

# Eğitim Teknolojisi

*kuram ve uygulama*

Yaz 2019

Cilt 9

Sayı 2

Summer 2019

Volume 9

Issue 2

## **Educational Technology**

*theory and practice*

ISSN: 2147-1908

### Editör Kurulu / Editorial Board\*

Dr. Ana Paula Correia  
Dr. Buket Akkoyunlu  
Dr. Cem Çuhadar  
Dr. Deniz Deryakulu  
Dr. Deepak Subramony

Dr. Feza Orhan  
Dr. H. Ferhan Odabaşı  
Dr. Hafize Keser  
Dr. Halil İbrahim Yalın  
Dr. Hyo-Jeong So

Dr. Kyong Jee(Kj) Kim  
Dr. Özcan Erkan Akgün  
Dr. S. Sadi Seferoğlu  
Dr. Sandie Waters  
Dr. Servet Bayram

Dr. Şirin Karadeniz  
Dr. Tolga Güyer  
Dr. Trena Paulus  
Dr. Yavuz Akpınar  
Dr. Yun-Jo An

\* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order

### Hakem Kurulu / Reviewers\*

Dr. Adile Aşkim Kurt  
Dr. Agah Tuğrul Korucu  
Dr. Ahmet Çelik  
Dr. Ahmet Naci Çoklar  
Dr. Arif Altun  
Dr. Aslıhan İstanbullu  
Dr. Aslıhan Kocaman Karoğlu  
Dr. Ayça Çebi  
Dr. Ayfer Alper  
Dr. Aynur Kolburan Geçer  
Dr. Ayşegül Bakar Çörez  
Dr. Bahar Baran  
Dr. Barış Sezer  
Dr. Berrin Doğusoy  
Dr. Betül Özyaydın  
Dr. Betül Yılmaz  
Dr. Beyza Bayrak  
Dr. Bilal Atasoy  
Dr. Burcu Berikan  
Dr. Çelebi Uluyol  
Dr. Çiğdem Uz Bilgin  
Dr. Demet Somuncuoğlu Özerbaş  
Dr. Deniz Atal Köysüren  
Dr. Deniz Mertkan Gezgin  
Dr. Duygu Nazire Kaşıkçı  
Dr. Ebru Kılıç Çakmak  
Dr. Ebru Solmaz  
Dr. Ekmel Çetin  
Dr. Elif Buğra Kuzu Demir  
Dr. Emine Aruğaslan  
Dr. Emine Cabı  
Dr. Emine Şendurur  
Dr. Engin Kurşun  
Dr. Erhan Güneş  
Dr. Erinç Karataş  
Dr. Erkan Çalışkan  
Dr. Erkan Tekinarslan  
Dr. Erman Yükseltürk

Dr. Erol Özçelik  
Dr. Ertuğrul Usta  
Dr. Esmâ Aybike Bayır  
Dr. Esra Yecan  
Dr. Fatma Bayrak  
Dr. Fatma Keskinkılıç  
Dr. Fatih Erkoç  
Dr. Fezile Özdamlı  
Dr. Figen Demirel Uzun  
Dr. Filiz Kalelioğlu  
Dr. Filiz Kuşkaya Mumcu  
Dr. Funda Erdoğan  
Dr. Gizem Karaoğlan Yılmaz  
Dr. Gökçe Becit İşçitürk  
Dr. Gökhan Akçapınar  
Dr. Gökhan Dağhan  
Dr. Gül Özüdoğru  
Dr. H. Ferhan Odabaşı  
Dr. Hafize Keser  
Dr. Hakan Tüzün  
Dr. Halil Ersoy  
Dr. Halil İbrahim Akyüz  
Dr. Halil İbrahim Yalın  
Dr. Halil Yurdugül  
Dr. Hanife Çivril  
Dr. Hasan Çakır  
Dr. Hasan Karal  
Dr. Hatice Durak  
Dr. Hatice Sancar Tokmak  
Dr. Hüseyin Bicen  
Dr. Hüseyin Çakır  
Dr. Hüseyin Özçınar  
Dr. Hüseyin Uzunboylu  
Dr. Işıl Kabakçı Yurdakul  
Dr. İbrahim Arpacı  
Dr. İlknur Resioğlu  
Dr. Kadir Demir  
Dr. Kerem Kılıçer  
Dr. Kevser Hava

Dr. Levent Çetinkaya  
Dr. M. Emre Sezgin  
Dr. M. Fikret Gelibolu  
Dr. Mehmet Akif Ocak  
Dr. Mehmet Barış Horzum  
Dr. Mehmet Kokoç  
Dr. Mehmet Üçgül  
Dr. Melih Engin  
Dr. Melike Kavuk  
Dr. Meltem Kurtoğlu  
Dr. Muhittin Şahin  
Dr. Mukaddes Erdem  
Dr. Murat Akçayır  
Dr. Mustafa Sarıtepeci  
Dr. Mustafa Serkan Günbatar  
Dr. Mustafa Yağcı  
Dr. Mutlu Tahsin Üstündağ  
Dr. Müge Adnan  
Dr. Nadire Çavuş  
Dr. Necmi Eşgi  
Dr. Nezhil Önal  
Dr. Nuray Gedik  
Dr. Nurettin Şimşek  
Dr. Onur Dönmez  
Dr. Ömer Faruk İslim  
Dr. Ömer Faruk Ursavaş  
Dr. Ömer Delialioğlu  
Dr. Ömür Akdemir  
Dr. Özcan Erkan Akgün  
Dr. Özden Şahin İzmirli  
Dr. Özgen Korkmaz  
Dr. Özlem Baydaş  
Dr. Özlem Baydaş  
Dr. Özlem Çakır  
Dr. Pınar Nuhoğlu Kibar  
Dr. Polat Şendurur  
Dr. Ramazan Yılmaz  
Dr. Recep Çakır  
Dr. Sabiha Yeni  
Dr. Sacide Güzin Mazman

Dr. Salih Bardakçı  
Dr. Sami Acar  
Dr. Sami Şahin  
Dr. Selay Arkün Kocadere  
Dr. Selçuk Karaman  
Dr. Selçuk Özdemir  
Dr. Serap Yetik  
Dr. Serçin Karataş  
Dr. Serdar Çiftçi  
Dr. Serhat Kert  
Dr. Serkan İzmirlil  
Dr. Serkan Şendağ  
Dr. Serkan Yıldırım  
Dr. Serpil Yalçınalp  
Dr. Sibel Somyürek  
Dr. Soner Yıldırım  
Dr. Şafak Bayır  
Dr. Şahin Gökçearsan  
Dr. Şeyhmus Aydoğdu  
Dr. Tarık Kışla  
Dr. Tayfun Tanyeri  
Dr. Tuğba Bahçekapılı  
Dr. Turgay Alakurt  
Dr. Türkan Karakuş  
Dr. Tolga Güyer  
Dr. Türkan Karakuş  
Dr. Uğur Başarmak  
Dr. Ümmühan Avcı Yücel  
Dr. Ünal Çakıroğlu  
Dr. Veysel Demirel  
Dr. Vildan Çevik  
Dr. Volkan Kukul  
Dr. Yalın Kılıç Türel  
Dr. Yasemin Demirarslan Çevik  
Dr. Yasemin Gülbahar  
Dr. Yasemin Koçak Usluel  
Dr. Yasin Yalçın  
Dr. Yavuz Akbulut  
Dr. Yusuf Ziya Olpak  
Dr. Yüksel Göktaş

\* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order.

### İletişim Bilgileri / Contact Information

İnternet Adresi / Web: <http://dergipark.gov.tr/etku>  
E-Posta / E-Mail: [tguyer@gmail.com](mailto:tguyer@gmail.com)  
Telefon / Phone: +90 (312) 202 17 38

**Makale Geçmişi / Article History**

Alındı/Received: 30.01.2019

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 20.05.2019

Kabul edildi/Accepted: 22.05.2019

## TÜRKİYE'DEKİ OTİZMLİ ÇOCUKLARIN ALTERNATİF VE DESTEKLEYİCİ İLETİŞİM SİSTEMİNDE EN ÇOK KULLANDIĞI SÖZCÜKLER

Duygu Gündoğdu<sup>1</sup>, Hasan Zafer Elcik<sup>2</sup>, Ceymi Doenyas<sup>3</sup>

### Öz

Konuşma güçlüğü çeken bireylerin iletişim kurmalarına yardımcı olan Alternatif Destekleyici İletişim (ADİ) teknikleri, mobil cihazlarda yer almaya ve yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. ADİ yöntemlerinin konuşma zorlukları yaşayan bireylerin hayatlarını kolaylaştırdığı daha önce yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Özellikle otizm spektrum bozukluğu (OSB) için faydaları sıklıkla dile getirilen ADİ uygulamalarının gerçek hayatta nasıl kullanıldığını yansıtan verilerin sunulduğu bir çalışma henüz bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, OSB'ye sahip bireylerin okulda gördükleri eğitime ek olarak sunulan bir ADİ sisteminin kullanım verilerini incelemek ve bu tür uygulamaların geliştirilmesi adına faydalı olmaktır. Bu çalışmada, mobil cihazları çocuklar için evde eğitim platformuna dönüştüren Otsimo uygulamasında bulunan ADİ modülünden toplanan anonim veriler analiz edilerek raporlanmıştır. Mevcut seslendirme yöntemlerinden elde edilen veriler incelenmiş, en çok kullanılan kelimeler sunularak bu kelimelerin sık kullanımına yol açabilecek olası sebepler belirtilmiştir. Bu analizlerin sonucunda elde edilen veriler üzerinden iletişim bozukluğu yaşayan bireylerin günlük hayatlarını kolaylaştırabilmek ve ADİ uygulamalarını geliştirmek adına öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** alternatif ve destekleyici iletişim; konuşma bozukluğu; mobil uygulamalar; otizm spektrum bozukluğu; tablet bilgisayar; teknoloji

<sup>1</sup> Otsimo Bilişim A.Ş., [duygugundogdu@otsimo.com](mailto:duygugundogdu@otsimo.com)

<sup>2</sup> Otsimo Bilişim A.Ş., [zafer@otsimo.com](mailto:zafer@otsimo.com)

<sup>3</sup> Dr., Koç Üniversitesi Translasyonel Tıp Araştırma Merkezi, [ceymidoenyas@alumni.princeton.edu](mailto:ceymidoenyas@alumni.princeton.edu),  
orcid.org/0000-0002-4809-8719

## AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION SYSTEM UTILIZATION DATA OF TURKISH CHILDREN WITH AUTISM

### Abstract

Augmentative and Alternative Communication (AAC) is a technique that helps individuals with speech problems to communicate. They help individuals with autism spectrum disorder (ASD) who have language difficulties express themselves. AAC tools have started appearing in mobile platforms and are becoming more widespread. Though some research points to the advantages of AAC tools for special needs populations, no studies have yet presented or analyzed data about real life utilization of these tools by targeted individuals. The aim of this study was to analyze the data collected from the AAC module in Otsimo, an application that turns mobile devices into educational platforms for children with ASD, and to present suggestions for the improvement of AAC modules based on this data. The words that were used the most were determined for different utilization methods and possible reasons for their high utilization were listed. Then, recommendations were made in order to facilitate the creation of more user-friendly AAC tools to assist and improve the life qualities of individuals with communication disorders and other disorders with implicated language problems such as ASD.

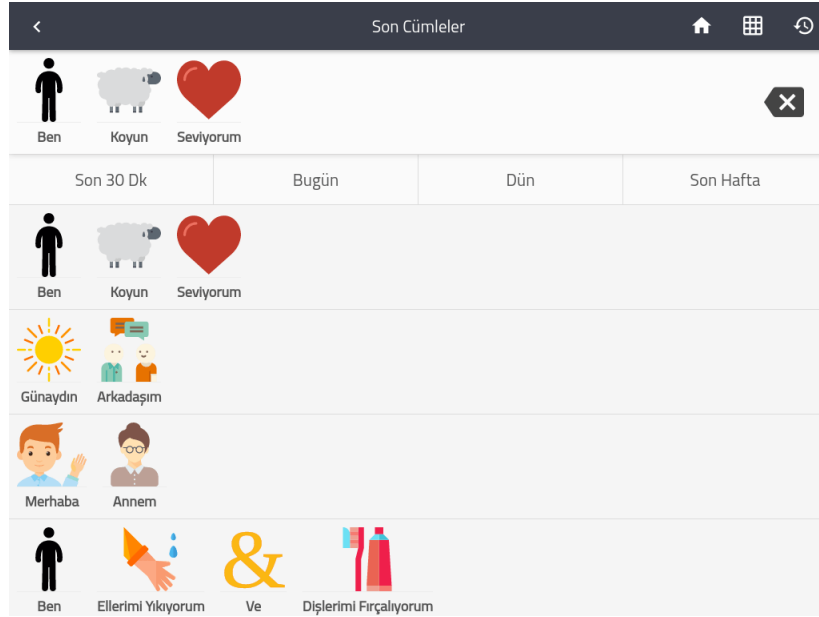
**Keywords:** augmentative and alternative communication; autism spectrum disorder; language; mobile applications; speech disorder; tablet computer; technology.

### Summary

Autism spectrum disorder (ASD) is a complex neurodevelopmental condition that presents with difficulties in social communication and interaction, restricted and repetitive behaviors and interests (American Psychiatric Association, 2013). Individuals diagnosed with autism struggle with communication and social interactions. It is reported that 25 to 30% of individuals with autism do not acquire spoken or functional language throughout their lives (Genç-Tosun and Kurt, 2017). Augmentative and Alternative Communication (AAC) systems can be used to improve or support the communication skills needed by these individuals (Odluyurt, Tutuk and Çavuşoğlu, 2018). Otsimo contains an AAC module that is fully Turkish and designed according to the Turkish language structure. It contains approximately the 500 most-used Turkish words, namely the pronouns, verbs, adjectives, objects, phrases, and words and questions frequently used in daily dialogues, as well as around 3,000 inflections and conjugations. Otsimo AAC offers users the conjugated verbs and inflicted names by containing the conjugated Turkish verbs (indicative and subjunctive moods) as well as case suffixes. If the phrase has a subject, the application automatically conjugates the selected verb and helps individuals learn how to form sentences. Another feature of Otsimo AAC is that it provides the option to write on the keyboard module the words that do not have picture cards. The keyboard module offers completion options once the word is started to be written and if available, shows the picture card of the word.

Every word entered by the user is sounded. Once the sentence is complete, the user may sound out the phrase as a whole, which consists of the picture card and/or texts. Under the recent phrases segment, the phrases formed by the users in the last half hour, that day,

the previous day, and last week are recorded and can be accessed easily (Figure 1). The size of the picture grid on AAC board can be adjusted and personalized for both the AAC users and their devices.



**Figure 1.** Last phrases menu that shows phrases formed in the last half hour, that day, previous day, and last week by the user on AAC.

Although the benefits of these devices and applications were proven with experiments, there is no data in the literature on how individuals with autism use these applications in real life. In order to close this gap, the anonymous user data from the Augmented and Alternative Communication (AAC) of Otsimo is provided in this article and the first data on how such a system is utilized in real life is provided.

This application offers users three different sounding options: 1) Sounding by selecting template picture cards already defined (Figure 2), 2) Holding down on picture cards and sounding by selecting suffixes and conjugations of nouns and verbs (Figure 3), and 3) Sounding the text written through keyboard (Figure 4). In Figure 2, once the 'ben' (I), 'ice cream' (dondurma), and 'iste' (want) picture cards are selected, the application automatically forms the sentence 'ben dondurma istiyorum' (I want ice cream). In Figure 4, as can be seen from the words 'ben' and 'yıyorum', if the words written on the keyboard already exist in the system, they turn into picture cards.

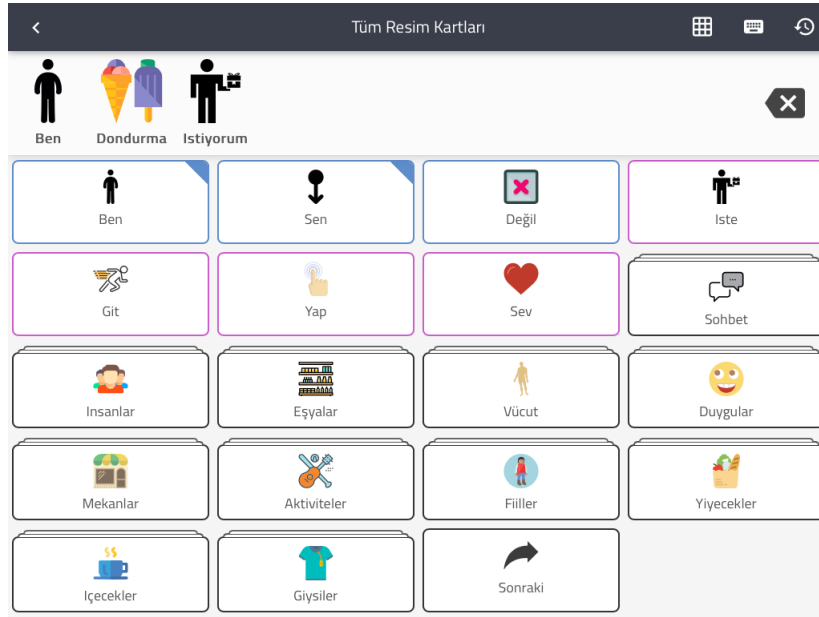


Figure 2. Sounding single words or phrases by selecting template cards.

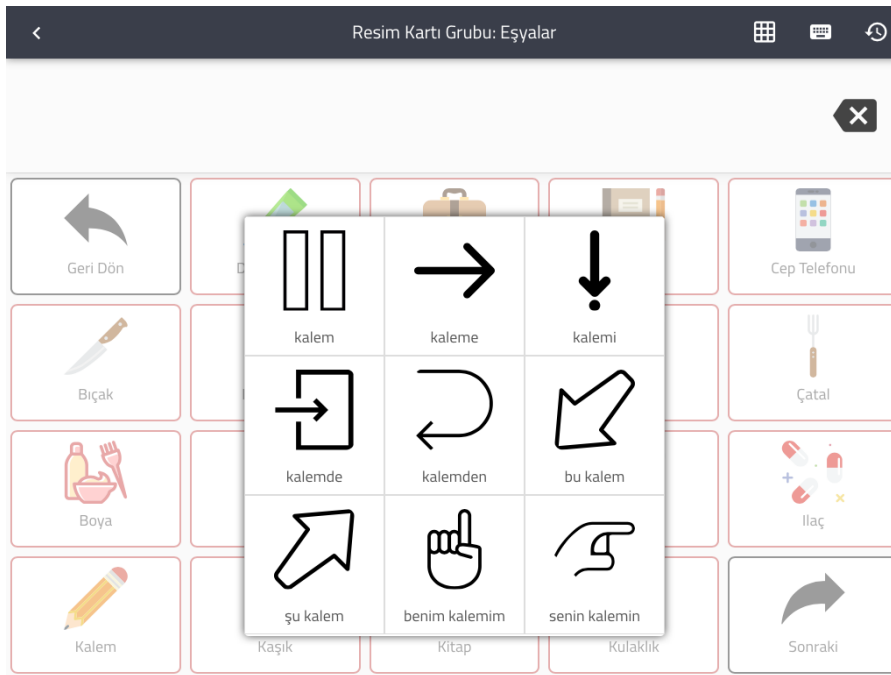
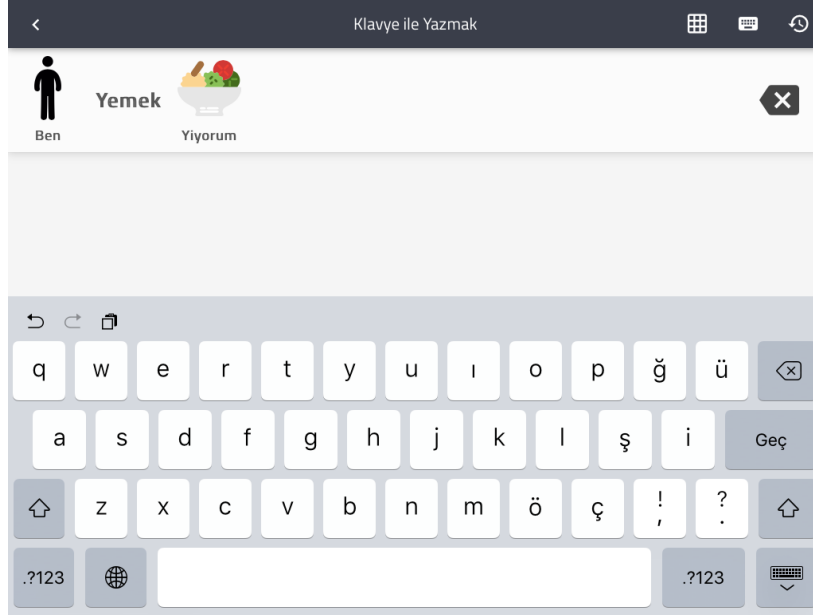


Figure 3. Sounding the words with case suffixes or adverbs by pressing down on the cards.



**Figure 4.** Sounding the text written on the keyboard.

The data set used consisted of texts sounded by the Turkish users, who used the AAC feature in the application at least five times, through the three entry methods of the module in the AAC feature.

The results of the analysis done over 6,181 users in total and by removing the data of cases where the same word was clicked on within five seconds are as follows: 1,578,408 texts where the same word was clicked on within five seconds were removed from the 3.02 million texts entered into the system at the first stage. Already existing picture cards were used 1,547,193 (98.02%) times while the conjugated and inflected versions of the cards were used 382 (0.02%) times. For entry methods, 30,833 (1.95%) texts were written through using the keyboard module, 10,688 of these texts contained letters from alphabets other than Turkish (for instance; x, w, q), emojis, special characters (for instance; \$, #), and punctuations.

Through the keyboard module, 20,145 texts were written and they did not contain letters from alphabets other than Turkish, special characters or punctuations. These 20,145 words were analyzed using the isTurkish tool on the programming interface of the Natural Language Processing Pipeline provided by Istanbul Technical University (ITU) (Eryiğit, 2014). It was found that 863 (4.28%) of these were empty texts and 11,755 (58.35%) texts were found to be Turkish. It was realized that 7,516 (37.31%) were not Turkish. Of the texts that were written on the keyboard module using an alphabet other than Turkish, 38.12% were determined to consist of meaningful Turkish words according to ITU's Natural Language Processing Pipeline. However, it should be noted that isTurkish tool considers letters from Turkish alphabet written on their own as Turkish words. For instance, while it considers 'merhaba' (hello) a word and does not consider 'merhb' a word, it considers letters such as 'm' as Turkish words when they are written by themselves.

The most frequently written and sounded elements on the keyboard module are generally letters and numbers (Table 1). The most frequently used words on AAC system are ranked in Table 2 according to their frequency of use.

**Table 1.** Elements written and sounded by users with autism using the keyboard module of the AAC system

| Order | Word                   | Frequency |
|-------|------------------------|-----------|
| 1     | a                      | 227       |
| 2     | m                      | 130       |
| 3     | bir (one)              | 130       |
| 4     | Seviyorum (I love you) | 126       |
| 5     | g                      | 103       |
| 6     | d                      | 102       |
| 7     | b                      | 101       |
| 8     | e                      | 99        |
| 9     | ğ (Turkish letter)     | 98        |
| 10    | yüz (hundred)          | 98        |
| 11    | h                      | 89        |
| 12    | s                      | 88        |
| 13    | k                      | 88        |
| 14    | j                      | 83        |
| 15    | f                      | 81        |
| 16    | c                      | 81        |
| 17    | z                      | 78        |
| 18    | u                      | 71        |
| 19    | ş (Turkish letter)     | 69        |
| 20    | r                      | 69        |

**Table 2.** Words most frequently used to sound out by users with Autism on the AAC system

| Order | Word                       | Frequency | Order | Word  | Frequency |
|-------|----------------------------|-----------|-------|---|-----------|
| 1     | ben (I)                    | 66094     | 101   | su (water)  | 4291      |
| 2     | sen (you)                  | 36775     | 102   | dudak (lip)                                       | 4288      |
| 3     | sev (love)                 | 35208     | 103   | havuç (carrot)                                    | 4284      |
| 4     | iste (want)                | 29719     | 104   | tavuk (chicken)                                   | 4272      |
| 5     | değil (not)                | 28132     | 105   | tuvaletimi yapıyorum<br>(I am using the bathroom) | 4241      |
| 6     | yap (do)                   | 24767     | 106   | mavi (blue)                                       | 4226      |
| 7     | git (go)                   | 24015     | 107   | defter (notebook)                                 | 4220      |
| 8     | bebek (baby)               | 14157     | 108   | bardak (glass)                                    | 4195      |
| 9     | babaannem (my grandmother) | 12538     | 109   | kaplumbağa (turtle)                               | 4189      |



|    |  |       |     |  |      |
|----|--|-------|-----|--|------|
| 10 | iyi geceler (goodnight)                            | 12345 | 110 | inek (cow)                                 | 4170 |
| 11 | boğaz ağrısı (sore throat)                         | 10865 | 111 | eşek (donkey)                              | 4167 |
| 12 | mutlu (happy)                                      | 10705 | 112 | otopark (parking lot)                      | 4165 |
| 13 | özür dilerim (sorry)                               | 10226 | 113 | var (there is)                             | 4165 |
| 14 | merhaba (hello)                                    | 10072 | 114 | 1 (1)                                      | 4121 |
| 15 | teşekkür ederim (thank you)                        | 10032 | 115 | mor (purple)                               | 4105 |
| 16 | anneannem (my grandmother)                         | 9865  | 116 | davul (drum)                               | 4078 |
| 17 | hayır (no)   | 9846  | 117 | gemi (ship)                                | 4072 |
| 18 | üzgün (sad)  | 9759  | 118 | yemek yiyorum (I am eating)                | 4070 |
| 19 | günaydın (good morning)                            | 9754  | 119 | aslan (lion)                               | 4069 |
| 20 | seni seviyorum (I love you)                        | 9559  | 120 | diş fırçası (toothbrush)                   | 4068 |
| 21 | diş ağrısı (toothache)                             | 9392  | 121 | ıspanak (spinach)                          | 4065 |
| 22 | evet (yes)   | 9287  | 122 | uyanıyorum (I am waking up)                | 4012 |
| 23 | tamam (ok)   | 9174  | 123 | pembe (pink)                               | 4011 |
| 24 | babam (my father)                                  | 9143  | 124 | ağız (mouth)                               | 4010 |
| 25 | adam (man)   | 9111  | 125 | kedi (cat)                                 | 4006 |
| 26 | lütfen (please)                                    | 9040  | 126 | beyaz (white)                              | 3994 |
| 27 | güle güle (goodbye)                                | 8894  | 127 | dinozor (dinosaur)                         | 3984 |
| 28 | ablam (my sister)                                  | 8872  | 128 | karakol (police station)                   | 3984 |
| 29 | doğum günün kutlu olsun<br>(happy birthday to you) | 8841  | 129 | yeşil (green)                              | 3973 |
| 30 | ağabeyim (my brother)                              | 8773  | 130 | 2 (2)                                      | 3964 |
| 31 | kızgın (angry)                                     | 8701  | 131 | uyuyorum (I am sleeping)                   | 3946 |
| 32 | heyecan (excitement)                               | 8563  | 132 | vinç (crane)                               | 3924 |
| 33 | amcam (my uncle)                                   | 8524  | 133 | okula gidiyorum<br>(I am going to school)  | 3899 |
| 34 | çocuk (child)                                      | 8481  | 134 | ekmek (bread)                              | 3896 |
| 35 | annem (my mother)                                  | 8202  | 135 | gözlük (glasses)                           | 3833 |
| 36 | boya (paint)                                       | 7733  | 136 | köpek (dog)                                | 3828 |
| 37 | arkadaşım (my friend)                              | 7730  | 137 | televizyon izliyorum<br>(I am watching tv) | 3795 |
| 38 | araba (car)  | 7623  | 138 | çanta (bag)                                | 3784 |
| 39 | balık (fish)                                       | 7568  | 139 | dolma (stuffed vegetables)                 | 3784 |
| 40 | acıkmak (feel hungry)                              | 7507  | 140 | sarı (yellow)                              | 3782 |
| 41 | halam (my aunt)                                    | 7310  | 141 | park (park)                                | 3766 |
| 42 | korku (fear)                                       | 7273  | 142 | el (hand)                                  | 3745 |
| 43 | dedem (my grandfather)                             | 7238  | 143 | göz (eye)                                  | 3731 |
| 44 | karın ağrısı (stomachache)                         | 7170  | 144 | parmak (finger)                            | 3697 |
| 45 | yorgun (tired)                                     | 6970  | 145 | ayak (foot)                                | 3665 |

|    |  |      |     |   |      |
|----|--|------|-----|---|------|
| 46 | teyzem (my aunt)                                   | 6792 | 146 | kurbağa (frog)                                | 3656 |
| 47 | kardeşim (my brother)                              | 6632 | 147 | saç (hair)                                    | 3649 |
| 48 | alışveriş merkezi (the mall)                       | 6570 | 148 | çikolata (chocolate)                          | 3644 |
| 49 | susamak (feel thirsty)                             | 6542 | 149 | ödev yapıyorum<br>(I am doing homework)       | 3622 |
| 50 | dil (tongue)                                       | 6516 | 150 | org (piano keyboard)                          | 3622 |
| 51 | dayım (my uncle)                                   | 6396 | 151 | döner (shawarma)                              | 3602 |
| 52 | kadın (woman)                                      | 6332 | 152 | kes (cut)                                     | 3598 |
| 53 | çatal (fork)                                       | 6315 | 153 | yıldız (star)                                 | 3587 |
| 54 | baş ağrısı (headache)                              | 5796 | 154 | gör (see)                                     | 3587 |
| 55 | oyuncakçı (toys shop)                              | 5641 | 155 | kitap okuyorum<br>(I am reading book)         | 3567 |
| 56 | banyo yapıyorum<br>(I am having shower)            | 5597 | 156 | fil (elephant)                                | 3557 |
| 57 | hayvanat bahçesi (zoo)                             | 5429 | 157 | alışverişe gidiyorum<br>(I am going shopping) | 3554 |
| 58 | resim yapıyorum (I am drawing)                     | 5238 | 158 | tren (train)                                  | 3547 |
| 59 | parka gidiyorum<br>(I am going to the park)        | 5199 | 159 | oku (read)                                    | 3529 |
| 60 | hastane (hospital)                                 | 5169 | 160 | kuş (bird)                                    | 3499 |
| 61 | domates (tomato)                                   | 5114 | 161 | gül (rose)                                    | 3498 |
| 62 | dişlerimi fırçalıyorum<br>(I am brushing my teeth) | 5061 | 162 | giy (wear)                                    | 3465 |
| 63 | ev (home)  | 5042 | 163 | süt (milk)                                    | 3458 |
| 64 | ambulans (ambulance)                               | 5027 | 164 | ilaç (medicine)                               | 3453 |
| 65 | yok (no- there is not)                             | 5021 | 165 | turuncu (orange(color))                       | 3452 |
| 66 | eczane (pharmacy)                                  | 5017 | 166 | armut (pear)                                  | 3447 |
| 67 | çilek (strawberry)                                 | 4989 | 167 | iç (drink)                                    | 3440 |
| 68 | oyun oynuyorum<br>(I am playing a game)            | 4955 | 168 | börek (patty)                                 | 3439 |
| 69 | bacak (leg)  | 4902 | 169 | gazoz (soda)                                  | 3435 |
| 70 | burun (nose)                                       | 4897 | 170 | yapboz (puzzle)                               | 3432 |
| 71 | doktora gidiyorum<br>(I am going to the doctor)    | 4865 | 171 | kafa (head)                                   | 3431 |
| 72 | top (ball)   | 4851 | 172 | bal (honey)                                   | 3404 |
| 73 | dondurma (ice cream)                               | 4845 | 173 | al (take or buy)                              | 3383 |
| 74 | kamyon (truck)                                     | 4830 | 174 | omuz (shoulder)                               | 3371 |
| 75 | otobüs (bus)                                       | 4806 | 175 | spor yapıyorum<br>(I am doing sports)         | 3366 |
| 76 | ellerimi yıkıyorum<br>(I am washing my hands)      | 4756 | 176 | balina (whale)                                | 3363 |
| 77 | plaj (beach)                                       | 4707 | 177 | gitar (guitar)                                | 3362 |

|     |  |      |     |  |      |
|-----|--|------|-----|--|------|
| 78  | taksi (taxi)                                 | 4678 | 178 | diz (knee)   | 3352 |
| 79  | kahvaltı ediyorum<br>(I am having breakfast) | 4654 | 179 | sofrayı hazırlıyorum<br>(I am preparing the table) | 3349 |
| 80  | kırmızı (red)                                | 4641 | 180 | lego (lego)  | 3343 |
| 81  | bıçak (knife)                                | 4608 | 181 | kaşık (spoon)                                      | 3331 |
| 82  | lacivert (navy blue)                         | 4577 | 182 | 3 (3)  | 3320 |
| 83  | tır (truck)                                  | 4576 | 183 | balon (balloon)                                    | 3312 |
| 84  | yüzüyorum (I swim)                           | 4564 | 184 | yılan (snake)                                      | 3311 |
| 85  | cep telefonu (cell phone)                    | 4561 | 185 | konuş (talk)                                       | 3284 |
| 86  | bisküvi (biscuit)                            | 4544 | 186 | karpuz (watermelon)                                | 3264 |
| 87  | oyna (play)                                  | 4539 | 187 | portakal suyu<br>(orange juice)                    | 3223 |
| 88  | ayna (mirror)                                | 4520 | 188 | küp (cube)   | 3208 |
| 89  | okul (school)                                | 4498 | 189 | çay (tea)  | 3197 |
| 90  | diş macunu (toothpaste)                      | 4490 | 190 | icetea (ice tea)                                   | 3195 |
| 91  | bisiklet (bike)                              | 4484 | 191 | kitap (book)                                       | 3190 |
| 92  | diş (tooth)                                  | 4474 | 192 | şampuan (shampoo)                                  | 3185 |
| 93  | at (horse)                                   | 4458 | 193 | kahverengi (brown)                                 | 3178 |
| 94  | havuz (pool)                                 | 4435 | 194 | flüt (flute)                                       | 3178 |
| 95  | horoz (rooster)                              | 4385 | 195 | vapur (steamboat)                                  | 3159 |
| 96  | helikopter (helicopter)                      | 4364 | 196 | arı (bee)  | 3139 |
| 97  | motorsiklet (motorcycle)                     | 4360 | 197 | anahtar (key)                                      | 3131 |
| 98  | siyah (black)                                | 4338 | 198 | karın (stomach)                                    | 3098 |
| 99  | kalem (pen)                                  | 4333 | 199 | ay (moon)  | 3095 |
| 100 | elma (apple)                                 | 4293 | 200 | uçak (airplane)                                    | 3084 |

The frequency of use for the top 200 words selected among the picture cards to be sounded is shown in Table 2. Except for one, all of the existing 380 cards in total were used at least once and the most frequently used word is "ben" (I) with 66,094 uses. Most frequently used words that are conjugated and inflected are as shown in Table 3. In addition to these words, the word 'ayı' (bear) was written 3229 times and 'kola' (coke) was written 2954 times. However, they were removed from the table as the accusative case of the word 'ay' (moon), 'ayı', is under the toys category and the dative case of the word 'kol' (arm), meaning 'kola', is under drinks category, these numbers cannot reflect only the case suffixes. Similarly, the word 'yedi' (ate) was written 10 times, but it was not included in this table as the same word falls under number category (seven).

**Table 3.** *Inflected and conjugated words children with autism use the most on AAC system*

| Order | Word                              | Frequency | Order | Word                            | Frequency |
|-------|-----------------------------------|-----------|-------|---------------------------------|-----------|
| 1     | okula (to school)                 | 25        | 16    | arabayı (the car - accusative)  | 5         |
| 2     | çocuktan (from child)             | 14        | 17    | okuldan (from the school)       | 5         |
| 3     | seviyor (loves)                   | 12        | 18    | banyoda (in the bathroom)       | 5         |
| 4     | eve (home - dative)               | 12        | 19    | babamı (my father - accusative) | 5         |
| 5     | parmağı (the finger - accusative) | 10        | 20    | ağacı (the tree - accusative)   | 5         |
| 6     | kapıyı (the door - accusative)    | 10        | 21    | suyu (the water - accusative)   | 5         |
| 7     | kara (at/to the snow - dative)    | 7         | 22    | yapar (makes)                   | 4         |
| 8     | okulda (at school)                | 7         | 23    | güneşi (the sun - accusative)   | 4         |
| 9     | yapıyor (doing)                   | 7         | 24    | mutfakta (in the kitchen)       | 4         |
| 10    | evi (the house - accusative)      | 7         | 25    | teyzemi (my aunt - accusative)  | 4         |
| 11    | parka (at/to the park - dative)   | 7         | 26    | ablamı (my sister - accusative) | 4         |
| 12    | yer (eats)                        | 7         | 27    | gidiyor (going)                 | 3         |
| 13    | ele (at/to the hand - dative)     | 6         | 28    | güler (laughs)                  | 3         |
| 14    | gitti (gone)                      | 6         | 29    | topu (the ball - accusative)    | 3         |
| 15    | dili (the tongue - accusative)    | 6         | 30    | yatakta (in bed)                | 3         |

This study presenting data from Otsimo's AAC module shows for the first time how an application that is proposed to be beneficial for users with autism and has only been theoretically discussed until now is utilized in practice. Through the data analyzed, it is found that the individuals frequently use the picture card on the main screen, prefer communicating through selecting the picture cards rather than using the keyboard module, and instead of using the picture cards in their correct case in a sentence, express themselves through the nominative case of the word. It is determined that more than half of the words written on the keyboard module is meaningful Turkish words according to the Natural Language Processing tool. This suggests that when the picture cards fall short, individuals utilize the keyboard module to express themselves. Based on these results, putting phrases that individuals will need in social circumstances on the main screen to help them learn easier is suggested for future AAC applications.

## Giriş

Otizm spektrum bozukluğu (OSB), sosyal iletişim ve etkileşim zorlukları ile tekrarlayan ve kısıtlı hareketler ve ilgi alanları belirtileri ile kendini gösteren, nörogelişimsel bir farklılıktır (American Psychiatric Association, 2013). Otizmin görülme sıklığı giderek artmakta ve erken eğitim dışında bir tedavisi bulunmamaktadır. Bu sebeple son yıllarda teknoloji alanındaki taşınabilir tablet bilgisayarların kullanımının artması gibi gelişmeler otizmliler için büyük önem taşımaktadır. Bu cihazlar, erken eğitim olanaklarını ve otizmliler için iletişimlerine yardımcı olabilecek uygulamaları okullar ve belirli mekanlar ile kısıtlı kalmayacak şekilde geniş kitleler tarafından ulaşılabilir ve taşınabilir kılmaktadır. Otizm için geliştirilen ve dünya çapında otizmliler için hem eğitime hem iletişimine yardımcı olmak için yaygın olarak kullanılan bir uygulama, Türkiye'de geliştirilen Otsimo'dur. Otsimo, otizm spektrum bozukluğu, down sendromu ve öğrenme zorlukları yaşayan çocukların eğitimine evde destek vermek üzere çocuk psikologları ve öğretmenlerden alınan yönlendirmeler ışığında geliştirilmiş, uluslararası sertifikalı ve ödüllü eğitsel bir oyun uygulamasıdır. Harfler, sayılar, renkler, hayvanlar, eşyalar ve kelimeler gibi temel bilgilerin, öğrenme gücü ve odaklanma sorunu yaşayan çocuklara, özel eğitimde bu çocuklar ile yaygınca kullanılan Uygulamalı Davranış Analizi (Applied Behavior Analysis - ABA) tekniğinin unsurları kullanılarak geliştirilen seçme, eşleştirme, sıralama, çizme oyunları ve sesli oyunlar aracılığıyla öğretilmesini sağlar. Tablet bilgisayarlara ve akıllı telefonlara indirilebilen Otsimo, çocukların kaynaştırma okullarında aldıkları eğitimi evde desteklemelerini veya ebeveynlerin çocuklarına evde eğitim verebilmelerini mümkün kılar. Otsimo'nun dünya üzerinde 170'ten fazla ülkede kullanılmakta ve 115.000'den fazla kayıtlı kullanıcısı bulunmaktadır.

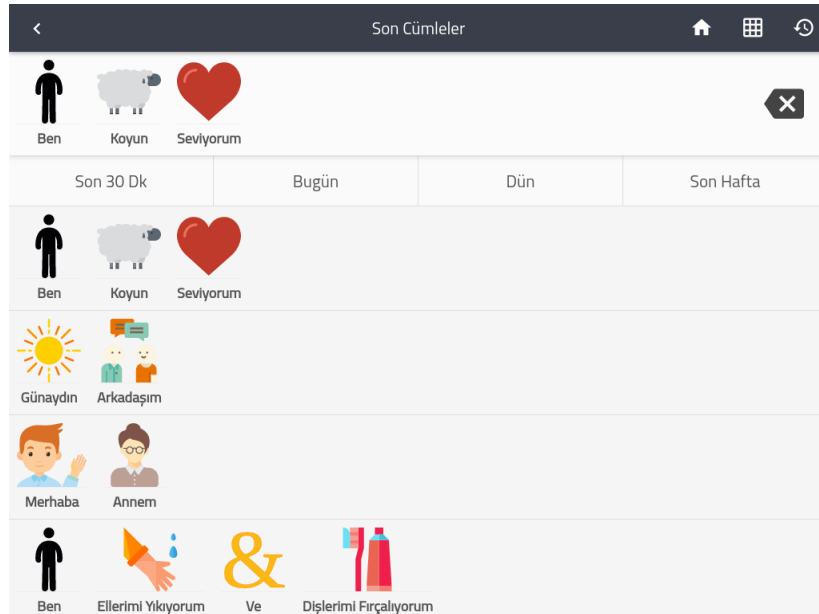
Otizm spektrum bozukluğu tanısı olan bireyler, iletişim ve sosyal etkileşim zorlukları yaşamaktadır. Otizmliler için %25-30'unun hayatları boyunca hiç konuşmadığı veya işlevsel olarak dili kullanmadığı belirtilmektedir (Genç-Tosun ve Kurt, 2017). Bu bireylerin ihtiyaç duydukları iletişim becerilerinin geliştirilmesi veya desteklenmesi için Alternatif ve Destekleyici İletişim (ADİ) (Alternative and Augmentative Communication) sistemleri kullanılabilir (Odluyurt, Tutuk ve Çavuşoğlu, 2018). ADİ uygulamaları, çeşitli sebeplerden ötürü iletişim zorlukları yaşayan bireyler için kişisel ve sosyal ilişkilerinde ve okul, iş gibi ortamlarda kendilerini ifade edebilmeleri için önemli araçlardır (Subrahmaniyan, Higginbotham ve Bisantz, 2018). Teknolojinin gelişmesi ile birlikte ADİ uygulamalarına akıllı / taşınabilir cihazlardan erişilmeye başlanması, ADİ'nin daha elverişli ve ulaşılabilir bir iletişim tekniği olmasını sağlamıştır (Lubas, Mitchell ve De Leo, 2014). ADİ panoları genellikle bireylerin günlük hayatlarında ihtiyaç duyacağı ve o dilde en sık kullanılan kelimelerin yazılışını, temsili bir görselini ve telaffuzunu içeren kartlar bir düzlem üzerinde sıralanarak tasarlanır. Akıllı cihazlarda çalışan ADİ uygulamalarının resimli kartlara dokunulduğunda kelimeyi seslendirme özelliği, bireyin okuma yazma bilmiyor olması durumunda da iletişim kurmalarını sağlamaktadır (Küçüközyiğit ve Şafak, 2018).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 2009 yılında tam donanımlı bir alternatif iletişim çözümü olarak Apple Uygulama Marketinde satılmaya başlayan Origin Instruments tarafından geliştirilen Proloquo2go uygulaması, otizmliler için kullanımı için hazırlanmış ADİ'nin ilk örneklerindedir. Yalnızca iOS işletim sistemine sahip cihazlarda kullanılabilen uygulama 4 farklı dilde kullanılmakta ve 10.000'den fazla kelimeyi ve kelimelerin doğal seslendirmelerini barındırmaktadır (Origin Instruments). Geliştirilen bir diğer ADİ uygulaması iCommunicate ise Grembe Apps tarafından markete sunulmuştur. Bu uygulama, kullanıcılara kendi resimlerini ve seslerini kaydedip uygulamadaki resimli panoda sunulan kartlar ile birlikte kendi fotoğraflarını, seslerini ve seçtikleri resimleri kullanmalarını sağlamaktadır (Grembe). Bu

uygulamalara benzer olarak İngilizce dışında dil seçenekleri sunan uygulamalar da geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur. 2014 yılında 'Konuşuyorum' isimli ücretli Türkçe bir alternatif iletişim uygulaması geliştirilmiş olsa da şu anda kullanımda değildir (Berat Çelik).

Otsimo, çeşitli sebeplerden dolayı konuşma zorlukları yaşayan bireylerin semboller yardımıyla iletişim kurmasını sağlayan, sadece iOS işletim sistemine sahip olan cihazlarda değil tüm akıllı cihazlar üzerinde çalışan, yüksek teknoloji kullanan bir ADİ modülü içermektedir. Yurtdışında yapılmış benzer uygulamaların aksine Otsimo ADİ tamamen ücretsiz olarak sunulmaktadır. Otsimo AAC Türkiye'de geliştirilmiş bir ADİ uygulamasıdır, tamamen Türkçedir ve Türkçenin dil yapısına uygun olarak tasarlanmıştır. İçerisinde 500'e yakın Türkçede en çok kullanılan kelimelerden seçilmiş zamir, fiil, sıfat, nesne, kalıplaşmış söz öbeği ve günlük diyaloglarda sıkça kullanılan kelime ve soru kalıpları ile onların 3000'e yakın çekimli halini barındırmaktadır. Otsimo ADİ Türkçe fiil ekleri (haber ve dilek kip ekleri) ile isim hâl eklerini içerisinde bulundurarak fiillerin ve isimlerin çekimlenmiş hâllerini kullanıcılara sunar. Seçilen resim kartının doğru, Türkçe seslendirmesini yaparak kullanıcının kelimelerin telaffuzuna olan aşinalığını arttırmayı amaçlar. Kelime grubunda özne bulunması halinde ardından seçilen fiili özneye göre çekimler ve bireylerin cümle kurma yapısını öğrenmelerini destekler. Otsimo ADİ'nin bir diğer özelliği ise klavye modülü ile resimli kartı olmayan kelimeleri klavyeden yazabilme imkânı sunmasıdır. Klavye modülü, bir kelime yazılmaya başlandığında kullanıcıya tamamlama önerileri sunar ve eğer mevcut ise o kelimenin resimli kartını gösterir.

Kullanıcının giriş yaptığı her kelime seslendirilir. Cümle tamamlandığında kullanıcı resimli kart ve/veya yazılardan oluşan öbeği de bir bütün olarak seslendirebilir. Son cümleler bölümünde bireyin son yarım saat, o gün, önceki gün ve son bir hafta içerisinde kurduğu cümlelerin kaydedilmesi, bireylerin sık kullandığı kelime gruplarına kolay erişmelerini sağlar (Şekil 1). ADİ panosu için kullanıcılar resim ızgarası boyutu ayarı yapabilmekte, böylece ADİ'yi kullanacakları cihazı, kendileri için en uygun hale getirebilmektedir.



**Şekil 1.** Kullanıcının ADİ'de son yarım saat, o gün, önceki gün ve son hafta içerisinde oluşturduğu kelime gruplarına kolay erişimini sağlayan son cümleler menüsü.

### **Çalışmanın Amacı**

Yeni nesil konuşma üreten cihazların ve ADİ sistemlerinin otizmde yararlı olacağı öngörülmüş, beceri öğretimi ve problem davranışların azaltılması (Genç-Tosun ve Kurt, 2017) ile erken çocukluk döneminde beceri gelişimini desteklemek için faydalı olduğu gösterilmiştir. Fakat otizmde iletişim sorununun erken çocukluk dönemiyle kısıtlı olmamasından dolayı daha büyük yaş gruplarında ve ayrıca doğal ortamlarda yapılacak çalışmaların gereksinimi de vurgulanmıştır (Odluyurt, Tutuk, Çavuşoğlu, 2018). Bu derlemeler, bu tür sistemlerin otizmde yaratabileceği faydaları ortaya koymuş ve erken çocukluk döneminde yapılan araştırmaları incelemiştir; fakat bu teorik bilgilerin ve bulguların gerçek hayattaki karşılığını ve uygulanabilirliğini bilmenin önemi aşıkardır ve şu ana kadar bu konu hakkında bir bilgi bulunmamaktadır.

Bu bilgiler doğrultusunda, makalenin amaçları şu şekildedir:

**Amaç 1:** Doğal hayatın bir parçası olarak ve pek çok yaş grubu tarafından kullanılan Otsimo uygulamasının ADİ özelliğinden sağlanan kullanıcı bilgileri aracılığı ile teorik olarak kullanımının faydaları belirtilen bir sistemin gerçek hayatta ve organik bir biçimde otizmlı bireyler tarafından nasıl kullanıldığını aydınlatmak.

**Alt amaç 1:** Derlemelerde öngörülen ADİ sistemi kullanımının gerçek hayatta otizmlı bireylerin kullanımı ile örtüşüp örtüşmediğini incelemek.

**Amaç 2:** Otizmlı bireylerin ADİ kullanım verileri ışığında ADİ uygulamalarının geliştirilebilecek yeni versiyonları için öneriler vermek.

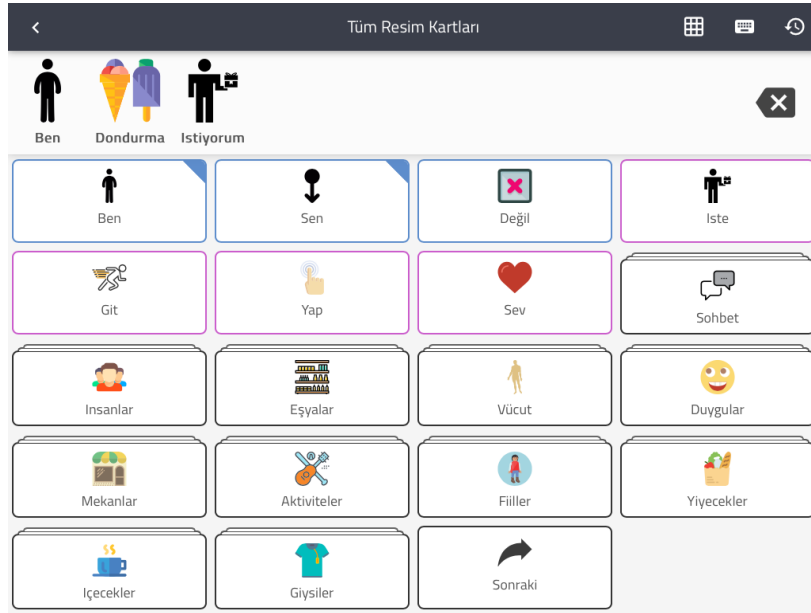
**Alt amaç 2:** ADİ sistemlerinin kullanıcıların kullanım hareketlerine ve tercihlerine göre güncellenmesini sağlamak.

**Alt amaç 2:** ADİ sistemlerinin kullanıcıların daha kolay kullanabileceği ve daha fazla fayda görebileceği şekilde uyarlanması sağlamak.

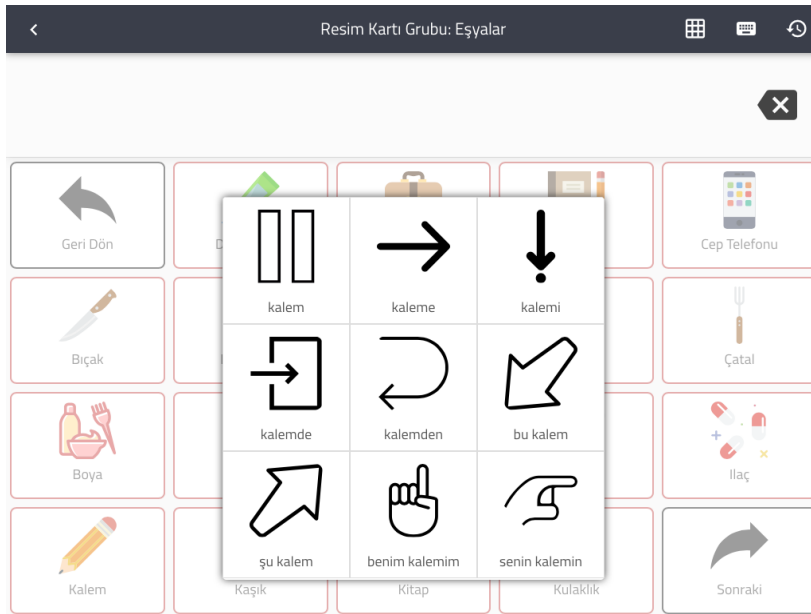
**Alt amaç 3:** Konuşma güçlüğü çeken bireylerin ADİ uygulamalarından azami düzeyde faydalanabilmelerini sağlamak.

### **Uygulamanın Kullanımı**

Bu uygulama kullanıcılara üç farklı seslendirme imkânı sunmaktadır: 1) halihazırda belirlenmiş şablon resimli kartları seçerek kelime seslendirme yapmak, 2) resimli kartların üzerine basılı tutarak isimlerin ve fiillerin çekim eklerini seçip seslendirmek (Şekil 3) ve 3) klavyeden yazarak kendi yazdıklarını seslendirmek (Şekil 4). Şekil 2'de Şablon kartları seçerek tek kelime veya cümle seslendirmesi seçeneği gösterilmiştir. Bu örnekte 'ben' 'dondurma' ve 'iste' resimli kartları seçildiğinde uygulama otomatik olarak 'ben dondurma istiyorum' olarak çekimlemiştir. Şekil 4'de klavyeden yazarak kendi yazdıklarını seslendirme seçeneği gösterilmektedir. Klavye kullanılarak yazılan kelimeler sistemde mevcut ise resimli karta dönüşmektedir, bu örnekte klavye ile yazılan 'ben' ve 'yiyorum' sözcüklerinin resme dönüştüğü Şekil 4'te görülmektedir.

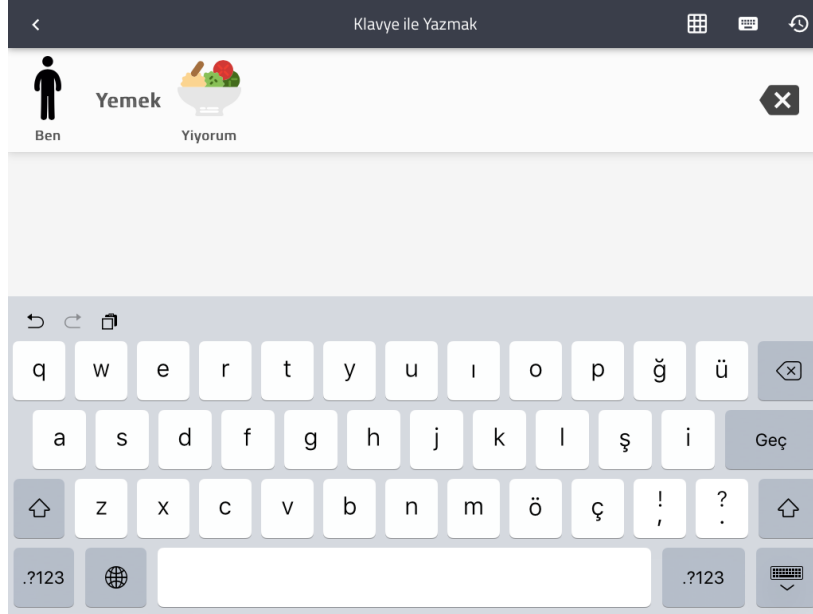


Şekil 2. Şablon kartları seçerek tek kelime veya cümle seslendirmesi seçeneği.



Şekil 3. Kartların üzerine basılı tutarak çekim eklerini veya belirteçleri seslendirme seçeneği.





Şekil 4. Klavyeden yazarak kendi yazdıklarını seslendirme seçeneği.

## Yöntem

### Araştırma Deseni

Otsimo uygulaması kullanıcı verilerini her aşamada toplayacak şekilde tasarlandığı için ayrıca bir veri toplama çalışması yapılmamış, şirket tarafından sağlanan veriler analiz edilerek bulgulara ulaşılmıştır. Şirket tarafından sağlanan kayıtlar bir araya getirilerek nicel veri setlerine dönüştürülmüştür.

### Örneklem ve Veri Toplama

Otsimo uygulaması yukarıda bahsedildiği üzere dünya çapında birçok kullanıcıya ulaşan bir uygulamadır. Otsimo'nun topladığı uygulama verileri büyük veri seti olarak nitelendirilebilecek büyüklüktedir. Uygulama verileri kullanıcının uygulamaya kayıt olduğu andan itibaren uygulamada basacağı her bir tuş ve geçişin anlamlandırılarak veri tabanına kaydedilmesi sonucunda elde edilmektedir. Örneğin, bir kullanıcının hangi oyunları oynadığı, oynadığı oyundaki hangi oyun içeriklerini (meyveler, sayılar, harfler) doğru tamamladığı, oyunların her bir bölümünü ne kadar zamanda tamamladığı gibi veriler toplanmaktadır.

ADİ verileri ise kullanıcının ADİ uygulamasını açması ile başlayarak uygulamadan çıkış yapınca kadar modüllerde kullandığı her işlevin kaydını tutacak şekilde tasarlanan bir sistemin çıktılarını elde edilmiştir. Örneğin, kullanıcının ADİ uygulamasını ne zaman açtığı, resimli pano üzerinden hangi kelimeleri seslendirdiği, ADİ uygulamasında gün içerisinde kaç kelime seslendirdiği gibi detaylı veriler bulunmaktadır.

Uygulamanın kullanım özellikleri ve uygulamanın topladığı veriler incelenmiş ve sonucunda uygulamanın ADİ özelliğini Türkçe dilinde 5 defadan daha az kullanan kullanıcıların veri setine doğru bir katkı sağlayamayacağı düşünülmüştür. Veri setine bu filtre uygulanarak (n = 6181) örneklem oluşturulmuştur.

Bu incelemeler sonucu 6181 kişilik, ADİ özelliğini en az 5 kere kullanmış olan kişilerin 01.01.2017-20.09.2018 tarihleri arasındaki kullanım bilgilerinden yola çıkarak, 3.023.141 sözcük ve 269.920 kelime grubundan oluşan büyük veri seti oluşturulmuştur.

### Analiz

Veri seti oluşturulmasının ardından bu örnekteki kullanıcıların uygulamanın sunduğu yukarıda bahsedilen üç özellik ile ilgili kullanım durumları incelenmiştir.

Bu inceleme yapılırken sıklık dağılımı temel alınmıştır. Veri analizi için Python programlama dilinin veri bilimi için hazırlanmış olan kütüphaneleri (pandas, numPy) kullanılarak veriden kullanılmayacak olan sütunlar, veri analizi için anlam ifade etmeyen veriler temizlenmiş ve istatistiksel açıdan yorumlanabilir hale getirilmiştir. Örneğin seslendirmenin ne zaman yapıldığını ifade eden “timestamp” sütunu bu analizlerde gerekli olmadığından veri setinden çıkarılmıştır. Bunun yanı sıra analiz için kullanıcıların verilerinin birbirinden ayrıştırılabilmesini sağlayan “user\_id” sütunu da çıkarılarak verilerin anonim hale getirilmesi sağlanmıştır.

Temizlenmiş veri seti kullanılarak kelimelerin yukarıda bahsedilen yöntemlerden hangisi ile seslendirildiği belirlenmiştir. Üç farklı seslendirme yöntemi için üç farklı veri seti oluşturulmuş, ardından kelimeler gruplandırılarak veri setinde her bir kelimedenden kaçar tane olduğu belirlenmiş ve tablo haline getirilmiştir.

## Bulgular

Uygulamanın ADİ özelliğini en az beş kere kullanmış Türk kullanıcılarının ADİ modülünde seslendirmek üzere modülün üç farklı girdi yöntemini kullanarak seslendirdikleri metinlerden oluşan veri seti kullanılmıştır.

### Türk Otizimli Kullanıcıların ADİ Kullanım Bilgileri

Toplam 6181 kullanıcı üzerinden yapılan ve beş saniye içinde aynı kelimeye basılma durumlarını veriden çıkararak yürütölmüş olan analizlerin sonuçları şu şekildedir. Sisteme girilen ve ilk aşamada 3,02 milyon olan metin girdisinden, beş saniye içinde aynı kelimeye basılan durumların veri setinden çıkarılması ile 1.578.408 metin kalmıştır. Mevcut olan resimli kartlar 1.547.193 (%98,02) kez kullanılmış olup, kartların çekimlenen halleri 382 (%0,02) kez kullanılmıştır. Klavye modülü kullanılarak yazılan 30.833 (%1,95) metin girdisi bulunmaktadır. Bu metinlerden 10.688’i Türk alfabesi dışında alfabelerden harfler (örn. x, w, q), emojiler, özel karakterler (örn. \$, #) ve noktalama işaretleri içermektedir.

Klavyeden yazılıp Türk alfabesi dışında alfabelerden harfler, emojiler, özel karakterler ve noktalama işaretleri içermeyen 20.145 metin bulunmaktadır. Bu 20.145 kelime İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından sağlanan Doğal Dil İşleme Yazılım Zinciri’nin uygulama programlama arayüzünün isTurkish aracı (Eryiğit, 2014) kullanılarak analiz edilmiştir. Bu kelimelerden 863 (%4,28) tanesinin boş metin olduğu, geriye kalan 19.282 metinden 11.755 (%58,35) tanesinin Türkçe kelime olduğu, 7516 (%37,31) tanesinin ise Türkçe kelime olmadığı sonucuna varılmıştır. Klavyeden Türk alfabesi dışında yazılan metinlerin %38,12’sinin İTÜ’nün Doğal Dil İşleme Yazılım Zincirine göre anlamlı Türkçe kelimelerden oluştuğu bulunmuştur. Fakat isTurkish aracının klavyeden tek başına yazılan Türk alfabesinden harflerini de Türkçe kelime olarak saydığı da göz önünde bulundurulmalıdır; örneğin ‘merhaba’ kelimesini Türkçe kelime olarak belirtirken ‘merhb’yi belirtmemekte, fakat ‘m’ gibi harfler tek başına yazıldığında da Türkçe kelime olarak belirtmektedir.

Klavyede en sık yazılıp seslendirilen öğeler, genelde harf ve sayılardan oluşmaktadır (Tablo 1). ADİ sisteminde en çok kullanılan kelimeler Tablo 2'de kullanım sıklığına göre sıralanmıştır.

**Tablo 1.** Otizmlı kullanıcıların ADİ sisteminde klavye modülünü kullanarak yazıp seslendirdiği öğeler

| Sıra | Kelime    | Sıklık |
|------|-----------|--------|
| 1    | a         | 227    |
| 2    | m         | 130    |
| 3    | bir       | 130    |
| 4    | seviyorum | 126    |
| 5    | g         | 103    |
| 6    | d         | 102    |
| 7    | b         | 101    |
| 8    | e         | 99     |
| 9    | ğ         | 98     |
| 10   | yüz       | 98     |
| 11   | h         | 89     |
| 12   | s         | 88     |
| 13   | k         | 88     |
| 14   | j         | 83     |
| 15   | f         | 81     |
| 16   | c         | 81     |
| 17   | z         | 78     |
| 18   | u         | 71     |
| 19   | ş         | 69     |
| 20   | r         | 69     |

**Tablo 2.** Otizmlı kullanıcıların ADİ sisteminde seslendirmek üzere en çok kullandığı kelimeler

| Sıra | Kelime | Sıklık | Sıra | Kelime             | Sıklık | Sıra | Kelime  | Sıklık |
|------|--------|--------|------|--------------------|--------|------|---------|--------|
| 1    | ben    | 66094  | 71   | doktora gidiyorum  | 4865   | 141  | park    | 3766   |
| 2    | sen    | 36775  | 72   | top                | 4851   | 142  | el      | 3745   |
| 3    | sev    | 35208  | 73   | dondurma           | 4845   | 143  | göz     | 3731   |
| 4    | iste   | 29719  | 74   | kamyon             | 4830   | 144  | parmak  | 3697   |
| 5    | değil  | 28132  | 75   | otobüs             | 4806   | 145  | ayak    | 3665   |
| 6    | yap    | 24767  | 76   | ellerimi yıkıyorum | 4756   | 146  | kurbağa | 3656   |
| 7    | git    | 24015  | 77   | plaj               | 4707   | 147  | saç     | 3649   |

|    |                         |       |     |                      |      |     |                      |      |
|----|-------------------------|-------|-----|----------------------|------|-----|----------------------|------|
| 8  | bebek                   | 14157 | 78  | taksi                | 4678 | 148 | çikolata             | 3644 |
| 9  | babaannem               | 12538 | 79  | kahvaltı ediyorum    | 4654 | 149 | ödev yapıyorum       | 3622 |
| 10 | iyi geceler             | 12345 | 80  | kırmızı              | 4641 | 150 | org                  | 3622 |
| 11 | boğaz ağrısı            | 10865 | 81  | bıçak                | 4608 | 151 | döner                | 3602 |
| 12 | mutlu                   | 10705 | 82  | lacivert             | 4577 | 152 | kes                  | 3598 |
| 13 | özür dilerim            | 10226 | 83  | tır                  | 4576 | 153 | yıldız               | 3587 |
| 14 | merhaba                 | 10072 | 84  | yüzüyorum            | 4564 | 154 | gör                  | 3587 |
| 15 | teşekkür ederim         | 10032 | 85  | cep telefonu         | 4561 | 155 | kitap okuyorum       | 3567 |
| 16 | anneannem               | 9865  | 86  | bisküvi              | 4544 | 156 | fil                  | 3557 |
| 17 | hayır                   | 9846  | 87  | oyna                 | 4539 | 157 | alışverişe gidiyorum | 3554 |
| 18 | üzgün                   | 9759  | 88  | ayna                 | 4520 | 158 | tren                 | 3547 |
| 19 | günaydın                | 9754  | 89  | okul                 | 4498 | 159 | oku                  | 3529 |
| 20 | seni seviyorum          | 9559  | 90  | diş macunu           | 4490 | 160 | kuş                  | 3499 |
| 21 | diş ağrısı              | 9392  | 91  | bisiklet             | 4484 | 161 | göl                  | 3498 |
| 22 | evet                    | 9287  | 92  | diş                  | 4474 | 162 | giy                  | 3465 |
| 23 | tamam                   | 9174  | 93  | at                   | 4458 | 163 | süt                  | 3458 |
| 24 | babam                   | 9143  | 94  | havuz                | 4435 | 164 | ilaç                 | 3453 |
| 25 | adam                    | 9111  | 95  | horoz                | 4385 | 165 | turuncu              | 3452 |
| 26 | lütfen                  | 9040  | 96  | helikopter           | 4364 | 166 | armut                | 3447 |
| 27 | güle güle               | 8894  | 97  | motorsiklet          | 4360 | 167 | iç                   | 3440 |
| 28 | ablam                   | 8872  | 98  | siyah                | 4338 | 168 | börek                | 3439 |
| 29 | doğum günün kutlu olsun | 8841  | 99  | kalem                | 4333 | 169 | gazoz                | 3435 |
| 30 | ağabeyim                | 8773  | 100 | elma                 | 4293 | 170 | yapboz               | 3432 |
| 31 | kızgın                  | 8701  | 101 | su                   | 4291 | 171 | kafa                 | 3431 |
| 32 | heyecan                 | 8563  | 102 | dudak                | 4288 | 172 | bal                  | 3404 |
| 33 | amcam                   | 8524  | 103 | havuç                | 4284 | 173 | al                   | 3383 |
| 34 | çocuk                   | 8481  | 104 | tavuk                | 4272 | 174 | omuz                 | 3371 |
| 35 | annem                   | 8202  | 105 | tuvaletimi yapıyorum | 4241 | 175 | spor yapıyorum       | 3366 |
| 36 | boya                    | 7733  | 106 | mavi                 | 4226 | 176 | balina               | 3363 |
| 37 | arkadaşım               | 7730  | 107 | defter               | 4220 | 177 | gitar                | 3362 |
| 38 | araba                   | 7623  | 108 | bardak               | 4195 | 178 | diz                  | 3352 |

Türkiye'deki Otizmlı Çocukların Alternatif ve Destekleyici İletişim Sisteminde...

|    |                        |      |     |                      |      |     |                      |      |
|----|------------------------|------|-----|----------------------|------|-----|----------------------|------|
| 39 | balık                  | 7568 | 109 | kaplumbağa           | 4189 | 179 | sofrayı hazırlıyorum | 3349 |
| 40 | acıkmak                | 7507 | 110 | inek                 | 4170 | 180 | lego                 | 3343 |
| 41 | halam                  | 7310 | 111 | eşek                 | 4167 | 181 | kaşık                | 3331 |
| 42 | korcu                  | 7273 | 112 | otopark              | 4165 | 182 | 3                    | 3320 |
| 43 | dedem                  | 7238 | 113 | var                  | 4165 | 183 | balon                | 3312 |
| 44 | karın ağrısı           | 7170 | 114 | 1                    | 4121 | 184 | yılan                | 3311 |
| 45 | yorgun                 | 6970 | 115 | mor                  | 4105 | 185 | konuş                | 3284 |
| 46 | teyzem                 | 6792 | 116 | davul                | 4078 | 186 | karpuz               | 3264 |
| 47 | kardeşim               | 6632 | 117 | gemi                 | 4072 | 187 | portakal suyu        | 3223 |
| 48 | alışveriş merkezi      | 6570 | 118 | yemek yiyorum        | 4070 | 188 | küp                  | 3208 |
| 49 | susamak                | 6542 | 119 | aslan                | 4069 | 189 | çay                  | 3197 |
| 50 | dil                    | 6516 | 120 | diş fırçası          | 4068 | 190 | icetea               | 3195 |
| 51 | dayım                  | 6396 | 121 | ıspanak              | 4065 | 191 | kitap                | 3190 |
| 52 | kadın                  | 6332 | 122 | uyanıyorum           | 4012 | 192 | şampuan              | 3185 |
| 53 | çatal                  | 6315 | 123 | pembe                | 4011 | 193 | kahverengi           | 3178 |
| 54 | baş ağrısı             | 5796 | 124 | ağız                 | 4010 | 194 | flüt                 | 3178 |
| 55 | oyuncakçı              | 5641 | 125 | kedi                 | 4006 | 195 | vapur                | 3159 |
| 56 | banyo yapıyorum        | 5597 | 126 | beyaz                | 3994 | 196 | arı                  | 3139 |
| 57 | hayvanat bahçesi       | 5429 | 127 | dinozor              | 3984 | 197 | anahtar              | 3131 |
| 58 | resim yapıyorum        | 5238 | 128 | karakol              | 3984 | 198 | karın                | 3098 |
| 59 | parka gidiyorum        | 5199 | 129 | yeşil                | 3973 | 199 | ay                   | 3095 |
| 60 | hastane                | 5169 | 130 | 2                    | 3964 | 200 | uçak                 | 3084 |
| 61 | domates                | 5114 | 131 | uyuyorum             | 3946 |     |                      |      |
| 62 | dişlerimi fırçalıyorum | 5061 | 132 | vinç                 | 3924 |     |                      |      |
| 63 | ev                     | 5042 | 133 | okula gidiyorum      | 3899 |     |                      |      |
| 64 | ambulans               | 5027 | 134 | ekmek                | 3896 |     |                      |      |
| 65 | yok                    | 5021 | 135 | gözlük               | 3833 |     |                      |      |
| 66 | eczane                 | 5017 | 136 | köpek                | 3828 |     |                      |      |
| 67 | çilek                  | 4989 | 137 | televizyon izliyorum | 3795 |     |                      |      |
| 68 | oyun oynuyorum         | 4955 | 138 | çanta                | 3784 |     |                      |      |
| 69 | bacak                  | 4902 | 139 | dolma                | 3784 |     |                      |      |
| 70 | burun                  | 4897 | 140 | sarı                 | 3782 |     |                      |      |

Seslendirilmek üzere resimli kartlardan en çok seçilen 200 kelimenin kullanım sıklıkları Tablo 2’de gösterildiği gibidir. Toplam 380 tane mevcut karttan bir tanesi hariç hepsi en az bir kez kullanılmış olup, en çok kullanılan kelime 66.094 kullanım ile “ben” kelimesidir. Çekim yapılan sözcüklerden en sık kullanılanlar Tablo 3’te gösterildiği şekildedir. Bu kelimeler haricinde ‘ayı’ 3229 kere, ‘kola’ 2954 kere yazılmış, fakat ay kelimesinin -i hali olan ‘ayı’nın oyuncaklar kategorisinde, kol kelimesinin -e hali olan ‘kola’nın ise içecekler kategorisinde bulunması, bu sayıların yalnızca çekim eklerini yansıtmamasına yol açtığından dolayı, tabloda yer verilmemiştir. Benzer bir şekilde, ‘yedi’ kelimesi de 10 kere yazılmış, fakat sayılar kategorisinde de aynı kelime bulunduğundan tabloya konulmamıştır.

**Tablo 3.** Otizmli çocukların ADİ sisteminde en çok çekimli halde kullandıkları sözcükler

| Sıra | Kelime   | Sıklık | Sıra | Kelime   | Sıklık |
|------|----------|--------|------|----------|--------|
| 1    | okula    | 25     | 16   | arabayı  | 5      |
| 2    | çocuktan | 14     | 17   | okuldan  | 5      |
| 3    | seviyor  | 12     | 18   | banyoda  | 5      |
| 4    | eve      | 12     | 19   | babamı   | 5      |
| 5    | parmağı  | 10     | 20   | ağacı    | 5      |
| 6    | kapıyı   | 10     | 21   | suyu     | 5      |
| 7    | kara     | 7      | 22   | yapar    | 4      |
| 8    | okulda   | 7      | 23   | güneşi   | 4      |
| 9    | yapıyor  | 7      | 24   | mutfakta | 4      |
| 10   | evi      | 7      | 25   | teyzemi  | 4      |
| 11   | parka    | 7      | 26   | ablama   | 4      |
| 12   | yer      | 7      | 27   | gidiyor  | 3      |
| 13   | ele      | 6      | 28   | güler    | 3      |
| 14   | gitti    | 6      | 29   | topu     | 3      |
| 15   | dili     | 6      | 30   | yatakta  | 3      |

### Tartışma ve Sonuç

Otizm spektrum bozukluğu, henüz erken eğitim dışında bir tedavisi olmayan bir sosyal beceri ve iletişim bozukluğudur. Bu bireylerin kısıtlı iletişim becerilerine yardımcı olmak adına, yakın zamandaki teknolojik gelişmelerle birlikte, onların kullanımı için konuşma üreten cihazlar ve uygulamalar geliştirilmiştir (Genç-Tosun ve Kurt, 2017; Odluyurt vd., 2018). Bu cihazlar ve uygulamaların yararlılığı deneysel ortamlarda gösterilmişse de gerçek hayatta otizmli bireylerin bağımsız bir şekilde bu uygulamaları nasıl kullanacağı hakkında alanyazında henüz

bir veri bulunmamaktadır. Bu eksikliği gidermek adına, bu makalede Otsimo uygulamasının Alternatif ve Destekleyici İletişim (ADİ) sisteminin anonim kullanım verileri sunulmuş, böylece böyle bir sistemin gerçek hayatta nasıl kullanıldığına dair ilk veriler ortaya konmuştur.

Bu sistemi en az beş kere kullanmış olan 6181 kullanıcının girdiği 1.578.408 kelime üzerinden yapılan incelemeler, bu uygulamanın daha sıklıkla Türk otizimli kullanıcılar tarafından cümle oluşturup iletişime yardımcı olması yerine kelimelerin, harflerin ve sayıların seslendirilişini öğrenmek için kullandıkları izlenimini uyandırmaktadır. Bunun yanı sıra uygulamanın kullanımı esnasında yapılan gözlemlerde görülmüştür ki, otizimli bir çocuk oyuncak isterken “ben oyuncak istiyorum” cümlesini oluşturmamıştır. Nitekim ‘ben’ ‘oyuncak’ ‘iste’ kartlarını seçtiğinde uygulama fiilleri öznelerle göre otomatik olarak çekerek kelime grubunu ‘ben oyuncak istiyorum’ cümlesine dönüştürmesine rağmen (örn. Şekil 2) kullanıcılar bundan faydalanmamıştır. Bunun yerine, kendilerini daha ziyade “oyuncak oyuncak oyuncak” şeklinde ifade ettikleri gözlemlenmiştir. Böylece, hiçbir yönlendirme olmadan kendi başlarına kullandıkları ADİ uygulamalarında otizimli bireylerin bu şekilde seçimler yaptığı görülmekte, eğer bu tür uygulamalar özel eğitim veya ebeveyn yönlendirmesi ile desteklenirse dil kullanımı açısından daha ileri seviyede cümlelerin kullanımına yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Buna rağmen özel eğitim almayıp “ben oyuncak istiyorum” gibi kurallı cümle kurma becerisini edinmemiş ve sözel beceri eksikliği yaşayan otizimli çocukların, sadece internetten indirmek kaydıyla ulaştığı bu uygulamadan kelimeleri tekrarlamak sureti ile seslendirerek isteklerini dile getirip kendini ifade edebilmesi, onlar için ucuz ve ulaşılabilir bir yardımcı iletişim aracı sağlamaktadır.

Otizimli bireylerde daha önceden gözlemlenen fiil çekim zorlukları, bu çalışmadaki kullanım bulgularında da görülmektedir. Otizimli bireylerin Farsça dili kullanımında gösterilmiş bu zorluklar, genelde özne ile fiilin sonundaki ekin kullanılmaması olarak belirtilmiş (Türkçede ‘yedim’ yerine ‘yedi’ kullanılmasına tekabül eden Farsça kullanım), İngilizcede ise üçüncü tekil şahıs ile fiilin çekimini uyduramama zorlukları ile paralellik böylece Farsçada da gösterilmiştir (Khosravizadeh, Mahabadi ve Taghva, 2012). Bazı otizimli çocuklar ekleri ve tümce yapılarını zaman içinde eğitim ile öğrenebilseler de tümcelerinin genelde basit yapılı olduğu ve belirli bir yaştan sonra dil gelişiminin devam etmediği, ayrıca dil kullanımlarının kalıplaşmış ve yineleyici olduğu belirtilmiştir (Oğuz, 2015). Otsimo kullanım verilerinde de en çok yapılan çekimlerin şu şekilde olduğu görülmektedir: okula, çocuktan, seviyor, eve, parmağı, kapıyı, kara, okulda, yapıyor ve evi. Bu çekimler 7-25 kez arasında yapılmış, diğer en çok kullanılan çekimlerin sıklığı ise 4 ile 7 arasında olarak gözlemlenmiştir. En çok kullanılan kelimelere bakıldığında ilk 50 kelimenin uygulamada kullanım sıklığının 6516 ile 66.094 arasında değiştiği göz önüne alındığında, çekimli fiil ve kelimelerin bunlara oranla ne kadar daha az kullanıldığı gözükmemektedir. Otizimli çocuklar, normal kelimeleri çekimli kelimelerden 2000 kat daha sıklıkla kullanmıştır. Böylece, otizimli çocukların fiil ve kelime çekiminde yaşadığı zorluklar, bu uygulama kullanım verilerinde de belirgin bir şekilde görülmektedir.

Seslendirmek üzere en çok yazılan kelimelerden ilk on tanesi şu şekildedir: ben, sen, sev, iste, değil, yap, git, bebek, babaannem ve iyi geceler. ‘Ben’ kelimesi ayrıca seslendirmek üzere seçilen resimli kartlar arasından da en çok kullanılan kelime olmuştur. Bu on kelimenin kullanım sıklığı 12.345 ile 66.094 arasında değişmektedir. Bu kelimelerin çoğu Otsimo ADİ'nin ana panosunda bulunan kelimelerdir. Ana panodaki kelimeler dilde en çok kullanılan kelimelerden seçildiğinden bireylerin de en çok kullandığı kelimeler olması beklenen bir sonuçtur. Bebek kelimesi ise hem insanlar hem de oyuncaklar kategorisinde bulunduğu için kullanımı iki söylenme amacının toplamını yansıtmaktadır. Babaannem, iyi geceler gibi ana ekranda olmayan kelimelerin beklenmedik bir şekilde fazla kullanılmasının ADİ panosunun

tasarımı ile ilgili olması muhtemeldir. ADİ'nin ana panosundan bir kategori seçilip o kategoriye ait resimli kartlar görüntülediğinde genellikle en çok seçilen kartın kategorinin ana ekranında yer aldığı konumda (örn. insanlar kategorisi), hemen sonra beliren ekranda aynı konumda yer alan kart (örn. babaannem) olduğu görülmektedir. Seçilen kategorinin konumuna denk gelen ikinci ekrandaki resimli kart, resim panelinin ızgara boyutuna göre değişse de genellikle aynı olduğu durumlar sık olduğundan ötürü bu sonuca varılmıştır. Kullanıcıların bu kelimeleri görür görmez seslendirmek isteyebilecekleri ya da yanlışlıkla veya ADİ panosunu ilk kez kullandıklarında seçiyor olabilecekleri düşünülmektedir.

Klavye kullanılarak yazılanlar incelendiğinde, Türkçe klavye ile yazılanların %38'inin, sadece Türkçe harfler kullanılarak yazılan kelimelerin ise %58'inin anlamlı Türkçe kelimeler oluşturduğu bulunmuştur. Böylelikle alanyazında ilk defa otizmliler çocukların bu tür uygulamaların klavyelerini istedikleri kelimeleri yazmak ve seslendirmek için kullanabilme becerisi olduğu gösterilmiştir. Şablon olarak verilen kelimelerin yanı sıra kendi istedikleri kelimeleri yazabiliyor olmaları, hem ADİ uygulamalarının sağladığı yardım ve desteğin kapsamının genişlediğine hem de bu bireylerin yazım ve sözcük becerilerinin seviyesine dair umut verici bir göstergedir.

Yurtdışında yapılan bir vaka çalışması, ADİ uygulaması kullanımının otizm tanısı konulmuş dört yaşındaki bir bireyde okuma ve yazma becerilerinin hem kelime hem de cümle seviyesinde ilerleme kaydetmesine yardımcı olduğunu göstermiştir (Mohan vd., 2019). Bu bireyin birkaç ay boyunca Avaz isimli ADİ uygulamasını ve klavye modülünü kullanması sonucunda yazma ve okuma becerilerinde hem kelime hem de cümle düzeyinde gelişme olduğu gözlenmiştir (Mohan vd., 2019). ADİ ve otizm konusunda yurt dışında yapılan diğer çalışmalar, otizmde kullanılabilecek ADİ sistemleri ile ilgili sistematik derlemeler (Lima Antao vd., 2018) ve otizmliler bireylerin bakıcıları tarafından doldurulan anketler üzerinden destekleyici teknoloji kullanımı (kullanıp kullanmadıkları ve nasıl değerlendirdikleri) hakkında bilgi toplama (O'Neill vd., 2019) üzerine odaklanmış, fakat burada sunulan çalışma gibi kapsamlı bir araştırma henüz gerçekleştirilmemiştir.

## Öneriler

Bu kullanım bilgileri ışığında ADİ uygulamalarının güncellenmiş versiyonlarının geliştirilmesi için şöyle öneriler sunulabilir. Birincisi, dil bilgisi olarak düzgün cümle kurmayı öğreten ve otizm eğitiminde kullanılan yönerge ve ödül sistemini içeren uygulamalar eklenerek ADİ sisteminin hem otizmliler bireylerin kendini ifade etmesi hem de Türk dil kurallarına uygun cümle kurması sağlanabilir. İkinci olarak, günlük hayatta çok kullanılan kalıplara ana sayfada yer verilerek kullanıcıların bu kalıplara aşinalığı artırılabilir ve kalıplara tıkladığında ek olarak beliren kısa bir karikatür veya video ile günlük sosyal ortamlarda kullanım örnekleri verilebilir. Mesela, 'eline sağlık' veya 'kolay gelsin' kalıplarının hangi durumlarda kullanıldığı öğretilerek otizmliler çocuklarda eksik olan hem dil hem sosyal becerilere hitap eden bir kullanım geliştirilebilir. Üçüncü olarak, akıllı cihazlarda bulunan sesli komut-yanıt sistemlerinde görülen örnekler gibi ADİ uygulamaları da bireyler için hayat kurtarıcı bir role sahip olabilir. İleriki aşamalarda konuşma güçlüğü çeken bireylerin acil durumda ambulans, polis gibi yetkililerle iletişime geçmesini sağlayan modüller eklenerek ADİ uygulamasının bu durumlarda kilit rol oynaması sağlanabilir. Son olarak ise, ADİ modülünün yanı sıra cümle kurmayı teşvik eden Uygulamalı Davranış Analizi (UDA) tekniği ile hazırlanmış



oyunlar teknoloji ile desteklenerek bireyin sözel yetenekleri güçlendirilebilir. Örneğin UDA'ya uygun olarak önce bireyin geliştirmesi istenen kelime doğru bir biçimde seslendirilip daha sonra bireye söyleme fırsatı tanınarak ses tanıma teknolojisi ile bireyin nasıl seslendirdiği değerlendirilip doğru seslendirmesi teşvik edilebilir, bu sayede bireyin yalnızca kelimeyi dinlemesine ek olarak alıştırma yapması oyun içindeki ödüllere teşvik edilerek hem alıcı hem ifade edici dil becerilerini geliştirmesine yardımcı olunabilir. Otsimo uygulamasında bu tür konuşma oyunları geliştirme aşamasındadır.

Bu araştırma, gerçek hayattaki kullanımı yansıtan ADİ verilerini sunan ilk çalışma olduğundan ötürü, bu tür çalışmaların gelecekte başka örneklerde ve başka ülkelerde yapılması, karşılaştırma fırsatları doğuracağından önemli olacaktır. İleriki çalışmalara öneri olarak bu makalede ulaşılan verilerin yurtiçi ve yurtdışında geliştirilen farklı uygulamalardan elde edilecek verilerle karşılaştırılarak daha kapsamlı bir analiz yapılması verilebilir.

Bu çalışmada Otsimo uygulamasının ADİ modülünden elde edilen veriler kullanılarak, ilk defa otizmlı kullanıcıların onlar için faydalı olduğu önerilen ve şimdiye kadar teorik olarak tartışılmış bir uygulamanın pratikte nasıl kullanıldığı gösterilmiştir. Analiz edilen verilerle bireylerin sıklıkla ana ekrandaki resimli kartları kullandıkları, resimli kartları seçerek iletişim kurmayı, klavye modülünü kullanmaya tercih ettikleri ve resimli kartların çekimli hallerini cümlede doğru bir şekilde kullanmak yerine kelimenin yalın haliyle kendilerini ifade ettikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Klavyeden yazılan kelimelerin yarısından fazlasının Doğal Dil İşleme aracına göre anlamlı Türkçe kelime olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, bireylerin resimli kartlar yeterli olmadığında kendilerini ifade etmek için klavye modülünden yararlandıklarını göstermektedir. Bireylerin ADİ modülünü kullanma tercihleri analiz edilerek geliştirilecek ADİ uygulamaları için UDA teknikleri kullanılarak tasarlanan dil gelişimini destekleyici oyun ve bireylerin sosyal ortamlarda ihtiyaç duyacakları kalıpları daha kolay öğrenmeleri için bu kalıplara ana ekranda yer verme önerileri sunulmuştur. Bu verilerin, konuşma zorluğu yaşayan bireylerin ADİ sistemlerini kullanımı hakkında bilgi vermesi ve geliştirilecek alternatif ve destekleyici iletişim uygulamalarına ışık tutması umut edilmektedir.

### **Teşekkür**

Sn. Seçil Karadağ'a makalenin düzenlenmesindeki yardımlarından ötürü minnettarız.

### **Kaynakça**

- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Arlington: American Psychiatric Publishing.
- Berat Çelik. (t.y). Türkçe alternatif iletişim uygulaması geliştirildi: Konuşuyorum. Erişim adresi: <http://www.beratcelik.com/haberler/otizm-haberleri/576-tuerkce-altenatif-iletisim-uygulamas-gelistirildi-konusuyorum.html>
- Eryiğit, G. (2014). ITU Turkish NLP web service. In Proceedings of the Demonstrations at the 14th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics (pp. 1-4).
- Genç-Tosun, D., & Kurt, O. (2017). Otizmlı Bireylerin Kullandığı Yeni Nesil Konuşma Üreten Cihazlara İlişkin Araştırmaların İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 18(01), 125-147.

- Grembe. (t.y). iCommunicate. Erişim adresi: <http://www.grembe.com/communicate>
- Küçüközyiğit, M. S., & Şafak, P. (2015). Arttırıcı ve alternatif iletişim teknikleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(1), 27-37.
- Khosravizadeh, P., Mahabadi, S., & Taghva, N. (2012). Common areas of speech problems in Persian speaking autistic children. *Annual International Conference on Language, Literature and Linguistics (L3 2012)*.
- Lima Antão, J. Y. F. D., Oliveira, A. S. B., Almeida Barbosa, R. T. D., Crocetta, T. B., Guarnieri, R., Arab, C., ... & Abreu, L. C. D. (2018). Instruments for augmentative and alternative communication for children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Clinics*, 73.
- Lubas, M., Mitchell, J., & De Leo, G. (2014). User-centered design and augmentative and alternative communication apps for children with autism spectrum disorders. *Sage Open*, 4(2), 2158244014537501.
- Mohan, V., Kunnath, S. K., Philip, V. S., Mohan, L. S., & Thampi, N. (2019). Capitalizing on technology for developing communication skills in autism spectrum disorder: A single case study. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 14(1), 75-81. doi:10.1080/17483107.2017.1413144
- O'Neill, S. J., Smyth, S., Smeaton, A., & O'Connor, N. E. (2019). Assistive technology: Understanding the needs and experiences of individuals with autism spectrum disorder and/or intellectual disability in Ireland and the UK. *Assistive Technology*, 1-9.
- Origin Instruments. (t.y). Proloquo2Go™ and Proloquo4Text™ Combo Packs. Erişim adresi: <http://www.orin.com/access/Proloquo2Go/>
- Odluyurt, S., Tutuk, H. C., & Çavuşoğlu, T. (2018). Otizmlı Çocuklar ve Alternatif Destekleyici İletişim Sistemleri: Alanyazın İncelemesi. *İlköğretim Online*, 17(3), 1168-1189.
- Oğuz, H. (2015). Aşamalı Tümce Geliştirme Uygulamalarının Otizmlı Çocukların Cümle Gelişimine Etkisi: Vaka Çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1 (Suppl2), 666-672.
- Subrahmaniyan, N., Higginbotham, D. J., & Bisantz, A. M. (2018). Using Personas to Support Augmentative Alternative Communication Device Design: A Validation and Evaluation Study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(1), 84-97.