *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(4), 372-395. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/356982>

- Şenel, S., Şenel, H. C., & Günaydın, S. (2019). Herkes için mobil öğrenme: Dil öğrenme uygulamalarının evrensel tasarım ilkelerine göre incelenmesi. [Mobile learning for everyone: Investigation of language learning application in behalf of universal design principles] *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, [Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education]* 20(1), 73-92. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.377503>
- Tılıç, G. (2020). Eğitimde dijitalleşme kapsamında oyunlaştırma kavramı [The concept of gamification on digitalisation of education] *Sanat ve Tasarım Dergisi, [Journal of Art and Design]* (26), 671-695. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1473633>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win*. Wharton Digital Press.
- Werbach, K. (2016). Gamification. Class lecture, topic: "Gamification design framework". Coursera
- Trapkus, P. (2023). The case for rehearsing at performance tempo. *American String Teacher*, 73(2), 13–17. <https://doi.org/10.1177/00031313231166022>
- Tsuji, K., & Müller, S. (2021). Notation and tonal systems, *physics, and music*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68676-5_2
- Variawa, C., & McCahan, S. (2010). Universal design in engineering education. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (Ceea)*. <https://doi.org/10.24908/pceea.v0i0.3146>
- Yin-feng, G. (2021). Applying the principles of udl in college english teaching. *Proceedings of the 6th International Conference on Education Reform and Modern Management (ERMM 2021)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210513.031>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc.