

Teaching Practise

Open Access

Evaluation of Outputs from the Braille Instruction Program for Sighted Individuals: An Examination of Process Data and Participant Performance

Tamer KARAKOÇ¹  Cem ASLAN^{2*}  Esra OYAR³ 

^{1, 2, 3} Gazi University, Ankara, Türkiye, tamerk@gazi.edu.tr; cemaslan@gazi.edu.tr; esratas@gazi.edu.tr

* Corresponding Author: cemaslan@gazi.edu.tr

Article Info

Received: 06 December 2025

Accepted: 19 March 2026

Published: 22 May 2026

 10.18009/jcer.1837199

Keywords: Braille, sighted individuals, visual impairment, technology, web-based platform

Publication Language: Turkish

This article was published under the continuous publishing model.

Abstract

This study aims to examine the results obtained from the application of a technology-supported educational platform developed for braille education for sighted individuals. Within this scope, the researchers examined log records related to module-internal interactions based on the performance data of users participating in the training. Descriptive scanning, a quantitative research method, was employed for this purpose. Data analysis involved interpreting frequency and mean values within the scope of descriptive statistics. The results of the study showed that the vast majority of participants completed the video interactions, in-module exercises, and end-of-module assessment tests on their first attempt; as the number of attempts increased, both the time spent and the average scores increased; and the researchers determined the sixth module to be the most challenging module in terms of all criteria.



To cite this article: Karakoç, T., Aslan, C., & Oyar, E. (2026). Gören bireyler için braille öğretim programı çıktılarının değerlendirilmesi: Süreç verileri ve katılımcı performansları üzerine bir inceleme. *J. Comp. Educ. Res.*, 14, e2614040 <https://doi.org/10.18009/jcer.1837199>

Gören Bireyler için Braille Öğretim Programı Çıktılarının Değerlendirilmesi: Süreç Verileri ve Katılımcı Performansları Üzerine Bir İnceleme

Makale Bilgisi

Geliş: 06 Aralık 2025

Kabul: 19 Mart 2026

Yayın: 22 Mayıs 2026

 10.18009/jcer.1837199

Anahtar kelimeler: Braille, gören bireyler, görme yetersizliği, teknoloji, web tabanlı platform

Yayın Dili: Türkçe

Bu makale sürekli yayın modeli kapsamında yayımlanmıştır.

Öz

Bu çalışmada, gören bireyler için braille eğitimi üzerine geliştirilen teknoloji destekli eğitim platformunun uygulaması ile elde edilen sonuçların incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda eğitime katılan kullanıcıların performans verileri üzerinden modül içi etkileşimlerine ilişkin log kayıtları incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistikler kapsamında frekans ve ortalama değerleri üzerinden yorumlamalar yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda katılımcıların büyük çoğunluğunun video etkileşimlerini, modül içi alıştırmaları ve modül sonu değerlendirme testlerini ilk denemede başarıyla tamamladığı; deneme sayısı arttıkça hem geçirilen sürelerin uzadığı hem de puan ortalamalarının yükseldiği, altıncı modülün tüm ölçütler açısından en zorlayıcı modül olduğu belirlenmiştir.

Summary

Evaluation of Outputs from the Braille Instruction Program for Sighted Individuals: An Examination of Process Data and Participant Performance

Tamer KARAKOÇ ¹  Cem ASLAN ^{2*}  Esra OYAR ³ 

^{1, 2, 3} Gazi University, Ankara, Türkiye, tamerk@gazi.edu.tr ; cemaslan@gazi.edu.tr ; esratas@gazi.edu.tr

* Corresponding Author: cemaslan@gazi.edu.tr

Introduction

The use of technology in braille instruction is increasing; tactile displays, braille readers, and computer-based software offer significant opportunities in this area (Hoskin et al., 2024). However, existing research is primarily limited to individuals with visual impairments, and studies on the use of technology in the braille learning process by sighted individuals are relatively scarce (Kurt et al., 2025). Analyses of measurable outcomes (e.g. reading speed, accuracy, learning motivation, retention level) in braille instruction are limited. Therefore, it is important to examine the technology-supported braille learning process of sighted individuals more comprehensively in terms of its effectiveness, accessibility, and sustainability. In this context, this study aimed to examine the results obtained with the implementation of a technology-supported education platform developed for braille instruction for sighted individuals. Thus, the aim was to evaluate the program outcomes through the activities, tests, and log data included in the modules developed for braille instruction for sighted individuals. The study is considered significant because it included a training program that had not been previously reported in the literature, and the data obtained demonstrated its effectiveness. Therefore, the researchers addressed the following research questions regarding the activities conducted within the training modules developed: 1) What were the participants' performances in the video interactions within the module? 2) What were the participants' performances in the practice activities within the module? 3) What were the participants' performances on the end-of-module assessment tests?

Method

This study employed a descriptive survey model within the framework of quantitative research. The study group for this study, which was conducted on teaching braille to sighted individuals, consisted of 34 prospective teachers selected through a convenience sampling method. The system developed for teaching braille to sighted individuals consists of six modules. Interactive activities were embedded within the videos for each module. The researchers integrated Interactive question areas into the instructional videos prepared for each module to measure relevant outcomes. A total of four in-module practice activities were planned. At the end of each module during the training process, participants were administered exams that covered the relevant material. A 10-item end-of-module assessment test was administered to each module. Participants were expected to answer at least 70% of the items correctly to be considered successful in the relevant module. If participants did not achieve a 70% success rate, the test was re-administered with different questions.

Findings

Many participants completed the interactions in the modules on their first attempt. Furthermore, only one participant completed the in-video interactions in Module 4 on the fourth attempt. For participants who completed the modules in a single attempt, Module 4 was the fastest to complete in terms of time allocated to video interactions ($\bar{\chi} = 3$ minutes and 1 second); Module 5 took the longest ($\bar{\chi} = 46$ minutes and 5 seconds). When examining participants who completed the in-module video interactions on their second attempt, Module 6 was the fastest ($\bar{\chi} = 3$ minutes and 36 seconds), while Module 5 took the longest ($\bar{\chi} = 91$ minutes and 32 seconds).

The researchers determined that 27 participants completed the "Braille to Print" activity in Module 4 on their first attempt, and 33 participants completed the "Print to Braille" activity on their first attempt. Twenty-seven participants passed the "braille to print" and "print to braille" activities in Module 6 in a single attempt. Table 6 shows that the shortest time allocated for participants who passed the relevant activity in a single attempt was the "braille to print" activity in Module 4 ($\bar{X} = 23$ minutes and 26 seconds); the longest time allocated was the "braille to print" activity in Module 6 ($\bar{X} = 59$ minutes and 17 seconds).

Most participants passed the module assessment tests on their first attempt. Twenty-nine participants passed the end-of-module assessment test on their first attempt for the first module, 30 for the second module, 28 for the third module, 32 for the fourth module, 27 for the fifth module, and 25 for the sixth module. The researchers obtained the time participants spent on the end-of-module assessment tests separately for each module, as well as the number of attempts for the end-of-module assessment test for the relevant module. They spent the highest average time on Module 6. Participants had the highest average in Module 1 ($\bar{X}=95.5$) and the lowest average in Module 6 ($\bar{X}=70$).

Discussion and Conclusion

Supporting the research findings, a study conducted by Putnam and Tiger (2016) found that participants correct response rates in the initial modules (e.g. letter and word combinations) were nearly 100%, while in more complex modules (e.g. abbreviations), this rate remained around 30%. This may have caused some difficulty for the participants and, consequently, lower achievement. Furthermore, braille reading skills can vary depending on the use of abbreviations in braille (Aslan, 2020). Accordingly, the fact that a web-based training platform, which includes a specific module and duration, also targets the teaching of abbreviations and, consequently, the expectation that participants will master braille reading skills may have influenced the results.

Users can use braille in two forms: with and without abbreviations (Putnam & Tiger, 2015). Furthermore, braille abbreviations and their usage rules must be learned (Emerson et al., 2009). In this respect, it can be thought that abbreviated braille may contribute more to reading and writing skills (Aslan, 2020). When the study's findings are considered holistically, the researchers can say that the participants achieved a specific accuracy rate. This result aligns with the findings of previous research in the literature. For example, in the study conducted by Putnam and Tiger (2015), the researchers stated that the participants learned many braille text relationships. Similarly, Putnam and Tiger (2016) aimed to teach 378 braille-text relationships. Scheithauer and Tiger (2012) explained that the program used is a new, efficient, computer-based method for teaching the relationship between braille characters and printed letters.

Giriş

Okur-yazarlık becerisi sözcükleri tanımaktan ibaret olmayıp; bireyin eğitimde, bilgiye erişimde, istihdam sürecinde ve toplumsal katılımında etkin rol almasını sağlayan önemli bir unsurdur. Engelli bireyler açısından ise bu becerinin kazanımı, standart yazılı materyallere erişimin kısıtlılığı nedeniyle ayrı bir önem taşımaktadır. Bu bakımdan, braille alfabesi olarak bilinen altı noktalı dokunsal (kabartma) yazı sistemi, görme engelli bireylerin dokunma yoluyla okuma-yazma becerisi geliştirmelerine aracı olarak merkezi bir yer oluşturmaktadır (Koenig & Holbrook, 2000). Braille yazı; harfleri, sayıları, noktalama işaretlerini ve özel sembolleri dokunma duyusuyla algılanabilecek şekilde temsil etmek üzere geliştirilmiş bir yazı sistemidir (Şafak, 2021). Bu sistem, görme engelli bireylerin yazılı dil dünyasına ulaşabilmelerinin yolunu açarken; aynı zamanda dilin yapısal bileşenlerini (ör. imla, noktalama, paragraf düzeni) öğrenmelerine de imkân tanır (Aslan, 2025; Koenig & Holbrook, 2000; Yalçın & Kocaöz, 2022). Diğer bir ifadeyle, braille yazı sistemi görme engelli bireylerin görme yerine dokunarak okumalarını sağlayan ve okuryazarlık (braille okuryazarlığı) gelişimlerini kolaylaştıran bir sistemdir (Putnam & Tiger, 2015).

Braille yazıyı okumanın öğrenilmesi görme engelli bireylerin eğitim müfredatlarının temel öğelerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Allman, 1998; Koenig & Holbrook, 1995). Görme engelli bireylerin braille okuma becerilerini kazanmaları akademik becerileri edinebilmeleri açısından bir temel oluşturmaktadır. Bu bakımdan, görme engelli bireylerin akademik, günlük, sosyal ve mesleki yaşamlarında başarılı birer birey olmaları ve toplumla bütünleşmelerinde braille okuma becerileri önemli role sahiptir (Kamei-Hannan & Ricci, 2015). Ayrıca yapılan bazı araştırmalar, braille okur-yazarlığına sahip bireylerin istihdam oranlarının ve akademik başarılarının, yalnızca sesli teknolojilere dayanan bireylere kıyasla anlamlı ölçüde daha yüksek olduğunu göstermektedir (ör. Silverman & Bell, 2018). CNIB'a (Canadian National Institute for the Blind) (2019) göre braille okur-yazarlığı "bağımsız yaşam, bilgiye erişim ve toplumsal katılım için eşit fırsatlar sunar" şeklinde ifade edilmektedir. Ayrıca braille okur-yazarlığının kullanım alanları geniş bir yelpazede ele alındığı söylenebilir. Örneğin eğitim ortamından günlük yaşama, mesleki gelişimden toplumsal etkileşime kadar uzanmaktadır. Bu bağlamda, braille yalnızca bir okuma-yazma aracı değil; görme engelli bireyin bilgiye erişim ve katılım sürecinde başlıca destekleyici bir sistemdir (Silverman & Bell, 2018). Braille yazı, okuma-yazma becerilerinin kullanımına

gereksinim duyulan pek çok alanda (ör. iş yaşamı, sosyal hayat) görme engelli bireyler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır (Aslan vd., 2022). Dolayısıyla, görme engelli bireylere braille okuma becerilerinin öğretiminin önemli olduğu ifade edilebilir. Bununla birlikte görme engelli bireylerle çalışacak öğretmenlerin de braille yazıyı okumaya yönelik bilgi, beceri ve davranışları kazanmaları bir ihtiyaç olarak öne çıkmaktadır (Şafak, 2021). Bu öğretmenler genel olarak “gören bireyler” olarak atfedilebilir.

Alanyazındaki braille öğretimi ile ilgili araştırmalar genellikle görme engelli bireylere odaklanırken gören bireylere braille öğretimi konusunda daha az çalışmaya rastlanmaktadır. Ancak gören bireylerin braille öğrenimi; öğretmenler, özel eğitim uzmanları, destek eğitim personeli ve görme engelli bireylerle etkileşimde bulunan diğer profesyoneller açısından kritik öneme sahiptir. Bola vd. (2016)’e göre; gören bireylerin braille yazıyı öğrenmesi materyal uyarlaması, erişilebilirlik düzenlemeleri ve destek hizmetlerinin kalitesini artırabilir. Braille yazıyı okumayı öğrenme sayesinde, gören bireyler braille yazıyı okuyabilir ve bundan önemli ölçüde fayda sağlayabilirler. Putnam’a (2015) göre; öğretmenler görme engelli öğrencilerinin yazdıklarını okuyabildiklerinde öğrencilerine daha fazla yönlendirici, düzeltici geri bildirimler ve destekler sunabilirler. Ayrıca özellikle görme engelli öğrencisi olan branş öğretmenleri de braille yazıyı görsel olarak okumayı öğrenmekten fayda sağlayabilir. Görme engelli öğrencilerinin yazılarını okuma, onlara braille soru hazırlama, braille ödevlerini değerlendirme gibi pek çok amaç için braille yazıyı kullanabilirler. Bunlara ek olarak görme engelli çocuğa sahip aileler de çocuklarına daha fazla destek olabilir. Çocuklarına braille kitapları okuyabilir, braille konusunda alıştırmalar yaptırabilir veya braille yazıyı daha iyi okuyabilmelerine yönelik çalışmalarda bulunabilirler. Bu bakımdan görme engelli öğrencisi olan sınıf ve branş öğretmenlerinin, akademisyenlerin, ailelerin ve ileride görme engelli öğrenciler ile çalışma potansiyelleri olan öğretmen adaylarının braille yazıyı okuma becerisini öğrenmelerine yönelik bir ihtiyaçtan söz edilebilir.

Braille öğretimi konusunda bazı kurum ve kuruluşlar tarafından çeşitli politika, standart ve uygulama programları geliştirilmiştir. Örneğin, RNIP (Royal National Institute of Blind People) (2017) gören yetişkinler için çevrimiçi “kısaltmalı braille” sertifika kursları sunarak erişilebilir ve sürdürülebilir bir braille öğrenme modeli oluşturmuştur. EBU (European Blind Union) (2023) tarafından yayımlanan raporda ise braille yazının dijital çağın gereği olan eğitimde temel erişim standardı olarak korunması gerektiği; sesli teknolojilerin

yaygınlaşmasına rağmen braille okur-yazarlığının bilişsel ve akademik gelişim için vazgeçilmez olduğu vurgulanmıştır. Benzer şekilde, NFB (National Federation of the Blind) (2020) hem çocuklar hem de yetişkinler için braille eğitiminin erken yaşta başlamasının bağımsız yaşam ve akademik başarı açısından kritik önem taşıdığını bildirmektedir.

Türkiye’de ise özel eğitim lisans programlarında “braille okuma-yazma” dersi ile hizmet öncesi öğretmenlere braille yazı sistemi öğretilmektedir. Bu ders kapsamında braille alfabesinin temel yapısı, kabartma harfleri okuma ve yazma teknikleri, kısaltmaların kullanımı ve öğretim yöntemleri gibi konular ele alınmaktadır. Ayrıca sivil toplum örgütlerinin açtığı kurs ve sertifika programları ile de gören bireylere braille okuma-yazma sistemi öğretilmektedir. Bu programlar genellikle temel braille okuma-yazma becerilerini kazandırmaya yönelik olup uygulamalı eğitimler ve pratik çalışmalar içermektedir (Oyar vd., 2025). Bununla birlikte, Türkiye’de braille öğretimi çoğunlukla görme engelli bireylere yönelik yapılandırıldığından dolayı, gören bireyler, özellikle öğretmen adayları, aile üyeleri veya diğer üyeler için tasarlanmış, düzenli, teknoloji destekli ve ölçülebilir programların sınırlı olduğu görülmektedir. Kurt vd. (2025) tarafından gerçekleştirilen derleme çalışmasında, gören bireylere yönelik teknoloji destekli braille öğretimi üzerine sınırlı sayıda çalışmanın (ör. Putnam & Tiger, 2015; Putnam & Tiger, 2016) bulunduğu ortaya konulmuştur. Bu durum, dijital braille öğretimi alanında hem pedagojik hem de teknolojik boşlukların bulunduğu işaret etmektedir. Pedagojik açıdan etkili öğretim yöntemleri, öğretim tasarımı ve değerlendirme süreçlerine ilişkin kanıtların sınırlı olması dikkat çekerken; teknolojik açıdan ise öğretime özgü yazılım ve donanım çözümleri ile sistematik teknoloji modellerinin sınırlılığı öne çıkmaktadır.

Braille öğretiminde teknoloji kullanımı giderek artmakta; dokunsal ekranlar, braille e-okuyucular ve bilgisayar tabanlı yazılımlar bu alanda önemli fırsatlar sunmaktadır (Hoskin vd., 2024). Ancak mevcut araştırmalar büyük ölçüde görme engelli bireylerle yapılmış olup (ör. McMillan, 2015; Nannemann vd., 2017), gören bireylerin braille öğrenim sürecinde teknoloji kullanımına dair çalışmalar oldukça sınırlıdır. Kurt vd. (2025) tarafından yürütülen çalışmada da benzer bir durum rapor edilmiştir. Braille öğretimine yönelik ölçülebilir çıktılar (ör. okuma hızı, doğruluk, öğrenme motivasyonu, kalıcılık düzeyi) üzerine yapılan analizlerin sınırlı kaldığı söylenebilir. Bu nedenle, gören bireylerin teknoloji destekli braille öğrenimi süreci, etkinlik, erişilebilirlik ve sürdürülebilirlik boyutları açısından daha

kapsamlı şekilde incelenmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada gören bireyler için braille eğitimi üzerine geliştirilen teknoloji destekli eğitim platformunun uygulaması ile elde edilen sonuçların incelenmesi amaçlanmıştır. Böylelikle gören bireylere yönelik braille alfabesi eğitimi için geliştirilen modüllerin içerdiği etkinlikler, testler ve log verileri üzerinden program çıktılarının değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın daha önce alanyazında yer almayan bir eğitim programını içermesi ve bu eğitim programının etkililiğinin elde edilen veriler ile ortaya konulması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda, geliştirilen eğitim modülleri kapsamında yapılan etkinliklere ilişkin olarak aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır: 1) Katılımcıların modül içerisindeki video içi etkileşimler için performansları nedir? 2) Katılımcıların modül içerisindeki alıştırma etkinlikleri için performansları nedir? 3) Katılımcıların modül sonu değerlendirme testlerindeki performansları nedir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma nicel araştırma yöntemi çerçevesinde, betimsel tarama modeli kullanılarak yürütülmüştür. Betimsel tarama modelinde amaç belirlenen bir grup üzerinde verilerin toplanarak gruba ilişkin betimlemelerin yapılmasıdır (Büyüköztürk vd., 2014). Çalışmada, geliştirilen braille eğitimi modüllerinin sonunda uygulanan değerlendirme testlerinden elde edilen performans verileri ile kullanıcıların modül içi etkileşimlerine ilişkin log kayıtları analiz edilmiştir. Amaç, program çıktılarının çeşitli nicel göstergeler üzerinden sistematik olarak değerlendirilmesidir.

Çalışma Grubu

Gören bireylere yönelik braille yazının öğretimine ilişkin olarak yürütülen bu çalışmanın çalışma grubunu 34 öğretmen adayı oluşturmuştur. Demografik özellikleri bakımında öğretmenlerle benzerlik taşıdığı düşünülerek öğretmen adayları çalışma grubu olarak seçilmiştir (Putnam, 2015). Katılımcılara ilişkin bilgiler Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara ilişkin betimsel istatistikler

Değişken	Kategori	f	%
Cinsiyet	Kadın	20	58,8
	Erkek	14	41,2
Yakın Çevresinde Görme Engelli Birey	Var	8	23,5
	Yok	26	76,5
Yakın Çevresinde Braille Yazı	Var	7	20,6

Kullanan Birey	Yok	27	79,4
Braille Yazı Bilgisi	Var	26	76,5
	Yok	8	23,5
Bölüm	Sınıf öğretmenliği	7	20,6
	PDR	5	14,7
	Okul öncesi öğretmenliği	4	11,8
	Özel eğitim öğretmenliği	12	35,3
	Sosyal bilgiler öğretmenliği	6	17,6

Katılımcıların %58,8'i kadın, %41,2'si erkektir. Katılımcıların %76,5'i yakın çevresinde görme engelli birey olmadığını, %79,4'ü ise yakın çevresinde braille kullanan biri bulunmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcıların önemli bir bölümü (%76,5) braille yazıya ilişkin ön bilgiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Katılımcıların bölümlere göre dağılımı incelendiğinde ise en yüksek oranın özel eğitim öğretmenliği bölümü öğrencilerinden (%35,3) olduğu görülmektedir.

Çalışma için katılımcıların seçilmesinde ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem gereği; daha önceden oluşturulmuş kriterleri ya da araştırmacı(lar) tarafından hazırlanmış önem ölçütlerini karşılayan durumlar incelenmektedir (Büyüköztürk vd., 2014). Bu kapsamda belirlenen ölçütler şunlardır: 1) Katılımcıların braille yazı konusunda herhangi bir ders veya eğitim/kurs almamış olması, 2) Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmesi, 3) Lisans dördüncü sınıfa devam ediyor olması ve 4) Braille yazıyı görsel olarak okuyamamasıdır. Çalışmada 4. sınıf haricindeki diğer sınıflardaki öğrenciler araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. Bu kapsamda, araştırmaya dahil edilebilecek 58 öğretmen adayına ulaşılmıştır. Söz konusu öğretmen adaylarına araştırmanın amacı, yapılacak uygulama ve kendilerinden beklenenler hakkında bilgi verilmiştir. Katılımcıların braille yazıya yönelik bir eğitim/kurs alıp almama durumları kendi beyanlarına dayalı olarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların beyanlarına dayalı olarak değerlendirmek yerine, braille yazıyı okuyup okuyamadıkları doğrudan değerlendirilmiştir. Aday katılımcıların braille harf, kelime vb. görsel olarak okuyabildiği durumlarda katılımcılar araştırmaya dâhil edilmemiştir. Katılımcılar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu ile çalışmaya katılacak öğretmen adayları belirlenmiştir.

Uygulama Süreci

Gören bireylere yönelik braille yazının öğretimine ilişkin geliştirilen sistem altı modülden oluşmaktadır. Her bir modül için gerekli açıklamalar aşağıda sunulmuştur.

Modül 1: Braille Yazı Sistemine Giriş: Modül 1 içerisinde braille yazı sistemine yönelik olarak iki kazanım bulunmaktadır. Bu modülde katılımcılara; 1) braille yazı sisteminin tarihçesine ve 2) braille yazının özelliklerine ilişkin bilgiler sunulmuştur. Söz konusu modülün içeriğinde görsel, işitsel ve metinsel etkileşimli öğelere yer verilmiştir.

Modül 2: Braille Harfler ve Rakamlar: Bu modül üç kazanımdan oluşmakta olup katılımcıların: 1) Braille harfleri ve rakamlarını diğer semboller arasından ayırt etmeleri, 2) Basılı yazıdaki harf ve rakamların braille karşılıklarını bulmaları ve 3) Braille ile verilen harf ve rakamların basılı yazı karşılıklarını belirlemeleri beklenmektedir.

Modül 3: Braille Semboller ve Noktalama İşaretleri: Dört kazanımdan oluşan bu modülde katılımcıların: 1) Braille sembollerini ve noktalama işaretlerini tanımaları ve ayırt etmeleri, 2) Braille semboller ve noktalama işaretlerinin kullanım kurallarını açıklamaları, 3) Basılı sembollerin braille karşılıklarını ve 4) Braille ile verilen sembollerin basılı yazı karşılıklarını belirlemeleri amaçlanmaktadır.

Modül 4: Kısaltmasız Braille Okuma: Bu modülde dört kazanım yer almakta olup katılımcılardan: 1) Basılı kelime ve cümlelerin kısaltmasız braille karşılıklarını bulmaları, 2) Kısaltmasız braille ile verilen kelime ve cümleleri basılı yazıya dönüştürmeleri, 3) Basılı metinlerin kısaltmasız braille karşılıklarını bulmaları ve 4) Braille metinlerin basılı yazı karşılıklarını belirlemeleri beklenmektedir.

Modül 5: Braille Kısaltmalar: Bu modülde dört kazanım bulunmaktadır. Katılımcıların: 1) Braille kısaltmalarını tanımaları ve diğer sembollerden ayırt etmeleri, 2) Kısaltmaların kullanım kurallarını açıklamaları, 3) Basılı yazıda yer alan kısaltmaların braille karşılıklarını bulmaları ve 4) Braille kısaltmaların basılı yazı karşılıklarını bulmaları hedeflenmektedir.

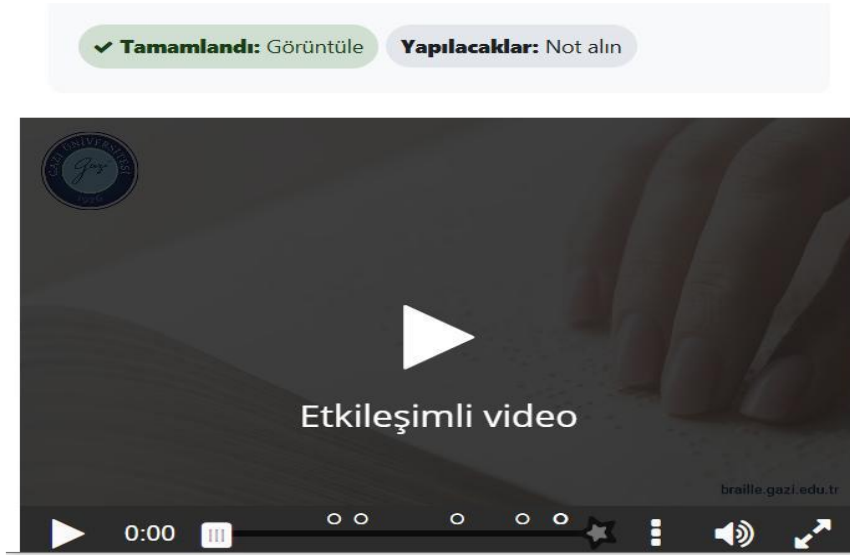
Modül 6: Kısaltmalı Braille Okuma: Bu modül dört kazanımdan oluşmakta olup katılımcıların: 1) Basılı kelime ve cümlelerin kısaltmalı braille karşılıklarını bulmaları, 2) Kısaltmalı braille ile verilen kelime ve cümleleri basılı yazıya dönüştürmeleri, 3) Basılı metinlerin kısaltmalı braille karşılıklarını ve 4) Braille metinlerin basılı yazı karşılıklarını belirlemeleri amaçlanmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Her bir modül için videolar içerisine gömülü etkileşimlere yer verilmiştir. Bunun yanı sıra Modül 4 ve Modül 6 için modül içi alıştırma etkinlikleri de katılımcılara sunulmuştur. Son olarak katılımcıların modüller arası geçişlerine karar vermek amacıyla modül sonu

değerlendirme testleri kullanılmıştır. Bu kısımda her bir veri toplama aracına ilişkin detaylı bilgiler sunulmuştur.

Video etkileşimleri: Her modül için hazırlanan öğretim videolarına, ilgili kazanımları ölçmeye yönelik etkileşimli soru alanları entegre edilmiştir. Video içi etkileşimler alan uzmanları tarafından hazırlanmış, ardından ölçme ve değerlendirme uzmanının görüşleri doğrultusunda düzenlenmiştir. Katılımcılar videoyu izlerken ilgili noktalarda etkileşim pencereleri açılmakta ve verdikleri yanıtlar sistem tarafından otomatik olarak log dosyalarına kaydedilmektedir.



Şekil 1. Etkileşimli video görüntüsü

Şekil 1’de gösterilen modülde 5 tane etkileşim yer almaktadır. Katılımcılar video izleme sürecinde ilgili yerlerde etkileşimler açılmakta ve katılımcıların cevapları kayıt altına alınmaktadır.

Modül için alıştırma etkinlikleri: Modül içi alıştırma etkinlikleri toplam dört etkinlik olarak geliştirilmiştir. Bunlar Modül 4 ve Modül 6 için ikişer tane olmak üzere “braille yazıdan basılı yazıya” ve “basılı yazıdan braille yazıya” etkinlikleridir. Video etkileşimleri ile benzer şekilde kazanımlar temel alınarak alan uzmanları tarafından geliştirilen bu etkinliklere uzman görüşleri ile nihai şekli verilmiştir.

Modül sonu değerlendirme testleri: Eğitim sürecinde her bir modül sonunda katılımcılara ilgili modülü içerecek şekilde sınavlar uygulanmıştır. Bu sınavlar için proje kapsamında yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak alan uzmanları tarafından bir

madde havuzu hazırlanmıştır. Sonrasında katılımcıların modülü tamamlamasının ardından modül sonu değerlendirme soruları rastgele olacak şekilde katılımcılara sunulmuştur.

Verilerin Analizi

Gören bireylerin braille yazıyı görsel olarak okumalarını öğretmek amacıyla gerçekleştirilen bu tasarımda modüller içerisinde çeşitli değerlendirmelere yer verilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Modül içi sürece yönelik değerlendirmeler

Her bir modülün değerlendirilmesinde katılımcılara 10 maddelik bir modül sonu değerlendirme testi uygulanmıştır. Katılımcıların ilgili modülden başarı sayılması için maddelerin en az %70'ini doğru cevaplama beklenmiş ve katılımcıların %70 başarıya ulaşamaması durumunda farklı sorularla test tekrar uygulanmıştır. Katılımcıların modül sonunda yapılan sınava ilişkin başarıları (kaçıncı denemede testi geçtikleri, testi geçmek için harcadıkları süre ve her bir denemede aldıkları puanların ortalaması), modül içi alıştırma etkinliklerine ilişkin başarıları (kaçıncı denemede testi geçtikleri, testi geçmek için harcadıkları süre ve her bir denemede aldıkları puanların ortalaması), video etkileşimlerine ilişkin başarıları (kaçıncı denemede testi geçtikleri, testi geçmek için harcadıkları süre ve her bir denemede aldıkları puanların ortalaması) betimsel istatistikler sunulmuştur. Bu kapsamda frekans ve ortalama değerler raporlanmıştır.

Bulgular

İlk olarak, katılımcıların her bir modüldeki videolardaki etkileşimleri için deneme sayıları, geçirilen sürelerin ortalaması ve etkileşimlerden elde edilen puanların ortalaması incelenmiştir. Sonuçlar aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

Tablo 2. Katılımcıların video etkileşimlerini deneme sayıları

Modüller	Deneme Sayısı (f)*			
	1. deneme	2. deneme	3. deneme	4. deneme
Modül 1	27	5	2	-
Modül 2	30	3	1	-
Modül 3	26	7	-	1
Modül 4	28	6	-	-
Modül 5	28	5	1	-
Modül 6	24	7	3	-

Tablo 2 incelendiğinde; Modül 1 içerisinde yer alan etkileşimlerin tamamını bir denemede geçen 27 katılımcı olduğu; sonrasında sırasıyla Modül 2 için 30 katılımcı; Modül 3 için 26 katılımcı; Modül 4 için 28 katılımcı; Modül 5 için 28 katılımcı ve Modül 6 için 24 katılımcı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla katılımcıların büyük bir kısmının modüllerde yer alan etkileşimleri tek denemede geçtikleri ifade edilebilir. Bunun yanı sıra, yalnızca bir katılımcı Modül 4'te yer alan video içi etkileşimleri dördüncü denemede tamamlamıştır.

Tablo 3. Katılımcıların video etkileşimlerinde geçirdikleri süreler

Deneme	Deneme Süresi (dakika/saniye)*						
	Süre	Modül 1	Modül 2	Modül 3	Modül 4	Modül 5	Modül 6
1 deneme	1. süre	13dk 48sn	15dk 1sn	28dk 48sn	3dk 1sn	46dk 5sn	5dk 17sn
	2. süre	11dk 4sn	10dk 48sn	19dk 40sn	5dk 24sn	45dk 26sn	2dk 24sn
2 deneme	2. süre	11dk 48sn	12dk 1sn	21 dk	3dk 42sn	46dk 6s	1dk 12sn
	Toplam	22dk 52sn	22dk 59sn	40dk 40sn	9dk 6sn	91dk 32sn	3dk 36sn
3 deneme	1. süre	28dk 54sn	12dk 25sn	-	-	21dk 48sn	4dk 15sn
	2. süre	30dk 12sn	12dk 53sn	-	-	22dk 54sn	2dk 18sn
	3. süre	30dk 45sn	13dk 2sn	-	-	23dk 6sn	1dk 54sn
	Toplam	89dk 51sn	38dk 22sn	-	-	67dk 48sn	8dk 27sn
4 deneme	1. süre	-	-	14dk 58sn	-	-	-
	2. süre	-	-	32dk 36sn	-	-	-
	3. süre	-	-	32dk 45sn	-	-	-
	4. süre	-	-	33dk 1sn	-	-	-
	Toplam	-	-	113dk 20sn	-	-	-

Tablo 3'e göre, tek denemede geçen katılımcılar için video etkileşimlerine ayrılan süre bakımından en hızlı tamamlanan modülün Modül 4 olduğu ($\bar{\chi} = 3$ dakika 1 saniye); en uzun sürede tamamlanan modülün ise Modül 5 olduğu ($\bar{\chi} = 46$ dakika 5 saniye) görülmektedir. Modül içi video etkileşimlerini ikinci denemede tamamlayan katılımcılar incelendiğinde ise en hızlı tamamlanan modülün Modül 6 olduğu ($\bar{\chi} = 3$ dakika 36 saniye); en uzun sürede tamamlanan modülün ise Modül 5 olduğu ($\bar{\chi} = 91$ dakika 32 saniye) görülmektedir. Ayrıca,

dördüncü denemede tamamlanam tek modül olan Modül 3 için katılımı söz konusu modüldeki etkileşimleri toplamda 113 dakika 20 saniyede tamamlamıştır.

Tablo 4. Katılımcıların video etkileşimlerinden aldıkları puanlar

Deneme	Deneme Puanı (yüzlük sistemde)*						
	Puan	Modül 1	Modül 2	Modül 3	Modül 4	Modül 5	Modül 6
1 deneme	1. deneme puanı	72,3	88,5	86,5	100	91,7	100
2 deneme	1. deneme puanı	70,6	92,6	87,6	100	92,1	71,4
	2. deneme puanı	85,3	95,9	91,8	100	92,8	100
3 deneme	1. deneme puanı	73,3	87,8	-	-	92,1	66,6
	2. deneme puanı	93,3	92,6	-	-	95,3	66,6
	3. deneme puanı	93,3	92,6	-	-	95,3	100
4 deneme	1. deneme puanı	-	-	68	-	-	-
	2. deneme puanı	-	-	97,7	-	-	-
	3. deneme puanı	-	-	97,7	-	-	-
	4. deneme puanı	-	-	97,7	-	-	-

Tablo 4'e göre, modül içerisindeki video etkileşimlerini tek bir denemede geçen katılımcılar için en yüksek ortalama puanın Modül 4 ($\bar{\chi} = 100$) ve Modül 6 ($\bar{\chi} = 100$) için elde edildiği; en düşük ortalama puanın ise Modül 1 ($\bar{\chi} = 72,3$) için elde edildiği görülmektedir. Modül içi etkileşimleri ikinci denemede tamamlayan katılımcıların puanları incelendiğinde de benzer şekilde en yüksek ortalama puanın Modül 4 ($\bar{\chi} = 100$) ve Modül 6 ($\bar{\chi} = 100$) için elde edildiği; en düşük ortalama puanın ise Modül 1 ($\bar{\chi} = 85,3$) için elde edildiği görülmektedir. Ayrıca modül içerisinde katılımcıların deneme sayıları arttıkça ortalama puanları da artmaktadır.

İkinci araştırma sorusu bağlamında modül içi alıştırma etkinliklerine ilişkin bulgular Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Katılımcıların modül içi alıştırma etkinliklerini deneme sayıları

Modüller	Deneme Sayısı (f)*		
	1. deneme	2. deneme	3. deneme
Modül 4. Braille Yazıdan Basılı Yazıya	27	5	2
Modül 4. Basılı Yazıdan Braille Yazıya	33	1	-
Modül 6. Braille Yazıdan Basılı Yazıya	27	7	-
Modül 6. Basılı Yazıdan Braille Yazıya	27	7	-

Katılımcıların modül içi alıştırma etkinliklerini deneme sayısı, geçirilen sürelerin ortalamaları ve modül içi alıştırma etkinliklerinden aldıkları puan ortalamaları elde edilmiş ve ulaşılan sonuçlar aşağıda sırasıyla sunulmuştur. Bu kapsamda; Tablo 5 incelendiğinde; Modül 4'te yer alan "braille yazıdan basılı yazıya" etkinliğini 27 katılımcının bir denemede;

“basılı yazıdan braille yazıya” etkinliğini ise 33 katılımcının bir denemede geçtiği belirlenmiştir. Modül 6’da yer alan “braille yazıdan basılı yazıya” ve “basılı yazıdan braille yazıya” etkinliklerini ise 27 katılımcı tek bir deneme ile geçmiştir.

Tablo 6. Katılımcıların modül içi alıştıırma etkinliklerinde geçirdikleri süreler

Deneme	Süre	Deneme Süresi (dakika/saniye)*			
		Modül 4. Braille	Modül 4. Basılı	Modül 6. Braille	Modül 6. Basılı
		Yazıdan Basılı	Yazıdan Braille	Yazıdan Basılı	Yazıdan Braille
		Yazıya	Yazıya	Yazıya	Yazıya
1 deneme	1. süre	23dk 26sn	55dk 2sn	59dk 17sn	56dk 44sn
	1. süre	16dk 46sn	39dk 10sn	43dk 10sn	33dk 25sn
2 deneme	2. süre	5dk 54sn	8dk 16sn	12dk 4sn	26dk 34sn
	Toplam	22dk 40sn	47dk 26sn	55dk 14sn	59dk 59sn
	1. süre	19dk 21sn	-	-	-
	2. süre	10dk 23sn	-	-	-
3 deneme	3. süre	5dk 9sn	-	-	-
	Toplam	34dk 53sn	-	-	-

Tablo 6 incelendiğinde; ilgili etkinliği tek denemede geçen katılımcılar için en kısa süre ayrılan etkinliğin Modül 4’te yer alan “braille yazıdan basılı yazıya” etkinliği olduğu ($\bar{X}=23$ dakika 26 saniye); en uzun süre ayrılan etkinliğin ise Modül 6’da yer alan “braille yazıdan basılı yazıya” etkinliği olduğu ($\bar{X}=59$ dakika 17 saniye) görülmektedir. Etkinlikleri ikinci denemede tamamlayan katılımcıların genel olarak birinci denemeye göre daha az süre harcadıkları, ancak Modül 6’da yer alan “basılı yazıdan braille yazıya” etkinliğinde toplam sürenin daha uzun olduğu görülmektedir. İlgili etkinlik için harcanan toplam süre bakımından incelendiğinde ise en kısa sürenin Modül 4’te yer alan “braille yazıdan basılı yazıya” etkinliği olduğu ($\bar{X}=22$ dakika 40 saniye); en uzun süre ayrılan etkinliğin ise Modül 6’da yer alan “Basılı Yazıdan Braille Yazıya” etkinliği olduğu ($\bar{X}=59$ dakika 59 saniye) görülmektedir.

Katılımcıların modül içi alıştıırma etkinliklerinden aldıkları puanlar incelendiğinde; birinci denemede söz konusu etkinliği tamamlayan katılımcıların en yüksek ortalamaya Modül 4’te yer alan “basılı yazıdan braille yazıya” geçiş etkinliğinde ($\bar{\chi}=89,6$); en düşük ortalamaya ise Modül 6’da yer alan “basılı yazıdan braille yazıya” etkinliğinde ($\bar{\chi}=62,9$) olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, ikinci denemede etkinliğin tamamlanması durumunda tüm etkinlikler için katılımcıların deneme sayıları arttıkça etkinliklerden alınan puanların ortalamaları da artış göstermiştir. Bu bulguların özeti Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Katılımcıların modül içi alıştırma etkinliklerinden aldıkları puanlar

Deneme	Puan	Deneme Puanı (yüzlük sistemde)*			
		Modül 4. Braille Yazıdan Basılı Yazıya	Modül 4. Basılı Yazıdan Braille Yazıya	Modül 6. Braille Yazıdan Basılı Yazıya	Modül 6. Basılı Yazıdan Braille Yazıya
1	1. deneme puanı	83,5	89,6	69,28	62,9
2	1. deneme puanı	76,9	87,5	37,8	36,4
	2. deneme puanı	94,4	98,6	87,6	78,6
3	1. deneme puanı	84	-	-	-
	2. deneme puanı	81	-	-	-
	3. deneme puanı	100	-	-	-

Son olarak, modül sonu değerlendirme etkinliklerine ilişkin bulgular; katılımcıların modül sonu değerlendirme testlerini deneme sayısı, katılımcıların modül sonu değerlendirme testlerinde geçirdikleri süre ve katılımcıların modül sonu değerlendirme testlerinden aldıkları puan bağlamında ele alınmıştır. Bu kapsamda katılımcıların her bir modül sonunda uygulanan değerlendirme testlerini kaçınıcı deneme sonucunda geçtiklerine ilişkin betimsel istatistikler elde edilmiş ve Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Katılımcıların modül sonu değerlendirme testlerini deneme sayıları

Modüller	Deneme Sayısı (f)*					
	1. deneme	2. deneme	3. deneme	4. deneme	5. deneme	6. deneme
Modül 1	29	1	4	-	-	-
Modül 2	30	4	-	-	-	-
Modül 3	28	5	1	-	-	-
Modül 4	32	1	1	-	-	-
Modül 5	27	6	1	-	-	-
Modül 6	25	3	2	2	1	1

Katılımcıların büyük bir kısmının modül değerlendirme testlerini birinci denemede geçtikleri görülmektedir. Birinci modül için 29; ikinci modül için 30; üçüncü modül için 28; dördüncü modül için 32; beşinci modül için 27 ve altıncı modül için 25 katılımcı modül sonu değerlendirme testini birinci denemede geçmiştir. Bunun yanı sıra, katılımcıların küçük bir kısmı modülleri ikinci ya da üçüncü denemelerinde tamamlamıştır. Ancak altıncı modül için veriler incelendiğinde, modülün tamamlanması için gereken değerlendirme testlerinde beşinci ve altıncı deneme sonucunda modülü tamamlayan katılımcıların olduğu da belirlenmiştir.

Katılımcıların modül sonu değerlendirme testlerinde geçirdikleri süreler her bir modülde, ilgili modülün modül sonu değerlendirme testini deneme sayıları için ayrı ayrı

elde edilmiş ve katılımcıların geçirdikleri sürelerin ortalamaları Tablo 9’da sunulmuştur. Tablo 9’a göre, modül sonu değerlendirme testini ilk denemede geçen adaylar için katılımcıların harcadıkları süreler incelendiğinde, en düşük süre ortalamasının Modül 2’de, en yüksek süre ortalamasının ise Modül 6’da harcandığı görülmektedir. Modüller kendi içerisinde değerlendirildiğinde ise, modüller içerisinde genel olarak katılımcıların testten başarılı olmak için girdikleri deneme sayıları arttıkça modül sonu değerlendirme testinde geçirdikleri sürelerin de arttığı görülmektedir. Ancak Modül 6 incelendiğinde, katılımcıların modül sonu değerlendirme testi için harcadıkları süre dört deneme yapanlara kadar gittikçe artmakta iken sonrasında beşinci ve altıncı denemelerde testi başarıyla tamamlayan katılımcıların daha az süre harcadığı görülmektedir.

Tablo 9. Katılımcıların modül sonu değerlendirme testlerinde geçirdikleri süreler

Deneme	Deneme Süresi (dakika/saniye)*						
	Süre	Modül 1	Modül 2	Modül 3	Modül 4	Modül 5	Modül 6
1	1. süre	4dk 16sn	3dk 30sn	4dk 37sn	7dk 50sn	4dk 44sn	14dk 32sn
2	1. süre	7dk 16sn	10dk 58sn	5dk 27sn	1dk 1sn	6dk 1sn	9dk 2sn
	2. süre	5dk 37sn	3dk 24sn	6dk 36sn	8dk 43sn	5dk 3sn	20dk 12sn
	Toplam	12dk 53sn	14dk 22sn	12dk 3sn	9dk 44sn	11dk 4sn	29dk 14sn
3	1. süre	6dk 32sn	-	2dk 41sn	5dk 19sn	2dk 25sn	12dk 59sn
	2. süre	6dk 2sn	-	3dk 17sn	4dk 6sn	4dk 22sn	11dk 49sn
	3. süre	1dk 42sn	-	3dk 5sn	3dk 21sn	14dk 1sn	14dk 57sn
	Toplam	14dk 6sn	-	9dk 3sn	12dk 46sn	20dk 48sn	39dk 45sn
4	1. süre	-	-	-	-	-	3dk 17sn
	2. süre	-	-	-	-	-	12dk 47sn
	3. süre	-	-	-	-	-	21dk 40sn
	4. süre	-	-	-	-	-	15dk 9sn
	Toplam	-	-	-	-	-	52dk 53sn
5	1. süre	-	-	-	-	-	1dk 15sn
	2. süre	-	-	-	-	-	6dk 44sn
	3. süre	-	-	-	-	-	18dk 3sn
	4. süre	-	-	-	-	-	12dk 25sn
	5. süre	-	-	-	-	-	11dk 57sn
	Toplam	-	-	-	-	-	50dk 24sn
6	1. süre	-	-	-	-	-	8dk 28sn
	2. süre	-	-	-	-	-	10dk 28sn
	3. süre	-	-	-	-	-	7dk 11sn
	4. süre	-	-	-	-	-	1dk 23sn
	5. süre	-	-	-	-	-	5dk 14sn
	6. süre	-	-	-	-	-	4dk 39sn
	Toplam	-	-	-	-	-	37dk 23sn

Katılımcıların modül sonu değerlendirme testlerinden aldıkları puanlar için her bir denemelerine yönelik olarak ayrı ayrı elde edilmiş ve katılımcıların elde ettikleri puanların ortalamaları Tablo 10'da sunulmuştur. Tablo 10'a göre, birinci denemede modül sonu başarı testlerinden yeterli puanları alanlar için ortalamalar incelendiğinde, katılımcıların en yüksek ortalama Modül 1'de ($\bar{X}=95,5$) sahip olduğu, en düşük ortalama ise Modül 6'da ($\bar{X}=70$) sahip olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, modül sonu değerlendirme testi için katılımcıların deneme sayıları arttıkça ortalama puanlarının da önceki denemelerine göre genel olarak artış gösterdiği görülmektedir. Modül 6 için değerler incelendiğinde, beşinci denemede modül sonu değerlendirmeyi tamamlayan katılımcının üçüncü denemeden sonra 80 puan alsa dahi modül sonu değerlendirme testini tam puan alana kadar devam ettirdiği görülmektedir.

Tablo 10. Katılımcıların modül sonu değerlendirme testlerinden aldıkları puanlar

Deneme	Puan	Deneme Puanı (yüzlük sistemde)*					
		Modül 1	Modül 2	Modül 3	Modül 4	Modül 5	Modül 6
1	1. deneme puanı	95,5	90,6	89,6	86,8	79,6	70
2	1. deneme puanı	80	57,5	48	10	75	16,6
	2. deneme puanı	100	95	86	90	96,6	70
3	1. deneme puanı	80	-	70	80	20	55
	2. deneme puanı	72,5	-	70	80	10	50
	3. deneme puanı	100	-	80	100	100	80
4	1. deneme puanı	-	-	-	-	-	20
	2. deneme puanı	-	-	-	-	-	0
	3. deneme puanı	-	-	-	-	-	65
	4. deneme puanı	-	-	-	-	-	80
5	1. deneme puanı	-	-	-	-	-	10
	2. deneme puanı	-	-	-	-	-	20
	3. deneme puanı	-	-	-	-	-	80
	4. deneme puanı	-	-	-	-	-	80
	5. deneme puanı	-	-	-	-	-	100
6	1. deneme puanı	-	-	-	-	-	30
	2. deneme puanı	-	-	-	-	-	60
	3. deneme puanı	-	-	-	-	-	50
	4. deneme puanı	-	-	-	-	-	50
	5. deneme puanı	-	-	-	-	-	50
	6. deneme puanı	-	-	-	-	-	70

Tartışma ve Sonuç

Gören bireylere braille yazı öğretimi konusunda geliştirilen web tabanlı öğretim programı, alanyazında gören bireylere yönelik teknoloji destekli braille öğretimi hususunda önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Mevcut literatür görme engelli bireylere braille öğretimine odaklanırken, bu çalışmada gören bireylerin braille yazıya yönelik bilgi ve becerileri kazanmaları desteklenmiştir. Geliştirilen bu program ile gören bireylere braille yazı okuma öğretimi amaçlanmıştır. Söz konusu öğretim sırasında yalnızca süreç sonunda bir değerlendirme yapılmayıp süreç içerisinde de çeşitli durum belirlemelerine yer verilmiştir. Bu sayede öğrencilerin yalnızca süreç sonundaki başarıları değil sürece yönelik gözlemler de elde edilmiştir. Böylece modüllerdeki başarıların genel bir değerlendirmesinin yanı sıra her bir modül özelinde durum belirlemelere yer verilmiştir.

Çalışmada katılımcıların büyük bir kısmı modül sonu değerlendirme testlerini ilk denemede tamamlamışlardır. Modüller içerisinde birinci denemede tamamlanan en yüksek orana sahip modüller Modül 2 ve Modül 4 olmuştur. Süreler açısından incelendiğinde ise katılımcılar Modül 2'yi daha hızlı sürede bitirmiş ve grubun çoğunluğu ilgili testi ilk denemede geçerek tamamlamıştır. Bu durumda Modül 2'nin nispeten daha hızlı cevaplandırılabilen ve kolay maddelerden oluştuğu ifade edilebilir. İlk denemede modül sonu değerlendirme testini geçen katılımcılar için en uzun sürede tamamlanan modülün ise Modül 6 olduğu belirlenmiştir. Söz konusu modül için katılımcıların büyük bir kısmı modül sonu değerlendirme testini ilk denemede geçmiş olsalar dahi en fazla süreyi bu modül için harcamışlardır. Modülü birinci denemede geçen katılımcılar içerisinde sonuç değerlendirme testlerinden elde edilen puanlar incelendiğinde ise katılımcıların en yüksek başarıyı Modül 1'de en düşük başarıyı ise Modül 6'da elde ettikleri ifade edilebilir. Modül 6'daki bu durum braille yazının genel olarak tüm bileşenlerini içeriyor olması ile ilişkilendirilebilir. Bu bulguları destekler nitelikte Putnam ve Tiger (2016) tarafından yapılan araştırmada katılımcıların ilk modüllerdeki (ör. harfler ve kelime kombinasyonları) doğru yanıt oranları neredeyse %100 düzeyindeyken, daha karmaşık modüllerde (ör. kısaltmalar) bu oran %30 civarında kalmıştır. Çalışmada Modül 6'nın kapsamında braille yazıda yer alan kısaltmalar, semboller, işaretler veya rakamlar gibi eğitim içeriğinde yer alan tüm bilgiler katılımcılardan beklenmiştir. Bu durum katılımcıların biraz zorlanmalarına ve nitekim daha düşük başarı sergilemelerine neden olmuş olabilir. Bununla birlikte braille yazıdaki kısaltma kullanma

durumlarına bağlı olarak braille okuma becerileri değişkenlik gösterebilmektedir (Aslan, 2020). Buna göre, belirli bir modül ve süreyi içeren web tabanlı eğitim platformu içerisinde kısaltmaların da öğretilmesinin hedeflenmesi ve buna bağlı olarak katılımcılardan braille okuma becerilerinin beklenmesi sonuçları etkilemiş olabilir. Ayrıca braille yazının karmaşıklığından kaynaklanan zorluklar (Dodd & Corn, 2000) katılımcıların özellikle son modülde daha az başarılı olmasını etkilemiş olabileceğini düşündürmektedir. Veispak ve Ghesquiere (2010) ise braille yazının yapısı ile braille otografisinin öğrenme üzerindeki karmaşıklığı arttırdığını vurgulamaktadır.

Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç modül içi alıştırmaya etkinliklerine yöneliktir. Modül içi alıştırmaya etkinliklerinde toplam dört etkinlik uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Söz konusu dört etkinlik için katılımcıların çoğunluğunun uygulamaları ilk deneme geçtikleri belirlenmiştir. İlk denemede geçen katılımcıların etkinliği tamamladığı süreler incelendiğinde en kısa Modül 4'te yer alan "Braille Yazıdan Basılı Yazıya" etkinliği; en uzun ise Modül 6'da yer alan "Braille Yazıdan Basılı Yazıya" etkinliği olmuştur. Buna göre; etkinlikler ile ilgili etkinliklerde harcanan süreler incelendiğinde; elde edilen sonuçların tutarlı olduğu ifade edilebilir. Örneğin braille yazıya giriş mahiyetinde Modül 1'in içerisindeki etkilere harcanan süre ile modül içerisinde etkinliklerin birbirine tutarlılık gösterdiği söylenebilir. Diğer taraftan ilk denemede etkinlikleri tamamlayan katılımcıların bu etkinliklerden aldıkları ortalama puanlara göre incelemeler yapıldığında da en yüksek puanın Modül 4'te yer alan "Basılı Yazıdan Braille Yazıya" etkinliği için; en düşük puanın ise Modül 6'da yer alan "Basılı Yazıdan Braille Yazıya" etkinliği için olduğu belirlenmiştir. Braille yazı, kısaltmalı ve kısaltmasız olmak üzere iki biçimde kullanılabilmektedir (Putnam & Tiger, 2015). Braille yazının kullanılabilmesi için harfler, semboller ve bazı gramer kurallarının öğrenilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Şafak, 2021). Bununla birlikte braille kısaltmaların ve bunların kullanım kurallarının öğrenilmesi gerekmektedir (Emerson vd., 2009). Braille kısaltmalar, genel olarak okuma-yazmanın kolaylaştırılması ve yerden (kağıttan) tasarruf sağlanması amacıyla kullanılmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Bu yönüyle, kısaltmalı olarak yazılan braille yazının okuma-yazma becerilerine daha fazla katkı sağlayabileceği düşünülebilir (Aslan, 2020). Çalışmada, özellikle Modül 6'da katılımcılardan kısaltmalarda dahil olmak braille kurallarına uygun etkinlikleri tamamlamaları beklenmiştir. Ancak katılımcılar bu konuda daha fazla zorluk yaşamışlardır.

Bu durum özellikle kısaltma sisteminin içerisinde zorluklar ve braille yazının karmaşıklığı ile ilişkilendirilebilir.

Son olarak, katılımcıların çoğunluğunun video etkileşimlerini ilk denemede geçtikleri belirlenmiştir. Bu sonuç çalışmadan elde edilen diğer bulgularla da tutarlıdır. Örneğin katılımcıların çoğunluğu modül sonu değerlendirme testini, modül içi alıştırmalar ve video etkileşimlerini de ilk denemede tamamlamışlardır. Video etkileşimleri için ortalama olarak en kısa sürede geçilen modül dördüncü ve altıncı modül olurken, en çok süre Modül 5'te harcanmıştır. Bunun olası bir nedeni Modül 5 içerisinde yer alan video etkileşimlerinin daha fazla ve kapsamlı olması ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca katılımcıların video içi etkileşimlerden elde ettikleri puanlar incelendiğinde en yüksek ortalamaların Modül 4 ve Modül 6'da olduğu görülmektedir. Bu durumda Modül 4 ve Modül 6 hem en kısa sürede tamamlanan hem de en yüksek puan alınan modüller olmuşlardır. Modüllerin içeriği incelendiğinde; bu modüllerde daha önceki modüllerde edilen bilgilerin pratik edildiği görülmektedir. Diğer bir ifadeyle bu modüllerde katılımcılara yeni bilgilerin sunulmasından ziyade; çeşitli etkileşimler aracılığıyla (ör. soru-cevap, eşleme, boşluk doldurma) öğrenmiş oldukları bilgileri uygulama dökmüşlerdir. Dolayısı ile söz konusu modüllerin en kısa sürede tamamlanması ve yüksek puanların alınmasının olası bir nedeni hem Modül 4 için hem de Modül 6 için modül içi alıştırmalar ve video etkileşimlerine yer verilmiş olması olarak açıklanabilir. Çalışmadan elde edilen bulgulara bütüncül olarak bakıldığında katılımcıların belirli bir doğruluk oranına ulaştıkları söylenebilir. Her ne kadar modüller arasında bazı farklılıklar gözlenmiş olsa da bütünsel açıdan doğruluk düzeylerinde artış olduğu ifade edilebilir. Bu sonuç aslında alanyazındaki araştırma sonuçları ile de benzer nitelikler taşımaktadır. Örneğin Putnam ve Tiger (2015) tarafından yapılan çalışmada katılımcılar çok sayıda braille yazı ilişkisini öğrendiği ifade edilmiştir. Benzer şekilde Putnam ve Tiger'da (2016) 378 braille-metin ilişkisini öğretmeyi hedeflemiştir. Scheithauer ve Tiger (2012) kullanılan programın braille karakterleri ile basılı harfler arasındaki ilişkiyi öğretmede verimli ve bilgisayar tabanlı yeni bir yöntem olduğunu açıklamıştır. Scheithauer vd. (2013) önceki çalışmalara benzer şekilde, katılımcıların programı hızla tamamladıklarını ve eğitim sonrasında braille karakterlerini önemli derece doğrulukla tanımladıklarını rapor etmiştir. Lillie (2017) katılımcıların toplam 378 basılıdan braille yazıya ilişkide ustalık seviyesinde performans gösterdiklerini belirtmiştir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, teknoloji destekli eğitim modeli uygulanması bağlamında log verisinin eğitsel süreçlerin izlenmesindeki önemini destekler niteliktedir. Sürece ilişkin deneme sayısı, eğitim sürecinde harcanan zaman ve başarıya ilişkin veriler, yalnızca sonuç değerlendirmesi değil, süreç boyunca yaşanan öğrenme dinamikleri hakkında da önemli bilgiler sunmaktadır. Bu yönüyle mevcut çalışma, log verisinin eğitim sürecini yorumlamada anlamlı şekilde kullanıldığı uygulamalı örneklerden biri olarak değerlendirilebilir. Nitekim alanyazında da bazı araştırmalar yapılmış ve özellikle gören bireylere braille yazı öğretimi üzerinde durulmuştur (ör. Lillie, 2017; Putnam & Tiger, 2015; Putnam & Tiger, 2016; Scheithauer & Tiger, 2012; Scheithauer vd., 2013). Söz konusu araştırmalar incelediğinde bu çalışma ile benzer ve farklı yönler olduğu görülmektedir. Örneğin bunlardan biri, teknoloji aracılığı ile sunulan braille öğretiminin tamamlanma süresi ile ilgilidir. Bu çalışmada katılımcılar modül içi etkileşimler, modül alıştırmaları etkinlikleri ve modül sonu değerlendirme testlerinde farklı süreler kullanmışlardır. Bu durum bütüncül olarak değerlendirildiğinde tüm modülleri tamamlamak için web tabanlı platform içerisinde belirli bir süre geçirdikleri söylenebilir. Alanyazındaki araştırma sonuçları ise buna göre çeşitlilik göstermektedir. Örneğin; Putnam ve Tiger (2015) tarafından yapılan araştırmada katılımcılar 6 modülden oluşan eğitimi ortalama 2 saat 5 dakikada tamamlamışlardır. Araştırmalarının kapsamını genişleterek başka bir araştırma gerçekleştiren Putnam ve Tiger (2016), programın tamamlanma süresinin 4 saat 45 dakikaya çıktığını ifade etmişlerdir. Scheithauer ve Tiger (2012) araştırmasında katılımcıların programı ortalama 24,4 dakikada tamamladıklarını açıklamıştır. Scheithauer vd. (2013) ise ilgili programın ortalama 23 dakika sürdüğünü belirtmiştir. Ayrıca bu sürelerin katılımcılar için cazip bir öğrenme aracı olacağı ve sürekli eğitim bağlamında kullanılmasının makul kabul edileceği ifade edilmiştir.

Bu çalışmanın sınırlılıklarından biri, web tabanlı platform içerisinde kullanılan testlerin çoktan seçmeli nitelikte olması ve etkileşim unsurlarının sınırlı çerçevede (ör. eşleştirme, boşluk doldurma) ele alınmasıdır. Bu durum alanyazında da benzer şekilde kendini göstermektedir (ör. Putnam & Tiger, 2015). Çalışmadaki sınırlılıklardan bir diğeri ise katılımcıların braille okuma becerilerine yönelik izleme verilerinin alınmamış olması şeklinde açıklanabilir. Ayrıca katılımcı sayısında farklı branşlardan öğretmen adaylarının olması ve görme engelli öğrencilerle çalışma deneyimlerinin olmaması da birer sınırlılık

olarak düşünülebilir. Çalışmada sınırlılıklar göz önünde bulundurarak *uygulamaya yönelik* bazı öneriler verilmiştir:

- Web tabanlı platformun uygulama sürecine ilişkin katılımcılara daha fazla alıştırma imkanı sağlayacak ve kalıcı öğrenmeyi destekleyecek düzenlemeler yapılabilir.
- Söz konusu web platformu bir eğitmen eşliğinde ve belirli bir sistematik öğretim ile eşgüdümlü olarak kullanılabilir. Uygulama sürecinde modüller genişletilebilir, ek modüller eklenebilir veya var olan modüller daha küçük parçalara ayrılarak sunulabilir.
- Çalışmanın sonuçları web tabanlı platformun braille okuma becerileri üzerinde etkili olduğuna dair işaret sunmuştur. Söz konusu platformun kullanımı tavsiye edilebilir. Çalışmada ayrıca ileri araştırmalara yönelik bazı önerilerde de bulunulmuştur:
- Braille okuma öğretimi konusunda web tabanlı platform aracılığı ile yapılacak araştırmalarda etkileşim unsurları (ör. oyunlaştırma), değerlendirme yöntem ve teknikleri (ör. yazma) çeşitlendirilebilir.
- İleri araştırmalarda, farklı öğretim yöntemleri (ör. tek denekli) kullanılarak söz konusu platformun etkililiğine bakılabilir. Geleneksel (dokunsal) olarak yapılan braille öğretimi ile web tabanlı platform aracılığı yapılan öğretimin etkililik ve verimlilikleri karşılaştırılabilir.

Görme engelli çocuğa sahip aileler veya özel eğitim öğretmenleri gibi farklı çalışma gruplarının yer aldığı araştırmalar yapılabilir.

Bilgilendirme

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 223K224 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu

Etik Kurul Belge Tarihi ve Numara: 03/10/2023-E-77082166-604.01.02-782114

Yazar Katkı Beyanı

Tamer KARAKOÇ: Kavramsal çerçeve, verilerin kodlanması

Cem ASLAN: Tartışma, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme

Esra OYAR: Verilerin analizi, bulguların yazılması, yöntemin oluşturulması

Kaynaklar

- Allman, C. B. (1998). Braille communication skills: What teachers teach and visually impaired adults use. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 92(5), 331-337.
- Aslan, C. (2020). Görme engelli, az gören ve gören öğrencilerin yazılı ifade becerilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/>
- Aslan, C. (2025). Analysis of errors in braille writing among eighth-grade students with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 119(2), 109-120. <https://doi.org/10.1177/0145482X251328658>
- Aslan, C., Doğuş, M., & Şafak, P. (2022). Yetişkin görme engelli bireylerin braille yazıyı kullanma durumları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 20(2), 498-516. <https://doi.org/10.37217/tebd.1065216>
- Bola, L., Siuda-Krzywicka, K., Paplinska, M., Sumera, E., Hanczur, P., & Szwed, M. (2016). Braille in the sighted: Teaching tactile reading to sighted adults. *Plos One*, 11(5), e0155394. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155394>
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem.
- Canadian National Institute for the Blind (CNIB). (2019). *Why braille=literacy*. <https://www.cnib.ca/en/why-braille-literacy>
- Dodd, B., & Conn, L. (2000). The effect of braille orthography on blind children's phonological awareness. *Journal of Research in Reading*, 23(1), 1-11.
- European Blind Union (EBU). (2023). *Access to reading and using braille: Position paper*. <https://www.euroblind.org/>
- Emerson, R. W., Holbrook, M. C., & D'Andrea, F. M. (2009). Acquisition of literacy skills by young children who are blind: Results from the ABC braille study. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103(10), 610-624. <https://doi.org/10.1177/0145482X0910301005>
- Hoskin, E. R., Coyne, M. K., White, M. J., Dobri, S. C., Davies, T. C., & Pinder, S. D. (2024). Effectiveness of technology for braille literacy education for children: A systematic review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 19(1), 120-130.
- Kamei-Hannan, C., & Ricci, L. A. (2015). *Reading connections: Strategies for teaching students with visual impairments*. American Foundation for the Blind.
- Koenig, A. J., & Holbrook, M. C. (1995). *Learning media assessment of students with visual impairments: A resource guide for teachers*. Texas School for the Blind and Visually Impaired.
- Koenig, A. J., & Holbrook, M. C. (2000). *Ensuring high-quality instruction for students in braille literacy programs*. American Foundation for the Blind.
- Kurt, A., Aslan, C., & Uluyol, Ç. (2025). Teaching braille to sighted individuals through technology: A systematic review. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*, 7(1), 29-42. <https://doi.org/10.51535/tell.1605830>
- Lillie, M. A. (2017). *Examining a novel response modality: Teaching sighted individuals to read braille visually* [Doctoral Dissertation, The University of Wisconsin-Milwaukee]. <https://minds.wisconsin.edu/handle/1793/91516>
- McMillan, J. (2015). A student success story through the use of an Individualized Meaning-centered Approach to Braille Literacy (IMABLE). *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 109(1), 56-60. <https://doi.org/10.1177/0145482X1510900108>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Görme engellilere okuma yazma öğretim kılavuzu*. <https://meb.gov.tr/gorme-engellilere-okuma-yazma-ogretim-kilavuzu/haber/9049/tr>

- Nannemann, A. C., Bruce, S. M., Hussey, C., Vercollone, B. S., & McCarthy, M. (2017). Oral braille reading decoding strategies of middle school students who are blind or have low vision. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 111(3), 284-289.
- National Federation of the Blind (NFB). (2020). *The importance of braille literacy*. <https://www.nfb.org/>
- Oyar, E., Aslan, C., & Karakoç, T. (2025). Gören bireylere yönelik braille başarı testinin geliştirilmesi: Güvenirlik ve geçerlik çalışması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 23(2), 2134-2156. <https://doi.org/10.37217/tebd.1643010>
- Putnam, B. C. (2015). *Teaching sighted students to read braille visually* [Doctoral Dissertation, The University of Wisconsin-Milwaukee]. <https://minds.wisconsin.edu/handle/1793/94326>
- Putnam, B. C., & Tiger, J. H. (2015). Teaching braille letters, numerals, punctuation, and contractions to sighted individuals. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 48(2), 466-471. <https://doi.org/10.1002/jaba.202>
- Putnam, B. C., & Tiger, J. H. (2016). Assessing generative braille responding following training in a matching-to-sample format. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 49(4), 751-767. <https://doi.org/10.1002/jaba.330>
- Royal National Institute of Blind People (RNIP). (2017). *Certificate in contracted unified English braille (UEB) for sighted learners*. <https://www.rnib.org.uk/>
- Scheithauer, M. C., & Tiger, J. H. (2012). A computer-based program to teach braille reading to sighted individuals. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 45(2), 315-327.
- Scheithauer, M. C., Tiger, J. H., & Miller, S. J. (2013). On the efficacy of a computer-based program to teach visual braille reading. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 46(2), 436-443. <https://doi.org/10.1002/jaba.48>
- Silverman, A. M., & Bell, E. C. (2018). The association between braille reading history and well-being for blind adults. *Journal of Blindness Innovation & Research*, 8(1).
- Şafak, P. (2021). Braille yazı sistemi, tarihçesi ve dünyada braille. P. Şafak (Ed.), *Görenler için braille (kabartma) yazı rehberi* içinde (s. 1-23). Pegem.
- Veispak, A., & Ghesquiere, P. (2010). Could specific braille reading difficulties result from developmental dyslexia? *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 104(4), 228-238.
- Yalçın, G., & Kocaöz, O. E. (2022). Özet yazma stratejisinin okuduğunu anlama becerisi üzerine etkisi: Braille okuyan bir öğrenci ile vaka çalışması. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(1), 91-110. <http://doi.org/10.33400/kuje.1052997>