



Araştırma Makalesi

## Makine Öğrenmesine Dayalı Mobil İngilizce Öğrenme Uygulaması

Esracan Güngör<sup>1</sup>, Sinem Ak<sup>1</sup>, Zeynep Orman<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

### ÖZ

#### Anahtar Kelimeler:

Makine öğrenmesi  
Yapay sinir ağı  
İngilizce öğrenme  
Mobil uygulama

Günümüzde yabancı dil bilmek, artık bir tercihten çok zorunluluk haline gelmiştir. Yurt dışında okumak, internet üzerinden çevrim içi derslere katılmak, staj ve gönüllü projelerde yer almak isteyenler için yabancı dil bilgisi gerekli bir koşul haline almıştır. Bugün işverenler arasında en çok aranan becerilerden biri olan yabancı dil bilgisi denilince akıllara ilk gelen İngilizce olmaktadır. Eğitim amaçlı mobil uygulamalar, bir dil kursuna gitmeden veya yurt dışında eğitim görmeden yeni bir dil öğrenmenin en iyi yollarından biridir. Günümüzde yabancı dil öğrenmek giderek kolaylaşmaktadır. Buna en büyük katkı, kuşkusuz mobil uygulama ve akıllı telefon kullanımının artmasından kaynaklanmaktadır. Bu makale çalışması ile ana dili İngilizce olmayan kişiler için İngilizce öğrenimini kolaylaştırmak ve her an ulaşılabilirliğini arttırmak amacıyla makine öğrenmesine dayalı bir mobil İngilizce öğrenme uygulaması geliştirilmiştir. Bu çalışmanın özgün değeri, uygulama başında kullanıcıya uygun gruptaki seviye sınavının yapay sinir ağı yöntemi ile seçilip sunulması ve uygulama içinde yer alan kelime-anlam eşleştirme alıştırmalarında İngilizce kelimelerin kullanım sıklıklarına göre zorluk seviye gruplarının Mini Batch K-Means yöntemi ile belirlenmesidir.

## Mobile English Learning Application Based on Machine Learning

#### Keywords:

Machine learning  
Artificial neural network  
English learning  
Mobile application

### ABSTRACT

Being proficient in a foreign language has become an obligation rather than a preference. It is of utmost importance to be proficient in a foreign language for those who want to study abroad, participate in online classes, get internships, and take part in voluntary projects. English is the first language to come to mind when asked about foreign language skills, which is one of the most sought-after skills by employers. The best method to learn a foreign language without signing up for a language course or study abroad is through educational mobile applications. Nowadays it is getting easier to learn new languages. This is due to the contributions of mobile applications and the rising rate of smartphone usage. In this study, a mobile English learning application based on machine learning has been developed with the aim of making learning English easier and more accessible to those whose first language is not English. The genuine value of this study is that it picks and presents the corresponding fluency level exam according to the user via artificial neural network at the beginning of the application and sorts the vocabulary of the word-meaning matchup exercise into difficulty levels depending on their frequency of use by Mini Batch K-Means method.

#### \*Sorumlu Yazar

<sup>\*</sup>(esracangungor@gmail.com) ORCID ID 0000-0003-2611-8122  
(sinem\_ak98@outlook.com) ORCID ID 0000-0002-3978-1866  
(ormanz@iuc.edu.tr) ORCID ID 0000-0002-0205-4198

## 1. GİRİŞ

Mobil teknoloji sadece yaşam tarzımızı değil, aynı zamanda öğrenme şeklimizi de değiştirmiştir. Bu açıdan mobil öğrenme, mobil teknolojinin tek başına veya diğer bilgi ve iletişim teknolojileriyle birlikte kullanılması anlamına gelir, böylece öğrenme her yerde ve her zaman gerçekleştirilebilir. Günümüzde mobil öğrenme, esnek öğrenme fırsatları ve gelişen mobil teknolojilerle etkili bir öğrenme modeli haline gelmiştir (Bozkurt, 2015).

Son elli yılda yapılan incelemelerin gösterdiği gibi, eğitim, toplumun diğer alanlarına ve insan faaliyetlerine benzer şekilde, teknolojik gelişmelerden önemli ölçüde etkilenmiştir. Bu türden kapsamlı bir ilerleme alanı, eğitimde yapay zekâ uygulamaları olmuştur. Bu alan son 25 yılda daha fazla büyümüş olup bilgisayar bilimleri ve eğitim alanında edinilen yeni bilgileri içermektedir. Eğitim değerlendirilmesinde, bu yeni metodolojiler, yüksek hızlı veri ağları ve geleneksel testlere ihtiyaç duymadan değerlendirmeler için geniş bir veri yelpazesinin yönetimini sunarak süreçlerinin tüm yönlerini iyileştirmiştir (Rodríguez-Hernández vd., 2021).

Adriana Teodorescu tarafından yapılan çalışmada, mobil öğrenmenin etkinliğini ve iş İngilizcesi öğrenimi üzerindeki etkisini değerlendirmektedir. Öğrencilerin, sadece çevrim içi sosyalleşmekle kalmayıp aynı zamanda mobil öğrenme araçlarını hem profesyonel hem de özel hayatlarında kullanarak sürekli eğitim ile iş İngilizcesi bilgilerini de geliştirdikleri doğrulanmıştır. Sonuç olarak, mobil öğrenmenin öğrenme etkinliğini, bilginin transferini ve paylaşımını, öğrencilerin güvenini ve benzer şekilde ilgisini arttırdığına inanılmaktadır (Teodorescu, 2014).

V.O. Oladokun, A.T. Adebajo, B.Sc., ve O.E. Charles-Owaba tarafından yapılan çalışmada, üniversiteye kabul edilmek üzere düşünülen bir adayın olası performansını tahmin etmek için bir yapay sinir ağı modeli geliştirilmiş, test edilmiş ve bir öğrencinin performansını etkileyebilecek çeşitli faktörler belirlenmiştir. Test verileri değerlendirilmesinde, yapay sinir ağı modelinin aday öğrencilerin %70'inden fazlasının performansını doğru bir şekilde tahmin edebildiğini gösterilmektedir. Yapılan bu çalışmayla, yapay sinir ağının bir üniversiteye kabul sisteminin etkinliğini artırma potansiyeli gösterilmiştir (Oladokun vd., 2008).

Mariel F. Musso, Eva Kyndt, Eduardo C. Cascallar ve Filip Dochy tarafından yapılan çalışmada, yapay sinir ağları kullanarak öğrenci performansının öngörücü modellerini tasarlamak için arka plan bilgileriyle birlikte öğrencilerin bilişsel ve bilişsel olmayan ölçümleri kullanılmıştır. Sonuçlar, yapay sinir ağının diskriminant analizleri gibi geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında daha yüksek doğruluğunu göstermektedir (Musso vd., 2013).

İzzettin Aydoğan ve Gürol Zırhloğlu tarafından yapılan çalışmada, yapay sinir ağının kestirim (tahmin) alanındaki yeteneğini akademik başarı ile buluşturup yapay sinir ağı kullanılarak öğrenci başarılarını erken kestirebilen bir model geliştirilmesi hedeflenmiştir. Modelin geliştirilmesinde öğrenci verileri kullanılmış ve öğrencilerin başarı ölçüleri kestirilmiştir (Aydoğan ve Zırhloğlu, 2018).

Carlos Felipe Rodríguez-Hernández, Mariel Musso, Eva Kyndt ve Eduardo Cascallar tarafından yapılan çalışmada ilgili araştırma hedefi, öğrencilerin performansının ve deneyiminin değerlendirilmesidir. Çalışmada geliştirilen model test aşamasında, yüksek performans grubu için öğrencilerin %82'sini ve düşük performans grubu için öğrencilerin %71'ini doğru bir şekilde sınıflandırmıştır. Yaptıkları çalışmada, yüksek öğretimde akademik performans tahmini kurumlarına, öğrencilere, politika yapıcılara ve kurumlara çeşitli faydalar sağladığı savunulmaktadır (Rodríguez-Hernández vd., 2021).

Noor Mohd Ariff Brahin, Haslinah Mohd Nasir, Aiman Zakwan Jidin, Mohd Faizal Zulkifli ve Tole Sutikno tarafından yapılan çalışmada 4 yaşından büyük çocukların İngilizce ve Arapça öğrenmelerine yardımcı olmak için mobil uygulama geliştirmiştir. Uygulama, çıktı sonucunu tahmin etmek için Android Studio ve makine öğrenimi tekniği olan TensorFlow nesne algılama uygulama programlama arayüzü kullanılarak geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem, "LearnWithIman" adlı çocuk dil öğrenme uygulaması ile çekilen görüntünün tahminini yüksek doğrulukla gerçekleştirebilmektedir (Brahin vd, 2020).

Bu makale çalışmalarının dışında makine öğrenmesini kullanan çeşitli mobil uygulamalar bulunmaktadır. Duolingo uygulamasında dil öğrenmeyi eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmek için yapay zekâ, makine öğrenimi ve oyunlaştırma kullanılmaktadır. Uygulama, performansın yanı sıra kullanımı da izler ve kullanıcıya hangi zorlukların verileceğini bulmak için aralıklı tekrarlar yöntemi kullanmaktadır ve öğrenilen bir şeyin ne zaman unutulacağını da tahmin edebilir. Uygulama, bir şeyi doğru veya yanlış anlama olasılığını hesaplayabilen "kuş beyin" olarak bilinen bir makine öğrenme işlevi kullanmaktadır. Sistem doğru bir yanıt alacağını düşünürse, başarı şansının yalnızca yaklaşık %70 olduğunu tahmin ettiği için kullanıcıya bir meydan okuma verecektir. (URL-4)

Lingvist, yapay zekâ ve makine öğrenimi tarafından desteklenen bir mobil uygulamadır. Uygulamanın ücretsiz sürümü, kullanıcıya istenilen dilin en yaygın 3.000'e kadar kelimesini öğretmektedir. Dersler, daha önce yapılan hatalara dayalı olarak ilerledikçe gelişmektedir. Lingvist aralıklı tekrar yöntemini kullanmaktadır. Sık sık yanlış yapılan kelimeleri yeniden kullanır ve zaten öğrenilen kelimeleri hızla geçer. (URL-4) Lingvist'in yöntemi, kelimeye dayalı bir ezber bölümü içerir. Şirketin yazılımı, belirli bir dildeki kelimelerin

sıklığını belirlemek için altyazılar veya makaleler gibi çeşitli metin kaynaklarını analiz eder. Lingvist, en alakalı kelimelerden başlayarak kullanıcılara hızlı bir şekilde öğretmeye çalışır. Meraklılar için dilbilgisi referansları olsa da Lingvist dilbilgisini öğretmekle ilgili değil, dili doğal olarak kullanıldığı gibi öğretmekle ilgilidir. (URL-5)

Blue Canoe mobil uygulaması, öğrencilere telaffuzları hakkında kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlamak için makine öğrenimi destekli konuşma tanıma özelliğini kullanmaktadır. Uygulama ayrıca, kullanıcıların hangi ses ve sözcüklerde zorlandıklarını belirler ve çalışanların öğrenmelerini takip edebilmeleri için işverenlere bir puan vermektedir. Kullanıcılar, üç ay boyunca üzerinde çalışmak istedikleri üç beceriyi seçerler ve uygulama, ilerledikçe performanslarına göre üç ila on dakikalık etkinlikler önermek için makine öğrenimini kullanılmaktadır. Bir öğrenci birden fazla aktiviteyi tamamladıysa ve hala bir beceri ile mücadele ediyorsa, o zaman bir antrenöre erişebilmektedir. (URL-6)

ELSA Speak, dil öğrenenlerin kullandıkları kelimeler, cümleler, konuşmalarındaki yanlışlıkları ve telaffuz hatalarını anında tespit eden ve nasıl düzeltilecekleri konusunda anlık olarak geri bildirim sağlayan yapay zekâ teknolojisine sahip İngilizce telaffuz koçudur. (URL-7) ELSA, bireysel ses seviyeleri, tonlama, ritim ve perdedeki kesin hataları belirleyebilir ve bu hataların nasıl düzeltileceği konusunda anında geri bildirim ve öneriler sağlamaktadır. Tüm geri bildirimler, derin öğrenme algoritmalarına dayalı tescilli konuşma tanıma teknolojisi kullanılarak tamamen otomatikleştirilmektedir. ELSA, doğal dil işleme çerçevesi ile dışarıdan herhangi bir yardım almadan kullanıcılara yüzde 95 doğrulukla rehberlik etmektedir. Ayrıca, daha fazla netlik için resimleme öğelerinin yanı sıra düzgün cümle oluşturmayı sağlayan bir sözlüğe de sahiptir. (URL-8)

Uzaktan eğitimin önem kazandığı bu dönemde, yapılan bu makale çalışması ile literatürdeki diğer çalışmalara benzer bir şekilde bir yapay sinir ağı geliştirilerek kullanıcının İngilizce seviyesi, yapay sinir ağı ile tahmin edilmiştir. İngilizce kelime bilgisinin geliştirilmesinde verimliliğin artması için İngilizce kelimeler Mini Batch K-Means kullanılarak kullanım sıklıklarına göre gruplandırılmıştır.

Makalenin ilerleyen bölümlerinde işleyiş şu şekilde düzenlenmiştir. İkinci bölümde kullanılan yöntemlerden yapay sinir ağı, Mini Batch K-Means ve veri setlerinden, üçüncü bölümde önerilen sistemin nasıl gerçekleştirildiğinden detaylı bir şekilde bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde ise yapay sinir ağı modelinin performansına ve tahmin sonuçlarına, Mini Batch K-Means ile gruplandırma sonucuna yer verilmiştir. Çalışmanın sonuçlarının tartışıldığı sonuç adımına ise beşinci bölümde değinilmiştir.

## 2. YÖNTEM

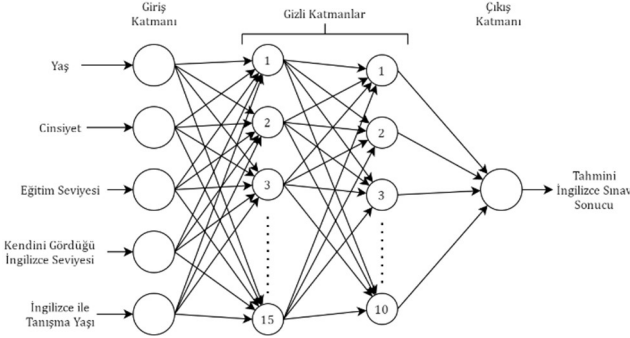
Makine öğrenmesi algoritmalarından yapay sinir ağı, kullanıcıların İngilizce seviyelerini tahmin etmede ve kümeleme algoritmalarından olan Mini Batch K-Means algoritması kelimelerin zorluk seviyesine göre gruplandırılmasında kullanılmıştır.

### 2.1. Yapay Sinir Ağı

Makine öğrenme algoritmalarından biri olan yapay sinir ağı öğrenme algoritması, bir formda verilen veriyi anlamak ve genellikle başka bir formda istenen çıktıya dönüştürmek için bir ağ kullanan hesaplamalı bir öğrenme sistemidir. Yapay sinir ağları, öğrenme sürecinin matematiksel olarak modellenmesi sonucu ortaya çıkmıştır ve insan beynindeki biyolojik sinir ağlarının yapısını, öğrenme, hatırlama ve genelleme kabiliyetlerini taklit etmektedir. Yapay sinir ağları; teşhis, sınıflandırma, tahmin, kontrol, veri ilişkilendirme, veri filtreleme ve yorumlama gibi alanlarda kullanılmaktadır (URL-1).

Katmanlar şeklinde kurulmuş bir yapı olan sinir ağlarının ilk katmanı giriş katmanı, son katmanı çıkış katmanı olarak adlandırılır. Giriş katmanı ile çıkış katmanı arasında bulunan katmanlar ise gizli katmanlar olarak adlandırılmaktadır. Bir yapay sinir ağı içerisinde sadece giriş katmanı ve çıkış katmanı yer alıyorsa bu sinir ağına tek katmanlı sinir ağı, içerisinde gizli katmanlar içeriyorsa ise bu sinir ağına çok katmanlı sinir ağı denmektedir. Sinir ağında bulunan her katmanda belirli sayıda düğüm (node) bulunmaktadır. Yapay sinir ağı modeline BEST veri setinde bulunan yaş (age in years), cinsiyet (gender), eğitim seviyesi (maximum education level), kişinin kendini tahmin ettiği İngilizce seviyesi (self-perceived English level), kişinin İngilizce diliyle tanışma yaşı (age of acquisition) değişkenleri girdi olarak; İngilizce test (Lextale test) sonucu ise istenilen çıktı sonucu olarak verilmiştir. Bu veriler ile denetimli öğrenme gerçekleştirilerek bir yapay sinir ağı modeli oluşturulmuş ve eğitilmiştir. Yapılan mobil uygulamada kullanıcıdan alınan bilgiler bu modele verilerek kullanıcının test sonucu tahmin edilmektedir. Oluşturulan yapay sinir ağının modeli Şekil 1'de verilmiştir. Model bir giriş katmanı, iki gizli katman ve bir çıkış katmanından oluşmaktadır. Giriş katmanında beş düğüm, çıkış katmanında ise bir düğüm bulunmaktadır. İlk gizli katmanda on beş düğüm, ikinci gizli katmanda ise on düğüm yer almaktadır. Giriş katmanındaki düğüm sayısı sistem içerisindeki girdilerin sayısına eşittir. Aynı şekilde, çıkış katmanındaki düğüm sayısı da istenilen çıktı sayısı ile belirlenebilmektedir. Uygulama için geliştirilen yapay sinir ağı modelinde gizli katmanlarda yer alacak nöron sayısını belirlemek sorundur. Geleneksel matris algoritması, matris boyutlarının ya giriş sayısına ya da çıkış sayısına eşit olması gerektiğini belirtmektedir. Ancak, gizli katmanda en verimli şekilde kaç tane düğümün bulunacağı konusunda herhangi bir matematiksel yöntem bulunmamaktadır. Gizli katmandaki nöron sayısının belirlenmesinde genellikle deneme ve

yanılma yöntemi kullanılmaktadır (URL-9). Bundan dolayı çalışmada gizli katmanlardaki düğüm sayıları deneme yanılma yöntemi ile belirlenmiştir. İkinci gizli katmanda yer alan düğümler, çıkış katmanında yer alan bir düğüme bağlanmaktadır. Çıkış katmanında yer alan düğüm, kullanılan veri setindeki İngilizce test sonucunun tahmini sonucunu vermektedir.



Şekil 1. Yapay sinir ağı modeli

## 2.2. Mini Batch K-Means

Mini Batch K-Means, bir veri setinde benzer özellikler gösteren verilerin gruplara ayrılmasında kullanılır. K-Means, zaman olarak iyi performansı nedeniyle en popüler kümeleme algoritmalarından biridir. Analiz edilen veri kümelerinin artan boyutuyla birlikte, ana bellekteki tüm veri kümesine ihtiyaç duyması K-Means algoritmasının hesaplama süresini artırır. Bu nedenle, algoritmanın zamansal ve hafıza maliyetlerini azaltmak için çeşitli yöntemler önerilmiştir. Mini Batch K-Means algoritması bunlardan biridir (URL-2).

Mini Batch K-Means, algoritmasının ana fikri, hafızada saklanabilmeyi kolaylaştırabilmek için sabit boyutta küçük rastgele veri yığınları kullanarak büyük boyuttaki veri kümesini hafızada saklanabilecek hale getirmek anlamına gelir. Her bir iterasyonda, veri setinden yeni bir rastgele örnek alınır, bu örnek kümeleri güncellemek için kullanılır ve bu işlem yakınsama sağlanana kadar tekrarlanır.

SUBTLEX-UK veri seti içerisinde bulunan LogFreq (Zipf) ve CDcount değerleri kullanılarak kelimeler, kullanım sıklığına göre Mini Batch K-Means yöntemi ile İngilizce yetkinlik seviyelerinden A1, A2, B1, B2 ve C1 seviyelerini belirtmek amacıyla beş gruba ayrılmıştır. İyi bir eğitim almış olan ve ana dili İngilizce olan bir kişi, teknik olarak C2 seviyesinde olduğundan dolayı kişinin İngilizce öğrenme uygulamasına ihtiyaç duymayacağı düşünülmüş bu nedenle C2 seviyesi çıkarılarak kelimelerin beş gruba ayrılmasına karar verilmiştir.

Zipf yasası veya dilde tutumluluk yasası, matematiksel istatistik biliminden türetilen deneysel bir yasa olarak ifade edilmektedir. Dil bilim kanununa göre, yazılı metindeki kelimeler azalan sıklığa göre (yani en çok kullanılan kelimedenden en az kullanılan kelimeye) sıralanırsa, sonuç listesindeki tek bir kelimenin sayısı ve sayısı kelimenin geçtiği

yerlerin oranı her zaman sabit bir sayı olacaktır. (URL-3).

Walter J. B. van Heuven, Pawel Mandera, Emmanuel Keuleers ve Marc Brysbaert tarafından yapılmış olan SUBTLEX-UK çalışmasında Zipf değerleri aşağıda 1'de verilen denklem ile hesaplanmıştır:

$$\text{Zipf} = \log_{10} \left( \frac{\text{frequency\_count} + 1}{201.336 + 0.159} \right) + 3.0 \quad (1)$$

LogFreq (Zipf), tüm altyazılar içinde kelimenin frekans değerini gösteriyorken, CDCCount tüm altyazılarda kelimeyi içeren yayın sayısını göstermektedir. LogFreq, ve CDCCount değerlerinin Logaritma 10 tabanında almamızın sebebi değer aralıklarını küçültürken daha doğru sonuçlar çıkmasını sağlamaktır.

## 2.3. Veri Setleri

Bu makale çalışmasında iki veri setinden yararlanılmıştır.

### 2.3.1. The best dataset of language proficiency (BEST)

Angela de Bruin, Manuel Carreiras ve Jon Andoni Duñabeitia tarafından hazırlanan bu çalışma, Bask Ülkesinden çok sayıda İspanyolca-Bask-İngilizce çok dilli kişilerin geçmişlerinin ve dil becerilerinin bir fonksiyon olarak kullanılması ile katılımcı seçimi ve sınıflandırmayı kolaylaştıracak bir norm veri seti sunmaktadır. BEST veri seti adını Basque, English, and Spanish Tests'den almaktadır. Bu veri seti üç dil bloguna bölünmüş dört farklı alt testten bilgi içermektedir. 435'i kadın olan 650 katılımcıdan oluşan bir grup çeşitli dil yeterlilik ölçümlerinden geçmiştir. Katılımcıların yaşları 18 ile 50 arasında değişmektedir. Testin gerçekleştiği zamana ait maksimum eğitim düzeyi lise ile üniversite arasında değişmesine rağmen katılımcıların çoğunluğu (%80) daha yüksek bir eğitim düzeyine, mesleki eğitim, üniversite veya yüksek lisans derecesine sahiptir. Veriler, Ocak 2015'ten başlayıp Haziran 2016'da sona eren 18 aylık bir dönem boyunca toplanmıştır. Tablo 1'de katılımcı numarası (participant number), yaş (age), cinsiyet (gender), eğitim seviyesi (maximum educational level), kişinin kendini tahmin ettiği İngilizce seviyesi (self-perceived English level), İngilizce ile tanışma yaşı (age of acquisition) İngilizce test sonucu (lextale test) gibi veri setinden alınmış bazı örnek veriler gösterilmiştir (de Bruin vd., 2017).

Veri setinde eksik, bozuk veya gürültülü değer olmadığından dolayı veri setine sadece kategorik değerlerin nümerik değerlere çevrilme işlemi uygulanmıştır. Veri setinde yer alan cinsiyet ve eğitim seviyesi sütunlarının kategorik değerler içermesinden dolayı bu değerler sayısal değerlere çevrilmiştir.

**Tablo 1.** The Best Dataset Of Language Proficiency veri seti

PARTICIPANT NUMBER	AGE	GENDER	MAXIMUM EDUCATIONAL LEVEL	SELF PERCEIVED LEVEL	AGE OF ACQUISITION	LEXTALE TEST ENGLISH
1	22	Female	High School	5	5	58,75
2	21	Female	University	7	5	72,5
3	39	Female	Professional Training	7	12	60
4	20	Male	University	2	6	61,25
5	23	Male	University	7	6	66,25

### 2.3.2. SUBTLEX-UK: A new and improved word frequency database for British English

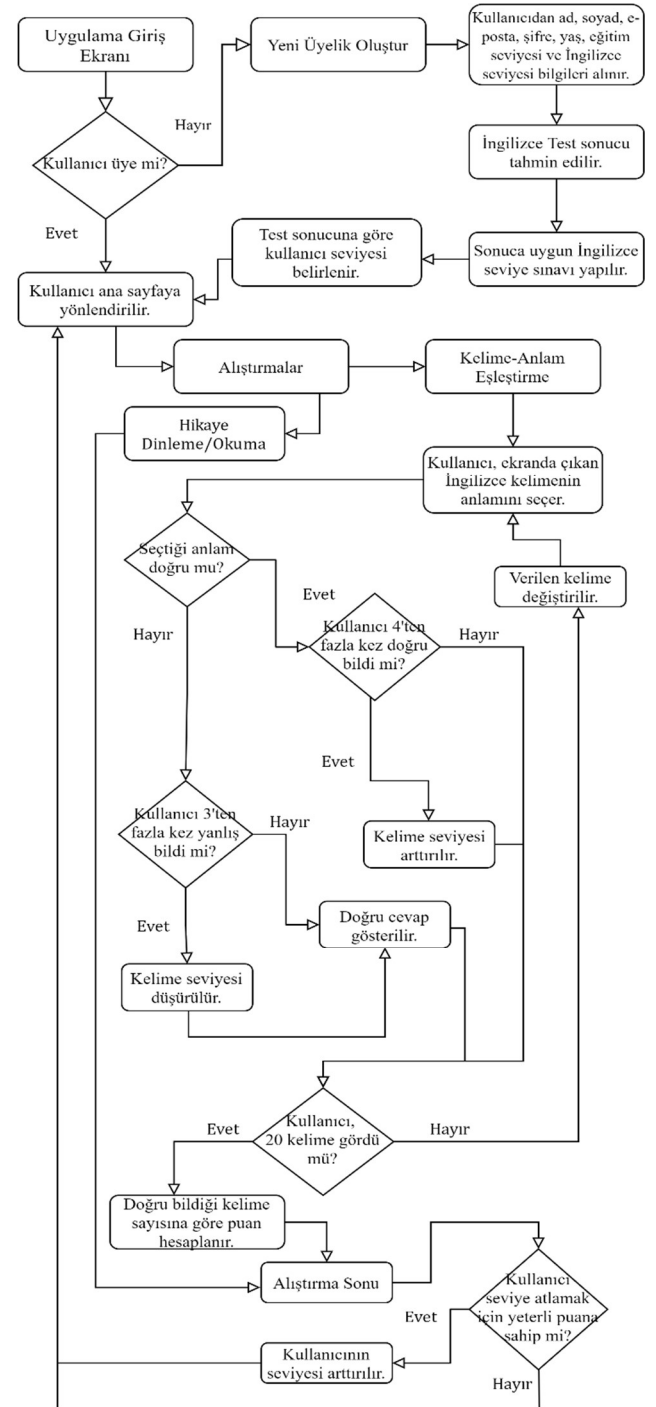
Walter J. B. van Heuven, Pawel Mandera, Emmanuel Keuleers ve Marc Brysbaert tarafından yapılmış olan SUBTLEX-UK, İngiliz televizyon programlarının altyazılarında geçen kelimelere göre kelime frekanslarını sunmaktadır. İngiltere düzenlemelerine uygun olarak, 2008'den beri British Broadcasting Corporation (BBC), işitme engellilere yardımcı olmak için programlanmış tüm programları kendi ana kanallarında altyazı koymaktadırlar. Mümkün olan en geniş dil girdisi aralığına sahip olmak için, üç yıllık bir süre (Ocak 2010 - Aralık 2012) boyunca yayınlanan dokuz kanaldan (BBC1 - BBC4, BBC News, BBC Parliament, BBC HD, CBeebies ve CBBC) altyazılarından kelime ve kelime çiftleri toplanmıştır. Bu veri seti içerisinde kullanılan sütunlar ve içerisinde bulunan bazı veriler Tablo 2'de verilmiştir (van Heuven vd., 2014).

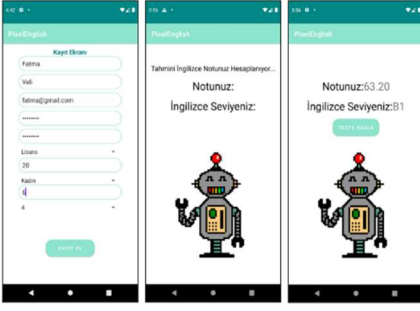
**Tablo 2.** SUBTLEX-UK veri seti

Spelling	LogFreq (Zipf)	CDcount
labour	5,35	8196
programme	5,2	15482
favourite	5,13	13805
colour	5,05	10120
realise	4,89	11118
honourable	4,84	1513

### 3. ÖNERİLEN SİSTEM

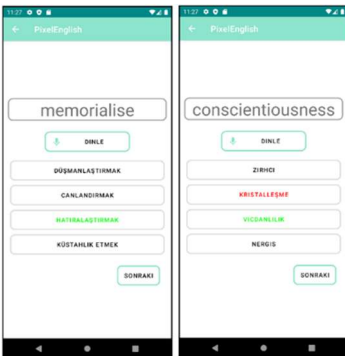
Şekil 2'de verilen Flow-Chart diyagramına göre uygulama açıldığında kullanıcının üye olup olmadığı kontrol edilir. Kullanıcı üye ise kullanıcı girişi yapılır ve kullanıcı ana sayfaya yönlendirilir. Kullanıcı kayıtlı değil ise, yeni üyelik oluşturmak için kayıt sayfasına yönlendirilir. Şekil 3'te gösterildiği üzere kullanıcıdan ad, soyad, e-posta, şifre, yaş, eğitim seviyesi ve İngilizce seviyesi bilgileri alınır. Bu bilgilere dayalı olarak İngilizce test sonucu tahmin edilir. Tahmin edilen İngilizce test sonucuna uygun olan İngilizce seviye sınavı, kullanıcıya yapılır. Sınav sonucu kullanıcının seviyesi olarak belirlenir.

**Şekil 2.** Sistemin işleyini gösteren akış diyagramı



Şekil 3. Mobil uygulama üzerinde tahmin sayfalarının arayüzü

Alıştırmalar sayfasına giren bir kullanıcı; hikâye dinleme/okuma ve kelime-anlam eşleştirme alıştırmalarına geçiş yapabilir. Bu makale çalışmasında hikâye alıştırmalarıyla ilgili ayrıntılara değinilmemiştir. Şekil 4'te verilen kelime-anlam eşleştirme alıştırmalarına giren bir kullanıcının karşısına İngilizce bir kelime çıkar. Kullanıcı çıkan ekranda verilen kelimeye uygun olan anlamı seçer. Seçilen anlamın, verilen İngilizce kelimenin gerçek anlamı olup olmadığına bakılır. Eğer kullanıcının seçtiği anlam doğru ise kullanıcının üçten fazla kez yanlış cevap verip vermediği kontrol edilir. Kullanıcı beş kez doğru cevap vermiş ise kelimelerin zorluk seviyesi artırılır, vermemiş ise kelimelerin zorluk seviyesi değiştirilmez. Kullanıcının seçtiği anlam yanlış ise kullanıcının üç veya üçten fazla kez yanlış bilip bilmediğine bakılır. Kullanıcı, üç veya üçten fazla kez yanlış bildiyse kelime zorluk seviyesi düşürülür ve kullanıcıya doğru cevap gösterilir. Kullanıcı üç veya dört kez doğru cevap vermişse ise kelime zorluk seviyesi değiştirilmez ve kullanıcıya doğru cevap gösterilir. Bu işlemler yapıldıktan sonra kullanıcının yirmi kelime için kelime-anlam eşleştirilmesi yapıp yapmadığı kontrol edilir. Eğer kullanıcı yirmiden az sayıda kelime eşleştirmiş ise kullanıcıya gösterilen kelime değiştirilir. Kullanıcı yirmi sayıda kelime eşleştirmişse alıştırma bitirilir, kullanıcının doğru bildiği kelime sayısına göre puan hesaplanır ve alıştırma sonu sayfasına yönlendirilir.



Şekil 4. Kelime-anlam eşleştirme alıştırmalarının arayüzü

Alıştırma sonu sayfasından sonra kullanıcının seviye atlamak için yeterli puana sahip olup olmadığı kontrol edilir; yeterli puana sahip ise kullanıcının seviyesi artırılır, değilse kullanıcının seviyesi değişmez. Kullanıcı ana sayfaya geri yönlendirilir.

#### 4. BULGULAR

Model eğitiminde eğitim-test bölümü (train-test split) yaklaşımında modelde kullanılacak olan veri seti eğitim ve test olarak ikiye ayrılır. Eğitim seti ile model kurulur ve test seti üzerinden modelin performansı değerlendirilir. Bu yöntemle farklı eğitim-test bölümleri sonucunda farklı doğruluk oranı değerleri elde edilmektedir. Model performansı en yüksek doğruluk oranı veren bölünmeye göre değerlendirilir ve model bu bölünmeye göre değerlendirildiği için farklı bölünme oranları deneme yanılma yöntemi ile denemektedir (Anita Rácz vd., 2021; Xu ve Goodacre, 2018). Bu durumdan kaçınabilmek için en temel Çapraz Geçerlilik (Cross-Validation) yöntemlerinden olan K-Fold çapraz doğrulama yöntemi kullanılmıştır. Daha iyi sonuç alınması için veri seti üzerinde 3 Fold ve 5 Fold denemeler karşılaştırılmıştır. Tablo 3'te veri setinde yer alan bazı verilerin yaş (age), cinsiyet (gender), eğitim seviyesi (maximum educational level), kişinin kendini tahmin ettiği İngilizce seviyesi (self-perceived English level), İngilizce ile tanışma yaşı (age of acquisition) İngilizce test sonucu (lextale test) ile yapay sinir ağı fold=3 ve fold=5 elde edilen tahminler yer almaktadır. K-Fold çapraz doğrulamasında 3 Fold olduğunda RMSE (Root Mean Square Error, Ortalama Karekök Sapması) sonucu yaklaşık olarak 9,14 ve 5 Fold olduğunda RMSE sonucu 8,85 olmaktadır. RMSE değeri, gerçek parametre ile kestirilen parametreler arasındaki farkların ortalamasının karekökünü ifade etmektedir (Soysal ve Kelecioğlu, 2018). RMSE değeri sıfırdan sonsuza kadar değişebilmektedir ve değer sıfıra ne kadar yakınsa model o kadar başarılıdır. 5 Fold değerinin sonucu, 3 Fold değerinden daha düşük olduğu için 5 Fold daha başarılıdır.

Tablo 3. BEST veri setindeki sonuçlar ile yapay sinir ağının yaptığı tahminlerin karşılaştırılması

AGE	21	20	24	28
GENDER	Female	Female	Male	Male
MAXIMUM EDUCATIONAL LEVEL	University	University	University	Postgraduate
SELF-PERCEIVED ENGLISH LEVEL	7	4	8	7
AGE OF ACQUISITION	7	6	7	9
LEXTALE TEST	68,75	65	73,75	85
NEURAL NETWORK PREDICTION (FOLD=3)	87,34	67,92	98,58	96,35
NEURAL NETWORK PREDICTION (FOLD=5)	71,02	63,2	81,39	83,04

Geliştirilen yapay sinir ağı modelinin performansını ölçmek için kullanılan doğruluk (accuracy) hesabı aşağıda 2’de verilen formülle hesaplanmaktadır.

$$\text{Doğruluk} = \frac{DP + DN}{DP + YP + YN + DN} \quad (2)$$

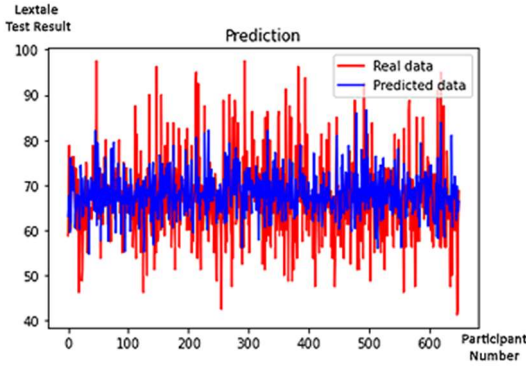
DP: Doğru Pozitif

DN: Doğru Negatif

YN: Yanlış Negatif

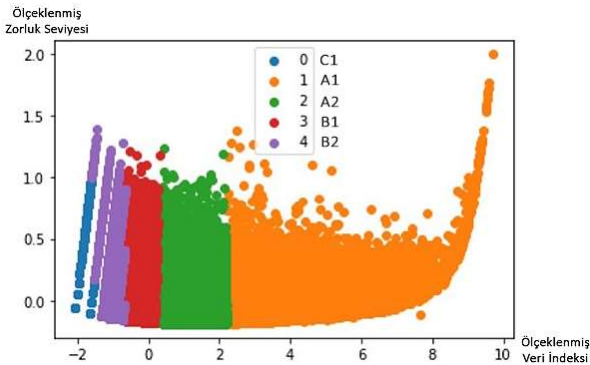
YP: Yanlış Pozitif

Doğruluk hesabı yapıldığında yapay sinir ağı modeli, %76,23 oranında başarılı sonuç elde etmektedir. Şekil 5’te BEST veri setindeki veriler ile tahmin edilen sonuçların karşılaştırılması verilmiştir. Verilen şekilde kırmızı çizgiler gerçek sonuçları, mavi çizgiler ise tahmin edilen sonuçları vermektedir. Grafikte X eksenini 0’dan 650’ye olan veri sayısını, Y eksenini ise 40 ile 100 arasında değişen test sonuçlarını temsil etmektedir.



Şekil 5. Yapay sinir ağı modelinin tahmin ettiği sonuçlarla gerçek sonuçlarının karşılaştırılması

Şekil 6’da Mini Batch K-Means ile yapılan kümeleme işleminin grafik üzerinden gösterimi verilmiştir. Verilen grafikte mavi renk ile gösterilen 0 değeri C1 seviyesini, turuncu renk ile gösterilen 1 değeri A1 seviyesini, yeşil renk ile gösterilen 2 değeri A2 seviyesini, kırmızı renk ile gösterilen 3 değeri B1 seviyesini, mor renk ile gösterilen 4 değeri B2 seviyesini temsil etmektedir. Grafikte Python’ın scatter metodunun kendi ölçeklediği değerler Y ekseninde zorluk seviyesi, X ekseninde veri indeksi olarak verilmiştir.



Şekil 6. İngilizce kelimelerin Mini Batch K-Means ile kümelemesi

Mini Batch K-Means kümeleme işlemi sonucunda elde edilen her zorluk seviyesinden 2’şer örnek seçilmiş ve bu örnekler için kelimenin yazılışı (spelling), tüm altyazılar içinde kelimenin frekansı (LogFreq(Zipf)) tüm altyazılarda kelimeyi içeren yayın sayısı (CDCCount) , Batch K-Means kümeleme işlemi sonucunda elde edilen zorluk seviyesi (level) Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Seviyelerine göre kümelenecek kelimelerden örnekler

Spelling	LogFreq (Zipf)	CDcount	Level
labour	5,35462437	8196	1
programme	5,200220181	15482	1
vaporiser	3,149054066	40	2
stabiliser	2,883256447	82	2
draughtsmen	2,654777119	13	3
armours	2,339188403	6	3
doubler	1,951008231	4	4
factorise	1,871826985	4	4
fruiterers	1,926184648	2	0
ormers	1,598825713	2	0

## 5. SONUÇ

Günümüzde yaşanan olağanüstü pandemi durumunda özellikle uzaktan eğitimin önemi artmıştır. Uzaktan eğitimin bir parçası olan mobil öğrenme günümüz koşullarında sıklıkla kullanılmaktadır. Mobil cihazların taşınabilirliği, iletişim becerileri bu cihazların daha esnek ve daha etkili öğrenme araçları olmaları mobil eğitimi öne çıkaran özelliklerdendir. Ek olarak, mobil cihazlar öğrenciler arasındaki etkileşimi, kaynaklara erişimi ve bu kaynakların transferini önemli ölçüde etkilemektedir. Mobil öğrenme uygulamalarının mevcut uygulamalar arasında yetersizliği göz önünde bulundurularak geleneksel işleyişin aksine her kullanıcıya aynı seviye belirleme testinin yapılması yerine kullanıcıdan alınan kriterlerle kullanıcının İngilizce seviyesi yapay sinir ağı ile tahmin edilerek uygun görülen seviye belirleme testi sunan bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Kullanıcıların seviyelerinin tahmin edilmesi için K-Fold çapraz doğrulaması kullanılarak yapay sinir ağı modeli oluşturulmuş ve eğitilmiştir. K-Fold çapraz doğrulamasında kullanılan fold=5 değeri ile elde edilen RMSE sonucu 8,85’tir. Yapay sinir ağı modelinin performansı, doğruluk hesabı kullanılarak ölçülmüştür ve sonucu %76,23 olarak bulunmuştur. Yapılan mobil uygulamada kelime-anlam eşleştirme alıştırmalarında, kullanılan veri setinde İngiliz televizyon programlarında geçen kelimeler, geçtiği sayı ve frekansları kullanılmıştır. Bu kelimeler zorluk seviyesine göre Mini Batch K-Means yöntemi ile gruplandırılmıştır. Kullanıcının belirli bir sayıda yaptığı doğru veya yanlışlara göre

seviyesi artan veya azalan kelimeler kullanıcıya sunulmuştur. Bu yöntemle kullanıcıların tek bir seviyeye bağlı kalmadan kelime dağarcığının geliştirilmesi hedeflenmiştir. Geliştirilen mobil uygulamanın daha ilgi çekici hale getirmek için hikâye okuma ve dinleme, kelime oyunu gibi alıştırmalar da eklenmiştir.

#### KAYNAKÇA

- Bozkurt, D. (2015). Mobil Öğrenme: Her zaman, Her Yerde Kesintisiz Öğrenme Deneyimi, *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 65-81.
- Rodríguez-Hernández, C.F., Musso, M.F., Kyndt, E. & Cascallar, E.C. (2021), Artificial Neural Networks in Academic Performance Prediction: Systematic Implementation And Predictor Evaluation, *Computers & Education: Artificial Intelligence*, (2).
- Teodorescu, A. (2014), Mobile Learning And Its Impact On Business English Learning, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180, 1535-1540.
- Oladokun, V.O., Adebajo, A.T., B.Sc., & Charles-Owaba, O.E. (2008), Predicting Students' Academic Performance using Artificial Neural Network: A Case Study of an Engineering Course, *The Pacific Journal of Science and Technology*, 9 (1), 72-79.
- Musso, M.F., Kyndt, E., Cascallar, E.C. & Filip Dochy (2013), Predicting General Academic Performance And Identifying The Differential Contribution Of Participating Variables Using Artificial Neural Networks, *Frontline Learning Research*, 1(1), 42-71.
- Aydoğan, İ. & Zırhloğlu, G. (2018), Öğrenci Başarılarının Yapay Sinir Ağları ile Kestirilmesi, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 577-610.
- de Bruin, A., Carreiras, M. & Duñabeitia, J.A. (2017), The BEST Dataset of Language Proficiency, *Front Psychol*, 8, 522.
- van Heuven, W.J.B., Mandera, P., Keuleers, E. & Brysbaert, M. (2014), SUBTLEX-UK: A new and improved word frequency database for British English, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 67 (6), 1176-1190.
- Soysal, S. & Kelecioğlu, H. (2018), Toplam Test ve Alt Test Puanlarının Kestiriminin Hiyerarşik Madde Tepki Kuramı Modelleri ile Karşılaştırılması, *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 9 (2), 178-201.
- Brahin, N. M. A., Nasir, H. M., Jidin, A. Z., Zulkifli, M. F. & Sutikno, T. (2020), Development Of Vocabulary Learning Application By Using Machine Learning Technique, *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(1), 362-369.
- Xu, Y., & Goodacre, R. (2018), On Splitting Training and Validation Set: A Comparative Study of Cross-Validation, Bootstrap and Systematic Sampling for Estimating the Generalization Performance of Supervised Learning, *Journal of Analysis and Testing* 2, 249-262.
- Rácz, A., Bajusz, D., & Héberger, K. (2021), Effect of Dataset Size and Train/Test Split Ratios in QSAR/QSPR Multiclass Classification, *Molecules* 2021, 26(4),1111.
- URL-1: <https://deepai.org/machine-learning-glossary-and-terms/neural-network>  
[Erişim Tarihi: 05.05.2021]
- URL-2: <https://medium.com/@ekrem.hatipoglu/machine-learning-clustering-k%C3%BCmeleme-k-means-algorithm-part-13-be33aeef4fc8>  
[Erişim Tarihi: 21.04.2021]
- URL-3: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Zipf\\_yasas%C4%B1](https://tr.wikipedia.org/wiki/Zipf_yasas%C4%B1)  
[Erişim Tarihi: 03.05.2021]
- URL-4: <https://innovationatwork.ieee.org/improve-your-english-with-artificial-intelligence-powered-apps/>  
[Erişim Tarihi: 17.07.2021]
- URL-5: <https://en.wikipedia.org/wiki/Lingvist>  
[Erişim Tarihi: 17.07.2021]
- URL-6: <https://trainingindustry.com/articles/learning-technologies/theres-an-app-for-that-machine-learning-based-apps-for-english-language-training/>  
[Erişim Tarihi: 17.07.2021]
- URL-7: <https://www.hotenglish.com.tr/ingilizce-konusma.aspx>  
[Erişim Tarihi: 17.07.2021]
- URL-8: <https://www.expresscomputer.in/industries/education/how-ai-speech-recognition-tech-are-helping-non-native-english-speakers/64053/>  
[Erişim Tarihi: 17.07.2021]
- URL-9: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/165799>  
[Erişim Tarihi: 17.07.2021]