



**WEB 2.0 ARAÇLARIYLA DESTEKLENMİŞ
SAYI DUYUSU EĞİTİM PROGRAMININ
İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
SAYI DUYUSU GELİŞİMİNE ETKİSİ**

Zuhal AKBABAOĞLU
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN
Kasım, 2023
Afyonkarahisar

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

WEB 2.0 ARAÇLARIYLA DESTEKLENMİŞ SAYI
DUYUSU EĞİTİM PROGRAMININ İLKOKUL BİRİNCİ
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYUSU GELİŞİMİNE
ETKİSİ

Hazırlayan
Zuhal AKBABAOĞLU

Danışman
Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN

AFYONKARAHİSAR 2023

ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programının İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Gelişimine Etkisi**” adlı çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde bilimsel etik kurallara ve atıf gösterme ilkelerine riayet ettiğimi belirterek aksi bir durumun tespiti hâlinde sorumluluğun tamamen bana ait olduğunu kabul, beyan ve taahhüt ederim.

11.11.2023

İmza

Zuhal AKBABAOĞLU



T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Zuhal AKBABAOĞLU
	Numarası	200682116
	Anabilim Dalı	Temel Eğitim
	Programı	Sınıf Eğitimi
	Program Düzeyi	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Sanatta Yeterlik
Tezin Başlığı		Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programının İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Gelişimine Etkisi
Tez Savunma Sınav Tarihi		14.11.2023
Tez Savunma Sınav Saati		11.31

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

ÖZET

WEB 2.0 ARAÇLARIYLA DESTEKLENMİŞ SAYI DUYUSU EĞİTİM PROGRAMININ İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYUSU GELİŞİMİNE ETKİSİ

Zuhal AKBABAOĞLU

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

Kasım, 2023

Danışman: Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN

Bu araştırmanın amacı, Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu gelişimi üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmanın evrenini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar İhsaniye ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilkokullara devam eden, normal gelişim gösteren ve daha önce sayılarla ilgili özel bir program uygulanmamış olan birinci sınıf çocuklar oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini oluştururken ilköğretim birinci sınıfa devam eden öğrenci sayısı 20'nin altında olmayan okullar belirlenmiştir. Deney grubu olarak 23 öğrencisi bulunan A İlkokulu 1-A sınıfı, kontrol grubu olarak 21 öğrencisi bulunan A İlkokulu 1-B sınıfı olmak üzere toplam 44 öğrenci örnekleme alınmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Jordan ve diğerleri (2012) tarafından geliştirilen Uyanık Aktulun (2019) tarafından ilköğretim birinci sınıfa devam eden Türk çocuklarına uyarlanan Sayı Hissi Değerlendirme Aracı ile araştırmacı tarafından geliştirilen öğrenciler ve ailelerle ilgili kişisel bilgileri toplamak amacıyla "Genel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Uygulama sürecinde 12 hafta boyunca araştırmacı tarafından 23 deney grubu öğrencisi ile Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'na uygun olarak ders yapılmıştır. Benzer olarak araştırmacı tarafından 12 hafta süresince 21 kontrol grubu öğrencisi ile mevcut ders müfredatına göre ders yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda grupların testten elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı bağımsız gruplarda "Mann Whitney U Testi" bağımlı gruplarda "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamına ilişkin ön test puanlarının son test puanlarından istatistiksel olarak; Sayı tanıma, sayı karşılaştırmaları, sözel olmayan hesaplama, öykü problemleri, sayı kombinasyonları alt boyutlarında ve Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam puanında anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p<.05$). Sayma becerileri alt boyutunda ise anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>.05$). Benzer biçimde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamı son-test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir ($p<.05$). Araştırma Web 2.0 araçları destekli eğitim süreçlerinin sayı duyusu becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmanın sonucuna dayalı olarak Web 2.0 araçlarının farklı sınıf seviyelerindeki matematik dersi kapsamındaki sayı duyusu konularında da çalışmalar yapılarak kullanılmasına ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İlkokul, matematik, sayı duygusu, sayı duygusu becerileri, Web 2.0 araçları.



ABSTRACT

THE EFFECT OF NUMBER SENSE EDUCATION PROGRAM SUPPORTED BY WEB 2.0 TOOLS ON NUMBER SENSE DEVELOPMENT OF FIRST GRADE PRIMARY SCHOOL STUDENTS'

Zuhal AKBABAOĞLU

AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN

This study aims to investigate the impact of a number sense training program, augmented with Web 2.0 tools, on the development of number sense in first-grade primary school students. The research was conducted with first graders from primary schools in Afyonkarahisar İhsaniye district, under the Ministry of National Education, during the 2022-2023 academic year. These students were typically developing and had no prior exposure to specialized number programs. The sample comprised schools with a minimum of 20 first-grade students. A total of 44 students participated, divided into two groups: 23 students in the experimental group from A Primary School 1-A class, and 21 students in the control group from A Primary School 1-B class. A quasi-experimental design, employing quantitative research methods, was utilized for this study. Data collection was carried out using two primary tools: the "Number Sense Assessment Tool" developed by Jordan et al. (2012) and adapted for Turkish first-grade students by Uyanik Aktulun (2019), and a "General Information Form" created by the researcher to gather personal and familial information about the participants. The intervention involved the researcher teaching the experimental group for 12 weeks using the Web 2.0 tools-supported number sense training program, while the control group received standard curriculum instruction. The efficacy of the training was assessed using the "Mann Whitney U Test" for independent groups and the "Wilcoxon Signed Ranks Test" for dependent groups to analyze the significance of differences in test scores. Results indicated that the experimental group exhibited statistically significant improvements in their post-test scores compared to their pre-test scores across various sub-dimensions and the overall Number Sense Assessment Tool, particularly in number recognition, number comparisons, non-verbal calculation, story problems, and number combinations ($p < .05$). However, no significant difference was noted in counting skills ($p > .05$). Moreover, a significant difference was observed between the post-test scores of the experimental and control groups in the assessed sub-dimensions and the overall tool ($p < .05$). In conclusion, the study demonstrates that educational processes supplemented with Web 2.0 tools can positively influence number sense skills in young learners. Based on these findings, the study recommends further exploration into the integration of Web 2.0 tools in mathematics education, particularly focusing on number sense, across different grade levels.

Keywords: Primary school, mathematics, number sense, number sense skills, Web 2.0 tools.

ÖN SÖZ

Günlük yaşamın her alanında karşımıza çıkan matematik, neredeyse tüm bilimlerin ve teknolojinin gelişmesini sağlayan bir disiplindir ve yaşamla ilgili problemlerin çözümüne katkı sağlar. Yaşamın günlük problemlerinin çözümünde esnek düşünme, tahmin gibi becerileri içeren kavramlar matematik eğitimi alanındaki bir konu olan sayı duyusu ile ilgilidir. Bu araştırma, Matematik Öğretim Programı'nda temel eğitimdeki önemine vurgu yapılan sayı duyusu becerileri eğitime, teknolojik bir ürün olan Web 2.0 araçlarının kullanılması ile farklı bir bakış açısı sunmaktadır. Öğretmenlere, öğrencilere, ebeveynlere, araştırmacılara ve eğitim programı geliştirenlere faydalı olacağı düşünülen bu çalışmanın gerçekleşmesinde pek çok kişinin katkıları olmuştur.

Tez çalışmamın başından sonuna kadar emeği geçen, bilgi ve tecrübesiyle ihtiyaç duyduğum her an desteğini ve sabrını esirgemeyip motivasyonumu artırarak yanımda olan çok değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez jürimde yer alarak önerileriyle araştırmama katkı sağlayan tez jüri üyelerim Sayın Prof. Dr. Nil DUBAN' a ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Aslı YÜKSEL' e teşekkür ederim.

Araştırmamın uygulama aşamasında yardımcı olan öğretmen arkadaşlarıma ve öğrencilere teşekkür ederim.

Hayatımın her alanında olduğu gibi yüksek lisans eğitimim sırasında yükümü hafifleterek hoşgörü ile destek olan kıymetli eşim Mehmet AKBABAOĞLU' na beni yetiştiren ve destekleyen anne ve babama teşekkür ederim.

Zuhal AKBABAOĞLU

2023, Afyonkarahisar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ETİK VE BİLİMSSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI	ii
ENSTİTÜ ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ÖN SÖZ	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLOLAR LİSTESİ	x
RESİMLER LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

1. WEB UYGULAMALARI.....	8
1.1.WEB 2.0 ARAÇLARI.....	8
1.2. WEB 2.0 ARAÇLARININ EĞİTİMDE KULLANILMASI	9
1.3. EĞİTİMDE KULLANILAN WEB 2.0 ARAÇLARININ SINIFLANDIRILMASI.....	10
1.3.1. Tez Sürecinde En Çok Kullanılan Web 2.0 Araçları ve Özellikleri	12
2. MATEMATİK ÖĞRETİMİ.....	21
2.1. İLKOKUL DÖNEMİNDE MATEMATİK ÖĞRETİMİ VE ÖNEMİ.....	23
3. SAYI DUYUSU	24
3.1. SAYI DUYUSU KAVRAMININ TANIMI	25
3.2. SAYI DUYUSU KAVRAMININ BİLEŞENLERİ.....	26
3.3. SAYI DUYUSU GELİŞİMİ VE GELİŞTİRİLMESİ	28
4. İLKOKUL MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMINDA SAYI DUYUSUNUN YERİ	29
5. SAYI DUYUSUNUN DİĞER MATEMATİK BECERİLERİYLE İLİŞKİSİ ...	31

İKİNCİ BÖLÜM

WEB 2.0 ARAÇLARIYLA DESTEKLENMİŞ SAYI DUYUSU EĞİTİM PROGRAMININ İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYUSU GELİŞİMİ KONULARINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

1. WEB 2.0 ARAÇLARIYLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR	33
2. SAYI DUYUSU BECERİLERİNE YÖNELİK ÇALIŞMALAR	40

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

WEB 2.0 ARAÇLARIYLA DESTEKLENMİŞ SAYI DUYUSU EĞİTİM PROGRAMININ İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYUSU GELİŞİMİNE ETKİSİ

1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	48
1.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	48
1.2. EVREN VE ÖRNEKLEM	49

1.3. VERİLERİN TOPLANMASI	51
1.3.1. Genel Bilgi Formu	52
1.3.2. Sayı Hissi Değerlendirme Aracı(Number Sense Screener (NSS)).....	52
1.4. WEB 2.0 ARAÇLARIYLA DESTEKLENMİŞ SAYI DUYUSU EĞİTİM PROGRAMI	53
1.5. VERİ TOPLAMA İŞLEMLERİ.....	59
1.5.1. Ön Testlerin Uygulanması	59
1.5.2. Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı	59
1.5.3. Son Testlerin Uygulanması	60
1.5.4. Kalıcılık Testinin Uygulanması	60
1.5.5. Verilerin Analizi	60
2. BULGULAR	62
2.1. ARAŞTIRMANIN 1. ALT PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR.....	62
2.2. ARAŞTIRMANIN 2. ALT PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR.....	65
2.3. ARAŞTIRMANIN 3. ALT PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR.....	66
2.4. ARAŞTIRMANIN 4. ALT PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR.....	67
2.5. ARAŞTIRMANIN 5. ALT PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR.....	69
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
KAYNAKÇA.....	78
EKLER DİZİNİ	89

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerine ve Ailelerine İlişkin Kişisel Bilgiler	50
Tablo 2. Deneysel Çalışma Süresince Kullanılan Etkinlikler ve Kazanımların Haftalık Dağılımları	56
Tablo 3. İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Ön-Test Puanlarına İlişkin Öğrenci Sayısı, Ortalama ve Standart Sapma Puanlarına İlişkin Sonuçlar	62
Tablo 4. İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Ön-Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	64
Tablo 5. İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Deney Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Ön-Test / Son-Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	65
Tablo 6. İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Ön-Test / Son-Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	66
Tablo 7. İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Son-Test Puanlarına İlişkin Öğrenci Sayısı, Ortalama ve Standart Sapma Puanlarına İlişkin Sonuçlar	67
Tablo 8. İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Son-Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	68
Tablo 9. İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Deney Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Son-Test / İzleme Testi Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	69

RESİMLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Resim 1. Voki Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	12
Resim 2. Learningapps.org Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	13
Resim 3. Wordwall Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	14
Resim 4. Storybird Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	15
Resim 5. Canva Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	16
Resim 6. Derslig Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik.....	17
Resim 7. Okulistik Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	17
Resim 8. EBA Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	18
Resim 9. Math Kids Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	19
Resim 10. ABCyA Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	19
Resim 11. Primary Games Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	20
Resim 12. Pixton Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik.....	20
Resim 13. Arcademics Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik	21

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%: Yüzde

&: ve

$\bar{x}$: Aritmetik ortalama

akt.: Aktaran

f: Frekans

GD1: Deney Grubu

GK: Kontrol Grubu

M: Deneklerin Eşleştirilmiş Olduğunu Belirtmektedir.

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

n: Örneklem büyüklüğü

O1 ve O3: Deney Grubunun Ön Test-Son Test Ölçümleri

O2 ve O4: Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Ölçümleri

O5: Deney Grubunun İzleme Testi Ölçümleri

SS: Standart sapma

T.C. : Türkiye Cumhuriyeti

Vd: Ve diğerleri

X1: Deney Grubuna Uygulanan Bağımsız Değişkenler (Deney Değişkenleri)

GİRİŞ

Teknolojide yaşanan ilerlemeler dijital araçların olmadığı bir dünyada yaşamayı imkânsız hale getirmiştir (Ateş ve Sur, 2020). Bu ilerlemelerin tabii bir sonucu olarak eğitim ortamlarında teknolojinin kullanılması gittikçe popüler hâle gelmiştir (Aytan ve Başal, 2015). Bilim ve teknolojideki dinamizm toplumların hızla değişmesi ve gelişmesine etki ederek çağdaş eğitim süreçlerini de oluşturmuştur (Alkan, 2011). Bu gelişmeler eğitim öğretim teknolojilerinin gelişmesine katkı sağlayarak öğretmen ve öğrenenlere farklı avantajları beraberinde getirmiştir. Özellikle öğrenilenlerin %83'ü görme, %11'i işitme, %3,5'i koklama, %1,5'i dokunma ve %1'i tatma yaşantıları ile oluştuğu dikkate alındığında eğitim teknolojilerinin anlamlı öğrenme sürecini desteklediği açıkça ortaya çıkmaktadır. Eğitim teknolojilerinin bilgiyi görselleştirme, sesli uyarılar ekleme, dokunarak hareket ettirme gibi özellikleri öğrenene çeşitli öğrenme olanakların sunulmasını sağlamakla birlikte üst düzey bilişsel becerilerinin gelişmesine de katkıda bulunur (Çalışkan ve Karadağ, 2013; Sarsar, 2017).

Ülkemizdeki mevcut eğitim sistemimiz de bu teknolojik gelişmelere kayıtsız kalmamıştır. Öğretim teknolojilerindeki gelişmelerle sınıflara akıllı tahta, projeksiyon veya bilgisayar sağlanarak öğrenme-öğretme sürecinde bu araçların aktif ve etkili bir şekilde kullanılması hedeflenmiştir (Hacıömeroğlu, 2019). Bu kapsamda Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ile işbirliği yaparak 2010 yılında FATİH Projesi (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi)'ni hayata geçirmiştir. Proje; bilgi toplumu yaratmak, eğitimde teknolojiyi yararlı kılmak ve daha fazla duyu organına hitap eden dersler inşa etmek amacı gütmektedir. Her okula etkileşimli tahta, fotokopi makinesi gibi teknolojik imkânların sağlanması ile birlikte isteğe bağlı olan güvenli internet sistemi de uygulanmaktadır (Wikipedia; Fatih Projesi, 2023).

Gelişen teknoloji ve bu teknolojilerin eğitime entegrasyonu sürecinde Web 2.0 araçları ön plana çıkmıştır (Çakır vd., 2019). Web 2.0 teknolojileri internet okuru olmaktan internet okuryazarı olmaya yönelik yenilenmeyi de beraberinde sunmaktadır. Bu durum interneti sadece hazır bilginin tüketildiği bir alan değil, katılımcıların da üretime dâhil edilerek paylaşımın yapıldığı, bilgilerin bir araya getirildiği ve transfer edildiği bir platforma dönüşmüştür (Horzum, 2010). Bu konuda Çelebi ve Satırlı (2021)'ya göre Web 2.0 araçları öğrencilerde etkili ve eğlenceli bir öğrenmeye yardımcı olmakta, teknolojik okuryazarlık düzeylerini olumlu etkilemekte ve motivasyonlarını

arttırmaktadır. Aynı zamanda öğretmenlere de ders planlama, etkinlikleri uygulama, zenginleştirme, kaydetme, değerlendirme gibi öğretmeyi kolaylaştıran imkânlar sunmaktadır.

Teknolojinin eğitim süreçlerine dâhil olmasıyla birlikte bilgiye ulaşmada, iletişim kurmada ve eylemde bulunmada büyük değişiklikler gerçekleşmiştir. Bu değişimlerin gerçekleştiği alanlardan biri de matematik eğitimidir (Karaaslan, Boz ve Yıldırım, 2013). Web 2.0 araçlarının geliştirilmesi, söz konusu araçların işlevlerinin bilinmesi, gelişmelerin izlenmesi ve matematik eğitiminde kullanılmasıyla matematik öğrenme ve öğretme süreçleri farklılaşmıştır (Ersoy, 2003).

Evrensel bir dil ve kültür olan matematik yaşamla içe içe ve en eski bilim dallarından biridir. Bireyler günlük yaşamlarında somut deneyimlerle matematiksel birçok kavram ve beceriyi kazanabilmekte ve bu deneyimler aracılığı ile matematiksel düşünmenin temelleri atılmaktadır. Matematiksel düşünme, bilgiyi analiz etme, kullanma ve özgürce fikirler üretip değerlendirme yapabilmektir. Bu temel becerilerin kazanılması ise bireylerde okul yaşamı için gerekli olan matematik bilgisinin ve kavramlarının temelini oluşturur. Bu durum bireylerin daha sonraki öğrenim süreçlerine yansyarak çocuğun başarısının artmasını ve kişinin daha üretken ve verimli olmasına etki etmektedir (Kandır, Can Yaşar, Yazıcı, Türkoğlu ve Yaman Baydar, 2016).

Teknolojik gelişmelerden etkilenen dinamik bir yapı olan matematik ise (Dennis & Hamm, 2010) içerisinde pek çok konuyu barındırmaktadır. Şengül (2013)' ün aktardığına göre Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)) 21. yüzyılda matematik eğitimi alanındaki önemli konulardan birinin sayı duygusu olduğunu belirtmektedir. Matematik eğitimindeki önemli noktalardan biri olan sayı duygusu kavramı ülkemizde yeni duyulmaya başlansa da matematik eğitiminde yaklaşık 2000 li yılların başından itibaren yer almaktadır. Sayı duygusu bireyin sayıları anlayabilmesi, sayılar arasında karşılaştırmalar yapabilmesi ve ilişki kurabilmesi ile ileri düzey matematiksel becerilerin geliştirilebilmesi için son derece kritik bir kavramdır (Berch, 2005). Sayı duygusu, yalnızca sayısal işlemlerin yapılabilmesinde değil günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde esnek ve çeşitli çözüm yollarının geliştirilmesinde rol oynamaktadır (Küçükay, 2022). NCTM (1989)'e göre sayı duygusuna sahip bireyler sayıları karşılaştırabilir, sayıların anlamlarını ve sayılar arasındaki ilişkileri bilir, sayılarla işlem yapabilir ve sayıları nesnelerin ölçümlerinde esnek ve uygun bir şekilde kullanabilirler. Bu bağlamda yaşamın ilk

yıllarında sayı duyusu gelişimi bireyin matematiksel becerilerinin gelişimi ve ileri eğitim kademelerinde matematik başarısı için kazanılması gereken öncül beceriler arasında yer aldığı söylenebilir.

Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC]) ve Matematik Bilimleri Eğitim Kurulu (Mathematical Sciences Education Board of the Center for Education), bireylerin matematik öğrenme ve matematikte yetkin olma yeteneğine doğuştan sahip olduğunu ancak birçok bireyin ise bu potansiyelini gerçekleştiremediğini açıklamaktadır (Cross, Woods & Schweingruber, 2009). Bu durum farklı nedenlere dayandırılmakla birlikte özellikle erken çocukluk döneminde matematik deneyimlerinin ve çoğu eğitim programının, matematiğin temel amaç olduğu etkinlikleri içermemesi ve daha çok ikincil amaç olarak eğitim etkinlikleri içinde yer almasıyla açıklanmaktadır (Farran, Lipsey, Watson & Hurley, 2007). Oysaki bireylerin zihninin nitelikli eğitim etkinlikleri sonucu geliştiği (Clements, 2001) dikkate alındığında erken yıllardan itibaren süreç odaklı, matematiksel düşünmeyi içeren, çocuğun var olan doğal merakı ve keşfetme becerilerinden yola çıkılarak hazırlanan teknoloji destekli eğitim programlarının geliştirilmesine gereksinim duyulmaktadır. Bu noktadan hareketle bu çalışmada, “Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı’nın ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerisine etkisi var mıdır?” sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmuştur.

Araştırmanın Amacı

Bu bağlamda bu araştırmanın temel amacı Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı’nın ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu gelişimi üzerindeki etkisini incelenmektir. Bu amaç doğrultusunda Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş sayı duyusu eğitimi alan deney grubu öğrencileri ile mevcut ders müfredatına göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin sayı duyusu becerileri karşılaştırılmıştır. Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş sayı duyusu eğitiminin öncesinde ve sonrasında ilköğretim 1. sınıfa devam eden öğrencilerin sayı duyusu becerilerinde anlamlı farklılığın olup olmadığı incelenmiştir.

Araştırmanın Önemi

Günlük yaşamın her alanında yer alan matematik, bilim, teknoloji ile endüstrinin ilerlemesi ve gelişmesini sağlayan en önemli bilim alanlarından biridir. Bununla birlikte matematiksel kavram ve becerilerin kazanılmasıyla bireyde gelişen üst düzey düşünme

ve problem çözme becerisi yaşamla ilişkili problemlerin çözümünde ve öğrenim hayatı süresince bireylerin diğer disiplinlerde başarılı olabilmesini sağlayan önemli bir araçtır (Thornton, Crim & Hawkins, 2009). Ancak uluslararası düzeyde yapılan TIMS (2019) ve PISA (2018) sınavları raporlarına göre Türkiye matematik başarısında sınava giren ülkeler arasında oldukça geri sıralamalarda yer almaktadır. Ülkemizde yapılan Yüksek Öğretim Sınavı [YKS] (2022) ve Liselere Giriş Sınavı [LGS] (2022) raporlarına göre ise öğrenciler matematik alanında en düşük ortalamalara sahiptirler. Bu durum temel eğitim döneminden itibaren özellikle matematik eğitiminin güçlendirilmesi gerektiğini, izleme ve değerlendirme çalışmalarının artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu nedenle temel eğitim döneminde öğrencilerin yer alacakları nitelikli matematik eğitim süreçleri çocuğun yaşam boyu kullanacağı matematiksel kavram ve becerileri kendi deneyimleri yoluyla oluşturmalarına fırsat verecektir (Seefeldt & Galper, 2004; Jackman, 2012; Henniger, 2012). Özellikle erken dönemde matematikle ilgili kazanılan sayı duygusu, bireylerin sayısal işlemleri yapabilmesinde ve günlük hayatta karşılaşılan problemlere esnek ve uygun çözüm yolları geliştirebilmesinde büyük rol oynamaktadır (Küçükay, 2022). Bu konuda NCTM (1989) sayı duygusu gelişen bireylerin sayıların anlamı ve ilişkilerini çözümleyebildiğini, sayıları karşılaştırma, işlem yapma ve nesnelerin ölçümlerinde sayıları esnek ve uygun bir şekilde kullanabilme becerisine sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda erken çocukluk döneminde sayı duygusu gelişimini destekleyen eğitim süreçlerinin hazırlanmasının uygulanmasının ve değerlendirilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda araştırmada, bireylerin yaşamında önemli bir yere sahip olan sayı duygusu becerisini desteklemek amacıyla hazırlanan Web 2.0 Destekli Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın sayı duygusu gelişimi için önem taşıdığı söylenebilir.

Alan yazın taraması yapıldığında, gelişen teknolojiyle ve uzaktan eğitim sürecinin de etkisi ile birlikte güncel bir eğitim aracı haline gelen Web 2.0 araçları ve sayı duygusu ile ilgili çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Konu ile ilgili olarak alan yazında; Bayak (2016), sınıf öğretmenlerinin sayı duygusu düzeyleri ve ilkökul matematik öğretiminde kullanma durumlarını; Çetin ve Öztürk (2020), ilkökul matematik öğretim programının sayı duygusu temel bileşenlerine etkisini; Yapıcı (2013), 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duygularını; Çekirdekçi, Şengül ve Doğan (2020), 4. sınıf öğrencilerinin kullandıkları sayı duygusu stratejilerini incelediği; Gözüm vd. (2023) okul öncesi eğitimden ilkökula geçiş döneminde sayı

duyusu becerilerinin nasıl geliştiğini, Zhou vd. (2022), sayı duyusunun, sözel olmayan zekâ ve çocukların matematik performansı arasındaki aracı etkisini, Tucker & Johnson (2022), Fingu adlı dokunmatik dijital oyunun okul öncesi çocuklarının sayı duyusu gelişimine olan etkisini, Tonizzi vd. (2021), düşük sosyoekonomik statüdeki çocukların sayı duyusunun geliştirilmesi için az ve çok yoğun programlı iki farklı müdahale programının etkisinin karşılaştırılmasını, Gillespie (2021) ilkökul öğrencileri için geliştirilen “Number Talks” adlı matematik etkinliğinin öğrencilerin sayı duyusu gelişimi ve matematiksel söylem becerileri üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalar bulunmaktadır. Ancak alan yazında Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı’nın ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu gelişimine etkisinin incelendiği çalışmalara rastlanmamıştır. Bu sebeple bu araştırmanın, Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı’nın sayı duyusu gelişimine etkisini ortaya çıkararak matematik dersinin işleniş niteliğinin artırılmasına, öğretmen ve ebeveynlere formal ve informal deneyimlere yönelik bir rehber olarak önemli bir eksikliği gidermesine, sayı duyusu kavramına yeni bir bakış açısı getirmesine ve alan yazındaki bu konudaki boşluğu doldurulmaya çalışılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Problemleri

Problem Cümlesi

Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı’nın ilkökul 1. sınıfa devam eden öğrencilerin sayı duyusu gelişimine etkisi nasıldır?

Alt Problemler

1. Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı’nın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ve mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamı ön-test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?

2. Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı’nın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamı ön-test son-test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

3. Mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamı ön-test, son-test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?

4. Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ve mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamı son-test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?

5. Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamı son-test, izleme testi puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Araştırmanın Kapsam Ve Sınırlılıkları

Bu araştırma Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın ilkököl 1. sınıfa devam eden öğrencilerin sayı duyusu becerilerine etkisinin incelenmesi amacıyla, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Afyonkarahisar ili İhsaniye ilçesine bağlı Gazlıgöl'de uygulanmıştır.

Afyonkarahisar ili İhsaniye ilçesine bağlı Gazlıgöl'de öğrenime devam eden örnekleme dâhil edilen ilkököl 1. sınıflar ile sınırlıdır.

2022-2023 eğitim öğretim yılında örnekleme dâhil edilen ilkököl 1. sınıfa devam eden öğrencilerle sınırlıdır.

Sayı Hissi Değerlendirme Aracı'nın ölçtüğü puanlarla sınırlıdır.

Normal gelişim gösteren öğrencilerle sınırlıdır.

İlkököl 1. sınıfa matematik öğretimi kazanımları içinde yer alan sayı duyusu kazanımları ile sınırlıdır.

Araştırmanın Sayıltıları

Deney ve kontrol grubunda yer alan 44 öğrenciden oluşan çalışma grubunun benzer gruplarda evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı'na içtenlikle ve yansız olarak sayı duyusu beceri düzeylerini yansıtacak şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.

Tanımlar

Web 2.0: "Web 2.0, kullanıcıya daha fazla önem veren, veri ve içerik paylaşımı ve işbirliği ile birlikte sosyal yazılım türleri, web tabanlı uygulamalarla etkileşim

kurmanın yeni yollarını sunan webin bir içerik oluşturma platformudur” (Franklin & Harmelen, 2007).

Matematik: “Aritmetik, sayılar, geometri, uzunluk, hacim gibi kavramları ve bunların birbirleriyle ilişkilerini ve sembollerini kapsayan bir bilim dalıdır” (Güven ve Balat, 2006).

Matematik Eğitimi: “Bireylerin matematiksel düşünme becerileri ile öğrenme stratejileri arasında bağ kurarak potansiyel gelişimini destekleyen, temel matematik becerilerinin edinilmesini ve kullanımını içeren eğitimidir” (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2006).

Matematik becerileri: “Matematiği sembollerle düşünebilme, işlemleri ve ilişkileri anlayabilme ve genelleyeabilme, işlemlerde tersine dönebilme, esneklik gibi özellikleri gösterebilme olarak tanımlanır” (Güven ve Uyanık Balat, 2006).

Sayı Duyusu: “Sayı duyusu kavramını zihinden hesap yapabilme, tahmin yapma, sayı büyüklüklerini değerlendirebilme, sonuçları esnek şekilde yargılayabilme, farklı sayı gösterimleri arasında geçiş yapabilme yeteneklerinin bir bütünü olarak değerlendirilmektedir” (Markovits & Sowder, 1994)

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

1. WEB UYGULAMALARI

World Wide Web (WWW), internet üzerinde yayınlanan birbirleriyle bağlantılı hiper metin dokümanlarından oluşan bilgi sistemidir. Web ise sadece internet üzerinde çalışan bir servistir. Web kavramı, CERN' de bir bilgisayar programcısı olan Tim Berners-Lee'nin HTML adlı metin işaretleme dilini geliştirmesiyle oluşmuştur (Wikipedia, 2023).

İnternetin temeli olan Web' in, Web 1.0 ve Web 2.0 olarak eğitimde kullanılmakta olan uygulamaları mevcuttur. Uça Güneş (2016)' e göre Web 1.0, Web' in ilk versiyonudur ve kullanıcılar pasif ve tüketici rolündedir. Web 2.0 ise kullanıcıların bilginin yapılandırılması sürecine katılımlarını sağlayan, bilgisayar ağları üzerinden birbirine ulaşan bireylerin birbirleriyle etkileşimde bulunup ilişkiler kurmasına ve işbirlikleri yapmasına olanak tanıyan bir uygulamadır. Web 1.0'den sonra atılan adımlarda salt alıcı konumunda olan kullanıcıların rolü değişmiştir. Kullanıcıların alıcı konumunun yanı sıra verici konumuna da taşınması Web 2.0 teriminin ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Batıbey, 2019).

1.1.WEB 2.0 ARAÇLARI

Web 2.0 teriminin ortaya çıktığı kaynakları incelediğimizde terimin ilk olarak Darcy DiNucci' in 1999 yılında yayımlanan bir makalesinde kullanıldığı görülmüştür (DiNucci, 1999). Ancak Franklin & Harmelen'e (2007) göre 2004 yılında O'Reilly tarafından, uluslararası bir konferans esnasında dile getirilen Web 2.0 terimi, kullanıcıya daha fazla önem veren, etkileşim kurmanın yeni yollarını sunan Web 'in bir içerik oluşturma platformudur.

Zamanla ortaya çıkan, sadece bilgi sunmayı değil, aynı zamanda bilginin paylaşılması ve değişen şartlara göre anlamlandırılması doğrultusundaki ihtiyaçların, Web teknolojisinin ve standartlarının değişmesine neden olduğu görülmüştür. Değişimler sonucunda, klasik Web yapısından, Web 2.0 adı verilen yeni teknoloji ve standartlar bütününe geçilmiştir (Deperlioğlu ve Köse, 2010).

Web 2.0, kişiye sadece içerik oluşturabilme değil aynı zamanda içeriğe katkıda bulunabilme özelliği sunan internet kullanımını tamamen değiştiren bir yapıya sahiptir.

Araçların kullanımı kolaydır, işbirliği ve sosyal etkileşimin meydana gelmesini sağlamaktadır (Atıcı ve Yıldırım, 2010). Web 2.0 araçlarında bilgi RSS yoluyla bağlantılandırılır. Bu araçlar ile eşzamanlı ve eşzamansız etkileşim sağlanır. Günlükler, wikiler, diğer sitelerden içeriklerin kullanımı sağlanır. Bireylerin bilgiyi yayınlaması ve yapılandırmasına olanak sağlar. İlişki etkileşimleri ve folksonomi gerçekleştirilebilir (O'Reilly, 2005; Boulos ve Wheelert, 2007; Musser, O'Reilly ve ekibi, 2007; Coleman ve Levine, 2008'den akt. Horzum, 2010).

1.2. WEB 2.0 ARAÇLARININ EĞİTİMDE KULLANILMASI

Küreselleşen dünyada ülkeler arası rekabette ön sıralarda yer almak için bilgi üretmek zorunda olduğu gerçeği, ülkelerin mevcut eğitim sistemleri konusunda değişikliğe gitmesine ve yeni eğitim yöntemleri geliştirmelerine neden olmuştur. Dolayısıyla her ülke bilgisayar teknolojilerinin sağladığı kolaylıkla birlikte güçlü olmanın yolunun teknolojik gelişmelere ayak uydurmak olduğunun fark etmiştir (Timar, 2010).

Günümüzde bilgiye olan gereksinimin geçmiş dönemlere göre artmış olması sebebiyle ortaya çıkan beklentiler ve ihtiyaçların karşılanabilmesi için öğretmenlerden bilgiyle daha fazla etkileşim kurulabilecek ortamları oluşturması beklenmektedir. Bu ihtiyaçların karşılanması için teknoloji, öğrenme ve öğretme ortamlarında vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir (Biggs & Tang, 2011). Bu bağlamda eğitimin her kademesinde mevcut ihtiyacı giderme çabaları, eğitim sistemine pek çok yeni oluşum kazandırmıştır. Bu oluşumlardan, “sanal eğitim”, “sanal derslik”, “Web uygulamalı eğitim” ve “internet üniversitesi” gibi kavramları geleneksel eğitim anlayışında yeniliklere yol açmıştır (Çakır, 2003).

Teknolojinin yaygın olarak kullanıldığı günümüz eğitim uygulamalarında yukarıda adı geçen internet teknolojileri sınıf ortamına girerek, eğitim amaçlı Web kullanımının yaygınlığını arttırdı. Web' in ses ve görüntü taşıması özelliği eğitimle bütünleşmesini sağlayarak eğitim ortamına yeni ve farklı bir bakış açısı getirdi (Yiğit, Yıldırım ve Özden, 2000).

Web 2.0 araçlarının eğitimdeki konumu incelendiğinde öğrenme öğretme sürecinin her aşamasında kullanılabildiği görülmektedir. Web 2.0 araçları öğrencilerde etkili ve eğlenceli bir öğrenme sürecine yardımcı olan, teknolojik okuryazarlığı olumlu etkileyen, öğrencilerin motivasyonlarını artıran; öğretmenlere ders planlama, etkinlikleri

uygulama, zenginleştirme, kaydetme, değerlendirme gibi öğretmeyi kolaylaştıran teknolojik uygulamalardır (Çelebi ve Satırlı, 2021).

1.3. EĞİTİMDE KULLANILAN WEB 2.0 ARAÇLARININ SINIFLANDIRILMASI

Geçmişten günümüze Web' in geçirdiği dönüşüm ile ortaya çıkan Web 2.0 araçları (Sağlık ve Yaşar, 2021), kullanıcılarını, sınıfta sadece verilen bilgiyi tüketen bireyler konumundan; bilgiyi üreten, manipüle eden, kaynağını sorgulayan ve yeni bilgiler üreten aktif birer öğrenci grubuna dönüştürmüştür, Web 2.0 araçları çok kolay kullanılabilir özellikleri olan kullanıcı dostu programlardır. Literatür incelendiğinde araştırmacıların; öğretmenlerin ya da Web 2.0 araçlarıyla ilgilenenlerin kolaylıkla ulaşabilmesi için Web 2.0 araçlarını, kullanılan araçların işlevselliği ve eğitim ortamına uygunluğu bağlamında, belli başlıklar altında sınıflandırdığı görülmüştür (Elmas ve Geban, 2012). Bu sınıflandırmalardan bazıları şunlardır:

Çopur (2020), çalışmasında eğitim alanında kullanılan Web 2.0 araçlarını çeşitli başlıklar altında sınıflandırmıştır. Bu başlıklar şu şekildedir: Sınıf yönetiminde; Edmodo, Voki, ClassDojo. Sınav ve quizde Kahoot, Quizlet, Quibblo. Çevrimiçi oyun ve içerik oluşturmada; LearningApps.org, Goconqr, Oppi. Sunu hazırlamada; Prezi, Emaze, Powtoon. Harita ve kavram haritası oluşturmada; Mindmeister, Datawrapper, Bubbl.us. Animasyon veya karikatür oluşturmada; Moovly, Vyond, Animoto. Kodlama öğretiminde Scratch Mit Edu, Code.org, Tynker. Çevrimiçi öğrenme platformlarında; EBA, Khan Academy, Udemy. Arttırılmış gerçeklikte; Metaverse, QuiverVision, Cospaces. Yabancı dil öğretiminde, Duolingo, Lyricstraining, Voscreen olarak sıralanmıştır.

Çelebi ve Satırlı (2021) tarafından yapılan Web 2.0 araçlarının ilkökul seviyesinde kullanılmasına ilişkin çalışmada 15 kategoride 38 Web 2.0 aracı yer verilmiştir. Bu kategoriler şu şekilde sıralanmıştır: Anket araçları; SurveyMonkey, Kahoot, Google Form. Animasyon araçları; FlipaClip, Animaker. Fotoğraf ve resim araçları; Camera360, Canva. Sanal duvar pano hazırlama araçları; Padlet, Twinspace. Online sınav ve quiz araçları; Quickkey, Exam Reader, Quizlet, Plickers, Quizizz. Uzaktan yönetim araçları; Zoom, Microsoft Teams. Sınıf yönetim araçları; Voki, Google Classroom, Class Dojo. 3D araçları: Unity 3D, Anatomy 3D-Anatronica. Matematik araçları; Matific. e-kitap hazırlama araçları; Bookcreator, Joomag, My Storybook. Web sayfası hazırlama araçları; Blogger, Weebly, WordPress. Kodlama

araçları; Code.Org, Kodable. Hikâye yazma araçları; BookPress, Storybird, StoryJumper. Video ve müzik hazırlama araçları; Kizoa, iMovie, Animato. Slayt ve sunum araçları; Prezi, Powtoon, Emaze.

Elmas ve Geban (2012), Web 2.0 araçlarını kullanım alanlarına göre sınıflandırmışlardır. Sınıflandırma şu şekildedir: İçerik yönetim sistemleri; PBWorks, Wikispaces, Edmodo, Edublogs, Weebly. Çevrimiçi toplantı; Voki, Todaysmeet, Chatzy. Çevrimiçi depolama ve dosya paylaşımı; Dropbox, Screencast, Minus, SugarSync. İnteraktif sunumlar; Prezi, SlideRocket. Çevrimiçi anket; Poll Everywhere, Survey Monkey. Kavram haritası ve çizim araçları; Cacao, Bubbl.us, Scribblar, MindMeister. Animasyon ve video; GoAnimate, Creaza, Animoto, Kerpoof. Kelime bulutları; Wordle, TagCrowd, WordItOut olarak sıralanmıştır.

Yalçın (2020), mevcut Web 2.0 araçlarını derleyerek incelemiş ve bu araçların içerisinde yabancı dil öğreniminde kullanılabilecek, özellikle de Almanca öğrenimi için etkili ve yararlı olabilecek, farklı öğrenme seçenekleri sunan 11 uygulamayı ele almıştır. Çalışmada bahsi geçen Web 2.0 araçları; Storybird, Storyboardthat, Quizlet, Memrise, Voki, Vocaroo, Padlet, Duolingo, Pixton, Kahoot, Canva olarak ifade edilmiştir.

Altıok vd. (2017), TÜBİTAK'ın Bilimsel Eğitim Etkinliklerini Destekleme Programı kapsamında gerçekleştirilen “Öğretmen Adaylarına Yönelik Web 2.0 Araçlarının İncelenmesi ve Öğrenme Ortamlarında Kullanımı Semineri’ ne katılan öğretmen adayları ile çalışma yapmışlardır. Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen etkinlikte sekiz ayrı başlık altında sıralanan Web 2.0 araçları şunlardır: Sosyal ağlar; Facebook, Twitter, Youtube, Delicious, Pinterest. İnteraktif sunum araçları; Prezi, SlideShare, PowToon. Çevrimiçi depolama ve dosya paylaşım araçları; Dropbox, Google Drive, Yandex Disk. Web günceleri ve işbirlikli yazarlık araçları; Blog, Wikipedia, Wikispaces. Çevrimiçi anket ve sınav araçları; Google Doc, Survey Monkey, Poll Everywhere. Animasyon ve video araçları; GoAnimate, Creaza, Animoto, Kerpoof. Kavram haritası ve çizim araçları; Bubbl.us, Cacao, Scribblar. İçerik yönetim sistemleri; Edmodo, Edublogs, Wordpress.

Yukarıda bulunan alan yazın sonuçları incelendiğinde, günümüzde birçok Web 2.0 araçları olarak ifade edilen yazılımların bulunduğu görülmüştür. Bu yazılımların işlevsel yönlerine göre eğitim alanında sunum hazırlama, iletişim, dosya depolama ve

paylaşma, günlükler, e kitap hazırlama, müzik ve video oluşturma, anket ve sınav araçları, animasyon filmleri üretme, kavram haritaları oluşturma ve çizme ile çeşitli içeriklerin oluşturulması alanlarında kullanıldığı belirlenmiştir. Aşağıda tez kapsamında hazırlanan eğitim programı kapsamında yer alan Web 2.0 araçlarının özellikleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

1.3.1. Tez Sürecinde En Çok Kullanılan Web 2.0 Araçları ve Özellikleri

Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu gelişimi üzerindeki etkisinin incelediği bu çalışmada eğitim programının uygulanması sürecinde en çok kullanılan Web 2.0 araçları şunlardır: Voki, LearninApps, Worwall, Storybird, Canva, Derslig, Okulistik, Math Kids, ABCYa, EBA, Primary Games, Pixton, Arcademic Basics. Aşağıda her bir uygulama ile ilgili ayrıntılı bilgi yer almaktadır.

Voki: Voki, çeşitli karakterlerin oluşturulması ve bu karakterlerin yazılı metinler ile konuşturulması özelliğine sahip bir Web 2.0 aracıdır. Bu uygulama ile çevrimiçi ortamlarda karakterler arasından istenilen biri seçilir, metin kutusuna metin yazılarak karakterin seslendirmesi sağlanır. Uygulama sonunda link oluşturularak öğrenci ile zaman ve mekândan bağımsız paylaşma olanağı sağlamaktadır (İnal ve Arslanbaş, 2021). Voki' nin yaratıcısı New York'ta bulunan Oddcast Inc.'tir. Voki kelimesinin anlamı "vox" ve "Loki" kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. "Vox" Latince ses anlamına gelen bir terimdir. "Loki", İskandinav mitolojisinde şeklini değiştirebilen bir tanrının adıdır. Voki ismi, uygulamanın kullanıcılarına ses ve görünüm değiştirebilme yeteneği verdiği için yaratıcıları tarafından uygun bulunmuş bir isimdir ve eğlenceli bir eğitim aracıdır. Eğlenceli olma özelliğini konuşan karakter yaratma ve konuşturmasından, animasyonlu sunum aracı olmasından alan Voki, öğrenci ödevleri için sanal denetimli bir tartışma forumu imkânı da sağlamaktadır (Voki, 2016). Bu uygulamaya <https://www.voki.com> adresinden ulaşılabilir.

Resim 1. Voki Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://www.voki.com>, 2023.

LearningApps: LearningApps.org, eğitim-öğretim sürecini destekleyen etkileşimli öğeleriyle eğitsel oyunlar ve etkinlikler hazırlama imkanı sunan bir Web 2.0 aracıdır. Uygulama ile çevrimiçi yeni öge oluşturulabileceği gibi mevcut ögeler yeniden düzenlenebilir. Amaç tekrar kullanılabilen ögelerin bir araya getirilmesi ve kamuoyunun hizmetine sunulmasıdır. Uygulama olarak adlandırılan bu ögelerin, aynı nedenden dolayı sabit bir çerçevesi yoktur ve somut bir kalıp içine sokulamaz ancak bu ögeler dijital ortamda etkileşim içerisindedirler. Bu anlamda bahsi geçen ögelerin içerikleri kesinleşmiş değildir aksine kullanıcılar tarafından farklı ders ortamlarına entegre edilebilmektedirler (LearningApps. 2012). Kullanımı ücretsiz olan, öğretmen ve öğrencilerin kolaylıkla kullanabildiği bir Web 2.0 aracıdır ve sınıfta ses ve video içeriklerinin kullanımını artırmayı hedeflemektedir. Yaklaşık yirmi farklı görev türünü içeren araçta bulmaca ve alıştırmalar daha sıklıkla kullanılmaktadır (Karadağ ve Garip, 2021). Bu uygulamaya <https://learningapps.org> adresinden ulaşılabilir.

Resim 2. Learningapps.org Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://learningapps.org>, 2023.

Wordwall: Wordwall, çoktan seçmeli, eşleştirme, doğru-yanlış, sürükle bırak gibi farklı çeşitlerde etkileşimli testler oluşturma imkanı sağlayan, öğrenciye kazanım öğrenme hissinden ziyade oyun oynama zevki hissi veren bir Web 2.0 aracıdır. Çevrimiçi değerlendirme imkânı sağlayan uygulama, öğrencileri sürece dâhil etmede teşvik edip derslerden keyif almalarını sağlayabilirken; öğretmenlere alıştırmalar, etkinlik ve oyun tasarlama imkânı sunmaktadır. Arayüzü İngilizce olan uygulama kullanıcıya 26 dil seçeneği, Google veya Gmail kişisel hesaplarla erişim olanağı sunmaktadır. Wordwall çok zengin içeriği ile farklı branşlarda ve her seviye için kullanıma açıktır (İnal ve Arslanbaş, 2021).

Wordwall uygulamasının yaratıcıları tarafından özellikleri, uygulama içeriğinde bahsedilmiştir. Özelliklerden bazıları şunlardır: Şablonlar hem interaktif hem de yazdırılabilir sürümler halindedir. İnteraktif olarak bilgisayar, tablet, telefon veya interaktif beyaz tahta gibi cihazda oynanabilmekteyken, PDF olarak indirilebilen

içerikler doğrudan yazdırılabilmektedir. Etkinlikler bir şablon sistemi kullanılarak oluşturulur. Bu şablonlara Quiz, Çapraz Bulmaca, Labirent Takibi, Uçak, Oturma Planı örnek gösterilebilir. Yeni etkinlik oluşturulurken şablon seçilir ve içeriğe girilerek birkaç dakikada etkinlik oluşturulabilir. Eğer oluşturulan şablon, başka bir şablona değiştirilmek isteniyorsa şablon, tek bir tıklamayla farklı bir şablona dönüştürülebilmektedir. Mevcut etkinlikler, kendi sınıfa ve öğretim tarzına uygun şekilde özelleştirilebilir. Uygulamadaki mevcut temalar, farklı temalarla sunulabilir. Her temaya farklı grafik, yazı tipi ve sesler eklenebilmektedir. Ödev aracı olarak da kullanılabilen Wordwall etkinliklerine, öğrenciler ana etkinlik sayfasına girmeden kendi cihazlarından erişebilmektedirler. Oluşturulan etkinlik herkese açıktır ve etkinlik sayfası bağlantısı e-posta, sosyal medya veya başka yollarla paylaşılabilmektedir. Ancak istenildiği takdirde etkinlik gizli ve sadece bir kişiye özel olabilir. Wordwall etkinlikleri, bir HTML kodu kullanarak başka bir web sitesine yerleştirilebilir. YouTube veya Vimeo'da, kişiye kendi sitesinde oynanabilir bir etkinlik sunan video yerleştirme özelliğiyle aynı şekilde çalışır (Wordwall, 2023). Bu uygulamaya <https://wordwall.net/tr> adresinden ulaşılabilir.

Resim 3. Wordwall Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik

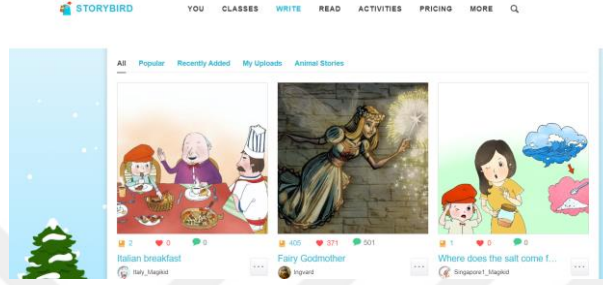


Kaynak: <https://wordwall.net/tr>, 2023.

Storybird: Storybird resim odaklı, öğrenci-öğretmen-veli koordinasyonunda kullanılabilen dijital hikâyeler oluşturmaya yarayan bir Web 2.0 aracıdır. Öğretmen, öğrencilere hesap açtırarak yaptıkları çalışmalarını takip edebilmektedir. Storybird tablet, akıllı telefon ve bilgisayar gibi cihazlardan kullanılabilen ve içerik olarak yüzlerce hazır şablonun ve karakterin kullanılabildiği bir uygulamadır. Ayrıca kişi hazır şablon ve karakterlerin yanı sıra yeni şablon ve karakter de oluşturabilmektedir (Canbaz ve Yalçın, 2021).

Ücretli olan Storybird aracı 7 gün deneme sürümü olarak kullanılabilir. Hikâye oluşturabilmenin yanında içerisinde sınıf oluşturabilir. Üye olduktan sonra write (yaz) bölümünden size verdiği örnekler üzerinden bir kitap yazılabilir. Uygulamada aynı zamanda yazılmış olan kitabınızla ilgili sorular da sorulabilir (Web 2 Araçları, 2020). Bu uygulamaya <https://www.storybird.com> adresinden ulaşılabilir.

Resim 4. Storybird Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://storybird.com>, 2023.

Canva: Canva, 2013 yılında dünyadaki herkesin her şeyi tasarlamasını ve her yerde yayınlamasını güçlendirme misyonu ile çevrimiçi bir tasarım ve görsel iletişim platformu olarak yola çıkmıştır. Uygulama 190 ülkede kullanılmakla birlikte, 100’den fazla dil seçeneğine, 100 milyonu geçen üye sayısına ve 13 binin üzerinde tasarıma sahiptir (Canva, 2023). Video, sunum, sosyal medya gönderisi, afiş, özgeçmiş gibi içerikler hazırlamaya olanak sağlayan Canva uygulamasında fotoğraflar, çıkartmalar, videolar kullanılmaktadır. Platform masaüstü ve mobil cihazlardan da erişilebilmekte olup, kullanıcıya ücretli ve ücretsiz olmak üzere iki kullanım seçeneği sunmaktadır. Ücretli içerikleri kullanabilmek için ilgili hesabın aylık ya da yıllık belirli bir fiyat ödenerek yükseltilmesi veya tek kullanımlık için bir ücretin ödenmesi gerekmektedir. Kullanıcılar kendi şablonlarını oluşturabildikleri gibi uygulamanın bünyesinde bulunan hazır şablonlarla da çalışmalar yapabilmekte ve çalışmalarını indirebilmektedirler (Temizyürek ve Öncül, 2022).

Öğretmenlerin, kendi sınıfına ve öğrencilerine yönelik özelleştirilebilir ders materyalleri ve sunumlar oluşturmaya da fırsat veren Canva, sürükle-bırak tasarım araçları ve geniş bir şablon, görsel ve font kütüphanesi sunarak, herhangi bir tasarım becerisi olmayan kullanıcıların bile etkileyici görseller oluşturmalarını sağlar. Çevrimiçi özelliğinden dolayı hem yüz yüze hem de uzaktan öğrenme ortamları için uygundur. Canva’nın özelliklerine öğretmenlerin perspektifinden bakıldığında şablonlar ile ders

planları, sunumlar, etkinlikler ve daha fazlası yapılabilmektedir. Sürükle-bırak tasarım Araçlarıyla görsel ve metin öğelerini hızlı ve kolay bir şekilde düzenleme sağlamaktadır. Görsel ve font kütüphanesi ile öğretmenlerin ders materyallerini zenginleştirmek için kullanabileceği geniş bir görsel ve font koleksiyonuna erişim sunulmaktadır. Renk ve stil seçenekleri, özelleştirilebilir renk paletleri ve stil seçenekleri ile öğretmenlerin kendi markalarını ve kişisel estetiklerini yansıtan tasarımlar oluşturması sağlanmaktadır (Eğitim Çantası, 2023). Bu uygulamaya <https://www.canva.com> adresinden ulaşılabilir.

Resim 5. Canva Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://www.canva.com>, 2023.

Derslig: Derslig, çevrimiçi olarak öğretmenlerin ve öğrencilerin etkileşimli olarak paylaşım yapabildiği herkese açık bir platformdur. Milli Eğitim Bakanlığı'nda görev yapan öğretmenlerin ücretsiz olarak kullanabildiği uygulamada öğretmenler, güncel içeriklere ulaşabilmektedir. Bir öğretmen başka bir öğretmenin içeriklerini profilinde toplu olarak görebilmektedir. Eğitim-öğretim sürecinde gerekli olabilecek olan tutanaklara ve uygulanmış ya da uygulanmamış halde olan yazılı örneklerine ulaşılabilirler. Ayrıca MEB'in daha önce uygulamış olduğu eski sınavları bir arada bulabilme imkânı sunulmaktadır. Türkiye genelinde tüm öğrenciler tarafından da kullanılabilen uygulama, etkinliklerin puanlanabilir olması bakımından tatlı bir rekabet ortamı sunmaktadır. Toplanan puanlar ile ödüller verilmesi de öğrenciyi güdüleyici özellikleri arasındadır (Derslig, 2018). Uygulamada ilkokul, ortaokul ve lise düzeyinde farklı branşlardaki konu etkinliklerine ulaşabilmek mümkündür. Bu uygulamaya <https://www.derslig.com> adresinden ulaşılabilir.

Resim 6. Derslig Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://www.derslig.com>, 2023.

Okulistik: Okulistik, bir eğitim-öğretim platformu olup bu platforma internet üzerinden ulaşılabilir. İlkokul ve ortaokul düzeyinde tüm kademelerde öğrenciler, öğrencilerin aileleri, öğretmenler ve yöneticiler Okulistik’ ten yararlanabilmektedir. Okulistik’te Türkçe, matematik, fen bilimleri, hayat bilgisi, sosyal bilgiler ve İngilizce disiplinlerine ait eğitim etkinlikleri bulunmakla birlikte bu içerikler tüm Türkiye’deki tüm okullara dağıtılmış ders kitaplarının konu alanlarına uyarlanabilen bir yazılımla yönetilmektedir. Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış çalışma kâğıtları, soru çözüm videoları, konu testleri, öğrenme alanlarına uygun eğitsel oyunlar ve elektronik kitaplar uygulamadaki eğitim içeriklerine örnek olarak gösterilebilir ve uygulama sürekli güncellenmektedir (Okulistik, 2014). Bu uygulamaya <https://www.okulistik.com> adresinden ulaşılabilir.

Resim 7. Okulistik Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://www.okulistik.com>, 2023.

EBA: Tamamen ücretsiz olan EBA, Eğitim Bilişim Ağı’nın kısa adı olup, Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından 2012 yılında eğitim, daima sloganıyla oluşturulmuştur. Bünyesinde, 2.979 ders, 62.666 içerik, 85.299 soru, 4.331 kitap bulunmaktadır (EBA, 2023).

Öğretmenler, EBA sistemi içinde işbirliği yaparak öğrenciler için etkili içerikler paylaşmaktadır ve istedikleri gibi grup oluşturma olanağına sahiptir. Öğretmenler kendi sınıfına ait özelleştirilmiş ortam oluşturma ve içerik paylaşımı yapılabilmektedir. Uygulamada ödev gönderilebilir, planlama yapılabilir ve yaklaşan etkinlikleri takip edebilir. Öğrencilerin daha verimli ders çalışabilmesi amacı güden uygulamada, öğretmenlerin ve öğrencilerin uyumlu çalışmasını, iletişim kurabilmesini ve paylaşımında bulunabilmesini sağlamaktadır. Öğrenciler konular ile ilgili sunumlara, görsellere ve notlara rahatlıkla ulaşım sağlayabilmektedir. EBA, farklı ve zengin içerik sunmak, bilişim kültürünü yaygınlaştırmak, bilişim ve eğitimi bir arada kullanmak, eğitim ihtiyaçlarına cevap vermek, bilgi alışverişini sağlamak, zengin arşivi ile derslere katkı sağlamak, farklı öğrenme stiline sahip öğrencilere hizmet vermek, bütün öğrencileri ortak bir paydada buluşturmak, teknolojinin bir araç olarak kullanılmasını sağlamak amaçlarına hizmet etmektedir (MEB, 2020). Bu uygulamaya <https://www.eba.gov.tr> adresinden ulaşılabilir.

Resim 8. EBA Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://www.eba.gov.tr>, 2023.

Math Kids: Math Kids, küçük çocuklara sayıları ve matematiği öğretmek için tasarlanmış ücretsiz bir öğrenme uygulamasıdır. Okul öncesi ve ilkokul 1. sınıf öğrencilerine hitap eden sayma, toplama ve çıkarma işlemleri konularını içermektedir. Çocukların oynamayı seveceği çeşitli mini oyunlar ve bir dizi bulmaca içermektedir. Sayma başlığı altında öğrenciler basit toplama oyunuyla nesneleri toplamayı öğrenebilmekte. Karşılaştırma başlığı altında hangi öge grubunun daha büyük veya daha küçük olduğunu görmek için sayma ve karşılaştırma becerilerini geliştirebilmektedir. Bulmaca ekleme başlığında çocuklar, ekrandaki sayıları sürükleyerek matematik problemleri oluşturdukları eğlenceli bir mini oyun oynayabilmektedir. Eğlence ekleme başlığında nesneler sayılarak eksik sayı bulunarak eğlenceli vakit geçirilebilmektedir. Sınav ekleme başlığında öğrenciler matematik ve toplama becerilerini teste tabi tutulabilmektedir. Çıkarma bulmacası başlığında matematik problemindeki eksik

sembolleri doldurma, çıkarma eğlencesi başlığında bulmacayı çözmek için öğeleri sayma, çıkarma testi başlığında ise çıkarma işlemine ilişkin matematik becerilerinin ne kadar geliştiğini görme olanağı sunmaktadır (Math Kids, 2021). Bu uygulamaya <https://apps.apple.com/tr/app/math-kids-add-subtract-count/id1466931283?l=tr&mt=12> adresinden ulaşılabilir.

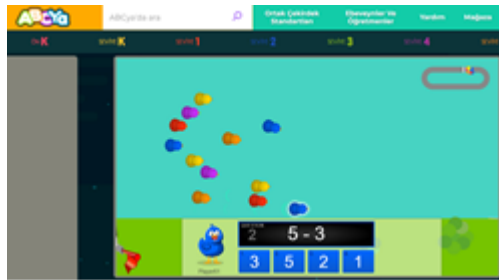
Resim 9. Math Kids Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://apps.apple.com/tr/app/math-kids-add-subtract-ount/id1466931283?l=tr&mt=12>, 2023.

ABCya: ABCya.com 2004 yılında devlet okulu öğretmeni olan Alan Tortolani tarafından kurulmuştur. Okul çağındaki çocuklar için eğitici oyunlar ve aktiviteler içeren bir Web aracıdır. Web aracındaki oyunlar, anaokulu öncesinden altıncı sınıfa kadar sınıf düzeylerinin yanı sıra harfler, sayılar ve tatiller gibi konu kategorilerine göre düzenlenmiştir (Wikipedia, 2023). Uygulamada oyunlar sınıfa ve konuya göre kategorize edilmiştir ve toplama, çarpma, yazma, kalıp tanıma ve daha fazlası gibi konuları kapsamakta ve öğrencilerin oynaması oldukça eğlenceli ve güvenli olan oyunları da bünyesinde bulundurmaktadır. Uygulama, çeşitliliğine güvenerek her çocuğa uygun, her öğrenme seviyesinden ve tarzından uygun bir şeylerin olduğunu belirtmektedir (ABCya, 2018). Bu uygulamaya <https://www.abcya.com/about> adresinden ulaşılabilir.

Resim 10. ABCyA Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://www.abcya.com/about>, 2023.

Primary Games: Primary Games, 2001 yılında Susan Beasley tarafından kurulan ücretsiz bir tarayıcı oyun platformudur. Yirmi yılı aşkın süredir, ücretsiz bir şekilde çevrimiçi olarak sunulan oyunlar ile uygulama tüm dünyada oluşan sayısız kullanıcıya sahiptir. Oyunları, tatilleri ve mevsimleri içeren uygulama matematik ve okuma becerisini de geliştirmeyi hedeflemektedir. Kullanıcılar, çok sayıda ücretsiz boyama sayfaları, el işi ve çalışma sayfasına ulaşabilmekte birlikte videolar izleyebilmektedir. Binden fazla ücretsiz oyun ve bulmacayı barındıran kayıt gerektirmeyen uygulamaya bilgisayardan ve mobil cihazlardan erişilebilmektedir (Primary Games, 2023). Bu uygulamaya <https://www.primarygames.com> adresinden ulaşılabilir.

Resim 11. Primary Games Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://www.primarygames.com>, 2023.

Pixton: Deneme sonrası belli bir ücret karşılığında kullanılabilen uygulama, farklı özellikteki karikatür ve çizgi roman oluşturmak için kullanılmaktadır. Öğretmenlerin sınıf tanımlayarak öğrencilerin de katılımının sağladığı Web 2.0 aracı, öğrenciler kendi avaturlarını oluşturabilmekte, çizgi roman karakteri olarak kendi sınıf arkadaşını ekleyebilmekte ve birbiri ile paylaşabilmektedir (Yalçın, 2020). Öğretmenler kendilerinin oluşturdukları karakterler ile öğrencilerine çıktıları alabildikleri etkinlik hazırlayabilmektedirler. Uygulamaya <https://app.pixton.com> adresinden ulaşılabilir.

Resim 12. Pixton Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://app.pixton.com>, 2023.

Arcademics: Eski adıyla Arcademic Skill Builders olan Arcademics temel matematik, dil sanatları, kelime bilgisi ve düşünme becerilerini içeren çevrimiçi eğitici video oyunları sağlar. Uygulama atari salonlarından ilham almakta olup, video oyunları aracılığı ile sınıfta gerçekleştirilen eğitimi kalıcı ve eğitime katılımı artırıcı etki sunmaya çalışmaktadır. Eğitici video oyunları öğretim araştırmalarıyla harmanlanmıştır. Bu eğitici oyunlar, eğlenceli ve odaklanmış tekrarlama uygulamaları ve akademik performans anlamında akıcılık sağlamaktadır. Öğrenciler, eğitici oyunları oynarken yalnızca kendi sınıf arkadaşlarıyla iletişime geçebilmektedirler (Arcademics, 2023). Bu uygulamaya <https://www.arcademics.com> adresinden ulaşılabilir.

Resim 13. Arcademics Uygulamasına Ait Örnek Bir Etkinlik



Kaynak: <https://www.arcademics.com>, 2023.

Yukarıda uygulama örnekleri ile birlikte açıklanan Web 2.0 araçları, özellikle okul öncesi ve ilkokul döneminde yer alan çocukların matematik becerilerinin eğlenceli bir biçimde geliştirilmesi amacıyla öğretmenler ve aileler tarafından çoğunlukla tercih edilen uygulamalar arasında yer almaktadır. Öğretmen ve öğrenciler tarafından ücretsiz ulaşılabilmesi, kullanım kolaylığı, yalnızca belirli bir sınıf içinde paylaşılabilmesi gibi özellikler nedeniyle tez kapsamında yukarıda açıklanan uygulamalarla çocukların sayı duyusunu geliştirecek birçok içerik oluşturulmuştur.

2. MATEMATİK ÖĞRETİMİ

Bir bilim dalı olarak matematik insanlık tarihine eş bir tarihle (Nasibov ve Kaçar, 2005) hem günlük yaşamın önemli bir parçası hem de tüm toplum ve kültürlerin ortak dili olarak karşımıza çıkmaktadır (Sarama & Clements, 2009). İnsanlık tarihinin en eski bilimlerinden biri olan matematik, matematikçilerin büyük çoğunluğu tarafından sanat olarak adlandırılmakta ve icra edilmektedir. Matematiğin nerede ve nasıl başladığına dair kesin bilgi olmamakla birlikte, hakkında birden fazla görüş bulunmaktadır. Bu görüşlerden birine göre matematik M.Ö. 3000-2000 yılları arasında

Mısır ve Mezopotamya’ da başlamıştır. Heredot’a göre ise (M.Ö. 485-415) matematik Mısır’da başlamıştır (Ülger, 2006).

Matematik teriminin tanımı konusunda yıllardır bilim arasında herhangi bir uzlaşa sağlanamasa da tarihte karşımıza ilk olarak Antik Yunan’ da çıkmaktadır (Sertöz, 2000). Ülger (2006)’ e göre kelime anlamı olarak öğrenilmesi gereken şey yani “bilgi” anlamına gelen matematik, ilk kez M.Ö. 550’lerde Pisagor okulunda üyelerce kullanılsa da yazılı bir literatüre M.Ö.380’lerde Platon ile girmiştir. Bu tarihten önceki yıllarda matematik kelimesini yerine geometri ya da ona eşdeğer kelimeler kullanılmıştır.

Günümüz çağında bilim ve teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte bilgi katlanarak artmaktadır. Bilgi çağında matematiğin kaynak olarak kullanılmadığı bilimsel alan yok denecek kadar azdır. Matematiği kullanan bilimler daha çok gelişmekle birlikte, tüm bilimlerin vazgeçilmez kaynaklarından olan matematik kalkınmak isteyen toplumların geleceğinde yer almaktadır (Aksu, 2008). Matematiğin bireysel katkılarına bakıldığında ise matematik bireye, yaşadığı fiziksel dünyayı ve yaşam içindeki etkileşimleri anlamaya yardımcı olan bilgi ve beceri donanımı sağlamaktadır. Bireyin matematiği anlaması matematiksel düşünmenin gelişimi ile gerçekleşir. Matematiksel düşünme ise bilgiyi analiz etme, kullanma, fikir üretip değerlendirme süreçlerini içermektedir. Bireylerde matematiksel düşünmenin gelişimi ise yaşamının her alanında başarıyı beraberinde getirir (Sarama & Clements, 2009; Kandir vd., 2016).

Türkiye’ de matematik öğretimi daha çok sayı ve şekil bilgisi, işlemler ve kurallar topluluğu görüşlerine dayanmaktadır (Toluk, 2003), 2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan matematik dersi öğretim programının ilkeleri doğrultusunda genel amaçları şu şekildedir: Matematiksel okuryazarlık becerisi kazanma, matematiksel kavramların anlayarak günlük hayatta kullanma, problem çözme ve bu süreçte düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilme, matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanma, insan ve nesneler arasındaki ilişkileri anlamlandırabilme, üst bilişsel bilgi ve becerileri geliştirme, tahmin etme ve zihinden işlem yapabilme, sistemli, sabırlı ve sorumlu olma, araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma, matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilme, matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer kazandırma. Matematik öğretimi, temel eğitimin önemli yapı taşlarından biridir ve

her geçen gün karmaşık hale gelen yaşam mücadelesinde ayakta kalmamızı sağlayan düşünme ve beceriler sağlamaktadır (Umay, 2003).

2.1. İLKOKUL DÖNEMİNDE MATEMATİK ÖĞRETİMİ VE ÖNEMİ

İlkokul Piaget'e göre büyük ölçüde somut işlemler dönemine denk gelen (Öztop, 2023), öğrencilerin kendilerini hayata hazırlayacak olan temel bilgi ve becerileri, bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor davranışları kazandığı en önemli eğitim basamağıdır. Bu dönemde bilişsel davranış kazandırmak için farklı disiplinlerden yararlanılır. Bu disiplinlerden en önemlilerinden biri de matematiktir. (Demir ve Budak, 2016).

Öğrencilerin matematik yapabilmeleri matematiğe karşı olumlu tutum sergileyebilmelerine ve matematikten zevk alabilmelerine bağlıdır. İlkokul, matematik dersine karşı sempati kazandırma yönüyle büyük önem taşımaktadır. (Yaşar ve Papatğa, 2015). Birçok becerinin ilk adımlarının atıldığı dönem olan ilkokul döneminde öğrencilere matematiksel beceri kazandırırken öncelikle bir matematikçi gibi düşünebilmenin temeli atılmalıdır. Öğrenci matematiğin dilini anlayarak yaşadığı probleme çözümler getirebilmelidir. Bu kazanımları sağlamak için matematik kavramlarını iyi bir şekilde yapılandırmak gerekir. Öğrenci bu kavramlarla bütünleştğinde matematik dilini kullanmaya başlayacaktır. Matematik dilini kullanmaya başlayan öğrenci de günlük yaşam ile matematiği ilişkilendirebilecek ve matematiğe karşı olumlu bir yaklaşım sergileyecektir. (Güven ve Özçelik, 2017).

Sayılar ve işlemler, geometri, ölçme ve veri işleme alanlarından oluşan İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018)'nda, öğrencilerin yeni matematiksel kavramları önceki kavramların üzerine inşa etmeleri için fırsat verilmesi gerektiğine ilişkin görüş belirtilerek yapılandırmacılık teorisine vurgu yapılmaktadır (Delil, vd., 2020).Yapılandırmacı yaklaşıma göre oluşturulan ve öğrenciyi merkeze alan bu amaçlar öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımı ile mümkün olabilir. Aktif katılım beraberinde aktif öğrenmeyi getirmektedir (Savaş vd., 2006).

İlkokul, öğrencilerin gelişimsel özellikleri itibari ile soyut kavramları anlamlandırma yönüyle zorlandıkları bir döneme tekabül etmektedir (Çevik ve Özkan, 2008). İlkokulun ilk üç dönemi somut dönem, son dönemi ise soyut dönemine karşılık gelmektedir. Dolayısıyla ilkokul birinci, ikinci ve üçüncü sınıfta matematik kavramları somut deneyimler ile dördüncü sınıfta ise matematik konularını basit düzeyde soyutlamalarla kazandırılmaya çalışılmalıdır. Matematik, öğrencilerin bireysel

farklılıklarına özen gösterilerek oluşturulmuş, etkin katılım yapabilecekleri imkânlar sunulurken, ön bilgilerine ve tecrübelerine dayandırılarak öğretilmelidir. Bu şekliyle matematik zor olduğu düşünülen bir disiplin olmaktan çıkacağı düşünülmektedir (Özer vd., 2007).

İlkokul dönemi, öğrencilerin ilgi ve merakının yüksek olduğu bir dönemdir denilebilir. Bu dönemde, öğrencilerin matematik dersine ait olumlu tutum geliştirmek ve derse karşı güdülenme düzeylerini arttırmak için çeşitli öğretim yöntem-teknikler, görselleştirme, oyunlardan ve örneklerden yararlanma, gerçek hayat ile bağ kurma etkinliklerinden yararlanılabilir (Kılınç, 2021).

3. SAYI DUYUSU

MEB, (2018), matematik öğretim programında, ilköğretim öğrencilerinin gelişim düzeyine ve kendi bireyselliğine uygun olarak ahlaki bütünlük ve öz farkındalık çerçevesinde, öz güven ve öz disipline sahip, gündelik hayatta ihtiyaç duyacağı temel düzeyde sözel, sayısal ve bilimsel akıl yürütme ile sosyal becerileri ve estetik duyarlılığı kazanmış, bunları etkin bir şekilde kullanarak sağlıklı hayat yönelimli bireyler olmalarını sağlamayı amaçladığını ifade etmektedir. Belirtilen amaca ulaşılabilmesi için erken dönemden itibaren çocukların çeşitli matematik kavram ve becerilerini kazanmış olması önem kazanmaktadır. Bu kavram ve beceriler arasında sayılar en önemli matematik kavramlarını oluşturmaktadır. Okul öncesinden ilköğretim yıllarına kadar çocuklar günlük yaşantılarında nesnelerle ve kişilerle etkileşime girerek sayı kavramına yönelik pek çok özelliği farkına varırlar. Özellikle sayı kavramının soyut bir kavram olduğunu ve büyüklük, uzaklık, zaman, sıcaklık, para gibi çoklukları tanımlamak için kullanıldığını keşfederler (Haylock & Cockburn, 2013). Çocuklar sayı ve sayma kavramlarını anlamlandırmaya başlasalar da sayma gibi karmaşık bir beceriyi tam olarak kazanabilmeleri zaman almaktadır (Gelman & Galistel, 1978). Okul öncesi ve ilköğretim yıllarını kapsayan bu süreçte sayılarla ilgili olarak kazanılan; sayıların anlam ve büyüklüklerini bilme, tahmin etme, ölçüm kavramlarını anlama, zihinden işlem yapma temel sayısal işlemleri yapabilme, eksik bir sayıyı belirleme ve tamamlama gibi beceriler ise uluslararası literatürde sayı duygusu ile ilgili kavramlar olarak ifade edilmektedir (Çekirdekçi, 2015).

“Sayı duygusu/hissi” kavramı ilk olarak Amerika’daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics) (1989) tarafından

hem çocukların bireysel matematik başarılarında hem de matematik öğretiminin beklenen sonuçlarından biri olarak vurgulanmıştır (NCTM, 1989'dan akt. Şengül ve Gülbağcı Dede, 2013). Bu konuda yapılan araştırmalarda Starr, Libertus, Brannon (2017) bebeklik döneminde kazanılan sayı duyusunun erken çocukluk döneminde matematik öğrenimini yordadığını tespit etmiştir. Jordan ve arkadaşları (2009) ilkököl boyunca çocukların matematik öğreniminde başarılarını yordamak için erken sayı yeterliliğinin veya sayı duyusunun önemi üzerinde durmaktadır. Şengül ve Gülbağcı Dede (2014) sayı duyusunun öğrencilerin öğrenmiş oldukları standart algoritmalara ve kâğıt-kaleme bağlı kalmadan çözüm için esnek düşünerek farklı stratejiler üretmeye yönlendirildiği için öğrencileri günlük hayatta karşılaştıkları sayısal durumlarda farklı çözümler üretmeye hazırladığını ifade etmiştir. Yazar vd., (2018) ise sayı duyusuna sahip öğrencilerin, günlük hayatta karşılaştığı sorunların üstesinden gelme, hızlı bir şekilde zihinden hesaplama yapma, tahmin yürüterek sonuca ulaşma konularında başarılı olabileceğini dolayısıyla öğrencilerin genel olarak öğrenmedeki başarılarının sayı duyusu ile ilişkili olduğu söylenebileceğini ifade etmiştir.

3.1. SAYI DUYUSU KAVRAMININ TANIMI

Sayı duyusu kavramı, matematikçiler, bilişsel psikologlar, program geliştiriciler ve araştırmacılar gibi farklı bilim alanlarına ilişkin kişiler tarafından birçok kez tanımlanmaya çalışılmıştır (McIntosh, Reys & Reys, 1992; Gersten & Chard, 1999; Berch, 2005; Mazzocco & Thompson, 2005). Bu nedenle sayı duyusu ile ilgili literatürde farklı tanımlar yer almaktadır. Tanımlarda sayı duyusu;

Van De Walle, Karp & Bay-Williams (2013)'e göre tahmin etmek ve bazı problemleri çözerken kullandığı sayılar ve sayılar arasındaki ilişkiyi kullanabilmek için geliştirilen bir beceridir.

Şengül ve Gülbağcı Dede (2014) sayı duyusunu en temel biçimiyle, sayıları ve işlemleri esnek bir şekilde kullanma becerisi olarak tanımlamışlardır.

Greeno (1991)' ya göre ise sayı duyusu esnek düşünebilme, hesaplama esnasındaki tahmin edebilme becerisi ve sayısal çıkarım ile sorgulama yeteneğidir.

Berch (2005) sayı duyusunu, sayıların anlamlarına ait tanıma, bilgi, beceri, sezgi, istek, kabiliyet, hissetme, beklenti, süreç ve kavramsal yapıları içeren duyular olarak tanımlamıştır.

Singh (2009)' a göre sayı duyusu öğrencinin cevabın uygunluğunu ölçebilmesi, mevcut problemi yeterince anlamlı bir şekilde çözebilmesi yeteneği ve sayı kavramları ile farkındalık kazanmasıdır.

Olkun ve Toluk Uçar (2007) ise sayı duyusunu, sayıyı bilmekten öte sayının tüm ilişkilerini anlamlandırma yeteneği olarak ifade etmiştir.

Farklı disiplinlerden birçok bilim insanı tarafından yapılan sayı duyusu kavramına ilişkin tanımlarda genel olarak sayı duyusu; sayıları tanımlama ve sayma, sayılar arasındaki ilişkileri anlama, büyüklük karşılaştırmaları yapabilme, temel sayısal işlemleri yapabilme, tahmin, ölçüm kavramlarını anlama, eksik bir sayıyı belirleme ve tamamlama gibi yetenekleri içeren bir kavram olarak ifade edilmiştir (Kalchman, Moss, & Case, 2001; Lago & DiPerna, 2010). Tanımlarda ifade edilen bu beceriler matematiksel bilginin kullanılabilmesini ve matematiksel işlemlerin hızlı bir şekilde yapılabilmesini sağlar (Gersten & Chard, 1999). Bu anlamda sayı duyusu erken çocuklukta matematiksel becerilerin gelişimi için temel yapı taşlarından biridir (Griffin vd., 1994).

3.2. SAYI DUYUSU KAVRAMININ BİLEŞENLERİ

Kayhan Altay (2010), sayı duyusu bileşenlerinin psikolojik ve teorik temellerine ilişkin birçok çalışma yapılmasına rağmen araştırmacıların henüz ortak bir noktada birleşemediğini, sayı duyusu bileşenleri için ortaya atılan benzerlik ve farklılıkların ortaya konulması, bu yapıların güçlü ve zayıf yönlerinin tartışılması gerektiğini ifade etmiştir. Sayı duyusu kavramı üzerine çalışmalar yapan Greeno, (1991), McIntosh ve diğerleri (1992), Jordan vd. (2006) tarafından sayı duyusu kavramı bileşenleri ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Greeno (1991) sayı duyusunun önemli üç özelliği olduğunu belirtmiştir. Bu özellikler;

Sayısal hesaplama esnekliği: Bu bileşen zihinden çarpma işlemleri sırasında sayıların tekrar gruplandırılabilmesi için eşitliklerin tanınmasını içerir.

Sayısal tahmin: Bu bileşen yapılan işlemlerde yaklaşık sayı değerlerinin kullanılmasını kapsar.

Niceliksel muhakeme ve çıkarım: Bu bileşen ise sayısal değerlerle ilgili çıkarımlar ve yargıları içerir.

Mcintosh ve diğlerleri (1992) sayı duyusu üç temel bileşen ve alt bileşenlerden oluşmaktadır. Temel bileşenler şu şekilde sıralanabilir:

Sayı Bilgisi ve Becerisi: Bu temel bileşen sayıların mutlak ve görelî büyüklüklerini algılama (bir sayının büyüklüğünün duruma göre değışmesi), sayı düzeni algısı (iki sayı arasında sonsuz sayı olduğunu bilme), sayıların farklı ifade şekilleri (toplama ve çarpma işlemi arasındaki ilişkiyi fark edebilme) ve referans sistemi oluşturma (matematiksel ve kişisel referansları anlamlandırabilme) alt bileşenlerinden oluşmaktadır.

İşlem Bilgisi ve Becerisi: Bu temel bileşen matematiksel özellikleri anlama (işlemlerin dağılma, birleşme, değışme özelliklerini ve özdeşlik kavramını anlama), işlemlerin etkisini anlama (sayıların basit bir kesirle çarpıldığında sonucun ne olacağını bilme) ve işlemler arasındaki ilişkileri anlama (matematikte kullanılan dört işlemin aralarındaki ilişkileri kurabilme) olmak üzere üç alt bileşenden oluşmaktadır.

Sayı ve işlem bilgi-becerisini hesaplamalarda kullanabilme: Bu son bileşen ise birden fazla stratejinin farkına varma (birden fazla çözüm yolu arasından en uygun çözüm yolunu seçebilme), problem içeriğı ile gerekli işlemler arasındaki ilişkiyi anlama (problemlerde verilen değler üzerinde hangi işlemlerin yapılacağına karar verebilme), farklı bir yöntem veya çözüm yolunu kullanmaya yönelik eğilim ve veriler ve sonuçları gözden geçirme eğilimi alt bileşenlerine ayrılarak sınıflandırılmıştır.

Okul öncesi ve ilkokulun ilk yıllarındaki çocukların sayı duyusunu incelemek amacıyla Jordan ve arkadaşları (2006) tarafından yapılan sınıflamada ise sayı duyusu, sayma, sayı bilgisi, sayı dönüşümü, tahmin, sayı kombinasyonları/sayı örüntülerinden oluşmaktadır.

Sayma: Öğrencilerin sayıların sırasını, farklı çokluktaki kümeleri saymaları, sayma ilkelerini (bire-bir, sabit sıra, kardinallik) anlamaları, doğru ve yanlış (örneğin ilk nesneyi iki kez sayma) ve doğru ancak olağandışı sayıları (örneğin, sağdan sola sayma) tanımlamaları istenir (Jordan & ark., 2006; Jordan & ark., 2007).

Sayı Bilgisi: Öğrencilerin sayıları tanıma, okuma, dört veya beş kadar olan küçük miktarları saymadan tanımlayabilme, sayma sayısındaki sayıların daha önceki sayılardan daha büyük veya küçük olduğuna ilişkin miktarlara sahip olduğunu karşılaştırma yapabilmeleri beklenir (Jordan & ark.,2007).

Sayı Dönüşümü: Öğrencilerin toplama ve çıkarma sayesinde kümeleri dönüştürmeleri, sözel ve sözle olmayan problemlerde işlem yapmaları, somut ya da sözel yönlendirici ile yönlendirici olmaksızın işlem yapmaları istenir (Jordan & ark.,2007).

Tahmin: Öğrencilerin set büyüklüğüne yaklaşmayı veya setin belirli bir sayıdan daha büyük veya küçük olup olmadığını belirlemek için referans noktaları kullanmasını içerir. Bir diğer deyişle öğrencilerin bir nokta kümesine bakmalarını ve sayfadaki nokta sayısını saymadan ne kadar nokta gördüklerini belirlemelerini kapsar.

Sayı Kombinasyonları/ Sayı Örüntüleri: Öğrencilerin bir sayının içinde başka sayılar olduğunu, sayıları parçalayabileceklerini ve diğer sayıları bir sayının içerisinde görebileceklerini içermektedir.

Sayı duyusu bileşenleri farklı bilim insanları tarafından farklı başlıklar altında yapılandırılmış olmasına rağmen bütün bu bileşenlere dayalı olarak öğrenciler matematiksel hesaplamalar için stratejiler geliştirirler. Çocuklar bu stratejilerde bilmediklerine ulaşmak için bildiklerini kullanırlar. Bu becerilerde deneyim kazandıkça hızlı ve verimli problem çözümünde hesaplamayı kazanırlar (Confer, 2005).

3.3. SAYI DUYUSU GELİŞİMİ VE GELİŞTİRİLMESİ

Sayı duyusu bebeklik döneminden itibaren çocuğun çevresindeki akranları ve yetişkinlerle etkileşimi aracılığıyla gelişmeye başlar ve okul öncesi dönem ve ilkökul döneminde edinilen deneyim ve bilgi ile olgunlaşır (Dehaene, 1997; Gersten & Chard, 1999; Ginsburg Lee & Boyd, 2008).

Sayı duyusu becerilerinin doğuştan gelen beceriler arasında yer aldığını kanıtlayan araştırmalarda bebeklerin doğuştan sayı temsillerini anlayabilmesi ve basit aritmetik becerilerinin gözlenebilmesi güçlü bir kanıttır. Buna göre doğum sonrasında 5-6 aylık bebeklerin iki objeden oluşan bir nesne setini üç objeden oluşan bir nesne setinden ayırt edebildiği (Antell & Keating, 1983) ve üç ses ile üç objeyi eşleyebildiği sayı duyusu becerisinin göstergeleri arasında ifade edilebilir (Starkey vd., 1990). Benzer biçimde 5 aylık bir bebeğin küçük nesne gruplarının değişiminden doğacak sonuçları tahmin edebilmesi de örnek olarak gösterilebilir. Bu duruma ilişkin olarak, sahnede iki kukla oynatılırken sahne kaldırıldığında iki kuklanın oynamasını bekleyen bebekler tek bir kukla kaldığında kuklalardan birinin oynamadığını farkedebilir (Wynn, 1992).

Yaşamın ilk yıllarında dil becerilerinin gelişmesiyle sayma becerileri kazanılmaya başlamaktadır (Griffin & Case, 1997). Piaget'nin işlem öncesi dönemindeki bu çocuklar, 10'a kadar sayabilir, sayı temsillerini gösterebilir, küçük gruplar arasında karşılaştırmalar yapabilir ve nesneleri sayılarla bire bir eşleyebilirler (Sarama & Clements, 2009). Yaklaşık 5-6 yaş döneminde ise sayı ve miktar arasındaki ilişkiyi anlamlandırabildikleri sayı duyusunun temelini oluşturdukları belirtilmektedir (Griffin, 2004).

Çok erken dönemden itibaren gelişimsel süreç içinde gözlemlenebilen sayı duyusu becerisi farklı sosyoekonomik ve kültürel özellikli çevreden etkilenmekte ve bu durum çocukların sayı duyusu becerilerinin okul öncesi dönemden itibaren özellikle ilkokul yıllarında desteklenmesini beraberinde getirmektedir (Jordan, Huttenlocher, Levine, 1994; Jordan & ark., 2006; İvrendi, 2011; Ramani, Siegler & Hitti, 2012; Laski & Siegler, 2014, Güleç & İvrendi, 2017). Bu nedenle; öğrencileri matematiksel olarak düşünmeye davet eden zengin eğitim ortamları oluşturulmasının, bu ortamlarda özgürce ve anlamlı bir şekilde sayıları, işlemleri ve aralarındaki ilişkileri araştırabilecekleri matematik oyunlarının tasarlanması ve oynanmasının, bu oyunlarda çocuklarla matematiksel tartışmaların yapılmasının, sayı duyusunu geliştirmede önemlidir (Yang & Reys, 2001; Siegler & Booth, 2005). Benzer biçimde sayılarla ilgili tekerlemeler, sayı kitapları, şarkılar, bilgisayar donanımlı birçok program ve eğitsel oyunlar çocukların sayı duyusu becerilerinin desteklenmesinde etkili araçlar olarak kabul edilmektedir (Griffin, 2004; Smith, 2016).

4. İLKOKUL MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMINDA SAYI DUYUSUNUN YERİ

Sayı duyusu ile ilgili farklı disiplin alanlarında yapılan araştırmalarda matematik öğretiminde sayı duyusunun önemli bir yeri olduğu açıkça belirtilmiştir. Bu açıdan sayı duyusu, öğrencilerin gerçek hayatla bağ kurmalarını sağladığından ilkokul matematik öğretiminde anahtar bir rol üstlenmektedir (Yang, Hsu & Huang, 2004). Bu nedenle sayı duyusu ile ilişkili becerilerin programda bulunması öğrencilerin sayı duyusu becerilerini geliştirmeleri açısından oldukça önemlidir. Aynı zamanda öğretim programları, öğretmenlere öğrenciye sunacağı konu ile ilgili alternatifler sunan, hangi yolun veya yöntemin öğrenmeye uygun olduğunun ipuçlarını veren yön göstericilerdir (Baki, 2019). Bu açıdan matematik programları kapsamında sayı duyusunun incelenmesi önem arz etmektedir.

Ülkemizde kullanılmakta olan İlkokul Matematik Öğretim Programı (MEB, 2018) incelendiğinde sayı duyusuna net ifadelerle kazanım olarak yer verilmediği görülmektedir. Bu noktada Gülbağcı Dede'nin (2015) İlköğretim Matematik Öğretim Programı (2009) ve Ortaöğretim Matematik Öğretim Programı (2013) kazanımlarının sayı duyusuna uygunluğunu öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları açısından incelemiştir. Çalışmada ilkokul 1. sınıf için 21 kazanımın, 2. sınıf için 29 kazanımın, 3. sınıf için 24 kazanımın, 4. sınıf için 36 kazanımın sayı duyusu ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Çekirdekçi (2015) çalışmasında 2012 yılında güncellenen İlkokul Matematik Öğretim Programındaki 4. sınıf kazanımlarını Reys vd. (1999) tarafından belirlenen sayı duyusu bileşenlerine göre incelemiştir. İlkokul 4. Sınıfta 14 kazanımın sayı duyusu bileşenlerine uygun olduğunu belirtmiştir. Şengül (2013) çalışmasında 2009 yılındaki İlkokul Matematik Öğretim Programını sayı duyusu açısından bileşenlerine ayırmadan incelemiştir. Çalışmanın sonucunda 1. sınıfta 2, 2. sınıfta 8, 3. sınıfta 8, 4. sınıfta 14 kazanımın sayı duyusu ile ilişkili olduğunu açıklamıştır.

Konuyla ilgili yapılan güncel bir çalışma ise Çetin ve Öztürk (2020) tarafından 2018 yılı İlkokul Matematik Öğretim Programı kazanımlarının sayı duyusu literatüründen ortaya çıkarılan ortak temalarla (Mcintosh, vd., 1992; Reys, vd., 1999) belirlenen Gülbağcı Dede ve Şengül'ün (2016) yeniden revize ettiği dört sayı duyusu bileşenine göre incelenmesidir. Çalışmada İlkokul Matematik Öğretim Programı'ndaki kazanımlarda sınıf düzeyine ve öğrenme alanlarına göre sayı duyusu bileşenlerine (sayıların anlamı, sayıların büyüklüğü, esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama, tahmin) ne ölçüde yer verildiğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Buna göre;

“1. Sınıf düzeyinde sayılar ve işlemler öğrenme alanı kazanımlarından 1'i sayıların anlamı, 1'i sayıların büyüklüğü, 2'si esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde, ölçme öğrenme alanı kazanımlarından 1'i tahmin etme bileşeninde olmak üzere toplam 5 kazanım” belirlenmiştir.

“2. Sınıf düzeyinde sayılar ve işlemler öğrenme alanı kazanımlarından 3'ü sayıların anlamı, 2'si sayıların büyüklüğü, 1'i esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde, 4'ü tahmin etme; ölçme öğrenme alanı kazanımlarından 1'i tahmin etme bileşeninde olmak üzere toplam 11 kazanım” belirlenmiştir.

“3. Sınıf düzeyinde sayılar ve işlemler öğrenme alanı kazanımlarından 4’ü sayıların anlamı, 1’i sayıların büyüklüğü, 3’ü esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde, 1’i tahmin etme; ölçme öğrenme alanı kazanımlarından 3’ü tahmin etme bileşeninde olmak üzere toplam 12 kazanım” belirlenmiştir.

“4. Sınıf düzeyinde sayılar ve işlemler öğrenme alanı kazanımlarından 4’ü sayıların anlamı, 4’ü sayıların büyüklüğü, 1’i esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde; ölçme öğrenme alanı kazanımlarından 2’si tahmin etme bileşeninde olmak üzere toplam 11 kazanım” belirlenmiştir.

Çekirdekçi ve Yorulmaz (2021) tarafından 2009-2015-2018 ilkököl matematik dersi öğretim programındaki “Sayılar ve İşlemler ile Ölçme” öğrenme alanı kazanımlarının sayı duygusu bileşenlerine göre karşılaştırmalı olarak incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada ise; İlkokul Matematik Dersi Öğretim 2018 Programı’nda sayı duygusu ile ilişkili kazanımların 2009 programına göre azaldığı belirlenmiştir. Aynı şekilde sayı duygusu bileşenleri ile ilişkili kazanım oranlarında da 2009 yılından 2018 yılına bir düşüş olduğu sonucuna varılmıştır.

Bireylerin yaşamları boyunca kullanacakları matematik becerisinin büyük bir kısmını matematik öğretim programında yer alan kazanımlarla elde ettikleri ve günümüzde bireylerden üst düzey sayısal becerileri kullanmalarının beklendiği dikkate alındığında sayı duygusunun Matematik Öğretim Programında daha belirgin yer bulmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda Matematik Öğretim Programlarında sayı duygusu kazanımlarına daha fazla odaklanıldığında öğrencilerin sonraki süreçte daha iyi matematik başarısına sahip olabildiği ve sayı duygusuna ilişkin kazanımların öğrencilerin öğrenmelerini şekillendirmede de önemli fırsatlar sunduğu ortaya konulmuştur (Cheng & Wang, 2012).

5. SAYI DUYUSUNUN DİĞER MATEMATİK BECERİLERİYLE İLİŞKİSİ

Sayı duygusu üzerine çalışan pek çok araştırmacı sayı duygusu ile diğer matematik becerileri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar yapmışlardır. Bu konuda sayı duygusuna sahip öğrencilerin sayıların anlamlarını daha iyi anladığı, sayılar arasında çoklu ilişkiler geliştirebildiği, sayıların göreceli büyüklüklerini fark ettiği, işlemlerin sayılar üzerindeki etkilerini anladığı ve çevresindeki nesnelerin ölçümleri için kıyaslama (referans) noktası geliştirebildiği açıklanmıştır (NCTM, 2000). Sayı duygusu

öğrencilerin matematiksel kavramlar, bilgiler ve beceriler arasındaki çeşitli ilişkileri geliştirmesini, matematiksel yargıları oluşturmak için sayı ve işlemleri uygun yöntemlerle kullanmasını destekleyen bir beceri olarak ifade edilmektedir (Reys & ark., 1999). Sayı duyusunun gelişimi öğrencilerin aritmetik hesaplamaları yapma yeteneğini etkileyerek (Gersten & Chard 1999) uygulamalı matematik problemlerini çözme ve basit matematikten daha karmaşık sayı bilgisine ilerleme kabiliyetinde önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Jordan, Glutting & Ramineni, 2010a). Benzer biçimde öğrencilerin problemlere özgün çözüm yolları geliştirmesi, işlemleri etkin kullanması, problem çözümünde yararlı, esnek ve etkili stratejiler geliştirmesi ve bilişsel becerilerini problem çözme sürecine dâhil edebilmesi, stratejiler kullanarak sonuçları tahmin edebilmesi açısından da sayı duyusunun kazanılması önemlidir (McIntosh, Reys & Reys 1992; Reys, 1994; Reys & Yang, 1998). Acar (2019) ise öğrencilerin sayı duyusu ile cebirsel düşünme düzeyleri arasında güçlü bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Yetişkinler açısından ele aldığımızda sınıf öğretmeni adaylarının hesaplama becerileri ile sayı duyuları arasındaki ilişki ortaya koyulmuştur (Kayhan Altay ve Umay, 2011). Bununla beraber sayı duyusu bileşenlerinin hem birbirleri ile hem de diğer matematiksel beceriler ile ilişkili olduğu ve kazanılan becerilerin birbirini etkilediği ifade edilmiştir (Pittalis vd., 2018; Carr vd., 2020). Sonuç olarak yapılan tüm araştırmalara göre sayı duyusu, erken dönemden itibaren öğrencilerin geliştirilmesi gereken önemli matematik becerileri arasında yer almaktadır. Gelişen sayı duyusu becerisi ise hem kısa hem de uzun vadede daha sonraki matematik başarısının anahtar bir tahmincisidir.

İKİNCİ BÖLÜM

WEB 2.0 ARAÇLARIYLA DESTEKLENMİŞ SAYI DUYUSU EĞİTİM PROGRAMININ İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYUSU GELİŞİMİ KONULARINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Bu bölümde araştırmaya konu olan Web 2.0 araçları ve sayı duyusu becerisine ait konuyla ilgili alan yazında yer alan çalışmalara yer verilmiştir.

1. WEB 2.0 ARAÇLARIYLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Yılmaz (2023), ilkokul 3. sınıf matematik dersinde Web 2.0 araçlarının akademik performansa etkisi adlı çalışmasında ilkokulda Web 2.0 teknoloji destekli geometri öğretiminin öğrenci öğrenmesine etkisinin belirlenmesinin yanı sıra sürece ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada çalışma grubunu 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Eskişehir ili Tepebaşı ilçesindeki özel bir okuldaki 3. sınıf öğrencisi olan 35 kişi oluşturmuştur. Araştırmanın sonunda Web 2.0 araçlarının derslerde kullanılmasının anlamlı öğrenmeyi sağladığı, derslerin eğlenceli geçtiği ve bu uygulamaların yalnızca matematik dersinde değil farklı derslerde de olması gerektiği yönünde görüşler belirtilmiştir.

Yazıcı Arıcı vd. (2023), Web 2.0 destekli geometrinin anaokulu çocuklarının geometri becerilerine etkisini incelemek amacıyla 61-66 aylık normal gelişim gösteren 43 çocukla çalışmışlardır. Araştırmada ön test/son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çocukların geometri becerilerini değerlendirmek amacıyla Sezer ve Güven (2016) tarafından geliştirilen “Geometri Beceri Testi” kullanılmıştır. Deney grubuna Web 2.0 destekli geometri etkinlikleri 10 hafta boyunca uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise matematik temelli Milli Eğitim Bakanlığı programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; Geometri becerilerine ilişkin yapılan incelemelerde uygulanan Web 2.0 destekli geometri etkinliklerinin deney grubunda yer alan çocukların geometri becerilerine anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Baki (2022) Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi 3. sınıfta öğrenim gören 31 öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği çalışmasında Web 2.0 uygulamasının dijital okuryazarlık becerilerine ve web pedagojik içerik bilgisinin gelişimine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın Web 2.0 uygulamalarının, web pedagojik içerik

bilgisinin ve dijital okuryazarlık becerilerinin gelişimine manidar düzeyde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

İnal ve Arslanbaş (2021) yaptıkları çalışmada Türkçe'nin yabancı dil olarak uzaktan öğretiminde öğretici ve öğrenciler arasında aktif iletişimi sağlayabilecek Web 2.0 araçlarına ve bu araçların hangi seviyelerde kullanılabileceğine yönelik Padlet, Lyrics Training, Google Classroom, Mindmeister, Learningapps, Voki, Quizlet, Wordwall uygulamalarına yer vermiştir. Bu araçların sadece uzaktan Türkçe öğretiminde değil yüz yüze eğitimde de kullanıldığında öğrencinin temel dil becerilerine katkı sağlayacağı, iletişimsel becerilerini geliştireceği ve etkili bir öğrenme ortamının oluşturacağı öngörülmüştür.

Duyku (2021), ortaokul öğretmenlerinin Web 2.0 teknolojilerini kullanma durumlarının altında yatan faktörleri Teknoloji Kabul Modeli bağlamında incelemek için Karabük ili ve ilçeleri ile Kastamonu iline bağlı Pınarbaşı ilçesinde görevli 322 ortaokul öğretmeni ile çalışmıştır. Araştırmada Web 2.0 araçları konusunda öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmesinin, öğretmenlerin Web 2.0 araçları hakkındaki algılarını olumlu yönde etkileyeceğini ve Web 2.0 araçlarının kullanımını arttıracak sonucuna ulaşılmıştır.

Avcı ve Atik (2020) okul öncesi ve sınıf öğretmenlerinin “Web 2.0 araçları” kavramına yönelik metaforik algıları ve görüşlerini ortaya koymayı amaçladıkları araştırmalarında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı eğitim kurumlarda çalışmakta olan 70 öğretmen ile çalışmıştır. Yapılan analizler doğrultusunda; “Eğitim-öğretim sürecinde kullanım yararları açısından Web 2.0 araçları”, “Eğitim-öğretim sürecinde öğretmenler tarafından kullanılma gerekliliği açısından Web 2.0 araçları” ve “Sürekli gelişmesi ve değişmesi açısından Web 2.0 araçları” olmak üzere üç tema oluşturulmuştur. Öğretmenlerin büyük bir kısmının Web 2.0 araçlarının eğitim sürecinde kullanımının çeşitli yararlarını vurguladıkları, öğretmenlerin derslerinde Web 2.0 araçlarını kullanmaya istekli oldukları ve bu araçları meslektaşlarına da tavsiye ettikleri belirlenmiştir.

Batıbey'in (2019) Web 2.0 uygulamalarının Türkçe dersinde motivasyona ve başarıya etkisi: Kahoot örneği isimli çalışmasında Web 2.0 araçlarından biri olan Kahoot'un Türkçe dersinde motivasyona ve başarıya etkisini incelemek amaçlanmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı araştırmanın çalışma

grubunu ortaokulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubunda, Kahoot destekli etkinliklerle ders işlenmiş olup kontrol grubunda ders kitabındaki etkinliklere bağlı kalınarak öğretim yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Kahoot destekli etkinliklerle işlenen Türkçe dersinde motivasyonun yüksek oranda arttığı sonucuna varılmıştır.

Derby (2018), EnVisionmath 2.0'ın 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına etkisini incelemiştir. Karma yöntem kullanılarak yapılan çalışma EnVisionmath 2.0 müfredatı orta ölçekli bir okul bölgesi tarafından tüm ilkökul öğrencilerinin başarısını artırmak amacıyla uygulanmıştır. TIMMS değerlendirmesine göre ABD' li öğrencilerin diğer ülkelerden gelen öğrencilerle karşılaştırıldığında matematikte düşük performans gösterdiği düşünüldükçe başlatılan bu çalışmada başarı açığını kapatma amacıyla öğrencilerin matematikle sıkı bir şekilde meşgul olmaları için fırsatlar sağlamak gerektiği üzerinde durulmuştur. Çalışmada, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi ve Ulusal Matematik Danışma Paneli'nin tavsiyeleriyle uyumlu olduğu belirlenen EnVisionmath 2.0 müfredatı kullanılmış ve her öğrenciyi kucaklayacak geniş bir materyal dizisinin eğitim veren okulların bünyesinde olması gerektiği vurgulanmıştır.

Korucu ve Karalar (2017) sınıf eğitimi öğretim elemanlarının Web 2.0 araçlarına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla Türkiye'deki farklı üniversitelerde sınıf öğretmenliği bölümünde görev yapan on öğretim elemanının katılımıyla çalışma yapmışlardır. Çalışmada Web 2.0 araçlarını, öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında etkin olarak kullanabilmeleri için ise hizmet içi eğitime ihtiyaç duydukları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Altıok vd. (2017), TÜBİTAK'ın Bilimsel Eğitim Etkinliklerini Destekleme Programı desteğiyle gerçekleştirilen “Öğretmen Adaylarına Yönelik Web 2.0 Araçlarının İncelenmesi ve Öğrenme Ortamlarında Kullanımı Semineri'ne katılan öğretmen adaylarının görüşlerini incelemek amacıyla 17 farklı üniversite, 10 farklı bölümden toplam 40 öğretmen adayı ile çalışmıştır. Araştırmada katılımcılara Web 2.0 araçları öğretilmiş, kullanacakları araçların etkili ve doğru kullanımına ilişkin uygulama deneyimi kazanmaları sağlanmıştır. Tüm öğretmen ve öğretmen adaylarının ilgi ve motivasyonlarının arttığı çıktısına sahip olunan eğitim, katılımcılar tarafından kesinlikle katılınması gereken bir eğitim olarak ifade edilmiştir.

Medina & Hurtado (2017) kelime öğrenmek için Kahoot adlı Web 2.0 aracının dil öğrenmeye ve öğretmeye ilişkin etkisini yarı deneysel desen kullanarak incelemişlerdir. Araştırmada, memnuniyet anketi sonuçlarına göre uygulamaya katılan öğrencilerin Kahoot! oynamaktan zevk aldıkları, uygulamanın derse katılım ve etkileşimi iyileştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Korucu ve Sezer (2016), Web 2.0 teknolojilerini kullanma sıklığının öğrenci başarısı üzerindeki etkisine yönelik olarak öğretmen görüşlerini ortaya koymak amacıyla Web 2.0 teknolojilerini kullanma sıklığının ders başarısı üzerindeki etkisine yönelik öğretmen görüşleri üzerine çalışmışlardır. Nitel araştırma yöntemi kullanılan araştırmada, çalışma grubunu 2015-2016 eğitim öğretim yılında Konya ili Çumra ilçesindeki ortaokul ve lisede görev yapan 30 öğretmen oluşturmuştur. Buna göre; Öğretmenlerin Sosyal Ağları %86,7, İşbirlikli web uygulamalarını %66,7, eğitsel amaçla yapılmış Web 2.0 uygulamalarını %66,7 etkin bir biçimde kullandıkları belirlenmiştir.

Blannin (2015) ilkokul düzeyinde Web 2.0 araçlarının kullanımında öğretmenin rolünü incelediği çalışmasında, öğretmenlerin Web 2.0 kaynaklarını sınıfta kullanma yolları hakkındaki inançlarının ve deneyimlerinin öğretmen öz-yeterliğini önemli ölçüde etkilediğini tespit etmiştir. Ayrıca öğretmenlerin sınıfta Web 2.0 kaynaklarını kullanma tercihlerini etkileyen öğretmenlerin şahsi durumlarının ötesinde ve bazen onların kontrolü dışında birçok dış faktör olduğu belirtilmiştir. Bu faktörler ulusal ve küresel eğitim politikaları, okul liderlerinin etkisi, öğrenme ve keşfetme için zamanın getirdiği zorluklar, öğretmenler için etkili ve sürekli desteğin sağlanması olarak ifade edilmiştir.

Gün (2015) çalışmasında 30 öğrenciden oluşan örneklem ile Web 2.0 sesli ve görüntülü görüşme (Skype) uygulamalarının konuşma becerisine etkisini incelemiştir. Araştırmada, başarı değişim (kazanım) düzeyi olarak bakıldığında Web 2.0 sesli ve görüntülü görüşme (Skype) uygulamalarının konuşma becerisi üzerinde olumlu bir etki yarattığı ve deney grubu lehine bir gelişim kaydedildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Goh ve Kale (2014) öğretmenlerin Web 2.0 araçlarıyla öğretim yapmaktaki deneyimleri ve tutumları hakkındaki çalışmasında altyapısal gelişmelerin, iş yükü düzenlemelerinin ve öğretmenlere kendi alanlarındaki Web 2.0 araçlarını gözlemleme, tartışma ve kullanma imkanı sunan profesyonel gelişim fırsatları verilmesinin,

öğretmenlerin Web 2.0 araçlarına ilişkin olumlu tutum geliştirmesine ve başarılı uygulamalar yapmalarına olanak sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Huang vd. (2013) cinsiyet ayrımı ve yüksek öğretimde öğrenmeye yönelik işbirlikçi Web 2.0 uygulamalarının kabulü çalışmalarında bilgisayar kaygısının, kız üniversite öğrencilerinin Web 2.0 uygulamalarına yönelik algılarını etkilemedeki rolünü araştırmışlardır. 432 üniversite öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada genel olarak kız öğrencilerin erkek öğrencilere nazaran Web 2.0 uygulamalarını kullanma konusunda daha kaygılı hissettikleri ancak sosyal ağ araçları ve çevrimiçi video paylaşım araçlarında böyle bir fark bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle çalışmada sosyal ağ araçları ve çevrimiçi video paylaşımı özelliklerinin, kadınların Web 2.0 uygulamaları kullanımını teşvik edebileceği ileri sürülmüştür.

Ye, Walker, Recker, Robertshaw, Sellers & Leary (2012) öğretmen gelişimini inceledikleri bir araştırmada iki öğretmen grubu ile çalışmışlardır. Bir öğretmen grubuna teknolojiye dayalı öğrenme ve diğer öğretmen grubuna hem teknoloji hem probleme dayalı öğrenme uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda hem teknoloji hem de probleme dayalı öğrenim alan öğretmenlerin daha fazla kazanım elde ettikleri görülmüştür. Araştırma sonucunda öğretmenler, Web 2.0 araçlarının (görsel, işitsel, hem görsel hem işitsel) probleme dayalı öğrenmede, problem çözümünde kolaylık sağladığını belirtmişlerdir.

Elmas ve Geban (2012) yaptıkları çalışmada Web 2.0 araçlarını sekiz farklı sınıfta gruplandırmıştır. Sekiz farklı grup için eğitsel amaçlara uygun internetten ulaşılabilir ve eğitimde rahatlıkla kullanılabilir program örnekleri vermiştir. Web 2.0 teknolojilerini kullanmanın sosyal yapılandırıcılık kuramları tarafından nasıl desteklendiği ve eğitsel anlamda öğrenci, öğretmen ve sınıf ortamı açısından yararları tespit edilmiş ve tartışılmıştır. Çalışmada Web 2.0 araçlarının daha aktif ve katılımcı bir sınıf ortamı sağladığı, sınıf ortamında öğrencilerin birbirine karşı tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkileyeceği düşünüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Chiou, Y. (2011), öğretmen adaylarının gelecekteki öğretimlerinde Web 2.0 uygulamalarını kullanma niyetlerini bilgisayar tutumu, kullanışlılık ve kullanım kolaylığı algılarının Web 2.0 kullanım deneyiminin ne ölçüde yordadığını araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmış ve anket uygulanmıştır. Midwestern Üniversitesi'ndeki öğretmen yetiştirme programından toplam 125 katılımcı,

çoklu regresyon istatistiksel yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmada çoklu regresyon analizi sonucundabilgisayar tutumu, algılanan kullanışlılık, algılanan kullanım kolaylığı ve Web 2.0 kullanım deneyiminin, Web 2.0'ı kullanma davranışsal niyetinin anlamlı yordayıcıları olduğunu belirlenmiştir.

Çelebi ve Satırlı (2021), Web 2.0 araçlarının ilkökul seviyesinde kullanım alanları konulu araştırmasında ilkökul seviyesinde yararlanılabilecek 15 kategoride 38 Web 2.0 aracı belirlemiş ve bu web araçlarının kullanım alanlarına yer verilmiştir. Ayrıca her bir kategori içindeki Web 2.0 araçları belirlenen kriterlere göre karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışma ile Web 2.0 Araçlarıyla yapılacak eğitimin güçlü ve daha etkili bir öğrenme yönteminin oluşturulmasına katkı sağlayacağı öğrenme-öğretme sürecinin aktif katılımı, eğlenceli ve daha yaratıcı biçimde düzenlenmesine katkı sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Yuen, Yaoyuneyong & Yuen (2011) eğitimde öğretmenler ve Web 2.0 araçları adlı çalışmalarında öğretmenlerin Web 2.0 araçlarının kullanımlarını incelemiştir. Çalışmada öğretmenlerin Web 2.0 aracı olarak en çok sosyal ağ siteleri ve sosyal video araçlarını kullandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenler sosyal videoları kullanarak, sosyal ağ oluşturarak ve podcast'ler ile olumlu deneyimler elde ettiklerini ifade etmişlerdir.

Deperlioğlu ve Köse'nin (2010) Web 2.0 teknolojilerinin eğitim üzerindeki etkileri ve örnek bir öğrenme yaşantısı çalışmalarında eğitim faaliyetleri kapsamında kendilerine kullanım alanı bulan başlıca Web 2.0 teknolojilerini ve bu teknolojilerin, bir öğrencinin öğrenme yaşantısını nasıl etkileyebileceğini, Web 2.0 teknolojilerinin etkisi altındaki, muhtemel bir öğrenme yaşantısını örnek vererek açıklamayı amaçlamışlardır. Çalışmada Web 2.0 teknolojilerinin, yüksek etkileşimli, çok yönlü eğitim süreçlerinin oluşmasında etkili olduğu, Web 2.0 teknolojileri ile gerçekleştirilecek eğitim çalışmalarının, bilişim çağı gereklerine uygun, bilgiyi etkili kullanabilen ve işleyen, nitelikli bireylerin yetiştirilmesine de imkan tanıyacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Luo (2010) bilgi okuryazarlığı öğretiminde Web 2.0 entegrasyonu: Genel bakış çalışmasında bilgi okuryazarlığı öğretiminde Web 2.0 teknolojisinin benimsenmesini incelemeyi amaçlamıştır. Anket ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılan çalışmada öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını üç farklı düzeyde kullandıklarını ve genel olarak bunun öğretme ve öğrenme üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Horzum (2010) öğretmenlerin Web 2.0 araçlarına yönelik haberdarlık durumlarını, bu araçları kullanım sıklıklarını ve kullanım amaçlarını çeşitli değişkenler açısından incelemeyi amaçladığı çalışmasında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yürütülen hizmet içi eğitim kursuna katılan toplam 183 öğretmenden veriler toplamıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen ve öğretmen adaylarının bu araçlardan haberdar olması ve kullanım sıklıklarının artırılarak öğrencilere bu konuda rol model olmalarının sağlanması, bunlar için öğretmenlere hizmet içi eğitimlerde bu araçlar ve eğitsel kullanımı ile ilgili bilgiler sunulmasının gerekliliği, öğretmenlere hizmet içi eğitimlerde Web 2.0 araçlarını kullanmaya yönelik teşvik ve eğitimlerle yapılandırmacı yaklaşım ve teknoloji kullanımı entegrasyonunu gerçekleştirebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Sendall vd. (2008), Web 2.0'ın sınıfta uygulanmasına ilişkin bir analiz adlı çalışmasında Web 2.0 araçlarının Kuzeydoğu Amerika Birleşik Devletleri'nde üç üniversitedeki sınıf uygulamalarını gözden geçirmişlerdir. Web 2.0 becerilerine ilişkin bilginin genellikle çok önemli olduğu görülen çalışmada Web 2.0 öğretiminin önemi, literatür taraması ve derslere katılan öğrencilere uygulanan deneysel modelle incelenerek ortaya çıkarılmıştır.

Ajjan & Hartshorne (2008) fakültenin Web 2.0 teknolojilerini benimseme kararlarının araştırılması çalışmalarında, sınıf içi öğrenmeyi desteklemek için Web 2.0'ın faydalarına ilişkin öğretim üyelerinin farkındalığını değerlendirmek ve ayrıştırılmış planlı davranış teorisi (DTPB) modelini kullanarak öğretim üyelerinin bu araçları benimseme kararlarını daha iyi anlamayı amaçlamışlardır. Araştırmada, bazı öğretim üyelerinin bazı Web 2.0 teknolojilerinin öğrencilerin öğrenimini, öğretim üleriyle ve diğer akranlarıyla olan etkileşimlerini, yazma yeteneklerini ve dersten memnuniyetlerini geliştirebileceğini düşündüğü ancak çok azının Web 2.0 araçlarını sınıfta kullanmayı tercih ettiği bulgusu elde edilmiştir. Ek olarak, öğretim üyelerinin tutumunun ve algılanan davranışsal kontrolünün, Web 2.0 kullanma niyetlerinin güçlü göstergeleri olduğunu göstermiştir.

Literatürde Web 2.0 araçlarına ilişkin yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye' nin yanı sıra pek çok farklı ülkede Web 2.0 araçlarının çalışmalara konu olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların bir kısmı öğrencilere, öğretmenlere ya da öğretmen adaylarına, bir kısmı akademisyenlere ve bir kısmı da öğrenme ve öğretmeye ilişkin etkisine odaklandığını söylemek mümkündür. Web 2.0 araçlarına ilişkin çalışmalar yapan ülkeler arasında Türkiye' nin

yanı sıra ABD, Ekvador, Avustralya, Malezya, Tayvan, Singapur sayılabilir. Yapılan araştırmaların günümüze yaklaştıkça öğretmenlerin ve akademisyenlerin eğitim-öğretim sürecinde Web 2.0 araçlarına yer verme durumlarının farklılık gösterdiği söylenebilir. Eski tarihlerdeki çalışmalarda Web 2.0 araçlarının özelliklerinin bilinmesi ve eğitim-öğretim sürecinde kullanılması durumlarına göre öğretmenlerin ve akademisyenlerin çok azının bunları sınıfta kullanmayı tercih ettiğine ilişkin bulguların yer aldığı görülmekteyken, yeni tarihli çalışmalarda eğitimcilerin Web 2.0 araçlarının kullanım kolaylığını belirterek kullanmaya istekli olma ve meslektaşlarına da tavsiye etmeye yönelik fikirlerine ilişkin bulguların yer aldığı görülmektedir. Bahsi geçen bulgulara dayanarak zaman içerisinde teknolojinin gelişmesi ve eğitim-öğretime entegrasyonu ile öğretmenlerin ve akademisyenlerin Web 2.0 araçlarına eğitim-öğretim sürecinde yer verme durumlarının olumlu anlamda değiştiği söylenebilir.

Web 2.0 araçlarının öğrencilere ve eğitim-öğretim sürecine ilişkin etkisine dair bulgular göz önüne alındığında Web 2.0 araçlarının öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı, araçların bireyselleştirilerek öğrenci talebini karşıladığı, öğrencilere esneklik sağladığı, öğrencilerin gerçekleştirilen eğitim-öğretim sürecinden zevk aldıklarına yönelik görüş belirterek Web 2.0 araçlarının eğitim-öğretim sürecini aktif katılımlı ve daha yaratıcı biçimde düzenlenmesine katkı sağladığı söylenebilir.

2. SAYI DUYUSU BECERİLERİNE YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Türkgenç (2023), sekizinci sınıf öğrencilerinde kareköklü ifadelerde sayı duyusu ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusundaki sayı duyusu düzeylerini belirleyerek sayı duyusu düzeyleri, matematik başarıları ile sayı duyusuna yönelik öz yeterlilik inançları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sekizinci sınıfa devam eden 115 öğrenci ile çalışılan araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin öz yeterlilik düzeyleri yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, kareköklü ifadelerle yönelik sayı duyusu düzeyleri ile kareköklü ifadelerle yönelik başarı düzeyleri arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Gökçe vd., (2023) tarafından ilkokul öğrencilerinin sayı duyusu gelişimindeki büyüme süreci izlenmiştir. Sayı duyusu gelişiminin matematik başarıları üzerindeki etkisini anlamak amacıyla öğrencilerin sayı duyusu becerilerini ölçen bir dizi test uygulamışlardır. Testler, öğrencilerin sayısal kavramları anlama ve sayılara ilişkin farklı

işlemleri gerçekleştirme yeteneklerini değerlendirmektedir. Araştırma, 3 yıl boyunca ortalama 500 ilkokul öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırma sonucunda ilkokulda sayı duygusu becerilerinin önemli bir şekilde geliştiği gözlenmiştir. Ayrıca, daha yüksek seviyedeki sayı duygusu becerisine sahip olan öğrencilerin matematik başarılarının da daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Zhou vd. (2022) sayı duyusunun, sözel olmayan zeka ve çocukların matematik performansı arasındaki aracı etkisini incelemişlerdir. Araştırmada 1. 3. ve 5. sınıfta öğrenim gören toplam 131 çocukla çalışılmıştır. Araştırmanın sonuçları, sözel olmayan zekâ ile matematik performansı arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca, sayı duyusunun bu ilişkide aracı etkisi olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte araştırmada sözel olmayan zeka ve matematik performansının yanı sıra sayı duygusu arasındaki ilişki de vurgulanmıştır.

Ben-Yehuda & Sharoni (2021) tarafından matematik öğrenme güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin sayı duygusu kullanarak hesaplama yapma becerilerini karşılaştırmak amaçlanmıştır. İlkokulda öğrenim gören 179 öğrenci ile yapılan araştırmada sayı duygusu becerilerini ölçmek için bir dizi test uygulanmış ve ardından öğrencilerin hesaplama yapma becerilerini değerlendirmek için farklı matematik problemleri verilmiştir. Araştırmanın sonuçları, sayı duygusu becerisi yüksek olan öğrencilerin hesaplama yapma becerilerinin daha iyi olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sayı duygusu becerisinin düşük olması sebebiyle hesaplama yaparken daha fazla zorlandıkları belirlenmiştir.

Spinillo vd. (2021) araştırmasında çocuklardaki sayı duyusunun anlamı, göreceli büyüklük ve sayısal sıralama gibi farklı yönleri incelemiştir. Brezilya'daki bir ilkokulda birinci ve ikinci sınıfa devam eden 50 çocukla çalışmışlardır. Araştırmacılar, öğrencilere farklı sayısal görevler vererek sayı duyularını değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak çocukların sayılara farklı anlamlar yüklediği ve göreceli büyüklükleri anlama konusunda zorlandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırmacılar öğrencilerin sayısal sıralama becerilerinin geliştiğini de ifade etmiştir. Sonuç olarak çocukların matematiksel becerilerinin geliştirilmesi için sayı duygusu eğitiminin önemine vurgu yapılmıştır.

Yakut (2020) ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak Yozgat ilindeki bir köy ilkokulunda 20 öğrenci ile nitel

araştırma yöntemlerinden eylem araştırması yapılmıştır. Araştırma süreci gözlem, görüşme, akademik başarı testi, sayı hissi testi ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sayı duygusu düzeylerinde hem yazılı hem sözlü yanıtlarında anlamlı düzeyde gelişme olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin akademik başarı testindeki başarıları ile hem dönemsel not ortalama hem de ikinci dönem başarıları arasında pozitif yönlü, yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Tomlinson vd. (2020) yetişkinler ve 5 yaşındaki çocukların alan ölçümü tahminlerindeki ön yargılarını araştırmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre yetişkinlerin alan büyüklüğü tahminlerinde sayı duygusu kullanma oranlarının çocuklara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Ak (2019) tarafından yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu ve matematik kaygısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bununla birlikte sayı duygusu, sayı duygusu bileşenleri ve matematik kaygısının cinsiyet ve sınıf değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre sınıf düzeyi arttıkça sayı duygusunun arttığı ve erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre daha yüksek sayı duygusu performansı sergilediği aynı zamanda sayı duygusu ve sayı duygusu bileşenlerinin sınıf ve cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği; tespit edilmiştir. Ayrıca 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu ile matematik kaygısı arasında negatif yönlü, orta düzeyde ilişki olduğu ve sayı duygusu bileşenlerinin matematik kaygısını anlamlı yordadığı belirlenmiştir.

Yarımkas (2019), sınıf öğretmeni adaylarının sayı duygusu düzeylerini ve sayı duygusunu içeren sorularda kullandıkları stratejileri belirlemeyi amaçlamıştır. Buna göre eğitim fakültesi, sınıf eğitimi anabilim dalında öğrenim görmekte olan 157 üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayı ile çalışmıştır. Öğretmen adaylarının sayı duygusu stratejilerini kullanma oranlarının en fazla olduğu bileşen “sayıların anlamı” iken en az olduğu bileşen ise “esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama” olarak tespit edilmiştir.

Acar (2019) tarafından yapılan araştırmada sayı duygusu ile cebirsel düşünme becerisi arasındaki ilişkinin farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada iki devlet okulunda öğrenim gören, 7. ve 8. sınıf düzeyinden 330 öğrenci

katılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sayı duyusu ile cebirsel düşünme düzeyleri arasında pozitif yönde güçlü düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Günkaya (2018) 8.sınıf düzeyinde 120 öğrenci ile yaptığı araştırmasında öğrencilerinin sayı duyusu ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Betimsel araştırma yöntemi yapılan çalışmada MGMP Uzamsal Yetenek ve Sayı Hissi Testleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek ve sayı duyusu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Aynı zamanda matematik başarıları daha yüksek olan öğrencilerin sayı hislerinin ve uzamsal yeteneklerinin pozitif ve anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Starr vd. (2017) 4 ve 6 yaşındaki çocuklar ile yetişkin bireyler arasında gerçekleştirdikleri araştırmalarında sayı duyusu testi ile birlikte numerik karşılaştırmalar içeren bir test uygulamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre yaş ilerledikçe sayı duyusunun ve tahmin yeteneğini düştüğünü belirlenmiştir.

Çekirdekçi, Şengül ve Doğan (2016), ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayı duyusunu kullanma durumları ve öğrencilerin sayı hisleri ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmaya ilkokulda öğrenim görmekte olan 115 (61 kız, 54 erkek) 4. sınıf öğrencisi dâhil edilmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin sayı duyusu başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasında pozitif yönde, anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir.

Takır (2016) araştırmasında 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerilerini bazı değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırmada iki devlet ortaokulunda öğrenim gören 286 öğrenci ile örnekleme dâhil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda sayı duyusu becerisinin sınıf düzeyi yükseldikçe arttığı, matematik öz-yeterlik algısının bazı boyutları ile sınıf seviyesi değişkenlerinin sayı duyusu becerisini anlamlı düzeyde yordadığı ve ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının oldukça düşük olduğu ve kural temelli standart yöntemleri kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Kartal (2016) tarafından yüksek TEOG puan ortalaması gösteren 8. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda sahip oldukları sayı duyusu bileşenlerini belirlemek amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılarak akademik başarıları yüksek olan 20 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda her öğrenci en az bir bileşende (denk gösterim) sayı duyusunu ortaya koymasına rağmen sayı hislerinin yetersiz düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Wessels (2014), Namibya’da ülkenin uluslararası standartlar açısından çok düşük olduğu ilköğretim seviyesinin sebeplerinin araştırılmasını amaçlamıştır. Araştırmada 47 ilköğretim öğretmeni adayına sayı duygusu testi içeren bir anket, yazılı hesaplamalara odaklanmış yazılı bir sınav ve zihinden hesaplama dayalı bir başka test uygulanmıştır. Bununla birlikte rastgele seçilen 6 öğretmen ile derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir ve sayı duygusu kullanma becerilerine yönelik denemeler yapılmıştır. Sonuç olarak öğretmenler arasında sayı duygusu yetisinin ve kullanım oranının çok düşük olduğu buna bağlı olarak matematik öğretiminde de sıkıntıların yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Major & Perger (2014) 2010 ve 2013 yılları arasında Yeni Zelanda’daki 1253 matematik öğretmenliği öğrencisi ile yaptıkları araştırmada matematik öğretmenliği öğrencilerine sayı duygusu becerilerini ölçmeye yönelik 10 kısa toplama ve çıkarma problemi içeren bir soru grubunu uygulamışlardır. Araştırma sonucunda katılımcıların sayı duygusu seviyelerinin üniversitenin ilgili bölümlerine giriş için sahip olunması gereken yeterliliklerin bile altında kaldığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre sayı duygusu temelli uygulamaların matematik öğretmenlerinin eğitim programları açısından faydalı olacağı belirtilmiştir.

Şengül ve Gülbağcı Dede (2014) araştırmalarında matematik öğretmenlerinin sayı duygusu problemlerini çözerken kullandıkları stratejileri incelemiştir. Çalışmaya yüksek lisans yapan 11 öğretmen katılmıştır. Öğretmenlere açık uçlu 12 sorudan oluşan sayı hissi testi uygulanmıştır. Veriler sayı duygusu ve kural odaklı strateji olmak üzere iki durumda analiz edilmiştir. Araştırmada sonuç olarak; öğretmenlerin %46,2’sinin sayı duygusu stratejilerini, %53,8’inin kural temelli stratejileri kullanarak sonuca ulaştığı belirlenmiştir. Bu sonuç öğretmenlerin orta düzeyde sayı duygusu stratejilerini kullanabildiklerini göstermiştir.

Park & Brannon (2014) 18 ile 34 yaş arası yetişkinlerde sayı duygusu ve aritmetik performans gelişimi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bireylere bazı temel aritmetik görevler içeren farklı eğitim planlarının uygulanması yoluyla sayı duygusu seviyeleri ve aritmetik yetileri değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre sayı duygusu gelişen bireylerin temel aritmetik yeteneklerinde de artış görüldüğü saptanmıştır.

Chen vd. (2013) Tayvan’da faaliyet gösteren bir ilköğretildeki ikinci sınıf seviyesinden 17’şer öğrencinin bulunduğu iki farklı sınıftaki öğrencilerle çalışmışlardır.

Sınıflardan birinde öğrencilere 7 haftalık bir program dâhilinde sayı duygusu temelli yaklaşımlara odaklanan bir eğitim verilirken diğer sınıftaki öğrencilere ise yine aynı süre boyunca okulda kullanılan standart yöntemler uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre sayı duygusu temelli otuz dokuz uygulama ile ders işlenen sınıftaki öğrencilerin sayı duygusu gelişimlerinin diğer gruba göre daha hızlı gerçekleştiği belirlenmiştir.

Dyson vd. (2013) matematiksel hesaplamalarda sorun yaşayan 121 öğrenci ile yapılan araştırmada deney grubundaki öğrencilere 8 hafta süreli, sayı duygusu gelişimine dayalı bir eğitim programı uygulanmıştır. Diğer sınıfta ise standart eğitim programına devam edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre sayı duygusu odaklı eğitim programı uygulanan deney grubunda yer alan öğrencilerin matematiksel problemlerinde anlamlı bir azalma belirlenmiştir.

Yapıcı (2013), 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı hislerinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve sayı duygusu bileşenlerine göre farklılığını incelemiştir. Araştırmaya, ortaokulda öğrenim gören 464 öğrenci dâhil edilmiştir. Öğrencilere 15 sorudan oluşan yüzdeler konusunda sayı duygusu testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin yüzdeler konusunda sayı hislerinin oldukça düşük olduğu ve soruların çözümünde çoğunlukla kural temelli yöntemleri tercih ettikleri belirlenmiştir. Erkek öğrencilerin lehine yüzdeler konusunda sayı hislerinin anlamlı bir farklılık gösterdiği, sınıf düzeyine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir.

İymen (2012), 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı hislerini, sayı duygusu bileşenleri açısından değerlendirmiştir. Araştırmaya 108 sekizinci sınıf öğrencisi dâhil edilmiştir. Öğrencilere ‘Üslü Sayı Çiftlerini Karşılaştırma Testi’ uygulanmış ve öğrencilerle görüşme de yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin pratik ve kısa yöntemler yerine uzun, zaman alan ve işlemlere dayalı çözümleri tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca önceden ezberledikleri kuralları kullanmaya yatkın oldukları tespit edilmiştir. Buna göre öğrencilerin üslü sayılara yönelik sayı duygusu kullanımlarının düşük olduğu ifade edilmiştir.

Harç (2010), 6. sınıf öğrencisinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizinde 95 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışmada sayı duygusu ölçümü ile ilgili alan yazın taranarak 6 sayı duygusu bileşenin baz alındığı sayı duygusu testi geliştirilmiştir. İnceleme sonucunda sayı duygusu bileşenlerine yönelik en fazla “işlemlerin anlamını ve etkilerini anlama” bileşenine, örnek ve alıştırmalar içinde en

fazla “Sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama” bileşeni tespit edilmiştir. “Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Anlama” bileşeni ise hem etkinlik hem de örnek ve alıştırmalarda en az rastlanılan bileşen olduğu görülmüştür.

Mohamed & Johnny (2010), öğrencilerin sayı duyusu performansı ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi ve öğrencilerin sayı duyularının zayıf olduğu bileşenleri ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemine 4.sınıf öğrencileri dahil edilmiştir. Öğrencilere 20 sorudan oluşan sayı duyusunu ölçen bir test uygulanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin sayı duyusu becerilerini yeterince kullanamadan ezbere işlem yaptıkları belirlenmiştir.

Kayhan Altay (2010)’ ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının sınıf düzeyi, cinsiyet ve sayı duyusu bileşenlerine göre değişimini incelemeyi ve aynı zamanda ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyuları ile matematik performansları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi de amaçlamıştır. Araştırma dört ilköğretim okulunda öğrenim gören 584 öğrenciler ile yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sayı duyularının sınıf düzeylerine göre değiştiği, cinsiyet değişkeni açısından farklılaşmadığı ve öğrencilerin sayı duyusu testinde göstermiş oldukları matematik performansı ile sayı duyusu puanları arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Sayı duyusuna ilişkin yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde Türkiye’ nin yanı sıra pek çok ülkede sayı duyusunun çalışmalara konu olduğu görülmekle birlikte bu ülkelere Brezilya, Naibya, Yeni Zelanda, Tayvan örnek gösterilebilir. Yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak sayı duyusu becerisinin gelişimine, sayı duyusu becerisinin zaman içerisindeki gelişim düzeyine, öğrencilerin matematik başarısına ve kaygısına olan etkisine değinildiği görülmektedir.

Yukarıda açıklanan araştırma sonuçlarına bağlı olarak; sayı duyusu becerisinin gelişimine ilişkin değerlendirme yapıldığında; sayı duyusu becerisine sahip öğrencilerin hesap yapma becerilerinde, temel aritmetik ve uzamsal yeteneklerinde, cebirsel düşünme düzeylerinde artış olduğu görülmektedir. Buna göre sayı duyusu becerisini geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalar göz önüne alındığında sayı duyusu becerisinin matematik becerisine pozitif yönde, yüksek düzeyde; matematik kaygısını ise negatif yönde etkilediği söylenebilir. Öğrencilerin pratik ve kısa yöntemler yerine uzun zaman alan ve işlemlere dayalı çözümleri tercih ettikleri, önceden ezberledikleri kuralları

kullanmaya yatkın oldukları, sayı becerilerini yeterince kullanamadan ezbere işlem yaptıklarına değinen çalışmalar yer almaktadır. Bu durum küçük yaşlardan itibaren sayı duyusuna yönelik çalışmaların yapılmasının öğrencilerin matematik becerilerinin artırılması kapsamında yadsınamaz bir önem taşıdığını göstermektedir.

Yetişkinler ve çocuklar arasında yapılan çalışmalar zamanın sayı duyusu becerisini olumsuz anlamda etkilendiğini göstermektedir. Araştırma verileri yaş ilerledikçe sayı duyusu ve tahmin yeteneğinin düştüğünü, yetişkinlerin kural temelli standart yöntemler kullanmayı tercih ettiğini sunmaktadır. Öyle ki aktif olarak eğitim veren öğretmenlerin sayı duyusu yetisinin ve kullanım oranının düşük olduğu dolayısıyla bu durumun matematik öğretiminde de sorunlar teşkil ettiği görülmektedir. Öğretmenlerin orta düzeyde sayı duyusu stratejisi kullandıkları, kural odaklı stratejiye daha fazla yer verdikleri görülmektedir. Sayı duyusu eğitim programı uygulanan öğrencilerin yaşadıkları matematik problemlerinde azalmaların yaşanması ise, sayı duyusu becerisinin gelişiminin matematik disiplinine katkısına vurgu yapmaktadır. Belirtilen bulgular, eğitimcilerin sınıfta sayı duyusu aktivitelerini kullanmalarının önemini gözler önüne sermektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

WEB 2.0 ARAÇLARIYLA DESTEKLENMİŞ SAYI DUYUSU EĞİTİM PROGRAMININ İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYUSU GELİŞİMİNE ETKİSİ

1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu araştırma, Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu gelişimi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu bölümde, araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları ve Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın geliştirilmesi, veri toplama süreci ve yöntemi ile verilerin analizi açıklanmıştır.

1.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun olarak araştırma sorularını yanıtlamak amacıyla, verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanması aşamalarını içeren sürecin ekonomik koşullarda düzenlenmesine yönelik olarak yapılan planlamadır (Creswell & Creswell, 2018; Karasar, 2020). Araştırmada, Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu gelişimi üzerindeki etkisini test etmek amacıyla ön test, son test ve izleme testi kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Desende bağımlı değişken “Sayı Hissi Gelişimi”, ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu gelişimi üzerindeki etkisi incelenen bağımsız değişken ise “Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı” dır. Deneysel desenlerde temel amaç değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmektir. Deneysel desenler; zayıf, yarı ve gerçek deneysel desenler şeklinde sınıflandırılmaktadır (Büyüköztürk, 2014; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Bu araştırmada deney ve kontrol grubunun seçiminde rastgele atama yapılmamış ve araştırmanın bağımlı değişkeni olan sayı duyusu gelişimi açısından grupların ön testlerinin benzer olması kontrol edilmiştir. Araştırma deseninin (ön test, son test ve izleme testi kontrol gruplu desen) sembolik görünümü aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

Araştırma deseninin sembolik görünümü şu şekilde açıklanabilir:

		Ön-test		Son-test	İzleme testi
GD1	M	O1	X1	O3	O5
GK	M	O2		O4	

GD1: Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın uygulandığı deney grubu,

GK: Kontrol grubu

M: Deneklerin eşleştirilmiş olduğunu belirtmektedir.

O1 ve O3: Deney grubunun ön test-son test ölçümleri

O2 ve O4: Kontrol grubunun ön test-son test ölçümleri

O5: Deney grubunun izleme testi ölçümleri

X1: Deney grubuna uygulanan bağımsız değişkenler (deney değişkenleri)

Araştırmada deney grubuna seçilen çocuklara araştırmacı tarafından Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı uygulanırken kontrol grubundaki çocuklara MEB, (2018) programındaki matematik etkinlikleri yine araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

1.2. EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın evrenini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar İhsaniye ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilkokullara devam eden, normal gelişim gösteren ve daha önce sayılarla ilgili özel bir program uygulanmamış olan birinci sınıf çocuklar oluşturmaktadır.

Örneklemin oluşturulmasında öncelikle okullar belirlenmiştir. Bunun için Afyonkarahisar ili İhsaniye ilçesine bağlı Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ilkokulların listesi elde edilmiştir. Bu listeden ilkokul birinci sınıfa devam eden öğrenci sayısı 20'nin altında olmayan okullar tespit edilmiştir. Belirlenen okullar arasından çalışma kolaylığı açısından deney grubu olarak A İlkokulu 1-A sınıfı, kontrol grubu olarak ise A ilkokulu 1-B sınıfı örnekleme alınmıştır. Bu okulda araştırmaya başlanmadan önce Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (Ek 1). Deney grubundan 23 ve kontrol grubundan 21 çocuk olmak üzere toplam 44 öğrenci uygulamaya katılmıştır.

Araştırma örneklemini oluşturan çocuklara ilişkin demografik özellikler Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1. İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerine ve Ailelerine İlişkin Kişisel Bilgiler

Deney Grubu			Kontrol Grubu		
Cinsiyet	f	%	Cinsiyet	f	%
Kız	12	52,2	Kız	9	42,9
Erkek	11	47,8	Erkek	12	57,1
Ailedeki Çocuk Sayısı	f	%	Ailedeki Çocuk Sayısı	f	%
Tek çocuk	2	8,7	Tek çocuk	-	
2 çocuk	7	30,4	2 çocuk	11	52,4
3 çocuk	11	47,9	3 çocuk	6	28,6
4 çocuk	2	8,7	4 çocuk	3	14,3
4 ve üzeri çocuk	1	4,3	4 ve üzeri çocuk	1	4,8
Anne Yaş	f	%	Anne Yaş	f	%
29 yaş ve altı	1	4,3	29 yaş ve altı	7	33,3
30-39 yaş	18	78,3	30-39 yaş	7	33,3
40-49 yaş	4	17,4	40-49 yaş	7	33,4
Baba Yaş	f	%	Baba Yaş	f	%
29 yaş ve altı	-		29 yaş ve altı	1	4,8
30-39 yaş	11	47,8	30-39 yaş	12	57,1
40-49 yaş	12	52,2	40-49 yaş	8	38,1
Anne Öğrenim	f	%	Anne Öğrenim	f	%
İlkokul ve ortaokul	11	47,8	İlkokul ve ortaokul	19	90,5
Lise	9	39,1	Lise	2	9,5
Üniversite	2	8,7	Üniversite	-	-
Lisansüstü	1	4,3	Lisansüstü	-	-
Baba Öğrenim	f	%	Baba Öğrenim	f	%
İlkokul ve ortaokul	9	39,1	İlkokul ve ortaokul	14	66,7
Lise	10	43,5	Lise	6	28,6
Üniversite	3	13,0	Üniversite	1	4,8
Lisansüstü	1	4,3	Lisansüstü	-	-
Anne Meslek	f	%	Anne Meslek	f	%
Ev hanımı	20	87,0	Ev hanımı	20	95,2
Memur	1	4,3	Memur	-	-
İşçi	-	-	İşçi	1	4,8
Serbest Meslek	-	-	Serbest Meslek	-	-
Diğer	2	8,7	Diğer	-	-
Baba Meslek	f	%	Baba Meslek	f	%
Memur	1	4,3	Memur	-	-
İşçi	3	13,0	İşçi	1	4,8
Serbest Meslek	10	43,5	Serbest Meslek	10	47,6
Diğer	9	39,1	Diğer	10	47,6

Tablo 1' de deney grubunda yer alan öğrencilere ilişkin kişisel bilgiler incelendiğinde; öğrencilerin %52,2'sinin kız, %47,8'nin erkek olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin %8,7'si tek çocuk, %30,4'ü iki kardeş, %47,9'u üç kardeş, %8,7'si dört kardeş, %4,3'ü dört ve üzeri kardeştir. Öğrencilerin annelerinin %4,3'ü 29 yaş ve altı, %78,3'ü 30-39 yaş, %17,4'ü 40-49 yaşdır. Öğrencilerin babalarının %47,8'i 30-39 yaş, %52,2'si 40-49 yaşdır. Öğrencilerin annelerinin %47,8'i ilkokul ve ortaokul, %39,1 lise, %8,7'si üniversite, %4,3'ü lisansüstü, babalarının ise %39,1'i ilkokul ve ortaokul, %43,5'i lise, %13,0'ü üniversite, %4,3'ü lisansüstü mezunudur. Öğrencilerin annelerinin %87'sinin ev hanımı, %4,3'nün memur, babalarının ise %4,3'nün memur, %13'nün işçi, %43,5'nin serbest meslek, %39,1'nin diğer mesleğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1'de kontrol grubunda yer alan öğrencilere ilişkin kişisel bilgiler incelendiğinde; öğrencilerin %42,9'nun kız, %57,1'nin erkek olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin %52,4'ü iki kardeş, %28,6'ü üç kardeş, %14,3'ü dört kardeş, %4,8'i dört ve üzeri kardeştir. Öğrencilerin annelerinin %33,3'ü 29 yaş ve altı, %33,3'ü 30-39 yaş, %33,4'ü 40-49 yaşdır. Öğrencilerin babalarının %4,8'i 29 yaş ve altı, %57,1'i 30-39 yaş, %38,1'i 40-49 yaşdır. Öğrencilerin annelerinin %90,5'i ilkokul ve ortaokul, %9,5'i lise, babalarının ise %66,7'si ilkokul ve ortaokul, %28,6'sı lise, %4,8'i üniversite mezunudur. Öğrencilerin annelerinin %95,2'sinin ev hanımı, %4,8'nin işçi, babalarının ise, %4,8'nin işçi, %47,6'sının serbest meslek, %47,6'sının diğer mesleğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kişisel bilgi formu sonuçlarına göre benzer demografik özelliklere sahip oldukları söylenebilir.

1.3. VERİLERİN TOPLANMASI

Araştırmada öğrenciler ve ailelerle ilgili kişisel bilgileri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen "Genel Bilgi Formu" ve öğrencilerin Sayı duyusu becerilerini belirlemek amacı ile Jordan ve diğerleri (2012) tarafından geliştirilen Uyanık Aktulun (2019) tarafından İlkokul birinci sınıfa devam eden Türk çocuklarına uyarlanan Sayı Hissi Değerlendirme Aracı veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

1.3.1. Genel Bilgi Formu

Genel Bilgi Formu, araştırma kapsamına alınan öğrencileri kendileri ve ebeveynleri hakkında bilgi almak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Genel Bilgi Formu, cinsiyet, kardeş sayısı, anne ve babanın yaşı, öğrenim durumu, meslekleri gibi bilgilerin ortaya konulmasına yönelik soruları içermektedir (Ek 2). Genel bilgi formları, her çocuk için araştırmacı tarafından okullarda çocuklara ait kayıt dosyalarındaki bilgilere bağlı olarak doldurulmuştur.

1.3.2. Sayı Hissi Değerlendirme Aracı(Number Sense Screener (NSS))

Sayı Hissi Değerlendirme Aracı, okul öncesi ve ilkokul birinci sınıf çocuklarının erken sayısal yeterliliklerinin değerlendirmesi amacıyla geliştirilen araştırma temelli Sayı Hissi Kısa Bilgi (Number Sense Brief) (33 madde) ölçme aracının kısaltılmış formudur (e.g., Jordan et al., 2006; Jordan et al., 2007). Bu araştırmada kullanılan Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam altı alt test ve 29 maddeden oluşmaktadır (Jordan, Gluttin & Dyson, 2012). Uygulama süresi 20-25 dakika arasında değişmektedir. Ölçeğin alt boyutlarının içeriklerine ait bilgiler aşağıda sunulmuştur:

Sayma Becerileri: Sayma ilkeleri (bire bir ilişkilendirme, kardinallik, ve sıralama) ve ritmik saymayı (verilen sayıya kadar ritmik sayma) içeren bu alt test üç maddeden oluşmaktadır (Jordan vd., 2012).

Sayı Tanıma: Çocuklardan gösterilen (13, 37 vb.) sayıları adlandırması istenir. Toplam dört maddeden oluşmaktadır (Jordan vd., 2012).

Sayı Karşılaştırmaları: Bu alt test Griffin (2004)'den adapte edilmiştir. Çocuklardan gösterilen sayıdan (7 vb.) bir sonraki veya iki sonraki sayının kaç olduğunu bilmesi ve gösterilen sayılardan (5-4 vb.) hangisinin büyük veya küçük olduğunu söylemesi istenir. Ayrıca, çocuklara her biri eşkenar üçgenin üç farklı noktasına yerleştirilen üç sayıdan (6, 2 ve 5) oluşan bir dizi gösterilerek çocuktan üçgenin en tepesinde yer alan sayıya en yakın olan (5 vb.) sayıyı bulması beklenir. Alt test toplam yedi maddeden oluşmaktadır (Jordan vd., 2012).

Sözel Olmayan Hesaplama: Bu alt test Levine et al. (1992) den adapte edilmiştir. Bu alt testte bulunan maddeler değerlendirme aracında yer alan beyaz mat, kartondan bir kutu ve 10 adet aynı büyüklükte siyah düğme kullanılarak çocuğa sorulmaktadır. Örneğin toplama işlemi için matın üzerine çocukların görebileceği şekilde iki tane düğme yerleştirilir ve “Görüyor musun? Burada iki tane düğme var.” denilir. Çocukların

düğmeleri gözlemlemesine izin verildikten sonra düğmeler kutunun kapağı ile kapatılarak kutunun içine alınır. Ardından matın üzerine bir düğme daha yerleştirilir ve “Burada da bir düğme daha var” denilerek çocuktan dikkatlice izlemesi istenir ve düğme aynı şekilde kutunun kapağı ile kaydırılarak kutunun içine konulur. Ardından ölçme aracıyla madde ile ilişkili sayfa açılır ve çocuktan kutunun içinde yer alan toplam düğme sayısını gösteren seçeneği işaret etmesi istenir. Bu alt testte üç toplama ve bir çıkarma işlemi olmak üzere toplam dört madde yer almaktadır (Jordan vd., 2012).

Öykü Problemleri: Bu alt testte yer alan maddelerde çocuklara yanıt bulmalarına yardımcı olması için isterler parmaklarını, sayı listesini (ölçme aracı ile birlikte verilen) veya kağıt kalem kullanabileceği söylenir. Basit bir şekilde hazırlanan öykü problemleri çocuğa yöneltilir. “Asya’nın m elması var. Bilgehan ona n elma daha Verdi. Asya’nın toplam kaç elması oldu? gibi problemler yer almaktadır. Bu alt test üç toplama ve iki çıkarma işleminin yer aldığı toplam beş maddeden oluşmaktadır (Jordan vd., 2012). Sayı Kombinasyonları: Bu alt testte de çocuklara yanıt bulmasına yardımcı olması için isterse parmaklarını, sayı listesini veya kağıt kalem kullanabileceği söylenir. Sayı kombinasyonları boyutu sözel olarak “iki (2) artı (+) üç (3) kaç yapar? ” ve “Beş ten (5) üç (3) çıktı kaç kalır?” şeklinde sorulan dört toplama ve iki çıkarma işlemini içeren altı maddeden oluşmaktadır (Jordan vd., 2012).

1.4. WEB 2.0 ARAÇLARIYLA DESTEKLENMİŞ SAYI DUYUSU EĞİTİM PROGRAMI

Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı aracılığıyla çocukların sayı duyusu becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı’nın geliştirilmesi amacıyla matematik, matematik standartları ve içeriği, matematik yeteneği, matematiksel kavramlar ve becerileri, sayılar, sayı gelişimi, sayı kavramı, sayı korunumu, sayma ilkeleri, sayı sayma, sayı saymada evreler ve sayı duyusu ile ilgili yurt içi ve yurt dışı literatür taranmıştır. Yapılan alan yazın taraması sonucunda sayı duyusu becerilerinin kapsamında erken çocukluk dönemi için sayma becerileri, sayı tanıma, sayı karşılaştırmaları, sözel olmayan hesaplama, öykü problemleri, sayı kombinasyonları boyutlarından oluştuğu belirlenmiştir. Bu nedenle eğitim programının içeriği bu alt boyutları kapsayacak biçimde düzenlenmiştir.

Program içeriğinin hazırlanmasında literatür analizleri ile birlikte Milli Eğitim Bakanlığı Matematik Dersi Öğretim Programı (2018) ilkokul birinci sınıf kazanımları içinden sayı duyusu becerisini desteklemeye yönelik kazanım ve göstergeler üç alan uzmanı ile birlikte belirlenmiştir.

Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş ders planları hazırlamadan önce deney grubunu oluşturan öğrencilerin özellikleri, ihtiyaçları ve düzeyleri sınıf öğretmenlerinin de görüşleri alınarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin öğrenim gördüğü ortamın Web 2.0 araçlarıyla desteklenmeye uygun olduğundan emin olmak için öğrenme ve çevresel ortamın özellikleri belirlenmiştir. Bu kapsamda sınıfta yer alan materyaller ve teknolojik alt yapı incelenmiştir.

Gerekli ön incelemeler yapıldıktan ve çevresel şartların uygunluğu sağlandıktan sonra ünite kazanımlarının sayı duyusu kazanımları açısından analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analizler yapılırken sayı duyusu ile ilgili tüm kazanımlar araştırmacı ve danışman birlikte ortak karar alarak ilişkilendirmiştir.

Daha sonra sayı duyusu ile ilişkilendirilen kazanımlar uygulama yapılacak sınıfın hazırbulunuşluk düzeyi de dikkate alınarak, uygun öğrenme süreçleri hazırlanmış ve programda belirtilen öğretim süreleri ve uzman görüşleri de göz önünde tutularak 12 haftalık programa uygun şekilde dağıtılmıştır.

Hazırlanan ders planları; ders süresi, kazanımlar, yöntem, teknik ve strateji, öğrenci hazırbulunuşlukları gibi bilgiler ile Web 2.0 araçlarıyla bütünleştirilerek; giriş (dikkat çekme, ön bilgileri harekete geçirme, güdüleme, hedeften haberdar etme), gelişme (etkinlikler, ara özetler, ara geçişler) ve sonuç (son özet, tekrar güdüleme, kapanış, değerlendirme) bölümlerinden oluşacak şekilde tasarlanmıştır.

Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinlikler ve ders planları öğrencilerin sayı duyusu becerilerine yöneliktir. Öğrenciler için gelişimsel olarak uygun ve çocuk merkezlidir. Sayı duyusu becerilerindeki boyutların derinliğine, sistematik ve sıralı olarak incelenmesine olanak sağlar niteliktedir. Yöntem olarak oyun temelli öğrenmeyi hedef alır ve öğrencilerin bu programdaki Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinlikleri yaparak eğlenmesi ve aynı zamanda hedeflenen kazanım ve gelişim göstergelerine ulaşması planlanmıştır. Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinlikler basitten karmaşığa doğru sıralanmış ve öğrencilerin hem yetişkinle birlikte hem de bireysel olarak keşif

yoluyla öğrenmelerine yer verir. Her etkinlik kendi içerisinde aşamalara ayrılmakla birlikte kazanım ve gelişim göstergelerine birden fazla etkinlikte yer verilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı birinci sınıf matematik öğretim programında “4 temel” konu alanı “2.,3.,4. ve 6.” ünitelerinde sayı duyusu ile ilgili kazanımlar bulunmaktadır. İlişkilendirilen bu konu alanı ve ünitelere uygun Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş öğrenme süreçleri hazırlanmış ve programda belirtilen öğretim süreleri ve uzman görüşleri de göz önünde tutularak 12 haftalık programa uygun şekilde dağıtılmıştır.

Ders planlarının tamamı Web 2.0 destekli eğitsel araçlarla desteklenmiştir. Her bir etkinlik için basitten zora doğru olmak üzere en az üç Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış uygulamalar etkinliklere eklenmiştir. Bu uygulamalar web ortamında yer alan ücretsiz olarak ulaşılabilen Wordwall, LearningApps, Storybird, Canva, Derslig, Okulistik, Voki, Math Kids, ABCYa, EBA, Primary Games, Pixton, Arcademic Basics ile hazırlanmış uygulamalardır. Ücretsiz olarak ulaşılabilen ve araştırmacılar tarafından hazırlanan etkinlikler kazanım ve göstergeleri destekleyecek ders planlarında kazandırılması hedeflenen kazanımla ilişkili olarak seçilmiş veya hazırlanmış ve kolaydan zora olacak biçimde öğrencilere sunulmuştur.

Hazırlanan 11 ders planı ile toplam 60 ders saati uygulama yapılması planlanmıştır. Ders planları sayı duyusu ve sınıf eğitim alanlarında çalışan üç uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan, hazırlanan eğitim programını; kazanım ve göstergeler, kavramlar, Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinliklerin içeriği, programın amacına uygunluğu, öğrenme süreçlerinin yeterliliği, kullanılan Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinliklerin uygunluğu ve yeterliliği, kazanım ve göstergelerin dağılımındaki uygunluk ve verilen yönergelerin açıklığı gibi ölçütler göz önünde bulundurarak değerlendirmeleri istenmiştir. Uzman görüşleri sonrasında bazı etkinlikler için Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış olan etkinliklerin geliştirilmesi gerektiği ortak kararına varılarak kazanımlara ilişkin eklemeler yapılarak daha kapsayıcı biçimde yeniden düzenlenmiştir.

Daha sonra pilot çalışma yapılması amacıyla iki hafta hazırlanan plan çerçevesinde program uygulanmış ve zaman yönetimi, etkinliklerin öğrenci seviyelerine uygunluğu ve derse karşı tutum değerlendirmesi olumlu sonuçlanmıştır.

Deneysel çalışma süresince işlenen konular, kazanımlar ve her hafta uygulanan Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinlikler Tablo 2’de gösterilmiştir.

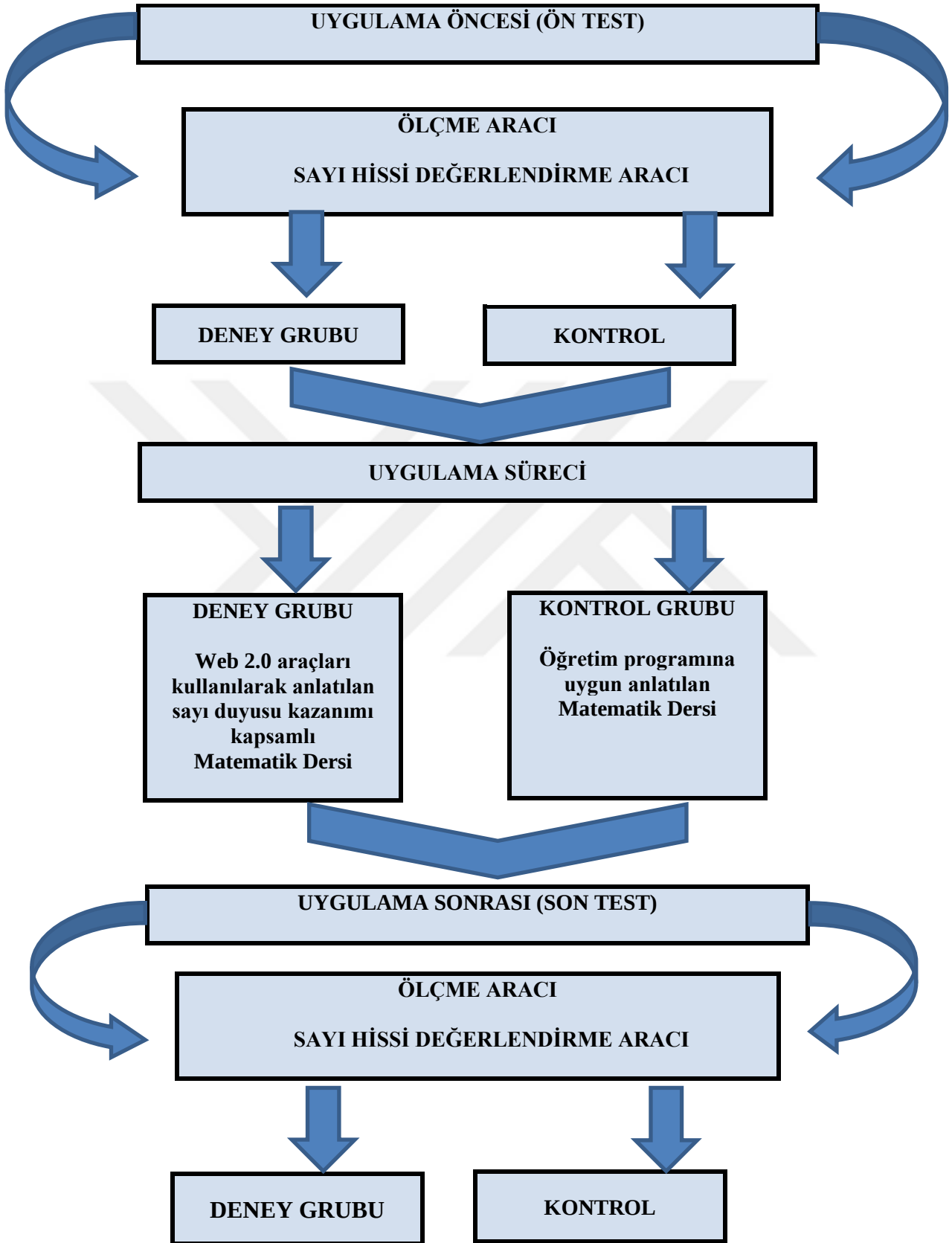
Tablo 2. Deneysel Çalışma Süresince Kullanılan Etkinlikler ve Kazanımların Haftalık Dağılımları

ÜNİTE:		SAYI DUYUSU KAPSAMINDAKİ ÜNİTE KONULARI		
SÜRE:		KAZANIMLAR	KONULAR	UYGULANAN WEB 2.0 ARACI
HAFTA	SAAT			
1.Hafta	5 Saat	M.1.1.1.3. 100'e kadar (100 dâhil) ileriye doğru birer, beşer ve onar ritmik sayar.	Doğal Sayılar *Birer, Beşer, Onar ve İkişer Sayalım	Dijital öykü (1 çalışma) Wordwall (3 çalışma) Derslig (34 çalışma)
2.Hafta	4 Saat	M.1.1.1.4. 20'ye kadar (20 dâhil) ikişer ileriye, birer ve ikişer geriye sayar.	Doğal Sayılar *İleriye Doğru İkişer, Geriye Doğru Birer ve İkişer Sayma	Canva (Çizgi Roman) (1 çalışma) LearningApps (3 çalışma) Okulistik (14 çalışma)
2.-3.Hafta	2 Saat	M.1.1.1.5. Nesne sayıları 20'den az olan iki gruptaki nesneleri birebir eşler ve grupların nesne sayılarını karşılaştırır.	Doğal Sayılar *Eşleştirme	Voki (Sanal karakter ile öykü)(1 çalışma) Derslig (10 çalışma)
3.-4.Hafta	5 Saat	M.1.1.1.6. 20'ye kadar (20 dâhil) olan sayılarda verilen bir sayıyı, büyüklük-küçüklük bakımından 10 sayısı ile karşılaştırır.	Doğal Sayılar *Az mı? Çok mu?	Masal (1 çalışma) Okulistik (29 çalışma) Math Kids (1 çalışma)
4-5.Hafta	7 Saat	M.1.1.2.2. Toplamları 20'ye kadar (20 dâhil) olan doğal sayılarla toplama işlemini yapar.	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi *Toplama İşlemi *Toplama İşlemini Sözlü Olarak İfade Edelim *Alt Alta Toplayalım *0 İle Toplama *Toplamı 10 ve 20 Olan Sayılar	ABCYa (2 çalışma) EBA (1 çalışma) Primary Games (2 çalışma)
5-6.Hafta	5 Saat	M.1.1.2.5. Zihinden toplama işlemi yapar.	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi *Zihinden Toplama İşlemi Yapalım	Wordwall (6 çalışma) LearningApps (1 çalışma)
6.-7.Hafta	10 Saat	M.1.1.2.6. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi *Çözelim Öğrenelim	Voki (1 çalışma) LeraningApps (3 çalışma)

Tablo 2 (Devam). Deneysel Çalışma Süresince Kullanılan Etkinlikler ve Kazanımların Haftalık Dağılımları

ÜNİTE:		SAYI DUYUSU KAPSAMINDAKİ ÜNİTE KONULARI		
SÜRE:		KAZANIMLAR	KONULAR	UYGULANAN WEB 2.0 ARAÇI
HAFTA	SAAT			
8.Hafta	5 Saat	M.1.1.3.2. 20'ye kadar (20 dâhil) olan doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi *Alt Alta Çıkaralım	Pixton(kavram karikatürü) (1 çalışma) ABCYa (2 çalışma) Arcademic Basics ((2 çalışma)
9.Hafta	5 Saat	M.1.1.3.3. Doğal sayılarda zihinden çıkarma işlemi yapar.	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi *Zihinden Çıkarma İşlemi Yapalım	Okulistik (12 çalışma) Wordwall (4 çalışma)
10-11.Hafta	10 Saat	M.1.1.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer.	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi *Çözelim Öğrenelim-Problem Kuralım	Voki(1 çalışma) LearningApps (2 çalışma) ABCYa (2 çalışma)
12.Hafta	4 Saat	M.1.3.1.3. Bir nesnenin uzunluğunu standart olmayan ölçme birimleri türünden tahmin eder ve ölçme yaparak tahminlerinin doğruluğunu kontrol eder.	Uzunluk Ölçme *Uzunlukları Karşılaştıralım *Haydi, Biz de ölçelim *Uzunlukları Tahmin Edelim	Canva (1 çalışma) Wordwall (1 çalışma)

Şekil 1. Deney Süreci Tanımı



Tablo 2’de görüldüğü gibi ders planları ve buna bağlı Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış içerikler kendi arasında basitten karmaşığa doğru sarmal bir biçimde hazırlanmış ve sıralanmıştır. Toplam 11 ders planı ve 13 adet Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış içerik yer almaktadır.

Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinliklerin öğrencilerin ilgilerine göre değiştirilebilecek esnekliğe sahip olmasına, alışlagelmiş günlük uygulamalardan belirli yönlerde farklılık göstermesine önem verilmiştir. Ayrıca, etkinliklerin ilgi çekici olmasına, çocukları eğlendirirken öğrenmelerini sağlayacak nitelikte olmasına dikkat edilmiştir.

1.5. VERİ TOPLAMA İŞLEMLERİ

1.5.1. Ön Testlerin Uygulanması

İlkokul birinci sınıfa devam eden deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sayı duyusu becerilerini değerlendirmek amacıyla Sayı Hissi Değerlendirme Aracı öğrencilere 24.10.2022- 20.01.2023 tarihleri arasında ön test olarak uygulanmıştır. Araştırmacı uygulama öncesinde sohbet ederek öğrencilerin kaygılarını gidermeye çalışmıştır. Sayı Hissi Değerlendirme Aracı geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında belirtilen özelliklerine (sessiz ve sakin bir çalışma ortamında her çocukla bire bir çalışılması vb.) uygun olarak öğrencilere uygulanmıştır. Ön test uygulanmasından elde edilen veriler değerlendirilerek her öğrenci için ayrı olarak düzenlenmiş olan formlara kaydedilmiştir. Genel bilgi formları ise, her öğrenci için araştırmacı tarafından öğrencilerin kişisel gelişim dosyalarındaki bilgilere bağlı olarak doldurulmuştur.

1.5.2. Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı

Araştırmacı tarafından deney ve kontrol gruplarına ön testler uygulandıktan sonra, 24.10.2022- 20.01.2023 tarihleri arasında deney grubuna araştırmacı tarafından matematik derslerinde Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı uygulanmıştır. Eğitim programı uygulamaları 12 hafta boyunca haftada 5 gün ve bir günde ortalama 40 dakika olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu süre zarfında kontrol grubunun matematik dersleri yine araştırmacı tarafından Milli Eğitim Bakanlığı İlkokul 1. Sınıf Matematik Müfredatı kapsamında yürütülmüştür.

Uygulama öncesi, ebeveynlere eğitim programının içeriği aktarılmış ve eğitim programının etkili olabilmesi için öğrencilerin özellikle belirtilen gün ve saatlerde okula gelişlerinin aksatılmamasının önemi konusunda kısa bir bilgi notu gönderilmiştir.

Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı uygulanırken her dersten önce eğitim ortamı uygun bir şekilde düzenlemiştir. Uygulama için gerekli materyaller ve Web 2.0 araçlarının kullanımı için akıllı tahta, bilgisayar gibi teknolojik araçlar hazırlanmıştır. Eğitim programı saatine öğretmenlerle birlikte karar verilmiştir. Eğitim programı hafta içi 5 gün haftada 5 ders saati olarak uygulanmıştır.

Uygulamalara sınıfta bulunan tüm çocukların katılımları sağlanmıştır. Her ders giriş (dikkat çekme, ön bilgileri harekete geçirme, güdüleme, hedeften haberdar etme), gelişme (etkinlikler, ara özetler, ara geçişler) ve sonuç (son özet, tekrar güdüleme, kapanış, değerlendirme) bölümlerinden oluşacak şekilde uygulanmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı İlkokul 1. Sınıf Matematik Programı'na uygun olarak ders yürütüldükten sonra kazanımlara yönelik Web. 2.0 araçlarıyla hazırlanmış eğitim içerikleri öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilerin akıllı tahta ve bilgisayarda konuyla ilgili hazırlanan eğitim içeriğini tamamlamasına rehber olunmuştur. Web 2.0 araçlarıyla hazırlanan eğitim içerikleri bireysel ya da küçük grup çalışması şeklinde yürütülmüştür.

Ayrıca deney grubunda uygulanan Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış eğitim içerikleri hiç bir şekilde kontrol grubunda kullanılmamıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere uygulamadan önce 12 hafta boyunca matematik derslerinin araştırmacı tarafından yürütüleceği bilgisi verilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı (2018) İlkokul 1. Sınıf Matematik Programı'na uygun olarak dersleri yürütülmüştür.

1.5.3. Son Testlerin Uygulanması

Ön testlerin yapıldığı aynı ortam ve koşullarda 24.10.2022- 20.01.2023 tarihleri arasında Sayı Hissi Değerlendirme Aracı deney ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak uygulanmıştır.

1.5.4. Kalıcılık Testinin Uygulanması

Son testlerin uygulanmasından dört hafta sonra Web 2.0 Destekli Sayı Duyusu Programı'nın kalıcılığını test etmek amacıyla araştırmacı tarafından Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı 24.10.2022- 20.01.2023 tarihleri arasında deney ve kontrol grubundaki tüm öğrencilere kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

1.5.5. Verilerin Analizi

Sayı Hissi Değerlendirme Aracı ve Genel Bilgi Formu aracılığıyla toplanan veriler bilgisayar ortamına aktararak nicel analiz yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

Araştırmada deney ve kontrol gruplarının denkliliğini belirlemek amacıyla Sayı Hissi Değerlendirme Aracı'na ait ön test puanları kullanılmıştır. Değişkenlerde yer alan 30'un altında olması nedeniyle normal dağılım varsayımları sağlanamamaktadır. Bu nedenle grupların testten elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" analiz tekniği ile test edilmiştir. Grupların testten elde ettikleri puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Gruplar arası farklılık incelenirken; anlamlılık seviyesi olarak .05 kullanılmış olup $p < .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2012).

Öğrencilere ve anne babalarına ait demografik bilgiler frekans ve yüzde değerleri olarak verilmiştir.

Araştırmanın birinci alt probleminde, deney ve kontrol grubundaki çocukların Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplam ön test puanları arasında farklılığın olup olmadığını test etmek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Gruplar arası farklılık incelenirken; anlamlılık seviyesi olarak .05 kullanılmış olup $p < .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2012).

Araştırmanın ikinci alt probleminde, deney grubundaki öğrencilerin, Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ile toplam ön test ve son test puanları arasında farklılığın olup olmadığını test etmek amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Gruplar arası farklılık incelenirken; anlamlılık seviyesi olarak .05 kullanılmış olup $p < .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2012).

Araştırmanın üçüncü alt probleminde, kontrol grubundaki çocukların Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ile toplam ön test ve son test puanları arasında farklılığın olup olmadığını test etmek amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Gruplar arası farklılık incelenirken; anlamlılık seviyesi olarak .05 kullanılmış olup $p < .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2012).

Araştırmanın dördüncü alt probleminde, deney ve kontrol grubundaki çocukların Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplam son test puanları arasında farklılığın olup olmadığını test etmek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Gruplar arası farklılık incelenirken; anlamlılık seviyesi olarak .05 kullanılmış olup $p < .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2012).

Araştırmanın beşinci alt probleminde, deney grubundaki çocukların Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplam son test ve izleme testi puan erişileri arasında farklılığın olup olmadığını test etmek amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Gruplar arası farklılık incelenirken; anlamlılık seviyesi olarak .05 kullanılmış olup $p < .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > .05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2012).

2. BULGULAR

Web 2.0 Destekli Sayı Duyusu Programı'nın çocukların erken öğrenme davranışlarına etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan araştırmada elde edilen nicel bulgulara Tablo-3 ile Tablo-9 arasında yer verilmiştir.

2.1. ARAŞTIRMANIN 1. ALT PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR

Deney ve kontrol gruplarının denkleğinin sağlanmasına ilişkin olarak, çocukların Sayı Hissi Değerlendirme Aracı ön-test sonuçları esas alınarak, ortalamalar arası fark Mann Whitney U Testi kullanılarak test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 3 ve Tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 3. İlkokul Birinci Sınıf Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Ön-Test Puanlarına İlişkin Öğrenci Sayısı, Ortalama ve Standart Sapma Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Grup	Değişkenler	n	$\bar{x}$	SS
Deney	Sayma Becerileri	23	2,826	,491
	Sayı Tanıma	23	,609	,941
	Sayı Karşılaştırmaları	23	3,696	1,743
	Sözel Olmayan Hesaplama	23	1,913	1,041
	Öykü Problemleri	23	1,391	1,033
	Sayı Kombinasyonları	23	1,652	1,873
	Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam	23	12,087	5,151

Tablo 3 (Devam). İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Ön-Test Puanlarına İlişkin Öğrenci Sayısı, Ortalama ve Standart Sapma Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Grup	Değişkenler	n	$\bar{x}$	SS
Kontrol	Sayma Becerileri	21	2,714	,561
	Sayı Tanıma	21	,952	1,244
	Sayı Karşılaştırmaları	21	3,429	1,720
	Sözel Olmayan Hesaplama	21	1,905	,944
	Öykü Problemleri	21	1,381	1,322
	Sayı Kombinasyonları	21	1,095	1,513
	Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam	21	11,476	5,066

Tablo 3' te İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Ön-Test Puanlarına İlişkin Öğrenci Sayısı, Ortalama ve Standart Sapma Puanlarına İlişkin Sonuçları incelendiğinde; Deney grubunda tüm alt boyutlarda öğrenci sayısının 23 olduğu görülmektedir. Bununla birlikte deney grubu Sayma Becerileri alt boyutu ($\bar{x}=2, 826$; ss, 491), Sayı Tanıma alt boyutu ($\bar{x}=,609$; ss, 941), Sayı Karşılaştırmaları alt boyutu ($\bar{x}=3, 696$; ss, 1,743), Sözel Olmayan Hesaplama alt boyutu ($\bar{x}=1, 913$; ss, 1,041), Öykü Problemleri alt boyutu($\bar{x}=1, 391$; ss, 1,033), Sayı Kombinasyonları alt boyutu ($\bar{x}=1, 652$; ss,1,873), Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam ($\bar{x}=12, 087$; ss 5,151) olduğu görülmektedir. Benzer biçimde kontrol grubu Sayma Becerileri alt boyutu ($\bar{x}=2, 714$; ss, 561), Sayı Tanıma alt boyutu ($\bar{x}=,952$; ss, 1,244), Sayı Karşılaştırmaları alt boyutu ($\bar{x}=3, 429$; ss, 1,720), Sözel Olmayan Hesaplama alt boyutu ($\bar{x}=1, 905$; ss, ,944), Öykü Problemleri alt boyutu ($\bar{x}=1, 381$; ss, 1,322), Sayı Kombinasyonları alt boyutu ($\bar{x}=1, 095$; ss,1,513), Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam ($\bar{x}=11, 476$; ss, 5,066) olarak belirlenmiştir.

Tablo 4. İlkokul Birinci Sınıf Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Ön-Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Sayı Hissi Değerlendirme Aracı	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	MWU		
					Mann-Whitney U	Z	P
Sayma Becerileri	Deney	23	23,59	542,50	216,500	-,876	,381
	Kontrol	21	21,31	447,50			
Sayı Tanıma	Deney	23	20,91	481,00	205,00	-,952	,341
	Kontrol	21	24,24	509,00			
Sayı Karşılaştırmaları	Deney	23	23,54	541,50	217,50	-,575	,565
	Kontrol	21	21,36	448,50			
Sözel Olmayan Hesaplama	Deney	23	22,54	518,50	240,50	-,025	,980
	Kontrol	21	22,45	471,50			
Öykü Problemleri	Deney	23	23,35	537,00	222,00	-479	,632
	Kontrol	21	21,57	453,00			
Sayı Kombinasyonları	Deney	23	24,28	558,50	200,50	-1,014	,311
	Kontrol	21	20,55	431,50			
Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam	Deney	23	23,52	541,00	218,00	-,555	,579
	Kontrol	21	21,38	449,00			

Tablo 4 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı; sayma becerileri ($U=-,876$, $p>.05$), sayı tanıma ($U=-,952$, $p>.05$), sayı karşılaştırmaları ($U=-,575$, $p>.05$), sözel olmayan hesaplama ($U=-,025$, $p>.05$), öykü problemleri ($U=-,479$, $p>.05$), sayı kombinasyonları ($U=-1,014$, $p>.05$) alt boyutları ve Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam ($U=-,555$, $p>.05$) ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Buna göre ilkökul birinci sınıfa devam eden deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplam puanları göz önüne alındığında eğitime başlarken deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sayı duygusu becerileri açısından benzer özelliklere sahip olduğu söylenebilir.

Kontrol gruplu ön-test son-test modellenli araştırmalarda deney ve kontrol gruplarına ait ön-test puanlarının birbirine yakın olması önemlidir (Kaptan, 1998). Bu durum, deney grubuna uygulanacak eğitimin etkililiğinin ortaya koyulması bakımından önem arz etmektedir.

2.2. ARAŞTIRMANIN 2. ALT PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR

Deney grubunda yer alan çocukların Sayı Hissi Değerlendirme Aracı ön-test / son test sonuçları esas alınarak, ortalamalar arası fark Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. İlkokul Birinci Sınıf Devam Eden Deney Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Ön-Test / Son-Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sayı Hissi Değerlendirme Aracı	Test	n	$\bar{x}$	ss	Wilcoxon İşaretli Sıralar Test	
					Z	P
Sayma Becerileri	Ön Test	23	2,82	,491	-1,414	0,157
	Son Test	23	2,91	,417		
Sayı Tanıma	Ön Test	23	,608	,940	-4,054	0,000*
	Son Test	23	2,608	1,07		
Sayı Karşılaştırmaları	Ön Test	23	3,69	1,74	-3,85	0,000*
	Son Test	23	6,08	1,41		
Sözel Olmayan Hesaplama	Ön Test	23	1,91	1,040	-3,8	0,000*
	Son Test	23	3,21	,902		
Öykü Problemleri	Ön Test	23	1,39	1,033	-4,135	0,000*
	Son Test	23	4,04	1,39		
Sayı Kombinasyonları	Ön Test	23	1,65	1,87	-4,125	0,000*
	Son Test	23	5,08	1,37		
Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam	Ön Test	23	12,08	5,15	-4,203	0,000*
	Son Test	23	23,95	5,77		

*p<.05

Tablo 5 incelendiğinde; deney grubu verileriyle yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucuna göre; Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamına ilişkin ön test puanlarının son test puanlarından istatistiksel olarak; Sayı tanıma ($z = -4,054$, $p < .05$), sayı karşılaştırmaları ($z = -3,850$, $p < .05$), sözel olmayan hesaplama ($z = -3,800$, $p < .05$), öykü problemleri ($z = -4,135$, $p < .05$), sayı kombinasyonları ($z = -4,125$, $p < .05$) alt boyutlarında ve Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam ($z = -4,203$, $p < .05$) puanında anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir. Sayma becerileri ($z = -1,414$, $p > .05$) alt boyutunda ise anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Buna göre, çocukların sayı hissi becerileri alt boyutları ve toplam son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca bağlı olarak, araştırma

kapsamında Web 2.0 destekli sayı hissi etkinliklerinin öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimini desteklemede etkili olduğu söylenebilir.

2.3. ARAŞTIRMANIN 3. ALT PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR

Kontrol grubunda yer alan çocukların Sayı Hissi Değerlendirme Aracı ön-test / son test sonuçları esas alınarak, ortalamalar arası fark Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. İlkokul Birinci Sınıfa Devam Eden Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Ön-Test / Son-Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sayı Hissi Değerlendirme Aracı	Test	n	$\bar{x}$	ss	Wilcoxon İşaretli Sıralar Test	
					Z	P
Sayma Becerileri	Ön Test	21	2,77	,522	-,447	0,655
	Son Test	21	2,76	,538		
Sayı Tanıma	Ön Test	21	,77	1,069	-3,411	0,001*
	Son Test	21	2,04	1,32		
Sayı Karşılaştırmaları	Ön Test	21	3,56	1,71	-3,81	0,000*
	Son Test	23	4,80	1,86		
Sözel Olmayan Hesaplama	Ön Test	21	1,90	,984	-2,217	0,027*
	Son Test	21	2,47	1,16		
Öykü Problemleri	Ön Test	21	1,38	1,16	-3,494	0,000*
	Son Test	21	2,66	1,23		
Sayı Kombinasyonları	Ön Test	21	1,38	1,71	-3,842	0,000*
	Son Test	21	3,61	1,85		
Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam	Ön Test	21	11,79	5,060	-3,933	0,000*
	Son Test	21	18,38	7,00		

*p<.05

Tablo 6 incelendiğinde; kontrol grubu verileriyle yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucuna göre; Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamına ilişkin ön test puanlarının son test puanlarından istatistiksel olarak; Sayı tanıma ($z = -3,411$, $p < .05$), sayı karşılaştırmaları ($z = -3,810$, $p < .05$), sözel olmayan hesaplama ($z = -2,217$, $p < .05$), öykü problemleri ($z = -3,494$, $p < .05$), sayı kombinasyonları ($z = -3,842$, $p < .05$) alt boyutlarında ve Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam ($z = -3,933$, $p < .05$) puanında anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir. Sayma becerileri ($z = -,447$, $p > .05$) alt boyutunda ise anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Buna göre, çocukların sayı hissi becerileri alt boyutları ve toplam son test puan ortalamalarının ön test puan

ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca bağlı olarak, araştırma kapsamında kontrol grubuna uygulanan sayı hissi etkinliklerinin öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimini desteklemede etkili olduğu söylenebilir.

2.4. ARAŞTIRMANIN 4. ALT PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR

Deney ve Kontrol grubunda yer alan çocukların Sayı Hissi Değerlendirme Aracı son test sonuçları esas alınarak, ortalamalar arası fark kullanılarak Mann Whitney U Testi ile test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 7’ve Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 7. İlkokul Birinci Sınıf Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Son-Test Puanlarına İlişkin Öğrenci Sayısı, Ortalama ve Standart Sapma Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Grup	Değişkenler	n	$\bar{x}$	SS
Deney	Sayma Becerileri	23	2,913	,417
	Sayı Tanıma	23	2,608	1,076
	Sayı Karşılaştırmaları	23	6,087	1,411
	Sözel Olmayan Hesaplama	23	3,217	,902
	Öykü Problemleri	23	4,043	1,397
	Sayı Kombinasyonları	23	5,087	1,378
	Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam	23	23,956	5,772
Kontrol	Sayma Becerileri	21	2,761	,538
	Sayı Tanıma	21	2,047	1,321
	Sayı Karşılaştırmaları	21	4,809	1,860
	Sözel Olmayan Hesaplama	21	2,476	1,167
	Öykü Problemleri	21	2,666	1,238
	Sayı Kombinasyonları	21	3,619	1,856
	Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam	21	18,381	7,003

Tablo 7’ de İlkokul Birinci Sınıf Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Son-Test Puanlarına İlişkin Öğrenci Sayısı, Ortalama ve Standart Sapma Puanlarına İlişkin Sonuçları incelendiğinde; Deney grubunda tüm alt boyutlarda öğrenci sayısının 23 olduğu görülmektedir. Bununla birlikte deney grubu Sayma Becerileri alt boyutu ($\bar{x}=2, 913$; ss, ,417), Sayı Tanıma alt boyutu ($\bar{x}=2,608$; ss, 1.076), Sayı Karşılaştırmaları alt boyutu ($\bar{x}=6, 087$; ss, 1,411), Sözel Olmayan Hesaplama alt boyutu ($\bar{x}=3, 217$; ss, ,902), Öykü Problemleri alt boyutu ($\bar{x}=4,043$; ss, 1,397), Sayı Kombinasyonları alt boyutu ($\bar{x}=5,087$; ss,1,378), Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam ($\bar{x}=23,956$; ss 5,772) olduğu görülmektedir. Benzer biçimde kontrol grubu Sayma Becerileri alt boyutu ($\bar{x}=2, 761$; ss, ,538), Sayı Tanıma alt

boyutu ($\bar{x}=2,047$; ss, 1,321), Sayı Karşılaştırmaları alt boyutu ($\bar{x}=4,809$; ss, 1,860), Sözel Olmayan Hesaplama alt boyutu ($\bar{x}=2,476$; ss, 1,167) Öykü Problemleri alt boyutu ($\bar{x}=2,666$; ss, 1,238), Sayı Kombinasyonları alt boyutu ($\bar{x}=3,619$; ss,1,856), Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam ($\bar{x}=18,381$; ss, 7,003) olarak belirlenmiştir.

Tablo 8. İlkokul Birinci Sınıf Devam Eden Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Son-Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Sayı Hissi Değerlendirme Aracı	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	MWU		
					Mann-Whitney U	Z	P
Sayma Becerileri	Deney	23	23,98	551,50	207,500	-1,450	,147
	Kontrol	21	20,88	438,50			
Sayı Tanıma	Deney	23	25,20	579,50	179,500	-1,511	,131
	Kontrol	21	19,55	410,50			
Sayı Karşılaştırmaları	Deney	23	26,76	615,50	143,500	-2,397	,017*
	Kontrol	21	17,83	374,50			
Sözel Olmayan Hesaplama	Deney	23	26,72	614,50	144,500	-2,467	,014*
	Kontrol	21	17,88	375,50			
Öykü Problemleri	Deney	23	28,61	658,00	101,000	-3,399	,001*
	Kontrol	21	15,81	332,00			
Sayı Kombinasyonları	Deney	23	27,74	638,00	121,000	-2,928	,003*
	Kontrol	21	16,76	352,00			
Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam	Deney	23	28,26	650,00	109,000	-3,126	,002*
	Kontrol	21	16,19	340,00			

*p<.05

Tablo 8 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı; sayma becerileri ($U=-1,450$, $p>.05$), sayı tanıma ($U=-1,511$, $p>.05$) son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Ancak, sayı karşılaştırmaları ($U=-2,397$, $p<.05$), sözel olmayan hesaplama ($U=-2,467$, $p<.05$), öykü problemleri ($U=-3,399$, $p<.05$), sayı kombinasyonları ($U=-2,928$, $p<.05$) alt boyutları ve Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam ($U=-3,126$, $p<.05$) son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Buna göre ilkokul birinci sınıfa devam eden deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplam puanları göz önüne alındığında eğitim sonunda deney grubundaki öğrencilerin sayı duyusu becerileri açısından daha iyi ortalamalara sahip olduğu söylenebilir.

2.5. ARAŞTIRMANIN 5. ALT PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR

Deney grubunda yer alan çocukların Sayı Hissi Değerlendirme Aracı son test / izleme testi sonuçları esas alınarak, ortalamalar arası fark Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. İlkokul Birinci Sınıf Devam Eden Deney Grubu Öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Son-Test / İzleme Testi Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sayı Hissi Değerlendirme Aracı	Test	n	$\bar{x}$	ss	Wilcoxon İşaretli Sıralar Test	
					Z	P
Sayma Becerileri	Son Test	23	2,91	,41	-1	0,317
	İzleme Testi	23	2,95	,208		
Sayı Tanıma	Son Test	23	2,60	1,07	-2,324	0,020*
	İzleme Testi	23	3,00	,904		
Sayı Karşılaştırmaları	Son Test	23	6,08	1,41	-0,632	0,527
	İzleme Testi	23	6,17	1,72		
Sözel Olmayan Hesaplama	Son Test	23	3,21	,902	-2,333	0,020*
	İzleme Testi	23	3,52	,947		
Öykü Problemleri	Son Test	23	4,04	1,39	-0,632	0,527
	İzleme Testi	23	4,30	1,60		
Sayı Kombinasyonları	Son Test	23	5,08	1,37	-0,707	0,480
	İzleme Testi	23	5,17	1,58		
Sayı Hissi Değerlendirme Aracı Toplam	Son Test	23	23,95	5,77	-2,841	0,004*
	İzleme Testi	23	25,13	6,10		

*P<.05

Tablo 9 incelendiğinde; deney grubu verileriyle yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucuna göre; Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamına ilişkin son test puanlarının izleme testi puanlarından istatistiksel olarak; Sayı tanıma ($z = -2,324$, $p < .05$), sözel olmayan hesaplama ($z = -2,333$, $p < .05$) ve Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam ($z = -2,841$, $p < .05$) puanında anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte Sayma becerileri ($z = -1,000$, $p > .05$), sayı karşılaştırmaları ($z = -0,632$, $p > .05$), öykü problemleri ($z = -0,632$, $p > .05$), sayı kombinasyonları ($z = -0,707$, $p > .05$) alt boyutlarında ise anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Buna göre, çocukların sayı hissi becerileri sayı tanıma, sözel olmayan hesaplama alt boyutları ve Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam izleme testi puan ortalamalarının son test puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu

sonuca bağlı olarak, araştırma kapsamında deney grubuna uygulanan Web 2.0 destekli sayı duyusu etkinliklerine ilişkin Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış içeriklerin uygulama sonrasında da öğrenciler tarafından yapılmaya devam etmesi kaynaklı olabilir.



TARTIşMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma ile elde edilmiş bulgular ile elde edilen sonuçlar araştırma problemleri çerçevesinde literatür taranarak tartışılmış, önerilerde bulunulmuştur.

Sonuç ve Tartışma

Araştırma Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu gelişimi üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Afyonkarahisar ili İhsaniye ilçesinde yapılmıştır. Araştırma, ön test-son test ve izleme testi yapılarak kontrol gruplu yarı deneysel desen şeklinde gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler ışığında aşağıda yer alan sonuçlara ulaşılmıştır.

Birinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ve mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamı ön-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Buna sonuca göre eğitime başlarken sayı duyusu becerileri bakımından deney ve kontrol gruplarının benzer özelliklere sahip oldukları, aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir. Bu durum deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde sayı duyusu beceri düzeylerinin birbirine yakın olduğu şeklinde yorumlanabilir.

İkinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamına ilişkin ön test puanlarının son test puanlarından istatistiksel olarak; Sayı tanıma, sayı karşılaştırmaları, sözel olmayan hesaplama, öykü problemleri, sayı kombinasyonları alt boyutlarında ve Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam puanında anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir. Sayma becerileri alt boyutunda ise anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Buna göre, çocukların sayı hissi becerileri alt boyutları ve toplam son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca bağlı olarak, araştırma kapsamında Web 2.0 destekli sayı

duyusu etkinliklerinin öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin gelişimini desteklemede etkili olduğu söylenebilir.

Literatürde öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin desteklenmesini sağlayan müdahale programlarının etkililiğini ortaya koyan araştırmalar mevcuttur. Sierra (2023) ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu becerilerini geliştirmek amacıyla uyguladığı bir dizi müdahalenin öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Gillespie (2021) araştırmasında, ilkokul öğrencileri için geliştirilen “Number Talks” adlı matematik etkinliğinin öğrencilerin sayı duyusu gelişimi ve matematiksel söylem becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada deney grubu ile Number talks etkinliği yapılırken, kontrol grubu ile geleneksel matematik dersleri işlenmeye devam edilmiştir. Araştırmanın sonunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre sayı duyusu ve matematiksel söylem becerilerinde daha iyi olduğu gözlenmiştir. Buna göre Number Talks etkinliğinin öğrencilerin sayı duyusu kazanımı ve matematiksel söylem becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ifade etmiştir. Benzer olarak Tucker & Johnson’ın (2022) araştırmasında Fingu isimli dokunmatik dijital oyunun okul öncesi çocuklarının sayı duyusu gelişimine olan etkisi incelenmiştir. Araştırmada Fungu oyununu oynayan çocukların matematiksel düşünme becerileri ve sayı duyusu becerilerinde artış olduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda okul öncesi eğitimde dijital araçların kullanımının çocukların sayı duyusu başta olmak üzere matematiksel becerilerinin gelişimine katkı sağlayabileceği ifade edilmiştir. Liang ve diğerleri (2020) tarafından düşük sosyoekonomik statüye sahip okul öncesi çocukların sayı duyusu gelişimlerini artırmak için müdahaleye tepki modeli (RtI) tabanlı matematik oyun eğitiminin düşük sosyoekonomik statüye sahip okul öncesi çocukların sayı duyusu gelişimleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir. Öztürk, Durmaz ve Can (2019), matematik öğrenme güçlüğü yaşayan ortaokul öğrencilerine uygulanan sayı konuşmaları uygulamalarının bu öğrencilerin sayı duyusu gelişimlerine olan etkisini tek gruplu yarı deneysel desen kullanarak incelemişler ve son test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede ve olumlu yönde bir artış olduğunu görmüşlerdir. Yazıcı ve diğerleri (2023) tarafından yapılan araştırmada Web 2.0 destekli geometri etkinliklerinin okul öncesi dönemdeki çocukların geometri becerilerine etkisinin yarı deneysel olarak ölçüldüğü araştırmada Web 2.0 destekli geometri etkinliklerinin okul öncesi dönemdeki çocukların geometri becerilerine etkisi ortaya koyulmuştur. Çenesiz ve Özdemir (2021)’ in ortaöğretim 10. sınıf coğrafya dersi topoğrafya ve kayaçlar konusunun Web 2.0

araçlarıyla öğretilmesinin öğrenci akademik başarısı üzerine etkisini belirlenmeye çalıştığı çalışmalarında deney grubundaki öğrencilerin ön test-son test akademik başarı puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Akbaba ve Kılıç' ın 2022 yılında fen bilimleri dersinin teknoloji destekli olarak yürütülmesinin ve gerçekleştirilen Web 2.0 uygulamalarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini ortaya koymak için yaptıkları araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmışlardır. Çalışmanın sonucunda Web 2.0 uygulamaları ile yürütülen fen öğretiminin öğrencilerin derse ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Buna göre yukarıda verilen araştırma sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin eğitim öncesinden eğitim sonrasına olumlu yönde değişmesi yönünden elde edilen bulguları destekler niteliktedir.

Web 2.0 destekli Sayı Duyusu Eğitim Programı'nda; Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinliklerin ve ders planlarının öğrencilerin sayı duyusu becerilerine yönelik olarak öğrencilerin gelişimsel özelliklerine uygun hazırlanması, programın bütünüyle çocuk merkezli olması, sayı duyusu becerilerindeki boyutların derinliğine, sistematik ve sıralı olarak incelenmesine olanak sağlar nitelikte olması, oyun temelli öğrenmeyi hedef alması ve öğrencilerin bu programdaki Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinlikleri yaparak eğlenmesinin sağlanması, Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinliklerin basitten karmaşığa doğru sıralanmış olması, öğrencilerin hem yetişkinle birlikte hem de bireysel olarak keşif yoluyla öğrenmelerine yer vermesi, her etkinliğin kendi içerisinde aşamalara ayrılmakla birlikte kazanım ve gelişim göstergelere birden fazla etkinlikte yer verilmiş olması gibi özellikler deney grubundaki öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin gelişmesine etkisinin olduğu söylenebilir.

Üçüncü Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

Mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamına ilişkin ön test puanlarının son test puanlarından istatistiksel olarak; Sayı tanıma, sayı karşılaştırmaları, sözel olmayan hesaplama, öykü problemleri, sayı kombinasyonları alt boyutlarında ve Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam puanında anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir. Sayma becerileri alt boyutunda ise anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Buna göre, çocukların sayı hissi becerileri alt boyutları ve toplam son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca bağlı olarak, araştırma

kapsamında kontrol grubuna uygulanan mevcut eğitim programında yer alan sayı duyusu etkinliklerinin öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin gelişimini desteklemede etkili olduğu söylenebilir. Bu süreçte Milli Eğitim Bakanlığı Matematik Dersi Öğretim Programı (2018) ilkokul birinci sınıf kazanımları arasından sayı duyusu becerisini desteklemeye yönelik kazanım ve göstergelerin sağlanmasından ve çocukların araştırma sürecinde matematik becerilerinde meydana gelen gelişimden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin sayı duyusu becerilerindeki gözlenen gelişmeye rağmen, Web 2.0 araçlarıyla destekli sayı duyusu eğitim programına dâhil olan deney grubundaki öğrencilerin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamı son test puan ortalaması arasında farkın deney grubu lehine olduğu dördüncü alt probleme ilişkin bulgularda görülmektedir.

Dördüncü Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ve mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamı son-test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluştuğu belirlenmiştir. Bu sonuç Web 2.0 araçları kullanımının öğrencilerin sayı duyusu becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.

Alan yazında öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin desteklenmesini sağlayan müdahale programlarının etkililiğini ortaya koyan araştırmalar mevcuttur. Buna göre Tonizzi ve diğerleri, (2021) araştırmalarında düşük sosyoekonomik statüdeki çocukların sayı duyusu becerilerinin geliştirilmesi amacıyla az ve çok yoğun programlı iki farklı müdahale programının etkisini karşılaştırmışlardır. Yapılan iki farklı müdahale sonucunda, düşük sosyoekonomik statüye sahip çocukların sayı duyusu becerilerini geliştirilmesinde yüksek yoğunluklu müdahalenin daha etkili olduğu belirlenmiştir. Versoza ve diğerleri (2021) araştırmalarında 1. sınıftan 7. sınıfa kadar olan öğrencilere sayı tahmini ve sayı duyusu becerilerinin kazandırılabilmesi amacıyla oyunlaştırma teknikleri kullanarak sayı çizgisi mobil uygulamasını geliştirmiştir. Mobil uygulamanın öğrencilerin sayı tahmini ve sayı duyusu becerilerinin gelişiminde olumlu etkisi olduğu gözlenmiş ve öğrencilerin uygulamada vakit geçirmekten keyif aldığı ve motivasyonlarının arttığı da belirtilmiştir. Benzer biçimde Hulse ve diğerleri (2019)

ilkokul 2. sınıf öğrencilerine sayı duyusu ve erken cebir becerilerinin geliştirilmesine yönelik oyun tabanlı bir yaklaşım olan "From Here to There! Elementary" adlı bir matematik oyununun etkisi incelemiştir. Buna göre geliştirilen oyununun öğrencilerin sayı duyusu ve erken cebir becerilerini geliştirdiği belirlenmiş ve bu tür oyunların matematik eğitiminde etkili bir araç olabileceği sonucuna varmışlardır. Aktaş ve Koç (2022), 7.sınıf Matematik dersine ait “Rasyonel Sayılar” konusunun öğretiminde, araştırmacı tarafından Web 2.0 araçları kullanılarak hazırlanan karikatürler ve animasyonlarla desteklenen öğretimi öğrencilerin bilgilerin kalıcılığına ve cinsiyet değişkenine göre incelemiştir. Araştırma sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Azid vd. (2020) Web 2.0 araçlarını kullanmanın öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki etkisini karma yöntem ile incelemeyi amaçlamışlardır. Deney grubuna Web 2.0 araçlarıyla doğrudan, öğretim stratejisi modeli kullanılarak eğitim verilirken, kontrol grubuna Web 2.0 araçları olmadan öğretim stratejisi modeli kullanılarak eğitim verilmiştir. Araştırma sonunda Web 2.0 araçlarının kullanıldığı öğretim stratejisinin, öğrencilerin matematik başarılarının arttırmasını sağladığı, ders sırasında verilen görevleri tamamlama konusunda da onları motive ettiği, öğrencilerin matematiği öğrenme sürecinden keyif aldıkları ve Web 2.0 uygulamaları sayesinde öğrencilerin ilgilerinin arttığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Web 2.0 destekli Sayı Duyusu Eğitim Programı’nda; programın bütünüyle çocuk merkezli olarak hazırlanması, ders planlarının ve Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinliklerin öğrencilerin gelişimsel özelliklerine uygun olarak sayı duyusu becerilerine yönelik olması, ders planlarının ve Web 2.0 destekli etkinliklerin sayı duyusu becerilerindeki boyutların derinliğine, sistematik ve sıralı olarak incelenmesine olanak sağlaması, oyun temelli öğrenmeyi hedef alması ve öğrencilerin bu programdaki Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinlikleri yaparak eğlenmesinin sağlanması, öğrencilerin hem yetişkinle birlikte hem de bireysel olarak keşif yoluyla öğrenmelerine yer vermesi, Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinliklerin basitten karmaşığa doğru sıralanmış olması, her etkinliğin kendi içerisinde aşamalara ayrılmakla birlikte kazanım ve gelişim göstergelere birden fazla etkinlikte yer verilmiş olması gibi özellikler deney grubundaki öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin gelişmesine etkisinin olduğu söylenebilir.

Beşinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin Sayı Hissi Değerlendirme Aracı alt boyutları ve toplamı

son-test, izleme testi puanları incelendiğinde çocukların sayı duyusu becerileri sayı tanıma, sözel olmayan hesaplama alt boyutları ve Sayı Hissi Değerlendirme Aracı toplam izleme testi puan ortalamalarının son test puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bahsi geçen bulgular sonucunda araştırmanın deney grubuna uygulanan Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış sayı hissi etkinliklerinin uygulama sonrasında da öğrenciler tarafından yapılmaya devam etmiş olmasından kaynaklı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Öneriler

Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak araştırmacılara, öğrencilere ve öğretmenlere aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Bu çalışmada 1.sınıf öğrencileri ile Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı araştırmanın yapıldığı zaman aralığıyla sınırlı kalmış olup Web 2.0 araçlarının sayı duyusu üzerindeki etkililiğinin tespiti için uzunlamasına ve daha büyük çalışma grupları ile çalışmalar yapılabilir.

- Web 2.0 araçlarının ders konularıyla bütünleştirilmesine yönelik öğretmenlere seminerler, konferanslar vb. düzenlenerek öğretmenlerin konu hakkında bilgi sahibi olmaları ve Web 2.0 araçlarını kullanmalarıyla ilgili farkındalık kazanmaları sağlanabilir.

- Öğretmen adayları için Web 2.0 araçlarının ders konularıyla bütünleştirilmesine yönelik örnek eğitim uygulamaları konularını içeren lisans ve lisansüstü düzeyde seçmeli dersler açılabilir.

- Web 2.0 araçlarının 1.sınıf öğrencilerinin sayı duyusu gelişimi üzerindeki etkisinden yola çıkarak bu yöntemin farklı sınıf seviyelerindeki matematik dersi kapsamındaki sayı duyusu konularında da çalışmalar yapılarak kullanılabilir, sonuçlar rapor halinde sunulabilir.

- Bu çalışmadan yola çıkarak Web 2.0 araçlarının etkililiğinin tespiti için farklı ders içerikleriyle çalışmalar yapılabilir. Yapılan çalışmaların etkileri, olumlu ve olumsuz sonuçları ile birlikte araştırmacılarla, öğretmenlerle, öğrencilerle ve idarecilerle paylaşılabilir.

- Sayı duyusu konusunda Web 2.0 araçlarının etkililiğini ölçen farklı ölçeklerle de araştırma yapılabilir.

- Literatür incelendiğinde Web 2.0 araçlarının derslerde kullanılmasının mevcut başarıya olumlu anlamda katkı sağladığını gösteren çalışmalara rastlanmıştır. Bu nedenle Web 2.0 araçlarının derslerde destekleyici olarak kullanımı sağlanabilir.

- Bu çalışma Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Sayı Duyusu Eğitim Programı'nın öğrencilerin sayı duyusu gelişimine olumlu etki ettiğini ortaya koymuştur. Web 2.0 araçlarına matematik derslerinde daha fazla yer verilebilir.

- Web 2.0 araçları temel olan eğitim-öğretim uygulamalarıyla birlikte kullanılarak derse karşı öğrencilerin ilgilerinin canlı kalması ve motivasyonlarının artırılması sağlanabilir ve öğrenilenlerin kalıcı olması desteklenebilir.

- Öğrencilerin genel anlamda öğrenmede zorlandıkları konular üzerinde Web 2.0 Araçlarıyla desteklenmiş çalışmalar yapılarak etkili bir öğrenme gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- ABCya, (2018). “Hakkında”, <https://www.abcya.com/about/> (Erişim Tarihi: 11.12.2023).
- Acar, S. (2019). *Sayı Hissi ile Cebirsel Düşünme Becerisi Arasındaki İlişkinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ajjan, H. & Hartshorne, R. (2008). Investigating Faculty Decisions to Adopt Web 2.0 Technologies: Theory and Empirical Tests. *The Internet and Higher Education*, 11(2), 71-80.
- Ak, Y. (2019). *7. ve 8. sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi İle Matematik Kaygısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akbaba, K. ve Kılıç, H. E. (2022). Web 2.0 Uygulamalarının Öğrencilerin Fene ve Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 130-139.
- Aksu, H. H. (2008). Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlilik İnançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 161-170.
- Aktaş, M. ve Koç, H. İ. (2022). Rasyonel Sayılar Konusunun Öğretiminde Animasyon Ve Karikatür Kullanılmasının Bilgilerin Kalıcılığına Göre İncelenmesi. *Eğitim Ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 269-279.
- Alkan, C. (2011). *Eğitim Teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Altay, M. K. ve Aysun, U. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Hesaplama Becerileri ve Sayı Duyuları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Education Sciences*, 6(1), 1277-1283.
- Altıok, S., Yükseltürk, E. ve Üçgül, M. (2017). Web 2.0 Eğitimine Yönelik Gerçekleştirilen Bilimsel Bir Etkinliğin Değerlendirilmesi: Katılımcı Görüşleri. *Journal Of Instructional Technologies & Teacher Education JITTE*, , 6(1), 1-8.
- Antell, S. E. & Keating, D. P. (1983). Perception of Numerical Invariance in Neonates. *Child Development*, 695-701.
- Arcademics, (2023). “Arcademics Hakkında”, <https://www.arcademics.com/> (Erişim Tarihi: 11.12.2023).
- Ateş, M ve Sur, E. (2020). Eğitimde Dijitalleşme ve Dijital Okuryazarlık. C. Aslan & G.Çalışkan (Eds.), *Uzaktan Eğitim Sürecinde Türkçe Öğretimi (1. Basım, ss.3)*. Pegem Akademi.
- Atıcı, B. ve Yıldırım, S. (2010). Web 2.0 Uygulamalarının E-Öğrenmeye Etkisi. *Akademik Bilişim*, 10, 10-12.
- Avcı, F. ve Atik, H. (2020). Okul Öncesi ve Sınıf Öğretmenlerinin “Web 2.0 Araçları” Kavramına Yönelik Metaforik Algıları ve Görüşleri. *Nitel Sosyal Bilimler*, 2(2), 142-165.
- Aytan, T. ve Başal, A. (2015). Türkçe Öğretmen Adaylarının Web 2. 0 Araçlarına Yönelik Algılarının İncelenmesi, *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(7), 149-166.
- Azid, N., Hasan, R., Nazarudin, N. F. M. & Md-Ali, R. (2020). Embracing Industrial Revolution 4.0: The Effect of Using Web 2.0 Tools on Primary Schools Students' Mathematics Achievement (Fraction). *International Journal Of Instruction*. 13(3), 711-728.

- Baki, A. (2019). *Matematiği Öğretme Bilgisi*. 2. Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baki, Y. (2022). Web 2.0 Araçlarının Dijital Okuryazarlık Becerilerinin ve Web Pedagojik İçerik Bilgisinin Gelişimine Etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 10(3), 671-695.
- Batıbay, E. F. (2019). *Web 2.0 Uygulamalarının Türkçe Dersinde Motivasyona Ve Başarıya Etkisi: Kahoot Örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bayak, N. (2016). *Sınıf Öğretmenlerinin Sayı Duyusu Düzeyleri ve İlkokul Matematik Öğretiminde Kullanma Durumları*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ben-Yehuda, M. & Sharoni, V. (2021). Number Sense Makes All the Difference: Calculation Using Number Sense by Pupils with and without Learning Difficulties in Math. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 20(1), 47-67.
- Berch, D. B. (2005). Making Sense of Number Sense: Implications for Children with Mathematical Disabilities. *Journal of learning disabilities*, 38(4), 333-339.
- Biggs, J. & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. New York: The McGraw-Hill International.
- Blannin, J., (2015). The Role of the Teacher in Primary School Web 2.0 Use. *Contemporary Educational Technology*. 6(3), 188-205.
- Brusilovsky, P., Eklund, J. ve Schwarz, E., Web-Based Education for All: A Tool for Development Adaptive Courseware. Computer Networks and ISDN Systems, Proceedings of Seventh International World Wide Web Conference, April 1998, 30(1-7), 291-300. <http://www2.sis.pitt.edu/~peterb/papers/www98.pdf> 15 Mayıs 2007 (Erişim Tarihi: 12.12.2023).
- Bush, L. & Hall, J. (2011, March). Transforming Teaching with Technology: Using Web 2.0 Tools to Enhance On-Line Communication, Collaboration, and Creativity. *In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3887-3890). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı İstatistik, Arastırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (13. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Şener, Kılıç Çakmak, Ebru, Akgün, Özcan E., Karadeniz, Şirin ve Demirel, Funda (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Canbaz, B. ve Yalçın, N., (2021). Eğitimde Web 2.0 Araçları. *Eğitim Bilimlerinde Araştırma ve Değerlendirmeler Cilt 2* (pp.55-82), Ankara: Gece Kitaplığı.
- Canva, (2023). "Canva Hakkında". <https://www.canva.com/tr> (Erişim Tarihi: 10.12.2023).
- Carr, M., Horan, E., Alexeev, N., Barned, N., Wang, L. & Otumfuor, B. (2020). A Longitudinal Study of Spatial Skills and Number Sense Development in Elementary School Children. *Journal of Educational Psychology*, 112(1), 53.
- Chen, P. C., Li, M. N. & Yang, D. C. (2013). An Effective Remedial Instruction in Number Sense for Third Graders in Taiwan. *New Waves*, 16(1), 3-21.
- Cheng, Q. & Wang, J. (2012). Curriculum Opportunities for Number Sense Development: A Comparison Of First-Grade Textbooks in China and the United States. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 52.
- Chiou, Y. (2011). *Perceived Usefulness, Perceive Ease of Use, Computer Attitude, and Using Experience of Web 2.0 Applications as Predictors of Intent to Use Web 2.0 By*

- Preservice Teachers for Teaching*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Ohio University, Ohio.
- Clements, D. H. (2001). Mathematics in the Preschool. *Teaching Children Mathematics*, 7(5), 270-275.
- Confer, C (2005). *Teaching number sense kindergarten*. Sausalito: Math Solutions
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. California: Sage.
- Cross, C. T., Woods, T. A. & Schweingruber, H. E. (2009). *Mathematics Learning in Early Childhood: Paths Toward Excellence and Equity*. Washington: National Academies
- Çakır, H. (2003). Web Destekli Öğretimin Cobol Programlama Dili Dersindeki Öğrenci Başarısına Etkisi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(44), 55-111.
- Çakır, R., Adsay, C. ve Uğur, Ö. A. (2019). Ters-Yüz Sınıf Modelinin ve Web 2.0 Yazılımlarının Bilgisayarca Düşünme Becerisi, Etkinlik Tecrübesi ve Uzamsal Düşünme Becerisine Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 845-866.
- Çalışkan, N. ve Karadağ, E. (2013). "Temel Kavramlar". İçinde; *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (Ed: M. Sarıtaş), ss. 1-9. Ankara: Pegem Akademi.
- Çekirdekci, S., Şengül, S. ve Doğan, M.C. (2016). 4. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Matematik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Qualitative Studies*, 11(4), 48-66.
- Çekirdekci, S., Şengül, S. ve Doğan, M.C. (2020). 4. Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Sayı Hissi Stratejilerinin Belirlenmesi, *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 6(31): 680-695.
- Çekirdekci, S. ve Yorulmaz, A. (2021). İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Sayı Hissine Göre İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 254-278.
- Çekirdekçi, S. (2015). *İlkokul 4. Sınıf Öğrencileri İçin Sayı Hissi Testinin Geliştirilerek Öğrencilerin Sayı Hislerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çelebi, C. ve Satırlı, H. (2021). Web 2.0 Araçlarının İlkokul Seviyesinde Kullanım Alanları. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 2(1), 75-110.
- Çenesiz, M. ve Özdemir, M. A. (2021). Web 2.0 Araçlarının Ortaöğretim 10. Sınıf Coğrafya Dersi Topoğrafya ve Kayaçlar Konusunda Akademik Başarıya Etkisi. *International Journal Of Geography And Geography Education*, (43), 39-53.
- Çetin, H. ve Öztürk, Ş. (2020). İlkokul Matematik Öğretim Programının Sayı Duyusu Temel Bileşenlerine Göre İncelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi (UEAD)*, 4(2), 163-180.
- Çevik, C. ve Özkan, M. (2008). *İlköğretim Matematik 3. Sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı*. Ankara: Alan Eğitim Teknolojileri Anonim Şirketi.
- Çınar, İ. (2008). İlköğretimin Önemi ve Öğretmen. *Eğitişim Dergisi*, 20, 1-28.
- Çopur, K.D. (2020). *Algoritmik Düşünme Öğretimi Sürecinde Web 2.0 Araçlarının Kullanımı*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Dehaene, S. (1997). *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics*. New York, NY: Oxford University Press.

- Delil, A., Özcan, B. N. ve Işlak, O. (2020). İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının TIMSS-2019 Değerlendirme Çerçevesine Göre Analizi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 270-282.
- Demir, M. K. ve Budak, H. (2016). İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Öz Düzenleme, Motivasyon, Biliş Üstü Becerileri İle Matematik Dersi Başarılarının Arasındaki İlişki. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (41), 30-41.
- Dennis, A. & Hamm, M. (2010). Creativity, Innovation, and Differentiation. Problem Solving and Inquiry in Math, Science, and Technology. Demystify Math, Science, and Technology. *Creativity, Innovation, and Problem Solving*. Rowman & Littlefield Publishers, Inc., United Kingdom.
- Deperlioğlu, Ö. ve Köse, U. (2010). Web 2.0 Teknolojilerinin Eğitim Üzerindeki Etkileri ve Örnek Bir Öğrenme Yaşantısı. *Akademik Bilişim*, 10, 10-12.
- Derby, K.E. (2018). *Impact Of Envisionmath 2.0 on the Mathematics Achievement of Students in Grades 3, 4, and 5*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Wilmington University, USA.
- Derslig, (2018). “Nedir Bu Derslig?”. <https://www.derslig.com/> (Erişim Tarihi: 10.12.2023).
- DiNucci, D. (1999), “Fragmented Future”, *Print*, 53(4), 32.
- Duyku, E. (2021). *Ortaokul Öğretmenlerinin Web 2.0 Teknolojilerini Kullanımının Teknoloji Kabul Modeli ile İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Dyson, N. I., Jordan, N. C. & Glutting, J. (2013). A Number Sense Intervention for Low-Income Kindergartners at Risk for Mathematics Difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 46(2), 166-181.
- Eğitim Çantası. (2023). “Canva”. <https://egitimcantasi.com/uygulamalar/canva/> (Erişim Tarihi: 10.12.2023).
- Elmas, R. ve Geban, Ö. (2012). 21. Yüzyıl Öğretmenleri İçin Web 2.0 Araçları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 243-254.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1).
- Farran, D. C., Lipsey, M. W., Watson, B. & Hurley, S. (2007). *Balance of Content Emphasis and Child Content Engagement in an Early Reading First Program*. Paper Presented at the American Educational Research Association, Chicago, IL.
- Fatih Projesi, (2010). “Vizyonumuz & Misyonumuz”. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/en/about.html> (Erişim Tarihi: 20.02.2023).
- Franklin, T. & Van Harmelen, M. (2007). Web 2.0 for Learning and Teaching in Higher Education. *London: The Observatory of Borderless Higher Education*. Retrieved May, 14, 2008.
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978). *The Child's Understanding of Number*. Harvard University Press.
- Gersten, R. & Chard, D. (1999). Number Sense: Rethinking Arithmetic Instruction for Students with Mathematical Disabilities. *The Journal of Special Education*, 33(1), 18-28.
- Gillespie, K. B. (2021). *Effects of Number Talks on Number Sense Acquisition and Mathematical Discourse*. Wilmington University (Delaware).
- Ginsburg, H. P., Lee, J. S. & Boyd, J. S. (2008). Mathematics Education for Young Children: What It Is and How to Promote It. *Social Policy Report*, 22(1), 3-22.

- Goh, D. & Kale, U. (2014). Teaching Style, ICT Experience And Teachers' Attitudes Toward Teaching With Web 2.0. *Education and Information Technologies*, 19, 41-60.
- Gökçe, S., Güner, P. ve Baştuğ, M. (2023). Monitoring Proficiency: Growth of Number Sense in Primary School. *Psychology in the Schools*, 60(3), 707-728.
- Gözüm, A.İ.C., Özberk, E. H., Kaya, Ü. Ü., Uyanık Aktulun, Ö. (2023). Number Sense Across the Transition from Preschool to Elementary School: A Latent Profile Analysis. *Early Childhood Education Journal*, 51(6).
- Greeno, J. G. (1991). Number Sense as Situated Knowing in a Conceptual Domain. *Journal For Research in Mathematics Education*, 22(3), 170-218.
- Griffin, S. (2004). Teaching Number Sense. *Educational Leadership*, 61(5), 39.
- Griffin, S. A., Case, R. & Siegler, R. S. (1994). Rightstart: Providing the central conceptual prerequisites for first formal learning of arithmetic to students at risk for school failure. In K. McGilly (Ed.), *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory And Classroom Practice* (pp. 25-49). The MIT Press.
- Griffin, S. & Case, R. (1997). Rethinking the Primary School Math Curriculum: An Approach Based on Cognitive Science. *Issues in Education*, 3(1), 1-49.
- Gülbağcı Dede, H. (2015). *İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gülbağcı Dede, H. G. ve Şengül, S. (2016). İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi 1. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 285-303.
- Güleç, N. ve İvrendi, A. (2017). 5-6 Yaş Çocuklarının Sayı Kavramı Becerilerinin Ebeveyn ve Öğretmen Değişkenleri Açısından Yordanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 81-98.
- Gün, S. (2015). *Yabancı Dil Olarak Türkçenin Öğretiminde Web 2.0 Sesli ve Görüntülü Görüşme Uygulamalarının (Skype) Konuşma Becerisine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Günkaya, U. B., (2018). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile İlgili Becerilerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Güven, B. ve Özçelik, Ç. (2017). İlkokul Matematik Dersine Yönelik Gerçekleştirilen Lisansüstü Eğitim Tez Çalışmalarına İlişkin Bir İnceleme. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4), 693-714.
- Güven, Y. ve Uyanık Balat, G. (2006). 1. ve 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Yeteneğinin Okul Öncesi Eğitimi Alıp Almama ve Kurumda veya Ailesinin Yanında Kalma Durumlarına Göre Karşılaştırılması. *I. Uluslararası Okul Öncesi Eğitim Kongresi Bildiri Kitabı I. Cilt*. (Yay. Haz. Oya Ramazan, Kadriye Efe ve Gülçin Güven), İstanbul: Yapa, 384-397.
- Hacıömeroğlu, G. (2019). İlkokul Öğrencilerinin Teknoloji Destekli Matematik Öğrenmeye Yönelik Tutum ve Kaygı Düzeylerinin İncelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(14), 356-382.
- Harç, S. (2010). *6. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Kavramı Açısından Mevcut Durumlarının Analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Haylock, D. & Cockburn, A. D. (2013). *Understanding Mathematics for Young Children: A Guide for Foundation Stage and Lower Primary Teachers* (4th ed.). Sage.

- Henniger, M. L. (2012). *Teaching Young Children: An Introduction*. New Jersey: Upper Saddle River.
- Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin Web 2.0 Araçlarından Haberdarlığı, Kullanım Sıklıkları ve Amaçlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 603-634.
- Huang, W. D., Hood, D. W. & Yoo, S. J. (2013). Gender Divide and Acceptance of Collaborative Web 2.0 Applications for Learning in Higher Education. *Internet and Higher Education*, 16, 57-65.
- Hulse, T., Daigle, M., Manzo, D., Braith, L., Harrison, A. & Ottmar, E. (2019). From Here to There! Elementary: A Game-Based Approach to Developing Number Sense And Early Algebraic Understanding. *Educational Technology Research and Development*, 67, 423-441.
- İnal, E. ve Arslanbaş, F. (2021). Türkçenin Yabancı Dil Olarak Uzaktan Öğretiminde İletişim Odaklı Web 2.0 Araçları ve Uygulama Örnekleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(Özel Sayı), 228-249.
- İvrendi, A. (2011). Influence of Self-Regulation on the Development of Children's Number Sense. *Early Childhood Education Journal*, 39(4), 239-247.
- İymen, E. (2012). 8. Sınıf Öğrencilerinin Üslû İfadeler ile İlgili Sayı Duyularının Sayı Duyusu Bileşenleri Bakımından İncelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Jackman, H. (2012). *Early Education Curriculum A Child's Connection to the World* (5. Baskı). U.S.A.: Wadsworth Cengage Learning.
- Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2010). The Importance of Number Sense to Mathematics Achievement in First and Third Grades. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 82-88.
- Jordan, N. C., Glutting, J.J. & Dyson, N. (2012). *Number Sense Screener™ (NSS™) User's Guide, k-1, Research Edition*. Baltimore: Brookes Publishing. *Journal of Academic Librarianship*, 36(1), 32-40.
- Jordan, N. C., Huttenlocher, J. & Levine, S. C. (1994). Assessing Early Arithmetic Abilities: Effects of Verbal and Nonverbal Response Types on the Calculation Performance of Middle- and Low-Income Children. *Learning and Individual Differences*, 6(4), 413-432.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N. & Ramineni, C. (2007). Predicting First-Grade Math Achievement From Developmental Number Sense Trajectories. *Learning Disabilities Research and Practice*, 22(1), 36-46.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Nabors Oláh, L. & Locuniak, M. N. (2006). Number Sense Growth in Kindergarten: A Longitudinal Investigation of Children at Risk for Mathematics Difficulties. *Child Development*, 77(1), 153-175.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C. & Locuniak, M. N. (2009). Early Math Matters: Kindergarten Number Competence and Later Mathematics Outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850-867.
- Kalchman, M., Moss, J. & Case, R. (2001). Psychological Models for the Development of Mathematical Understanding: Rational Numbers and Functions. In S. M. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction*. NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kaminski, E. (2002). Promoting Mathematical Understanding: Number Sense in Action. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 133-149.
- Kandır, A., Can Yaşar, M., Yazıcı, E., Türkoğlu, D. ve Yaman Baydar, I. (2016). *Erken Çocukluk Eğitiminde Matematik*. Ankara: Morpa Yayıncılık.
- Karaarslan, E., Boz, B. ve Yıldırım, K. (2013). Matematik ve Geometri Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Yaklaşımlar. XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansı, 9(11).

- Karadağ, B. F. ve Garip, S. (2021). Türkçe Öğretiminde Web 2.0 Uygulaması Olarak Learningapps' In Kullanımı. *Çocuk Edebiyat ve Dil Eğitimi Dergisi*, 4(1), 21-40.
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel
- Kartal, A. (2016). *8.Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyularının İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Kayhan Altay, M. (2010). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Sayı Duyularının; Sınıf Düzeyine, Cinsiyete ve Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kayhan-Altay, M. ve Umay, A. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Hesaplama Becerileri ve Sayı Duyuları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 1277-1283.
- Kılınç, E. (2021). *Covid-19 Pandemi Döneminde Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Öğretimine İlişkin Görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Korucu, A. T. ve Karalar, H. (2017). Sınıf Öğretmenliği Öğretim Elemanlarının Web 2.0 Araçlarına Yönelik Görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 456-474.
- Korucu, A. T. ve Sezer, C. (2016). Web 2.0 Teknolojilerini Kullanma Sıklığının Ders Başarısı Üzerindeki Etkisine Yönelik Öğretmen Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 379-394.
- Küçükay, S. (2022). *Türkiye'de Sayı Hissi Zerine Hazırlanmış Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Lago, R. M. & DiPerna, J. C. (2010). Number Sense in Kindergarten: A Factor-Analytic Study of the Construct. *School Psychology Review*, 39(2), 164-180.
- Laski, E. V. & Siegler, R. S. (2014). Learning from Number Board Games: You Learn What You Encode. *Developmental Psychology*, 50, 853-864.
- LearningApps.org. (2012). "LearningApps Hakkında". <https://learningapps.org/> (Erişim Tarihi: 10.12.2023).
- Levine, S. C., Jordan, N. C. & Huttenlocher, J. (1992). Development of Calculation Abilities in Young Children. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 53(1), 72-103.
- Liang, Y., Zhang, L., Long, Y., Deng, Q. & Liu, Y. (2020). Promoting Effects of Rti-Based Mathematical Play Training on Number Sense Growth Among Low-SES Preschool Children. *Early Education and Development*, 31(3), 335-353.
- Liu, L. & Maddux, C. D. (2008). Web 2.0 Articles: Content Analysis and a Statistical Model to Predict Recognition of the Need for New Instructional Design Strategies. *Computers in the Schools*, 25(3-4), 314-328.
- Luo, L. (2010). Web 2.0 İntegration in Information Literacy Instruction: An Overview. *The Journal of Academic Librarianship*, 36(1), 32-40.
- Major, K. & Perger, P. (2014, June). Personal Number Sense and New Zealand Pre-Service Teachers. *In The 37th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 260-268.
- Markovits, Z. & Sowder, J. (1994). Developing Number Sense: An Intervention Study in Grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(1), 4-29.
- Math Kids, (2021). "Mac Uygulama Mağazası Önizleme". <https://apps.apple.com/tr/app/math-kids-add-subtract-count/id1466931283?l=tr&mt=12> (Erişim Tarihi: 10.12.2023).

- Mazzocco, M. M. & Thompson R. E., (2005). Kindergarten Predictors of Math Learning Disability. *Learning Disabilities Research and Practice*, 20(3), 142–155.
- McIntosh, A., Reys, B. J. & Reys, R. E. (1992). A Proposed Framework for Examining Basic Number Sense. *For The Learning of Mathematics*, 12(3), 2-44.
- MEB, (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1,2,3,4,5,6,7. ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB, (2020), “EBA Nedir?”. <https://sakaryamehmetakifersoyio.meb.k12.tr/> (Erişim Tarihi: 11.12.2023).
- Medina, E. G. & Hurtado, C. P. (2017). Kahoot! A Digital Tool for Learning Vocabulary in a Language. *Revista Publicando*, 12(1), 441-449.
- Mohamed, M. & Johnny, J. (2010). Investigating Number Sense Among Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 317-324.
- Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve Matematik Eğitimi Hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 339.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *The Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2006). *Curriculum Focal Points for Prekindergarten Through Grade 8 Mathematics: A Quest for Coherence*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- National Research Council (Ed.). (1989). *Improving Risk Communication*. ABD: National Academies Press.
- Oban, R. Ç. & Nigar, O. (2021). Eğitimde Oyunlaştırma Uygulamalarının Öğrenen Motivasyonuna Etkisinin Class Dojo Uygulamasıyla İncelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(119), 402-412.
- Okulistik, (2014). “Okulistik Hakkında”. <https://www.okulistik.com/> (Erişim Tarihi: 10.12.2023).
- Olkun, S. ve Uçar, Z. T. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.
- Özer, S. Tarhan, S. Tekin, H. Pişkin, Y. G. Yıldızeli, F. ve Zengin, Y. (2007). *İlköğretim Matematik 1. Sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı*. Ankara: Ceyda Yayınları.
- Öztop, F. (2023). *İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanımları, Motivasyonları ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişki*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, M., Durmaz, B. ve Can, D. (2019). Sayı Konusmalarının Diskalkulik Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyularına Etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2467-2480.
- Park, J. & Brannon, E. M. (2014). Improving Arithmetic Performance with Number Sense Training: An Investigation of Underlying Mechanism. *Cognition*, 133(1), 188-200.
- Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D. & Christou, C. (2018). A Longitudinal Study Revisiting the Notion of Early Number Sense: Algebraic Arithmetic as a Catalyst for Number Sense Development. *Mathematical Thinking and Learning*, 20(3), 222-247.
- Primary Games, (2023). “PrimaryGames Hakkında”. <https://www.primarygames.com/> (Erişim Tarihi: 11.12.2023).
- Ramani, G. B., Siegler, R. S. & Hitti, A. (2012). Taking it to the Classroom: Number Board Games as a Small Group Learning Activity. *Journal of Educational Psychology*, 104, 661–672.
- Reys, B. J. (1994). Promoting Number Sense in Middlegrades. *Mathematics Teaching in The Middle School*, 1(2), 114-120.

- Reys, R. E. & Yang, D. C. (1998). Relationship Between Computational Performance and Number Sense Among Sixth-And Eighth-Grade Students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225-237.
- Reys, R., Reys, B., Emanuelsson, G., Johansson, B., McIntosh, A. & Yang, D. C. (1999). Assessing Number Sense of Students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61-70.
- Sağlık, Z. Y. ve Yıldız, M. (2021). Türkiye’de Dil Öğretiminde Web 2.0 Araçlarının Kullanımına Yönelik Yapılan Çalışmaların Sistemik İncelemesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 418-442.
- Sarama, J. & Clements, D. H. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research: Learning Trajectories for Young Children*. Routledge.
- Sarsar, F. (2017). "Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Öğretmen". İçinde; *Değişen Değerler ve Yeni Eğitim Paradigması* (Ed: S. Z. Genç) ss. 108. Ankara: Pegem Akademi.
- Savaş, E., Obay, M. ve Duru, A. (2006). Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Matematik Başarıları Üzerindeki Etkisi. *Journal of Qafqaz University*, 17(1), 1-8.
- Seefeldt, C. & Galper, A. (2004). *Active Experiences for Active Children Mathematics*, New Jersey: Pearson.
- Sendall, P., Ceccucci, W. & Peslak, A. (2008). Web 2.0 Matters: An Analysis of Implementing Web 2.0 in the Classroom. *Information Systems Education Journal*, 6(64).
- Sertöz, S. (2000). *Matematiğin Aydınlik Dünyası*, Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- Siegler, R. S. & Booth, J. L. (2005). Development of Numerical Estimation. *Handbook of Mathematical Cognition*, 197-212.
- Sierra, A. (2023). *The Power of Interventions in Foundational Math Skills: A Study on the Effectiveness of Number Sense*. (Unpublished PhD Thesis). Saint Leo University, USA.
- Singh, P. (2009). An Assessment of Number Sense Among Secondary School Students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*.
- Smith, S. S. (2016). *Erken Çocuklukta Matematik*. (Serap Erdoğan, Çev. Ed.). Ankara: Eğiten Kitap
- Spinillo, A., Correa, J. & Cruz, M. (2021). Number Sense in Children: Meaning of Numbers, Relative Magnitude and Numerical Sequence. *Zetetiké Campinas*, 29, 1-18.
- Starkey, P., Spelke, E. S. & Gelman, R. (1990). Numerical Abstraction by Human Infants. *Cognition*, 36, 97-127.
- Starr, A., DeWind, N. K. & Brannon, E. M. (2017). The Contributions of Numerical Acuity and Non-Numerical Stimulus Features to the Development of the Number Sense and Symbolic Math Achievement. *Cognition*, 168, 222-233.
- Starr, A., Libertus, M. E. & Brannon, E. M. (2013). Number Sense in Infancy Predicts Mathematical Abilities in Childhood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(45), 18116-18120.
- Şengül, S. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kullandıkları Sayı Duyusu Stratejilerinin Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1951-1974.
- Şengül, S. ve Dede, H. G. (2014). Matematik Öğretmenlerinin Sayı Hissi Problemlerini Çözerken Kullandıkları Stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(1), 73-88.
- Şengül, S. ve Gülbağcı Dede, H. (2013). Sayı Hissi Bileşenlerine Ait Sınıflandırmaların İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 659-661.

- Şimşek, Ö., Bars, M. ve Zengin, Y. (2017). Matematik Öğretiminin Ölçme ve Değerlendirme Sürecinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımı. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 7(13), 189-207.
- Takır, A. (2016). 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 309-323.
- Temizyürek, F. ve Öncül, E. (2022). Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretiminde İş Birliği İş Birliği Tekniği ve Canva Uygulamasından Yararlanma. *International Journal of Language Academy*, 10 (3), 150-160.
- Thornton, J. S., Crim, C. L. & Hawkins, J. (2009). The Impact of an Ongoing Professional Development Program on Prekindergarten Teachers' Mathematics Practices. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 30(2), 150-161.
- Timar, Z. Ş. (2010). *Çoklu Zekâ Kuramına Göre Hazırlanan Web Destekli Materyalin Öğrenci Başarısına Etkisinin Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Toluk, Z. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Matematik Nedir. *İlköğretim-Online*, 2(1), 36-41.
- Tomlinson, R. C., DeWind, N. K. & Brannon, E. M. (2020). Number Sense Biases Children's Area Judgments. *Cognition*, 204, 104352.
- Tonizzi, I., Traverso, L., Usai, M. C. & Viterbori, P. (2021). Fostering Number Sense in Low SES Children: A Comparison Between Low-and High-Intensity Interventions. *Mathematics Education Research Journal*, 33, 345-363.
- Tucker, S. I. & Johnson, T. N. (2022). Developing Number Sense with Fingu: A Preschooler's Embodied Mathematics During Interactions with a Multi-Touch Digital Game. *Mathematics Education Research Journal*, 34(2), 393-417.
- Türkgenç, Ş. (2023). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinde Kareköklü İfadelerde Sayı Hissi ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Uça Güneş, E. P. (2016). Toplumsal Değişim, Teknoloji ve Eğitim İlişkisinde Sosyal Ağların Yeri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 191-206.
- Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003(24), 234-243.
- Ülger, A. (2006). *Matematiğin Kısa Bir Tarihi*. Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi.
- Van De Walle, J., Karp, K. & Bay-Williams, J. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. London: Pearson Education.
- Versosa, D. M., De Las Peñas, M., Aberin, M. A. Q., Garciano, A., Sarmiento, J. F. & Tolentino, M. A. C. (2021). Development of a Gamified Number Line App for Teaching Estimation and Number Sense in Grades 1 to 7.
- Voki, (2023). "Voki Hakkında". <https://www.voki.com/site/aboutVoki> (Erişim Tarihi: 10.12.2023).
- Web 2 Araçları, (2020). "Storybird Hakkında". <https://web2araclari.com/> (Erişim Tarihi: 10.12.2023).
- Wessels, H. (2014). Number Sense of Final Year Pre-Service Primary School Teachers. *Pythagoras*, 35(1), 1-9.
- Wikipedia, (2010). "Fatih Projesi". https://tr.wikipedia.org/wiki/FAT%C4%B0H_Projesi (Erişim Tarihi: 20.02.2023).
- Wikipedia, (2015). "World Wide Web". https://tr.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web (Erişim Tarihi: 20.02.2023).
- Wikipedia, (2023). "ABCya". <https://en.wikipedia.org/wiki/ABCya.com> (Erişim Tarihi: 11.12.2023).

- Wordwall, (2023). “Özellikler”. <https://wordwall.net/tr/features> (Erişim Tarihi:10.12.2023).
- Wynn, K. (1992). Children's Acquisition Of The Number Words and the Counting System. *Cognitive Psychology*, 24(2), 220-251.
- Yakut, M. (2020). *İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin ADDIE Öğretim Tasarımı Temelinde Geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yozgat Bozok Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yozgat.
- Yalçın, C. (2020). Yabancı Dil Olarak Almanca Öğreniminde Web 2.0 Araçlarının Kullanımı. *International Journal of Language Academy*, (33), 344-357.
- Yang, D. C. & Reys, R. E. (2001). Developing Number Sense. *Mathematics Teaching*, 176, 39-41.
- Yang, D. C., Hsu, C. J. & Huang, M. C. (2004). A Study of Teaching and Learning Number Sense for Sixth Grade Students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 407-430.
- Yapıcı, A. (2013). *5, 6 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Yüzdelere Konusunda Sayı Duyularının İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yarar, S. H., Es, H. ve Güreffe, N. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyusundaki Başarısı ve Özyeterliliği. *5th Ifs and Contemporary Mathematics Conference*, 140-146.
- Yarımkaş, C. (2019). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Yaşar, Ş. ve Papatğa, E. (2015). İlkokul Matematik Derslerine Yönelik Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 113-124.
- Yazgan, Y., Bintaş, J. ve Altun, M. (2002). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Hesap ve Tahmin Becerilerinin Geliştirilmesi. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 17, 2016.
- Yazıcı Arıcı, E., Yigit, N.B. ve Uyanık Aktulun O. (2023). The Effect of Web 2.0 Supported Geometry Activities on Children's Geometry Skills. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 7(4), 454-469.
- Ye, L., Walker, A., Recker, M., Robertshaw, M. B., Sellers, L. & Leary, H. (2012). Designing for Problem-Based Learning: A Comparative Study of Technology Professional Development. *US-China Education Review B*, 2(5), 510.
- Yılmaz, İ. (2023). *İlkokul 3. Sınıf Matematik Dersinde Web 2.0 Araçlarının Akademik Performansa Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yiğit, Y., Yıldırım, S. ve Özden, Y. (2000). Web Tabanlı İnternet Öğreticisi: Bir Durum Çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(19), 166-176. York, NY: Oxford University Press.
- Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G. & Yuen, P. K. (2011). Perceptions, Interest, and Use: Teachers and Web 2.0 Tools in Education. *International Journal of Technology in Teaching & Learning*, 7(2).
- Zhou, H., Tan, Q., Ye, X. & Miao, L. (2022). Number Sense: The Mediating Effect Between Nonverbal Intelligence and Children's Mathematical Performance. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 35.

EKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Ek 1: Araştırma İçin Alınan Gerekli İzniler	90
Ek 2: Genel Bilgi Formu	94
Ek 3: Uygulamaya Yönelik Fotoğraflar	95



Ek 1: Araştırma İçin Alınan Gerekli İzniler

Etik Kurul Onam Formu



Ek 1: (Devamı) Araştırma İçin Alınan Gerekli İzniler



Ek 1: (Devamı) Araştırma İçin Alınan Gerekli İzniler



Ek 1: (Devamı) Araştırma İçin Alınan Gerekli İzniler



Ek 2: Genel Bilgi Formu

Kişisel Bilgiler

1. Cinsiyetiniz: () Kız () Erkek
2. Çocuk Sayısı: () 1 Çocuk
() 2 Çocuk
() 3 Çocuk
() 4 Çocuk ve üzeri
3. Annenin Yaşı: () 29 yaş ve altı
() 30-39 yaş
() 40-49 yaş
() 50 yaş ve üzeri
4. Babanın Yaşı: () 29 yaş ve altı
() 30-39 yaş
() 40-49 yaş
() 50 yaş ve üzeri
5. Anne Öğrenim Durumu: () İlkokul ve ortaokul
() Lise
() Üniversite
() Lisansüstü
6. Baba Öğrenim Durumu: () İlkokul ve ortaokul
() Lise
() Üniversite
() Lisansüstü
7. Anne Meslek: () Ev hanımı
() Memur
() İşçi
() Serbest meslek
() Diğer
8. Baba Meslek: () Memur
() İşçi
() Serbest meslek
() Diğer

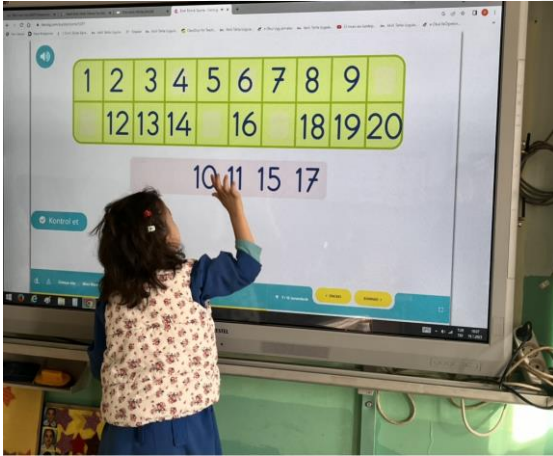
Ek 3: Uygulamaya Yönelik Fotoğraflar



DENEY GRUBU



DENEY GRUBU



DENEY GRUBU



KONTROL GRUBU



KONTROL GRUBU



KONTROL GRUBU

Ek 3 : (Devamı) Uygulamaya Yönelik Fotoğraflar



DENEY GRUBU



KONTROL GRUBU



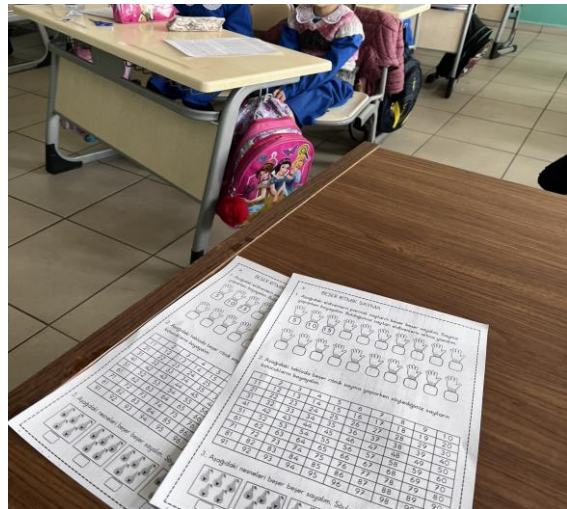
DENEY GRUBU



KONTROL GRUBU



DENEY GRUBU



KONTROL GRUBU