



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

MATEMATİK DERSİNDE KULLANILAN ZEKÂ OYUNLARININ 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİNE ETKİSİ

Pınar ZENGİN KILAVUZ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2024

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En İyiyeye ...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

MATEMATİK DERSİNDE KULLANILAN ZEKÂ OYUNLARININ 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
PROBLEM ÇÖZME BECERİSİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF INTELLIGENCE GAMES USED IN MATHEMATICS LESSONS ON THE
PROBLEM SOLVING SKILLS OF 7TH GRADES STUDENTS

Pınar ZENGİN KILAVUZ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2024

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Pınar ZENGİN KILAVUZ 'un hazırladığı “Matematik Dersinde Kullanılan Zekâ Oyunlarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisine Etkisi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı

Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ALKAŞ ULUSOY

J¼ri Üyesi (Danışman)

Doç. Dr. Elif SAYGI

J¼ri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Bahadır YILDIZ

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından / / tarihinde uygun gör¼lm¼ş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail Hakkı MİRİCİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Bu çalışmada matematik dersinde kullanılan zekâ oyunlarının 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisine etkisi incelenmiş ve uygulanan zekâ oyunları ile ilgili öğrenci görüşleri belirlenmiştir. Karma yöntemle gerçekleştirilen araştırmanın nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış, nicel veriler öğrenci görüşleri alınarak nitel araştırma yöntemiyle desteklenmiştir. Araştırma iki yedinci sınıf şubesindeki toplam 32 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersler müfredata göre işlenirken deney grubunda müfredatın yanında matematik konularıyla ilişkilendirilmiş zekâ oyunları uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacının hazırladığı “Rutin Olmayan Problem Çözme Testi”, “Rutin Problem Çözme Testi” ve “Öğrenci Görüş Formu” kullanılmış, ayrıca yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve araştırmacı tarafından gözlem notları alınmıştır. Nicel verilerin analizi SPSS programı ile yapılmış ve nitel veri analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre deney ve kontrol grubunun rutin problem testi puanlarında anlamlı bir fark bulunmazken rutin olmayan problem testi puanlarında ise deney grubu lehine anlamlı fark görülmüştür. Öğrenci görüşlerinde öğrencilerin süreçten keyif aldıkları ve oyunları eğlenceli buldukları, zekâ oyunlarının katkısı olduğunu belirttikleri, matematik dersinde zekâ oyunları kullanılmasını istedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: zekâ oyunları, problem çözme becerisi, rutin problem, rutin olmayan problem, yedinci sınıf öğrencileri

Abstract

In this study, the effects of intelligence games used in mathematics lessons on the problem-solving skills of 7th grade students were examined and student opinions about the applied intelligence games were determined. In the quantitative part of the mixed-method study, a quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used, and quantitative data were supported by qualitative research method by taking student opinions. The research was conducted with a total of 32 students in two seventh grade classes. While the lessons were taught according to the curriculum in the control group, intelligence games associated with mathematics subjects were applied in the experimental group in addition to the curriculum. "Non-Routine Problem Solving Test", "Routine Problem Solving Test" and "Student Opinion Form" prepared by the researcher were used as data collection tools, and semi-structured interviews were conducted and observation notes were taken by the researcher. Analysis of quantitative data was made with the SPSS program and content analysis was used in qualitative data analysis. According to the results of the research, while there was no significant difference in the routine problem test scores of the experimental and control groups, there was a significant difference in favor of the experimental group in the non-routine problem test scores. In the student opinions, it was concluded that the students enjoyed the process, found the games fun, stated that intelligence games contributed, and wanted to use intelligence games in mathematics lessons.

Keywords: intelligence games, problem solving skills, routine problem, non-routine problem, seventh grade students

Teşekkür

Araştırma sürecim boyunca bana her konuda yardımcı olan, zorlandığım anlarda bana inanıp beni yüreklendiren, bütün sorularıma sabırla ve anlayışla cevap verip değerli fikirleriyle yol gösteren ve bu tezi tamamlayabilmemde çok büyük katkısı olan tez danışmanım Doç. Dr. Elif SAYGI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunmamda değerli görüşleriyle çalışmama katkı sunan Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ALKAŞ ULUSOY ve Dr. Öğr. Üyesi Bahadır YILDIZ'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca derslerini aldığım ve kendimi geliştirmemi sağlayan tüm hocalarıma,

Tez çalışmama katılmayı kabul edip çalışmamda yardımcı olan bütün öğrencilerime,

Her zaman yanımda olan ve beni destekleyen canım aileme ve biricik eşime :)

Bu süreçte bana yardımcı olup beni motive eden arkadaşlarıma tüm kalbimle teşekkür ederim.

İçindekiler

Kabul ve Onay.....	ii
Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	x
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xii
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	2
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
Araştırma Problemi.....	6
Sayıtlılar.....	7
Sınırlılıklar.....	7
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	9
Zekâ Oyunları.....	9
Zekâ Oyunları ile İlgili Çalışmalar.....	14
Problem Çözme.....	24
Problem Çözme ile İlgili Çalışmalar.....	35
Bölüm 3 Yöntem.....	43
Araştırmanın Türü.....	43
Araştırmanın Çalışma Grubu.....	45
Veri Toplama Süreci.....	46
Veri Toplama Araçları.....	64
Verilerin Analizi.....	69
Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	79

Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	81
Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	81
Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular	82
Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular	84
Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	86
Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	88
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	111
Zekâ Oyunlarının Problem Çözme Becerisine Etkisiyle İlgili Sonuçlar	111
Uygulanan Zekâ Oyunlarına Yönelik Görüşlerle İlgili Sonuçlar	113
Kaynaklar	122
EK-A: Kendoku Oyunu Ders Planı.....	137
EK-B: İşlem Karesi Oyunu Ders Planı	149
EK-C: Q-Bitz Oyunu Ders Planı.....	158
EK-Ç: Rutin Problem Çözme Ön Testi	165
EK-D: Rutin Problem Çözme Son Testi.....	167
EK-E: Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testi	169
EK-F: Rutin Olmayan Problem Çözme Son Testi.....	170
EK-G: Öğrenci Görüş Formu	171
EK-Ğ: Problem Çözme Testi Değerlendirme Kriterleri	172
EK-H: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi.....	173
EK-I: MEB İzni.....	174
EK-İ: Etik Beyanı	175
EK-J: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu	176
EK-K: Thesis Originality Report.....	177
EK-L: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	178

Tablolar Dizini

Tablo 1 Eğiṫsel Oyunlar İçin Temel Tasarım Kriterleri (Gredler, 2004)	10
Tablo 2 Araştırmanın Ön test-Son test Kontrol Grubu Yarı Deneysel Modeli	44
Tablo 3 Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımı	45
Tablo 4 Uygulama Takvimi.....	48
Tablo 5 Araştırmada Kullanılan Zekâ Oyunları ve İlgili Matematik Kazanımları	59
Tablo 6 Rutin Problem Çözme Testlerindeki Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı	65
Tablo 7 Rutin Olmayan Problem Çözme Testlerindeki Soruları İlgili Olduğu Problem Çözme Stratejileri.....	67
Tablo 8 Deney ve Kontrol Grubunun Normal Dağılımına İlişkin Basıklık ve Çarpıklık Değerleri.....	76
Tablo 9 Deney ve Kontrol Grubunun Normal Dağılımına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Değerleri	77
Tablo 10 Deney ve Kontrol Grubunun Rutin Problem Çözme Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları	81
Tablo 11 Deney ve Kontrol Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	82
Tablo 12 Deney ve Kontrol Grubunun Rutin Problem Çözme Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları	83
Tablo 13 Deney ve Kontrol Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları	83
Tablo 14 Deney Grubunun Rutin Problem Çözme Ön Test ve Son Test Fark Puanlarının Normal Dağılımına İlişkin Değerler.....	84
Tablo 15 Deney Grubunun Rutin Problem Çözme Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklemler t Testi Sonuçları.....	85
Tablo 16 Deney Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test ve Son Test Fark Puanlarının Normal Dağılımına İlişkin Değerler.....	85

Tablo 17 <i>Deney Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	86
Tablo 18 <i>Kontrol Grubunun Rutin Problem Çözme Ön Test ve Son Test Fark Puanlarının Normal Dağılımına İlişkin Değerler</i>	86
Tablo 19 <i>Kontrol Grubunun Rutin Problem Çözme Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	87
Tablo 20 <i>Kontrol Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test ve Son Test Fark Puanlarının Normal Dağılımına İlişkin Değerler</i>	87
Tablo 21 <i>Kontrol Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	88
Tablo 22 <i>Sevilen Oyunlar ve Nedenlerine Yönelik Öğrenci Görüşleri</i>	89
Tablo 23 <i>Zorlanılan Oyunlar ve Nedenlerine Yönelik Öğrenci Görüşleri</i>	91
Tablo 24 <i>Sıkıcı Bulunan Oyunlar ve Nedenlerine Yönelik Öğrenci Görüşleri</i>	93
Tablo 25 <i>Zekâ Oyunlarının Katkısına Yönelik Öğrenci Görüşleri</i>	95
Tablo 26 <i>Zekâ Oyunlarının Matematikteki Problemleri Çözmeye Etkisine Yönelik Öğrenci Görüşleri</i>	97
Tablo 27 <i>Zekâ Oyunlarının Günlük Hayattaki Problemleri Çözmeye Etkisine Yönelik Öğrenci Görüşleri</i>	98
Tablo 28 <i>Zekâ Oyunlarının Matematik Dersinde Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri</i>	100
Tablo 29 <i>Zekâ Oyunlarının Matematik Dersinde Kullanılmasını İsteme/İstememe ve Nedenlerine Yönelik Öğrenci Görüşleri</i>	102
Tablo 30 <i>Uygulanan Zekâ Oyunlarıyla İlgili Öneriler ve Eklenmek İstenen Görüşler</i>	103
Tablo 31 <i>Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerdeki Öğrenci Görüşleri</i>	104
Tablo 32 <i>Zekâ Oyunlarında Kullanılan Problem Çözme Stratejileri</i>	108

Şekiller Dizini

Şekil 1 Bir Altıncı Sınıf Öğrencisinin Çözümü (Yazgan ve Arslan,2020)	31
Şekil 2 Tahmin ve Kontrol Stratejisi İçeren Öğrenci Çözümü (Yazgan ve Arslan, 2020) ..	31
Şekil 3 Denklem Kurma Stratejisi Kullanan Bir Sekizinci Sınıf Öğrencisinin Çözümü (Yazgan ve Arslan, 2020)	32
Şekil 4 Geriye Dorğu Çalışma Stratejisi İçeren Öğrenci Çözümü (Yazgan ve Arslan, 2020)	33
Şekil 5 Duvardaki Şifre	33
Şekil 6 Bağıntı Bulma Stratejisinin Kullanımını İçeren Öğrenci Çözümü (Yazgan ve Arslan, 2020)	34
Şekil 7 Bir Altıncı Sınıf Öğrencisinin Şekil Kullanarak Yaptığı Çözüm (Yazgan ve Arslan, 2020)	34
Şekil 8 Kendoku Oyunu (Miyamoto, 2018)	53
Şekil 9 D1 Düzeyi Örnek Kendoku Oyunu ve Cevabı	55
Şekil 10 D2 Düzeyi İşlem Karesi Oyunu ve Cevabı	56
Şekil 11 D2 Düzeyi Q-Bitz Oyunu ve Cevabı	59
Şekil 12 Ö2 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Son Testindeki 2. Soruya Verdiği Cevap	70
Şekil 13 Ö8 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Son Testindeki 4. Soruya Verdiği Cevap	70
Şekil 14 Ö14 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Son Testindeki 6. Soruya Verdiği Cevap	71
Şekil 15 Ö30 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Ön Testindeki 3. Soruya Verdiği Cevap	71
Şekil 16 Ö16 Numaralı Öğrencinin Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testindeki 7. Soruya Verdiği Cevap	72

Şekil 17 Ö22 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Testindeki 10. Soruya Verdiği Cevap.....	72
Şekil 18 Ö5 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Ön Testindeki 1. Soruya Verdiği Cevap.....	73
Şekil 19 Ö18 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Ön Testindeki 3. Soruya Verdiği Cevap.....	73
Şekil 20 Ö6 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Son Testindeki 14. Soruya Verdiği Cevap.....	74
Şekil 21 Ö12 Numaralı Öğrencinin Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testindeki 7. Soruya Verdiği Cevap	74
Şekil 22 Ö13 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Son Testindeki 8. Soruya Verdiği Cevap.....	75
Şekil 23 Ö15 Numaralı Öğrencinin Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testindeki 5. Soruya Verdiği Cevap	75

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

LGS: Liselere Geçiş Sistemi

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development

STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics

TDK: Türk Dil Kurumu

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

Bölüm 1

Giriş

Bilim ve teknolojinin hızla değişmesi ve yaşanan gelişmeler toplumların ihtiyaçlarını değiştirmekte ve bireylerden beklenen becerileri de etkilemektedir. Günümüzde bilgiye ulaşmaktan çok bu bilgiyi farklı durumlarda kullanabilmek, bu bilgiyle farklı durumlara yeni bakış açıları getirebilmek önemli hale gelmiştir. Matematik dersi öğretim programında (MEB, 2018) bilgiyi üreten, işlevsel şekilde kullanan, eleştirel düşünebilen, problem durumlarını çözebilen, kararlı, topluma katkı sağlayan bireylere ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir. Matematik dersi öğretimindeki amaçlardan biri de öğrencilerin karar verebilme, açıklama yapabilme, problem çözme ve akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesidir (Kurbal, 2015).

Problem çözme, okuldaki matematiğin temelini oluşturan bir unsurdur (NCTM, 2000). Problem çözme yalnızca matematikte öğretilmesi gereken bir beceri olmaktan ziyade kişilerin günlük yaşamdaki problem durumlarına aktarabileceği ve iyi bir yaşam sürmesine yardımcı olabilecek bir beceridir (Posamentier & Krulik, 2009). İlköğretimin temel amaçlarından birinin bireyi hayata hazırlamak olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin matematik eğitiminde kullanılan problem çözümlerindeki muhakeme becerisini gerçek durumlarla ilişkilendirebilmesi, günlük hayatta karşılaşılan problem çözümlerinde öğrencilere yardımcı olacaktır (Tetik Bayrak, 2022).

Literatürde matematik problemlerine dair sık karşılaşılan sınıflandırmalardan biri rutin (sıradan) ve rutin olmayan (sıradışı) problemlerdir. Günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan ve dört işlem becerisiyle çözülebilen problemler rutin; çözümü açıkça belli olmayıp düşündüren ve işlem veya formüllerin doğrudan kullanılması ile çözülemeyen problemler ise rutin olmayan problem olarak adlandırılır (Şenberber, 2019). Matematik kitaplarında çoğunlukla dört işlem becerisi gerektiren rutin problemler yer almaktadır. Bu problemler öğrencilerin işlem becerisini geliştirmekle birlikte öğrencilere sadece rutin problem çözdürmek büyük bir hata olacak ve onları eleştirel düşünmeden mahrum

bırakacaktır (Polya, 1990). Rutin olmayan (sıradışı) problem çözümleri işlem yapabilmenin ötesinde, verilenleri düzenleyip verilerin arasındaki ilişkiyi belirleme becerisine sahip olmayı ve belirli işlemleri art arda yapabilmeyi gerektirir (Altun, 2016). Rutin olmayan problemlerin okullarda kullanılması, öğrencilerin problem çözebilmesine olumlu etki edecek ve böylece matematiksel düşünme becerilerini de geliştirecektir (Tetik Bayrak, 2022). Bu bağlamda öğrencilerde özellikle üst düzey becerilerin geliştirilebilmesi adına matematik öğretiminde her türlü probleme yer verilmesi önem taşımaktadır.

Zekâ oyunları, gerçek yaşam problemleri dahil çeşitli problemlerin oyunlaştırılmış hali olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013). Aynı zamanda çocukların gerçek hayat problemleriyle ilgili kendi yöntem ve stratejilerini geliştirip zihinsel aktivitelerle eğlenerek problem çözebilmesinin etkili yollarından biridir (Bottino ve ark., 2007). Böylece oyunlar kullanılarak zihinsel gelişime katkı sağlanıp öğrencilerin ilk defa karşılaştığı problem durumlarında kendine özgü stratejiler bulması sağlanabilir (Halıcı, 2019).

Problem çözmenin matematikte ve günlük hayattaki önemi ve zekâ oyunlarının da problem çözme için kullanılabilecek en iyi araçlardan biri olduğu düşünülerek bu tezin konusu zekâ oyunlarının problem çözme becerilerine etkisi olarak belirlenmiştir.

Problem Durumu

İnsanlar günlük hayatta pek çok problem durumuyla karşılaşır ve bu problemlere çözüm ararlar. Bilimdeki gelişmeler ve değişen toplum ihtiyaçları bireylerin her alanda farklı bakış açılarına ve problem çözme becerisine sahip olabilmelerini gerektirmektedir. Bireylerin, karşılaştığı problem durumlarının çözümü için gereken düşünme süreçleri günlük hayatta ve matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler gibi birçok bilim dalında yer almaktadır (Sözer Uğur, 2018). Problem çözme, toplumda etkili şekilde yer alabilme, bireysel aktiviteleri gerçekleştirme ve öğrenim hayatı açısından önemli bir yere sahiptir (OECD, 2003).

Öğrenciler çoğunlukla problem çözmeyi, verilen sayılarla işlem yapmak olarak düşünmekte ve problem durumunu anlamadan sadece aritmetik işlemler yapmaya çalışmaktadır. Halbuki problem çözebilmek için ilk önce problemin anlaşılması, çözümde kullanılabilecek yöntemlerin belirlenmesi, önceki bilgi ve stratejilerin düzenlenerek farklı problem çözümlerinde kullanılması gerekir (Olkun ve Toluk, 2003). Fakat birçok öğrenci yeterli bilgiye ve problem çözmeye ilgili temel becerilere sahip değildir (De Corte, 2004) ve özellikle karmaşık beceriler içeren problemleri çözmeye zorlanmaktadır (Arslan ve Altun, 2007).

Öğretimdeki amaçlara göre problemler, rutin ve rutin olmayan şeklinde iki gruba ayrılabilir. Rutin problemler bilinen kurallarla çözülebilen ve çoğunlukla dört işlem becerisini içeren problemler (Altun, 2016) iken rutin olmayan problemler ise ders kitaplarında pek yer almayan ve öğrencilerin bilgilerini farklı durumlarda kullanmalarını gerektiren problemlerdir (Schoenfeld, 1999). Rutin problemlerde, geçmişte öğrenilen bilgileri pekiştirme, günlük hayatta gerekli olan dört işlem becerisini geliştirme ve problem çözmek için gerekli olan temel becerileri kazanma ön plandayken; rutin olmayan problemlerde ise işlem becerisinin ötesinde problem çözenin mantığını anlama, uygun stratejiyi seçme, uygulama ve yorumlama gibi üst düzey becerilerin ön planda olduğu söylenebilir. Polya'ya (1990) göre, rutin sorular problem çözmeye ilgili bazı kuralların öğrenilmesi için gereklidir; fakat problem çözme becerisinin gerçekten gelişebilmesi için rutin olmayan sorulara ihtiyaç vardır. Bu sebeple matematik derslerinde her türden probleme yer verilmesi öğrencilerin farklı becerileri kazanması açısından önemlidir.

Bireylere farklı becerilerin kazandırılmasında eğitim-öğretim ortamında kullanılacak farklı araçların etkisi olabilir. Zekâ oyunları her tür problemin oyunlaştırılmış hali olduğundan problem çözenin öğretilmesi için faydalanabilecek en iyi araçlardan biridir (MEB, 2013). Zekâ oyunlarının eğitim öğretim amacıyla kullanıldığında öğrencilerin ders başarılarını, akıl yürütme ve problem çözme becerilerini olumlu yönde geliştirecek araçlar olduğu söylenebilir (Bottino, Ott & Tavella, 2013).

Literatürde zekâ oyunları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde zekâ oyunlarının 8. sınıf öğrencilerinde matematiksel muhakeme becerisini olumlu etkilediği (Yöndemli ve Taş, 2018), 6. sınıf öğrencilerinde akıl yürütme ve problem çözme becerisine olumlu etkisinin olduğu (Kurbal, 2015), öğretmen adaylarında uzamsal görselleştirme yetenekleri üzerinde olumlu etkisinin bulunduğu (Zeybek ve Saygı, 2018) belirlenmiştir. Zekâ oyunu oynarken öğrencilerin hem düşünüp hem de problem çözme becerisi gibi farklı becerileri kullandığı görülmüştür (Altunay, 2004). Zekâ oyunları yoluyla birey dikkatini toplamayı, iletişim kurmayı, merak etmeyi, strateji geliştirmeyi, problemlere çözüm yolu geliştirmeyi öğrenmektedir (Uğurlu ve ark., 2012).

Matematik dersi ve zekâ oyunları dersi öğretim programlarında problem çözme becerisine yönelik ortak hedefler bulunmaktadır ve bu sebeple matematik derslerinde zekâ oyunu kullanılmasının olumlu katkıları olabileceği düşünülmektedir (Çağan, 2022).

Alan yazındaki çalışmalar doğrultusunda zekâ oyunlarının matematik dersi kazanımlarıyla ilişkilendirilerek uygulanabileceği ve bu uygulamaların öğrencilerin rutin olmayan ve rutin problemleri çözümedeki becerilerine etkisi olabileceği düşünülmektedir. Zekâ oyunları ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında zekâ oyunlarının problem çözme, rutin olmayan problem çözme, problem çözmeye yönelik algı ve akıl yürütme becerilerine etkisi üzerine çalışmalar yapıldığı görülmüş ancak zekâ oyunlarının rutin ve rutin olmayan problem bağlamında problem çözme becerisine etkisinin ayrı ayrı incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanımına yönelik de sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu açılarından çalışmanın matematik eğitimi alanına katkısı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bireylerin günlük hayatta karşılaştığı problemlerle baş edebilmesi ve hayata hazırlanması için eleştirel düşünme, akıl yürütme ve problem çözme gibi zihinsel becerilere sahip olması gereklidir (Özsoy, 2005). Ancak öğrenciler özellikle rutin olmayan problemleri

çözme konusunda öğretim programında hedeflenen düzeyde performans gösterememektedir (Çelik ve Güler, 2013; Işık ve Kar, 2011). Okulda çeşitli konu ve kavramların problem çözme yoluyla öğretilmesi öğrencilerin zihinsel becerilerinin gelişmesini ve ileride karşılaşılabilecek problemlere daha kolay çözüm bulunmasını sağlar (Baki, 2015). Akıl yürütme, sorgulama, problem çözme becerisine sahip bireylerin yetiştirilmesinde tüm dersler etkili olmakla birlikte özellikle matematik dersinin ayrı bir önemi vardır (Özsoy, 2005).

Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018), öğrencilerin gerçek yaşam problemlerinin çözümünde matematiksel düşünmeyi geliştirebildiği, problem çözerken kendi fikir ve akıl yürütmelerini fark edebildiği bir ortamın oluşturulmasının önemine vurgu yapmaktadır. Zekâ oyunları, matematik dersi öğretilirken kullanıldığında dersler daha anlaşılır hale gelmekte ve öğrencilerin daha iyi öğrenmeleri sağlanmaktadır (Demirel ve Yılmaz, 2016). Ulusal ve uluslararası literatürde yapılan çalışmalar (Baki, 2018; Ott & Pozzi, 2012) incelendiğinde matematik dersinin öğretiminde oyunların kullanılmasının eğlenceli öğrenmeyi sağladığı belirtilmektedir.

Literatürde zekâ oyunları ile ilgili çalışmalara bakıldığında çoğunlukla ayrı bir zekâ oyunları dersinde veya matematik dersi dışında uygulamalar yapıp bu uygulamaların çeşitli becerilere etkisine bakıldığı görülmüştür. Zekâ oyunlarının ayrı bir ders olması yerine matematik dersi öğretim programıyla uyumlu bir şekilde kullanılması sağlanabilir (Şişman, 2022). Bu çalışmada uygulanan zekâ oyunları, matematik dersi konularının kazanımlarıyla ilişkilendirilmiş ve matematik dersinde kullanılmıştır. Bu yönüyle öğretmenlere matematik dersinde zekâ oyunlarının kullanımına dair örnekler sunmaktadır.

Rutin problemlerin daha çok işlem becerisi içeren, rutin olmayan problemlerin ise verileri organize etme, analiz ve sentez gibi üst düzey becerileri içeren problemler olduğu göz önünde bulundurulduğunda rutin ve rutin olmayan problemlerin öğrencilere farklı becerilerin kazandırılmasında etkili olabileceği söylenebilir. Bu sebeple zekâ oyunlarının rutin ve rutin olmayan problemler bağlamında problem çözme becerisine etkisinin

araştırılmasının alan yazına katkı sunacağı düşünülmektedir. Bu araştırma öğrencilerin farklı problem türlerindeki problem çözme becerilerinin gelişimine yönelik fikir vermesi açısından önemlidir. Ayrıca zekâ oyunlarının matematik dersi kazanımlarıyla ilişkilendirilmiş olması matematik derslerinde eğitim ortamları ve eğitim süreçlerinin düzenlenmesinde öğretmenlere yol gösterici olabilir.

Bayramın (2020) 6. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin zekâ oyunlarını oynama sürecinde çeşitli problem çözme stratejilerini kullandıkları sonucuna ulaşmış ve öğrencilerin zekâ oyunları oynarken kullandıkları stratejileri matematik dersinde problem çözme sürecine transfer durumlarının incelenebileceğini belirtmiştir.

Alan yazındaki çalışmalar doğrultusunda bu araştırmanın amacı matematik dersinde kullanılan, kazanımlarla ilişkilendirilmiş zekâ oyunu etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisini incelemektir. Bunun yanı sıra uygulanan zekâ oyunu etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri de belirlenmiştir.

Araştırma Problemi

Matematik dersinde kazanımlarla ilişkilendirilerek uygulanan zekâ oyunu etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi nedir?

Alt Problemler

Araştırmada problemin daha detaylı incelenebilmesi için aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

- 1) Kontrol grubu ile deney grubunun ön test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) Kontrol grubu ile deney grubunun son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3) Deney grubunun ön test ile son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- 4) Kontrol grubunun ön test ile son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 5) Deney grubunun matematik dersi kazanımlarıyla ilişkilendirilmiş zekâ oyunu etkinlikleriyle ilgili görüşleri nelerdir?

Sayıtlılar

Öğrenciler veri toplama araçlarına içtenlikle ve dürüst bir şekilde cevap vermiştir.

Öğrenciler yarı yapılandırılmış görüşme sorularına hiçbir etki altında kalmadan samimi bir şekilde cevap vermiştir.

Deney grubundaki öğrenciler uygulama sürecindeki etkinliklerin tamamına içtenlikle katılmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler dış etkenlerden aynı şekilde etkilenmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin uygulama sürecindeki öğrenmelerine mevcut öğretim programı ve uygulanan zekâ oyunu etkinlikleri dışında herhangi bir faktör etki etmemiştir.

Deney ve kontrol grubunun araştırma sonucunu etkileyecek şekilde bir iletişimi olmamıştır.

Araştırmada kullanılan ölçme araçları öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçmek için yeterlidir.

Sınırlılıklar

Araştırma Ankara ili Çankaya ilçesinde yer alan bir devlet ortaokulundaki 32 yedinci sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.

Araştırma Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) bulunan 7. sınıf düzeyindeki tam sayılar, denklemler ve dörtgenler konularına ilişkin kazanımlarla sınırlıdır.

Araştırma, verilerin toplanmasında kullanılan problem çözme testleri, görüş formu ve uygulama sürecinde kullanılan zekâ oyunları ile sınırlıdır.

Tanımlar

Zekâ oyunları: Gerçek yaşam problemleri dahil çeşitli problemlerin oyunlaştırılmış halidir (MEB, 2013).

Rutin (Sıradan) Problem: Matematik ders kitaplarında çokça yer alan, önceden bilinen yöntemlerle çözülebilen ve dört işlem problemi olarak bilinen problemlerdir (Altun, 2000; Polya, 1973).

Rutin Olmayan (Sıradışı) Problem: Bilinen çözüm yollarından farklı yöntem ve yaklaşımları kullanmayı gerektiren, çözümleri işlem becerisinden ziyade verileri analiz edip yaratıcı bir girişimde bulunmayı, bir ya da daha çok strateji kullanmayı gerekli kılan problemlerdir (Artut ve Tarım, 2009).

Problem Çözme: Bir sorunun çözümü için yaşantı yoluyla öğrenilmiş olan kuralların basitçe uygulanmasından öte farklı çözüm yöntemleri bulabilmektir (Korkut, 2002).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde zekâ oyunları ve bu alanda yapılan çalışmalar ile problem çözme ve bu alanda yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Zekâ Oyunları

TDK (2023) oyun kavramını “Yetenek ve zekâ geliştirici, belli kuralları olan, iyi vakit geçirmeye yarayan eğlence” olarak tanımlamıştır. Oyun, farklı uzmanlar tarafından boş zamanlarda kendi kendini eğlendirmek için yapılan şey; bir kazanç (kart, top, yarışma vb.) için belli kurallara göre gerçekleştirilen etkinlik; amacı olan ve öğrenme, istekli olma, yaratıcılığı sağlayan eylemler olarak ifade edilmiştir (Adıgüzel, 2018). Oyun, bir ya da daha fazla oyuncunun bulunduğu, kurallara dayalı, hedef ve sonuçları olan, rekabet içeren (kişinin kendisiyle veya bir başkasıyla) etkinliklerdir (Dempsey ve ark., 2002). Schell (2008) oyunu, eğlenceli bir şekilde yapılan problem çözme etkinliği olarak tanımlamıştır.

Eğitsel oyun ise bir veya birden fazla oyuncuyu içeren, eğitsel hedefler doğrultusunda öğrenenin bilişsel ve duyuşsal olarak ilerleme kaydetmesini ve hedeflerin davranışa dönüşmesini sağlayan oyunlardır (Aksoy, 2014). Eğitsel oyunlar, öğrenenleri başka bir dünyaya taşıyan ve burada kendilerine verilen rolleri yerine getirirken bilgi, beceri ve stratejilerini kullandıkları deneyimlerdir (Gredler, 2004).

Eğitsel oyunlar 4 amaçtan herhangi birine hizmet edebilir: Edinilmiş bilgi ve becerileri uygulamak ve/veya geliştirmek, bilgi veya becerilerdeki eksikleri belirlemek, bir gözden geçirme veya özetleme işlevi görmek, kavramlar arasında yeni ilişkiler geliştirmek. Ayrıca eğitsel oyunlar konu alan bilgisini yeni bir bağlamda uygulama fırsatı vererek öğrencileri ödüllendirme veya bir değişiklik olarak kullanılabilir (Gredler, 2004).

Gredler’e (2004) göre iyi tasarlanan bir eğitsel oyun bilgi ve becerilerin uygulanmasını gerektirmeli, aynı zamanda zorlayıcı ve ilgi çekici olmalıdır. Bu gereksinimi karşılamada önemli olan 5 tasarım kriteri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1*Eğitsel Oyunlar İçin Temel Tasarım Kriterleri (Gredler, 2004)*

Kriter	Gerekçe
1. Kazanma, rastgele faktörlere değil, bilgi veya becerilere dayalı olmalıdır.	Şans faktörleri kazanmada etkili olduğunda, diğer oyuncuların bilgisi ve çabası değer kaybeder.
2. Oyun önemsiz içeriği değil, önemli içeriği ele almalıdır.	Oyun, sınıf ortamında nelerin önemli olduğu hakkında mesaj iletir.
3. Oyun dinamikleri, oyuncular için anlaşılması kolay ve ilgi çekici olmalı, ancak öğrenmeyi engellememeli veya bozmamalıdır.	Amaç, pratik ama zorlayan bir alıştırma sağlamaktır; eklenen zil, ısıklık gibi sesler en az düzeyde olmalı ve önemli bir amacı yerine getirmelidir.
4. Öğrenciler yanlış cevaplar için puan kaybetmemelidir.	Oyuncuları hatalar için cezalandırmak bununla birlikte çabalarını da cezalandırır ve hayal kırıklığı oluşturur.
5. Oyunlar sıfır toplamalı alışırmalar olmamalıdır.	Sıfır toplamalı oyunlarda, yapılan eylemler karşılığında ödüller alınır, ancak yalnızca bir oyuncu galibiyet elde eder. Buradaki eğitim sorunu, birçok öğrencinin önemli bir öğrenme sergileyebilmesi ancak kazanan olarak kabul edilmemesidir.

Eğitsel oyun bağlamında kullanılan oyun türlerinden biri de zekâ oyunlarıdır. Öğrencilere yalnızca bilgi vermek yerine öğrencilerin problem çözme ve düşünme becerileri ile zihinsel kapasitelerinin geliştirilmesinde çeşitli oyun ve etkinliklerle birlikte zekâ oyunları da etkili bir öğrenme aracı olarak uygulanabilir (MEB, 2013).

Çalışmada kullanılan zekâ oyunu etkinlikleri hazırlanırken Gredler'in (2004) tasarım kriterleri dikkate alınmıştır. Oyunlar kazanımlarla ilişkilendirilerek öğrencilerin bilgi ve becerilerini kullanması ve bunları oyuna aktararak kazanması sağlanmıştır. Oyun içeriğinde öğrencilerin pekiştirmesi istenen konular ele alınmıştır. Oyun kuralları açık ve anlaşılır şekilde görsel ve yazılı olarak öğrencilere açıklanmış, birlikte uygulama yapılmıştır. Her oynanan oyuna farklı bir özellik eklenerek ilgi çekici hale getirilmiş, bazı oyunlarda zaman faktörü kullanılarak öğrencilerin yapabileceği düzeyde ancak zorlayıcı olması hedeflenmiştir. Oyunlar kolaydan zora doğru uygulanmış ve her öğrencinin oyunlarda puan

alması sağlanmıştır. Sonuçta birçok kazanan olmasına dikkat edilmiş ve ilk 5 öğrenciye performansından dolayı bir belge düzenlenerek verilmiştir.

Zekâ oyunları, matematik ile ilgili gelişimlerin yanı sıra işlem ve stratejiye yönelik oyunlar yoluyla problem çözme, kendine özgü farklı çözümler üretme, şekil oluşturma, mantık yürütme, eleştirel düşünme gibi becerileri de geliştiren etkinlikler içermektedir. Buradan hareketle zekâ oyunları, bireylerin kendilerini sürekli yenileyip potansiyellerini fark edebilmeleri, problemlere hızlı, doğru ve farklı çözüm yolu bulabilmeleri için sunulan etkinlikler şeklinde ifade edilebilir (Devecioğlu ve Karadağ, 2014).

Zekâ oyunları, günlük hayat problemlerini içeren çeşitli problemlerin oyunlaştırılmış hali olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013). Zekâ oyunları eğitiminin amacı zihinsel gelişime sunulan katkıyla birlikte var olan problemlere farklı çözümler üretebilme ve yeni karşılaşılan problemlere çözüm bulabilme alışkanlığı kazandırmaktır (Halıcı, 2019).

Zekâ oyunları dersi 2012 yılından beri ortaokul müfredatında seçmeli ders kapsamında verilmektedir. Ortaokul zekâ oyunları öğretim programında öğrencilerin farklı bakış açıları oluşturup problemlere özgün çözümler üretebilmeleri, doğru ve hızlı kararlar verebilmeleri, akıl yürütmeyi etkili şekilde kullanabilmeleri amaçlanmaktadır (MEB, 2013). Ayrıca programın odağında akıl yürütme, problem çözme ve iletişim gibi becerilerin geliştirilmesi vardır. Zekâ oyunları etkinliklerinin temelinde problem çözme olduğu, öğrencilerin problemleri sadece sayılarla değil gerçek materyaller ile kurgulamaları ve gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirebilmelerinin zekâ oyunları dersi ile sağlanabileceği vurgulanmıştır. Problem çözme becerisinin geliştirilmesine yönelik problemi anlamak için problemin doğasına ilişkin sorgulama becerisini geliştirme, çeşitli zekâ oyunları ile farklı problem çözme yöntem ve stratejilerini geliştirme, hızlı ve doğru karar verebilme becerisini geliştirme gibi konuların dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir.

Zekâ oyunları dersinde öğrencilerin ön öğrenme seviyelerinin farklı olabileceği anlayışına dayanan, kolaydan zora aşamalık ilkesi gösteren ve seçme hakkı tanıyan öğrenme imkanlarının sunulduğu basamaklı öğretim programının kullanılması uygun

görülmektedir. Basamaklı öğretim programında üç aşama bulunmaktadır. Başlangıç (D1) düzeyi, oyun kurallarını öğrenme, temel beceri ve bilgileri kazanmayı; orta (D2) düzey, mantıksal çıkarımlarda bulunma ve oyuna özgü temel stratejileri kullanmayı ve ileri (D3) düzey ise yaratıcı düşünme, analiz etme, genelleme yapma ve özgün stratejiler kullanma gibi üst düzey becerileri içerir.

Zekâ oyunları dersi öğretim programında, oyun kategorilerine göre öğrenme alanları belirlenip 6 üniteye ayrılmıştır (MEB, 2013).

Akıl Yürütme ve İşlem Oyunları

Akıl yürütme oyunları, mantıksal çıkarımlar ve ipuçlarına göre yapılan değerlendirmelerle çözülen, genellikle tek kişilik oyunlardır. İşlem oyunlarında mantıksal çıkarımla birlikte dört işlem becerisi de kullanılır. Genelde bulmaca tarzında olan bu oyunlar tek çözümlüdür, çözüm yöntemi büyük ölçüde açıktır ve çözüm için gerekli bilgiler oyunun başında verilir. Oyunda verilen ipuçlarını doğru şekilde değerlendirip nasıl kullanılacağına karar vermek önemlidir. Doğru akıl yürütmelerle uygun yerden başlamak oyunun kısa sürede tamamlanmasını sağlayabileceği gibi yanlış seçimler yapmak ise oyunun çözümünü zorlaştırabilir ve hatta içinden çıkılmaz hale getirebilir. Oyunu oynayacak olan kişinin özel bir donanıma veya bilgiye sahip olması gerekmez. Kâğıt kalem ile veya bilgisayar ortamında oynanabilecek olan bu kategorideki oyunlardan bazıları: sudoku, apartmanlar, kendoku, çit, futoshiki, kakuro, işlem karesi, ABC kadar kolay, mayın tarlası, kare karalamaca, patika, amiral battı, çarpmaca, işlem karala, ABC bağlamadır (MEB, 2013).

Sözel Oyunlar

Oyuncuların mantıksal çıkarımlarla beraber genel kültür ya da sözcük dağarcığından faydalandığı oyunlardır. Bu oyunlar karşılıklı olarak veya takım halinde oynanabileceği gibi tek kişilik de olabilir. Bazı örnekleri arasında kelime avı, kelime yerleştirme, anagramlar, scrabble (dilmece) ve şifre oyunları sayılabilir (MEB, 2013).

Geometrik-Mekanik Oyunlar

Oyuncuların uzamsal düşünme becerisi, geometrik düşünme yöntemleri, motor becerileri ve(ya) el göz koordinasyonunu kullandığı oyunlardır. Bu oyunlar iki kişilik veya takım şeklinde oynanan oyunlar olabileceği gibi tek kişilik bulmacalar da olabilir. Oyunların çoğunda daha önceden oluşturulan veya üretilen oyun araçları bulunmaktadır. Bazı oyunlarda dijital ortamlardan da yararlanılabilir. Bu kategorideki oyunlardan bazıları: tangram, rubik küpü, soma küpleri, jenga, mikado, polyomino, labirentler, yap-bozlar, düğüm oyunları, küp sayma, şekil oluşturma, mekanik ayırma bilmeceleridir (MEB, 2013).

Hafıza Oyunları

Oyun çeşidine göre sözel veya görsel hafızanın kullanıldığı oyunlardır. Bu oyunlar karşılıklı veya takım şeklinde oynanabileceği gibi tek kişilik bulmacalar da olabilir. Bu kategorideki oyunlara resim hatırlama, yön bulma ve eş bulma (eşleştirme) oyunları örnek verilebilir (MEB, 2013).

Strateji Oyunları

İki ya da daha çok kişinin birbirine karşı oynadığı, bir oyuncunun hamlesine göre diğer oyuncunun hamle yaptığı, kaybeden ve kazananların bulunduğu oyun türleridir. Oyunlar bireysel veya takım olarak oynanabilir. Oyun için gereken bilgiler ilk başta bütün oyunculara açık olabilir, oyuncular birbirinden bilgi gizleyebilir veya belirli bir aşamadan önce öğrenilemeyen olasılığa dayanan etkenler olabilir. Çoğu oyunda önceden üretilen araçlar kullanıldığı gibi bilgisayar ortamında oynanan oyunlar da bulunmaktadır. Bu kategoride olasılık etkeni olmayan ve bilgilerin tüm oyunculara açık olduğu oyunlara mangala, satranç, reversi, dama, tik-tak-to örnek verilebilir. Tavla, olasılık etkeni bulunan oyunlara örnektir. Bilgilerin, bazı oyunculara açık olup diğer oyunculara açık olmadığı oyunlara ise amiral battı ve sayı tahmin etme oyunu örnek verilebilir (MEB, 2013).

Zekâ Soruları

Çözüm yönteminin başlangıçta belli olmadığı, ipuçları incelenerek net bir cevaba ulaşılabilen, genellikle tek kişinin cevapladığı sorulardır. Bu kategoriye tek sandal kullanarak

kurt, kuzu ve otu nehrin karşısındaki kıyıya geçirme, yalancı-doğrucu problemi, odanın dışındaki açma-kapama düğmelerinin içerideki üç lambayı nasıl çalıştırdığını belirleme gibi problemler örnek verilebilir (MEB, 2013).

Zekâ oyunlarının farklı çözüm yolları olması ve farklı stratejiler geliştirmeyi desteklemesi, eğitsel özellikler içermesi, akıl yürütme ve problem çözme becerilerine katkıda bulunması sebebiyle bu araştırmada zekâ oyunlarının kullanılması uygun görülmüştür. Akıl yürütme ve işlem oyunları matematiksel işlemleri barındırdığı için zihinden işlem yapma becerisi içerir. Aynı sonuca sahip farklı işlem olasılıklarını düşünüp akıl yürütme ve deneme yanılma yoluyla doğru olana karar vermeyi gerektirir. Bu oyunlar aracılığıyla öğrencilerin farklı başlangıç ve çözüm yollarını fark edip kendi çözüm stratejilerini geliştirmesi ayrıca oyunlarda kullanılan matematik konularıyla ilgili önceki bilgilerini hatırlayıp bunları yeni bir durumda kullanmaları hedeflenmiştir. Geometrik-mekanik oyunlar da çeşitli uzamsal beceriler, zihinsel-görsel dikkat, parça bütün ilişkisi, el-göz koordinasyonu, hızlı ve pratik olma gibi beceriler gerektirir. Bu oyunlar aracılığıyla öğrencilerden bilgilerini yeni bir duruma uyarlayabilmesi, farklı bakış açıları kazanabilmesi, hızlı ve doğru çözüm yolları üretebilmesi beklenmiştir. Uygulanan zekâ oyunlarında öğrencilerin öğrendiği bilgileri farklı durumlarda kullanabilmesi, bir duruma ait farklı çözüm yollarını düşünebilmesi, hızlı ve doğru karar verebilmesi, pratik işlem yapabilmesi, akıl yürütme ile problem çözme becerilerini kullanabilmesi hedeflenmiştir.

Zekâ Oyunları ile İlgili Çalışmalar

Yıldırım (2023) yedinci sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada zekâ oyunlarının matematik problemi çözme becerisi ve tutumuna etkisini inceleyip uygulanan zekâ oyunları ile ilgili görüşleri belirlemiştir. Zekâ oyunları dersini seçen gönüllü 21 öğrenciyle yapılan çalışmada matematik problemi çözme testi ile tutum ölçeği kullanılmış, ayrıca matematik testindeki cevaplar ve zekâ oyunları hakkında görüşme yapılmıştır. Haftada 2 saat olmak üzere toplam 10 hafta süren çalışmada öğrencilere 9 tane zekâ oyunu

oynatılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin matematik problemi çözme becerisinin ve tutumunun olumlu yönde etkilendiği görülmüştür. Öğrenci görüşlerinde de oyunların problem çözmeye, soruları anlamaya ve hızlı çözmeye, kendi stratejilerini geliştirmeye yönelik katkılarından bahsedilmiştir.

Epçaçan (2023) yedinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada zekâ oyunlarının öğrencilerdeki üst düzey düşünme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntem ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin problem çözme, üst bilişsel farkındalık ve yaratıcı düşünme becerilerine yönelik ölçeklerle veriler toplanmış ve ardından yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Çalışmada zekâ oyunlarından reversi, anagramlar, çit, birim küpler kullanılmış ve her bir oyun 2 hafta uygulanmıştır. Araştırma sonucunda zekâ oyunu dersi alan öğrencilerin problem çözme, üst bilişsel farkındalık ve yaratıcı düşünme becerilerinde olumlu gelişim olduğu görülmüştür. Yapılan öğrenci görüşmelerinde öğrencilerin yeni karşılaştığı bir durumda cesaret gösterip bu durumun üstesinden gelebileceğine inanması, alışılmışın dışında farklı fikirler sunup bu fikirlere güvenmesi yaratıcı düşünmeyle ilgili isteklerinin göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin üst bilişsel düşünmeyle ilgili görüşlerinde ihtiyaç durumunda kendi öğrenme yollarına ilişkin araştırmayı ve sorgulamayı daha çok söyledikleri, yaşantı yoluyla öğrenmeye önem verdikleri, kişisel farkındalığa yönelik kendilerini tanıma ve pozitif bakış açısı geliştirmeye başladıklarını belirttikleri görülmüştür.

Ülger (2023) çalışmasında 24 okul öncesi öğrencisiyle karma yöntem kullanarak satranç uygulamalarının problem çözme becerisine etkisini incelemiştir. Verilerin toplanmasında problem çözme beceri ölçeği kullanılmış ve uygulama sürecinde deney grubuna 36 saat süren satranç eğitimi verilmiştir. Okul Öncesi Satranç Öğretim Programına göre düzenlenip uygulanan satranç eğitimi sonrasında deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerisinde kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı ve daha fazla artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Satranç eğitimi alan öğrencilerin oyun esnasında sabırlı olduğu, hamlelerle ilgili tahminde bulunduğu, karşı tarafa bakarak kendi stratejilerini geliştirdiği ve

oyunda karşılaştıkları sorunlara çözüm aramalarının problem çözme becerisini arttırdığı görülmüştür.

Somuncu (2022) sekizinci sınıfta öğrenim gören 34 öğrenci ile yaptığı çalışmada akıl yürütme ve işlem oyunlarına dayalı etkinliklerin, öğrencilerin doğrusal denklemler konusundaki başarısı ve matematiksel muhakeme becerisine etkisini incelemiştir. Durum çalışması yöntemi kullanılan ve üç hafta süren uygulamada “Doğrusal Denklem Soruları 1 ve 2”, akıl yürütme ve işlem oyunları etkinlikleri, uygulama sırasında çekilen videolar, araştırmacı gözlemleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile veriler toplanmıştır. Araştırmada kullanılan ABC bağlama, çarpmaca, kendoku, hazine avı ve kapsül oyunları doğrusal denklem konusunu içerecek şekilde araştırmacı tarafından düzenlenerek kullanılmıştır. Uygulanan akıl yürütme ve işlem oyunları aracılığıyla öğrencilerin doğrusal denklemler konusundaki öğrenme seviyeleri ve matematiksel muhakeme becerilerinin geliştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca matematik dersinde akıl yürütme ve işlem oyunlarının kullanılabilceği belirtilmiştir.

Çağan (2022) deneysel model kullandığı çalışmasını 14 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütmüştür. Araştırmasının amacı zekâ ve akıl oyunu içeren etkinliklerin öğrencilerin matematik başarısı, motivasyonu ve problem çözme becerisine etkisini incelemektir. Veriler “Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Matematik Başarı Testi”, “Performans Görevleri” ve “Öğrenci Görüş Formu” aracılığıyla toplanmıştır. 7 hafta süren uygulamada Mangala, Reversi, Pentago, Kulami, Equilibrio, Qbitz, Quarto, Koridor, 3 taş, 9 taş, Soma Küpleri, Tangram, Hanoi Kulesi, Katamino oyunları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubunun problem çözme becerisi, matematik başarısı ve motivasyonlarında deney grubunun lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca öğrenci görüşlerinde uygulamaların eğlenceli ve konuyu öğrenmede yardımcı olduğu, ilgilerinin arttığı ve grup çalışması yapmanın iyi olduğu belirtilmiştir.

Şişman (2022) zekâ oyunu etkinliklerinin öğrencilerin rutin olmayan problem çözme başarısı ve matematik tutumuna etkisini incelediği araştırmasını 47 sekizinci sınıf

öğrencisiyle yürütmüştür. Deneysel desen ile gerçekleştirilen çalışmada 6 haftalık sürede Kakuro, Sudoku, Mangala, Satranç, Hanoi Kuleleri ve Zekâ Soruları kullanılmıştır. Veriler “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Rutin Olmayan Problemler Başarı Testi” aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonunda uygulanan zekâ oyunlarının, öğrencilerin rutin olmayan problem çözme başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

Kuduz (2022) devlet okullarında görev yapan dört ilköğretim matematik öğretmeni ile gerçekleştirdiği araştırmasında durum çalışması yöntemini kullanmıştır. Çalışmanın amacı zekâ oyunları mesleki gelişim programıyla ilgili öğretmen görüşlerinin belirlenmesi ve zekâ oyunları mesleki gelişim programındaki eğitim sonrasında öğretmenlerin geliştirdiği zekâ oyunları zenginleştirilmiş matematik ders planlarının incelenmesidir. Bu doğrultuda düzenlenen eğitimlerin sonunda her öğretmen zekâ oyunları zenginleştirilmiş bir ders planı hazırlamıştır. Araştırma sonucunda öğretmenler verilen eğitimi yeterli bulmuş ve zekâ oyunlarının matematik öğretimi yanında problem çözme, akıl yürütme becerilerini de destekleyeceğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin zekâ oyunları zenginleştirilmiş ders planı hazırlayabildikleri, matematik dersi kazanımları ile zekâ oyunları ilişkisini kurabildikleri görülmüştür. İki öğretmen hafıza oyunu ile ilgili etkinlik hazırlarken iki öğretmen de geometrik-mekanik oyunlarla ilgili etkinlik hazırlamış ve böylece bu çalışma ile matematik öğretmenlerine zekâ oyunu etkinliklerinin yer aldığı örnek ders planları sunulmuştur.

Arpacı (2022) durum çalışması kullanarak yaptığı araştırmasını 40 ortaokul matematik öğretmeni ile yürütmüştür. Çalışmanın amacı akıl ve zekâ oyunları ile matematik problemlerindeki matematiksel muhakemeyi incelemek ve aralarındaki ilişkiyi öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirmektir. Araştırmanın verileri görüşme formları, klinik mülakatlar ve birebir görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma bulgularına göre matematik dersinde oyunun etkili kullanılmasının öğrencilerin kendilerini özgürce ifade edip sosyalleşmesine, eğlenceli bir ortamda kalıcı öğrenmesine, soyut kavramları

somutlaştırabilmesi ve matematiksel muhakeme ile problem çözüme gibi becerilerini geliştirmesine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Ayrıca akıl ve zekâ oyunları öğrencilerin problemlere karşı farklı bakış açısı kazanmasını, muhakeme becerisi ile hızlı ve doğru karar verip farklı çözüm yolları keşfetmesini, problem çözümleri için pratik kazanmalarını sağlamaktadır.

Bayramin (2020) altıncı sınıf öğrencilerinin zekâ oyunları oynarken hangi problem çözüme stratejilerini kullandıklarını incelediği çalışmasında aynı zamanda oyun oynama sürecinin problem çözüme stratejisi geliştirmeye olan katkısını öğrenci görüşleriyle belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Akıl Oyunları Kulübü'nü seçen 8 öğrenci ile 12 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Karma yöntemlerden betimleyici model kullanılan çalışmanın verileri Kişisel Bilgi Formu, Video Kayıt Değerlendirme Formu, Zekâ Oyunları Dersi Değerlendirme Formu ve Problem Çözme Beceri Testi ile toplanmıştır. Araştırma kapsamında öğrencilere Sudoku, Rush Hour, Apartmanlar, Chocolate Fix, İşlem Karesi oyunları uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin zekâ oyunları oynama sürecinde çeşitli problem çözüme stratejileri kullandıkları ve en çok muhakeme etme, en az ise sistematik liste yapma ile benzer basit problemlerden yararlanma stratejilerinin kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenci görüşlerine göre öğrencilerin oyunlar sayesinde farklı problem çözüme stratejileri geliştirdiğini düşündükleri görülmüştür.

Aksakal (2020) çalışmasında sayı duyusu bileşenlerine göre oyunlar hazırlayıp zekâ oyunları dersinde bu oyunları uygulamıştır. Öğrencilerin kullandığı sayı duyusu stratejilerinin incelendiği çalışma 14 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Durum çalışması yöntemiyle yapılan araştırmada kakuro, futoşiki, eş bulma, işlem karesi ve kendoku oyunları 6 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırmanın verileri uygulamalar sırasında yapılan ders içi gözlem, video kayıtları, yarı yapılandırılmış görüşme ve öğrenci çözüm kâğıtları ile toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre akıl yürütme ve işlem oyunlarında kullanılan sayı duyusu stratejileri referans noktası kullanımı ve hesaplamada esneklik iken hafıza oyununda kullanılan stratejiler hesaplamada esneklik, referans noktası

ve görsellik olarak belirlenmiştir. Ayrıca zekâ oyunlarında yapılan hamle ve hız, kazananın belirlenmesinde etkili olduğu için sayı duyusu stratejisi kullanan öğrencilerin oyunları daha hızlı bitirdiği gözlenmiştir.

Yılmaz (2019) araştırmasında zekâ oyunlarının, öğrencilerin akıl yürütme becerileri ve matematiğe yönelik tutumuna etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Karma yöntem kullanılan araştırma 26 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüş ve araştırmanın nicel kısmında tek grup deneysel desen kullanılmıştır. Nicel veriler tutum ölçeği ve muhakeme testi ile nitel veriler ise araştırmacı günlüğü ve öğrenci görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmada mangala, sudoku, zekâ soruları, hanoi kulesi, kendoku, hedef 5, soma küpü, tangram ve koridor oyunları 6 haftada toplam 30 saat olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda akıl ve zekâ oyunlarının öğrencilerin akıl yürütme becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu, akıl ve zekâ oyunu temelli etkinliklerin matematik dersinde kullanılmasının faydalı olabileceği belirtilmiştir. Çalışmada akıl ve zekâ oyunlarının öğrencilerin tutumu üzerinde anlamlı düzeyde etkisi bulunamasa da yapılan öğrenci görüşmelerinde öğrencilerin matematik dersiyle ilgili duygu durumu ve düşüncelerinin olumlu etkilendiği görülmüştür.

Ergün (2018) Millî Eğitim Bakanlığı'nın düzenlediği zekâ oyunları ile ilgili hizmet içi eğitimi alan ve bu dersi veren 330 öğretmen ile gerçekleştirdiği çalışmada bu öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda oyun tercihlerini ve zekâ oyunlarının uygulanabilirliğini incelemiştir. Tarama modeli ile yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan ankette öğretmenlerin demografik özelliklerine, zekâ oyunları bilgilerine, oyunların gerekliliğiyle ilgili görüşlerine, oyunları kullanma sıklığına, oyunları tercih etme-etmeme nedenlerine yönelik sorular yer almaktadır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin bilgi düzeyinin en düşük olduğu oyun zekâ soruları iken en yüksek olduğu oyun ise sözel oyun ve hafıza oyunlarıdır. Kullanım sıklığı en az olan oyun zekâ soruları ve en çok olan oyun ise hafıza oyunlarıdır. Öğretmenlerin zekâ oyunlarını tercih etme nedenleri arasında öğrencilerin yeteneklerini geliştirmesi, derslerdeki başarıyı olumlu etkilemesi ve farklı becerileri kazandırması yer alırken tercih etmeme nedenleri ise materyal eksikliği olarak belirlenmiştir.

Gorev ve ark. (2018) bulmacaları eğitsel bir araç olarak analiz etmeyi ve sınıfta veya ders dışı etkinliklerde öğrencilere matematik öğretiminde bulmaca kullanma olanaklarını araştırmayı amaçlamıştır. 40 öğrenciyle gerçekleştirilen deneysel çalışmada öğrenciler A ve B grubu olarak 20 kişilik iki gruba ayrılmış ve A grubundaki öğrenciler eğitsel araç olarak bulmacaları içeren, gelişimsel matematik dersleri yönteminin kullanıldığı matematik kulübüne katılmıştır. Araştırma sonucunda bulmacalara dayalı yöntemin kullanıldığı A grubunun mantıksal düşünme, eleştirel düşünme, soyut düşünme, matematiksel hafıza gibi matematiksel yeteneklerinin geliştiği görülmüştür. Ayrıca bulmacalar eğitsel bir araç olarak kullanıldığında öğrencilerin bu görevleri çözerken yaratıcı düşünme, girişimcilik, matematik problemlerini algılama yeteneği gösterdiği ve çözüm yöntemi ile cevap seçiminde sorumluluk aldıkları belirtilmiştir.

Ke ve Clark (2018) karma yöntemle yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik problemlerini temsil etme ve çözme performanslarını desteklemek için üç boyutlu bir mimari simülasyon oyunu (E-Rebuild) geliştirmiştir. Matematik problemlerinin çoklu temsillerini içeren E-Rebuild'in genel oyun hedefi birden fazla ihtiyacı ve tasarım kriterini karşılayacak şekilde afetten zarar görmüş bir alanı yeniden inşa etmektir. Oyunun her bölümünde birden fazla seviye bulunmakta ve oyundaki matematiksel problemlerin çözümü oran-orantı, alan ve hacim hesabı, cebirsel ifadeler gibi konuların kullanımını içermektedir. Çalışma birbirini takip eden iki akademik dönemde gerçekleştirilmiştir. Çalışma 1'de 10 sekizinci sınıf öğrencisiyle uygulama yapılmış, Çalışma 2'de ise deney grubundaki 23 yedinci sınıf öğrencisine uygulama yapıp kontrol grubundaki 23 yedinci sınıf öğrencisine ise geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Verilerin toplanmasında matematiksel problem çözme testi, zihinsel döndürme testi, gözlem ve yapılandırılmamış görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda oyun tabanlı bir öğrenme platformunun matematik problemlerinin çoklu temsillerini desteklediği, öğrencilerin matematik problemi temsili ve çözümünü kolaylaştırdığı belirlenmiştir. Öğrenciler başlangıçta görevle ilgili bilgileri düzenlemede sıkıntı yaşamış ancak oyun yoluyla sözel veya görsel çeşitli problem

temsillerinin kullanımını geliştirmişlerdir. Ayrıca öğrenciler oyunlardan keyif aldıklarını belirtmiştir.

Saygı ve Alkaş Ulusoy (2017) ilköğretim matematik bölümündeki 39 öğretmen adayıyla hafıza oyunları ve bu oyunların matematik eğitime katkısı hakkında görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Durum çalışması yönteminin kullanıldığı çalışmada veriler oyunun zorluk derecesi, ilişkili olduğu matematiksel fikirler, matematik öğretime katkıları ve kullanılabilirliğine yönelik soruların bulunduğu bir yansıtıcı düşünme formu ile toplanmıştır. Araştırma sonunda öğretmen adayları hafıza oyunlarını orta düzeyde zor bulduklarını ve zorlanma sebeplerinin süre kısıtlaması, hatırlama gerektiren şeylerin sayısı ve çeşitliliği, hatırlanacak nesneye bir manipülasyon yapılıp yapılmaması, oyunla ilgili bir strateji veya örüntü bulunabilmesi, bireysel farklılık ve inançlar gibi faktörler olduğunu belirtmişlerdir. Hafıza oyunlarında çeşitli matematiksel fikirlerin birlikte kullanılabilirdiği ve problem çözme, tahmin, akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim ve sayı duygusu gibi birçok becerinin de geliştirilebileceği ifade edilmiştir. Hafıza oyunlarının matematik öğretime katkıları ise matematiksel kavramların doğru kullanımı ve anlamlı öğrenilmesi, hızlı düşünme, motivasyonun artırılması, odaklanma, farklı stratejilerin öğretimi ve zaman yönetimi şeklinde sıralanmıştır. Aynı zamanda hafıza oyunlarının zaman, materyal ve elde edilen kazanım açısından kullanışlı olduğu ve derslerde kullanmak istedikleri belirtilmiştir.

Zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanımına yönelik çalışmasında Namlı (2016), zekâ oyunlarından Futoshiki, Kakuro ve Sudokunun öğrencilerin Denklemler ve Eşitsizlikler konusuyla ilgili başarısına etkisini incelemiştir. Yarı deneysel yöntem kullanılan araştırma 34 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Verilerin toplanması için "Matematik Tutum Ölçeği" ve "Başarı Testi" kullanılmış, ayrıca deney grubuna her gün birer tane Futoshiki, Kakuro ve Sudoku oyunu olmak üzere okul dışı etkinliği şeklinde 25 gün boyunca çalışma kâğıtları dağıtılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre okul dışı etkinliği şeklinde uygulanan Futoshiki, Kakuro ve Sudoku oyunlarının denklemler ve eşitsizlikler konusundaki akademik başarıya ve başarının kalıcılığına etki etmediği görülmüştür. Kullanılan oyunların

akademik başarı üzerinde etkisinin olmamasının sebepleri kendi başına bir öğretim metodu olmaması, yalnızca okulda yapılan öğretimi destekleyen bir metot olması, kullanılan oyunların başarıyı arttırmaya uygun olmaması, 25 gün boyunca aynı tür oyunlar çözülmesi sebebiyle öğrencilerin sıkılıp ilgilerini kaybetmiş olması şeklinde ifade edilmiştir.

Demirel (2015) Matematik ve Türkçe dersinde kullanılan zekâ oyunlarının öğrencilerdeki algılanan stratejik düşünme becerisi, akademik başarı, derse katılım, algılanan problem çözme becerisi ve akış hissine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemle yapılan araştırmanın örneklemi 48 öğrenci ve 2 öğretmenden oluşmaktadır. Araştırma verilerinin toplanmasında problem çözme becerileri ölçeği, katılım ölçeği, akademik başarı testi, oyun akış ölçeği, stratejik düşünme becerileri ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme rehberi ve araştırmacı günlüklerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda gruplar arasında problem çözme becerisi ve akademik başarı yönünden anlamlı farklılık olduğu, ancak derse katılım ve stratejik düşünme becerisi yönünden anlamlı bir farklılaşma olmadığı görülmüştür. Öğretmenler zekâ oyunlarının bilişsel kazanımlara katkısı olduğu ve soyut bilgileri somutlaştırıp kalıcılığı sağladığını belirtirken öğrenciler ise oyunu hızlı bitirip yüksek puan almak için strateji geliştirdiklerini, eğlenerek öğrendiklerini ve yanlış bilgilerini düzeltme imkânı bulduklarını ifade etmiştir. Nicel verilerde katılımı ilgili anlamlı farklılık çıkmamasına rağmen öğretmen görüşlerinde öğrencilerin motive olup derse karşı olumlu tutum geliştirdiği ve derse katılımın arttığı söylenmiştir. Öğrencilerin tüm oyunlarda akış hissi yaşadığı görülmüş, tangram ve pentomino oyunları öğrenciler tarafından zor bulunurken ayrıca eğlenceli ve akış hissi yüksek olarak nitelendirilmiştir.

Akıl yürütme ve işlem oyunları içinde bulunan Kendoku üzerine yapılan bir çalışmada Kendokunun temelinde aritmetiğin yer aldığı, bunun yanında sayı ve işlemlerle ilgili akıl yürütme gerektirdiği ve sayı duyusunun gelişimine yardımcı olduğu belirtilmiştir. Yapılan sınıf çalışmalarında problem çözmeyi, akıl yürütmeyi ve matematiksel iletişimi teşvik ettiği, ayrıca matematik dersine katkıları olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Reiter ve ark., 2014).

Bottino ve ark. (2013) ilkokul öğrencilerinin dijital akıl oyunları oynama yeteneği ile okul performansları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma 4. ve 5. sınıfta öğrenim gören 60 İtalyan ilkokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada muhakeme yeteneğini değerlendiren, oyun tabanlı ve beş dijital akıl oyunundan oluşan Logivali testi kullanılmıştır. Bu beş oyun temel okuryazarlığın ötesinde okul müfredatı veya matematik becerileriyle ilgili özel bilgiler gerektirmeyen oyunlardır. Araştırma sonucunda akıl oyunlarını başarılı olarak oynayabilmek için gereken muhakeme becerileriyle okul performansı arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur. Oyun temelli etkinliklerin ilgi çekmesi ve öğrenciyi motive etmesinin okul performansını olumlu etkileyebileceği ve aynı zamanda iyi tasarlanmış belirli akıl oyunlarının akıl yürütme ve problem çözme becerisini de geliştirebileceği belirtilmiştir.

Ott and Pozzi (2012) dijital oyunlarla zenginleştirilmiş öğrenme ortamının çocukların yaratıcılığına ve tutumuna etkisini araştırmıştır. Araştırmada yaratıcı beceri ve tutumları desteklemek, aynı zamanda performans ve tutumları değerlendirmek amacıyla her öğrenci araştırma ekibinin bir üyesi tarafından doğrudan gözlem yöntemiyle takip edilmiştir. Araştırma sürecinde tamamlanması 1 saatten az süren (genellikle çok daha az) ve mini oyunlar olarak adlandırılan 45 akıl oyunu (mastermind, mayın tarlası, amiral battı, labirent vb. gibi) kullanılmıştır. Yaklaşık 3 yıl süren çalışma sonucunda dijital oyunların çocukların yaratıcılığını ve tutumunu olumlu etkilediği, ayrıca oyunlara yönelik özgün çözüm stratejileri bulma ve bunları uygulamaya ilgili becerilerini arttırdığı görülmüştür.

Lin ve ark. (2011) öğrencilerin bilgisayar destekli işbirlikçi bir ortamda geometri öğrenmelerini kolaylaştırmak için problem çözme stratejilerini içeren sanal bir Tangram etkinliği geliştirmeyi amaçlamıştır. Yirmi beş 6. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen çalışmada araştırmacılar, geometrik uzamsal beceriyi ve yaratıcı düşünmeyi geliştirmek için iki görev tasarlamış ve dört hafta süresince deneysel uygulama yapmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin uzaydaki şekilleri anlama ve döndürme yeterliliğinin arttığı, daha iyi motivasyon ve ilgiyle problem çözmeye yönelik inançlarının geliştiği ayrıca yüksek ve düşük başarı gösterenler arasındaki puan farkının azaldığı görülmüştür.

Problem Çözme

Problem

Matematik dersi başta olmak üzere birçok derste ve günlük hayatta sıkça karşılaştığımız problem çözme kavramından bahsetmeden önce problem ifadesinin ne olduğu bilinmelidir. Gelbal (1991) problemin zihinsel veya fiziksel olabileceğini belirterek problemi, zihni harekete geçiren ve bazı sorulara cevap verilmesi gereken karışık durumlar olarak ifade etmiştir. Türnüklü ve Yeşildere (2005) kişinin ilk defa karşılaştığı, zihni karıştırıp çözüm isteği uyandıran, standart bir çözüm yolu bulunmayan ve yalnızca o bireyin sahip olduğu bilgiyi doğru şekilde kullanması ile çözülebilen sorun olarak tanımlamıştır. TDK (2023) ise problemi “Teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru; mesele.” şeklinde ifade etmiştir.

Toluk ve Olkun (2002) problemi bireyin karşılaştığı, çözüme ulaşmak için mevcut bir yöntemin hemen uygulanamadığı durum olarak tanımlamıştır. Bir durumla ilk kez karşılaşıldığında bir problem belirtirken çözüm yolu öğrenildikten sonra bu tür problemler alıştırmaya ve zamanla da soruya dönüşür. Alıştırma, öğrenilen bir beceri veya algoritmayı pekiştirmek amacıyla kullanılan problem durumu iken soru, daha önce karşılaşılan ve nasıl çözüleceği bilinen, hatırlamayla çözülebilecek durumdur. Problem ise ilk kez karşılaşılan, nasıl çözüleceği bilinmeyen, çözüm için önceki bilgileri planlayıp strateji oluşturulması gereken bir durum olarak belirtilir (Toluk ve Olkun, 2002).

Baykul (2020) bir durumun problem olabilmesi için insan zihnini karıştırması, birey için yeni olması, bireye rahatsızlık vermesi ve birey tarafından çözülmek istenmesi gerektiğini belirtmiştir. Buna örnek olarak her gün evden işe aynı yoldan giden kişinin ilk gün problem çözmüş olması durumunu göstermiş ve sonraki günler yeni bir durum olmadığı için problem olmadığını ifade etmiştir. Ancak her gün kullanılan yol kapalı ise kişi farklı bir yol bularak işe gittiğinde bu durum kişiyi rahatsız edip yeni bir çözüm bulmaya ittiği için bir problemdir (Baykul, 2020). Kısacası bir sorunun çözümü önceden biliniyorsa bu durum bir

problem değildir. Örneğin; 7. sınıf öğrencisi için “*En büyük negatif çift tam sayı ile iki basamaklı en küçük tam sayının toplamı kaçtır?*” sorusu bir problem olmazken “*150 sayfalık kitabın sayfalarını numaralandırmak için kullanılan rakamların toplamı kaçtır?*” sorusu bir problem olabilir. Çünkü ilk soru matematik dersi kazanımlarına göre kolayca cevaplanabilecek bir soru iken diğer soruda öğrenciler zorlanıp uygun cevabı hemen bulamayabilir (Özgen ve ark., 2023). Aynı zamanda bir durum, bir kişi açısından problem olurken başka birisi için problem belirtmeyebilir. Örneğin “*En büyük asal rakam ile en küçük asal sayının çarpımı kaçtır?*” sorusu 8. sınıf öğrencisi için bir problem değilken ilkokul 3. sınıf öğrencisi için bir problemdir.

Schoenfeld'e (1989) göre matematik problemi, öğrencinin ilgilendiği ve meşgul olduğu, çözüm bulmak istediği ve bu çözümü bulabilmek için kolay ulaşılabilir bir matematiksel araca sahip olmadığı bir görevdir. Van de Walle'ye (2007) göre öğrencilerin matematiği anlamlı şekilde öğrenebileceği ve ilgi duyacağı öğrenme ortamlarının oluşturulabilmesinde problemler önemli bir yere sahiptir ve bu problemlerin özellikleri şunlardır:

- Problemlerde öğrencilerin ön bilgileri ve mevcut anlama seviyeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Öğrencilerin problemi çözebilmek için uygun bir fikre sahip olması ve aynı zamanda problemin öğrenci için ilgi çekici ve zorlayıcı olması gerekir.
- Problemin ilgi çekici yönü öğrencilerin öğreneceği matematiğe dayanmalıdır. Öğrencilerin matematiği anlamlı bulmasında ilgi çekici bağlamlar önemlidir ancak problemin odak noktası bağlam değil matematiksel fikirler olmalıdır.
- Cevaplar ve yöntemler için açıklama gerektirmelidir. Öğrenciler cevabın doğru olup olmadığını ve neden doğru olduğunu belirleme sorumluluğunun kendinde ve akıl yürütmelerinde olduğunu anlamalıdır.

Problem Türleri

Literatürde problemlerin farklı sınıflandırmaları bulunsa da öğretimindeki amaçlar düşünüldüğünde rutin ve rutin olmayan problem olmak üzere ikiye ayrılır (Altun, 2000).

Rutin (Sıradan) Problemler. Matematikle ilgili ders kitaplarında sıklıkla bulunan, önceden bilinen yöntemlerle çözülebilen ve dört işlem problemi olarak bilinen problemlerdir (Altun, 2000; Polya, 1973). Rutin problemler bir veya daha çok işlem içerebilir.

Örneğin “*Duru, cebindeki 50 TL'nin önce 20 TL'sini sonra kalanın yarısını harcadı. Geriye kaç TL parası kalır?*” problemi çok işlemlili rutin bir problemidir.

Bu problemlerin öğretim amacı öğrencilerin günlük yaşamda gereken işlem becerilerini geliştirebilmeleri, problemdeki bilgileri matematiksel olarak ifade edebilmeleri ve problem çözmeye ilgili temel becerileri kazanabilmeleridir (Altun, 2000).

Polya (1973) rutin problemlerin matematik öğretiminde gerekli olduğunu ancak sadece rutin problemlere yer vermenin büyük bir hata olacağını, öğrencilerin hayal gücü ve muhakeme yeteneğini geliştirmeyeceğini ifade etmiştir.

Rutin Olmayan (Sıradışı) Problemler. Bilinen çözüm yollarından farklı yöntem ve yaklaşımları kullanmayı gerektiren, çözümleri işlem becerisinden ziyade verileri analiz edip yaratıcı bir girişimde bulunmayı, bir ya da daha çok strateji kullanmayı gerekli kılan problemlerdir (Artut ve Tarım, 2009).

Örneğin “*Bir kumbarada bulunan 1 TL, 5 TL ve 10 TL'lik paralarla kaç farklı şekilde 20 TL elde edilebilir?*” problemi rutin olmayan bir problemidir.

“*Üç kişi sahip oldukları şekerleri ortaya koydukları bir oyun oynuyorlar. 3 tur oynuyorlar ve kaybeden kişi, diğer iki kişiye sahip oldukları kadar kendi şekerlerinden veriyor. Sonuçta herkesin oyunda bir tur kaybettiği ortaya çıkıyor. Oyunun sonunda herkesin elinde 40 şeker olduysa, oyun başlamadan önce her birinin kaç şekeri vardır?*” problemi de rutin olmayan bir problemidir (Yazgan ve Arslan, 2020).

Bu tür problemlerin öğretim amacı öğrencilerin problem çözme mantığını kavrayabilmesi, problem çözümlerinde uygun stratejiyi belirleyerek kullanması ve sonuçları

yorumlayabilmesidir (Altun, 2000). Rutin olmayan problem çözümleri öğrencilerin verileri düzenleme, sınıflandırma, ilişkileri fark etme, tahmin etme, örüntü arama gibi becerilerini geliştirir (Şahin, 2007).

Problem Çözme

Problemi, bireyin istediği hedefe ulaşmasının önünde bir engelin bulunduğu ve bu engelin aşılabileceğinin belirsiz olduğu durum olarak niteleyen Tallman ve ark. (1993) problem çözmeyi de bu belirsiz durumda engeli ortadan kaldırmaya yönelik gerçekleştirilen, rutin olmayan bir zihinsel ve/veya motor aktivite şeklinde tanımlamıştır.

Sadece matematik dersi değil tüm derslerin amaçları içinde bulunan problem çözme, zihindeki karışıklığın giderilip bireyin rahatladığı yeni durumların oluşturulmasıdır (Yıldızlar, 2020). Altun (2000) tarafından problem çözme 'ne yapılacağıın bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmek' şeklinde tanımlanmıştır. Problem çözme, bir sorunun çözümü için yaşantı yoluyla öğrenilmiş olan kuralların basitçe uygulanmasından öte farklı çözüm yöntemleri bulabilmek olarak da ifade edilebilir (Korkut, 2002).

Toluk ve Olkun (2002) problem çözmanın, öğrencilerin bir duruma yeni ve farklı çözümler getirebilmek için önceki bilgilerini sentezleyip kullandığı bir süreç olduğunu belirtmiştir. Ülküer'in (1988) tanımında ise problem çözme kişinin, problemin farkına vardktan sonra bu duruma çözüm buluncaya dek geçirdiği düşünme süreci olarak ifade edilmiştir. Ayrıca bu sürecin, öğrenmenin temelini oluşturduğu ve okul başarısına da katkısı olduğu belirtilmiştir.

Problem çözme farklı şekillerde ele alınabilir. Öncelikle matematik müfredatındaki konular gibi öğrencilere dikkatle öğretilmesi gereken bir öğretim konusu olarak düşünülebilir. Bir öğretim şekli olarak düşünüldüğünde matematik dersi, problem çözmeyi temel alarak öğretilir. Son olarak problem çözme bir düşünme yoludur ve öğrencilere bu sürecin yapısı dikkate alınarak nasıl düşüneceği ve akıl yürüteceği öğretilmelidir (Posamentier ve Krulik, 2009).

Polya (1981), problem çözmeyi zekânın özel bir başarısı olarak nitelendirmiş ve bir engeli aşmak, zor bir durumun üstesinden gelmek, hemen ulaşılamayan bir hedefe ulaşmak için uygun bir yol bulmak olarak tanımlamıştır.

Pesen'e göre (2020) matematik dersinde ayrılmaz bir parça olan problem çözme belirsizliklerin ortadan kaldırılması, yeni durumlardaki ilişkilerin belirlenip yeni ilişkiler kurulması ve çözüm elde edilmesidir. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilebilmesi için farklı çözüm yolları gösterilmeli ve öğrencilerin çözümleri ile ilgili düşüncelerini paylaşmalarına fırsat verilmelidir. Bu süreçte öğrencilerin kendi çözüm yollarını üretebilmeleri de son derece önemlidir ve bu yüzden çözümlerde, bulunan cevaptan çok çözüm yolu önemsenmelidir (Pesen, 2020).

Problem Çözme Basamakları

Öğrenciler problemlerle karşılaştığında genelde verilen sayılarla işlem yapıp hemen sonuca ulaşmaya çalışmaktadır (Altun ve Arslan, 2006). Ancak problem çözme, verilenleri anlayıp istenene yönelik doğru adımları belirleyebilme, bu adımları uygulama ve sonucun doğruluğunu değerlendirme gibi adımları içeren bir süreçtir.

Problem çözme sürecindeki aşamalara yönelik ilk model Dewey (1910) tarafından belirtilmiş olsa da matematik eğitiminde Polya (1957) tarafından ortaya atılan problem çözme basamakları daha yaygın kullanılmaktadır (Özgen ve ark., 2023). Problem çözme süreci Polya'ya (1973) göre dört aşamadan meydana gelir.

Problemi Anlama. Problemden verilenlerin ve istenenlerin neler olduğunu anlama sürecidir. Bu süreçte problem içeriği kişinin kendi cümleleriyle ifade edilebilir, özetlenebilir, probleme yönelik şekil veya şema çizilerek uygun gösterimler kullanılabilir (Baykul, 2020). Problemin anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek için aşağıdaki sorulardan faydalanılabilir:

Bilinmeyen nedir? Veriler nelerdir? Koşul nedir?

Koşulu gerçekleştirmek mümkün müdür?

Koşul bilinmeyen belirlenmesinde yeterli midir? Yoksa yetersiz, gereksiz veya çelişkili midir? (Polya, 1973).

Plan Yapma. Problemden verilenler ile bilinmeyen arasında bağlantı kurulduğu, bağlantı bulunamaması durumunda benzer problemler düşünülerek uygun bir çözüm yolunun planlandığı aşamadır (Polya, 1973). Öğrenciler verilen ile istenen arasındaki ilişkiyi bulduktan sonra problem çözme stratejilerini düşünerek hangisinin uygun olacağına karar vermelidir. Eğer öğrenci bir ilişki kuramazsa öncesinde buna benzeyen başka problem çözüp çözmediğini, eğer çözdüyse kullandığı stratejinin bu problem için de uygun olup olmayacağını düşünerek bir plan yapmalıdır (Genç, 2020). Bu aşamada öğrenciler için şu sorular kullanılabilir:

Bu problemle daha önce karşılaştın mı? Ya da bu problemi farklı şekilde gördün mü?

İlgili bir problem biliyor musun? Faydalı olabilecek bir kural biliyor musun?

Daha önce buna benzer bir problem çözdün mü? Oradaki çözüm yolunu kullanabilir misin?

Problemi farklı şekilde yeniden ifade edebilir misin?

Bu problemi çözemezsen bu probleme benzeyen ve çözümü daha kolay olan bir problem düşünüp onu çözebilir misin?

Problemi parçalara ayırıp bir kısmını çözebilir misin? Bu durumda bilinmeyen ne kadar belirlenir, bilinmeyeni belirlemek için aklına başka uygun veriler gelir mi?

Çözüm için tüm verileri kullandın mı, temel kavramları dikkate aldın mı? (Polya, 1973)

Planı Uygulama. Bu aşamada problemin çözümü için belirlenen stratejiler uygulanarak problem çözülmeye çalışılır. Eğer çözüme ulaşılamazsa birinci ve ikinci adımdaki hatalar kontrol edilir, yine çözülemiyorsa başka bir strateji seçilip uygulanır (Yılmaz, 2018). Bu aşamada öğrencilere sorulabilecek sorular şunlardır:

Çözümünün her adımını kontrol et. Adımların doğruluğunu açıkça fark edebiliyor musun?

Adımların doğruluğunu ispatlayabilir misin? (Polya, 1973).

Çözümü Değerlendirme. Sonuçların doğruluğunun ve mantıksal olarak uygunluğunun, yapılan işlemlerin doğruluğunun kontrol edildiği basamaktır (Temel, 2018).

Bu aşamada kullanılacak sorular şunlardır:

Sonucu kontrol edebilir misin?

Sonucu başka bir yolla bulabilir misin? Bunu ilk bakışta görebiliyor musun?

Aynı sonucu veya yöntemi farklı bir problemde uygulayabilir misin? (Polya, 1973).

Problem Çözme Stratejileri

Özellikle rutin olmayan problem çözümlerinde çeşitli stratejilerin bilinmesi ve uygulanması önemlidir (Altun, 2008). Bu stratejilerden bazıları şunlardır:

Sistemik Liste Yapma. Verilerle ilgili tüm olasılıkların belirlenmesi gereken problemlerde kullanılır. Verilerin atlanmaması veya iki kez yazılmaması için bütün durumların seçilmiş bir sırayla listelenmesi gerekir (Altun, 2008; Pesen, 2020). Bu stratejinin kullanılacağı problemlerde her zaman olmasa da çoğunlukla '*Kaç farklı şekildedir?*', '*Seçenekler nelerdir?*' gibi ifadeler yer alır (Özgen ve ark., 2023).

Örneğin "*3, 5 ve 7 rakamlarının her biri bir kez kullanılarak oluşturulabilen üç basamaklı sayıları ve kaç tane olduklarını yazınız.*" problemi bu strateji ile çözülebilir. Bu problemde önce 3 ile başlayan sayıları yazıp son iki basamağı değiştiren, daha sonra aynıını 5 ve 7 ile başlayan sayılar için yapan bir öğrenci tekrarlama yapmadan ve eksiksiz şekilde bütün sayıları yazabilmiştir (Şekil 1).

Şekil 1

Bir Altıncı Sınıf Öğrencisinin Çözümü (Yazgan ve Arslan, 2020)



Tahmin ve Kontrol. Problem cevabının tahmin edildiği ve tahminin doğruluğunun araştırıldığı stratejidir. Yapılan tahmin doğruysa problemin cevabı bulunmuş olur, değilse yeni bir tahmin yapılarak cevaba ulaşıncaya kadar bu sürece devam edilir (Altun, 2016). Burada tahminler rastgele değil çözüme ulaştıracak şekilde mantıklı olmalı ve önceki tahminlerin sonuçları dikkate alınarak yapılmalıdır (Pesen, 2020; Yazgan ve Arslan, 2020). Yapılan başarısız tahminler daha iyi tahminlere neden olup çözüme götürebilir veya çözüme götürmese bile problemi daha iyi anlamayı sağlar (Baykul, 2020).

Örneğin “*Tolga'nın takımı, öğrencilerin ya 3 ya da 5 puanlık test sorularını cevaplayarak yarıştıkları bir matematik yarışmasına girdi ve 12 sorudan 44 puan kazandı. Takım kaç tane 5 puanlık soruyu doğru cevaplamıştır?*” problemi bu strateji ile çözülebilir. Bu soruda önce beş tane 5 puanlık sorunun doğru olduğunu düşünüp cevaba ulaşamayınca yeni tahmininde soru sayısını dörde indirerek doğru cevabı bulan öğrenci tahmin ve kontrol stratejisini kullanmış olur (Şekil 2).

Şekil 2

Tahmin ve Kontrol Stratejisi İçeren Öğrenci Çözümü (Yazgan ve Arslan, 2020)

$$\begin{array}{r} 3 \quad 5 \\ \hline 7^2 = 49 \\ 8^2 = 64 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5^2 = 25 \\ 4^2 = 16 \\ \hline 40 \end{array}$$

Denklem veya Eşitsizlik Kurma. Cebirle bağlantılı olarak öğretilen, 7. sınıftan itibaren öğrencilerin kullanabildiği bu stratejide verilen ve istenen arasındaki ilişki bir eşitlik veya eşitsizlikle ifade edilir (Yazgan ve Arslan, 2020). Problemden istenen yerine çeşitli semboller kullanılarak bir matematik cümlesi (eşitlik veya eşitsizlik) yazılır ve bu ifadeyi doğru yapacak şekilde bilinmeyen yerine gelebilecek değerler bulunur (Baykul, 2020). Daha küçük yaşta çocuklar için bilinmeyen yerine farklı şekiller çizilerek basit düzeyde denklem oluşturulabilir, bunun yanı sıra daha üst düzey problemler ise iki veya daha fazla denklem içerebilir (Yazgan ve Arslan, 2020).

Örneğin “*Dikdörtgen şeklindeki bir tarlanın çevresi 504 metredir. Tarlanın uzunluğu genişliğinin 2 katından 6 metre eksikse, alanını bulunuz.*” probleminde kısa kenara ‘x’ ve uzun kenara da ‘2x-6’ cebirsel ifadesini yazıp denklem kuran bir öğrenci bu stratejiyle çözüm yapmış olur (Şekil 3).

Şekil 3

Denklem Kurma Stratejisi Kullanan Bir Sekizinci Sınıf Öğrencisinin Çözümü (Yazgan ve Arslan, 2020)

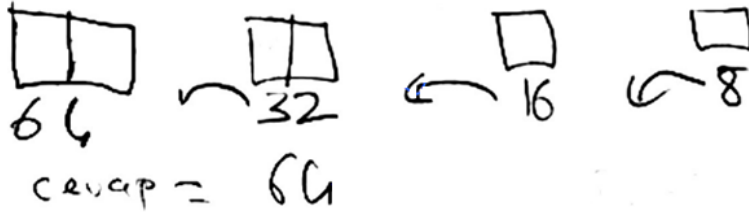
$2x-6$
 x
 $6x-12 = 504$
 $6x = \frac{516}{6}$
 $x = 86$
 $172-6 = 166 \times 86$
 14276

Geriye Doğru Çalışma. Başlangıçtaki bilgilerin bilinmediği ancak sonuçta elde edilen bilgilerin bilindiği problemlerin çözümü için kullanılan bir stratejidir. Sonuçtan yola çıkıp işlemleri tersine çevirerek adım adım ilk duruma ulaşılmaya çalışılır (Altun, 2008; Posamentier & Krulik, 2009). Eğer aritmetik işlem yerine bir olaylar dizisinin sonucu verilirse son aşamadan başlanıp bir önceki aşama, daha sonra ondan önceki aşama incelenerek sırasıyla ilk baştaki duruma ulaşılan kadar devam edilir (Yazgan ve Arslan, 2020).

Örneğin “Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardı?” probleminde 8 sayısına her adımda verilen işlemin tersini yapan bir öğrenci bu stratejiyi kullanmıştır (Şekil 4).

Şekil 4

Geriye Doğru Çalışma Stratejisi İçeren Öğrenci Çözümü (Yazgan ve Arslan, 2020)



Bağıntı Bulma. Tekrar eden şekil, sayı dizilerinin ya da olaylar dizisinin hangi kurala göre türetildiğinin bulunduğu stratejidir (Altun, 2008; Pesen, 2020). Sayılması zorluk çıkarabilecek büyük örneklerin türeyiş kuralı anlaşılmaya ve çözümde kullanılabilir genel bir bağıntı üretilmeye çalışılır (Altun ve ark., 2004). Bu strateji matematik öğretim programında ‘örüntü ve süslemeler’ başlığı altında öğretilen tek stratejidir ve şekil çizme veya problemi basitleştirme stratejileriyle birlikte kullanılabilir gibi tek başına da kullanılabilir (Yazgan ve Arslan, 2020).

Örneğin “Bir turist Antalya’da bir mağarayı gezerken, duvarda aşağıdaki şekilde verilen şifreyi gördü. Şifrede üstteki sayı ile alttaki sayı arasında bir ilişki olduğunu fark etti. Ama şifrenin bazı yerleri boş bırakılmıştı. Siz bu şifreyi tamamlayıp, ilişkiyi yazarak açıklayınız.” problemi bu strateji kullanılarak çözülebilir.

Şekil 5

Duvardaki Şifre

8	6	7	4	5	3	9
15				9		

Bu problemde üstteki sayılar ile alttaki sayılar arasındaki ilişkiyi fark edip alttaki sayıların, üstte yazan sayıların 2 katının 1 eksiği olduğunu belirten bir öğrenci bu stratejiyi kullanmıştır (Şekil 6).

Şekil 6

Bağıntı Bulma Stratejisinin Kullanımını İçeren Öğrenci Çözümü (Yazgan ve Arslan, 2020)

8	6	7	4	5	3	9
15	11	13	7	9	5	17

Sayıyı 2 ile çarparak
1 eksiltim

Şekil veya Şema Çizme. Problemlerin daha anlaşılır olması ve çözümün daha kolayca yapılabilmesi için bilinmeyenlerin şekillerle temsil edildiği bir stratejidir. Bu strateji sayesinde problemlerde verilen ve istenen ilişkisi kurularak çözümde kullanılacak işlemlere daha rahat karar verilebilir (Pesen, 2020). Çizimde önemli olan çözüme ulaştırmasıdır, ayrıntılı olması gerekmez ve tek başına ya da başka stratejilerle birlikte kullanılabilir (Özgen ve ark., 2023).

Örneğin "Bir sınıftaki öğrenciler çember şeklinde düzgün aralıklı olarak dizildiler ve sıra ile numaralandırıldılar. Bu dizilme sonucunda 7 numaralı öğrenci 17 numaralı öğrencinin karşısına geldiyse sınıfta kaç öğrenci vardır?" problemini aşağıda verilen şekli çizerek çözen bir öğrenci bu stratejiyi kullanmıştır (Şekil 7).

Şekil 7

Bir Altıncı Sınıf Öğrencisinin Şekil Kullanarak Yaptığı Çözüm (Yazgan ve Arslan, 2020)



20 öğrenci vardır.

Problem Çözme ile İlgili Çalışmalar

Tetik Bayrak (2022) çalışmasında problem çözme ve kurmayla ilgili sekizinci sınıf öğrencilerine verilen eğitimin öğrencilerin problem kurma ile problem çözme becerisine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel model kullanılan çalışma 44 kontrol ve 44 deney grubunda olacak şekilde 88 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda 10 hafta süreyle haftalık 2 ders saati olacak şekilde 40 tane sıradışı ve sıradan problem çözdürülmüştür. Araştırma sonucunda problem kurma ile çözme ön ve son test ortalamalarına bakıldığında genel başarının ortalamasının altında olduğu görülmüştür. Gruplar arasında problem kurma ve çözme becerisi açısından deney grubu lehinde anlamlı fark bulunmuştur. Sonuçta problem çözmenin ve problem kurmanın birlikte öğretilmesinin özellikle sıradışı problemlerle ilgili problem kurma ve çözme becerisine olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir.

Türkmen (2022) çalışmasında ortaokulun her bir sınıf düzeyinde Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan ve okutulan bir ders kitabı seçip Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında bulunan çözümlü soruları problem çözme stratejilerine göre incelemiştir. Ders kitaplarındaki çözümlü sorular rutin ve rutin olmayan şeklinde sınıflandırdıktan sonra rutin olmayan problem çözümleri, şu problem çözme stratejilerine göre değerlendirilmiştir: bağıntı bulma, diyagram çizme, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, eşitlik veya eşitsizlik yazma, sistematik liste yapma, tablo yapma ve benzer problemlerden yararlanma stratejisi. Araştırma sonuçlarına göre 5, 6 ve 7. sınıflarda en çok kullanılan strateji diyagram çizme iken 8. sınıflarda sistematik liste yapmadır, en az kullanılan strateji ise geriye doğru çalışmadır. Geriye doğru çalışma stratejisinin 6. sınıf ders kitabında birkaç örnekte bulunduğu ancak 5, 7 ve 8. sınıf kitaplarında yer almadığı; bağıntı bulma stratejisinin ise 6, 7 ve 8. sınıf kitaplarında kullanılmadığı görülmüştür. Ayrıca ders kitaplarındaki tahmin-kontrol alıştırmalarının tahmin ve kontrol stratejisi kullanımını, tam sayılar ve rasyonel sayılarda sıralama gibi konuların eşitlik ve eşitsizlik yazma stratejisi kullanımını olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır.

Güven (2022) STEM ve STEM temelli robotik etkinliklerin üstbilis becerisi ve problem çözmeye etkisini incelediği çalışmada karma yöntemi kullanmıştır. Araştırmanın nicel kısmında 68 ortaokul öğrencisine 14 hafta boyunca eğitim verilmiş ve nicel veriler "Problem Çözme Yeteneği Ölçeği" ile "Üstbilis Beceriler Ölçeği" aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ve yansıtıcı günlük kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin üstbilis becerileri ve problem çözmeye olumlu etkisi olduğu bulunmuştur. Öğrenciler problem çözememe gibi önyargılarının yıkıldığını, farklı bakış açıları geliştirerek yeni çözümler bulmaya çalıştıkları ve çözüme ulaşabildikleri için özgüvenlerinin geliştiğini, daha bilimsel açıdan bakıp kendi bilis sel süreçlerini fark ettiklerini belirtmişlerdir. Aynı zamanda uygulanan etkinliklerin seviyelerine uygun ve ilgi çekici olduğunu, ürün geliştirme becerisi ve yaratıcılıklarını geliştirdiğini, fen dersindeki motivasyonlarını arttırdığını ve bu etkinlikler sayesinde başarıma duygusunu hissettiklerini, yaptıkları hataları eleştirel düşünme yoluyla fark edip düzelttiklerini ifade etmişlerdir.

Aksoy (2022) origami etkinliklerinin öğrencilerin problem çözmeye yönelik algı düzeyine ve algoritma başarısına etkisini incelediği çalışmasını yarı deneysel model ile gerçekleştirmiştir. 6. sınıf Bilis im Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında 34 öğrenci ile yürütülen çalışmada veriler problem çözmeye yönelik algı ölçeği ve algoritma için başarı testi ile toplanmış, ayrıca gönüllü 6 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda origami etkinliklerinin problem çözmeye yönelik algı düzeyine ve algoritma başarısına olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğrenciler origami etkinliklerini bir oyun gibi algılayıp eğlenerek yaptıklarını ve başarıma duygusunu tattıklarını, problem çözmeye becerilerinin arttığını, zor problem durumlarında pes etmeden çözüme ulaşmak için uğraşmak ve problem çözmeye beceri haline getirmek gerektiğini ifade etmiştir.

Bayar (2022) çalışmasında ilkokul dördüncü sınıf öğrencileriyle yapılan okuduğunu anlama stratejileri öğretiminin, öğrencilerde okuduğunu anlama ile problem çözmeye başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. 46 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada yarı

deneysel desen kullanılmış ve veriler kişisel bilgi formu, okuduğunu anlama başarı testi, rutin ve rutin olmayan problem testleri aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada 12 hafta boyunca toplam 48 ders saati eğitimi verilen 6 okuduğunu anlama stratejisi (Bildiğim istediğim öğrendiğim, yönlendirilmiş okuma düşünme etkinliği, grafik düzenleyiciler, hikâye haritası, soru cevap ve okumaya dayalı problem çözme) Türkçe derslerinde metinlerde, matematik derslerinde ise rutin ve rutin olmayan problemleri çözmek için hazırlanan etkinliklerde kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, okuduğunu anlama stratejilerinin Türkçe dersinde kullanılmasının öğrencilerin okuduğunu anlama becerisi üzerinde, matematik dersinde kullanılmasının ise öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problem çözme becerilerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

Akgül (2022) durum çalışması yöntemiyle 5 dokuzuncu sınıf öğrencisinin ilgi tabanlı rutin olmayan problemleri çözümedeki süreçlerini Polya'nın problem çözme adımlarına göre incelemiştir. Araştırmada veriler toplanırken öğrencilere uygulanacak rutin olmayan problemlerin içeriklerini belirlemek amacıyla ilgi kartları, öğrencilerin en çok tercih ettiği ilgi alanlarına göre düzenlenen ilgi tabanlı rutin olmayan problemler formu, bu problemlerin çözümlerini Polya'nın problem çözme adımlarına göre değerlendirmek amacıyla dereceli puanlama anahtarı ve öğrencilerin problem çözme sürecindeki düşüncelerinin belirlenmesinde ise yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin problemi anlama ve çözüm için uygun stratejiyi belirlemede iyi seviyede olduğu, planı uygulamada sıkıntı yaşadığı ve değerlendirmede ise düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Polya'nın problem çözme basamakları öğrenciler tarafından faydalı ve etkili bulunmuş ancak sınavlarda uygulama açısından zaman alıcı olduğu belirtilmiştir. Buna ek olarak değerlendirme basamağında farklı stratejiler kullanmayıp sadece işlem kontrolü yapmanın yanıltıcı olduğu söylenmiştir.

Oflaz ve Polat (2022) öğrencilerin rutin olmayan problem çözümlerinde yaptıkları hataları belirleme amacıyla açılımlayıcı sıralı karma yöntem kullanarak bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın nicel kısmında 181 sekizinci sınıf öğrencisine rutin problem bağlamında

belirlenen 2 TIMMS sorusundan oluşan problem çözme performans testi uygulanmıştır. Nitel kısımda ise problem çözümlerinin ve yapılan hataların detaylı incelenmesine yönelik oluşturulan hata kategorileri belirleme protokolü çerçevesinde 15 öğrenci ile bire bir görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda matematik puanlarıyla rutin olmayan problem testinden alınan puanlar arasında orta düzey ilişki olduğu ve yapılan hataların matematik başarısına göre anlamlı şekilde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Çalışmada belirlenen hataların problemi okuma, dönüştürme, deşifre etme, kavrama, süreç yeterlilikleri, kontrol ve öğrencilere bağlı bireysel nedenlerden kaynaklandığı görülmüştür. Hata kategorilerine tek tek bakıldığında okuma dışındaki her kategoride en fazla hata orta seviyedeki öğrenciler tarafından yapılırken bunu sırayla düşük ve yüksek seviyedeki öğrenciler izlemiştir.

Koç (2021) pandemi koşulları sebebiyle çevrim içi ortamda 12 öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada matematiksel modelleme eğitiminin matematiğe karşı tutum ve problem çözme becerisine etkisini incelemiştir. Deneysel desen kullanılan araştırmada öğretmen adayları, İlkokulda Temel Matematik Dersi notlarına göre araştırmacı tarafından üçer kişilik gruplara ayrılmış ve gruplara 4 hafta modelleme eğitimi verilmiştir. Araştırma sonucuna göre matematiksel modelleme eğitiminin sınıf öğretmeni adaylarının rutin ve rutin olmayan problem çözme becerisine olumlu yönde etki ettiği fakat matematiğe yönelik tutuma anlamlı etkisinin olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda modelleme eğitiminin problemin anlaşılması ve planın uygulanmasına olumlu etkisi olurken plan yapılması ve sonucun kontrol edilmesi üzerinde etkisi olmamıştır. Ayrıca sınıf öğretmeni adayları modelleme problemlerinin raporlaştırılmasında ve ilk haftalarda problem çözümlerine yönelik düşüncelerini belirtmede zorlanmışlardır.

Dönmez ve ark. (2021) deneysel model kullanarak 59 ilkokul 4. sınıf öğrencisiyle bir çalışma yürütmüştür. Çalışmanın amacı matematik dersinde problem çözme becerisi kazandırılmasına yönelik uygulanan oyunla öğretim yönteminin matematik dersine, problem çözme başarısına ve problem çözme tutumuna etkisini belirlemektir. Deney grubuna 8 hafta boyunca haftada 3 ders saati doğal sayılar ünitesine uygun şekilde Bom, Deve-Cüce ve

Kapalı Gözle Nişan Alma oyunları oynatılmıştır. Araştırma verileri problem çözme başarı testi, matematik problemi çözme ile matematik dersi tutum ölçekleri ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubunun problem çözme başarıları anlamlı derecede artmıştır ancak deney grubundaki başarı artışının kontrol grubuna oranla anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubunun tutum ölçekleri ön ve son test puanlarında anlamlı bir farklılaşma olmamıştır.

Şenberber (2019) çalışmasında öğrencilerin rutin olmayan problem çözümlerinde strateji kullanımı ve öz-düzenleme becerisini incelemiştir. Durum çalışması yöntemiyle yapılan araştırma 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 160 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmeye zorlandıkları, çoğunluğun bir strateji ile çözümü sonlandırıp farklı strateji kullanımına gerek duymadığı, farklı stratejiler kullanan öğrencilerin ise bunlar arasında hiçbir ilişki kurmadan bağımsız sonuçlar buldukları görülmüştür. Ayrıca problem çözümlerinde genellikle işlem seçme ve şekil çizme gibi basit yöntemler kullanılırken üst düzey düşünme gerektiren bağıntı bulma gibi yöntemler neredeyse hiç kullanılmamıştır. Öğrencilerin problem çözümünde öz-düzenleme becerisini yeterince kullanmadığı, ilk bulunan çözümü doğru kabul edip kontrol etme gereği duymadıkları, farklı stratejiler ile yeni çözüm yolu aramadıkları görülmüştür.

Yeltekin (2019) çalışmasında 6. sınıflarda uygulanan hikâyeleştirme yönteminin öğrencilerin problem kurma ve çözme becerisi ile matematik başarısına etkisini incelemek için deneysel model kullanmıştır. 5 hafta süren ve 47 öğrenci ile yapılan çalışmanın verileri Problem Çözme ve Problem Kurma Beceri Testi ile Matematik Başarı Testi aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre matematik başarı grupları arasında anlamlı fark bulunmazken problem çözme ve problem kurma beceri testlerinde deney grubu lehinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrencilerin problem kurma çalışmasında dil ve anlatım kısmında anlatım bozukluğu yaptığı, ayrıca kurulan problemlerde matematiksel kavramların yanlış anlaşılması veya yanlış kullanılmasından kaynaklı hatalar ve günlük hayatla uyumsuz ifadeler bulunduğu görülmüştür.

Kenedi ve ark. (2019) betimsel yöntem ile yaptıkları nitel çalışmada ilkokul öğrencilerinin matematik problemlerini çözümedeki ilişkilendirme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Veri toplama sürecinde gözlem, görüşme ve öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerisini ölçmeye yönelik problemlerden oluşan test kullanılmıştır. Testteki problemlerde öğrencilerden matematik öğrenmede fikirler arasındaki ilişkiyi tanıyıp kullanabilmesi, tutarlı bir birlik oluşturacak şekilde diğer dersler ve kavramlarla ilişki kurabilmesi, matematik problemlerini günlük hayatta uygulayabilmesi istenmiştir. 120 öğrenciye uygulanan test sonuçlarına göre ilkokul öğrencilerinin matematik problemlerini çözerken ilişkilendirme becerilerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde bir problem sorulup verilen cevaplar incelenmiş ve öğrencilerin problemleri anlayamadıkları, fikirleri ilişkilendiremedikleri, matematiği diğer derslerle ilişkilendiremedikleri ve matematiği günlük yaşamda uygulayabildikleri ancak yine de doğru cevap veremedikleri görülmüştür.

Bağçeci ve Kinay (2013) genel tarama modeli kullanarak yaptığı çalışmada 159 öğretmenin problem çözümeyle ilgili becerilerini çeşitli değişkenler bağlamında incelemiştir. Araştırmada veriler, problem çözüme envanteri ve kişisel bilgiler formuyla elde edilmiştir. Araştırmanın sonunda öğretmenlerin problem çözümeyle ilgili becerilerinde cinsiyete ve branşa göre anlamlı farklılık olmadığı, eğitim düzeyi ve hizmet süresine göre ise bazı alt boyutlarda anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca kendilerini problem çözüme konusunda en olumsuz olarak algılayan grubun hizmet süresi 21 yıl ve üstündeki öğretmenler olduğu belirlenmiştir.

Elia ve ark. (2009) rutin olmayan problem çözüme becerisiyle strateji kullanımı ve strateji esnekliği arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu bağlamda görevler arası esneklik (problemler arası strateji değişikliği) ve görev içi esneklik (problem içi strateji değişikliği) incelenmiştir. Hollanda'daki 22 farklı okulda 4. sınıfta öğrenim gören yüksek başarılı 152 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilere 3 rutin olmayan problem verilmiştir. Araştırma sonucunda genel olarak yüksek matematik başarılarına rağmen öğrencilerin rutin olmayan

problem çözümünde zorlandıkları görülmüştür. 152 öğrenciden 35'i yaş problemini, 61'i madeni para problemini ve 30'u sınav problemini doğru çözebilmiştir. Öğrencilerin en fazla kullandığı stratejiler deneme yanılma ve sistematik liste yapma olmuş, ayrıca deneme yanılma yöntemi her üç problem için de doğru sonuca ulaştıran tek strateji olmuştur. 51 öğrenci görevler arası stratejik esneklik ve 36 öğrenci ise görev içi esneklik sergilemiş, öğrencilerin çözümlerinde bu iki tür esneklik büyük ölçüde ortaya çıkmamıştır. Görevler arası esnekliğe sahip öğrencilerin problem çözme performanslarının tek bir strateji kullanan öğrencilerden daha iyi olduğu ancak görev içi esnekliğe sahip öğrencilerle problemler içinde tek strateji kullanan öğrencilerin problem çözme performansı arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

Verschaffel ve ark. (1994) öğrencilerin okuldaki aritmetik problemleri anlama ve çözüm sürecinde gerçek hayat bilgilerini kullanma durumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma üç farklı okulda 5. sınıfta öğrenim gören 75 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma kapsamında öğrencilere birbiriyle eşleşen 10 madde çiftinden oluşan bir problem testi uygulanmıştır. Her madde çiftinde verilen sayılarla doğrudan işlem yapmayı gerektiren rutin bir problem ve matematiksel modelleme varsayımlarının sorunlu olduğu buna paralel bir gerçek yaşam problemi bulunmaktadır. Bu 10 çift madde, her birinde beş çiftin rutin problem ve diğer beş çiftin gerçek yaşam problemi olduğu iki farklı test şeklinde hazırlanmış ve her sınıfta öğrencilerin yarısına ilk test diğer yarısına ikinci test verilmiştir. Her problemle ilgili öğrencilerden cevabı yazmaları ve hesaplama yaparak cevaba nasıl ulaştıklarını belirtmeleri veya soruyu çözemediklerinde zorlandıkları kısımları açıklamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin rutin problemlerde oldukça iyi performans gösterdiği ancak öğrencilerin çok az bir kısmının gerçek hayat problemlerine yönelik gerçekçi cevaplar verebildiği ya da gerçekçi yorumlar yapabildiği görülmüştür.

Charles ve Lester (1984) problem çözme yeteneğinin gelişmesi için problem çözmenin gerektiği, problem çözme yeteneğinin uzun bir süreçte yavaş yavaş geliştiği, öğrencilerin çoğunun planlı bir problem çözme eğitiminden büyük ölçüde fayda sağladığı

ilkelerinden hareketle bir Matematiksel Problem Çözme programı geliştirmiş ve bu programa genel bir bakış sağlayıp programın değerlendirilmesine fırsat veren bir çalışma gerçekleştirmiştir. Program, haftanın her günü için öğretmen ve öğrencilere belirli problem çözme becerilerine odaklanan on tür beceri etkinliği içeren bir problem çözme deneyimi sağlamıştır. Deneysel desen kullanılan araştırmada deney grubunda 12 beşinci sınıf ve 10 yedinci sınıf öğretmeni, kontrol grubunda ise 11 beşinci sınıf ve 13 yedinci sınıf öğretmeni ders vermektedir. Araştırmada veri toplamak için her biri dört problemden oluşan dört farklı form geliştirilmiş ve bu formlardan biri ön test olarak, bir diğeri 23 haftalık öğretim uygulamasının ardından son test olarak ve diğeri ikisi de uygulama sürecinde meydana gelen performans değişikliğini incelemek amacıyla 8 ve 16 hafta sonra uygulanmıştır. Öğrencilerin formlardaki problemlere verdikleri cevaplar üç boyutta puanlandırılmıştır: problemi anlama, çözümü planlama için strateji kullanımı ve problem üzerinde çalışmanın sonucu. Araştırma sonucunda deney gruplarının problem çözmenin üç boyutunda (anlama, planlama ve sonuç) kontrol gruplarından anlamlı şekilde yüksek puan aldığı belirlenmiştir. Programın anlama ve planlama boyutları açısından süreç problemlerinde karmaşık çeviri problemlerine göre daha etkili olduğu ve öğrencilerin doğru sonuca ulaşmadan çok problemi anlama ve çözüm stratejisini planlama becerilerini daha hızlı geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca programın öğrencilere problem çözme isteklerinin artması, problem çözme konusunda güven kazanması ve nasıl düşüneceklerini öğrenmesi gibi faydalarının olduğu ifade edilmiştir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın türü, çalışma grubu, veri toplama süreci, veri toplama araçları ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Araştırmanın Türü

Araştırma temel olarak nicel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilmiş olup aynı zamanda öğrencilerin görüşleri alınarak nitel araştırma yöntemiyle desteklenmiştir. Bu sebeple araştırmada karma yöntem desenlerinden gömülü desen kullanılmıştır. Bu desende görüşmeler yapılarak nicel veri toplama araçlarından elde edilen verileri anlamlandırmak veya örnekleme mümkün olabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Araştırmada matematik dersinde gerçekleştirilen zekâ oyunları uygulamalarının problem çözme becerisine etkisini belirlemek için nicel kısımda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Fraenkel ve arkadaşlarına (2012) göre tüm araştırma yöntemleri arasında deneysel araştırmayı benzersiz kılan en önemli iki özellik bir değişkenle ilgili etkileri gözlemlemek için tek yöntem olması ve uygun kullanılırsa neden sonuç ilişkisini test etmek için en iyi yol olmasıdır. Eğitim araştırmalarının çoğunda önceden oluşturulmuş sınıflar üzerinde çalışılması sebebiyle deney ve kontrol grubuna yansız atama yapılamaz ve var olan gruplardan birinin deney, birinin kontrol grubu olarak rastgele seçildiği yarı deneysel model sıklıkla kullanılır (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Araştırmacı çalışmayı kendi okulunda dersine girdiği sınıflarda yürüttüğü ve gruplara yansız atama yapma imkânı olmadığı için araştırmada yarı deneysel model tercih edilmiştir. Yarı deneysel desenler bilimsel değer olarak gerçek deneysel modellerin ardından gelir ve gerçek deneysel modellerin uygulanmasının zor olduğu zamanlarda olabilenin en iyisi olarak değerlendirilmelidir (Karasar, 2012).

Araştırmada bağımsız değişken uygulanan zekâ oyunu etkinlikleri iken bağımlı değişken ise öğrencilerin problem çözme becerisidir. Bağımsız değişken araştırmacı

tarafından kontrol edilip değiştirilebilen değişken ve bağımlı değişken ise bağımsız değişkenin değerine göre değerler alabilen değişkendir (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019).

Araştırmanın nitel kısmında uygulanan zekâ oyunları etkinliklerine ilişkin öğrencilerin görüşlerini ortaya koymak ve oynanan zekâ oyunlarında kullanılan problem çözme stratejilerini belirlemek amacıyla öğrencilerden görüş alınmış ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Nitel araştırmalarda tercih edilen veri toplama araçlarından biri olan görüşme yoluyla bireylerin deneyimleri, düşünceleri, zihinsel algıları, yorumları anlaşılmaya çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Araştırmada aynı zamanda öğrencilerin zekâ oyunları oynarken kullandığı problem çözme stratejilerinin, zekâ oyunları ile ilgili duygu ve davranışlarının belirlenmesi amacıyla gözlem yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca gözlem yoluyla öğrencilerin ilgi duyduğu veya zorlandığı kısımlar belirlenerek zorlandıkları durumlarda öğrencilere yardımcı olabilmek de amaçlanmıştır. Gözlem yöntemi, herhangi bir ortamda meydana gelen davranışların ayrıntılı şekilde tanımlanabilmesi için kullanılır. Nitel araştırmalarda gözlem ve görüşmenin beraber kullanılması ulaşılan verilerin birden çok yöntem ile teyit edilmesini sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Yapılan araştırmanın nicel kısmında kullanılan model Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Araştırmanın Ön test-Son test Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Modeli

Grup	Ön test	Uygulama	Son test
Deney Grubu	Rutin Problem Çözme Ön Testi Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testi	Matematik dersi öğretim programına göre işlenen dersler ve matematik kazanımlarıyla ilişkilendirilmiş zekâ oyunu etkinlikleri	Rutin Problem Çözme Son Testi Rutin Olmayan Problem Çözme Son Testi Görüş Formu
Kontrol Grubu	Rutin Problem Çözme Ön Testi Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testi	Matematik dersi öğretim programına göre işlenen dersler	Rutin Problem Çözme Son Testi Rutin Olmayan Problem Çözme Son Testi

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Ankara ili Çankaya ilçesindeki bir devlet ortaokulunun iki yedinci sınıf şubesinde öğrenim gören toplam 32 öğrenci (deney grubu 17 öğrenci, kontrol grubu 15 öğrenci) ile gerçekleştirilmiştir. İki şubeden biri deney ve diğeri kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyet dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımı

	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
<i>Kız</i>	10	7	17
<i>Erkek</i>	7	8	15
Toplam	17	15	32

Yarı deneysel modelde önceden var olan gruplar üzerinde çalışıldığı için grupların eşitlenmesi için herhangi bir çaba harcanmaz fakat katılımcıların benzer özellik ve nitelikte olmasına dikkat edilir (Karasar, 2012). Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubuna yapılan ön test puanlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda öğrenciler benzer sosyoekonomik ve kültürel çevrede yaşamaktadır. Bu sebeplerle grupların birbirine benzer nitelikte olduğu söylenebilir.

Araştırmada yer alan öğrenciler uygun örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Uygun (kolay ulaşılabilir) örneklemede konum, para, zaman gibi şartların elverişli olma durumuna göre uygun örneklem seçilir (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019).

Araştırmacı 5.sınıftan itibaren kontrol ve deney grubu olarak belirlenen sınıfların dersine girmektedir. Bu süreçte öğrencilerin derse karşı ilgilerini, neleri daha rahat yapıp nelerde zorluk yaşadıklarını, zorlandıkları konular ve bu konularda yaptıkları hataları gözlemlene fırsatı bulmuştur. Yapılan zekâ oyunu etkinlikleri hazırlanırken ve uygulanırken

bu bilgilerin göz önünde bulundurulabileceği düşünülmüştür. Ayrıca araştırmacı bu sınıflarda ders işlerken zaman zaman etkinlikler yapmakta, oyun oynatmakta, web 2.0 araçlarından Kahoot ve Plickers uygulamalarını kullanmaktadır. Bu sınıflar etkinlik ve oyunların derste kullanılmasına alışık olduğu için yapılan araştırmada kullanılan zekâ oyunlarında gerçekleşebilecek olan etkinin bu uygulamaların yeni olmasından kaynaklı olmayacağı düşünülmüştür. Aynı zamanda araştırmacı dersine girdiği sınıflarda ilk yıl öğrencileri tanımak ve matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla bir anket uygulamaktadır. Her yılın sonunda da yıl içinde yaptığı uygulamaları daha verimli hale getirebilmek için bunlarla ilgili öğrencilerden bir anket aracılığıyla görüş almaktadır. Bu sebeple öğrenciler sınıfta görüşlerini rahatça belirtebilecek durumdadır ve araştırmada kullanılan zekâ oyunları ile ilgili de her türlü düşüncelerini dile getirebilme rahatlığına sahip oldukları düşünülmüştür.

Tüm bu durumlar göz önünde bulundurularak araştırmacının dersine girdiği sınıflar olması, uygulanacak zekâ oyunlarının 7. sınıf matematik kazanımlarına uygun olması ve bu sınıf düzeyinde LGS (Liselere Geçiş Sistemi) gibi merkezi bir sınav olmaması sebebiyle araştırma grubu 7. sınıf öğrencilerinden seçilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verileri 2022-2023 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde toplanmıştır. Uygulamayı araştırmacı kendi okulunda ve ders verdiği 2 yedinci sınıf şubesinde yürütmüştür. Araştırmacı MEB Zekâ oyunları hizmet içi eğitim kurslarına katılmış, ayrıca yüksek lisans eğitimi sırasında 'Matematik eğitiminde zekâ oyunları' dersini almıştır ve zekâ oyunlarını uygulayabilecek yeterliğe sahiptir. Araştırmacı deney ve kontrol grubunda müfredata göre derslerin yürütülmesinden ve deney grubundaki uygulama sürecinde veri toplama araçlarının hazırlanması, uygulanması, uygulama sırasında gözlem yapılması, uygulama sonrası görüşmeler yapılmasından sorumludur. Araştırmacı uygulama sürecinde zekâ oyunları oynanırken öncelikle oyunları tanıtmış, örnek uygulama yaptırmış, oyun

çözümlerinde adım adım yapılabileceklerin ve farklı çözüm yollarının fark edilebilmesi için sorular sormuş, öğrencilerin kendi stratejilerini paylaşmasına fırsat vermiş, öğrencilere herhangi bir müdahalede bulunmamış ancak zorlandıkları durumlarda cevabı direkt vermeden sorular sorarak ipuçlarıyla çözümü bulmalarına yardımcı olmuştur.

Veri toplama sürecinde kullanılan rutin ve rutin olmayan problem çözme testleri ve matematik kazanımlarıyla ilişkilendirilen zekâ oyunları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Testler ve zekâ oyunları hazırlanırken matematik eğitimi alanında 2 akademisyen ve doktora yapan 1 matematik öğretmeninden uzman görüşü alınmış ve bu görüşler doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır. Ardından pilot uygulamalar yapılarak testler ve zekâ oyunlarının son halleri oluşturulmuştur.

Deney grubunda matematik derslerinde Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018)'na göre dersler işlenmeye devam edilmiş aynı zamanda konular anlatıldıktan sonra 12 oturum şeklinde matematik kazanımlarıyla ilişkilendirilmiş zekâ oyunları uygulaması yapılmıştır. Kontrol grubunda matematik derslerinde ise sadece Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018)'na uygun şekilde dersler yürütülmüş, deney grubunda yapılan zekâ oyunları uygulaması yerine konuyla ilgili çalışma kâğıdı ve testler kullanılmıştır.

Uygulamadan önce deney ve kontrol grubundaki öğrenciler uygulama süreciyle ilgili bilgilendirilmiş ve bu süreçte deney ve kontrol grubu arasında uygulanan oyunlar ile ilgili bilgi alışverişi olmaması konusunda özen gösterilmiştir. Ayrıca katılımın gönüllük esasına dayalı olduğu belirtilmiş ve öğrenciler ile velilerden araştırma için izin belgesi alınmıştır.

Uygulama öncesi deney ve kontrol grubuna ön test olarak 1 oturum süresinde rutin problem ön testi ve daha sonra 1 oturum süresinde de rutin olmayan problem ön testi uygulanmıştır. Ardından uygulama sürecinde deney grubunda zekâ oyunları uygulamaları yapılmış ve bu süreçte araştırmacı tarafından gözlem notları alınmıştır. Uygulama, her oyun 4 oturum olacak şekilde toplam 12 oturum olarak yapılmış ve öncelikle tam sayılar ve denklemler konusuyla ilişkilendirilmiş kendoku ve işlem karesi oyunu ardından dörtgenler konusuyla ilişkilendirilmiş Q-bitz oyunu oynatılmıştır. Uygulama süreci sonrasında son test

olarak deney ve kontrol grubuna 1 oturum süresinde rutin problem son testi ve sonrasında 1 oturum süresinde rutin olmayan problem çözme son testi uygulanmıştır. Son test uygulamasının ardından görüş formu aracılığıyla deney grubundaki bütün öğrencilerden yazılı olarak görüş alınmıştır. Ayrıca gönüllü 7 öğrenci ile daha derinlemesine bilgi edinmek ve oyunlarda kullanılan problem çözme stratejilerini görebilmek amacıyla yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Uygulama takvimi Tablo 4'te verilmiştir:

Tablo 4

Uygulama Takvimi

Uygulama	Oturum Sayısı
Ön test uygulamaları	2 oturum
Kendoku oyun tanıtımı ve D1 düzeyi oyun uygulaması	2 oturum
Kendoku D1 düzeyi ve D2 düzeyi oyun uygulaması	2 oturum
İşlem Karesi oyun tanıtımı ve D1 düzeyi oyun uygulaması	2 oturum
İşlem Karesi D1 düzeyi ve D2 düzeyi oyun uygulaması	2 oturum
Q-Bitz oyun tanıtımı ve D1 düzeyi oyun uygulaması	2 oturum
Q-Bitz D2 düzeyi ve D3 düzeyi oyun uygulaması	2 oturum
Son test uygulamaları ve görüş formu uygulanması	3 oturum

Pilot Uygulama

Uygulama öncesinde hazırlanan rutin ve rutin olmayan problem çözme testleri için sekizinci sınıf öğrencileriyle ve zekâ oyunları için altıncı sınıf öğrencileriyle pilot uygulama yapılmıştır.

Rutin ve rutin olmayan problem çözme testlerinin uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenen ilk halleri 73 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucunda rutin problem testleri için yapılan madde analizlerine göre öğrencilerin yapmakta zorlandığı ve madde güçlüğü 0,11 bulunan bir soru ile madde ayırt edicilik indeksi 0,07 ve 0,13 bulunan iki soru çıkarılmış ve testlerin 15 soruluk son halleri oluşturulmuştur. Rutin

olmayan problem çözüme testlerinin madde analizlerine göre madde ayırt edicilik indeksi 0,1 ve 0,14 olan iki soru çıkarılmış ve testlere 8 soruluk son halleri verilmiştir.

Zekâ oyunları uzman görüşleri doğrultusunda düzenlendikten sonra araştırmacı kendi okulundaki 6.sınıf şubelerinden birinde oyunların pilot uygulamasını yapmıştır. Pilot uygulamada akıl yürütme ve işlem oyunları 6.sınıf seviyesine uygun olacak şekilde denklem içermeyen ve doğal sayılarla işlem gerektiren halde kullanılmıştır. Pilot uygulama için 6.sınıf seçilmesinin sebebi 8.sınıfların LGS sürecinde olması ve 7.sınıfların da deney grubu olan yedinci sınıf şubesiyle bilgi alışverişi yapma ihtimalinin bulunmasıdır.

Pilot uygulama sürecinde oyunlar uygulanırken öncelikle öğrencilere çalışmayla ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Ardından oyunlar tanıtılıp örnek uygulama yaptırılmış ve oyunların oynanmasına geçilmiştir. İlk olarak kendoku oyunu ile ilgili hazırlanan PDF dosyası akıllı tahtadan açılarak oyunla ilgili bilgi verilmiş ve oyun kurallarından bahsedilmiştir. Daha sonra D1 düzeyi örnek bir oyun uygulaması öğrencilerle birlikte yapılmıştır. Örnek uygulamada oyunların çözümü adım adım yapılırken dikkat edilmesi gereken noktaların fark edilebilmesi ve aynı sonucu veren farklı olası durumların görülebilmesi için sorular sorulmuş ve öğrencilerin fikirleri dinlenmiştir. Oyunlarda nereden başlamanın daha iyi olacağı, farklı başlangıçların yapılıp yapılamayacağı sorularak öğrencilerin düşünmeleri ve kendi stratejilerini paylaşmaları, belirtilen görüşleri tartışmaları sağlanmıştır. Örnek uygulama sonunda anlaşılmayan bir yer olup olmadığı sorularak sorusu olan öğrencilere gerekli açıklamalar yapılmış ve herkesin oyunu anladığından emin olunduktan sonra D1 düzeyi oyun uygulamasına geçilmiştir. Her öğrenciye D1 düzeyi 2 oyun verilerek bireysel olarak çözmeleri istenmiş ve sınıfta dolaşarak bütün öğrencilerin cevapları kontrol edilmiştir. Yardıma ihtiyacı olanlara ipuçları verilerek bütün öğrencilerin oyunları çözmesi sağlanmış ve herkese 20 puan verilmiştir. Daha sonra D1 düzeyi üçüncü oyun dağıtılıp 1 dakika içinde doğru çözüm yapanlara 20, süre bittikten sonra doğru çözüm yapanlara 15 puan verilmiştir. D1 düzeyi dördüncü oyunda 2, 3, 5 sayısı kullanılmış ve sayıların asal çarpanlarıyla ilişkilendirme yapılmıştır. Öncelikle asal sayı ve asal çarpanın ne olduğu sorulup

öğrencilerin bu bilgileri hatırlaması sağlanmıştır. Ardından her öğrenciye D1 düzeyi bir oyun dağıtılıp ilk doğru çözen 10 öğrenciye 30 puan verilip daha sonraki her 3 öğrenciye sırayla 25, 20 puan verilerek devam edilmiştir. Asal çarpanlarla ilişkilendirilen D1 düzeyi beşinci oyunda da doğru çözen ilk 5 öğrenciye 40 puan ve sonraki her 5 öğrenciye 35, 30 puan verilmiştir. Böylelikle her oyunda her öğrencinin puan alabilmesi sağlanmıştır. D2 düzeyi oyunlara geçilmeden önce örnek bir oyun gösterilip öğrencilerle birlikte çözülmüş, öğrencilere sorular sorularak tartışmaları ve oyunla ilgili önemli noktaları fark etmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler D2 düzeyi oyunu ilk gördüklerinde zor olduğunu düşünüp bu yönde bazı olumsuz ifadeler kullanmış ancak uygulamaya geçildiğinde çözebildiklerini görüp oynamaya devam etmiştir. D2 düzeyi ilk oyunda öğrencilere 2 dk süre verilmiş ve bu süre içinde doğru çözenlere 50 puan, süre bittikten sonra çözenlere 45 puan verilmiştir. D2 düzeyi ikinci oyunda doğru çözen ilk 5 öğrenciye 60 puan ve sonraki her 5 öğrenciye 55, 50 olacak şekilde puan verilmiştir. Her oyun sonunda akıllı tahtadan oyun gösterilerek tahtada bir öğrencinin çözümü yapması istenmiş ve çözümle ilgili stratejiler konuşularak öğrencilerin kendi stratejilerini oluşturması, oyunun nasıl daha kolay ve hızlı çözülebileceğini fark etmesi, olabilecek farklı durumları nasıl değerlendirmesi gerektiğini görmesi sağlanmıştır. Oyunların hepsi bittiğinde bu oyunların matematikle ilişkisi olup olmadığı, oyunlarda hangi matematik konularının kullanıldığı sorulmuş ve öğrencilerin fikirlerini tartışması sağlanmıştır.

Uygulamada kullanılması düşünülen diğer oyunlar da aynı şekilde uygulanmış ve pilot uygulama sonucunda oyunların uygulama şekli, süresi ve sayısı ile ilgili düzenlemeler yapıp oyunlara son hali verilmiştir.

Araştırmada Kullanılan Zekâ Oyunları

Araştırmanın uygulama sürecinde kullanılan zekâ oyunları Matematik Dersi Öğretim Programı'ndaki (MEB, 2018) 'tam sayılar, denklemler, dörtgenler' konularına ait kazanımlarla bağlantılı olacak şekilde uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılmak üzere Zekâ Oyunları Dersi Öğretim

Programı'ndaki (MEB, 2013) akıl yürütme ve işlem oyunları arasından işlem karesi ve kendoku; geometrik-mekanik oyunlardan Q-Bitz seçilmiştir. Bu oyunların seçilme sebebi içlerinde matematiksel işlemleri bulundurmaları, matematik kazanımlarıyla ilişkilendirilebilir olmaları, akıl yürütme ve problem çözme becerisini ve aynı zamanda rutin olmayan problem çözme stratejilerini kullanmayı gerektirmeleridir.

Oyunlar hazırlanırken öncelikle alan yazın incelenmiş ve kullanılabilir oyunlarla ilgili araştırma yapılmıştır. Zekâ oyunları ile ilgili yazılan tezler, MEB zekâ oyunları kitabı (2016), zekâ oyunları eğitimi çalışma kitabı (Halıcı, 2019), The Kenken Method-Puzzles for Beginners (Miyamoto, 2018) kitabı incelenerek çalışmanın amacına uygun olduğu düşünülen oyunlar belirlenmiştir. Bu oyunlar: İşlem karesi, altıgen, ABC bağlama, tik-tak-to, Q-bitz ve blokus oyunlarıdır. Bazı oyunlar kaynaklardan olduğu gibi alınıp bazı oyunlar araştırmacı tarafından uyarlanarak hazırlanmış ve uzman görüşüne sunulmuştur. Bu görüşler doğrultusunda blokus oyununun dörtgenler konusuyla ilgili sadece 1 kazanımla ilişkilendirilebilir olması ve aynı kazanımın Q-bitz oyunuyla da verilebilecek olması sebebiyle blokus oyununun çıkarılmasına karar verilmiştir. Tik-tak-to ve ABC bağlama oyunlarının kazanımlarla ilişkilendirilmesinin zor olduğu görülerek bu oyunların da kullanılmamasının daha uygun olacağı düşünülmüştür. Altıgen oyununun denklemle ilişkilendirilip kullanılması yerine işlem karesi oyunu içinde denkleme yer verilmesinin ve kendoku oyunu eklenerek orada denklem kullanılmasının daha uygun olduğuna karar verilmiştir. Böylece kendoku, işlem karesi, Q-bitz oyunlarının kullanılmasının uygun olduğu düşünülmüş ve hazırlanan oyunlarla ilgili uzman görüşleri doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır.

Oyunlar, zekâ oyunları öğretim programında belirtildiği gibi basamaklı öğretim programına uygun şekilde oynatılmıştır. Kendoku ve işlem karesi oyununda D1 ve D2 düzeyi oyunlara, Q-Bitz oyununda ise D1, D2 ve D3 düzeyi oyunlara yer verilmiştir. Yapılan pilot çalışmalarda akıl yürütme ve işlem oyunlarında bazı öğrencilerin D2 seviyesinde bile zorlandıkları görülmüş ve bu yüzden D3 seviyesine geçilirse zorlanan ve oyunu yapamayıp sıkılan öğrenciler olabileceği düşünülerek D1 ve D2 düzeyi oyunlarla uygulama yapılmıştır.

Aynı zamanda asıl uygulama öncesi D3 düzeyi oyunlar da uygulama sürecinde ihtiyaç duyulması ve gerekli görülmesi halinde kullanılabilir şekilde hazırlanmıştır. Ancak uygulama sırasında D2 düzeyinde oyunlarda zorlanan öğrenciler olduğu, özellikle oyunlara denklem konusu girdiğinde öğrencilerin önce önyargılı yaklaşım yapamayacaklarını düşündüğü fakat oyuna başladıklarında yapabildikleri gözlenmiş ve D3 düzeyi oyunlara geçilmemesi daha uygun görülmüştür.

Uygulamada kullanılan oyunların her biri 4 oturum olacak şekilde toplam 12 oturum gerçekleştirilmiştir. Her oyun uygulamasının ardından oyunlarda alınan puanlara göre ilk 5 öğrenciye, oyunlara gösterdikleri ilgi ve oyunlardaki performansları için teşekkür edilen bir başarı belgesi düzenlenip dağıtılmıştır.

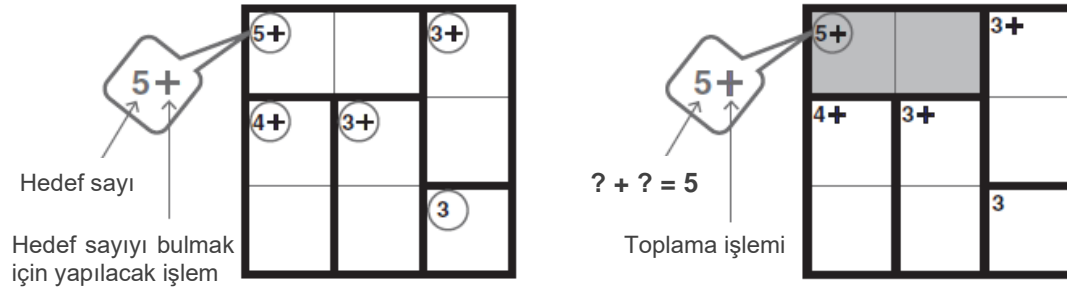
Kullanılan zekâ oyunları ile ilgili açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Kendoku. Öğrencilerinin işlem becerisini geliştirmek isteyen Japon matematik öğretmeni Tetsuya Miyamoto tarafından geliştirilen Kendoku oyunu Kenken, Mathdoku, Calcudoku gibi isimlerle de anılmaktadır. Oyunun amacı her satır ve her sütunda oyun düzeyine göre kullanılacak bütün rakamlar sadece bir kez yazılacak şekilde rakamları tabloya yerleştirmektir. Kalın çizgiyle belirtilen her bölgedeki rakamlara sol üst köşede yazılan işlem uygulanınca sonuç sol üstte yazan sayı (hedef sayı) olmalıdır. Oyunda kalın çizgiyle belirtilmiş bölgelere hücre veya kafes de denir. Sudokuda olduğu gibi satır ve sütunlarda her rakam birer defa kullanılmalıdır. Bu oyunda aynı zamanda dört işlem bulunur ve oyunda sadece bir işlem kullanılabileceği gibi birden fazla işlem de kullanılabilir. 3x3 karelik oyunda 1'den 3'e kadar rakamlar, 4x4 karelik oyunda 1'den 4'e kadar rakamlar (n x n karelik oyunda 1'den n'e kadar rakamlar) kullanılır.

Şekil 8'de kendoku oyununu tanıtan bir oyun verilmiştir.

Şekil 8

Kendoku Oyunu (Miyamoto, 2018)



Kendoku oyunu Miyamoto'nun (2018) Kenken Method Puzzles for Beginners adlı kitabından ve zekâ oyunları eğitimi çalışma kitabından (Halıcı, 2019) alınmıştır. D1 düzeyinde 1 oyun denklem, 1 oyun asal çarpan, 1 oyun asal çarpan ve denklem konularıyla; D2 düzeyinde ise 1 oyun denklem konusuyla ilişkilendirilerek uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından uyarlanmıştır. Ayrıca bütün kendoku oyunlarında doğal sayılarla işlem konusu da bulunmaktadır.

D1 düzeyinde 6 tane kendoku oyunu kullanılmıştır. İlk oyunda sadece toplama, ikinci oyunda toplama ve çıkarma, üçüncü oyunda dört işlemin hepsi, dördüncü oyunda denklem ve dört işlem bulunan kendoku uygulaması yapılmıştır. Beşinci oyunda asal çarpan konusuyla ilgili olarak sadece çarpma işlemi bulunan ve ilk 3 asal rakamın (2, 3, 5) kullanıldığı kendoku oyunu oynatılmıştır. D1 düzeyindeki altıncı ve son oyunda yine sadece çarpma işlemi içeren ve 2, 3, 5 rakamlarının kullanıldığı aynı zamanda içinde denklem bulunan kendoku oyunu kullanılmıştır. Denklem içeren oyunlarda hücrelerdeki işlem sonucunun değeri (hedef sayı) denklem olarak verilmiştir. Öğrencilerden önce denklemi çözüp hedef sayıyı bulmaları daha sonra bu hedef sayıyı verecek rakamlara karar vermeleri istenmiştir. D2 düzeyinde 3 tane kendoku oyunu kullanılmıştır. İlk oyunda toplama ve çıkarma içeren, ikinci oyunda dört işlem içeren, üçüncü oyunda ise içinde denklem bulunan ve dört işlemin kullanıldığı kendoku oyunu oynatılmıştır.

Kendoku oyunu uygulamasına başlanmadan önce oyun tanıtılmış ve D1 düzeyi örnek 1 oyun, soru cevap şeklinde sınıfla birlikte akıllı tahta üzerinde çözülmüştür.

Uygulamaya geçildiğinde her oyun bireysel olarak çözdürülmüştür. İlk olarak D1 düzeyi 2 oyun dağıtılmış, bütün öğrencilerin cevapları kontrol edilerek ve ihtiyacı olanlara yardım edilerek tüm sınıfın oyunları çözmesi sağlanmış, herkese 20 puan verilmiştir. D1 düzeyi üçüncü oyun dağıtıldığında öğrencilere 1 dk süre verilmiş ve bu süre içinde doğru çözüm yapan öğrencilere 20, süre bittikten sonra doğru çözümü yapanlara 15 puan olacak şekilde puanlama yapılarak bütün öğrencilerin çözmesi sağlanmıştır. D1 düzeyi dördüncü oyunda ilk önce denklemlerin çözülmesi sağlanmış ve ardından oyunun aynı şekilde oynanacağı belirtilmiştir. Bu oyunda doğru çözüm yapan ilk 10 öğrenciye 30, sonraki 4 öğrenciye 25 ve son 3 öğrenciye de 20 puan olacak şekilde puanlama yapılmıştır. D1 düzeyi diğer iki oyunda da belli süre içinde doğru çözüm yapan veya ilk belli sayıda doğru çözüm yapan öğrencilere en yüksek puan verilip sırayla puanlar azaltılarak uygulama yapılmıştır. D2 düzeyi oyuna geçilmeden önce 5x5 bir kendoku oyununun nasıl oynandığına dair bir video izletilmiş ve daha sonra D2 düzeyi oyunlar da D1 düzeyinde olduğu gibi uygulanmıştır.

Kendoku oyununda hücrelerdeki hedef sayıyı veren sayılar düşünülürken sistematik liste yapma yöntemi kullanılmış olur. Örneğin 3x3'lük bir oyunda farkı 1 olan sayılar 1 ve 2 ya da 2 ve 3 olabilir, 4x4'lük bir oyunda birbirine bölümü 2 olan sayılar 1 ve 2 veya 2 ve 4 olabilir. Oyunda yazılacak sayının yerine karar verilemediğinde tahmini olarak bir yere sayı yazılıp diğer sayılar buna göre belirlenirken tahmin ve kontrol yöntemi kullanılmış olur. Eğer diğer sayılar doğru olursa tahmin doğrudur ve çözüm tamamlanır ancak bir yerde hata olursa başa dönülüp farklı bir tahmin yapılır.

Kendoku oyunuyla ilgili hazırlanan ders planında oyunların ilgili olduğu kazanımlara, konularla ilgili öğretmenin kendi deneyimi ve literatür desteğiyle sunulan öğrenci hatalarına, oyunların uygulama sürecine, oyunların çözümünde kullanılabilecek problem çözme stratejilerine ve örnek oyunlara yer verilmiştir. Kendoku oyununa ait ayrıntılı ders planı eklerde verilmiştir (EK-A).

Şekil 9'da D1 düzeyinde örnek bir Kendoku oyunu ve cevabı verilmiştir.

Şekil 9

D1 Düzeyi Örnek Kendoku Oyunu ve Cevabı

Örnek	<table border="1"> <tr> <td>$2\times$</td> <td>$6\times$</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$2-$</td> </tr> <tr> <td>$5+$</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$2\times$	$6\times$				$2-$	$5+$		
$2\times$	$6\times$									
		$2-$								
$5+$										

Cevap	<table border="1"> <tr> <td>$2\times$</td> <td>$6\times$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>$2-$</td> </tr> <tr> <td>$5+$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table>	$2\times$	$6\times$		1	3	2	2	1	$2-$	$5+$			3	2	1
$2\times$	$6\times$															
1	3	2														
2	1	$2-$														
$5+$																
3	2	1														

İşlem Karesi. Oyundaki amaç 1'den 9'a kadar rakamların yalnızca bir defa kullanılıp işlem önceliğine dikkat edilerek işlem karesinin altında ve sağında verilen eşitliklerin sağlanmasıdır. D1 düzeyinde 1'den 9'a kadar rakamların içinden uygun olan 4 tanesi kullanılmalıdır. D2 düzeyinde 3 tane rakam önceden verilmiştir ve geriye kalan 6 rakam uygun şekilde yerleştirilmelidir. D3 düzeyinde 9 rakam uygun şekilde yerleştirilmelidir.

İşlem Karesi oyunu zekâ oyunları eğitimi çalışma kitabından (Halıcı, 2019) alınmıştır. D1 düzeyinde 1 oyun ve D2 düzeyinde 1 oyun denklem konusuyla ilişkilendirilerek uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından uyarlanmıştır. Aynı zamanda bütün işlem karesi oyunlarında tam sayılarla işlem ve işlem önceliği konusu kullanılmaktadır.

D1 düzeyinde 4 tane işlem karesi oyunu uygulanmıştır. Bu oyunlardan 1 tanesinde denklem konusu kullanılmıştır. Sağda ve altta yer alan işlem sonuçları denklem olarak verilmiş, önce öğrencilerden denklemi çözüp işlemlerin sonucunu bulmaları daha sonra bulunan işlem sonucuna göre rakamları yerleştirmeleri istenmiştir. D2 düzeyinde oynatılan 3 işlem karesi oyunundan 1 tanesinde denklem konusu kullanılmıştır.

İşlem karesi oyunu uygulamasına başlanmadan önce oyun tanıtılmış, işlem önceliğini hatırlatmak için sayıların verilip işlem sonuçlarının belli olmadığı bir oyun gösterilmiş ve ardından D1 düzeyi örnek 1 oyun, soru cevap şeklinde sınıfla birlikte akıllı

tahta üzerinde çözülmüştür. Uygulamaya geçildiğinde her oyun bireysel olarak çözdürülmüştür. İlk olarak D1 düzeyi 2 oyun dağıtılmış, bütün öğrencilerin cevapları kontrol edilerek ve ihtiyacı olanlara yardım edilerek tüm sınıfın oyunları çözmesi sağlanmış, herkese 20 puan verilmiştir. D1 düzeyi diğer 2 oyun kendokuda olduğu gibi puanlama yapılarak oynatılmıştır. D2 düzeyine geçilmeden önce sınıfla birlikte akıllı tahta üzerinde D2 düzeyi örnek bir oyun uygulaması yapılmıştır. Ardından D2 düzeyi 3 oyun sırayla dağıtılarak herkesin çözmesi sağlanmış ve diğer oyunlarda olduğu gibi puanlandırılmıştır.

İşlem karesi oyununda verilen işlem sonucundan yararlanıp karelere yazılabilecek sayıların işlem sonucu bulunurken geriye doğru çalışma yöntemi kullanılmış olur. Örneğin "... x ... - 5 = 7" ifadesinin bulunduğu bir satırda çarpma işleminin sonucunu bulmak için $7+5=12$ işlemi yapılmalıdır. Ardından çarpımı 12 olan sayılar düşünülürken sistematik liste yapma yöntemi kullanılmış olur. Çarpımı 12 olan sayılar 2 ve 6 ya da 3 ve 4 olabilir. Karelere yazılacak sayıların yerleri bulunamadığında tahminen bir sayı yazıp diğer kısımlar bu sayıya göre bulunmaya çalışıldığında tahmin ve kontrol yöntemi kullanılmış olur. Yapılan tahmine göre bütün sayılar doğru oluyorsa çözüm tamamlanır ancak bir yerde hata olursa başa dönülüp tahmin değiştirilerek devam edilir. İşlem karesi oyununa ait ayrıntılı ders planı eklerde verilmiştir (EK-B).

Şekil 10'da D2 düzeyinde örnek bir İşlem Karesi oyunu ve cevabı verilmiştir.

Şekil 10

D2 Düzeyi Örnek İşlem Karesi Oyunu ve Cevabı

Örnek

6	-		+		= 2
+		/		+	
	+	1	-		= 2
x		+		/	
	x		-	4	= 6
=	=	=			
24	12	5			

Cevap

6	-	7	+	3	= 2
+		/		+	
9	+	1	-	8	= 2
x		+		/	
2	x	5	-	4	= 6
=	=	=			
24	12	5			

Q-Bitz. Oyun her biri 16 küpten oluşan farklı renkte 4 set ve 4 ahşap tabla ile 80 karttan oluşur. Oyunun amacı kart üzerindeki şekilleri küpler ile doğru şekilde yapabilmektir. Oyun 2, 3 veya 4 kişiyle oynanabilir. Her oyuncu bir ahşap tabla (oyun tahtası) ve 16 küpten oluşan bir set alır. Q-Bitz kartları ortaya ters şekilde yerleştirilir, küpler oyun tablasının dışına çıkarılır ve en üstten bir kart açılarak kart üzerindeki şekil, küplerle yapılmaya çalışılır. İlk bitiren oyuncu eğer doğru yaptıysa kartı alır, eğer yanlışsa oyun devam eder ve doğru yapan ilk kişi kartı alır. Dokuz tur sonunda en fazla karta sahip olan oyuncu kazanır.

Q-Bitz oyunu dörtgenler konusundaki matematik kazanımlarıyla ilişkilendirilerek uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Oyunda öğrencilerin, verilen şekil kartlarındaki şekilleri oluşturmaları ve ardından bu şekillerin alanı veya çevresiyle ilgili sorulara cevap vermeleri amaçlanmıştır.

D1 düzeyi 4 oyunda üzerinde tek bir dörtgen şekli olan oyun kartı verilip bu şekli oluşturmaları ve ardından oluşturulan şekille ilgili soru kartındaki alan veya çevreyle ilgili soruyu cevaplamaları istenmiştir. D1 düzeyi diğer 4 oyunda ise dörtgenin yanında daire gibi şekillerin de bulunduğu oyun kartları ve dörtgenin çevre veya alanıyla ilgili soru kartları verilmiştir. D2 düzeyi 4 oyunda iki veya daha fazla dörtgenin bulunduğu oyun kartları verilip şekli oluşturmaları ve bunlarla ilgili soru kartındaki soruları cevaplamaları istenmiştir. D2 düzeyi diğer 4 oyunda alanı veya çevresi verilen dikdörtgenleri küpler yardımıyla oluşturmaları istenmiştir. D3 düzeyi 4 oyunda ise oyunun asıl halinde yer alan Q-bitz kartlarından üzerinde dörtgenler bulunan kartlar seçilmiş, öğrencilerin bu kartlardaki şekilleri yapmaları ve ardından bu şekille ilgili soru kartına cevap vermeleri istenmiştir.

Q-bitz oyunuyla uygulamaya başlanmadan önce dörder kişilik 5 grup oluşturulmuş ve her gruba bir Q-bitz oyun seti dağıtılmıştır. Her grupta öğrenciler kendilerine bir renk seçip o renge ait küpleri ve oyun tahtasını almıştır, böylelikle her öğrencide bir oyun tahtası ve 16 adet Q-bitz küpü olmuştur. Daha sonra oyun tanıtılmış ve D1 düzeyi örnek 2 kart gösterilerek her öğrencinin elindeki küplerle bu şekilleri yapması sağlanmış ve ardından bu şekillerle ilgili sorular sorulmuştur. Uygulamaya geçildiğinde her gruba D1 düzeyi 4 şekil

kartı ve 4 soru kartı ile puan tablosu dağıtılmış, oyunla ilgili kurallar ve puanlama açıklanmıştır. Daha sonra sırayla önce şekil kartı açılıp her öğrenci şekli yapmış ve doğru bitirme sırasına göre ilk bitiren 20, ikinci bitiren 15, üçüncü bitiren 10 ve dördüncü bitiren 5 puan olacak şekilde puanlama yapılmış; ardından o şekille ilgili soru kartı açılıp soruya doğru cevap verenler 10, yanlış cevap verenler 0 puan olacak şekilde puanlandırılmıştır. Aynı şekilde devam edilerek 4 tane D1 düzeyi oyun tamamlanmış ve sonra her gruba D1 düzeyi diğer 4 oyunun kartları verilmiştir. D2 düzeyinde de önce 4 oyun daha sonra da diğer 4 oyunun kartları verilerek aynı uygulamaya devam edilmiştir. D2 düzeyindeki son 4 oyunda yalnızca soru kartı bulunmaktadır, buradaki soruya uygun şekli doğru yapma sırasına göre 20, 15, 10 veya 5 puan verilmiştir.

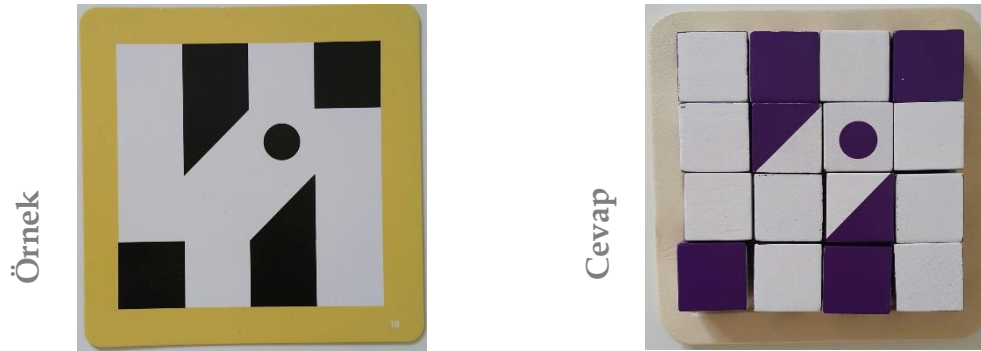
D1 ve D2 düzeyi oyunlarda her grup kendi içinde yarışmış, D3 düzeyi oyunlarda ise gruplar birbiriyle yarışmıştır. D3 düzeyi 4 oyunda her gruptan sırayla 2 öğrenci seçilip şekil ve soru kartına cevap vermişler, şekillere doğru cevap verme sırasına göre 25, 20, 15, 10 veya 5 puan alınmış; soruları doğru cevaplayanlara 10, yanlış cevaplayanlara ise 0 puan verilmiştir.

Q-Bitz oyununda alanı veya çevresi verilen dikdörtgenler oluşturulurken sistematik liste yapma yöntemi kullanılmış olur. Örneğin çevresi 10 birim olan dikdörtgenlerin oluşturulması istendiğinde kısa ve uzun kenarının toplamı 5 birim olacak şekilde sayılar düşünülmelidir, bu sayılar 1 ve 4 ya da 2 ve 3 olabilir. Kartlardaki şekiller küplerle oluşturulmaya çalışılırken küpler ne şekilde birleştiğinde karttaki şeklin oluşacağı düşünülür ve küpleri döndürerek, farklı şekillerde birleştirerek aynı görüntüye ulaşılmaya çalışılır ve bu şekilde tahmin ve kontrol yöntemi kullanılmış olur. Eğer ilk tahminde doğru şekle ulaşırsa çözüm tamamlanır ancak şekilde hata olursa farklı tahminler yapıp küpler farklı şekilde yerleştirilerek şekil oluşturulmaya çalışılır. Q-Bitz oyununa ait ayrıntılı ders planı eklede verilmiştir (EK-C).

Şekil 11'de D2 düzeyinde örnek bir Q-bitz oyunu kartı ve cevabı verilmiştir.

Şekil 11

D2 Düzeyi Örnek Q-Bitz Oyunu ve Cevabı



Kullanılan zekâ oyunlarının ilgili olduğu matematik kazanımları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Araştırmada Kullanılan Zekâ Oyunları ve İlgili Matematik Kazanımları

Ünite Adı	Oyun Adı	İlgili Matematik Kazanımları
Akıl Yürütme ve İşlem Oyunları	Kendoku	<p>M.7.1.1.1. Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, ilgili problemleri çözer.</p> <p>M.7.1.1.2. Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır.</p> <p>M.7.1.1.3. Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.</p> <p>M.7.2.2.1. Eşitliğin korunumu ilkesini anlar.</p> <p>M.7.2.2.3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.</p> <p>M.6.1.2.4. Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler.</p> <p>M.5.1.2.2. İki basamaklı doğal sayılarla zihinden toplama ve çıkarma işlemlerinde strateji belirler ve kullanır.</p>
	İşlem Karesi	<p>M.7.1.1.1. Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, ilgili problemleri çözer.</p> <p>M.7.1.1.2. Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır.</p> <p>M.7.1.1.3. Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.</p> <p>M.6.1.1.2. İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar.</p> <p>M.7.2.2.1. Eşitliğin korunumu ilkesini anlar.</p> <p>M.7.2.2.2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemi tanıy ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar.</p> <p>M.7.2.2.3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.</p>

Geometrik ve Mekanik Oyunlar	Q-Bitz	<p>M.7.3.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır; açđ özelliklerini belirler.</p> <p>M.7.3.2.4. Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</p> <p>M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.</p> <p>M.6.3.2.1. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</p> <p>M.6.3.2.2. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</p> <p>M.5.2.3.2. Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.</p>
------------------------------	--------	--

Araştırmada kullanılan zekâ oyunlarında tam sayılar, denklemler ve dörtgenler konusuyla ilgili kazanımlara yer verilmesinin sebebi bu konuların matematikteki birçok konuyla bağlantılı olması ve araştırmacının kendi derslerinde öğrencilerin bu konularda zorlandığını gözlemlemiş olmasıdır. Oyunlar hazırlanırken öğrencilerin zorluk yaşadığı konularla ilgili alan yazın incelenmiş ve bu doğrultuda araştırmacının kendi deneyimleri de göz önünde bulundurularak bu konulara karar verilmiştir. Aşağıda bu konularla ilgili yaşanan öğrenci zorluklarına yer verilmiştir.

Doğal sayılarla işlemler, zihinden işlem yapabilme ve asal çarpan konusunda araştırmacının derslerinde gözlemlediği hatalar şunlardır: *elde veya onluk bozma ile ilgili işlem hataları, bölme işleminde bölüme 0 yazılıp yazılmaması ile ilgili hatalar, zihinden işlem yapabilme yöntemlerini uygulayamama veya uygularken hata yapma, 1'i ve bazı tek sayıları (özellikle 91) asal sayı olarak kabul etme, sayıların pozitif çarpanları sorulduğunda asal çarpanlarını bulma.* Öğrencilerin doğal sayılarla işlemler ve asal çarpan konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:

- *Çıkarma işleminin değişme özelliği olduğunu düşünüp her zaman büyük sayıdan küçük sayıyı çıkarma (Önal ve Aydın, 2022; Varol ve Kubanç, 2012)*
- *İşlemlerde verilmeyen toplanan, eksilen, çıkan veya çarpanı bulmada hata yapma (Önal ve Aydın, 2022; Özdeş, 2013)*
- *Toplamada elde ile ilgili, çıkarmada onluk bozma ile ilgili işlem hatası yapma (Doğan, 2002; Sidekli ve ark., 2013; Varol ve Kubanç, 2012)*

- Çarpma ve özellikle bölme işleminde daha çok zorluk yaşama, çarpma işleminin toplamanın kısa yolu olduğu bilinmediği için çarpmada zorlanma, çarpma ve bölme işleminde sıfırı etkisiz eleman olarak görüp işlem sonucunun değişmeyeceğini düşünme (Doğan, 2002; Sidekli ve ark., 2013; Varol ve Kubanç, 2012)
- 1'in asal sayı olduğunu düşünme (Özdeş, 2013)
- Pozitif bölen sorulduğunda asal bölen bulma, pozitif çarpanların sayının katı olduğunu düşünme (Özdeş, 2013)

Tam sayılarla işlemler ve işlem önceliği konusunda araştırmacının derslerinde gözlemlediği hatalar şunlardır: *İki negatif tam sayının toplamının pozitif olduğunu düşünme (iki negatif sayının çarpımının pozitif olduğu bilgisini genelleyip toplamada da geçerli olduğunu düşünme), eksi işaretinin sayının işareti mi yoksa çıkarma işleminin sembolü mü olduğunu anlayamama, işlem önceliğini göz ardı edip her zaman soldan sağa işlem yapılacağını düşünme, aynı önceliğe sahip işlemler yan yana olduğunda soldan sağa sırayı takip etmek yerine önce çarpma veya bölme ya da önce toplama veya çıkarmayı yapma, işlem sonucunun işareti ile ilgili hata yapma.* Öğrencilerin tam sayılarla işlemler ve işlem önceliği konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:

- *Negatif sayının işareti olan eksi işareti ile çıkarma sembolü olan eksi işaretini ayırt etme ve anlamada zorluk çekme (Erdem ve ark., 2015; Yenilmez ve Bağdat, 2014)*
- *Özellikle negatif tamsayılarda çıkarma işleminde zorlanma (Erdem ve ark., 2015; Yenilmez ve Bağdat, 2014; Yürekli, 2020)*
- *İşlemlerde özellikle de çarpma ve bölme işleminde sayıların işaretini önemsemeden işlem yapma (Avcu ve Durmaz, 2011; Yenilmez ve Bağdat, 2014; Yürekli, 2020)*
- *Hangi işlemlerin önceliğinin olduğunu bilmeme, işlemlerin yazılış sırasına dikkat etmeden önceliği olan işlemlerin yerini değiştirip işlem yapma, parantez kavramını anlamama (parantezdeki ifadeyi işlem yapmadan dışarı çıkarma), işlem sayısı arttıkça kuralları hatalı uygulama (Yenilmez ve Çoksöyler, 2018)*

Denklemler konusunda araştırmacının derslerinde gözlemediği hatalar şunlardır: Eşitliğin bir tarafından diğer tarafa geçirilen terimin işaretini değiştirmeyi unutma, değişkenin katsayısı negatif olduğunda işareti göz ardı edip her iki tarafı pozitif tam sayıya bölme (örneğin $-3x=6$ ifadesinde her iki tarafı 3'e bölüp $x=2$ bulma veya $-x=2$ yazma), bilinenler ile bilinmeyenleri aynı tarafa alırken hata yapma. Öğrencilerin denklemler konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:

- “=” sembolünün anlamını kavrayamama, eşitliğin iki tarafını eşitlemek yerine verilen sayılarla işlem yapıp sonuç bulmaya çalışma, eşitliğin korunumu ilkesini anlamada zorluk yaşama ve eşitliğin iki tarafına farklı işlemler yapma (Altıntaş ve ark., 2021; Bayar, 2007; Çakmak Gürel ve Okur, 2017; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Bir terimi eşitliğin karşı tarafına geçirirken yanlış işlem yapma veya işaret değiştirmeme (Akyüz ve Hangül, 2014; Altıntaş ve ark., 2021; Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Tam sayılar ve rasyonel sayılar gibi diğer konulardaki yanılığlardan dolayı denklem çözerken hata yapma, işlem önceliğini dikkate almama (Altıntaş ve ark., 2021; Çakmak Gürel ve Okur, 2017; Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Problem cümlesine uygun denklem yazmada zorlanma, bilinmeyen olmadan denklem yazmaya çalışma (Altıntaş ve ark., 2021; Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Negatif katsayılı bilinmeyenin işaretini pozitif yapıp yanlış cevap bulma (Çavuş Erdem, 2013)

Dörtgenler konusunda araştırmacının derslerinde gözlemediği hatalar şunlardır: Dörtgenlerin özelliklerini belirleyememe veya yanlış belirleme, karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu göz ardı etme, bazı dörtgenlerin başka bir dörtgenin özel hali olabileceğini kavrayamama, dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi ve sınıflandırmayı belirleyememe, çokgenlerin özelliklerini düşünmeden görüntüsüne göre yorum yapma,

dörtgenlerle ilgili görmeye alışık oldukları şekiller dışında verilen şekilleri belirlemede zorlanma. Öğrencilerin dörtgenler konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:

- *Yamuğu bütün kenarları farklı olan ve düzgün olmayan şekil olarak tanımlama, hiçbir kenarı paralel olmayan şekilleri yamuk olarak algılama (Ay, 2014; Doğan ve ark., 2012; Öksüz ve Başışık, 2019)*
- *Geometrik kavramlarda şeklin özelliğinden çok görüntüsüne göre yorum yapma (Doğan ve ark., 2012; Korkut, 2023)*
- *Dörtgenlerin özelliklerini bilmeme, dörtgenlerin özellikleri bilinse bile dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkileri kuramama (Aktaş ve Cansız Aktaş, 2012; Korkut, 2023; Türnüklü ve Berkün, 2013; Ubuz, 2017)*
- *Eşkenar dörtgen ile karenin aynı olduğunu düşünme, karenin 90° döndürülmüş halini eşkenar dörtgen ile karıştırma, eşkenar dörtgen ile paralelkenarı karıştırma (Ay ve Başbay, 2017; Öksüz ve Başışık, 2019)*

Alan ve çevre ile ilgili problemlerde araştırmacının gözlemlediği hatalar şunlardır: çevre ve alan kavramını karıştırıp alan yerine çevre veya çevre yerine alan hesaplama, farklı şekillerin alanı bulunurken şekli parçalara ayırmada zorlanma veya bunu düşünememe, üçgenin alanını hesaplarken yalnızca taban ile yüksekliği çarpıp 2'ye bölmeyi unutma. Öğrencilerin alan ve çevre konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:

- *Alan ve çevre kavramları arasındaki farkı tam olarak bilmeme, çevre ve alan hesabını karıştırma (Ay ve Başbay, 2017; Divrik ve Pilten, 2021; Tan Şişman ve Aksu, 2009)*
- *Noktalı kâğıda çizilen bir şeklin çevresini bulurken birim kareleri sayma veya alanını bulurken şeklin dışındaki çizgileri sayma, (Tan Şişman ve Aksu, 2009)*
- *Alan hesaplarken yanlış uzunlukları kullanma (Ay ve Başbay, 2017; Korkut, 2023)*

- *Alan formülünü bildiği halde problem durumlarına uygulamada güçlük yaşama (Dağlı ve Peker, 2012; Tan Şişman ve Aksu, 2009)*
- *Farklı geometrik şekillerin birleşimiyle oluşan şekillerin çevresini bulmada zorlanma, dikdörtgenin alanını bulabilme ancak dikdörtgenlerde taralı veya taralı olmayan alanı bulmada zorlanma (Dağlı ve Peker, 2012; Tan Şişman ve Aksu, 2009)*

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin problem çözme becerisini ölçmek için “Rutin Problem Çözme Ön ve Son Testi” ile “Rutin Olmayan Problem Çözme Ön ve Son Testi” ve deney grubu öğrencilerinin zekâ oyunu etkinlikleriyle ilgili görüşlerini almak amacıyla da “Öğrenci Görüş Formu” kullanılmıştır. Ayrıca 7 öğrenci ile yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve araştırmacı tarafından uygulama sürecinde gözlem notları alınmıştır.

Rutin Problem Çözme Testleri

Öğrencilerin rutin problemlere yönelik problem çözme becerisini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından “Rutin Problem Çözme Ön Testi” ve bu teste paralellik gösteren sorulardan oluşan “Rutin Problem Çözme Son Testi” oluşturulmuştur. Testler, Matematik Dersi Öğretim Programı’ndaki (MEB, 2018) ‘tam sayılar, denklemler, oran-orantı, dörtgenler’ konularına ait kazanımlar doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu testlerin kullanılmasındaki amaç öğrencilerin genellikle ders kitaplarında karşılaştıkları rutin problemlere yönelik problem çözme becerisini ölçmek olduğu için bu testlerin hazırlanmasında MEB’in kazanım kavrama testleri ve çalışma fasiküllerinden, önceki yıllarda bursluluk sınavlarında çıkmış sorulardan ve yardımcı kitaplardan (Akça, 2023) yararlanılmıştır.

Rutin problem çözme testleri hazırlanırken öncelikle belirlenen konularla ilgili bir soru havuzu oluşturulmuştur. Bu soru havuzundan birbirine paralel olacak şekilde ön testte 18 soru ve son testte 18 soru olmak üzere sorular belirlenip testler hazırlanmıştır. Testler

hazırlandıktan sonra belirlenen soruların rutin problem olmaya uygunluğu, ifade biçiminin doğruluğu, olası çözümlerin puanlamasının uygunluğu, ön ve son testteki soruların paralelliği gibi ölçütlere göre uygunluğu açısından uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda testler düzenlenmiş ve pilot uygulama yapılarak testlerin 15 soruluk son halleri oluşturulmuştur. Rutin problem çözme testlerinin güvenirlik analizlerine göre Cronbach Alfa katsayısı ön test için 0,93 ve son test için 0,91 olarak bulunmuştur. Testler eklerde verilmiştir (EK-Ç ve EK-D).

Rutin problem çözme testlerindeki sorular ve ilgili olduğu matematik kazanımları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Rutin Problem Çözme Testlerindeki Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı

Soru	Konu	İlgili Matematik Kazanımları
1	Tam Sayılarla İşlemler	M.7.1.1.1. Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.
2	Tam Sayılarla İşlemler	M.7.1.1.1. Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.
3	Tam Sayılarla İşlemler	M.7.1.1.1. Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.
4	Cebirsel İfadeler	M.7.2.1.3. Sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur.
5	Eşitlik ve Denklem	M.7.2.2.1. Eşitliğin korunumu ilkesini anlar. M.7.2.2.3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
6	Eşitlik ve Denklem	M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.
7	Eşitlik ve Denklem	M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.
8	Eşitlik ve Denklem	M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.
9	Oran ve Orantı	M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.
10	Oran ve Orantı	M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.
11	Oran ve Orantı	M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.
12	Çokgenler	M.7.3.2.4. Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer.

13	Çokgenler	M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.
14	Çokgenler	M.7.3.2.4. Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer. M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.
15	Çokgenler	M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.

Rutin Olmayan Problem Çözme Testleri

Öğrencilerin rutin olmayan problemlere yönelik problem çözme becerisini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından “Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testi” ve bu teste paralellik gösteren sorulardan oluşan “Rutin Olmayan Problem Çözme Son Testi” oluşturulmuştur. Testler hazırlanırken literatürde yer verilen rutin olmayan (sıradışı) problem çözme stratejileri incelenmiş ve 6 strateji (Geriye doğru çalışma, Sistemantik liste yapma, Denklem veya eşitsizlik yazma, Tahmin ve kontrol, Şekil veya şema çizme, Bağıntı bulma) belirlenmiştir. Altun (2004), Posamentier ve Krulik (2009), Yazgan ve Arslan'ın (2020) kitaplarından faydalanarak her stratejiye yönelik en az 1 soru olacak şekilde testler oluşturulmuştur.

Rutin olmayan problem çözme testleri hazırlanırken öncelikle alan yazından belirlenen rutin olmayan problem çözme stratejileriyle ilgili soru havuzu oluşturulmuştur. Bu soru havuzundan birbirine paralel olacak şekilde ön testte 10 soru ve son testte 10 soru olmak üzere sorular belirlenip testler hazırlanmıştır. Testler hazırlandıktan sonra belirlenen soruların rutin olmayan problem olmaya uygunluğu, ifade biçiminin doğruluğu, olası çözümlerin puanlamasının uygunluğu, sınıf seviyesine uygunluğu, ön ve son testteki soruların paralelliği gibi ölçütlere göre uygunluğu açısından uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda testler düzenlenmiş ve pilot uygulama yapılarak testlerin 8 soruluk son halleri oluşturulmuştur. Rutin olmayan problem çözme testlerinin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı ön test için 0,86 ve son test için 0,82 bulunmuştur. Testler eklede verilmiştir (EK-E ve EK-F).

Rutin olmayan problem çözüme testlerindeki sorular ve ilgili olduğu problem çözüme stratejileri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Rutin Olmayan Problem Çözme Testlerindeki Soruların İlgili Olduğu Problem Çözme Stratejileri

Soru	İlgili Problem Çözme Stratejisi
1	Sistemik Liste Yapma (Tahmin ve Kontrol)
2	Tahmin ve Kontrol (Denklem veya Eşitsizlik Kurma) (Şekil veya Şema Çizme)
3	Tahmin ve Kontrol
4	Geriye Doğru Çalışma (Denklem veya Eşitsizlik Kurma) (Tahmin ve Kontrol)
5	Denklem veya Eşitsizlik Kurma (Tahmin ve Kontrol)
6	Bağıntı Bulma (Şekil veya Şema Çizme)
7	Bağıntı Bulma (Sistemik Liste Yapma) (Şekil veya Şema Çizme)
8	Şekil veya Şema Çizme (Tahmin ve Kontrol)

Öğrenci Görüş Formu

Çalışmanın nicel verilerini, nitel verilerle desteklemek amacıyla araştırmacı tarafından 9 soruluk bir “Öğrenci Görüş Formu” hazırlanmıştır. Bu form ile öğrencilerin uygulanan zekâ oyunu etkinlikleri ile ilgili, zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanımı ile ilgili ve zekâ oyunlarının problem çözme becerisine etkisine yönelik görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Görüş formu hazırlanırken alan yazın incelemesi yapıp araştırmacı tarafından sorular belirlenmiş ve uzman görüşü alınarak bu doğrultuda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Formdaki ilk 4 soru uygulanan zekâ oyunları ile, 5 ve 6. soru zekâ oyunlarının problem çözme becerisine etkisiyle, 7 ve 8. soru zekâ oyunlarının matematik dersinde

kullanımıyla ilgili sorulardır. Ayrıca öğrencilerin eklemek istedikleri görüşlerin veya oyunlara yönelik önerilerinin alınması için 9. soru sorulmuştur. Form eklerde verilmiştir (EK-G).

Öğrenci görüş formu ile 1 oturum süresinde deney grubundaki bütün öğrencilerin görüşleri yazılı olarak alınmıştır.

Yüz Yüze Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Sınıftaki bütün öğrencilerden yazlı olarak görüş formu ile veri toplanmasının ardından gönüllü olan 7 öğrenci ile görüş formundaki cevaplarını derinlemesine incelemek ve zekâ oyunlarında kullandıkları problem çözme stratejilerini belirlemek amacıyla yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler yaklaşık 20-25 dk sürmüştür ve öğrencilerin izni ile ses kaydı alınmıştır.

Görüşme öncesinde öğrencilerin isimlerinin kullanılmayacağı, bu bilgilerin yalnızca araştırma kapsamında kullanılacağı ve kimseyle paylaşılmayacağı gibi bilgiler öğrencilere hatırlatılmıştır. Yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilere yöneltilen sorular aşağıda verilmiştir.

Kendoku, işlem karesi ve Q-bitz oyunu senin için nasıldı?

(Öğrenci, eğlenceli veya zor gibi ifadeler kullandığında hangi kısımların böyle geldiği ve sebebi sorulmuştur.)

Problem çözmek deyince aklına ne geliyor? Ne demek sence problem çözmek?

Günlük hayat problemi gibi bir ifade duydun mu hiç? Ne olabilir günlük hayat problemi?

Zekâ oyunlarının problem çözme ile bir ilişkisi var mıdır sence?

(Uygulama sürecinde oynanan oyunlarda problem çözme kullanılıp kullanılmadığı ve hangi kısımların problem çözme gibi olduğu sorulmuştur.)

Sence oynadığımız bu oyunların problem çözmemize etkisi var mıdır? Nasıl?

Bu oyunları ara ara oynamanın başka ne gibi katkıları olabilir?

(Öğrencilerden 1 tane kendoku ve 1 tane işlem karesi oyununu sesli çözmeleri istenmiş, bu süreçte kullandıkları problem çözme stratejilerine bakılmış ve gerekli yerlerde bunlarla ilgili sorular sorulmuştur.)

Gözlem Notları

Uygulama sürecinde öğrencilerin zekâ oyunları ile ilgili davranışlarının incelenmesi, zorlandıkları kısımların belirlenerek yardımcı olunabilmesi, zekâ oyunları oynarken kullandıkları problem çözme stratejilerinin belirlenebilmesi amacıyla gözlem notları alınmıştır. Ayrıca pilot uygulamalar sırasında da veri toplama araçlarıyla ilgili öğrencilerin soru sorduğu ve zorlandığı kısımların, zekâ oyunları ile ilgili duygu ve düşünceler ile zorlandıkları kısımların belirlenebilmesi amacıyla gözlem yapılmıştır.

Araştırmacı tarafından uygulamalar esnasında sınıfta gözlemlenen durumlarla ilgili kısa notlar alınmış, ayrıca sınıftaki sözel iletişim sürecinin kaydedilmesi amacıyla öğrencilerin izni alınarak ses kaydı yapılmıştır. Oturumların sonunda ses kayıtları ve alınan notlardan elde edilen veriler ayrıntılı şekilde yazılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verileri "Rutin Problem Çözme Ön ve Son Testi" ve "Rutin Olmayan Problem Çözme Ön ve Son Testi" aracılığıyla toplanmıştır. Nicel verilerin analizi verilere uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak SPSS Statistics 23 paket programı ile yapılmış ve yapılan istatistiklerde 0,05 anlamlılık düzeyi esas alınmıştır. Araştırmada kullanılan rutin ve rutin olmayan problem çözme ön test ve son test sorularında öğrencilerin cevapları Umay (2007) tarafından hazırlanan problem çözme değerlendirme kriterlerine göre değerlendirilmiştir (EK-H). Rutin problem çözme testlerinde 15 soru ve rutin olmayan problem çözme testlerinde 8 soru bulunmaktadır. Buna göre rutin problem çözme ön ve son testinde en yüksek 75 ve en düşük 0 puan alınmaktadır. Rutin olmayan problem çözme ön ve son testinde ise en yüksek 40 ve en düşük 0 puan alınmaktadır. Öğrencilerin cevapları problem çözme değerlendirme kriterlerine göre araştırmacı ile iki farklı matematik öğretmeni

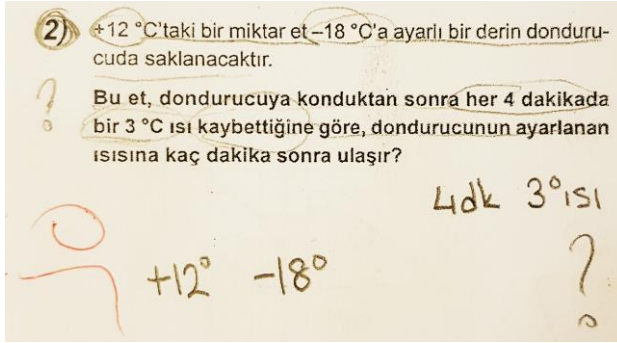
tarafından puanlandırılmış ve üç değerlendirmeciden en az ikisi görüş birliğine vardığında verilecek nihai puan belirlenmiştir.

Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar problem çözme değerlendirme kriterlerine göre aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir:

Ö2 numaralı öğrenci soruda verilenleri yazıp çözüm ile ilgili herhangi bir girişimde bulunmadığı için 0 puan verilmiştir (Şekil 12).

Şekil 12

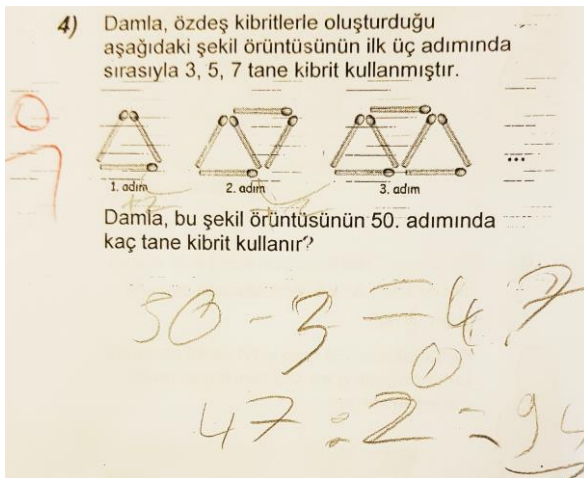
Ö2 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Son Testindeki 2. Soruya Verdiği Cevap



Ö8 numaralı öğrencinin soruya verdiği cevapta yanlış bir düşünme süreci olduğu ve sonucun yanlış olduğu görülmüştür. Bu yüzden öğrenciye 0 puan verilmiştir (Şekil 13).

Şekil 13

Ö8 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Son Testindeki 4. Soruya Verdiği Cevap

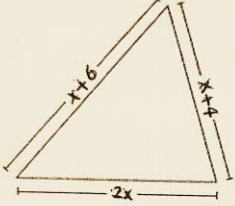


Ö14 numaralı öğrenci doğru denklemi yazmış ve çözüm yapmadan bırakmıştır, doğru stratejiyi bulmuş ancak uygulamamıştır. Bu yüzden öğrenciye 1 puan verilmiştir (Şekil 14).

Şekil 14

Ö14 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Son Testindeki 6. Soruya Verdiği Cevap

6)



Bu üçgenin kenar uzunluklarının toplamı 30 cm'dir.
Üçgenin EN UZUN kenarının uzunluğu kaç cm'dir?

$$x + 6 + x + 4 + 2x = 30$$

30 ?

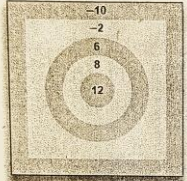
1

Ö30 numaralı öğrenci hedefe ulaşmayan, ne olduğu tam olarak anlaşılamayan bazı matematiksel işlemler yaptığı ancak sonuca ulaşamadığı için öğrenciye 1 puan verilmiştir (Şekil 15).

Şekil 15

Ö30 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Ön Testindeki 3. Soruya Verdiği Cevap

3) Mete, şekildeki gibi puanlanmış hedef tahtasına 12 atış yapıyor. Pozitif tam sayıların olduğu her bölgeye ikişer ok, negatif tam sayıların olduğu her bölgeye üçer ok isabet ettiriyor. Mete isabet ettirdiği her ok için o bölgedeki puanı aldığına göre, toplam kaç puan kazanmıştır?



Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 24 \\ 16 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ 36 \\ \hline 60 \end{array}$$

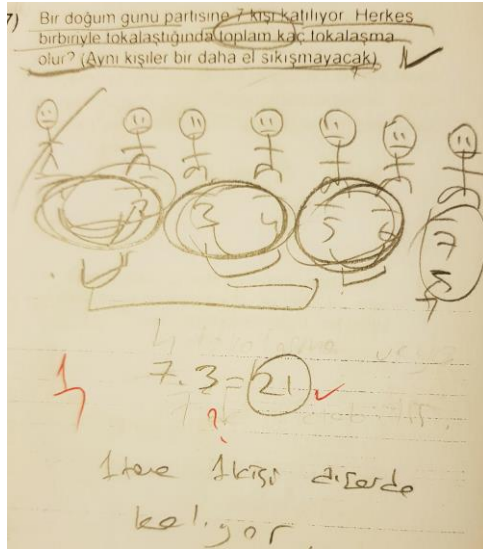
4 -5

1

Ö16 numaralı öğrenci yanlış bir akıl yürütme yaparak doğru sonuca ulaştığı için öğrenciye 1 puan verilmiştir (Şekil 16).

Şekil 16

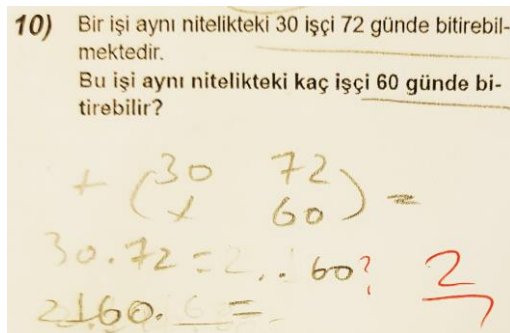
Ö16 Numaralı Öğrencinin Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testindeki 7. Soruya Verdiği Cevap



Ö22 numaralı öğrenci problemde ters orantı kullanacağını belirlemiş ama işlemi yarım bırakmıştır, doğru stratejiyi bulmuş ama yeterince uğraşmamış ve uygulayamamıştır. Bu yüzden öğrenciye 2 puan verilmiştir (Şekil 17).

Şekil 17

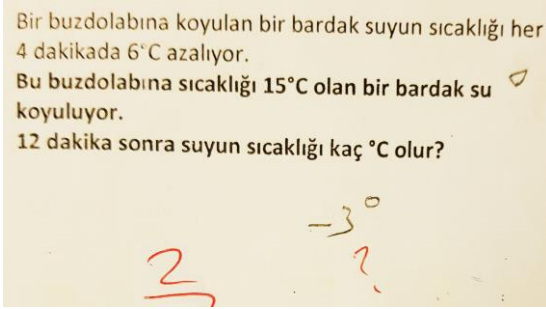
Ö22 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Ön Testindeki 10. Soruya Verdiği Cevap



Ö5 numaralı öğrenci doğru cevabı nasıl bulduğuna ilişkin herhangi bir açıklama yapmadan sadece doğru cevabı yazdığı için öğrenciye 2 puan verilmiştir (Şekil 18).

Şekil 18

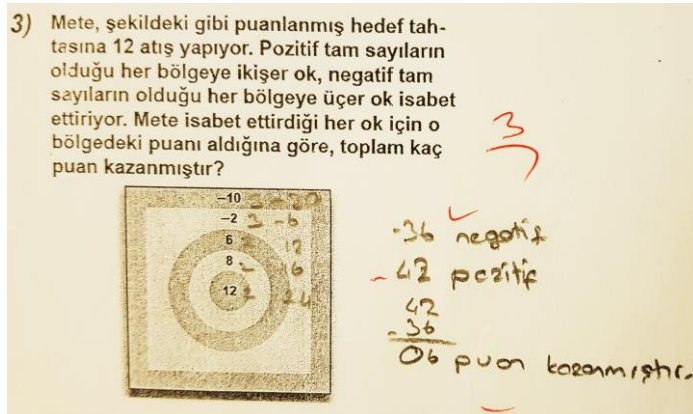
Ö5 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Ön Testindeki 1. Soruya Verdiği Cevap



Ö18 numaralı öğrenci pozitif tam sayıların olduğu bölgelere yapılan atışlardan alınan puanı yanlış hesapladığı için sorunun cevabını da yanlış bulmuştur. Öğrenci doğru stratejiyi bulup uygulamış ancak işlem hatası yaptığı için doğru sonuca ulaşamamış ve 2 puan almıştır (Şekil 19).

Şekil 19

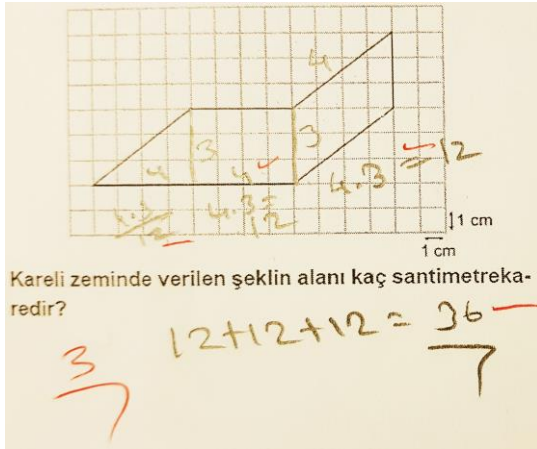
Ö18 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Ön Testindeki 3. Soruya Verdiği Cevap



Ö6 numaralı öğrenci üçgenin alanı ile ilgili kavram yanlışsından dolayı üçgenin alanını yanlış bulmuş ve toplam alan da yanlış çıkmıştır. Öğrenci doğru stratejiyi bularak uygulamış ancak kavram yanlışları sebebiyle doğru sonuca ulaşamamış ve 3 puan almıştır (Şekil 20).

Şekil 20

Ö6 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Son Testindeki 14. Soruya Verdiği Cevap

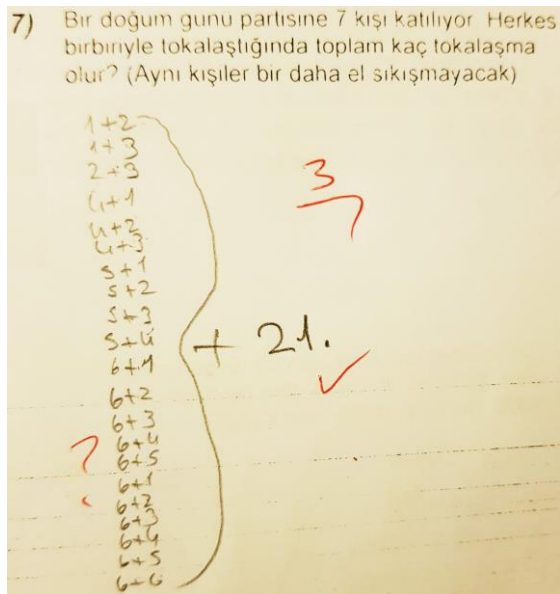


Ö12 numaralı öğrenci tokalaşma sayısını hesaplamak için kişilere numara verip ikili gruplar halinde sistematik liste yaparken numaralandırmada hata yaptığı için bazı ikilileri yanlış yazmış fakat yine de doğru cevaba ulaşmıştır. Öğrenci doğru stratejiyi bulmuş, uygulama sırasında bazı hatalar yapmasına rağmen doğru cevaba ulaşmış ve 3 puan almıştır (Şekil 21).

Şekil 21

Ö12 Numaralı Öğrencinin Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testindeki 7. Soruya

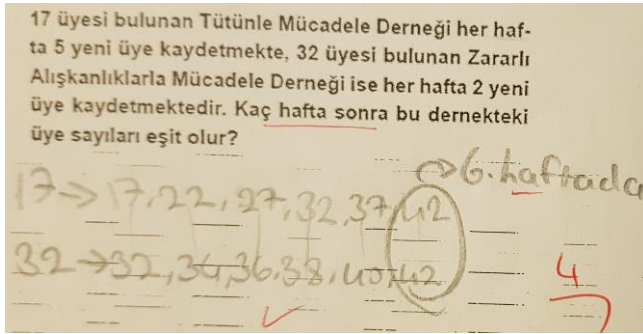
Verdiği Cevap



Ö13 numaralı öğrenci her hafta derneklere kaydedilen üye sayılarını doğru şekilde yazmış ancak sorudaki 'kaç hafta sonra' kısmını 'kaçıncı hafta' şeklinde yanlış değerlendirip ilk haftayı da saydığı için yanlış cevap bulmuştur. Öğrenci doğru stratejiyi bulup doğru uygulamış ama problemi yazarken verileri yanlış değerlendirdiği için doğru sonuca ulaşamamış ve 4 puan almıştır (Şekil 22).

Şekil 22

Ö13 Numaralı Öğrencinin Rutin Problem Çözme Son Testindeki 8. Soruya Verdiği Cevap

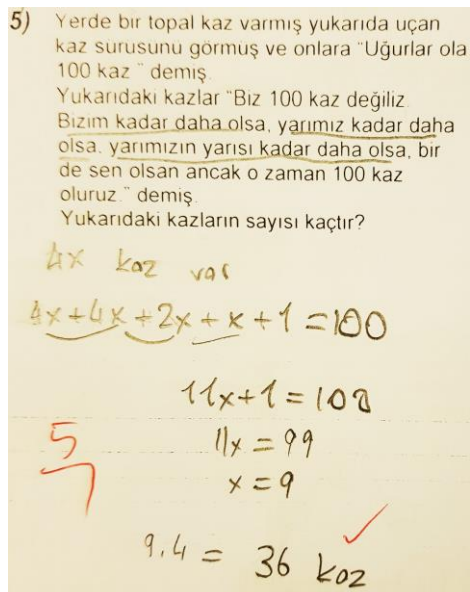


Ö15 numaralı öğrenci probleme uygun denklemini yazıp tam ve doğru bir çözüm yapmış ve doğru cevaba ulaşmıştır. Bu yüzden öğrenciye 5 puan verilmiştir (Şekil 23).

Şekil 23

Ö15 Numaralı Öğrencinin Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testindeki 5. Soruya

Verdiği Cevap



Araştırmada parametrik veya parametrik olmayan testlerden hangilerinin kullanılabileceğini belirleyebilmek için öncelikle verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığına bakılmıştır. Çarpıklık (skewness) katsayısı çarpıklığın standart hatasına ve basıklık (kurtosis) katsayısı basıklığın standart hatasına bölüldüğünde bulunan değerler 1,96 ile -1,96 arasında ise veriler normal dağılım göstermektedir (Can, 2020). Deney ve kontrol grubuna uygulanan testlerin normal dağılımına ilişkin değerler Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubunun Normal Dağılımına İlişkin Basıklık ve Çarpıklık Değerleri

Testler	Grup	Çarpıklık katsayısı	Çarpıklığın standart hatası	Basıklık katsayısı	Basıklığın standart hatası
Rutin Problem Çözme Ön Testi	Deney	0,081	0,550	-0,938	1,063
	Kontrol	-0,054	0,580	-1,790	1,121
Rutin Problem Çözme Son Testi	Deney	-0,251	0,550	-1,033	1,063
	Kontrol	-0,371	0,580	-1,345	1,121
Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testi	Deney	0,712	0,550	-0,966	1,063
	Kontrol	0,041	0,580	-1,027	1,121
Rutin Olmayan Problem Çözme Son Testi	Deney	0,830	0,550	0,636	1,063
	Kontrol	0,667	0,580	1,493	1,121

Araştırmalarda grubun büyüklüğü 50'den az olunca Shapiro-Wilk ve 50'den fazla olunca Kolmogorov-Smirnov testleri kullanılarak verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı kontrol edilebilir. Yapılan normallik testlerinde p değeri 0,05'ten büyük çıktığında verilerin normal dağılıma uygun olduğu söylenir (Büyüköztürk, 2020). Deney ve kontrol grubuna uygulanan testlerin normal dağılımına ilişkin Shapiro-Wilk testi değerleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9*Deney ve Kontrol Grubunun Normal Dağılımına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Değerleri*

		Deney Grubu (p değeri)	Kontrol Grubu (p değeri)
Rutin Problem Çözme Testi	Ön Test	0,331	0,057
	Son Test	0,516	0,119
Rutin Olmayan Problem Çözme Testi	Ön Test	0,017	0,689
	Son Test	0,373	0,260

Çarpıklık katsayısı/çarpıklığın standart hatası ve basıklık katsayısı/basıklığın standart hatası değerleri ile Shapiro-Wilk testi değerleri birlikte değerlendirildiğinde deney grubunun rutin olmayan problem çözme ön test puanlarının normal dağılmadığı ($p < 0,05$), diğerlerinin ise normal dağıldığı ($p > 0,05$) görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunun test puanlarının karşılaştırılmasında normal dağılımın olduğu durumlarda bağımsız gruplar için t testi, normal dağılımın olmadığı durumlarda ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplar t testi, birbiriyle ilişkisi olmayan iki farklı grubun bir bağımlı değişkene ait ortalamalarını karşılaştırmak ve bunlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için kullanılan parametrik bir testtir (Taşpınar, 2017). Bu testin uygulandığı her iki grupta normal dağılımın olmadığı durumlarda bu testin alternatifi olarak parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılır.

Deney grubunun ön test ve son test puanları ile kontrol grubunun ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında normal dağılımın olduğu durumlarda bağımlı gruplar için t testi, normal dağılım olmadığı durumlarda ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Bağımlı gruplar t testi, aynı gruba ait iki ölçüm arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için kullanılan parametrik bir testtir (Taşpınar, 2017). Grubun ön ve son test fark puanlarının normal dağılım göstermediği durumlarda parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılır.

Araştırmanın nitel verileri “Öğrenci Görüş Formu” aracılığıyla ve ardından 7 öğrenciyle yapılan yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Görüş formunda ve yüz yüze yapılan görüşmelerde elde edilen veriler analiz edilirken içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, verilerin altında yatan anlamı ortaya çıkarmak için benzer verilerin belli temalar doğrultusunda bir araya getirilip anlaşılır şekilde yorumlanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Görüş formundaki ilk 4 soru uygulanan zekâ oyunları, 5 ve 6. soru zekâ oyunlarının problem çözme becerisine etkisiyle, 7 ve 8. soru zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanımıyla ilgili görüşlerin alınması amacıyla, 9. soru ise öğrencilerin eklemek istedikleri görüşlerin veya oyunlara yönelik önerilerinin alınması amacıyla sorulmuştur. Bu doğrultuda şu alt amaçlar oluşturulmuş ve bulgular bu başlıklar altında sunulmuştur: *uygulanan zekâ oyunları ile ilgili görüşlerin alınması, uygulanan zekâ oyunlarının problem çözme becerisine etkisiyle ilgili görüşlerin alınması, uygulanan zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanımıyla ilgili görüşlerin alınması, uygulanan zekâ oyunları ile ilgili öneri ve eklemek istenen görüşlerin alınması.* Verilerin analizi yapılırken öncelikle görüş formundaki her bir soruya verilen cevaplar bilgisayar ortamına aktarılıp incelenmiş ve benzer ifadeler bir araya getirilerek kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar belirlenen temalar altında toplanmış ve öğrenci cevaplarından alıntılarla desteklenerek alt amaçlar doğrultusunda oluşturulan başlıklar altında sunulmuştur.

Yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizi yapılırken öncelikle ses kayıtları transkript edilerek veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve kontrol edilmiştir. Ardından öğrencilerin cevaplarındaki benzer ifadelerden kodlar oluşturularak bu kodlar belirli temalar altında düzenlenmiştir. Elde edilen bulgular öğrencilerin cevaplarından doğrudan alıntılarla desteklenerek sunulmuştur. Görüş formu ve yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizi yapılırken 2 uzmandan bağımsız olarak kodlama yapması istenmiş ve bu kodlamalar karşılaştırılarak kodların son hali belirlenmiştir.

Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Geçerlik, bir ölçme aracından elde edilen bilgilerin amaca ne kadar hizmet ettiğini, toplanan verilere dayalı olarak yapılan çıkarımların doğruluğu, uygunluğu ve kullanılabilirliğini ifade eder. Güvenirlik ise bir veri toplama aracından elde edilen puanların bir uygulamadan diğerine ne kadar tutarlı olduğunu ifade eder (Fraenkel ve ark, 2012). Araştırmada geçerlik ve güvenirlik için alınan önlemler aşağıda belirtilmiştir.

Veri toplama araçları ve uygulanan zekâ oyunu etkinlikleri uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır.

Asıl uygulamadan önce hazırlanan veri toplama araçlarının ve zekâ oyunu etkinliklerinin pilot uygulaması yapılmış ve buna göre gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Yüz yüze gerçekleştirilen görüşmelerde öğrencilerin izni ile ses kaydı alınmış ve bunlar saklanmıştır. Ayrıca pilot uygulama ve asıl uygulamada kullanılan bütün testler, ölçekler, alınan izin belgeleri dosyalanarak saklanmıştır.

Veri toplama araçları deney ve kontrol grubuna araştırmacı tarafından aynı gün içinde ve eşit süre verilerek uygulanmıştır. Her iki gruba da testler uygulanmadan önce gerekli açıklamalar yapılmış ve anlamadıkları yeri sorabilecekleri belirtilmiştir.

Araştırma öncesinde öğrencilere uygulama süreciyle ilgili gerekli bilgiler verilmiş ve süreç esnasında deney grubu ile kontrol grubu arasında araştırmayı etkileyecek şekilde bilgi alışverişi olmamasına özen gösterilmiştir.

Araştırmada veri toplama araçlarıyla ilgili bilgiler, uygulama sürecinde neler yapıldığı, zekâ oyunu etkinliklerinin ne şekilde uygulandığı, verilerin nasıl analiz edildiği, elde edilen bulgular ve ulaşılan sonuçlar detaylı şekilde anlatılmıştır.

Bulgular sunulurken öğrenci cevaplarından doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Bu kısımda öğrencilerle ilgili herhangi bir bilgiye yer verilmeden öğrenciler Ö1, Ö2.. şeklinde numaralandırılarak verilmiştir.

Test, görüş formu, görüşme ve gözlem gibi çeşitli veri toplama araçları kullanılarak elde edilen verilerin birden çok yöntemle doğrulanması sağlanmıştır.

Nicel veriler analiz edilirken testlerin puanlaması Umay'ın (2007) problem çözme testi değerlendirme kriterlerine göre yapılmıştır. Araştırmacı ilk puanlamadan belli bir zaman sonra tekrar puanlama yaparak kendi puanlamasının tutarlılığını kontrol etmiş ardından iki farklı uzmandan puanlaması istenmiş ve üç kişiden en az ikisinin görüş birliğine göre nihai puan belirlenmiştir.

Araştırmacı beşinci sınıftan itibaren deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin dersine girdiği için öğrencilerle uzun süreli etkileşim içindedir. Ayrıca araştırmacının derslerinde çeşitli etkinliklere, web 2.0 araçlarına ve anketlere yer veriyor olması, uygulama sürecinde kullanılan zekâ oyunlarında yenilik etkisi olmamasını ve öğrencilerin samimi şekilde çalışmaya katılıp görüşlerini rahatça ifade etmesini sağlamıştır.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde nicel ve nitel verilerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular, araştırmanın alt problemlerine göre tablolar ile sunulmuş ve yorumlanmıştır.

Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Kontrol grubu ile deney grubunun ön test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Bu alt problemle ilgili veriler rutin problem çözme ön testi ve rutin olmayan problem çözme ön testi ile elde edilmiştir.

Deney ve Kontrol Grubu Rutin Problem Çözme Ön Testine İlişkin Bulgular

Grupların rutin problem çözme ön test puanlarının karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t testinin sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

Deney ve Kontrol Grubunun Rutin Problem Çözme Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
<i>Deney</i>	17	39,82	23,747	30	0,281	0,780
<i>Kontrol</i>	15	37,40	24,957			

$p > 0,05$

Bağımsız örneklem t testinin koşullarından biri grupların varyanslarının eşit olmasıdır ve bu durum Levene testi ile kontrol edilir. Levene testinde p değeri 0,05’ten büyük olursa grupların varyansları arasında anlamlı bir fark olmadığı yani varyansların eşit olduğu kabul edilir (Can, 2020). Yapılan bağımsız örneklem t testi sonucunda Levene testinde p değeri 0,05’ten büyük ($p=0,357$) olduğu için varyansların eşit olduğu kabul edilmiş ve t testinin p değeri için varyansların eşit olduğu durumdaki satıra bakılarak p değeri belirlenmiştir.

Yapılan bağımsız örneklem t testinde, deney grubunun rutin problem çözme ön test puan ortalaması ($\bar{X}_D = 39,82$) ile kontrol grubunun rutin problem çözme ön test puan ortalaması ($\bar{X}_K = 37,40$) arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir [$t_{(30)} = 0,281$, $p > 0,05$]. Bu durumda uygulama öncesi deney ve kontrol grubunun rutin problemleri çözme yönünden birbirine denk olduğu söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testine İlişkin Bulgular

Grupların rutin olmayan problem çözme ön test puanlarının karşılaştırılması için yapılan Mann Whitney U testinin sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

Deney ve Kontrol Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	t
<i>Deney</i>	17	16,74	284,5	123,5	0,880
<i>Kontrol</i>	15	16,23	243,5		

$p > 0,05$

Yapılan Mann Whitney U testi sonucunda deney grubunun rutin olmayan problem çözme ön test puanları (Ortanca: 13) ile kontrol grubunun rutin olmayan problem çözme ön test puanları (Ortanca: 115) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($U = 123,5$, $p > 0,05$). Bu durumda uygulama öncesi deney ve kontrol grubunun rutin olmayan problemleri çözme yönünden birbirine denk olduğu söylenebilir.

Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Kontrol grubu ile deney grubunun son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Bu alt problemle ilgili veriler rutin problem çözme son testi ve rutin olmayan problem çözme son testi ile elde edilmiştir.

Deney ve Kontrol Grubu Rutin Problem Çözme Son Testine İlişkin Bulgular

Grupların rutin problem çözme son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan bağımsız gruplar t testinin sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Deney ve Kontrol Grubunun Rutin Problem Çözme Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
<i>Deney</i>	17	43,59	22,232	30	0,380	0,707
<i>Kontrol</i>	15	40,47	24,272			

$p > 0,05$

Yapılan bağımsız örneklem t testinde, deney grubunun rutin problem çözme son test puan ortalaması ($\bar{X}_D = 43,59$) ile kontrol grubunun rutin problem çözme son test puan ortalaması ($\bar{X}_K = 40,47$) arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir [$t_{(30)} = 0,380$, $p > 0,05$]. Buna göre deney grubunun rutin problem çözme son test puanlarının, kontrol grubunun rutin problem çözme son test puanlarına göre daha yüksek olduğu ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Rutin Olmayan Problem Çözme Son Testine İlişkin Bulgular

Grupların rutin olmayan problem çözme son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan bağımsız gruplar t testinin sonuçları Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
<i>Deney</i>	17	18,76	8,570	30	2,077	0,046
<i>Kontrol</i>	15	13,00	6,897			

$p < 0,05$

Yapılan bağımsız örneklem t testinde, deney grubunun rutin olmayan problem çözme son test puan ortalaması ($\bar{X}_D = 18,76$) ile kontrol grubunun rutin olmayan problem çözme son test puan ortalaması ($\bar{X}_K = 13,00$) arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır [$t_{(30)} = 2,077$, $p < 0,05$]. Deney grubunun rutin olmayan problem çözme son test puanlarının, kontrol grubunun rutin olmayan problem çözme son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Bu farkın etki büyüklüğü hesaplandığında 0,73 bulunmuştur. Kontrol grubunun son test puanları ön test puanlarına göre azalırken, deney grubunun ise son test puanları ön teste göre az da olsa artış göstermiştir. Bu durumda deney grubunda matematik derslerinde uygulanan zekâ oyunlarının öğrencilerin rutin olmayan problemlerle ilgili problem çözme becerisini olumlu yönde etkilediği ve bu etkinin orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Deney grubunun ön test ile son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir.

Bağımlı örneklem için t testinin koşullarından biri ön test ile son test puanlarının arasındaki farkların normal dağılıma sahip olmasıdır (Can, 2020). Bu yüzden öncelikle grupların ön test ile son test puanları arasındaki farkların normal dağılımına bakılmıştır.

Deney Grubu Rutin Problem Çözme Ön Test ve Son Testine İlişkin Bulgular

Deney grubunun rutin problem çözme ön test ve son test fark puanlarının normal dağılımına ilişkin değerler Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14

Deney Grubunun Rutin Problem Çözme Ön Test ve Son Test Fark Puanlarının Normal Dağılımına İlişkin Değerler

	Çarpıklık katsayısı	Çarpıklığın Standart hatası	Basıklık katsayısı	Basıklığın Standart Hatası	Shapiro-Wilk
<i>Fark</i>	-0,472	0,550	0,480	1,063	0,388

Tablo 14'teki değerlere göre fark puanlarının normal dağılıma sahip olduğu görülmüş ve bağımlı örneklem için t testi kullanılmıştır. Yapılan bağımlı örneklem t testinin sonuçları Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15

Deney Grubunun Rutin Problem Çözme Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	17	39,82	23,747	16	1,491	0,155
Son Test	17	43,59	22,232			

$p > 0,05$

Yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda deney grubunun rutin problem çözme ön test ortalaması ($\bar{X}_{\text{Öntest}} = 39,82$) ile rutin problem çözme son test ortalaması ($\bar{X}_{\text{Sontest}} = 43,59$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(16)} = 1,491$, $p > 0,05$]. Buna göre deney grubu öğrencilerinin rutin problem çözme son test puanlarının, rutin problem çözme ön test puanlarına göre artış gösterdiği ancak bu artışın anlamlı olmadığı söylenebilir.

Deney Grubu Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test ve Son Testine İlişkin Bulgular

Deney grubunun rutin olmayan problem çözme ön test ve son test fark puanlarının normallik testlerine ilişkin değerler Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16

Deney Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test ve Son Test Fark Puanlarının Normal Dağılımına İlişkin Değerler

	Çarpıklık katsayısı	Çarpıklığın Standart hatası	Basıklık katsayısı	Basıklığın Standart Hatası	Shapiro-Wilk
Fark	-1,135	0,550	1,334	1,063	0,086

Tablo 16'daki değerlere göre fark puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiş ve bağımlı örneklem t testi kullanılmıştır. Yapılan bağımlı örneklem t testinin sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

Deney Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	17	17,71	13,119	16	0,679	0,507
Son Test	17	18,76	8,657			

$p > 0,05$

Yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda deney grubunun rutin olmayan problem çözme ön test ortalaması ($\bar{X}_{\text{Öntest}} = 17,71$) ile rutin olmayan problem çözme son test ortalaması ($\bar{X}_{\text{Sontest}} = 18,76$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(16)} = 0,679$, $p > 0,05$]. Buna göre deney grubu öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme son test puanlarının, rutin olmayan problem çözme ön test puanlarına göre artış gösterdiği ancak bu artışın anlamlı olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Kontrol grubunun ön test ile son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklindedir. Kontrol grubunun ön test ile son test fark puanlarının normal dağılımı incelenmiş ve uygun testler kullanılmıştır.

Kontrol Grubu Rutin Problem Çözme Ön Test ve Son Testine İlişkin Bulgular

Kontrol grubunun rutin problem çözme ön test ve son test fark puanlarının normalite testlerine ilişkin değerler Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18

Kontrol Grubunun Rutin Problem Çözme Ön Test ve Son Test Fark Puanlarının Normal Dağılımına İlişkin Değerler

	Çarpıklık katsayısı	Çarpıklığın Standart hatası	Basıklık katsayısı	Basıklığın Standart Hatası	Shapiro-Wilk
Fark	0,146	0,580	-0,659	1,121	0,238

Normal dağılıma ilişkin değerlere göre fark puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiş ve bağımlı örneklem için t testi kullanılmıştır. Yapılan bağımlı örneklem t testinin sonuçları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19

Kontrol Grubunun Rutin Problem Çözme Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	15	37,40	24,957	14	1,557	0,142
Son Test	15	40,47	24,272			

$p > 0,05$

Yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda kontrol grubunun rutin problem çözme ön test ortalaması ($\bar{X}_{\text{Öntest}} = 37,40$) ile rutin problem çözme son test ortalaması ($\bar{X}_{\text{Sontest}} = 40,47$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(14)} = 1,557$, $p > 0,05$]. Buna göre kontrol grubu öğrencilerinin rutin problem çözme son test puanlarının, rutin problem çözme ön test puanlarına göre arttığı ancak bu artışın anlamlı olmadığı söylenebilir.

Kontrol Grubu Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test ve Son Testine İlişkin Bulgular

Kontrol grubunun rutin olmayan problem çözme ön test ve son test fark puanlarının normallik testlerine ilişkin değerler Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20

Kontrol Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test ve Son Test Fark Puanlarının Normal Dağılımına İlişkin Değerler

	Çarpıklık katsayısı	Çarpıklığın Standart hatası	Basıklık katsayısı	Basıklığın Standart Hatası	Shapiro-Wilk
Fark	-0,076	0,580	-1,343	1,121	0,241

Normal dağılıma ilişkin değerlere göre fark puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiş ve bağımlı örneklem için t testi kullanılmıştır. Yapılan bağımlı örneklem t testinin sonuçları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21

Kontrol Grubunun Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
<i>Ön Test</i>	15	15,67	10,259	14	1,747	0,103
<i>Son Test</i>	15	13,00	6,897			

$p > 0,05$

Yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda kontrol grubunun rutin olmayan problem çözme ön test ortalaması ($\bar{X}_{\text{Öntest}} = 15,67$) ile rutin olmayan problem çözme son test ortalaması ($\bar{X}_{\text{Sontest}} = 13,00$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(14)} = 1,747$, $p > 0,05$]. Buna göre kontrol grubu öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme son test puanlarının, rutin olmayan problem çözme ön test puanlarına göre azaldığı ancak bu azalmanın anlamlı olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “Deney grubunun matematik dersi kazanımlarıyla ilişkilendirilmiş zekâ oyunu etkinlikleriyle ilgili görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu alt problemle ilgili veriler öğrenci görüş formu ile elde edilmiştir. Elde edilen veriler alt amaçlar doğrultusunda oluşturulan başlıklar altında, her bir soruya verilen cevapların analizi sonucu oluşturulan tema ve kodlarla birlikte tablolar halinde sunulmuş ve alıntılarla desteklenmiştir.

Uygulanan Zekâ Oyunlarıyla İlgili Görüşlere Yönelik Bulgular

Görüş formunda, uygulanan zekâ oyunları ile ilgili görüşlerin alınması amacıyla sorulan ilk 4 sorudaki cevapların analizi sonucunda dört tema belirlenmiştir: *sevilen oyunlar*

ve nedenleri, zorlanılan oyunlar ve nedenleri, sıkıcı bulunan oyunlar ve nedenleri, uygulanan zekâ oyunlarının katkısı.

“Uygulama sürecinde keyif alarak/severek oynadığınız oyunlar oldu mu? Nedenleriyle hangi oyunlar olduğunu açıklayınız.” sorusuna verilen öğrenci cevapları incelendiğinde bazı öğrenciler tek bir oyun söylerken bazıları iki oyunu sevdiğini ifade etmiş, öğrencilerin bir kısmı ise bütün oyunları sevdiğini belirtmiştir. Öğrencilerden gelen cevaplara göre belirlenen kodlar ve frekans değerleri Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22

Sevilen Oyunlar ve Nedenlerine Yönelik Öğrenci Görüşleri

<i>Kategori</i>	<i>Kod</i>	<i>Öğrenciler</i>	<i>f</i>
Kendoku	Eğlenceli olması	Ö1, Ö2, Ö3, Ö7, Ö10, Ö12, Ö13, Ö17	8
	Rekabet içermesi ve zor olması	Ö1	1
	İşlemlerde hız kazandırması	Ö12	1
	Sevdiği bir oyun olan sudokuya benzemesi	Ö17	1
	Önceden bilinen bir oyun olması	Ö7	1
	En iyi oynanan oyun olması	Ö3	1
	İşlem yapmayı seviyor olmak	Ö4	1
İşlem Karesi	Eğlenceli olması	Ö1, Ö13	2
	Rekabet içermesi ve zor olması	Ö1	1
	İşlem önceliğinin kullanılması	Ö5	1
	İşlem becerisini geliştiren oyunları seviyor olmak	Ö16	1
Q-Bitz	Eğlenceli olması	Ö4, Ö6, Ö9, Ö12	4
	Rekabet içermesi	Ö9	1
	Alan sorularında hız kazandırması	Ö12	1
	Matematik bilgilerini hatırlatması	Ö9	1
	Şekil yapmayı seviyor olmak	Ö5, Ö6	2
Bütün oyunlar	Eğlenceli olması	Ö8, Ö15	2
	Rekabeti seviyor olmak	Ö11	1
	Heyecanlı olması	Ö15	1
	Oyunların öğretici olması	Ö14	1
	Matematik oyunlarını seviyor olmak	Ö14	1

Öğrencilerin sevdikleri oyunlar ve nedenleriyle ilgili cevaplar incelendiğinde 5 öğrencinin (Ö2, Ö3, Ö7, Ö10, Ö17) kendoku, 1 öğrencinin (Ö16) işlem karesi, 2 öğrencinin (Ö6, Ö9) Q-Bitz, 2 öğrencinin (Ö1, Ö13) kendoku ve işlem karesi, 2 öğrencinin (Ö4, Ö12)

kendoku ve Q-Bitz, 1 öğrencinin (Ö5) işlem karesi ve Q-Bitz, 4 öğrencinin (Ö8, Ö11, Ö14, Ö15) ise bütün oyunlar cevabını verdiği görülmüştür. Öğrenciler bu süreçte oyunları keyif alarak oynamış ve sevilen oyunlarda bütün oyunları söyleyen 4 öğrenci dışında en çok *kendoku (9)* daha sonra da *Q-Bitz (5)* ve *işlem karesi (4)* söylenmiştir. Kendokuyu sevdiğini belirten bir öğrenci (Ö17) sebep olarak *sudokuya benzemesini* söylemiş, daha önce de sudoku oynadığını ve en sevdiği zekâ oyununun sudoku olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin oyunları sevme sebeplerine bakıldığında her oyunda en çok *eğlenceli olması* cevabı verilmiştir. Bu durumda öğrencilerin uygulanan zekâ oyunları ile ilgili görüşlerinin olumlu olduğu ve uygulanan oyunları eğlenceli bulup sevdikleri söylenebilir.

Öğrenciler, sevdikleri oyunlar ve nedenleriyle ilgili görüşlerini şu ifadelerle belirtmiştir:

“Kendoku çünkü en iyi oynadığım ve en keyif aldığım oyun oydu.” (Ö3)

“İşlem karesi çünkü işlem içeren, işlem becerimizi geliştiren oyunları seviyorum.”
(Ö16)

“En çok Q-Bitz’ten zevk aldım hem rekabet hissi hem eğlencesi hem de matematiğimi tazeleyen bir oyundu.” (Ö9)

“İşlem karesi ve kendoku oynarken çok eğlendim çünkü hem rekabetli hem de zordular.” (Ö1)

“Kendoku ve Q-Bitz. Çünkü kendokuda matematik işlemlerimi daha çok hızlandırdığım ve eğlenceli bir oyundu. Q-Bitz’i sevme amacım da bize sorulan sorulardaki alan sorularında kendimi hızlandırdığımı düşünüyorum ve çok eğlenceli olduğunu düşünüyorum.” (Ö12)

“Q-Bitz, çok fazla kare ve şekil olması güzeldi. İşlem karesinde işlem önceliği vb. şeyleri kullanması güzeldi.” (Ö5)

“Evet oldu bütün oyunları keyif alarak severek oynadım çünkü matematik oyunlarını seviyorum, oynarken birşiler öğrendiğimi düşünüyorum.” (Ö14)

“Uygulama sürecinde zorlandığınız oyunlar oldu mu? Nedenleriyle hangi oyunlar olduğunu açıklayınız.” sorusuna verilen öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin çoğu tek bir oyun söylerken, bir öğrenci iki oyun belirtmiş ve iki öğrenci de bütün oyunları söylemiştir. Öğrencilerden gelen cevaplara göre belirlenen kodlar ve frekans değerleri Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23

Zorlanılan Oyunlar ve Nedenlerine Yönelik Öğrenci Görüşleri

<i>Kategori</i>	<i>Kod</i>	<i>Öğrenciler</i>	<i>f</i>
Kendoku	Sorularda denklem olduğunda zorlanma	Ö14, Ö11	1
	Oyunun kurallarıyla ilgili zorluk yaşama	Ö5, Ö16	2
	Oyunun tam olarak anlaşılabilmesi	Ö9	1
	Oyuna alışana kadar zorlanma	Ö8	1
	Yapamadığında moralinin bozulması	Ö6	1
İşlem Karesi	Sorularda denklem olduğunda zorlanma	Ö14, Ö11	1
	İşlem önceliğinde zorlanma	Ö2, Ö10	2
	Sayıları yazarken hata yapma	Ö4, Ö12	2
Q-Bitz	Küpleri yerleştirmenin zor olması	Ö1, Ö15, Ö17	3
	Görsel zekâ gerektirmesi	Ö3	1
	Süreyle ilgili zorluk yaşama	Ö13, Ö17	2
Bütün oyunlar	Bazı oyunların ilk defa oynanıyor olması	Ö11	1
	Her oyunun mantıklı düşünmeyi gerektirmesi	Ö7	1

Öğrencilerin zorlandıkları oyunlar ve nedenleriyle ilgili cevaplar incelendiğinde 5 öğrencinin (Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö16) kendoku, 4 öğrencinin (Ö2, Ö4, Ö10, Ö12) işlem karesi, 5 öğrencinin (Ö1, Ö3, Ö13, Ö15, Ö17) Q-Bitz, 1 öğrencinin (Ö14) kendoku ve işlem karesi, 2 öğrencinin (Ö7, Ö11) ise bütün oyunlar cevabını verdiği görülmüştür. Bütün oyunlarda zorlandığını belirten öğrencilerden biri (Ö11) bazı oyunları ilk defa oynadığı için alışması gerektiğini söyleyip işin içine denklem girince zorlaştığını eklemiştir, bu yüzden öğrenci tabloda bütün oyunlar kısmında verilmiş ancak denklemlerde de zorlandığını ifade ettiği için aynı zamanda kendoku ve işlem karesi oyunlarına da eklenmiştir. Bu süreçte her öğrencinin zaman zaman zorlandığı en az bir oyun olmuş ve zorlanılan oyunlarda bütün oyunları söyleyen 2 öğrenci dışında en çok *kendoku* (6), ardından *işlem karesi* (5) ve *Q-Bitz* (5) söylenmiştir. Kendokuda oyunun kurallarıyla ilgili zorluk yaşayan öğrenciler *hücrelerdeki*

sayıların toplamı veya çarpımının belirli bir sayıyı vermesinin zor olduğu (Ö5) ve yazılan bir sayının tekrar kullanılmaması (Ö16) cevabını vermiştir. İşlem karesinde sayıları yazarken hata yaptığı için zorlanan öğrencilerden biri (Ö12) 9 sayı olduğu için kafa karışıklığı yaşayıp yanlış yaptığını, diğeri (Ö4) ise sayıları yazarken yanlış bir yerden başlayıp hata yaptığında zorlandığını ifade etmiştir. Q-bitz oyununda süreyle ilgili zorluk yaşayan öğrenciler oyunda süre kısıtlaması olması (Ö13) ve küpleri yerleştirirken süre sıkıntısı çekmiş olmak (Ö17) cevabını söylemiştir.

Öğrenciler, zorlandıkları oyunlar ve nedenleriyle ilgili görüşlerini şöyle ifade etmiştir:

“Evet oldu kendokuydu çünkü sayılar arasında bir sınır vardı. Bir sayıyı yazdığımızda tekrar yazamıyoruz.” (Ö16)

“İşlem karesinde zorlandım çünkü toplama, çıkarma, bölme ve çarpma yaparken hangi sayının geleceğine karar vermek zor oldu.” (Ö10)

“Q-Bitz. Çünkü kareleri yerleştirmek oldukça zordu, birini taksak diğeri fırlıyordu ve oyun tahtasını kullanmadığımızda dağılıyordu. Soruların kolay olmasına rağmen sırf bu yüzden kareleri yerleştirmekte zorlandım ve süre sıkıntısı çektim.” (Ö17)

“Kısmen hepsinde mantıklı düşünmeye çalıştığımız için hepsi beni zaman zaman zorladı.” (Ö7)

Öğrencilerden ilk başta zorlandığını belirtip daha sonra yapabildiğini söyleyenler ve oyunda zorlansa bile yine de eğlendiğini belirtenler görüşlerini şu sözlerle ifade etmiştir:

“İlk başta kendokuda zorlandım ama sonradan kolaylaştı.” (Ö8)

“Biraz oldu, denklemlerde (kendoku, işlem karesi) biraz zorlandım ama yaptım.”
(Ö14)

“İşlem karesinde biraz oldu çünkü 9’lu olduğu için bazen kafam karıştı, yanlış yaptım ama yine de onda da eğlendim.” (Ö12)

“Aslında soru zor olunca hepsi zor ama özellikle Q-Bitz bana zor geldi. Şekil yaparken başkaları kâğıdı çeviriyor, küpler kayıyor, küpleri tahtaya koyduktan sonra ters dönüyor. Bunun gibi pek çok şey var ama yine de zevkli.” (Ö15)

Öğrencilerin ilk başta zorlansalar bile daha sonra kolaylaştığını ve soruları yapabildiğini söylemeleri ayrıca zorlandıklarını belirtmeler bile ardından olumlu ifadeler kullanmaları uygulanan zekâ oyunu etkinliklerinin öğrencilere olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir.

“Uygulama sürecinde hoşunuza gitmeyen veya sıkıldığınız oyunlar oldu mu? Nedenleriyle hangi oyunlar olduğunu açıklayınız.” sorusuna verilen öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğu hiçbir oyunda sıkılmadığını belirtirken bir öğrenci iki oyun ve diğer öğrenciler de birer oyun söylemiştir. Öğrencilerden gelen cevaplara göre belirlenen kodlar ve frekans değerleri Tablo 24’te verilmiştir.

Tablo 24

Sıkıcı Bulunan Oyunlar ve Nedenlerine Yönelik Öğrenci Görüşleri

<i>Kategori</i>	<i>Kod</i>	<i>Öğrenciler</i>	<i>f</i>
Kendoku	Uygun sayıların bulunamaması	Ö9, Ö13	2
	Oyunun gereksiz gelmesi	Ö5	1
İşlem Karesi	Oyunun yavaş ve sıkıcı gelmesi	Ö6	1
Q-Bitz	Sonlara doğru oyunun kendini tekrarlaması	Ö1	1
	Küpleri yerleştirmede yaşanan sıkıntılar	Ö17	1
	Oyunun adil olmaması	Ö13	1
	Sınıftan kaynaklı sebepler	Ö11	1
Sıkıldığım oyun olmadı		Ö2, Ö3, Ö4, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16	10

Öğrencilerin sıkıcı buldukları oyunlar ve nedenleriyle ilgili cevaplar incelendiğinde 2 öğrencinin (Ö5, Ö9) kendoku, 1 öğrencinin (Ö6) işlem karesi, 3 öğrencinin (Ö1, Ö11, Ö17) Q-Bitz, 1 öğrencinin (Ö13) kendoku ve Q-Bitz, 10 öğrencinin (Ö2, Ö3, Ö4, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16) ise oyunların hiçbiri cevabını verdiği görülmüştür. Öğrencilerin sıkıldıkları oyunlarda en çok söylenen oyun Q-Bitz (4) daha sonra da kendoku (3) ve işlem

karesi (1) olmuştur. Kendoku oyununda uygun sayıların bulunamaması sebebiyle sıkıldığını belirten öğrencilerin oyunu yapamadığı ve bu yüzden sıkıldığı söylenebilir. Bu öğrencilerden biri (Ö9) *oyunu yapamayınca strese girdiğini* diğeri de (Ö13) *sayıları bir süre bulamayınca oyunun sıkıcı olmaya başladığını* belirtmiştir. Q-Bitz oyununun adil olmaması sebebiyle bu oyunda sıkıldığını söyleyen öğrenci (Ö13) bir oyunda kendisi ilk bitirip bitti dedikten sonra küplere dokunduğu için grup arkadaşlarından birinin bunu kabul etmediğini ve bu yüzden puan kaybettiğini, *herkes tam olarak izlenmediği için bunu tamamen adil bulmadığını* belirtmiştir. Q-Bitz oyununda sınıftan kaynaklı sebeplerden dolayı sıkıldığını ifade eden öğrenci (Ö11) bu sebeplerle ilgili herhangi bir açıklama yapmamıştır.

Öğrenciler, sıkıldıkları oyunlar ve nedenleriyle ilgili görüşlerini şöyle belirtmiştir:

“Kendoku sıkıcı ve gereksiz geldi çünkü sıkıcıydı.” (Ö5)

“İşlem karesi, çok yavaş sıkıcı geçti.” (Ö6)

“Hepsini sevdim aslında, fakat Q-Bitz oynarken sonlara doğru sıkılmaya başladım çünkü oyun hep kendini tekrarlıyordu.” (Ö1)

“Kübiks [Q-Bitz oyunundan bahsediliyor] ve kendokuda biraz sıkıldım. Kübiksi 1. soruda açıkladığım gibi adil bulmuyorum. Kendokuda da sayıları bir süre bulamayınca sıkıcı olmaya başlıyor.” (Ö13)

Öğrencilerden sıkıldığı oyun olmadığını belirtse de grup arkadaşıyla yaşanan sorundan dolayı mutsuz olduğunu söyleyen ve çözemediği bazı sorularda sıkıldığını söyleyen öğrenciler şu şekilde görüş belirtmiştir:

“Aslında olmadı ama Q-Bitz oyununda grup arkadaşımız sorun çıkardı o yüzden mutsuz oldum ama hiç sıkıldığımı hatırlamıyorum.” (Ö10)

“Olmadı ama çözemediğim bazı sorularda sıkıldım ama öğretmenimizden yardım alarak çözdüm.” (Ö14)

“Uygulama sürecinde oynadığınız zekâ oyunlarının size katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Matematik dersinde ve günlük hayatınızda ne gibi katkıları olduğunu açıklayınız.”

sorusuna verilen öğrenci cevapları incelendiğinde bir öğrenci soruya cevap vermemiş, diğer öğrencilerin hepsi ise oyunların katkısı olduğunu söylemiştir. Öğrencilerden gelen cevaplara göre belirlenen kodlar ve frekans değerleri Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25

Zekâ Oyunlarının Katkısına Yönelik Öğrenci Görüşleri

<i>Kategori</i>	<i>Kod</i>	<i>Öğrenciler</i>	<i>f</i>
Evet, düşünüyorum	Problem çözme becerisini geliştirme	Ö1, Ö3, Ö16	3
	Çabuk algılama ve hızlı düşünmeyi sağlama	Ö11, Ö13	2
	Hızlı işlem yapmayı sağlama	Ö4, Ö5, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö16	7
	Matematik konularını hatırlatma ve pekiştirme	Ö6, Ö9, Ö12, Ö14, Ö15	5
	Bilgilerin kalıcı olmasını sağlama	Ö15	1
	Zaman kullanımına katkı sağlama	Ö4, Ö11	2
	Ders motivasyonunu artırma	Ö11, Ö13	2
Hayır, düşünmüyorum			0

Öğrencilerin oynadıkları zekâ oyunlarının katkısıyla ilgili cevaplar incelendiğinde soruyu boş bırakan bir öğrenci (Ö8) dışında bütün öğrenciler zekâ oyunlarının kendilerine katkısı olduğunu belirtmiştir. Bir öğrenci (Ö17) oyunların matematiğe katkısı olduğunu fakat günlük hayatta katkısı olduğunu düşünse de bir örnekle karşılaşmadığını ifade etmiştir. İki öğrenci (Ö7, Ö13) matematik alanında katkısı olduğunu ancak günlük hayatta katkısı olmadığını söylemiştir. Öğrencilerin çoğunun matematik dersine yönelik katkılardan bahsettiği görülmüş ve en çok söylenen katkı *hızlı işlem yapmayı sağlama* olmuştur. Zekâ oyunlarının *alan hesabı ve işlem yapma* gibi katkıları olduğunu belirten bir öğrenci (Ö12) bunları günlük hayatta katkı olarak ifade etmiştir. Zekâ oyunlarının hızlı işlem yapmayı sağladığını ifade eden öğrencilerden biri (Ö10) oyunlar sayesinde *dört işlemi daha hızlı ve anlayarak çözdüğünü* belirtmiştir. Matematik konularını hatırlatma ve pekiştirmeye yönelik katkılarda öğrenciler (Ö6, Ö9, Ö12) daha *çok alan ve çevre hesaplamayı hatırladıklarını* belirtmiştir. Ayrıca bir öğrenci (Ö15) oyunlarda *işlem, denklem, alan ve çevre kullanıldığı için bu konulardaki bilgilerini hatırladığını* ve bir öğrenci de (Ö14) *konuların pekiştirdiğini, soruları daha iyi yapabildiğini, oyun oynarken aslında matematik çalıştığını* ifade etmiştir.

Öğrenciler, zekâ oyunlarının katkısıyla ilgili şu ifadeleri kullanmıştır:

“Evet işlem becerilerimi, problem çözmemizi geliştiriyor.” (Ö16)

“Bana katkısı olduğunu düşünüyorum çünkü süreyle yarışıyorsunuz ve hızlı işlem çözüyorsunuz.” (Ö4)

“Q-Bitz bana unuttuğum alan ve çevre bulmayı hatırlattı. Kendokuyu pek anlamasam da bana matematikteki bazı soru türlerinden birini hatırlamama ve pratikleşmeme yaradı. İşlem karesi ise hem soru türü hem de pozitif negatif sayıları hatırlattı.” (Ö9)

“Düşünüyorum, çünkü işlem hızlılığı, dört işlemi daha hızlı ve anlayarak çözdüğümü düşünüyorum. Bir de kendi konumuz ile beraber yürütünce konu sıkılmıyor ama ilk başta kendi konumuzu yapıp bir sonraki ders oyun oynayacağımızı düşündüğümde derse daha çok motive oluyorum bence.” (Ö10)

“Ben her yönden katkısı olduğunu düşünüyorum. Hızımıza, zaman kullanımına, çabuk algılamaya, düşünmeye ve harekete geçmeye...” (Ö11)

Matematiğe katkısı olduğunu düşünüp günlük hayatta katkısı olmadığını belirten veya günlük hayatta etkisi olduğunu düşünse bile buna örnek veremeyen öğrenciler şu sözleri kullanmıştır:

“Olduğunu düşünüyorum. Çünkü oldukça fazla akademik bilgi kullandık. Günlük hayatta değil ama akademik hayatta çok katkısı olacağına inanıyorum.” (Ö7)

“Matematik alanında bana katkısı olduğunu düşünüyorum çünkü kısıtlı zaman içinde hızlı düşünmemi ve işlemleri hızlı yapmamı sağlıyor. Günlük yaşamımda bir katkısı olduğunu düşünmüyorum. (Matematik kullanmadığım alanlarda).” (Ö13)

“Matematik dersinde katkısı olduğunu düşünüyorum ancak ne kadar günlük hayatımda da katkısı olduğunu düşünsem de bir örnekle karşılaşmadım.” (Ö17)

Uygulanan Zekâ Oyunlarının Problem Çözme Becerisine Etkisiyle İlgili Görüşlere Yönelik Bulgular

Görüş formunda, uygulanan zekâ oyunlarının problem çözme becerisine etkisiyle ilgili görüşlerin alınması amacıyla sorulan 5. ve 6. sorudaki cevapların analizi sonucunda iki tema belirlenmiştir: *zekâ oyunlarının matematikteki problemleri çözmeye etkisi*, *zekâ oyunlarının günlük hayattaki problemleri çözmeye etkisi*.

“Zekâ oyunu etkinliklerinin matematik dersindeki problemleri çözmenize etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.” sorusuna verilen öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin hepsi oynadıkları zekâ oyunlarının matematikteki problem çözmeye etkisi olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerden gelen cevaplara göre belirlenen kodlar ve frekans değerleri Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26

Zekâ Oyunlarının Matematikteki Problemleri Çözmeye Etkisine Yönelik Öğrenci Görüşleri

<i>Kategori</i>	<i>Kod</i>	<i>Öğrenciler</i>	<i>f</i>
Evet, düşünüyorum	Problem çözme becerisini geliştirme	Ö8, Ö16	2
	Yeni problem çözme teknikleri öğretme	Ö1	1
	Dört işlem becerisini geliştirme	Ö2, Ö7, Ö10, Ö12, Ö17	5
	Pratiklik sağlama	Ö3, Ö5, Ö7, Ö13, Ö15	5
	Eğlenerek öğrenmeyi sağlama	Ö14	1
	Matematik konularına katkı sağlama	Ö6, Ö9, Ö11	3
	Zaman kullanımına katkı sağlama	Ö15, Ö17	2
	El göz koordinasyonunu geliştirme	Ö8	1
Hayır, düşünmüyorum			0

Öğrencilerin oynadıkları zekâ oyunlarının matematik dersindeki problemleri çözmeye etkisiyle ilgili cevaplar incelendiğinde en çok söylenen etkiler *dört işlem becerisini geliştirme* ile *pratiklik sağlama* olmuştur. Bir öğrenci (Ö4) zekâ oyunlarının matematik problemi çözmeye etkisi olduğunu belirtip sebep açıklamamıştır. Pratiklik sağlama konusunda öğrenciler *işlem pratikliği* (Ö5, Ö7), *oyunlardaki problemlerle pratik yapma* (Ö3, Ö13) ve *pratik düşünme* (Ö15) gibi durumlardan bahsetmiştir. Matematik konularına katkı sağlama ile ilgili bir öğrenci (Ö11) oyunlarda denklem de çözüldüğünü ve *düzenli yapılırsa konuların unutulmayacağını* söylemiş, bir öğrenci (Ö6) *alan bulurken de problem*

çözdüğünü örnek olarak göstermiş ve diğer bir öğrenci ise (Ö9) soru türlerini anlayıp çözmeye ve çözüme hızına katkı sağladığını ifade etmiştir.

Öğrenciler, zekâ oyunlarının matematikteki problemleri çözmeye etkisini şöyle ifade etmiştir:

“Evet düşünüyorum, problem çözmeyi ve el göz koordinasyonumu geliştiriyor.” (Ö8)

“Evet oldu eğlenerek hiç çözemediğim denklemleri çözdüm.” (Ö14)

“Evet. Biz zamana karşı yarıştığımız için hızlanırsak mesela. Daha pratik düşünürüz. Bilgilerimizi daha iyi kullanırız.” (Ö15)

“Düşünüyorum. Örneğin: işlem karesi. Adı üstünde ‘işlem’ karesi, mesela denklem ya da dört işlem çözüme yeteneğimizi geliştirmiş olduk.” (Ö2)

“Evet oyunların içindeki problemlerle pratik yaptık.” (Ö3)

“Evet düşünüyorum. Mesela kendokuda denklem de çözdük. Bu sayede düzenli yapılırsa hem konuların unutulmayacağını hem de belli becerileri geliştireceğini düşünüyorum.” (Ö11)

“Zekâ oyunu etkinliklerinin günlük hayattaki problemleri çözenize etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.” sorusuna verilen öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin yaklaşık yarısı etkisi olduğunu düşünürken diğerleri ise etkisi olmadığını düşünmektedir. Öğrencilerden gelen cevaplara göre belirlenen kodlar ve frekans değerleri Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27

Zekâ Oyunlarının Günlük Hayattaki Problemleri Çözmeye Etkisine Yönelik Öğrenci

Görüşleri

<i>Kategori</i>	<i>Kod</i>	<i>Öğrenciler</i>	<i>f</i>
Evet, düşünüyorum	Problem çözme becerisini geliştirme	Ö3, Ö14, Ö16	3
	Problem çözme hızını artırma	Ö2, Ö8	2
	Hızlı algılama ve hızlı çözüm üretme	Ö11	1
	Zihinden işlem yapabilmeyi sağlama	Ö4, Ö5	2

	Bakış açısında değişiklik oluşturma	Ö5	1
	Daha çok matematik dersinde etkili olma	Ö1	1
Hayır, düşünmüyorum	Sadece pratiklik ve işlem hızlılığı sağlama	Ö7, Ö12	2
	Günlük hayatta matematik kullanmadığı için etkisi olmama	Ö9, Ö13	2
	Zekâ oyunlarının günlük hayat problemleriyle ilgisi olmaması	Ö6	1
	Aklına bir etki gelmemesi, bir etkiyle karşılaşmama	Ö10, Ö15, Ö17	3

Öğrencilerin oynadıkları zekâ oyunlarının günlük hayattaki problemleri çözmeye etkisiyle ilgili cevaplar incelendiğinde 9 öğrenci (Ö1, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13, Ö15, Ö17) bir etkisi olmadığını veya bu etkiye dair bir örnek bulamadığını belirtirken, 8 öğrenci ise (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö11, Ö14, Ö16) etkisi olduğunu söylemiştir. Öğrencilerin işlem yapabilmeye ilgili cevaplarına bakıldığında iki öğrenci (Ö4, Ö5) zihinden işlem yapabilmeyi günlük hayatla ilişkilendirip zekâ oyunlarının günlük hayata etkisi olduğunu belirtirken bu görüşe katılmayan iki öğrenci (Ö7, Ö12) ise pratiklik ve işlem hızlılığını sadece matematikle ilişkilendirip günlük hayata etki olarak değerlendirmemiştir. Günlük hayatta matematik kullanmadığını belirten iki öğrencinin (Ö9, Ö13) cevabına bakıldığında günlük hayatta matematiğin yalnızca işlem yaparken kullanıldığını düşündükleri görülmüştür.

Öğrenciler, zekâ oyunlarının günlük hayattaki problemleri çözmeye etkisini şöyle ifade etmiştir:

“Düşünüyorum. Daha hızlı problem çözme yeteneğimiz geliyor yani.” (Ö2)

“Oynadığımız zekâ oyunlarının çoğu zaten dört işlemdi ve akıldan yapabilmemi sağladı.” (Ö4)

“Evet çünkü bakış açımızda değişiklikler oluşturup işlem pratikliği sağlar.” (Ö5)

“Yaaani. Belli noktalarda evet. Mesela hızlı algılamak ve hızlı çözüm üretmek.” (Ö11)

“Hayır, zekâ oyunlarının günlük hayattaki problemlerimizle alakası olduğunu düşünmüyorum.” (Ö6)

“Hayır. Çünkü bu tip oyunlar bana göre sadece akademik pratiklik kazandırabilir.”
(Ö7)

“Günlük hayatta bir mühendis veya farklı bir şey daha olamayacağım için ve günlük hayatta şahsen çok matematik kullanmadığım için 4 işlem dışında şu anlık pek faydası yok.”
(Ö9)

Uygulanan Zekâ Oyunlarının Matematik Dersinde Kullanımıyla İlgili Görüşlere Yönelik Bulgular

Görüş formunda, uygulanan zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanımıyla ilgili görüşlerin alınması amacıyla sorulan 7. ve 8. sorudaki cevapların analizi sonucunda iki tema belirlenmiştir: *zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanımıyla ilgili görüşler, zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanılmasını isteme/istememe ve nedenleri.*

“Zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanılması ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız.” sorusuna verilen öğrenci cevapları incelendiğinde bir öğrenci soruya cevap vermemiş, diğer öğrencilerin hepsi ise matematik dersinde zekâ oyunları kullanılabileceğini söylemiştir. Öğrencilerden gelen cevaplara göre belirlenen kodlar ve frekans değerleri Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28

Zekâ Oyunlarının Matematik Dersinde Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Kategori	Kod	Öğrenciler	f
Kullanılabilir	Eğlenceli olması	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15	10
	Eğlenerek öğrenmeyi sağlama	Ö1, Ö2	2
	Matematik dersine katkı sağlama	Ö9, Ö16	2
	Öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlama	Ö15	1
	Derse odaklanmayı sağlama	Ö6, Ö11	2
	Matematiği sevdirmeye	Ö7, Ö9, Ö12	3
Kullanılamaz			0

Zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanılmasıyla ilgili cevaplar incelendiğinde soruyu boş bırakan bir öğrenci (Ö10) dışında bütün öğrenciler matematik dersinde zekâ oyunları kullanılabileceğini belirtmiş ancak bu öğrencilerden ikisi (Ö8, Ö17) açıklama yapmamıştır. Bir öğrenci (Ö12) bütün derslerde zekâ oyunları kullanılabileceğini söylemiştir.

Öğrencilerin, zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanılmasıyla ilgili açıklamalarına bakıldığında en çok söylenen cevap *eğlenceli olması* olmuştur.

Öğrenciler, zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanılmasıyla ilgili görüşlerini şu şekilde belirtmiştir:

“Bence kullanılabilir hatta kullanılmalı. Bunun pek çok nedeni var. Mesela her zaman ders insanı bıktırır. Oyun eğlencelidir ferdi derse daha ilgili hale getirir. Yine oyunla öğrenilen, pekiştirilen şeyler kâğıt üzerindeki anlatıma göre daha kalıcı olur.” (Ö15)

“Bence zekâ oyunları her derste oynanır ve matematik dersinde oynanması ayrı bir eğlence katmış. Ayrıca matematik dersinden çok hazzetmeyenleri ısıtacağını düşünüyorum.” (Ö12)

“Yani bana eğlenceli ve zevkli geliyor.” (Ö4)

“Güzel ve eğlenceli oluyor. Farklı bir şeyler yapmak kafamı dağıtıyor. Daha iyi adapte oluyorum.” (Ö6)

“Bence özellikle matematiği sevmeyen küçük yaş grubu çocuklar üzerinde kullanılabilir. Bunun yanında daha sonra da etkili olabilir.” (Ö7)

“Eğlenceli, matematiği sevdiren ve matematiğe katkısı olduğunu düşünüyorum.” (Ö9)

“Zekâ oyunlarının bundan sonraki matematik derslerinde kullanılmasını ister misiniz? Nedenleriyle açıklayınız.” sorusuna verilen öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin hepsi matematik dersinde zekâ oyunları kullanılmasını istediklerini belirtmiştir. Öğrencilerden gelen cevaplara göre belirlenen kodlar ve frekans değerleri Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29*Zekâ Oyunlarının Matematik Dersinde Kullanılmasını İsteme/İstememe ve Nedenlerine**Yönelik Öğrenci Görüşleri*

<i>Kategori</i>	<i>Kod</i>	<i>Öğrenciler</i>	<i>f</i>
Evet, kullanılmasını isterim	Eğlenceli olması	Ö2, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15	11
	Eğlenerek öğrenmeyi sağlama	Ö1, Ö3, Ö16	3
	Matematik dersine katkı sağlama	Ö9, Ö15, Ö17	3
	Dersi daha rahat anlamayı sağlama	Ö13, Ö14	2
	Derse odaklanmayı sağlama	Ö1, Ö6	2
	Matematiği sevdirmeye	Ö9	1
Hayır, kullanılmasını istemem			0

Zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanılmasını isteme/istememe ve nedenleriyle ilgili cevaplar incelendiğinde soruyu boş bırakan bir öğrenci (Ö10) dışında bütün öğrenciler kullanılmasını istemiş ve sebep olarak en çok *eğlenceli olması* söylenmiştir. Bir öğrenci (Ö5) matematik dersinde zekâ oyunu kullanılmasını istediğini ama sadece Q-Bitz oyunu için istediğini çünkü şekillerle ilgili soru çözümlerinin eğlenceli olup hoşuna gittiğini belirtmiştir.

Öğrenciler, zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanılmasını istemeleriyle ilgili görüşlerini şu sözlerle ifade etmiştir:

“Kullanılmalı çünkü yine ders işliyoruz ama ders oyun şeklinde olduğu için daha keyifli hale geliyor ve daha rahat anlamamı sağlıyor.” (Ö13)

“Evet istiyorum çünkü çok eğlenceli.” (Ö8)

“Evet isterdim çünkü hem eğlenip hem de öğreniyoruz.” (Ö3)

“İsterim çünkü matematik için yardımcı olabilir.” (Ö17)

“İsterim. Eğlenceli oluyor. Derslerde çok sıkıldığımız zaman mesela.” (Ö2)

“Evet isterim, çünkü bizi eğlendirerek derse daha çok odaklanmamızı; böylece de hem eğlenip hem de öğrenmemizi sağlar.” (Ö1)

Uygulanan Zekâ Oyunlarıyla İlgili Önerilere ve Eklenmek İstenen Görüşlere Yönelik Bulgular

“Bunların dışında eklemek istedikleriniz veya yapılan etkinliklere yönelik önerileriniz varsa belirtiniz.” sorusuna verilen öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin çoğu eklemek istedikleri bir şey olmadığını belirtmiş, bazı öğrenciler dersin şu anki halinden memnun olduğunu ifade ederken bazı öğrenciler ise önerilerde bulunmuştur. Öğrencilerden gelen cevaplara göre belirlenen kodlar ve frekans değerleri Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30

Uygulanan Zekâ Oyunlarıyla İlgili Öneriler ve Eklenmek İstenen Görüşleri

Kategori	Kod	Öğrenciler	f
Öneri belirten	Tek ders saati olan matematik derslerinde zekâ oyunları oynanması	Ö1	1
	Matematik dersinde özellikle Q-Bitz oynanması	Ö5	1
	Q-Bitz gibi bazı oyunların değiştirilmesi	Ö7	1
	Kahoot veya Plickers oynanması	Ö8	1
Görüş belirten	Şu anki matematik derslerinin iyi ve verimli geçmesi	Ö9, Ö12	2
	Öğretmenin elinden geleni yapmaya çalışması	Ö14	1
Herhangi bir öneri veya görüş belirtmeyen	Yok	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö11, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17	9

Öğrencilerin eklemek istedikleri görüş veya oyunlara yönelik önerileriyle ilgili cevaplar incelendiğinde 4 öğrencinin (Ö1, Ö5, Ö7, Ö8) öneride bulunduğu, 3 öğrencinin (Ö9, Ö12, Ö14) derslerle ilgili görüş belirttiği ve diğer öğrencilerin herhangi bir görüş veya öneri belirtmediği görülmüştür.

Uygulanan zekâ oyunları ile ilgili öneri belirten veya görüş ekleyen öğrenciler şunları söylemiştir:

“Bence matematik dersinin tek ders olduğu her gün bir zekâ oyunu etkinliği yapılabilir.” (Ö1)

“Q-Bitz matematik dersinde lütfen ayrıcalıkla ve özenle oynansın.” (Ö5)

“Q-Bitz gibi bazı oyunların değiştirilmesi eğlenceli olabilir.” (Ö7)

“Kahoot oynayabiliriz ya da kaldırma oyununu da [Plickers uygulamasından bahsediliyor].” (Ö8)

“Şu an gayet iyi bir şey istemiyorum fakat ilerde düşüncem değişebilir.” (Ö9)

“Benim şu anda yok. Çünkü şu andaki matematik derslerimiz çok güzel ve verimli geçiyor. Bozulmasını istemem.” (Ö12)

“Hayır yok, öğretmenimiz elinden geldiği kadar daha iyisini yapmaya çalıştı.” (Ö14)

Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Yönelik Bulgular

Gönüllü olan 7 öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda 4 tane tema belirlenmiştir: *Uygulanan zekâ oyunları ile ilgili görüşler, problem çözmeyle ilgili görüşler, zekâ oyunlarının katkısıyla ilgili görüşler, zekâ oyunlarında kullanılan problem çözme stratejileri.* Öğrencilerden gelen cevaplara göre belirlenen ilk üç temaya ait kodlar ve frekans değerleri Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31

Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerdeki Öğrenci Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	Öğrenciler
Uygulanan Zekâ Oyunlarıyla İlgili Görüşler	Oyunların Sevilme Nedenleri	Eğlenceli olması	Ö1, Ö6, Ö7
		Oyunların güzel olması	Ö2, Ö11, Ö13, Ö14
		Rekabet içermesi	Ö11
		Sudokuya benzemesi	Ö13
		Çift aşamalı olması	Ö13
	Oyunlarda Zorlanma Nedenleri	Küpleri yerleştirmenin zor olması	Ö1, Ö6
		Sorularda denklem olduğunda zorlanma	Ö6, Ö11, Ö14
		Oyundaki kartları anlayana kadar zorlanma	Ö7
		Uygun sayıları bulmada zorlanma	Ö2
		Bazı oyunların hız gerektirmesi	Ö11
Problem Çözmeyle İlgili Görüşler	Problem Çözmenin Tanımı	Karşılaşılan bir soruna çözüm üretebilmek	Ö1, Ö11, Ö13, Ö14
		Verileri kullanarak bir sonuca ulaşmaya çalışma	Ö7
		Bir soruyu çözerken aklında problem kurmak	Ö6
		Okuduğunu anlamak ve dört işlem yapmak	Ö2
	Günlük Hayat Problemine Örnekler	İnsanların duygularıyla ilgili problemler	Ö6, Ö11
		Alışveriş, paylaşım gibi durumlardan örnek verme	Ö1, Ö13, Ö14
		Günlük hayat problemine örnek verememe	Ö2, Ö7
		Satır veya sütunlara yazılabilecek sayıların bulunmasında	Ö1, Ö13

	Zekâ Oyunlarında Problem Çözme Kullanılan Kısımlar	Belli bir işlem sonucunu veren farklı sayıların bulunmasında Dört işlem ve işlem önceliğinin olduğu kısımlarda Oyunun başlangıç noktasının bulunmasında	Ö2, Ö6 Ö11, Ö14 Ö7
	Problem Çözmeye Katkı	Problem çözme becerisini geliştirme Farklı çözüm yolları görmeyi sağlama Hızlı çözüm yapmayı sağlama	Ö1, Ö6, Ö14 Ö1, Ö2 Ö2, Ö6, Ö11, Ö13
Zekâ Oyunlarının Katkısıyla İlgili Görüşler	Matematik Dersine Katkı	Konuların öğrenilmesine katkı sağlama Derse odaklanmayı sağlama Dersi sevdirmeye	Ö6, Ö7, Ö13, Ö14 Ö1, Ö11 Ö11
	Günlük Hayata Katkı	Pratiklik kazandırma Beyin jimnastiği yapmayı sağlama Algılamayı geliştirme Etkinlik olarak aileyle oynanabilme	Ö7 Ö13 Ö11 Ö1

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin çoğu görüş formuyla tutarlı cevaplar vererek oyunları eğlenceli ve güzel olduğu için sevdiklerini ve oyunlarda denklem olduğunda zorlandıklarını ifade etmiştir. Oyunların çift aşamalı olmasını sevdiğini belirten öğrenci (Ö13) oyunlarda denklem olması ve önce denklemi çözüp onun cevabına göre oyuna devam edilmesini çift aşamalı olarak değerlendirmiştir. Q-bitz oyununun başında şekil ve soru kartını ayırmakta zorlandığını ifade eden öğrenci (Ö7) gruplar çok sessiz durmadığı için biraz karışıklık olduğunu belirtmiş ve oyunu anlatılması zor olarak nitelendirmiştir.

Öğrencilerin problem çözmeye dair cevaplarına bakıldığında çoğu birbirine benzer ifadeler kullanmış ve en çok söylenen cevap *karşılaşılan bir soruna çözüm üretebilmek* olmuştur. Bir öğrenci (Ö6) problem çözerken bir cümle olması gerektiğini kendi kafasında problem kurduğunu şu sözlerle ifade etmiştir:

“Ya illa bir cümlenin olmasına gerek yok bence problemi çözerken, çünkü hani ister istemez bir problem kurman gerekiyor soruyu çözmek için ya mesela Q-bitz oynarken biz alanı bulmak için bir problem olmasa bile alanı bulmak için kendimiz problem yapıyoruz kafamızda.”

Günlük hayat probleminin ne olduğu ve örneklerine dair cevaplarda günlük hayat problemini insanların yaşadığı duygusal sorunlar olarak değerlendiren bir öğrenci (Ö11) şu sözleri kullanmıştır:

“Günlük hayat problemi depresyon falan olabilir mi ben öyle biliyorum çünkü.”

Günlük hayat problemine örnek veren öğrencilerden ikisi şunları söylemiştir:

“Mesela bir elma alındı ve 3 kişi var 3 arkadaş. Bunun için 2 elma daha alınabilir veya elma 3 eşit parçaya bölünebilir. Bunun gibi farklı problem çözümleri yapılabilir. Yani bunu örnek verebiliriz.” (Ö1)

“Günlük hayattaki problemler mesela atıyorum çatıdan su akıyor ve hani o suyun akmaması için bir çözüm bulmamız lazım.” (Ö14)

Günlük hayat problemine örnek veremeyen bir öğrenci (Ö7) şu ifadeleri kullanmıştır:

“Günlük hayatta fazla problemle karşılaşmadığım için direkt aklıma matematik dersindeki problemler geliyor ya da aslında karşılaştığımı düşünüyorum ama fazla farkında değilim bence ondan dolayı farkına varamadığım için fazla örnek gelmiyor aklıma.”

Öğrencilerin hepsi zekâ oyunlarını yapabilmek için problem çözme kullanılması gerektiğini ifade etmiş ve daha çok işlem yapılan kısımlarda veya belli bir işlem sonucunu veren sayıların bulunmasında problem çözme kullanıldığını söylemiştir. Oyunlara nereden başlanacağını bulmanın problem çözme olduğunu ifade eden bir öğrenci (Ö7) şu sözleri kullanmıştır:

“Ya şöyle aslında başlangıç noktası çok değişik olabiliyor yani şurayı bulduğumuz anda şuradan şöyle gidip şöyle devam edebiliyoruz, o başlangıç kısmını bulmak problem çözmek, gerisi de tamamen doluyor zaten kendi kendine. Hatta başlangıç noktasını bulmak problemi çözmenin ta kendisi ondan sonrası problem çözmenin içinde yüzde yirmisi yani.”

Zekâ oyunlarının katkılarına yönelik cevaplarda öğrenciler daha çok problem çözmeye ve matematik dersine katkılardan bahsetmiş, en çok söylenen cevaplar *hızlı*

çözüm yapmayı sağlama ile konuların öğrenilmesine katkı sağlama olmuştur. Zekâ oyunlarının katkılarına yönelik öğrenciler şu ifadeleri kullanmıştır:

“Daha hızlı çözüyorum mesela orada bir rekabet vardı daha hızlı çözenlere 20 puan falan vardı onlardan daha hızlı çözebiliriz, yani çözdükçe daha ilerliyor bence. Yani mesela yanlış yaptın onu fark edince falan şey oluyor nasıl desem bazı mesela hepsi oldu bir tek bir tarafı olmadı orayı sadece silip farklı yollar denedim ya da orayı başka bir yere alıp tekrar denedim öyle.” (Ö2)

“Mesela algıya katkısı olduğunu düşünüyorum ben burada zekâmızı zorluyoruz ya algılamamızı da eğer düzenli olarak oynarsak geliştireceğini düşünüyorum onun dışında sınıf gibi bir ortamda yapılırsa yine hızlanmaya katkısı olacağını düşünüyorum çünkü dediğim gibi rekabet ortamı var. Sonra dersi sevdirebileceğini de düşünüyorum, öyle.” (Ö11)

“Şöyle bir örnek vereceğim. Benim anneannemde Alzheimer var. Doktora gittiğimizde diyor ki hani bol bol bulmaca çözsün. Bu onun için beyin jimnastiği diyor. Aslında bu oyunlar da bize bir açıdan beyin jimnastiği yaptırıyor. Hem hız açısından hem de o tarz şeyler daha eğlenceli gelir o yüzden daha hızlı öğreniriz, bu açıdan da güzel bir etkisi var. Mesela şey çevre alanda açıkçası ben biraz karıştırıyordum ama hani oyunlarla birlikte aslında daha rahat anladım.” (Ö13)

Görüşmeyi sonlandırmadan önce günlük hayatta bu oyunları oynamanın problem çözmeyi geliştireceğini düşündüğünü ve bunu deneyeceğini belirten bir öğrenci (Ö2) kendisini ilk kez problem çözebilmiş gibi hissettiğini şu sözlerle paylaşmıştır:

“Ben günlük hayatta problem çözemiyordum ama ilk defa problem çözdüm gibi geldi şu an kendime.”

Araştırmacı uygulamalar sırasında bir öğrencinin bir konuşma içinde önce zekâ oyunu deyip sonra düzelterek akıl oyunu demenin daha doğru olduğunu ifade ettiğini fark etmiştir. Bu öğrenciyle görüşmeye başlarken bu konudaki görüşünü açıklaması istendiğinde öğrenci (Ö7) şu sözleri kullanmıştır:

“Hocam çünkü aslında yani zekâ ile akıl yani eşanlamlı olsa da bence biraz farklı çünkü hani zekâ oyunu deyince hani sanki böyle sadece zeki olanlar çözebiliyormuş gibi bir şey var ama zeki olmak hani biraz daha göreceli bir kavram olduğu için bu tip oyunlarda aklını çalıştırabilen herkes çözebiliyor ondan dolayı akıl oyunu demek daha doğru bence.”

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin zekâ oyunları çözerken hangi problem çözme stratejilerini kullandığını gözlemek için her öğrenciye bir kendoku ve bir işlem karesi oyunu çözdürülmüş ve öğrencilerin yaptıklarını açıklaması istenmiştir. Öğrencilerin çözümlerine göre ulaşılan bulgular Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32

Zekâ Oyunlarında Kullanılan Problem Çözme Stratejileri

Tema	Kategori	Kod	Öğrenciler
Zekâ Oyunlarında Kullanılan Problem Çözme Stratejileri	Kendoku	Sistemantik liste yapma	Ö1, Ö2, Ö6, Ö7, Ö11, Ö13, Ö14
		Tahmin ve kontrol	Ö1, Ö2, Ö6, Ö7, Ö11, Ö13
	İşlem Karesi	Sistemantik liste yapma	Ö2, Ö6, Ö7, Ö11
		Tahmin ve kontrol	Ö13, Ö14
		Geriye doğru çalışma	Ö1, Ö2, Ö6, Ö7, Ö11, Ö13, Ö14

Öğrencilerin zekâ oyunları çözümlerine bakıldığında problem çözme stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Kendoku oyununu çözerken öğrencilerin hepsi tek hücre olan kısımdan oyuna başlamış ve işlem sonuçlarını verebilecek sayıların neler olabileceğini düşünmüştür. Ö1, Ö6, Ö7 ve Ö11 tek hücre olan sayıyı yazdıktan sonra diğer işlemler için olabilecek sayıları düşünmüş ve yeri kesin olan bir sayı belirlemeye çalışmıştır. Bunu yaparken tek ihtimal olan yerlerden başlamaya çalışmış ve sayıları belirleyip yerlerine karar veremedikleri durumlarda tahmini olarak bir sayı yazmayı denemişlerdir. Tahminlerinde yanlış olduğunda geri dönüp farklı bir tahmin yaparak ilerlemiş ve sonuca ulaşmışlardır. Ö2 ve Ö13 tek hücre olan kısmı yazıp diğer işlem sonuçlarını verebilecek olası sayıları düşünmüş ve bir yerden tahmini bir sayı yazarak başlamışlardır. Biraz devam ettiklerinde hata olduğunu görüp geriye dönerek farklı tahminlerde bulunmuşlar ve sonuca ulaşmışlardır. Sayıların yerlerine karar verirken zorlandıkları görülmüştür. Ö14 tek hücre

olan sayıyı yazdıktan sonra diğer işlemler için olabilecek sayıları düşünüp kesin olan bir yer belirlemeye çalışmıştır. Takıldığı bir yerde sorular sorulduğunda ne yapabileceğine karar vermiş, kesin olan sayıları yazarak ilerlemiş ve sonuca ulaşmıştır. Öğrencilerin çözüm kâğıtlarına bakıldığında Ö2, Ö7 ve Ö13'ün karelere gelebilecek sayıları kenarlarına not aldığı, Ö6'nın ise işlem sonucunu verebilecek olası durumları listelediği ve bunlardan olmayanları elediği görülmüştür. Ö7 oyunu çözerken bazen tahmin yaptığını ve bazen de not aldığını söyleyerek bu durumu şu şekilde açıklamıştır:

“Deneme arada yapıyorum not da alıyorum çünkü dijitalde oynadığım için genelde yani oynuyorum devam ediyorum bu oyunu bayağı sevdim ondan dolayı da not almaya alıştım nottan kurtulamıyorum bir türlü.”

İşlem karesi oyununu çözerken Ö1 çarpma ve bölmenin olduğu kısımdan başlamanın daha kolay olduğunu belirtip kesin olan bir sayı belirlemiş ve buna göre işlemdeki diğer sayıyı bulmuştur. Daha sonra bu sayıların bağlı olduğu kısımlara bakıp ters işlem yaparak çözüme ulaşmıştır. Ö2, Ö6, Ö7 ve Ö11 ilk satırda ters işlem yapıp boş karelere yazılacak iki sayının işlem sonucunu bulmuş ve bu sonucu verebilecek sayıları düşünmüşler ancak burada fazla ihtimal olduğu için burayı bırakıp başka kısımlara bakmışlardır. Bölme ve çarpma işlemi olan kısımda kesin olarak yazılabilecek bir sayı belirleyip buna göre işlemdeki diğer sayıyı bulmuşlardır. Ardından bu sayılara bağlı olan kısımlarda ters işlem yapıp uygun çözüme ulaşmışlardır. Ö2'nin bu işlemleri yaparken bazı kısımlarda işlem önceliğinde hata yaptığı ve sonradan fark edip düzelttiği görülmüştür. Ö13 oyuna başlarken kâğıda 1'den 9'a kadar sayıları yazmış ve kullandıkça tek tek üstünü çizeceğini belirterek ipucu olarak verilen üç sayıyı çizmiştir. İlk olarak orta sıradaki işleme bakıp tahmini olarak bir sayı yazarak buna göre diğer sayıyı belirlemiş ancak diğer işlemlere baktığında yazdığı ilk sayının hatalı olduğunu fark etmiştir. İlk yazdığı sayının yerine farklı sayılar düşünürken bölme ve çarpmanın olduğu diğer işleme de bakıp kesin olan bir sayı belirlemiş ve buna göre işlemdeki diğer sayıyı da bularak üstlerini çizmiştir. Daha sonra bulunduğu sayılara bağlı diğer kısımlarda ters işlem yapıp sonuca ulaşmıştır. Ö14 ilk satıra

bakıp ters işlem yaptığında boş karelere yazılabilecek sayıların sonucunu bulmuş ve olabilecek sayıların fazla olduğunu söyleyip başka bir kısma bakmıştır. Bölme ve çarpma olan kısımda kesin bir sayı belirleyip diğer sayıyı da buna göre bulmuştur. Bu sayıların bağlı olduğu bir işleme baktığında onu yapamayacağını düşünüp başka bir yere bakacağını söylemiştir. Baktığı kısımda ters işlem yaparken hata yaptığı için zorlanmış ve tahmini olarak bir sayı yazmayı denemiş, ilk düşündüğü sayı olmadığı için başka bir sayı deneyip doğru cevabı bulmuştur. Geri kalan kısımlarda da ters işlem yapıp sonuca ulaşmıştır.

Öğrencilerin yüz yüze görüşmelerde oyunların çözümünü yaparken kendoku oyununda daha çok zorlandığı gözlenmiştir. İşlem karesi oyununda ise birkaç öğrencinin bazı kısımlarda işlem önceliğine dikkat etmediği için hata yaptığı ancak sonra bunu fark edip düzelterek doğru cevaba ulaştığı görülmüştür.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Matematik dersindeki kazanımlarla ilişkilendirilerek uygulanan zekâ oyunu etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerisine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada rutin ve rutin olmayan problemler bağlamında öğrencilerin problem çözme becerisi incelenmiştir. Uygulanan zekâ oyunlarında matematik kazanımları kullanılmasının rutin problemleri ve zekâ oyunları çözülürken kullanılan problem çözme stratejilerinin de rutin olmayan problemleri etkileyebileceği düşünülerek öğrencilere rutin problem çözme ile rutin olmayan problem çözme testleri uygulanmıştır. Bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlara, alan yazındaki ilgili çalışmalarla bu sonuçların karşılaştırılıp tartışılmasına ve bunlar ışığında sunulan önerilere aşağıda yer verilmiştir.

Zekâ Oyunlarının Problem Çözme Becerisine Etkisiyle İlgili Sonuçlar

Deney ve kontrol grubunun rutin problem çözme son test puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Deney grubu ile kontrol grubunun rutin problem çözme ön ve son test puanlarına bakıldığında her iki grupta son testlerde artış olduğu ancak bu farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Buna göre matematik dersinde uygulanan zekâ oyunları etkinliklerinin öğrencilerin rutin problemlerdeki başarısına etkisi olmadığı söylenebilir. Uygulama sürecinin ikinci dönemin sonlarına doğru bitmiş olmasının, bazı uygulama ve testlerin sınav dönemine denk gelmiş olmasından dolayı öğrencilerin dikkatlerini tam olarak verememiş olmalarının bu durumda etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmaya benzer olarak Namlı (2016) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerine sudoku, futoshiki, kakuro oyunlarını uygulamış ve bu oyunların denklem ve eşitsizlik konusundaki başarıya etki etmediği sonucuna ulaşmıştır. Kullanılan oyunların okul dışı etkinlik olarak verilmesinin bu sonuca etki etmiş olabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak yapılan zekâ oyunu uygulamalarının öğrencinin akademik başarısını ve problem çözme becerisini olumlu etkilediği sonucuna ulaşan çalışmalar da mevcuttur. Somuncu'nun (2022) çalışmasında

öğrencilere doğrusal denklem konusu zekâ oyunları ile sunulmuş ve öğrencilerin öğrenme seviyelerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde Çağan'ın (2022) çalışmasında da öğrencilere uygulanan zekâ oyunlarının matematik başarısını arttırdığı aynı zamanda problem çözme becerisini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Aslan'ın (2022) 5. sınıf öğrencilerine uyguladığı zekâ oyunları etkinliklerinin akademik başarıyı ve problem çözme öz-yeterlik algısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bottino ve ark. (2013) akıl oyunları oynarken gereken akıl yürütme becerileriyle okul performansı arasında güçlü bir ilişki olduğu ve iyi tasarlanmış akıl oyunlarının problem çözme becerisini geliştirebileceği sonucuna ulaşmıştır.

Deney grubu ile kontrol grubunun rutin olmayan problem çözme ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Deney ve kontrol grubunun rutin olmayan son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Kontrol grubunun son test puanları ön test puanlarına göre azalırken deney grubunun son test puanları ise ön teste göre az da olsa artış göstermiştir ve deney grubunun son test puanlarının kontrol grubundan anlamlı ölçüde yüksek olduğu görülmüştür. Aradaki farkın deney grubunda uygulanan zekâ oyunları etkinliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Uygulama süreci dönem sonuna doğru bitmiş ve bazı testler öğrencilerin sınav zamanı gibi yoğun zamanlarına denk gelmiş olmasına rağmen deney grubu lehine anlamlı fark bulunmasında öğrencilerin oyunları oynarken bazı problem çözme stratejilerini kullanmış olmaları, oyunlar sayesinde derse daha motive olmaları gibi durumların etkisi olabilir. Bu durumda kullanılan zekâ oyunlarının, öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmelerine olumlu katkısı olduğu söylenebilir. Öğrencilerin görüş formundaki sorularda ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde zekâ oyunlarının problem çözme becerisini geliştirdiği yönündeki cevapları bu sonucu destekler niteliktedir. Aynı zamanda Ö1 zekâ oyunları sayesinde yeni problem çözme teknikleri öğrendiğini belirtmiştir. Alan yazında bu çalışmanın sonuçlarına benzer çalışmalara rastlanmaktadır. Şişman'ın (2022) çalışmasında zekâ oyunlarının, öğrencilerin rutin olmayan problem çözme başarısına

olumlu katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yıldırım'ın (2023) 7. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada zekâ oyunlarının, öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirdiği ve problem çözme tutumlarını olumlu şekilde etkilediği görülmüştür. Demirel (2015) Türkçe ve matematik derslerinde zekâ oyunları uygulaması yaptığı çalışmada öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısının olumlu etkilendiği sonucuna ulaşmıştır. Ott ve Pozzi (2012) öğrenme ortamında dijital oyun kullanılmasının öğrencilerin kendine özgü çözüm stratejileri geliştirerek bunları uygulama becerilerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Farklı yaş gruplarıyla yapılan çalışmalarda da zekâ oyunlarının problem çözme becerisini olumlu etkilediği görülmüştür (Esen, 2021; Kurupınar, 2021; Şahin, 2019).

Uygulanan Zekâ Oyunlarına Yönelik Görüşlerle İlgili Sonuçlar

Öğrencilerin uygulanan zekâ oyunları ile ilgili görüşleri incelendiğinde süreçteki oyunların çoğunu severek oynadıkları ve eğlenceli buldukları, zekâ oyunlarının matematik dersine ve problem çözmeye katkısı olduğunu düşündükleri, matematik dersinde zekâ oyunları kullanılmasını istedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin sevdikleri oyunlarda sırasıyla kendoku, Q-Bitz, işlem karesi ve bütün oyunlar cevabı verilmiştir. Oyunların sevilme nedenleri arasında en çok *eğlenceli olmasından* bahsedilmiş ayrıca *oyunların güzel olması, rekabet içermesi, işlemlerde ve alan sorularında hız kazandırması, önceden bilinen bir oyun olması, işlem ve şekil yapmayı seviyor olmak, heyecanlı olması, oyunların öğretici olması* gibi cevaplar dile getirilmiştir. Benzer şekilde Somuncu'nun (2022) çalışmasında öğrencilerin uygulanan zekâ oyunlarını severek oynadığı, kendokuyu ABC bağlamanın ardından en sevilen oyun olarak söyledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler oyunları etkili bulduklarını belirtmiş ve eğlenceli olması, zorluk katması, bakış açısını değiştirmesi, oyunlar ile doğru sayısının artması, doğrusal denklem konularının daha iyi öğrenilmesi gibi bu çalışmayla benzerlik gösteren sebepler dile getirilmiştir. Ayar (2022) çalışmasında öğrencilerin zekâ oyunları oynadığı süreçte çoğunlukla mutlu olma, eğlenme, sevinme, heyecanlanma gibi olumlu duygular hissettiği ve

üzülme, zorlanma gibi olumsuz duygulara da sahip az sayıda öğrenci olduğu sonucuna ulaşmıştır. Oyunların sevilme sebepleriyle ilgili görüşlerde oyunu güzel bulmak, oyunda başarılı olmak, oyunun zor olması, oyunu önceden bilmek gibi bu çalışmayla benzerlik gösteren cevaplar bulunmuştur. Yılmaz'ın (2019) çalışmasında da uygulanan bütün oyunlarda öğrencilerin keyif aldıkları ve oyunları eğlenceli buldukları görülmüştür.

Öğrencilerin zorlandıkları oyunlarda en çok söylenen oyun kendoku olurken Q-Bitz ve işlem karesi oyunları eşit sayıda öğrenci tarafından söylenmiş ve iki öğrenci de oyunların hepsinde zaman zaman zorlandığını belirtmiştir. Oyunların zorlanma nedenlerinde öğrenciler en çok *küpleri yerleştirmenin zor olmasını* söylemiş ayrıca *sorularda denklem olduğunda zorlanma, oyunun kurallarıyla ilgili zorluk yaşama, işlem önceliğinde zorlanma, sayıları yazarken hata yapma, süreyle ilgili zorluk yaşama, oyunun tam olarak anlaşılabilmesi* gibi sebeplerden bahsedilmiştir. Adalıyılmaz'ın (2022) çalışmasında Q-Bitz oyunu ile ilgili görüşlerde öğrencilerin oyunu hemen anlayamadığı ve zor bulduğu, küplerin karışık geldiği, kartlardaki şekillerin nasıl oluşturulacağını anlamadığı sonucuna ulaşılması bu çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Öğrencilerin sevdiği ve zorlandığı oyunların ikisinde de en çok söylenen oyun kendoku olmuştur. Öğrenci görüşlerinde Ö1 kendoku oyununu zor ve rekabetli olduğu için sevdiğini belirterek bu sonuca benzer bir cevap vermiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde Ö13 oyunlarda denklem olmasını ve önce bu denklemi çözüp bulunan cevaba göre oyuna devam edilmesini sevdiğini belirtirken Ö6, Ö11 ve Ö14 ise oyunlarda denklem olduğunda zorlandıklarını ifade etmiştir. Bu öğrencilerin oyunlarda zorlanma sebebinin oyunla ilgili özelliklerden çok denklemler konusuyla ilgili eksikleri olduğu söylenebilir. Ö14 denklemlerde zorlandığını ancak oyunları oynarken denklemlerin daha kolaylaştığını ve denklemleri çözebildiğini belirtmiştir. Ayrıca uygulama sürecinde öğrencilerin oyunlarda denklemleri ilk gördüklerinde zor olacağını düşünüp olumsuz tepkiler verdikleri ancak oyunları oynamaya başladıktan sonra denklemleri daha rahat çözebildiği ve çözmeye istekli olduğu gözlemlenmiştir. Buna dayanarak zekâ oyunlarında denklemler, alan ve çevre hesabı gibi

çeşitli konulara yer verilmesinin öğrencilerin eksiklerini belirleyip bunların giderilmesinde ve pekiştirilmesinde faydalı olduğu söylenebilir. Görüş formunda (Ö6, Ö9, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15) ve yarı yapılandırılmış görüşmelerdeki öğrenci cevapları da (Ö6, Ö7, Ö13, Ö14) bu düşünceyi desteklemektedir.

Öğrencilerin çoğu hiçbir oyunda sıkılmadığını belirtirken bir oyun adı veren öğrenciler sırasıyla Q-Bitz, kendoku ve işlem karesi cevabını vermiştir. Oyunlardan sıkılma sebeplerinde *uygun sayıların bulunamaması, küpleri yerleştirmede yaşanan sıkıntılar, sonlara doğru oyunun kendini tekrarlaması* gibi nedenler dile getirilmiştir. Sonlara doğru oyun kendini tekrarladığı için sıkıldığını belirten öğrenciye oyunun bir süre sonra kolay geldiği ve sayıları bulamadığında sıkıldığını belirten öğrencinin de oyunu yapamadığı söylenebilir. Benzer şekilde Yılmaz'ın (2019) çalışmasında öğrenciler bir süre sonra oyunlardan sıkıldıklarını ve yapamadıkları durumlarda keyif alamadıklarını belirtmiştir.

Görüş formunda öğrencilerin hepsi zekâ oyunlarının kendisine katkısı olduğunu belirtmiş ve daha çok matematik dersine yönelik katkılardan bahsetmiş, yarı yapılandırılmış görüşmelerde de daha çok problem çözmeye ve matematik dersine katkı dile getirilmiştir. Öğrenciler zekâ oyunlarının en fazla *hızlı işlem yapmayı sağlama* açısından katkı sunduğunu belirtmiş ayrıca *problem çözme becerisini geliştirme, matematik konularını hatırlatma ve pekiştirme, ders motivasyonunu artırma* gibi katkılar söylenmiştir. Aynı zamanda derste çok ön planda olmayan bazı öğrencilerin uygulama sürecinde zekâ oyunlarında daha aktif olduğu ve oyunlarda iyi performans sergilediği, öğrencilerin özgüven kazanıp motive olduğu gözlemlenmiştir. Bunu destekler nitelikte Ö10 görüş formunda oyunlarla derse daha iyi motive olduğunu belirtmiştir. Ö5 derslere pek katılmayan bir öğrenci iken Q-bitz oyununda ilgili olduğu ve iyi bir performans gösterdiği gözlemlenmiş hatta matematik dersinde özellikle Q-bitz oyununun kullanılmasını istediğini belirtmiştir. Aşuluk (2020) çalışmasında öğrencilerin zekâ oyunları oynadıkları süreçte çok eğlendikleri; oyunların öğrencilere odaklanma, daha iyi anlama/öğrenme, hızlı ve dikkatli okuma konusunda katkısı olduğu; öğrencilerin Türkçe ve matematik dersinde zekâ oyunlarının faydasını gördükleri

sonucuna ulaşmıştır. Ayar'ın (2022) çalışmasında öğrencilerin zekâ oyunlarının etkilerine ilişkin görüşlerinde derse odaklanma, dersi iyi anlama, sorulara hızlı cevap verme, dikkat ve odaklanma, hızlı düşünme, zekâ oyunlarında öğrendiklerinin matematik dersinde faydalı olması gibi bu çalışmayla benzer görüşler olduğu görülmüştür. Vural'ın (2021) çalışmasında öğrencilerin çoğu zekâ oyunlarının fen bilimleri dersine katkısı olacağını belirtip bu katkılara örnek olarak mantıksal çıkarım, pratik düşünme, hız, dikkat, işlem yapma, doğru anlama gibi cevaplar vermiştir. Zekâ oyunlarının fen bilimleri dersine katkısı olmayacağı görüşüne sahip bir öğrenci matematik dersine daha çok katkısı olacağını belirtmiştir. Mc Feetors ve Palfy (2018) strateji oyunları kullanılarak yapılan etkinliklerin öğrencilerin akıl yürütme becerisini desteklediği sonucuna ulaşmıştır. Başlangıçta öğrenciler oyundaki hamleleriyle ilgili çok az gerekçe gösterebilirken oyunlara alıştıkça stratejiler oluşturarak bunları ifade etmiş, gerekçeler sunmaya ve stratejilerini savunmaya başlamıştır. Zekâ oyunlarının öğrencilere etkisine yönelik öğretmen görüşleriyle ilgili çalışmalarda da benzer sonuçlar görülmektedir. Çalışkan'ın (2019) öğretmenlerle yaptığı görüşmelerde zekâ oyunlarının pratik düşünme ve çözüm üretme, analitik düşünme gibi beceriler üzerinde etkisi olduğu belirtilmiştir. Bottino ve ark. (2013) dijital oyunların tüm öğrenciler için ilgi çekici ve motive edici olduğu, belirli oyunların akıl yürütme ve problem çözme becerisini geliştirerek uzun vadede okul başarı üzerinde olumlu etkiye sahip olabileceği sonucuna ulaşmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenler de dijital oyun tabanlı etkinliklerin öğrencilerin genel öğrenme davranışları üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin hepsi zekâ oyunlarının matematikteki problemleri çözmeye etkisi olduğunu belirtmiş, *dört işlem becerisini geliştirme* ile *pratiklik sağlama* en çok söylenen etkiler olmuştur. Buna ek olarak *problem çözme becerisini geliştirme*, *yeni problem çözme teknikleri öğrenme*, *matematik konularına katkı sağlama*, *zaman kullanımına katkı sağlama* gibi etkiler dile getirilmiştir. Yılmaz'ın (2019) çalışmasında öğrenciler zekâ oyunlarının problemleri anlayıp daha kolay çözmeyi sağladığını ve matematik dersine ilgiyi arttırarak matematiği sevdiğini ifade etmiştir. Ke ve Clark (2018) kendi geliştirdikleri ve matematik

problemlerinin çoklu temsillerini içeren üç boyutlu bir oyunun, öğrencilerin matematik problemi temsili ve çözümünü ayrıca zihinsel döndürme becerisini desteklediği sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerden 9'u zekâ oyunlarının günlük hayattaki problemleri çözmeye etkisi olmadığını düşünürken 8'i ise etkisi olduğunu belirtmiştir. Etkisi olduğunu düşünen öğrenciler *problem çözme becerisini geliştirme, problem çözme hızını artırma, zihinden işlem yapabilmeyi sağlama, bakış açısında değişiklik oluşturma* gibi etkilerden bahsetmiştir. Diğer öğrenciler ise *matematik dersinde etkisi olabileceğini ve sadece işlem pratikliği sağladığını, günlük hayatta matematik kullanmadığı için etkisi olmadığını, aklına bir etki gelmediğini* belirtmiştir. Ö4 ve Ö5 zihinden işlem yapabilmeyi günlük hayata etki olarak değerlendirirken Ö7 ve Ö12 ise sadece işlem hızlılığı sağladığını belirterek günlük hayata etkisi olmadığını ifade etmiştir. Ö9 ve Ö13 de günlük hayatta dört işlem dışında matematik kullanmadığını ve bu yüzden etkisi olmadığını söylemiştir. Buradan hareketle öğrencilerin matematikle günlük hayatı ilişkilendiremediği, günlük hayatta matematiğin yalnızca işlem yaparken kullanıldığını düşündüğü söylenebilir. Kenedi ve ark. (2019) öğrencilerin matematik problemleri çözümedeki ilişkilendirme becerilerini incelediği çalışmasında öğrencilerin matematiği günlük yaşamda uygulayabildikleri halde doğru cevaba ulaşmakta zorluk yaşadığını belirlemiştir. Bu çalışmadan farklı olarak Erinç'in (2022) çalışmasında öğrencilerin çoğu, zekâ oyunlarının günlük yaşamlarında faydası olduğunu belirtmiş ve günlük yaşama etkilerde algılama yeteneği, dikkat ve odaklanma becerisi, pratikleşme, çözüm odaklı düşünme, olumlu bakış açısı gibi cevaplar verilmiştir. Bayramin'in (2020) çalışmasında da öğrenciler farklı bakış açıları kazanma, mantıksal düşünebilme ve stratejik olabilme gibi durumlardan bahsederek zekâ oyunlarının günlük hayattaki problemlere de etkisi olduğunu belirtmiştir. Şanlıdağ ve Aykaç'ın (2021) çalışmasında zekâ oyunlarının günlük hayatla matematik ilişkisinin kurulabilmesine fırsat sunacağı ve öğrencilerin günlük hayattaki problemlerle baş edebilmesini kolaylaştıracağı belirtilmiştir.

Öğrencilerin hepsi matematik dersinde zekâ oyunları kullanılabileceğini söylemiş ve çoğu *eğlenceli olmasını* sebep göstermiştir. Bunun yanında *eğlenerek öğrenmeyi sağlama, matematik dersine katkı sağlama, derse odaklanmayı sağlama, matematiği sevdirmeye* gibi sebepler belirtilmiştir. Benzer şekilde matematik dersinde kullanılan zekâ oyunları sayesinde dersin daha eğlenceli olup sevildiği ve konuların daha kolay öğrenildiği (Yılmaz, 2019; Esen, 2021) ayrıca öğrencilerin derslerde oyunların daha sık kullanılmasını istedikleri hatta diğer derslerde de kullanılabileceği (Esen, 2021) sonucuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır. Gorev ve ark. (2018) bulmacaların eğitsel bir araç olarak kullanılmasının öğrencilerde yaratıcı düşünme ve matematiksel hafızayı desteklediği, matematik problemlerini algılama ve çözüme yeteneğini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Öğretmen görüşlerine yer verilen çalışmalarda da öğrenci görüşlerine benzerlik gösteren sonuçlar ortaya çıkmıştır. Zekâ oyunlarının matematik dersinde etkinlik olarak uygulanmasına yönelik öğretmenlerle yapılan görüşmelerde Arpacı (2022) öğretmenlerin, oyunların matematik dersinde eğlenceli zaman geçirmeyi sağlayıp kalıcı etki yapacağını düşündükleri sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada Ö15 numaralı öğrencinin oyunla pekiştirilen bilgilerin daha kalıcı olacağını belirtmesi bu sonucu destekler niteliktedir. Çalışkan'ın (2019) öğretmenlerle yaptığı görüşmelerde öğrencilerin zekâ oyunları dersini seçme sebeplerine ilişkin dersi eğlenceli ve ilgi çekici bulma, zekâ ve kapasitelerini geliştirmek isteme gibi cevaplar yer almıştır. Ayrıca öğretmenler zekâ oyunları ile diğer derslere uygun içerikler tasarlanabileceğini ve bu oyunların birçok dersin öğretimine katkı sağlayacağını ifade etmiştir. Reiter ve ark. (2014) kendokunun farklı zorluk seviyeleri bulunduğu için ortaokul, lise, okul dışı matematik kulüpleri ve hatta öğretmen adaylarının derslerinde kullanılabileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin kendokuyu çözerken dört işlem alıştırmaları yaptıkları; çarpanlara ayırma ve bölünebilme gibi çeşitli matematik konularıyla birlikte cebirsel düşünme ve akıl yürütmeyi kullandıkları ifade edilmiştir.

Öğrencilerin hepsi matematik dersinde zekâ oyunları kullanılmasını istemiş ve çoğu sebep olarak *eğlenceli olmasını* göstermiştir. Bunun yanı sıra *eğlenerek öğrenmeyi*

sağlama, dersi daha rahat anlamayı sağlama, derse odaklanmayı sağlama gibi sebepler söylenmiştir. Benzer şekilde Ayar'ın (2022) çalışmasında öğrencilerin zekâ oyunları dersinin yapılmasını isteme sebeplerine bakıldığında en çok eğlenceli olması cevabı verildiği ve ek olarak zekâ oyunlarını sevmek, fırsat eşitliği, öğretici olması, merak uyandırması gibi cevaplar söylendiği görülmüştür. Bu çalışmaya benzer şekilde Vural'ın (2021) çalışmasında öğrenciler zekâ oyunları eğlenceli olduğu için fen bilimleri dersinde kullanılmasını istediklerini belirtmiştir.

Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin kendoku ve işlem karesi oyununu oynarken problem çözme stratejilerini kullandıkları gözlenmiştir. Öğrenciler sistematik liste yapma ile tahmin ve kontrol yöntemini kendoku oyununda daha fazla kullanırken işlem karesi oyununda ise geriye doğru çalışma yöntemini daha çok kullanmıştır. Bayramın (2020) çalışmasında öğrencilerin zekâ oyunu oynarken en çok muhakeme yapma ve ardından tahmin ve kontrol yöntemini, en az ise sistematik liste yapma yöntemini kullandıklarını belirtmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak sistematik liste yönteminin en az kullanılan stratejilerden biri olmasında, kullanılan oyunların farklı olmasının etkisi olabilir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin kendoku oyununda daha çok zorlandığı gözlenmiştir ve bu durum öğrenci görüş formundaki cevaplarla da örtüşmektedir. Ayrıca oyunlarda oyunu inceleyip olabilecek sayılarla ilgili herhangi bir çıkarım yapmadan direkt tahminen bir sayı yazarak oyuna başlayan öğrencilerin daha çok zorlandığı gözlenmiştir. Bu öğrencilerden biri olan Ö13 görüş formunda kendokuda sayıları bulamayınca sıkıldığını belirtmiş ve görüşmelerde de tahminen sayı yazıp başladığı için hata yaptığı ve sürekli yeni denemeler yapması gerektiği için sayıları bulmakta zorlandığı gözlenmiştir. Uygulama sürecinin başlarında oyunlar oynanırken öğrencilerin çoğunun hiç mantık yürütmeden sayıları tahminen yerleştirdikleri gözlemlenirken uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin çoğu ilk önce oyunu inceleyip olabilecek farklı sayı durumlarını düşünmüş ve buna göre bir başlangıç yapmıştır. Buna dayanarak öğrencilerin problem çözme adımlarında olduğu gibi oyunu anlayıp çözüm yolu bulmaya çalışarak

problem çözüme becerisini kullandığı ve uygulama sürecinde zaman geçtikçe oyunlarda akıl yürütme becerisini kullanmaya başladıkları söylenebilir. Bazı öğrenciler (Ö6, Ö11) oyunlara süre konusunda veya hızlı olmalarını gerektiren bir durum olduğunda daha çok zorlandıklarını ifade etmiştir. Uygulamalar sırasında zekâ oyunu yerine akıl oyunu demenin daha doğru olduğunu söyleyen Ö7 ile yapılan görüşmede öğrenciye bunun sebebi sorulduğunda öğrenci, zekâ oyunu dendiğinde sanki sadece zeki olanların yapabileceği bir şey gibi algılandığını ifade etmiştir. Buna benzer şekilde zekâ oyunları öğretim programına yönelik öğretmen görüşlerinin alındığı bir çalışmada öğretmenler, dersin adında zekâ kelimesi olmasının öğrencilerde zeki olmakla ilgili bir algı yaratıp öğrencileri kaygılandırabileceğini belirtmiştir (Alkaş Ulusoy ve ark, 2017).

Araştırmacı pilot uygulama yaptığı 6. sınıf şubesinin dersine girmemesine rağmen pilot uygulamalar sonrası öğrenciler araştırmacıyı her gördüğünde zekâ oyunları ile ilgili sorular sormuş, olumlu duygularını ifade etmiş, zekâ oyunları uygulamalarının tekrar yapılıp yapılmayacağını sormuş ve yapılmasını istediklerini belirtmiştir. Bu durumda zekâ oyunlarının öğrencilere eğlenceli gelmiş olması ve öğrencileri motive etmiş olmasının etkisi olabilir.

Araştırma sonuçlarına göre aşağıdaki öneriler sunulabilir:

Öğrencilerin matematik dersinde zekâ oyunları uygulanmasıyla ilgili olumlu görüşlere sahip olduğu görülmüştür. Matematik dersi kazanımlarıyla zekâ oyunları ilişkilendirilerek matematik derslerinde kullanılabilir. Diğer derslerde de uygun kazanımlarla zekâ oyunları uygulaması yapılabilir.

Öğrencilere zekâ oyunları uygulaması yaptırılarak problem çözme stratejilerini fark etmeleri ve bu stratejileri öğrenerek farklı durumlarda uygulayabilmeleri sağlanabilir.

Öğrenci görüşlerinde bazı öğrenciler oyunda süre ve hız faktörü olduğunda zorlandığını belirtmiştir. Zekâ oyunları uygulanırken süre ve hız ile ilgili farklılıklar yapılarak D1, D2 ve D3 düzeyi oyunlar oluşturulabilir.

Öğrenci görüşlerinde bazı öğrenciler kendoku ve işlem karesine ilgi göstermezken Q-bitz oyununda iyi bir performans sergilemiş veya Q-bitz oyununda sıkıldığını belirtirken kendoku oyununu sevdiğini söylemiştir. Derslerde zekâ oyunlarının her ünitesinden farklı oyunlara yer verilerek her öğrencinin sevebileceği oyunlar bulunabilir ve böylece daha çok öğrenciye ulaşılarak öğrencilerin motive olması sağlanabilir.

Akıl yürütme ve işlem oyunları kâğıt üzerinde, bilgisayarda veya materyal kullanılarak oynatılabilir ve karşılaştırılabilir.

Zekâ oyunları oynanırken yapılan grup çalışmalarında bazı öğrencilerin sıkıntı yaşadığı görülmüştür. Derslerde grup çalışmalarına daha fazla yer verilerek öğrencilerin olumlu iletişim kurma, iş birliği yapma gibi becerileri kazanması sağlanabilir.

Öğretmenlerin derslerinde zekâ oyunlarına yer verebilmesi için öğretmenlere yönelik çeşitli hizmet içi eğitimler planlanabilir.

Bu çalışma 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Farklı sınıf düzeylerinde ve farklı konularla benzer çalışmalar yapılabilir.

Daha fazla sayıda öğrenci ile daha uzun süreli olacak şekilde benzer çalışmalar yapılabilir. Yapılacak çalışmalarda farklı zekâ oyunları kullanılabilir.

Zekâ oyunlarının eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, matematik okuryazarlığı gibi farklı değişkenlere etkisine bakılabilir.

Kaynaklar

- Adalıyılmaz, F. (2022). *Akıl ve zekâ oyunları öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerileri erişimine etkisi ve bu konuda öğrenci görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Adıgüzel, Ö. (2018). *Eğitimde yaratıcı drama* (1. Baskı). Yapı Kredi Yayınları.
- Akça, S. (2023). *Hiper matematik 7. sınıf konu anlatımlı soru bankası*. Tarcan Basımevi.
- Akgül, S. (2022). *9. sınıf öğrencilerinin ilgi tabanlı rutin olmayan problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Akkaya, R. & Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 1-12.
- Aksakal, K. (2020). *7. sınıf öğrencilerinin zekâ oyunları dersinde sayı duyusu stratejilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Aksoy, N. C. (2014). *Dijital oyun tabanlı matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutum özelliklerine etkisi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aksoy, M. (2022). *Origami sanat etkinliklerinin algoritma başarısı ve problem çözme becerileri üzerinde etkisi* (Yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Aktaş, D. Y. & Cansız Aktaş, M. (2012). 8. sınıf öğrencilerinin özel dörtgenleri tanıma ve aralarındaki hiyerarşik sınıflamayı anlama durumları. *İlköğretim Online*, 11(3), 714-728.
- Akyüz, G. & Hangül, T. (2014). 6. sınıf öğrencilerinin denklemler konusunda sahip oldukları yanlışların giderilmesine yönelik bir çalışma. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 7(1), 16-43.

- Alkaş Ulusoy, Ç., Saygı, E. & Umay, A. (2017). İlköğretim matematik öğretmenlerinin zekâ oyunları dersi ile ilgili görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 280-294.
- Altıntaş, E., İlgün, Ş., Uygun, S. & Angay, M. (2021). 7. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusuyla ilgili hataları ve kavram yanlışları. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8, 788-820.
- Altun, M. (2000). İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 147, 27-33.
- Altun, M. (2004). *İlköğretim ikinci kademedeki (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (3. Baskı). Erkam Matbaası.
- Altun, M. (2008). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. Aktüel Alfa Akademi.
- Altun, M. (2016) *Liselerde matematik öğretimi* (12. Baskı). Aktüel Alfa Akademi.
- Altun, M. & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 1-21.
- Altun, M., Yazgan, Y., Bintaş, J. & Arslan, Ç. (2004, Mart). İlköğretim çağındaki çocuklarda problem çözme gelişiminin incelenmesi. Uludağ Üniversitesi.
- Altunay, D. (2004). *Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişimine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Arpacı, Y. (2022). *Akıl ve zekâ oyunlarının matematik problemlerindeki matematiksel muhakemeye yönelik ilişkisinin öğretmen görüşü ile incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Siirt Üniversitesi, Siirt.
- Arslan, Ç. & Altun, M. (2007). Learning to solve non-routine problems. *Elementary Education Online*, 6(1), 50-61.

- Artut, P. & Tarım, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 53-70.
- Aslan, M. (2022). *Zekâ oyunları ile zenginleştirilmiş matematik öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, problem çözme öz-yeterlik algılarına ve bilişsel farkındalıklarına etkisi* (Doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Aşuluk, Y. (2020). *Zekâ oyunlarının ilkökul 3. sınıf öğrencilerinin Türkçe dersinde okuduğunu anlama becerisine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Avcu, T. & Durmaz, B. (2011). Tam sayılarla ilgili işlemlerde ilköğretim düzeyinde yapılan hatalar ve karşılaşılan zorluklar. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 1648-1656.
- Ay, Y. (2014). *Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenlerle ilgili kavram yanılgıları ve nedenlerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- Ay, Y. & Başbay, A. (2017). Çokgenlerle ilgili kavram yanılgıları ve olası nedenler. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(1), 83-104.
- Ayar, A. (2022). *Akıl ve zekâ oyunlarının ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme, üst bilişsel farkındalık, dikkat ve sosyal beceri düzeylerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- Bağçeci, B. & Kinay, İ. (2013). Öğretmenlerin problem çözme becerilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 335-347.
- Baki, A. (2015). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi* (6. Baskı). Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Baki, N. (2018). *Zekâ oyunları dersinde uygulanan geometrik-mekanik oyunlarının öğrencilerin akademik öz yeterlik ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.

- Bayar, H. (2007). *1. dereceden bir bilinmeyenli denklem konusundaki öğrenci hatalarının analizi* (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Bayar, M. (2022). *Okuduğunu anlama stratejileriyle tasarlanmış Türkçe ve matematik öğretiminin 4. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve problem çözme başarılarına etkisi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Baykul, Y. (2020). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. sınıflar)* (4. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayramin, T. (2020). *6. Sınıf Öğrencilerinin zekâ oyunlarında kullandığı problem çözme stratejilerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Bottino, R. M., Ferlino, L., Ott, M. & Tavella, M. (2007). Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level. *Computers & Education*, 49(4), 1272-1286.
- Bottino, R. M., Ott, M. & Tavella, M. (2013). Investigating the Relationship Between School Performance and the Abilities to Play Mind Games. *Proceedings of the 7th European Conference on Games-Based Learning*. UK.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (28. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2020). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (9. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Charles, R. I. & Lester, Jr, F. K. (1984). An evaluation of a process-oriented instructional program in mathematical problem solving in grades 5 and 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(1), 15-34.
- Çağan, B. (2022). *Matematiksel akıl ve zekâ oyunları kullanılarak yapılan öğretim etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarına, matematiksel motivasyonlarına ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi, Bartın.

- Çakmak Gürel, Z. & Okur, M. (2017). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin eşitlik ve denklem konusundaki kavram yanılgıları. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(4), 479–507.
- Çalapkulu, F., Yürekli, S. & Çağlayan, D. (2017). *Yeni başlayanlar için akıl oyunları 1*. Akıl Oyunları Basın Yayın.
- Çalışkan, S. H. (2019). *Ortaokul zekâ oyunları dersi öğretim programına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çavuş Erdem, Z. (2013). *Öğrencilerin denklem konusundaki hata ve kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bu hata ve yanılgıların nedenleri ve giderilmesine ilişkin öğretmen görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Çelik, D. & Güler, M. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 180-195.
- Dağlı, H. & Peker, M. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencileri geometrik şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin ne biliyor? *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 330-351.
- De Corte, E. (2004). Mainstreams and Perspectives in Research on Learning Mathematics From Instruction, *Applied Psychology*, 53, 279–310.
- Demirel, T. (2015). *Zekâ oyunlarının Türkçe ve matematik derslerinde kullanılmasının ortaokul öğrencileri üzerindeki bilişsel ve duyuşsal etkilerinin değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Demirel, T. & Yılmaz, T.K. (2016). Akıl oyunlarının matematik ve Türkçe derslerinde kullanılması: geliştirme süreci ve öğretmen-öğrenci görüşleri. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*.

- Dempsey, J. V., Haynes, L. L., Lucassen, B. A. & Casey, M. S. (2002). Forty simple computer games and what they could mean to educators. *Simulation & Gaming*, 33(2), 157-168.
- Devecioğlu, Y. & Karadağ, Z. (2014). Amaç, beklenti ve öneriler bağlamında zekâ oyunları dersinin değerlendirilmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 41-61.
- Divrik, R. & Pilten, P. (2021). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin çevre ve alan konularında yaptıkları hataların analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 333-356.
- Doğan, A. (2002). *Doğal sayılarla ilgili dört işlemde ilköğretim 1. kademe öğrencilerinin hata türleri* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Doğan, A. & Akyar, K. (2022). İlkokul 3. sınıf öğrencilerinin doğal sayılar konusundaki kavram yanılgıları ve hata türlerinin incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 1388-1418.
- Doğan, A., Özkan, K., Çakır, N. K., Baysal, D. & Gün, P. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yamuk kavramına ait yanılgıları ve bu yanılgıların sınıf seviyelerine göre değişimi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 104-116.
- Dönmez, B., Dönmez, K. H., Kolukısa Ş. & Yılmaz, S. (2021). İlkokul matematik dersinde oyunla öğretim yöntemi kullanılmasının tutum ve başarıya etkisi. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 58-70.
- Elia, I., Heuvel-Panhuizen, M. & Kolovou, A. (2009). Exploring strategy use and strategy flexibility in non-routine problem solving by primary school high achievers in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, (41), 605–618.
- Epçaçan, U. (2023). *Zeka oyunları dersinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin üst düzey düşünme becerilerine etkisi* (Doktora tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.

- Erdem, E., Başıbüyük, K., Gökkurt, B., Şahin, Ö. & Soylu, Y. (2015). Tam sayılar konusunun öğretiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 97-117.
- Ergün, E. (2018). *Zekâ oyunları dersine giren öğretmenlerin oyun tercihleri ve zekâ oyunlarının uygulanabilirliğinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Eriņç, Y. (2022). *Akıl ve zekâ oyunları etkinliklerinin blok tabanlı programlama öğrenimine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Esen, B. (2021). *Akıl ve zekâ oyunu etkinliklerinin ilkokul 3. sınıf matematik dersinde öğrencilerin akademik başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill Companies.
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 167-173.
- Genç, T. (2020). *Sıradışı problem çözme eğitiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin stratejik esneklik ve liselere giriş sınav başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Gorev, P. M., Telegina, N. V., Karavanova, L. Z. & Feshina, S. S. (2018). Puzzles as a didactic tool for development of mathematical abilities of junior schoolchildren in basic and additional mathematical education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10).
- Gredler, M. E. (2004). Games and simulations and their relationships to learning. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 571-582). Lawrence Erlbaum Associates.

- Güven, H. (2022). *STEM ve STEM temelli robotik etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve üstbiliş becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Halıcı, E. (2019). *Zekâ oyunları eğitimi çalışma kitabı*. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Işık, C. & Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-72.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (24. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Ke, F. & Clark, K. M. (2018). Game-based multimodal representations mathematical problem solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9938-3>
- Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M. & Hendri, S. (2019). Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69-80.
- Koç, D. (2021). *Matematiksel modelleme eğitiminin sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme becerisine ve matematiğe yönelik tutumuna etkisi (Manisa Celal Bayar Üniversitesi örneği)* (Yüksek lisans tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 177-184.
- Korkut, B. (2023). *10. sınıf öğrencilerinin özel dörtgenler bağlamında geometrik düşünme düzeylerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kuduz, E. (2022). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin zekâ oyunları mesleki gelişim programı hakkındaki görüşleri ve geliştirdiği etkinliklerin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Kurbal, M. S. (2015). *An investigation of sixth grade students problem solving strategies and underlying reasoning in the context of a course on general puzzles and games* (Yüksek lisans tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kurupınar, A. (2021). *Okul öncesi çocukların problem çözme becerilerine zekâ oyunları eğitim programının etkisi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Lin, C., Shao, Y., Wong, L., Li, Y. & Niramitranon, J. (2011). The impact of using synchronous collaborative virtual tangram in children's geometric. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 250-258.
- McFeetors, P. J. & Palfy, K. (2018). Educative experiences in a games context: Supporting emerging reasoning in elementary school mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.02.003>
- MEB (2013). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Zekâ Oyunları Dersi (5, 6, 7, 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- MEB (2016). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Zekâ Oyunları 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar Öğretmenler için Öğretim Materyali (2. Baskı). Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- Miyamoto, T. (2018). *The Kenken method puzzles for beginners 150 puzzles and solutions to make you smarter*. World Scientific Publishing.
- Namlı, Ş. (2016). *Sudoku, Futoshiki ve Kakuro bulmacalarının 8. sınıf öğrencilerinin denklemler ve eşitsizlikler konusundaki başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- NCTM, (2000). *Principles and standards for school mathematics*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Oflaz, G. & Polat, K. (2022). Sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözümlerine yönelik hata analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (62), 1-41.
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD). (2003). The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge And Skills. Paris: OECD Publishing.
- Ott, M. & Pozzi, F. (2012). Digital games as creativity enablers for children. *Behaviour and Information Technology*, 31(10), 1011-1019.
- Öksüz, C. & Başışık, H. (2019). 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(Özel Sayı),413-430.
- Önal, H., & Aydın, O. (2022). İlkokul öğrencilerinin dört işlem işlemsel hatalarının belirlenmesi ve çözüm önerileri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(Özel Sayı), 177-210.
- Özdeş, H. (2013). *9. sınıf öğrencilerinin doğal sayılar konusundaki kavram yanlışları* (Yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Özgen, K., Kar, T., Çenberci, S. & Zengin, Y. (Ed.). (2023). *Matematikte problem çözme ve problem kurma* (1. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Özkan, M. (2015). *7. sınıf öğrencilerinin çokgenlerde ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanlışlarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Özmen, H. & Karamustafaoğlu, O. (Ed.). (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. (1. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.

- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Pesen, C. (2020). *İlkokullarda matematik öğretimi (1.-4. sınıf)* (9. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. N. J: Princeton University Press.
- Polya, G. (1981). *Mathematical discovery on understanding, learning and teaching problem solving*. John Wiley & Sons.
- Polya, G. (1990). *Mathematics and plausible reasoning: Induction and analogy in mathematics*. Princeton University Press.
- Posamentier, A. S. & Krulik, S. (Ed.). (2009). *Problem solving in mathematics, grades 3-6: powerful strategies to deepen understanding*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Reiter, H.B., Thornton, J. & Vennebush, G.P. (2014). Using KenKen to build reasoning skills. *Mathematics Teacher*, 107(5), 341-347.
- Saygı, E. & Alkaş Ulusoy, Ç. (2017). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının hafıza oyunları ile hafıza oyunlarının matematik öğretimine katkısına ilişkin görüşleri. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 331- 345.
- Schell, J. (2008). *The art of game design*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Teaching mathematical thinking and problem solving. *Toward the thinking curriculum: Current cognitive research*, 83-103.
- Schoenfeld, A. H. (1999). Looking toward the 21st century: Challenges of educational theory and practice. *Educational Researcher*, 28(7), 4-14.
- Sert Çelik, H. & Masal, E. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerinin denklem ve eşitlik konusundaki öğrenmelerine öğrenci bileşeni açısından bir bakış. *Sakarya University Journal of Education*, 8(2), 168-186.

- Sidekli, S., Gökbulut, Y. & Sayar, N. (2013). Dört işlem becerisi nasıl geliştirilir. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 31-41.
- Somuncu, B. (2022). *Akıl yürütme ve işlem oyunlarının ortaokul öğrencilerinin doğrusal denklemler konusundaki öğrenme seviyeleri ve matematiksel muhakeme yetenekleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Sözer Uğur, S. (2018). *Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan matematik problemi çözme başarıları ile Kolb öğrenme stilleri arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Şahin, A. A. (2007). *13-14 yaş grubu öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Şahin, E. (2019). *Zekâ oyunlarının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve problem çözme algılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Şanlıdağ, M. & Aykaç, N. (2021). Zeka oyunları dersinin öğrencilerin matematik problemi çözme tutumlarına ve matematik problemi çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [MSKU Journal of Education]*, 8(2), 597-611.
- Şenberber, H. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemlerin çözümünde strateji kullanma ve öz- düzenleme yapma becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Şişman, Ş. (2022). *Akıl ve zekâ oyunlarının 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme başarısı ve matematik tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Tallman, I., Leik, R. K., Gray, L. N. & Stafford, M. C. (1993). A theory of problem-solving behavior. *Social Psychology Quarterly*, 56(3), 157-177.

- Tan Şişman, G. & Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin çevre ve alan konularındaki başarıları. *İlköğretim Online*, 8(1), 243-253.
- Taşpınar, M. (2017). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamalı nicel veri analizi* (1. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- TDK, (2023). *Türk Dil Kurumu*. <https://sozluk.gov.tr/>
- Temel, H. (2018). *Problem çözme stratejilerinin matematiksel süreç becerilerine göre sınıflandırılması* (Doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Tetik Bayrak, M. (2022). *Problem çözme ve kurma eğitiminin 8. sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözme ve kurma becerisine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Toluk, Z. & Olkun, S. (2002). Türkiye’de Matematik Eğitiminde Problem Çözme: İlköğretim 1.-5. Sınıflar Matematik Ders Kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 563-581.
- Türkmen, S. (2022). *Ortaokul matematik ders kitaplarının problem çözme stratejileri açısından incelenmesi: Sayılar ve işlemler öğrenme alanı* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Türnüklü, E. & Berkün, M. (2013). İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırma stratejileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 337-356.
- Türnüklü, E. B. & Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 107-123.
- Ubuz, B. (2017). Dörtgenler arasındaki ilişkiler: 7. sınıf öğrencilerinin kavram imajları. *Yaşadıkça Eğitim*, 31(1), 55-68.
- Uğurlu, E. S., Özet, F. & Ayçiçek, D. (2012). Examinations of knowledge and applications about toy selections of mothers who have child 1-3 age group. *Journal of Human Sciences*, 9(2): 879-891.

- Umay, A. (2007). *Eski arkadaşımız okul matematiğinin yeni yüzü*. Aydan Web Tesisleri, Ankara.
- Ülger, N. (2023). *Satranç öğretim programının okul öncesi öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Ülküer, N. S. (1988). Çocuklara problem çözme becerisi nasıl kazandırılır? *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 5 (1), 28-31.
- Van de Walle, J. A. (2007). *Elementary and middle school mathematics teaching developmentally*. Pearson.
- Varol, F. & Kubanç, Y. (2012). Öğrencilerin dört işlemde yaşadıkları yaygın aritmetik güçlükler. *Turkish Studies International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 7(1), 2067-2074.
- Verschaffel, L., De Corte. E. ve Lasure, S. (1994). Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, 4. 273-294.
- Vural, A. (2021). *Zekâ oyunlarının 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi ve fen bilimleri dersi başarılarına yönelik öğrenci görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Kafkas Üniversitesi, Kars.
- Yazgan, Y. & Arslan, Ç. (2020). *Matematiksel sıradışı problem stratejileri ve örnekleri* (8. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yeltekin, E. (2019). *Hikayeleştirme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına, problem çözme ve kurma becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yenilmez, K. & Bağdat, O. (2014). Yedinci sınıf öğrencilerinin tam sayılarla işlemler konusundaki öğrenme güçlükleri. *I. Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi Bildiri Özetleri Kitapçığı*, 631-633.

- Yenilmez, K. & Çoksöyler, A. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliği konusunda karşılaştığı zorluklar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 155-166.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2023). *Zekâ oyunlarının 7. sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme becerilerine ve tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Kafkas Üniversitesi, Kars.
- Yıldızlar, M. (2020). *Yapılandırmacı öğrenmede matematik problemlerini çözebilme yöntemleri* (6. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yılmaz, D. (2019). *Akıl ve zekâ oyunlarının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerilerine ve matematiksel tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Yılmaz, R. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözme süreçleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2). 30-49.
- Yöndemli, E. N. & Taş, İ. D., (2018). Zekâ oyunlarının ortaokul düzeyindeki öğrencilerde matematiksel muhakeme yeteneğine olan etkisi. *Turkish Journal of Primary Education*, 3(2), 46-62.
- Yürekli, A. (2020). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılar konusundaki işlemlere ait kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavram karikatürleri ile giderilmesi* (Yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Zeybek, N. & Saygı, E. (2018). Apartmanlar oyununun ortaokul matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme yeteneklerine olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(4), 2541-2559.

EK-A: Kendoku Oyunu Ders Planı

Sınıf Düzeyi	7. sınıf
Öğrenme Alanı	M.7.1. SAYILAR VE İŞLEMLER M.7.2. CEBİR M.6.1. SAYILAR VE İŞLEMLER M.5.1. SAYILAR VE İŞLEMLER
Alt Öğrenme Alanı	M.7.1.1. Tam Sayılarla İşlemler M.7.2.2. Eşitlik ve Denklem M.6.1.2. Çarpanlar ve Katlar M.5.1.2. Doğal Sayılarla İşlemler
Kazanım(lar)	M.7.1.1.1. Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, ilgili problemleri çözer. M.7.1.1.2. Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır. M.7.1.1.3. Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar. M.6.1.2.4. Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler. M.7.2.2.1. Eşitliğin korunumu ilkesini anlar. M.7.2.2.3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer. M.5.1.2.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi yapar. M.5.1.2.2. İki basamaklı doğal sayılarla zihinden toplama ve çıkarma işlemlerinde strateji belirler ve kullanır. M.5.1.2.4. En çok üç basamaklı iki doğal sayının çarpma işlemi yapar. M.5.1.2.5. En çok dört basamaklı bir doğal sayıyı, en çok iki basamaklı bir doğal sayıya böler.
Süre	2 oturum (Oyun tanıtımı ve D1 düzeyi oyun uygulaması) 2 oturum (D1 ve D2 düzeyi oyun uygulaması)

Ön Hazırlık
<p>Öğrencilerin bu etkinliği yapabilmesi için sahip olması gereken ön bilgiler doğal sayılar ve tam sayılarla dört işlem yapabilmek, zihinden işlem yapabilmek, sayıların çarpanlarını ve asal çarpanlarını bilmektir.</p> <p>Aynı zamanda öğrencilerin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözebilme bilgisine sahip olması gerekmektedir.</p> <p>Tam sayılarla işlemler, doğal sayılarla işlemler, zihinden işlem yapabilme ve asal çarpan konusunda araştırmacının geçmiş yıllardaki deneyimi doğrultusunda derslerinde gözlemlediği, öğrencilerin yapabileceği olası hatalar şunlardır: elde veya onluk bozma ile ilgili işlem hataları, bölme işleminde bölüme 0 yazılıp yazılmaması ile ilgili hatalar, zihinden işlem yapabilme yöntemlerini uygulayamama veya uygularken hata yapma, 1'i ve bazı tek sayıları (özellikle 91, 49, 57 gibi) asal sayı olarak kabul etme, sayıların pozitif çarpanları sorulduğunda asal çarpanlarını bulma.</p> <p>Literatürde öğrencilerin doğal sayılar ve tam sayılarla işlemler konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:</p> <ul style="list-style-type: none"> • İşlemlerde sayma hatası sonucu işlem hatası yapma (Doğan ve Akyar, 2022; Özdeş, 2013) • Çıkarma işleminin değişme özelliği olduğunu düşünüp her zaman büyük sayıdan küçük sayıyı çıkarma (Önal ve Aydın, 2022; Varol ve Kubanç, 2012) • İşlemlerde verilmeyen toplanan, eksilen, çıkan veya çarpanı bulmada hata yapma (Önal ve Aydın, 2022; Özdeş, 2013) • Bölüme yanlış durumda sıfır ekleme veya bölüme sıfır atmaya unutmama (Doğan ve Akyar, 2022)

- Toplamada elde ile ilgili, çıkarmada onluk bozma ile ilgili işlem hatası yapma (Doğan, 2002; Sidekli ve ark., 2013; Varol ve Kubanç, 2012)
- Çarpma ve özellikle bölme işleminde daha çok zorluk yaşama, çarpma işleminin toplamanın kısa yolu olduğu bilinmediği için çarpmada zorlanma, çarpma ve bölme işleminde sıfırı etkisiz eleman olarak görüp işlem sonucunun değişmeyeceğini düşünme (Doğan, 2002; Sidekli ve ark., 2013; Varol ve Kubanç, 2012)
- Sıfırın sıfırdan farklı bir tam sayıya bölümü veya sıfır dışında bir tam sayının sıfıra bölümü konusunda zorluk yaşama (Özdeş, 2013)
- Bölünen ile bölen sadeleştirildiğinde kalanın değişmeyeceğini düşünme (Özdeş, 2013)
- 1'in asal sayı olduğunu düşünme (Özdeş, 2013)
- Pozitif bölen sorulduğunda asal bölen bulma, pozitif çarpanların sayının katı olduğunu düşünme (Özdeş, 2013)

Denklemler konusunda araştırmacının geçmiş yıllardaki deneyimi doğrultusunda derslerinde gözlemlendiği, öğrencilerin yapabileceği olası hatalar şunlardır: Eşitliğin bir tarafından diğer tarafına geçirilen terimin işaretini değiştirmeyi unutma, değişkenin katsayısı negatif olduğunda değişkeni yalnız bırakırken işareti göz ardı edip her iki tarafı pozitif tam sayıya bölme (örneğin $-3x=6$ ifadesinde her iki tarafı 3'e bölüp $x=2$ bulma veya $-x=2$ yazma), bilinenler ile bilinmeyenleri aynı tarafa alırken hata yapma.

Literatürde öğrencilerin denklemler konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:

- Cebirsel ifade ve denklemde harfleri anlamlandırmada zorlanma (Akkaya ve Durmuş, 2006; Çakmak Gürel ve Okur, 2017)
- Değişkenler ile işlem yapamama ve harf dışında verilen sembolleri dikkate almayıp bunlarla işlem yapmama veya benzer olmayan terimlerle işlem yapma (Altıntaş ve ark., 2021; Bayar, 2007)
- "=" sembolünün anlamını kavrayamama, eşitliğin iki tarafını eşitlemek yerine verilen sayılarla işlem yapıp sonuç bulmaya çalışma, eşitliğin korunumu ilkesini anlamada zorluk yaşama ve eşitliğin iki tarafına farklı işlemler yapma (Altıntaş ve ark., 2021; Bayar, 2007; Çakmak Gürel ve Okur, 2017; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Bir terimi eşitliğin karşı tarafına geçirirken yanlış işlem yapma veya işaret değiştirmeme (Akyüz ve Hangül, 2014; Altıntaş ve ark., 2021; Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Tam sayılar ve rasyonel sayılar gibi diğer konulardaki yanlışlardan dolayı denklem çözerken hata yapma, işlem önceliğini dikkate almama (Altıntaş ve ark., 2021; Çakmak Gürel ve Okur, 2017; Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Problem cümlesine uygun denklem yazmada zorlanma, bilinmeyen olmadan denklem yazmaya çalışma (Altıntaş ve ark., 2021; Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Değişkenler arasındaki kat ilişkisini yorumlama ve bunu denklem olarak yazmada hata yapma (Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Negatif katsayılı bilinmeyen işareti pozitif yapıp yanlış cevap bulma (Çavuş Erdem, 2013)

Bu etkinlikle öğrencilerin var olan buna benzer hatalarını fark edip düzeltebilmesi, yapılan işlem hatalarını fark edip düzeltebilmesi, dört işlem becerilerini ve işlem akıcılığını geliştirebilmesi, denklem çözümünde yaptığı hataları fark edip düzeltebilmesi hedeflenmektedir.

Ayrıca rutin olmayan problem çözme becerilerine yönelik de aynı sonuca sahip farklı işlemler olabileceğini fark edip bu işlemleri sistematik olarak listeleyebilmesi, karelere yazılabilecek sayılarla ilgili tahminlerde bulunması gerektiğinde tahminler yapıp bunları kontrol edebilmesi hedeflenmektedir.

Kullanılması Planlanan Öğretim Yöntem ve Teknikleri

Anlatım, soru-cevap, gösterip yaptırma, tartışma, problem çözme

Öğrenciler kendoku oyununu çözerken dört işlem yapar, sayıların çarpanlarını ve asal çarpanlarını bulur, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözer. Aynı zamanda çeşitli problem çözme yöntemlerini de (sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol vb.) kullanır.

Kullanılacak Araç Gereç

Kendoku oyununun yer aldığı çalışma kâğıtları, akıllı tahta, kendoku oyununu tanıtmak için hazırlanan Pdf dosyası, kendoku oyununun çözümünü anlatan video.

Öğrenme Öğretme Etkinlikleri

GİRİŞ

Öğrencilerinin işlem becerisini geliştirmek isteyen Japon matematik öğretmeni Tetsuya Miyamoto tarafından geliştirilen Kendoku oyunu Kenken, Mathdoku, Calcadoku gibi isimlerle de anılmaktadır. Oyunun amacı her satır ve her sütunda oyun düzeyine göre kullanılacak tüm rakamlar tam olarak bir kez yer alacak şekilde rakamları tabloya yerleştirmektir. Kalın çizgiyle belirtilmiş her bölgedeki rakamlara sol üst köşede verilen işlem uygulandığında sonuç sol üst köşede verilen sayı olmalıdır. D1 düzeyinde 1, 2, 3 rakamları; D2 düzeyinde 1'den 4'e kadar rakamlar ve D3 düzeyinde 1'den 5'e kadar rakamlar kullanılır ($n \times n$ karelik oyunda 1'den n 'e kadar rakamlar kullanılır). D1 düzeyinde matematik kazanımlarından asal çarpanlar ile ilişkilendirilmiş iki oyunda 2, 3, 5 rakamları kullanılmıştır. Ayrıca bazı oyunlarda hedef sayı denklem şeklinde verilmiş, önce denklem çözülüp bulunan x değeri hedef sayı olarak kabul edilerek kendoku oyunu çözülmüştür.

Öğrencilere bugün kendoku oyunu oynanacağı söylenir ve kendoku oyunu tanıtılarak oyun ile ilgili bilgiler verilir. Sudokuda olduğu gibi her satır ve sütunda her rakamın bir kez kullanılabilceği söylenir. Bu oyunda aynı zamanda dört işlem bulunduğu ve oyunda sadece bir işlem kullanılabilceği gibi birden fazla işlem de kullanılabilceği belirtilir. Oyunda koyu renkle gösterilen bölümlere hücre veya kafes dendiği belirtilerek bu bölgelere yazılacak rakamlarla sol üst köşede yazılan işlem yapıldığında sol üst köşedeki sayının bulunması gerektiği söylenir. Örneğin "5+" yazan bir bölgede iki kare varsa o bölgedeki iki sayının toplamı 5 olmalıdır, "6x" yazan bir bölgede üç kare varsa o bölgedeki üç sayının çarpımı 6 olmalıdır. Tek kareden oluşan bölgelerde sol üst köşede yazan sayı doğrudan o bölgeye yazılır.

Kendoku oyunuyla ilgili bilgiler verildikten sonra akıllı tahtada öğrencilerle birlikte D1 düzeyi örnek bir uygulama yapılır. Uygulama yapılırken öğrencilerin çözüme adım adım ulaşması için sorular sorularak problem çözme adımlarını fark etmesi sağlanmaya çalışılır. Verilen oyundaki hücrelerde verilen hedef sayıların ne anlama geldiği sorularak soruyu anlamaları; oyunu çözmek için nasıl bir yol izlenip hücrelere yazılacak sayıların nasıl belirleneceği sorularak çözüm için bir plan yapmaları; hedef sayıyı veren farklı olası durumlardan hangisinin kullanılabilceği ve sayıları yazmaya nereden başlanacağı sorularak çözüm için belirledikleri planı uygulamaları; son olarak bütün sayılar yazıldığında bütün satır ve sütunlarda birer kez yazılıp yazılmadığı ve hedef sayıyı verip vermediği sorularak yapılan çözümü kontrol etmeleri sağlanır.

Öğrencilerin hedef sayıyı veren farklı rakamlar olabileceğini ve satır veya sütunlarda sayı tekrarı yapılamayacağı için rakamların yazıldığı yerin de önemli olduğunu fark etmeleri sağlanır. Akıllı tahtada açılan sunu üzerinde soru cevap yöntemiyle verilen hedef sayıya ulaşmayı sağlayan farklı durumları paylaşmaları istenerek uygun sayıların nasıl bulunacağı anlatılır.

Böylece öğrenciler hedef sayıyı veren farklı durumları düşünürken sistematik liste yapma yöntemini, bu rakamlardan hangilerinin olabileceğini ve olabilecek rakamların yerlerini belirlerken tahmin ve kontrol yöntemini kullanmış olur. Ayrıca oyuna farklı yerden başlanıp başlanamayacağı sorularak öğrencilerin farklı çözüm yolları bulması sağlanır.

Kendoku Oyunu D1 Düzeyi Örnek Uygulama

2×	6×	
		2-
5+		

Şekil 1

Öncelikle öğrencilere Şekil 1'deki Kendoku oyunu gösterilir ve sol üst köşede yazan ifadelerin ne anlama geldiği sorularak öğrencilerin oyunla ilgili temel bilgilere sahip olup olmadığı kontrol edilir. Öğrencilerden gelen cevapların ardından bölgelerin sol üst köşesinde verilen sayı ve işlemlere bakıldığında;

Çarpımı 2 olan iki sayının 1 ve 2,
Toplamı 5 olan iki sayının 2 ve 3,
Farkı 2 olan iki sayının 1 ve 3,

Çarpımı 6 olan üç sayının 1, 2 ve 3 olabileceği öğrencilerle birlikte bulunur. (Özellikle 4x4 ve daha büyük kendoku oyunlarında bu durumların yazılması sistematik liste yapma yönteminin kullanılması anlamına gelir.)

(Oyunun çözümünde kutulara yazılacak sayılar tahmin edilip bu tahminin doğruluğuna göre devam edilebilir veya tahmin doğru değilse buna göre farklı tahminler değerlendirilerek oyun çözülebilir. Veya hedef sayıyı veren olası durumlar düşünülüp hangi kutulara yazılacak sayılar kesin olarak belirlenebiliyorsa o yerden başlanarak çözüm yapılabilir. Kesin olarak yazılabilecek sayıların belirlenmesi daha pratik bir yoldur.)

Daha sonra sayıları yerleştirmeye nereden başlanabileceği sorulur ve gelen öğrenci cevaplarından sonra hangi kareye yazılabilecek sayı kesin olarak belirlenebiliyorsa oradan başlamak gerektiği fark ettirilir. Örneğin çarpımı iki olan 1 ve 2 sayıları o bölgeye yazılacağı için sol sütunda en alt kareye mecburen 3 yazılmalıdır. Toplamı 5 olan iki sayı 2 ve 3 olduğu için en alt satırdaki ikinci kareye de 2 sayısı yazılır. Böylece en alt satırda en sağdaki kareye yazılacak sayı 1 olur (Şekil 2).

Öğrencilere oyuna farklı bir yerden başlanıp başlanamayacağı sorulur ve öğrenci cevapları dinlenir. Cevapların ardından farklı bir başlangıç örneği verilir. Örneğin en alt satırda toplamı 5 olan iki sayı 2 ve 3 olacağı için en alt satırın en sağına kesin olarak 1 yazılmalıdır. Farkı 2 olan iki sayı 1 ve 3 olduğu için 1'in üstündeki kareye 3 yazılır. Böylece sağ en üst köşeye de 2 yazılmalıdır. Kesin olarak belirlenebilen rakamların bulunduğu herhangi bir yerden oyuna başlanabileceği öğrencilere fark ettirilir.

Farkı 2 olan iki sayı 1 ve 3 olduğundan en sağ sütundaki 1 rakamının üstüne 3 yazılmalıdır. Böylece sağ sütunun en üst karesine 2 rakamı yazılır (Şekil 3).

İlk satırda 2 rakamı bulunduğu ve o satıra tekrar yazılamayacağı için çarpımı 2 olan sayılardan 1 rakamı ilk sütunda en üst kareye yazılır ve altına da 2 yazılır (Şekil 4).

2×	6×	
		2-
5+	3	2

Şekil 2

2×	6×	2
		2-3
5+	3	2

Şekil 3

2×	6×	2
1		2-3
2		3

Şekil 4

Son olarak ilk satırdaki eksik olan 3 rakamı ortadaki kareye yazılıp altına 1 yazılır (Şekil 5).

$2\times$ 1	$6\times$ 3	2
2	1	2^- 3
5^+ 3	2	1

Şekil 5

Öğrencilerin anlamadıkları ve sormak istedikleri bir durum varsa uygun fırsat verilir ve herkesin oyunu anladığından emin olunur. Ardından her oyun bireysel olarak çözülecek şekilde her öğrenciye D1 düzeyi 2 kendoku oyununun yer aldığı çalışma kâğıtları dağıtılır. Her öğrencinin cevapları kontrol edilip yardıma ihtiyacı olanlara ipuçları ile yardım edilerek herkesin oyunu çözmesi sağlanır ve herkese 20 puan verilir. Sonra her öğrenciye D1 düzeyi 1 oyun dağıtılarak 1 dk süre verilir ve bu süre içinde doğru yapan öğrencilere 20 puan, süre bitince doğru çözüm yapanlara 15 puan verilir. Daha sonra her öğrenciye içinde denklem bulunan D1 düzeyi 1 oyun dağıtılır ve önce denklemin çözülüp hedef sayının bulunacağı (bulunan x değeri hedef sayıyı verir) ardından oyunun aynı şekilde oynanacağı belirtilir. Bu oyunda doğru çözüm yapan ilk 10 öğrenciye 30 puan sonraki 4 öğrenciye 25 puan ve son 3 öğrenciye de 20 puan verilir. D1 düzeyi beşinci oyunda sadece çarpma işlemi yer almaktadır ve kullanılacak rakamlar 2, 3 ve 5'tir. Böylece öğrencilerin sayıların asal çarpanlarını bulması sağlanır. Bu oyunda 1 dk içinde doğru cevap veren öğrencilere 40 puan daha sonra cevap verenlere 35 puan verilir. D1 düzeyi son kendoku oyunu içinde denklem bulunan ve yine 2, 3, 5 rakamlarının kullanılacağı bir oyundur. Öğrencilerin öncelikle denklemini çözüp hedef sayıyı bulması ve ardından bulunan hedef sayının asal çarpanlarına göre rakamları uygun kutulara yazması gerekir. Bu oyunda ilk doğru cevabı veren 8 öğrenciye 50 puan, sonraki doğru cevap veren 5 öğrenciye 45 puan ve son 4 öğrenciye 40 puan verilir.

Oyunlar oynanırken aralarda dolaşılıp öğrencilerin neler yaptığı kontrol edilir, yardıma ihtiyacı olan öğrenciler varsa sorularla yönlendirilerek doğru cevaba ulaşması sağlanır. Her oyun bitiminde akıllı tahtada soruların cevapları verilerek öğrencilerin de kendi çözüm yolları ve cevaplarını değerlendirmesi sağlanır.

GELİŞME (KEŞFETME, AÇIKLAMA, DERİNLEŞTİR ME)

D2 düzeyi oyuna geçilmeden önce öğrencilere 5x5 bir kendoku oyununun nasıl oynandığına dair bir video izletilir. Ardından öğrencilere oyun kuralları hatırlatılarak kendoku oyununun çözümünde kullanılabilecek bazı önemli noktalardan bahsedilir ve bu şekilde öğrencilerin de kendi çözüm yollarını bulabilmeleri için zemin hazırlanmış olur.

Kendoku Oyununda Bazı Önemli Noktalar

1. Her satır ve sütunda 1'den n'e kadar rakamlar yalnızca bir kez yazılmalıdır. Örneğin 4x4 kendokuda 1, 2, 3, 4 rakamları kullanılır.
2. Kalın çizgiyle belirlenmiş bölgedeki sayılara sol üstte belirtilen işlem uygulandığında sol üstte verilen hedef sayıya ulaşılmalıdır.
3. Bölge içinde rakam tekrarı olabilir, yalnızca satır veya sütunda rakamların tekrar etmemesine dikkat edilmelidir.
4. Çıkarma ve bölme işleminde yazılan sayıların sırasının önemi yoktur. Yazılan sayıların farkı veya bölümü vermesi yeterlidir, yazılma sırası fark etmez.
5. 4x4 kendokuda 1, 2, 3, 4 rakamları kullanılacağı için herhangi bir satır veya sütundaki bütün rakamların toplamı $1+2+3+4=10$ olacaktır. Aynı şekilde 5x5 kendokuda herhangi bir sütun veya satırdaki bütün rakamların toplamı $1+2+3+4+5=15$ olacaktır. (Örneğin 4x4

kendokuda herhangi bir satır veya sütunda bulunan bir bölgedeki üç sayının toplamı 9 olarak verildiyse bu bölge dışında kalan kareye kesin olarak 1 yazılmalıdır.)

Bu sütundaki üç karenin toplamı 8 olur. Böylece en üst kareye 2 yazılmalıdır.

2-		7+	3+
5+	5+		
		8+	3
3	3+		4

En sağdaki sütunda ilk iki karenin toplamı 3 ve en altta da 4 olduğu için bu üç karenin toplamı 7 olur. Bu sütunun toplamının 10 olması gerektiği için 4'ün üstündeki kareye 3 yazılmalıdır.

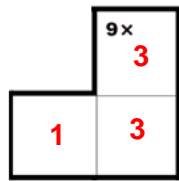
Bu satırdaki üç karenin toplamı 6 olur. Böylece en sağ kareye 4 yazılmalıdır.

Bu sütundaki üç karenin çarpımının 8 olması için bu sayılar 1, 2, 4 olmalıdır. $1+2+4=7$ olacağı için bu sütunun en üstündeki kareye 3 yazılmalıdır.

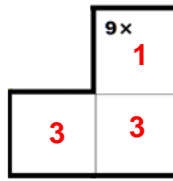
9+		2÷	1
8×			7+
	9×		
		2-	2

Bu sütundaki üç karenin toplamı 8 olur. Böylece sütunun en altındaki kareye 2 yazılmalıdır.

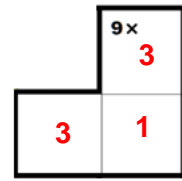
6. İki den fazla karenin olduğu bölgelerde rakam tekrarı varsa bu rakamların aynı satır veya sütunda olmamasına dikkat edilmelidir.



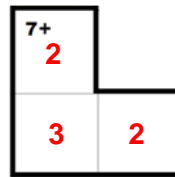
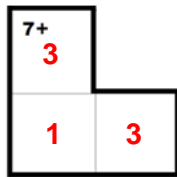
Sütunda rakam tekrarı olduğu için bu şekilde yazılamaz.



Satırda rakam tekrarı olduğu için bu şekilde yazılamaz.



Sütun ve satırda rakam tekrarı olmadığı için böyle yazılmalıdır.



Toplamı 7 olan üç rakamın yazılması gereken yukarıdaki bölge 3x3 bir kendoku oyununda verilirse bu üç rakam 1, 3, 3 ya da 2, 2, 3 olabilir.

Kendoku oyunuyla ilgili önemli noktalardan bahsedildikten sonra D2 düzeyi örnek uygulama öğrencilerle birlikte akıllı tahta üzerinde yapılır. Öğrencilerin bahsedilen önemli noktaları veya kendi çözüm yollarını uygulayabilmesi için oyuna başlanabilecek kısım ve yazılacak rakamlarla ilgili sorular sorulur. Sorular cevaplanırken öğrencilerin kendi stratejileri varsa paylaşımları sağlanır.

Kendoku Oyunu D2 Düzeyi Örnek Uygulama

7+	1-	4x	1
			2÷
3+	3x		
	9+		

Şekil 6

Öğrencilere Şekil 6'daki Kendoku oyunu gösterilir, her bölgedeki işlem ve sonuçlara bakılarak olabilecek seçenekler öğrencilere sorulur. (Burada öğrenciler olabilecek durumları düşünürken sistematik liste yapma yöntemini kullanmış olur. Olabilecek rakamlara karar verdikten sonra sayıların yeri belirlenirken bir kareye rakamlardan biri tahminen yazılıp bunun sonucuna göre yazılan diğer rakamlar hedef sayıyı ve rakam tekrarı olmamasını sağladıysa devam edilebilir. Eğer diğer hedef sayılardan sağlanmayan olursa veya rakam tekrarı yapılırsa bu durumda yeni tahminler yapılarak sayıların yeri bulunmaya çalışılır. Soruyu bu şekilde çözen bir öğrenci tahmin ve kontrol yöntemi kullanmış olur.)

Toplamı 7 olan iki sayı 3 ve 4

Toplamı 3 olan iki sayı 1 ve 2

Farkı 1 olan iki sayı 1 ve 2, 2 ve 3 ya da 3 ve 4

Çarpımı 4 olan iki sayı 1 ve 4

Çarpımı 3 olan iki sayı 1 ve 3

Birbirine bölümü 2 olan iki sayı 1 ve 2 ya da 2 ve 4

Toplamı 9 olan üç sayı 2, 3, 4 veya 1, 4, 4 olabilir. Ancak oyun kuralları gereği aynı satır veya sütunda aynı rakamlar bulunamayacağı için 1, 4, 4 olamaz.

Öğrencilerle bu olasılıklar konuşulduktan sonra oyuna nereden başlanacağı sorularak öğrencilerin düşünmesi sağlanır ve öğrencilerin fikirleri dinlenir. Bu sırada öğrencilere sorular sorularak olasılığı az olan kısımlardan ve yeri kesin olarak belirlenebilecek rakamlar varsa oradan başlanması gerektiği fark ettirilir. Örneğin sağ üstte tekli hücre olduğu için oradan başlanabilir veya toplamı 9 olan sayılar en alt satıra yazılacağı için sol attaki kareye 1 yazılacağı kesindir. Sorular sorulurken öğrencilerin oyuna farklı yerlerden başlanabileceğini fark etmeleri de sağlanır.

Sağ üstteki tekli hücreye 1 yazılarak başlanabilir. "4x" yazan bölgeye 1 ile 4 yazılacağı ve satırda rakam tekrarı yapılamayacağı için 1 rakamı üste yazılamaz. Böylece 4x yazan bölgede üst kareye 4 ve alt kareye 1 kesin olarak yazılabilir (Şekil 7).

En alt satırda "9+" yazan bölgedeki üç sayı 2, 3,4 olacağı için o satırda en sol kareye 1 yazılacağı kesindir. Böylece "3+" yazan bölgede 1'in üstündeki kareye de 2 yazılabilir. "3x" yazan bölgede sağ kareye rakam tekrarı yapılamayacağı için 1 yazılamaz. Böylece bu hücrede sol kareye 1 ve sağ kareye 3 yazılabilir. Satırda eksik kalan 4 rakamı da en sağ kareye yazılacaktır (Şekil 8).

"2:" yazan bölgede 4'ün üstündeki kareye 2 yazılmalıdır. En sağ sütunda eksik olan rakam 3 olduğu için bu sütunda en alt kareye 3 yazılır. Aynı şekilde üçüncü sütunda en alt kareye 2 yazılır. "9+" bölgesinde 3 ve 2 rakamı yazıldığı için en sol kareye 4 yazılmalıdır (Şekil 9).

7+	1-	4x	1
		4	1
		1	2÷
3+	3x		
	9+		

Şekil 7

7+	1-	4x	1
		4	1
		1	2÷
3+	3x		
2	1	3	4
1	9+		

Şekil 8

7+	1-	4x	1
		4	1
		1	2÷
3+	3x		
2	1	3	4
1	9+	4	2

Şekil 9

Oyunun başında her bölge için olasılıklar konuşulurken "1-" bölgesi için olasılıkların üç tane olduğu hatırlatılarak bu olasılıklardan hangisinin uygun olduğu öğrencilere sorulur. İkinci sütundaki alt karelerde 1 ve 4 rakamı yazıldığı için bu bölgeye 2 ve 3 gelmelidir. Aynı satırda rakam tekrarı olmayacağı için 2 rakamı bu bölgede alttaki kareye yazılamaz. Böylece "1-" bölgesindeki üst kareye 2 ve onun altına 3 yazılır. Son olarak ilk iki satırda eksik kalan rakamlara bakılarak "7+" bölgesindeki üst kareye 3 ve onun altındaki kareye 4 yazılarak oyun tamamlanır (Şekil 10). (Çalapkulu, Yürekli ve Çağlayan, 2017).

7+	1-	4x	1
3	2	4	1
4	3	1	2÷
2	1	3	4
1	9+	4	2

Şekil 10

Öğrencilerin anlamadıkları ve sormak istedikleri bir durum varsa uygun fırsat verilir ve herkesin oyunu anladığından emin olunur. Ardından her öğrenciye içinde sadece toplama ve çıkarma işlemi olan D2 düzeyi 1 kendoku oyunu dağıtılır ve 2 dk süre verilir, bu süre içinde doğru cevap veren öğrencilere 60 puan süre bitince doğru cevap veren öğrencilere 55 puan verilir. Sonra her öğrenciye içinde dört işlemin hepsi bulunan D2 düzeyi 1 kendoku oyunu dağıtılır ve doğru çözüm yapan ilk 5 kişiye 70 puan, sonraki 5 kişiye 65 puan, daha sonraki 5 kişiye 60 puan ve son 2 kişiye 55 puan verilir. D2 düzeyinde son oynatılan oyunda hedef sayıların hepsi denklem şeklinde verilir (denklem çözüldüğünde bulunan x değeri hedef sayıyı verir) ve öğrenciler öncelikle denklemleri çözüp hedef sayıları bularak oyuna devam etmelidir. Öncelikle denklem çözümlerini yapan öğrencilerin cevapları kontrol edilir ve cevapları doğru olan öğrenciler oyunu çözmeye başlar, eğer cevaplarında yanlış olan öğrenci varsa cevaplarını kontrol edip düzeltmesi gerektiği söylenir. Oyunu doğru olarak tamamlayan ilk 3 öğrenciye 100 puan, sonraki 7 öğrenciye 90 puan, son 7 öğrenciye de 80 puan verilir.

Oyunlar oynanırken aralarda dolaşılıp öğrencilerin neler yaptığı kontrol edilir, yardıma ihtiyacı olan öğrenciler varsa sorularla yönlendirilerek doğru cevaba ulaşması sağlanır. Her oyun bitiminde akıllı tahtada soruların cevapları verilerek öğrencilerin de kendi çözüm yolları ve cevaplarını değerlendirmesi sağlanır.

Oyunlarda verilen sürenin değişmesi veya puanlamanın her oyunda farklı yapılmasıyla öğrencilerin sıkılmasını önlemek ve dikkatini çekmek, aynı zamanda oyunlara heyecan unsuru katmak amaçlanmıştır.

	Yapılan pilot uygulamada öğrencilerin birçoğunun D2 düzeyi oyunlarda bile zorlandığı görülmüştür. Aynı şekilde asıl uygulamayı yaparken de bazı öğrencilerin D2 düzeyinde zorlandıkları görüldüğü için D3 düzeyi oyunlara yer verilmemiştir.
SONUÇ (DEĞERLENDİRME)	<p>Bütün oyun uygulamalarının ardından öğrencilere kendoku oyunu oynanırken hangi matematik konularıyla ilgili bilgilerin kullanıldığı sorulur. Böylece yapılan etkinliklerle matematik kazanımlarının ilişkili olduğu ve bunların yalnızca eğlenmek için değil aynı zamanda dersin devamı şeklinde işlenen konuların pekiştirilmesi için yapılan çalışmalar olduğu öğrencilere fark ettirilir.</p> <p>Öğrencilerden her oyun verildiğinde arkasına isim yazmaları istenir ve uygulama sonunda öğrencilerin çözüm yaptığı kendoku oyunu kâğıtları toplanır. Bu şekilde öğrencilerin çözüm yaparken kullandığı ve kâğıt üzerinde belirttiği stratejiler varsa belirlenmeye çalışılır. Ayrıca her öğrenciye verilen puanlar kâğıtlara yazıldığı için alınan toplam puanlar hesaplanır ve en yüksek puanı alan öğrencilere (3 veya 5 öğrenci) zekâ oyunu etkinliklerinde gösterdikleri ilgi ve başarıdan dolayı teşekkür edilen bir belge düzenlenip bir sonraki ders dağıtılır.</p>

Ders Planı Hazırlanırken Yararlanılan Kaynaklar

Çalapkulu, F., Yürekli, S. ve Çağlayan, D. (2017). *Yeni başlayanlar için akıl oyunları 1*. Akıl Oyunları Basın Yayın.

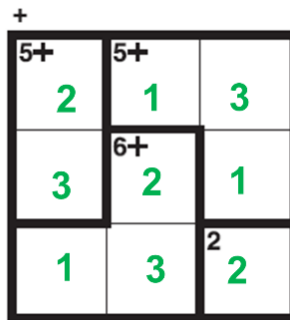
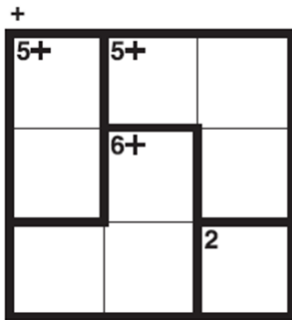
Halıcı, E. (2019). *Zekâ oyunları eğitimi çalışma kitabı*. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.

Miyamoto, T. (2018). *The KENKEN method – Puzzles for beginners 150 puzzles and solutions to make you smarter*. World Scientific Publishing.

<https://www.youtube.com/watch?v=5IDMJQWYODY&t=7s>

Uygulamada Kullanılan Kendoku Oyunları ve Cevapları

Düzy: D1



+-

2-	3+	
	4+	1-
2		

+-

2-	3+	
3	2	1
1	4+	1-
	3	2
2	2	1
	1	3

+ - x ÷

2÷		6x
5+		
	2-	

+ - x ÷

2÷		6x
1	2	3
5+		
3	1	2
2	2-	
	3	1

7-x=5 (x)		4x = 12
	x:3=2 (+)	
2x+6=8 (-)		

2x		3
2	1	3
1	6+	2
	3	
1-		
3	2	1

x

10 X		15 X
30 X		
	6 X	

x

10 X		15 X
2	5	3
30 X		
3	2	5
5	6 X	
	3	2

Kullanılacak Sayılar: 2, 3, 5

Kullanılacak Sayılar: 2, 3, 5

x

$2x=x+15$		$4x-36=x$
$3.(x-7)=9$		
	$25-3x=-20$	

Kullanılacak Sayılar: 2, 3, 5

x

15 X 3	5	12 X 2
10 X 5	2	3
2	15 X 3	5

Kullanılacak Sayılar: 2, 3, 5

Düzye: D2

+ -

1-	3-		1-
	7+		
3-	3+		10+
	2		

+ -

1-	3-	1	1-
3	4	4	2
2	7+	3	1
3-	3+	1	10+
4	2	2	3
1	2	3	4

+ - x ÷

$2 \div$	7+		24X
	$2 \div$	3-	
3			
1-		$2 \div$	

+ - x ÷

$2 \div$	7+	3	24X
1	4	3	2
2	$2 \div$	3-	3
3	1	4	3
3	2	1	4
1-	3	$2 \div$	1
4	3	2	1

A x	B +		C :
	D x		
		E -	
F -		G +	

A: $3x + 16 = 5x$

B: $4 \cdot (x - 3) = 20$

C: $3 - 5x = x - 9$

D: $-3x + 8 = -x$

E: $6 \cdot (2x + 4) = 36$

F: $4x + 3x + 1 = 6 + 2x$

G: $9 \cdot (x - 5) = 0$

^{8x} 4	⁸⁺ 3	2	²⁺ 1
1	^{4x} 4	3	2
2	1	¹⁻ 4	3
¹⁻ 3	2	⁵⁺ 1	4

A: $2x = 16$ $x = 8$

B: $x - 3 = 5$ $x = 8$

C: $6x = 12$ $x = 2$

D: $2x = 8$ $x = 4$

E: $2x + 4 = 6$ $x = 1$

F: $5x = 5$ $x = 1$

G: $x - 5 = 0$ $x = 5$

EK-B: İşlem Karesi Oyunu Ders Planı

Sınıf Düzeyi	7. sınıf
Öğrenme Alanı	M.7.1. SAYILAR VE İŞLEMLER M.7.2. CEBİR M.6.1. SAYILAR VE İŞLEMLER
Alt Öğrenme Alanı	M.7.1.1. Tam Sayılarla İşlemler M.7.2.2. Eşitlik ve Denklem M.6.1.1. Doğal Sayılarla İşlemler
Kazanım(lar)	M.7.1.1.1. Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, ilgili problemleri çözer. M.7.1.1.2. Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır. M.7.1.1.3. Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar. M.6.1.1.2. İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar. M.7.2.2.1. Eşitliğin korunumu ilkesini anlar. M.7.2.2.2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemi tanır ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar. M.7.2.2.3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
Süre	2 oturum (Oyun tanıtımı ve D1 düzeyi oyun uygulaması) 2 oturum (D1 ve D2 düzeyi oyun uygulaması)

Ön Hazırlık

Öğrencilerin bu etkinliği yapabilmesi için sahip olması gereken ön bilgiler tam sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapabilmek ayrıca işlem önceliğine dikkat ederek dört işlem yapabilmektir.

Aynı zamanda öğrencilerin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözebilme bilgisine sahip olması gerekmektedir.

Tam sayılarla işlemler ve işlem önceliği konusunda araştırmacının geçmiş yıllardaki deneyimi doğrultusunda derslerinde gözlemlediği, öğrencilerin yapabileceği olası hatalar şunlardır: iki negatif tam sayının toplamının pozitif bir sayı olduğunu düşünme (çarpma işleminde iki negatif sayının çarpımı pozitif olduğu için o bilgiyi genelleyip toplamada da geçerli olduğunu düşünme), eksi işaretinin sayının işareti mi yoksa işlem sembolü mü olduğunu anlayamama, işlem önceliğinde çarpma veya bölmenin toplama ve çıkarmadan önce yapılması gerektiğini göz ardı edip her zaman soldan sağa işlem yapılacağını düşünme, aynı önceliğe sahip işlemler yan yana olduğunda soldan sağa sırayı takip etmek yerine önce çarpma veya bölmeyi ya da önce toplama veya çıkarmayı yapma. Ayrıca öğrenciler özellikle işlem sonucunun işareti ile ilgili işlem hatası yapabilmektedir.

Literatürde öğrencilerin tam sayılarla işlemler konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:

- Negatif sayının işareti olan eksi işareti ile çıkarma sembolü olan eksi işaretini ayırt etme ve anlamada zorluk çekme (Erdem ve ark., 2015; Yenilmez ve Bağdat, 2014)
- Özellikle negatif tamsayılarda çıkarma işleminde zorlanma (Erdem ve ark., 2015; Yenilmez ve Bağdat, 2014; Yürekli, 2020)
- İşlemlerde özellikle de çarpma ve bölme işleminde sayıların işaretini önemsemeden işlem yapma (Avcu ve Durmaz, 2011; Yenilmez ve Bağdat, 2014; Yürekli, 2020)
- İki negatif sayının çarpımı veya bölümünün neden pozitif olduğunu anlamada zorluk yaşama veya sonucun negatif olduğunu düşünme (Avcu ve Durmaz, 2011; Yenilmez ve Bağdat, 2014; Yürekli, 2020)
- Tam sayıların tekrarlı çarpımlarında sonucun işaretini belirlemede zorluk yaşama (Yürekli, 2020)
- Sıfır dışında bir tam sayının sıfıra bölümünün tanımsız olduğunu anlamada zorlanma ve bir sayının sıfıra bölümü ile sıfırın bir sayıya bölümünü karıştırma (Avcu ve Durmaz, 2011; Yürekli, 2020)

- Hangi işlemlerin önceliğinin olduğunu bilmeme, işlemlerin yazılış sırasına dikkat etmeden önceliği olan işlemlerin yerini değiştirip işlem yapma, parantez kavramını anlamama (parantezdeki ifadeyi işlem yapmadan dışarı çıkarma), işlem sayısı arttıkça kuralları hatalı uygulama (Yenilmez ve Çoksöyler, 2018)

Denklemler konusunda araştırmacının geçmiş yıllardaki deneyimi doğrultusunda derslerinde gözlemlediği, öğrencilerin yapabileceği olası hatalar şunlardır: Eşitliğin bir tarafından diğer tarafına geçirilen terimin işaretini değiştirmeyi unutmama, değişkenin katsayısı negatif olduğunda değişkeni yalnız bırakırken işareti göz ardı edip her iki tarafı pozitif tam sayıya bölme (örneğin $-3x=6$ ifadesinde her iki tarafı 3'e bölüp $x=2$ bulma veya $-x=2$ yazma), bilinenler ile bilinmeyenleri aynı tarafa alırken hata yapma.

Literatürde öğrencilerin denklemler konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:

- Cebirsel ifade ve denklemde harfleri anlamlandırmada zorlanma (Akkaya ve Durmuş, 2006; Çakmak Gürel ve Okur, 2017)
- Değişkenler ile işlem yapamama ve harf dışında verilen sembolleri dikkate almayıp bunlarla işlem yapmama veya benzer olmayan terimlerle işlem yapma (Altıntaş ve ark., 2021; Bayar, 2007)
- “=” sembolünün anlamını kavrayamama, eşitliğin iki tarafını eşitlemek yerine verilen sayılarla işlem yapıp sonuç bulmaya çalışma, eşitliğin korunumu ilkesini anlamada zorluk yaşama ve eşitliğin iki tarafına farklı işlemler yapma (Altıntaş ve ark., 2021; Bayar, 2007; Çakmak Gürel ve Okur, 2017; Çelik ve Masal, 2018)
- Bir terimi eşitliğin karşı tarafına geçirirken yanlış işlem yapma veya işaret değiştirmeme (Akyüz ve Hangül, 2014; Altıntaş ve ark., 2021; Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Tam sayılar ve rasyonel sayılar gibi diğer konulardaki yanlışlardan dolayı denklem çözerken hata yapma, işlem önceliğini dikkate almama (Altıntaş ve ark., 2021; Çakmak Gürel ve Okur, 2017; Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Problem cümlesine uygun denklem yazmada zorlanma, bilinmeyen olmadan denklem yazmaya çalışma (Altıntaş ve ark., 2021; Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Değişkenler arasındaki kat ilişkisini yorumlama ve bunu denklem olarak yazmada hata yapma (Çavuş Erdem, 2013; Sert Çelik ve Masal, 2018)
- Negatif katsayılı bilinmeyenlin işaretini pozitif yapıp yanlış cevap bulma (Çavuş Erdem, 2013)

Bu etkinlikte öğrencilerin var olan buna benzer hatalarını fark edip düzeltebilmesi, yapılan işlem hatalarını fark edip düzeltebilmesi, dört işlem becerilerini ve işlem akıcılığını geliştirebilmesi, denklem çözümünde yaptığı hataları fark edip düzeltebilmesi hedeflenmektedir.

Ayrıca rutin olmayan problem çözme becerilerine yönelik de aynı sonuca sahip farklı işlemler olabileceğini fark edip bu işlemleri sistematik olarak listeleyebilmesi, karelere yazılabilecek sayılarla ilgili tahminlerde bulunması gerektiğinde tahminler yapıp bunları kontrol edebilmesi, işlem sonucundan geriye doğru giderek karelere yazılacak sayıları bulabilmesi hedeflenmektedir.

Kullanılması Planlanan Öğretim Yöntem ve Teknikleri

Anlatım, soru-cevap, gösterip yaptırma, tartışma, problem çözme

Öğrenciler işlem karesi oyununu çözerken dört işlem yapar ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözer. Aynı zamanda çeşitli problem çözme yöntemlerini de (sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma vb.) kullanır.

Kullanılacak Araç Gereç

İşlem karesi oyununun yer aldığı çalışma kâğıtları, akıllı tahta, işlem karesi oyununu tanıtmak için hazırlanan Pdf dosyası.

Öğrenme Öğretme Etkinlikleri

GİRİŞ

İşlem karesi oyununun amacı 1'den 9'a kadar rakamları sadece birer kez kullanarak ve işlem önceliğine dikkat ederek işlem karesinin sağında ve altında verilen eşitlikleri sağlamaktır. D1 düzeyinde 1'den 9'a kadar olan rakamlardan uygun olan 4 tanesi kullanılır. D2 düzeyinde 3

tane rakam önceden verilmiştir ve geriye kalan 6 rakam uygun şekilde yerleştirilir. D3 düzeyinde ise 9 rakam uygun şekilde yerleştirilir.

Öğrencilere bugün işlem karesi oyunu oynanacağı söylenir ve işlem karesi oyunu tanıtılarak oyun ile ilgili bilgiler verilir. Oyunun örnek uygulamasına geçmeden önce oyunda işlem önceliğinin kullanıldığına dikkat çekmek için karelerdeki sayıların yazılı olduğu ve işlem sonuçlarının bulunması gereken işlem kareleri ile aşağıdaki uygulama yaptırılır (Şekil 1).

6	-	4	=	
÷		×		
2	+	5	=	
=		=		

3	×	8	÷	2	=	
+		÷		×		
7	÷	1	×	9	=	
×		-		+		
6	+	4	-	5	=	
=		=		=		

Şekil 1 <https://www.worksheetworks.com/puzzles/math-squares.html>

Daha sonra akıllı tahtada öğrencilerle birlikte D1 düzeyi örnek bir uygulama yapılır. Uygulama yapılırken öğrencilerin çözüme adım adım ulaşması için sorular sorularak problem çözme adımlarını fark etmesi sağlanmaya çalışılır. Verilen oyundaki satır ve sütunlarda bulunan işlemlerin ne anlama geldiği sorularak soruyu anlamaları; oyunu çözmek için nasıl bir yol izlenip kullanılacak sayıların nasıl belirleneceği sorularak çözüm için bir plan yapmaları; eşitliği sağlayan farklı olası durumlardan hangisinin kullanılabileceği ve sayıları yazmaya nereden başlanacağı sorularak çözüm için belirledikleri planı uygulamaları; son olarak bütün sayılar yazıldığında bütün eşitlikleri sağlayıp sağlamadığı sorularak yapılan çözümü kontrol etmeleri sağlanır.

Öğrencilerin aynı sonucu veren birden fazla işlem olabileceğini, ancak diğer işlemlere de bakarak uygun sayılara karar verilmesi gerektiğini fark etmeleri sağlanır. Akıllı tahtada açılan sunu üzerinden soru cevap yöntemiyle verilen işlem sonucunu sağlayan farklı sayıları düşünüp paylaşmaları istenerek uygun sayıların nasıl bulunacağı anlatılır.

Böylece öğrenciler aynı sonucu veren işlemleri yazarken sistematik liste yöntemini, bu işlemlerden hangilerinin olabileceğini tahmin edip olmayanları elerken tahmin ve kontrol yöntemini, bir sayıya karar verip diğer sayıları bulmaya çalışırken işlem sonucundan yararlanıp geriye doğru çalışma yöntemini kullanmış olur. Ayrıca oyuna farklı yerden başlanıp başlanamayacağı sorularak öğrencilerin farklı çözüm yolları bulması sağlanır.

İşlem Karesi Oyunu D1 Düzeyi Örnek Uygulama

a	-	b	=	6
/		x		
c	+	d	=	7
=		=		
2		6		

Şekil 2

Dört eşitliğin her birini sağlayan olası durumlar düşünüldüğünde en az olasılığın olduğu kısımla ilgili tahminler yapıp oradan başlamak daha uygun olacaktır (Şekil 2). Örneğin;

$a - b = 6$ eşitliğinde $a = 9$ ve $b = 3$, $a = 8$ ve $b = 2$, $a = 7$ ve $b = 1$ olabilir.

$c + d = 7$ eşitliğinde c ve d rakamları herhangi bir sırayla 3 ve 4, 2 ve 5, 1 ve 6 olabilir.

$b \times d = 6$ eşitliğinde b ve d herhangi bir sırayla 1 ve 6 ya da 2 ve 3 olabilir.

$a / c = 2$ eşitliğinde $a = 2$ ve $c = 1$, $a = 4$ ve $c = 2$, $a = 6$ ve $c = 3$, $a = 8$ ve $c = 4$ olabilir. a harfinin ilk satırdaki eşitliği sağlayabilmesi için 6'dan büyük bir rakam olması gerekir. Bu yüzden $a = 8$ ve $c = 4$ olmalıdır (Şekil 3). Burada a harfi yerine örneğin 4 yazılarak bu sayının oraya yazılıp yazılmayacağı sorulur ve a harfinin 6'dan büyük olması gerektiğini fark etmeleri sağlanır. Böylece a harfi yerine tahminen yazılan sayının yanlış olduğu görülür ve bu tahmin sonucuna göre diğer olamayacak seçenekler de elenerek doğru sonuca ulaşılır. Bu durumda öğrenciler tahmin ve kontrol yöntemini kullanmış olur.

Her eşitlik için olabilecek olası durumlar öğrencilere sorulup tahtaya yazılır. Bu durumlar yazılırken toplama ve çarpma işleminde değişme özelliği olduğu ancak çıkarma ve bölme işleminde değişme özelliği olmadığı da öğrencilere fark ettirilir. Böylece matematik kazanımlarıyla ilişkilendirme yapılır, aynı zamanda olabilecek işlemler yazılırken sistematik liste yapılmış olur.

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 8 & - & b \\ \hline / & & x \\ \hline 4 & + & d \\ \hline \end{array} = 6$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 4 & + & d \\ \hline \end{array} = 7$$

$$\begin{array}{|c|c|} \hline = & = \\ \hline 2 & 6 \\ \hline \end{array}$$

Şekil 3

$8 - b = 6$ eşitliğinde $b = 2$ bulunur. Ve son olarak $2 \times d = 6$ veya $4 + d = 7$ eşitliğinden $d = 3$ olur (Şekil 4). Bu eşitliklerdeki harflerin neler olacağı öğrencilere sorulur ve aslında burada denklem çözüldüğünü fark etmeleri sağlanır. Böylece denklem konusuyla ilişkilendirme yapılır, aynı zamanda ters işlem yapılırken geriye doğru çalışma yöntemi kullanılmış olur.

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 8 & - & 2 \\ \hline / & & x \\ \hline 4 & + & 3 \\ \hline \end{array} = 6$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 4 & + & 3 \\ \hline \end{array} = 7$$

$$\begin{array}{|c|c|} \hline = & = \\ \hline 2 & 6 \\ \hline \end{array}$$

Şekil 4

Öğrencilerin anlamadıkları ve sormak istedikleri bir durum varsa uygun fırsat verilir ve herkesin oyunu anladığından emin olunur. Ardından her oyun bireysel olarak çözülecek şekilde her öğrenciye D1 düzeyi 2 işlem karesi oyununun yer aldığı çalışma kâğıtları dağıtılır. Her öğrencinin cevapları kontrol edilip yardıma ihtiyacı olanlara ipuçları ile yardım edilir ve herkese 20 puan verilir. Sonra her öğrenciye D1 düzeyi 1 oyun dağıtılarak 1 dk süre verilir ve bu süre içinde doğru yapan öğrencilere 20 puan, süre bitince doğru çözüm yapanlara 15 puan verilir. Daha sonra her öğrenciye içinde denklem bulunan D1 düzeyi 1 oyun dağıtılır ve önce denklemin çözülüp işlem sonuçlarının bulunacağı ardından oyunun aynı şekilde oynanacağı belirtilir. Bu oyunda doğru çözüm yapan ilk 10 öğrenciye 30 puan sonraki 4 öğrenciye 25 puan ve son 3 öğrenciye de 20 puan verilir.

Oyunlar oynanırken aralarda dolaşılıp öğrencilerin neler yaptığı kontrol edilir, yardıma ihtiyacı olan öğrenciler varsa sorularla yönlendirilerek doğru cevaba ulaşması sağlanır. Her oyun

bitiminde akıllı tahtada soruların cevapları verilerek öğrencilerin de kendi çözüm yolları ve cevaplarını değerlendirmesi sağlanır.

**GELİŞME
(KEŞFETME,
AÇIKLAMA,
DERİNLEŞTİR
ME)**

D1 düzeyi oyun uygulamasının ardından D2 düzeyi örnek uygulama öğrencilerle birlikte akıllı tahta üzerinde yapılır. Sorulan sorularla öğrencilerin adım adım çözüme ulaşması sağlanır. Öğrencilere oyuna nereden başlanacağı sorularak düşünmeleri ve olasılıkların az olduğu kısımlardan başlamanın daha uygun olduğunu fark etmeleri sağlanır. Soru cevap yöntemi kullanılarak öğrencilerle birlikte farklı olasılıklar listelenir ve içinden uygun sayılara karar verilip yerleştirilerek oyun çözülür. Bu sırada sorulan sorularla öğrencilerin oyun ile ilgili stratejileri fark etmesi ve kendi stratejilerini geliştirebilmesi sağlanır.

İşlem Karesi Oyunu D2 Düzeyi Örnek Uygulama

Çarpma ve bölme işlemleri, toplama ve çıkarma işlemine göre işlem önceliğine sahiptir. Örneğin $4 + 2 \times 7$ işleminde önce çarpma işlemi yapılacağı için $4 + 2 \times 7 = 18$ olmaktadır.

3	×	a	+	b	13
×		-		×	
c	+	1	×	d	10
+		-		+	
e	-	f	+	9	6
23		-7		37	

Şekil 5

Yukarıdaki örnek oyunda 1, 3, 9 rakamları ipucu olarak verildiği için kullanılabilir rakamlar 2, 4, 5, 6, 7 ve 8'dir. Boş karelere harfler yazarsak ilk satırdaki eşitlik $3 \times a + b = 13$ olur. Benzer şekilde ilk sütundaki eşitlik $3 \times c + e = 23$ olarak yazılabilir (Şekil 5). Amaç, harflerle belirtilen karelerdeki rakamları eşitlikleri sağlayacak şekilde bulmaktır. Burada öğrencilere yazılması gereken eşitlikler sorularak verilen duruma uygun denklem yazmaları sağlanır.

Verilen oyundaki boş kutulara (çözümü anlatabilmek için harf yazılmış olan kutulara) hangi rakamların yazılabileceği sorulur. İpucu olarak verilen rakamlar tekrar yazılamayacağı için 1, 3, 9 rakamları elenir ve geriye kalan rakamlar tahtaya yazılır. Bu şekilde oyundaki uygun yere yazılan her rakam elenerek sonraki yazılabilecek rakamlara daha rahat karar verilebileceği belirtilir.

Oyuna farklı yerlerden başlanıp başlanamayacağı öğrencilere sorulur ve cevapları dinlenir. Daha sonra farklı yerlerden başlansa nasıl olacağına dair bir örnek verilir. Örneğin ilk olarak oyuna ilk satırdaki eşitlikten başlanmak istenirse nelerin düşünülmesi gerektiği öğrencilere sorulur ve durumlar birlikte değerlendirilir. İlk satırdaki $3 \times a + b = 13$ eşitliğinde işlem önceliğine göre 3 ile a harfi çarpılıp daha sonra b ile toplanacaktır. 1, 3, 9 rakamları zaten kullanılamaz. a harfi yerine 2 yazılırsa $3 \times 2 = 6$ olur ve toplamın 13 çıkması için b harfi $13 - 6 = 7$ olmalıdır. a harfi yerine 4 yazılırsa $3 \times 4 = 12$ olur ve b harfinin $13 - 12 = 1$ olması gerekir ancak 1 zaten bulunduğu için tekrar yazılamaz. a harfi yerine 5 yazılırsa 3 ile 5'in çarpımı 13'ten büyük olacağı için a harfi 5 veya 5'ten büyük rakamlar olamaz. Böylece a harfinin yerine gelebilecek tek rakam 2'dir ve bu durumda b harfi de 7 olur.

İkinci olarak oyuna ilk sütundaki eşitlikten başlanmak istense düşünülmesi gereken durumlar öğrencilere sorulur ve bu durumlar birlikte değerlendirilir. İlk sütundaki $3 \times c + e = 23$ eşitliğinde işlem önceliğine göre 3 ile c harfi çarpılıp daha sonra e ile toplanacaktır. c harfi yerine 2 yazılırsa $3 \times 2 = 6$ olur ve toplamın 23 çıkması için b harfinin $23 - 6 = 17$ olması gerekir ancak 17

kullanılmaz. Böylece e harfinin iki basamaklı olmaması için c harfi yerine daha büyük sayılar yazılması gerektiği fark ettirilir. c harfi yerine 5 yazılsa $3 \times 5 = 15$ olur ve e harfinin $23 - 15 = 8$ olması gerekir. c harfi yerine 6 yazılsa $3 \times 6 = 18$ olur ve e harfi $23 - 18 = 5$ olmalıdır. c harfi yerine 7 yazılsa $3 \times 7 = 21$ olur ve e harfi $23 - 21 = 2$ olmalıdır. c harfi yerine 8 yazılırsa 3 ile 8'in çarpımı 23'ten büyük olacağı için c harfi 8 olamaz. Bu durumda c harfi yerine yazılabilecek rakamlar 5, 6 veya 7 olabilir ve bu rakamların alabileceği değere göre e harfi de değişecektir.

Öğrencilere bu iki başlangıçtan hangisini tercih edecekleri sorularak cevapları dinlenir. Verilen örnekte ilk durumda a ve b harflerinin kesin değerleri belirlenebilirken c ve e harfleri için üç farklı seçenek olduğu ve değerlerin kesin olarak belirlenemediği ve bu yüzden ilk satırdan başlamanın daha uygun olacağı sonucuna varılır. Ardından oyuna farklı şekillerde başlanabileceği ancak bazı durumlarda daha az olasılığın değerlendirilmesi gerektiği ve bunun daha pratik olduğu belirtilir.

Oyunun çözümünde tahminler yapıp bu tahminlerin sonucuna göre yazılan sayılar eşitliği sağladıysa devam edilip sağlamadıysa bu tahminden yola çıkıp yapılacak yeni tahminlerle sayılar bulunmaya çalışılabilir. Bu durumda tahmin ve kontrol yöntemi kullanılmış olur. Veya eşitlikler incelenerek olası durumlar belirlenip daha az olası durumun olduğu ve sayıların kesin olarak yazılabileceği yerlerden başlanarak çözüme ulaşılabilir. Bu durumda olabilecek sayı seçenekleri düşünülürken sistematik liste yapma yöntemi kullanılmış olur.

Aşağıda deneme yanılmaya gerek kalmadan daha hızlı çözüme ulaşılacak yollardan biri verilmiştir.

Üçüncü sütunda $b \times d + 9 = 37$ eşitliğine göre $b \times d$ ifadesi $37 - 9 = 28$ olmalıdır. Bu rakamlar 4 ve 7 olmalıdır. $b = 4$ olursa ilk satırdaki eşitlik $3 \times a + 4 = 13$ olur ve buradan $a = 3$ olması gerekir ancak 3 kullanıldığı için bir daha yazılamaz. O halde $b = 7$ ve $d = 4$ 'tür (Şekil 6). Burada $b \times d$ işleminin sonucunun ne olması gerektiği düşünülürken geriye doğru çalışma yöntemi kullanılmış olur. Çarpımı 28 olan sayıların 4 ve 7 olduğu belirlendikten sonra sayıların yazılacağı yere karar verirken tahmin ve kontrol yöntemi kullanılmış olur. Aynı zamanda harflerin yerine gelecek sayılar bulunurken denklem çözülmüş olur.

3	×	a	+	7	13
×		-		×	
c	+	1	×	4	10
+		-		+	
e	-	f	+	9	6
23		-7		37	

Şekil 6

İlk satırdaki eşitlik $3 \times a + 7 = 13$ olur ve buradan $a = 2$ bulunur. İkinci satırdaki eşitlik $c + 1 \times 4 = 10$ olur ve buradan da $c = 6$ bulunur. Burada a ve c sayısı bulunurken aslında öğrenciler denklem çözmekte ve aynı zamanda geriye doğru çalışma stratejisini kullanmaktadır. Oyun öğrencilerle birlikte çözümlerken öğrencilerin aynı eşitlikleri yazması ve sayıları bulması sağlanır.

Son olarak ilk sütundaki eşitlik $3 \times 6 + e = 23$ olur ve buradan $e = 5$ bulunur ve son kalan rakam da $f = 8$ olarak bulunur (Şekil 7). (MEB, 2013).

3	×	2	+	7	13
×		-		×	
6	+	1	×	4	10
+		-		+	
5	-	8	+	9	6
23		-7		37	

Şekil 7

Öğrencilerin anlamadıkları ve sormak istedikleri bir durum varsa uygun fırsat verilir ve herkesin oyunu anladığından emin olunur. Ardından her öğrenciye D2 düzeyi 1 işlem karesi oyunu dağıtılır ve doğru çözüm yapan ilk 8 öğrenciye 40 puan, sonraki 5 öğrenciye 35 puan ve son 4 öğrenciye 30 puan verilir. Sonra her öğrenciye D2 düzeyi 1 işlem karesi oyunu dağıtılır ve bu kez doğru çözüm yapan ilk 5 kişiye 50 puan, sonraki 5 kişiye 45 puan, daha sonraki 5 kişiye 40 puan ve son 2 kişiye 35 puan verilir. D2 düzeyinde son oynatılan oyunda denklem içeren ifadeler bulunmaktadır ve öğrenciler öncelikle denklemleri çözüp işlemlerin sonuçlarını bularak oyuna devam etmelidir. Öncelikle denklem çözümlerini yapan öğrencilerin cevapları kontrol edilir ve cevapları doğru olan öğrenciler oyunu çözmeye başlar, eğer cevaplarında yanlış olan öğrenci varsa cevaplarını kontrol edip düzeltmesi gerektiği söylenir. Oyunu doğru olarak tamamlayan ilk 3 öğrenciye 100 puan, sonraki 7 öğrenciye 90 puan, son 7 öğrenciye de 80 puan verilir.

Oyunlar oynanırken aralarda dolaşılıp öğrencilerin neler yaptığı kontrol edilir, yardıma ihtiyacı olan öğrenciler varsa sorularla yönlendirilerek doğru cevaba ulaşması sağlanır. Her oyun bitiminde akıllı tahtada soruların cevapları verilerek öğrencilerin de kendi çözüm yolları ve cevaplarını değerlendirmesi sağlanır.

Oyunlarda verilen sürenin değişmesi veya puanlamanın her oyunda farklı yapılmasıyla öğrencilerin sıkılmasını önlemek ve dikkatini çekmek, aynı zamanda oyunlara heyecan unsuru katmak amaçlanmıştır.

Yapılan pilot uygulamada öğrencilerin birçoğunun D2 düzeyi oyunlarda bile zorlandığı görülmüştür. Aynı şekilde asıl uygulamayı yaparken de bazı öğrencilerin D2 düzeyinde zorlandıkları görüldüğü için D3 düzeyi oyunlara yer verilmemiştir.

SONUÇ (DEĞERLENDİRME)

Bütün oyun uygulamalarının ardından öğrencilere işlem karesi oyunu oynanırken hangi matematik konularıyla ilgili bilgilerin kullanıldığı sorulur. Böylece yapılan etkinliklerle matematik kazanımlarının ilişkili olduğu ve bunların yalnızca eğlenmek için değil aynı zamanda dersin devamı şeklinde işlenen konuların pekiştirilmesi için yapılan çalışmalar olduğu öğrencilere fark ettirilir.

Öğrencilerden her oyun verildiğinde arkasına isim yazmaları istenir ve uygulama sonunda öğrencilerin çözüm yaptığı işlem karesi oyunu kâğıtları toplanır. Bu şekilde öğrencilerin çözüm yaparken kullandığı ve kâğıt üzerinde belirttiği stratejiler varsa belirlenmeye çalışılır. Ayrıca her öğrenciye verilen puanlar kâğıtlara yazıldığı için alınan toplam puanlar hesaplanır ve en yüksek puanı alan öğrencilere (3 veya 5 öğrenci) zekâ oyunu etkinliklerinde gösterdikleri ilgi ve başarıdan dolayı teşekkür edilen bir belge düzenlenip bir sonraki ders dağıtılır.

Ders Planı Hazırlanırken Yararlanılan Kaynaklar

Halıcı, E. (2019). *Zekâ oyunları eğitimi çalışma kitabı*. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.

MEB (2013). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Zekâ Oyunları Dersi (5, 6, 7, 8. Sınıflar) Öğretim Programı.

Uygulamada Kullanılan İşlem Karesi Oyunları ve Cevapları

Düzyey: D1

	/		= 3
x	■	-	
	+		= 3
=	=		
18	2		

9	/	3	= 3
x	■	-	
2	+	1	= 3
=	=		
18	2		

	x		= 12
-	■	+	
	/		= 4
=	=		
2	3		

6	x	2	= 12
-	■	+	
4	/	1	= 4
=	=		
2	3		

	+		= $x/5 = 3$
-	■	/	
	x		= $9 - x = 5$
=	=		
$7x = 42$	$x + 8 = 10$		

7	+	8	= 15
-	■	/	
1	x	4	= 4
=	=		
6	2		

	+		= 8
-	■	x	
	/		= 3
=	=		
-3	6		

6	+	2	= 8
-	■	x	
9	/	3	= 3
=	=		
-3	6		

Düzye: D2

4	x		/		= 6
x			/		+
	+	1	x		= 7
+		-		-	
	-		+	3	= 4

= = =
16 2 8

4	x	9	/	6	= 6
x			/		+
2	+	1	x	5	= 7
+		-		-	
8	-	7	+	3	= 4

= = =
16 2 8

1	+		x		= 37
-		/		/	
	x	2	-		= 11
-		+		+	
	+		-	8	= 3

= = =
-12 7 11

1	+	4	x	9	= 37
-		/		/	
7	x	2	-	3	= 11
-		+		+	
6	+	5	-	8	= 3

= = =
-12 7 11

2	-		/		= $4x + 2 = -2$
x		-		+	
	-	6	+		= $3x + 8 = 44 - x$
-		x		+	
	+		/	1	= 9

= = =
 $3x - 8 = 22$ -21 $x + 5 = 2x - 7$

2	-	9	/	3	= -1
x		-		+	
7	-	6	+	8	= 9
-		x		+	
4	+	5	/	1	= 9

= = =
10 -21 12

EK-C: Q-Bitz Oyunu Ders Planı

Sınıf Düzeyi	7. sınıf
Öğrenme Alanı	M.7.3. GEOMETRİ VE ÖLÇME M.6.3. GEOMETRİ VE ÖLÇME M.5.2. GEOMETRİ VE ÖLÇME
Alt Öğrenme Alanı	M.7.3.2. Çokgenler M.6.3.2. Alan Ölçme M.5.2.2. Üçgen ve Dörtgenler M.5.2.3. Uzunluk ve Zaman Ölçme
Kazanım(lar)	M.7.3.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır; açılı özelliklerini belirler. M.7.3.2.4. Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer. M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer. M.6.3.2.1. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer. M.6.3.2.2. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer. M.5.2.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer. M.5.2.3.2. Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.
Süre	2 oturum (Oyun tanıtımı ve D1 düzeyi oyun uygulaması) 2 oturum (D2 ve D3 düzeyi oyun uygulaması)

<p>Ön Hazırlık</p> <p>Öğrencilerin bu etkinliği yapabilmesi için sahip olması gereken ön bilgiler dörtgenlerin özelliklerini ve dörtgenler arasındaki ilişkileri bilme, çokgenlerin çevre uzunluğu ve alan ölçüsünü hesaplayabilmedir.</p> <p>Ayrıca öğrencilerin parça bütün ilişkisi ve zihinsel-görsel dikkat becerisine sahip olması da bu oyunu daha rahat oynamalarını sağlayacaktır.</p> <p>Dörtgenlerin özellikleri konusunda araştırmacının geçmiş yıllardaki deneyimi doğrultusunda derslerinde gözlemlediği, öğrencilerin yapabileceği olası hatalar şunlardır: Dörtgenlerin özelliklerini belirleyememe veya yanlış belirleme, karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu göz ardı etme, bazı dörtgenlerin başka bir dörtgenin özel hali olabileceğini kavrayamama, dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi ve sınıflandırmayı belirleyememe, çokgenlerin özelliklerini düşünmeden görüntüsüne göre yorum yapma, dörtgenlerle ilgili görmeye alışık oldukları şekiller dışında verilen şekilleri belirlemede zorlanma.</p> <p>Literatürde öğrencilerin dörtgenler konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yamuğu bütün kenarları farklı olan ve düzgün olmayan şekil olarak tanımlama, hiçbir kenarı paralel olmayan şekilleri yamuk olarak algılama (Ay, 2014; Doğan ve ark., 2012; Öksüz ve Başışık, 2019) • Geometrik kavramlarda şeklin özelliğinden çok görüntüsüne göre yorum yapma (Doğan ve ark., 2012; Korkut, 2023) • Dörtgenlerin özelliklerini bilmeme, dörtgenlerin özellikleri bilinse bile dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkileri kuramama (Aktaş ve Cansız Aktaş, 2012; Korkut, 2023; Türnüklü ve Berkün, 2013; Ubuz, 2017) • Köşegen kavramını kenar veya yükseklik ile karıştırma, köşegen sayısını hesaplama zorlanma (Ay, 2014; Özkan, 2015) • Eşkenar dörtgen ile karenin aynı olduğunu düşünme, karenin 90° döndürülmüş halini eşkenar dörtgen ile karıştırma, eşkenar dörtgen ile paralelkenarı karıştırma (Ay ve Başbay, 2017; Öksüz ve Başışık, 2019) • Yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgenin yüksekliğini göstermede zorlanma (Özkan, 2015; Korkut, 2023)

Alan ile ilgili problemlerde araştırmacının geçmiş yillardaki deneyimi doğrultusunda derslerinde gözlemediği, öğrencilerin yapabileceği olası hatalar şunlardır: çevre ve alan kavramını karıştırıp alan yerine çevre veya çevre yerine alan hesaplama, farklı şekillerin alanı bulunurken şekli parçalara ayırmada zorlanma veya bunu düşünememe, eşkenar dörtgen veya yamuğun alanını formül dışında başka yöntem ile çözmeyi düşünememe, üçgenin alanını hesaplarken yalnızca taban ile yüksekliği çarpıp 2'ye bölmeyi unutmama.

Literatürde öğrencilerin alan ve çevre konusunda yaşadığı zorluklara dair çalışmalarda yer verilen durumlar ise şunlardır:

- Alan ve çevre kavramları arasındaki farkı tam olarak bilmeme, çevre ve alan hesabını karıştırma (Ay ve Başbay, 2017; Divrik ve Pilten, 2021; Tan şişman ve Aksu, 2009)
- Noktalı kâğıda çizilen bir şeklin çevresini bulurken birim kareleri sayma veya alanını bulurken şeklin dışındaki çizgileri sayma, (Tan şişman ve Aksu, 2009)
- Alan hesaplarırken yanlış uzunlukları kullanma (Ay ve Başbay, 2017; Korkut, 2023)
- Alan hesaplama sorularında birim kare sayarken işlem hatası yapma (Divrik ve Pilten, 2021)
- Alan formülünü bildiği halde problem durumlarına uygulamada güçlük yaşama (Dağlı ve Peker, 2012; Tan şişman ve Aksu, 2009)
- Farklı geometrik şekillerin birleşiminden oluşan şekillerin çevresini bulmada zorlanma, dikdörtgenin alanını bulabilme ancak dikdörtgenlerde taralı olan veya taralı olmayan alanı bulmada zorlanma (Dağlı ve Peker, 2012; Tan şişman ve Aksu, 2009)
- şeklin iki kenarını toplayıp çevre bulunabileceğini düşünme (Divrik ve Pilten, 2021; Tan şişman ve Aksu, 2009)

Bu etkinlikle öğrencilerin var olan buna benzer hatalarını fark edip düzeltebilmesi, dörtgenlerin özelliklerini fark edip dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi anlayabilmesi ve dörtgenleri doğru şekilde sınıflandırabilmesi, alan ve çevre hesaplamayı doğru şekilde yapabilmesi, alan ve çevre ilişkisini fark edebilmesi hedeflenmektedir.

Ayrıca rutin olmayan problem çözmeye becerilerine yönelik de verilen özelliklere sahip olan farklı dörtgenleri listeleyebilmesi, aynı alana ancak farklı çevreye sahip veya aynı çevreye ancak farklı alana sahip dikdörtgenleri sistematik olarak listeleyebilmesi, dörtgenleri oluştururken kullanılacak küplerle ilgili tahminlerde bulunup bunları kontrol edebilmesi hedeflenmektedir.

Kullanılması Planlanan Öğretim Yöntem ve Teknikleri

Anlatım, soru-cevap, gösterip yaptırma, tartışma, problem çözmeye

Öğrenciler Q-Bitz oyununu oynarken dörtgenlerin özelliklerini belirleyecek, istenen dörtgenleri oluşturacak, çokgenlerin alan ve çevrelerini hesaplayacaklardır. Aynı zamanda çeşitli problem çözmeye yöntemlerini de (sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol vb.) kullanacaklardır.

Kullanılacak Araç Gereç

Q-Bitz oyunu materyalleri, akıllı tahta, Q-Bitz oyununu tanıtmak için hazırlanan Pdf dosyası.

Öğrenme Öğretme Etkinlikleri

GİRİŞ

Q-Bitz her biri 16 küpten oluşan farklı renkte 4 set ve 4 ahşap tabla ile 80 karttan oluşur. Oyunun amacı kart üzerindeki şekilleri küpler ile doğru şekilde yapabilmektir. Oyun 2, 3 veya 4 kişiyle oynanabilir. Her oyuncu bir ahşap tabla ve 16 küpten oluşan bir set alır. Q-Bitz kartları ortaya ters şekilde yerleştirilir, küpler oyun tablasının dışına çıkarılır ve en üstten bir kart açılarak kart üzerindeki şekil, küplerle yapılmaya çalışılır. İlk bitiren oyuncu eğer doğru yaptıysa kartı alır, eğer yanlışsa oyun devam eder ve doğru yapan ilk kişi kartı alır. Dokuz tur sonunda en fazla karta sahip olan oyuncu kazanır.

Bu oyun dörtgenler konusu kazanımlarıyla ilişkilendirilerek hazırlanmıştır. Oyunda öğrencilerin, verilen şekil kartlarındaki şekilleri oluşturmaları ve ardından bu şekillerin alanı veya çevresiyle ilgili sorulara cevap vermeleri amaçlanmıştır.

Öğrencilere bugün Q-Bitz oyunu oynanacağı söylenir ve Q-Bitz oyunu tanıtılarak oyun ile ilgili bilgiler verilir. Oyunun örnek uygulamasına geçmeden önce dörder kişilik 5 grup oluşturulur ve her gruba bir Q-Bitz oyun seti dağıtılır. Her grupta öğrenciler kendilerine bir renk seçip o renge ait küpleri ve oyun tahtasını alır, böylelikle her öğrencide bir oyun tahtası ve 16 adet Q-bitz küpü olur. Daha sonra akıllı tahtada öğrencilerle birlikte D1 düzeyi örnek bir uygulama yapılır. Uygulama yapılırken öncelikle öğrencilerin karttaki şekli anlayıp nasıl oluşturacağına dair fikir yürütmesi, nereden başlayıp şekli nasıl oluşturursa daha pratik ve hızlı olabileceğini düşünmesi, kendi stratejisini bulup uygulaması ve sonunda oluşturduğu şekli kontrol etmesi için öğrencilere aralarda çeşitli sorular sorulur. “Karttaki şeklin oluşması için küpler nasıl dizilmeli, küpleri farklı yerlerden dizmeye başlayabilir misin, senin için önce hangi kısmı oluşturmak daha pratik olabilir?” gibi sorular kullanılabilir. Öğrencilerin özellikle üzerinde ikizkenar üçgen şekli olan küpü kullanırken ne şekilde dizilirse bir kare olacağını, nasıl dizilirse bir paralelkenar olacağını, yamuk oluşturulacaksa nasıl yerleştirileceğini fark etmesi sağlanır.

Karttaki şeklin nasıl oluşabileceğine dair bir tahminde bulunup buna göre küpleri dizmeye başlayan, şekil doğruysa devam edip doğru değilse başka bir tahminle şekli yapmaya devam eden bir öğrenci tahmin ve kontrol yöntemini kullanmış olur. Belli bir çevre uzunluğuna veya alan ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenler oluşturulması istendiğinde öğrenciler bu özelliğe sahip dikdörtgenleri sıralarken sistematik liste yapma yöntemini kullanmış olur.

Q-Bitz Oyunu D1 Düzeyi Örnek Uygulama

Öğrencilere akıllı tahtada örnek bir şekil kartı (Şekil 1) gösterilerek bu şekli kendi renkli küpleriyle oluşturmaları istenir ve herkesin yapabilmesi için yeterli süre verilir. Her öğrencinin oluşturduğu şekil sınıfta dolaşarak kontrol edilir, öğrencilere de oluşturdukları şeklin doğruluğunu kontrol etmeleri söylenir. Herkesin doğru şekli oluşturduğundan emin olunduktan sonra bu şeklin adı, özellikleri, alanı ve çevresiyle ilgili sorular sorulur. Öğrencilerin cevapları dinlenir ve yanlış söylenen özellik olursa doğrusunu bulmaları sağlanır, bu şekilde öğrenciler dörtgenlerle ilgili bilgilerini hatırlamış olur.



Şekil 1

Karttaki şekil ile ilgili sorulabilecek sorular:

Oluşturduğunuz şeklin adı nedir?

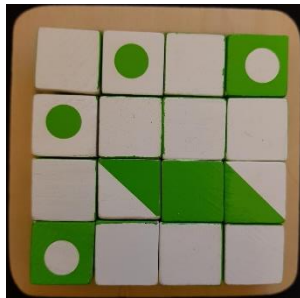
Bu şeklin özellikleri nelerdir?

(Şeklin kenarları, açıları ve köşegenleriyle ilgili özellikleri nelerdir?)

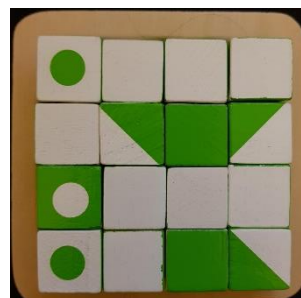
Şeklin çevresi kaç birimdir?

Şeklin alanı kaç birim karedir?

Daha sonra öğrencilere akıllı tahtada iki şekil kartı (Şekil 2 ve Şekil 3) daha gösterilip şekilleri yapmaları istenir ve şekillerle ilgili sorular sorularak dörtgenlerin özelliklerini bilip bilmedikleri kontrol edilir, ayrıca dörtgenlerin arasındaki ilişkileri fark etmeleri sağlanır. Aynı zamanda öğrencilerin Q-Bitz küplerini nasıl kullanacağına dair bir fikir oluşturması ve küplere alışması sağlanmış olur.



Şekil 2



Şekil 3

Öğrencilerin anlamadıkları ve sormak istedikleri bir durum varsa uygun fırsat verilir ve herkesin oyunu anladığından emin olunur. Ardından her gruba kapalı bir şekilde D1 düzeyi 4 oyun kartı ve 4 soru kartı ile puan tablosu (Şekil 4) verilir. Bu oyun kartlarında tek bir dörtgen şekli ve soru kartlarında da bu dörtgenle ilgili soru bulunmaktadır.

Öğrenci Adı	1. kart		2. kart		3. kart		4. kart		5. kart		6. kart		7. kart		8. kart		Toplam Puan
	Şekil	Soru	Şekil	Soru	Şekil	Soru	Şekil	Soru	Şekil	Soru	Şekil	Soru	Şekil	Soru	Şekil	Soru	

Şekil 4

Kartlar ön yüzlerinde numara yazılı olarak her gruba aynı sırada dizili şekilde kapalı halde verilir ve kartların sırasının bozulmaması gerektiği, şekil kartlarının yanına soru kartlarının dizileceği ve sırayla açılacağı her gruba belirtilir. Gruplardaki her öğrencinin bireysel olarak oynayıp bireysel puan toplanacağı söylenir. Bu arada puan tablosuna öğrenci isimlerinin alfabetik sırayla yazılması ve her gruptan puan tablosunu yazacak bir öğrencinin belirlenmesi istenir. Toplam 8 oyun oynanacağı ve bu 8 oyun sonunda her grupta en yüksek puanı alan öğrencilerin birinci olacağı söylenir.

Her oyunda şekil kartı açılmadan önce bütün öğrenciler küplerini tahtanın dışına çıkarır ve kart açıldığında herkes kendi tarafından şeklin görüldüğü haliyle şekli kendi küpleriyle oluşturmaya çalışır. İlk bitiren "bitirdim" der ve diğerleri yapmaya devam eder, aynı şekilde sırayla her bitiren 'bitirdim' der, eğer bitirip yanlış yaptığını fark eden olursa düzeltip tekrar 'bitirdim' diyebilir ve herkes bitirdiğinde ilk bitirenin yaptığı kontrol edilir, eğer doğruysa puanı alır eğer ilk bitiren hata yaptıysa ikinci bitirene bakılır ve doğruysa puanı alır, yanlışsa sırayla diğerlerinin yaptığına bakılır. Doğru bitirme sırasına göre ilk bitiren 20, ikinci bitiren 15, üçüncü bitiren 10, dördüncü bitiren 5 puan alır ve puanlar puan tablosuna yazılır. Ardından bu şekil kartıyla ilgili soru kartı açılır ve bütün öğrenciler cevabını kendi önlerindeki kağıtlarına diğer öğrencilerin görmeyeceği şekilde yazarak kapatır. Herkes soruyu çözdüğünde cevaplara bakılıp doğru olanlara 10 puan, yanlış olanlara 0 puan verilerek tabloya yazılır. Bütün gruplar bitirdiğinde her grubun aynı anda ikinci şekil kartını açması söylenir, gruplar şekli yapmaya başlar ve şekil bitince her grup soru kartına geçer. Yine bütün gruplar bitirdiğinde üçüncü şekil kartı aynı anda açılır ve bu şekilde sonraki kartlarda da aynı sırayla devam edilir. İlk 4 kart bittiğinde her gruba D1 düzeyi diğer 4 şekil kartı ve 4 soru kartı dağıtılır. Bu oyunda ise bir dörtgenin yanında daire gibi şekillerin de olduğu şekil kartları ve bunlarla ilgili soruların yer aldığı soru kartları bulunmaktadır. Numaralandırılmış kartlar sıralı halde kapalı olarak masaya dizilir ve ilk 4 kartta olduğu gibi aynı sırayla uygulama yapılır. D1 düzeyi 8 oyun bittiğinde her grup puan tablosundaki puanları toplar ve en yüksek puanı alarak grubun birincisi olan kişileri belirler.

Bu arada her oyun bitiminde şekil kartlarında oluşturulacak şekiller akıllı tahtada gösterilip soru kartındaki soruların cevapları verilir. Böylece her öğrencinin kendi cevabını değerlendirip yaptığı hataları fark etmesi sağlanır.

Her grup oyunu oynarken aralarda dolaşılır ve neler yaptıkları kontrol edilir. Yardıma ihtiyacı olan grup varsa gerekli yönlendirmelerle yardımcı olunur.

**GELİŞME
(KEŞFETME,
AÇIKLAMA,
DERİNLEŞTİR
ME)**

D1 düzeyi oyun uygulaması yapıldıktan sonra D2 düzeyindeki oyunlar da aynı şekilde uygulanacağı için tekrar örnek uygulama yapılmaz, yalnızca öğrencilere kartlarda birden fazla şekil olacağı ancak uygulamanın aynı şekilde devam edeceği belirtilir ve D2 düzeyi uygulamalara geçilir.

Q-Bitz Oyunu D2 Düzeyi Uygulama

	<p>D2 düzeyi oyun uygulamasında gruplar yine kendi içinde yarışır. D2 düzeyi ilk 4 oyunda iki veya daha fazla dörtgenin olduğu oyun kartları ve bu şekillerle ilgili soru kartları bulunmaktadır. Gruplara sıralı halde kapalı olarak verilen şekil ve oyun kartları sırayla D1 düzeyi oyunlarda olduğu gibi uygulanır ve yeni verilen puan tablosuna yine alfabetik olarak isimler yazılıp her oyunda puan tablosuna puanlar kaydedilir.</p> <p>D2 düzeyindeki ilk 4 oyun bittiğinde diğer 4 oyuna geçilir. Bu oyunlarda yalnızca 4 soru kartı vardır ve öğrenciler bu soruya uygun şekilleri ellerindeki Q-Bitz küpleriyle oyun tahtasının dışında oluşturmaya çalışır. Sorularda belli bir çevre veya alana sahip dikdörtgenlerin küplerle oluşturulması istenmektedir. Sorudaki şekilleri ilk olarak doğru bitiren kişiye 20, ikinci doğru bitirene 15, üçüncüye 10 ve dördüncüye 5 puan olacak şekilde puanlama yapılır ve puan tablosuna yazılır. İlk kart bitince sırayla her grup aynı anda diğer kartı açar ve aynı şekilde bütün kartlar bitene kadar devam edilir. D2 düzeyi 8 oyun bittiğinde her grup puan tablosundaki puanları toplayıp kendi grup birincilerini belirler.</p> <p>Bu arada her oyun bitiminde şekil kartlarında oluşturulacak şekiller akıllı tahtada gösterilip soru kartındaki soruların cevapları verilir. Böylece her öğrencinin kendi cevabını değerlendirip yaptığı hataları fark etmesi sağlanır.</p> <p>Her grup oyunu oynarken aralarda dolaşılır ve neler yaptıkları kontrol edilir. Yardıma ihtiyacı olan grup varsa gerekli yönlendirmelerle yardımcı olunur.</p> <p>Q-Bitz Oyunu D3 Düzeyi Örnek Uygulama</p> <p>D2 düzeyi oyun uygulamaları bitince D3 düzeyi oyunlara geçilir. D3 düzeyi oyunlarda gruplar birbiriyle yarışır. D3 düzeyinde 4 oyun vardır ve bu oyunlarda Q-Bitz oyununun asıl halinde yer alan Q-Bitz kartlarından üzerinde dörtgen olanlar seçilir, öğrencilerden bu kartlardaki şekilleri yapmaları ve ardından bu şekille ilgili soru kartına cevap vermeleri istenir.</p> <p>D3 düzeyinde oyun grup olarak oynanır, her şekil kartında gruptan iki kişi belirlenmesi istenir ve seçilen Q-Bitz kartındaki şekli sadece bu iki kişi oluşturur. Her şekil kartı bittiğinde belirlenen iki kişinin değişmesi gerekmektedir, yani gruptaki her öğrenci eşit sayıda görev alacak şekilde ikili gruplar oluşturulması sağlanır.</p> <p>Her gruba 4 şekil kartı ve 4 soru kartı dağıtılır. Her grupta ilk kart için iki kişi belirlenmesi istenir ve her grup aynı anda kartı açıp şekli yapmaya başlar. Gruplarda belirlenen iki kişi dışında diğer kişilerin konuşmaması gerektiği belirtilir. Gruplar şekli oluşturmaya bitirdiğinde sırayla doğru yapan ilk gruba 25, ikinci gruba 20, üçüncüye 15, dördüncüye 10 ve beşinciye 5 puan verilir. Daha sonra gruplarda şekli oluşturan iki kişi bu şekille ilgili soru kartındaki soruya cevap verir, bütün grupların cevaplarını ellerindeki kâğıtlara yazmaları istenir ve bütün gruplar bitirdiğinde cevaplar kaldırılarak gösterilir. Doğru cevap veren gruplar 10 puan, yanlış cevap verenler 0 puan alır. Grupların isimleri veya numaraları tahtaya yazılarak her oyunda alınan puanlar tahtaya kaydedilir. Daha sonra ikinci şekil kartına geçildiğinde gruplarda belirlenen iki kişinin değişmesi istenir ve diğer iki kişinin şekil kartındaki şekli oluşturup ardından bu şekille ilgili soru kartına cevap vereceği söylenir. Bu şekilde her oyunda belirlenen iki kişi değiştirilerek ve alınan puanlar tahtaya yazılarak oyuna devam edilir. D3 düzeyi 4 oyun bittiğinde tahtaya yazılan puanlar toplanır ve en yüksek puanı alan grup birinci olur.</p>
<p>SONUÇ (DEĞERLENDİRME)</p>	<p>Bütün oyun uygulamalarının ardından öğrencilere Q-Bitz oyunu oynanırken hangi matematik konularıyla ilgili bilgilerin kullanıldığı sorulur. Böylece yapılan etkinliklerle matematik kazanımlarının ilişkili olduğu ve bunların yalnızca eğlenmek için değil aynı zamanda dersin devamı şeklinde işlenen konuların pekiştirilmesi için yapılan çalışmalar olduğu öğrencilere fark ettirilir.</p> <p>Her düzeyde oynanan oyunlar sonrası gruplardan puan tabloları toplanır. D1 ve D2 düzeyinde her grupta birinci olan öğrencilere ve D3 düzeyinde birinci olan gruptaki her öğrenciye zekâ oyunu etkinliklerinde gösterdikleri ilgi ve başarıdan dolayı teşekkür edilen bir belge düzenlenip bir sonraki ders dağıtılır.</p>

Ders Planı Hazırlanırken Yararlanılan Kaynaklar

Q-Bitz oyunu araştırmacı tarafından dörtgenler konusunda ilişkilendirilerek hazırlanmıştır.

Uygulamada Kullanılan Q-Bitz Oyunları ve Cevapları

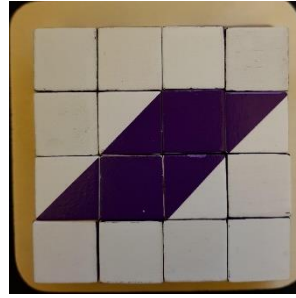
Düzey: D1



Şeklin evresi kaç birimdir?



Şeklin alanı kaç birim karedir?



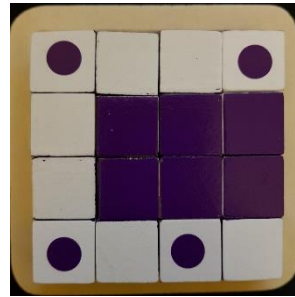
Şeklin alanı ka birim karedir?



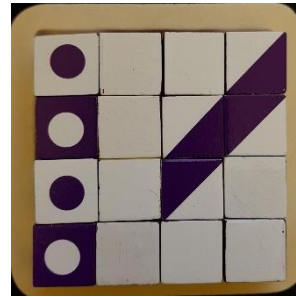
Şeklin alanı ka birim karedir?



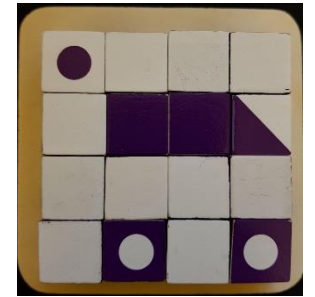
Şekildeki dörtgenin evresi ka birimdir?



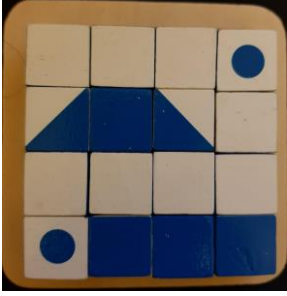
Şekildeki dörtgenin evresi ile alanının farkı katır?



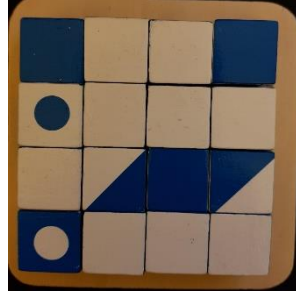
Şekildeki paralelkenarın alanı kaç birim karedir?



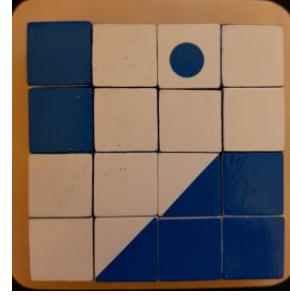
Şekildeki yamuğun alanı kaç birim karedir?

Düzy: D2

Şekildeki dikdörtgenin çevresi ile yamuğun alanının toplamı kaçtır?



Şekildeki paralelkenar ile düz siyah karelerin alanları toplamı kaç birim karedir?



Şekildeki yamuğun alanı dikdörtgenin alanından kaç birim kare fazladır?



Şekildeki paralelkenarın alanının karelerin alanları toplamına oranı kaçtır?

Kenarları doğal sayı ve alanı 12 birim kare olan bir dikdörtgen oluşturunuz.

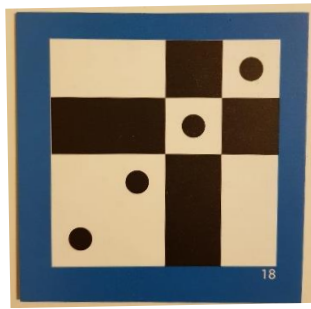
Kenarları doğal sayı ve alanı 6 birim kare olan tüm dikdörtgenleri oluşturunuz.

Kenarları doğal sayı ve çevresi 12 birim olan bir dikdörtgen oluşturunuz.

Kenarları doğal sayı ve çevresi 10 birim olan tüm dikdörtgenleri oluşturunuz.

Düzy: D3

Şekildeki düz beyaz dikdörtgenin çevresi ile alanı farkı kaçtır?



Şekildeki dörtgenlerin çevreleri toplamı kaç birimdir?



Şekildeki yamukların alanları ile karelerin çevreleri toplamı kaçtır?



Şekildeki düz siyah yamukların alanları toplamı kaç birim karedir?

EK-Ç: Rutin Problem Çözme Ön Testi

Adı Soyadı:

Sınıfı:

No:

Sevgili öğrenciler,

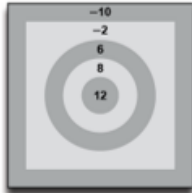
Bu test, 7. sınıf öğrencilerinin rutin problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar kimse ile paylaşılmayacak, yalnızca bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacaktır. Cevaplarınız notla değerlendirilmeyecektir. Problemleri dikkatli bir şekilde okuyarak sorulara ciddiyetle cevap vermeniz ve çözümlerinizi açıklayarak göstermeniz çalışmamız açısından önemlidir. Katkılarınız için teşekkür eder, başarılar dilerim.

Pınar ZENGİN
Matematik Öğretmeni KILAVUZ

- 1) Bir buzdolabına koyulan bir bardak suyun sıcaklığı her 4 dakikada 6°C azalıyor.
Bu buzdolabına sıcaklığı 15°C olan bir bardak su koyuluyor.
12 dakika sonra suyun sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ olur?

- 2) Yoğurdun en ideal mayalanma sıcaklığı 45°C 'dir.
Sıcaklığı saatte 5°C arttıran bir yoğurt makinesi -10°C sıcaklıktaki anne sütünü kaç saatte mayalanma sıcaklığına ulaştırır?

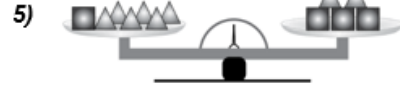
- 3) Mete, şekildeki gibi puanlanmış hedef tahtasına 12 atış yapıyor. Pozitif tam sayıların olduğu her bölgeye ikiye ok, negatif tam sayıların olduğu her bölgeye üçer ok isabet ettiriyor. Mete isabet ettirdiği her ok için o bölgedeki puanı aldığına göre, toplam kaç puan kazanmıştır?



- 4) Özdeş çubuklar kullanılarak oluşturulan aşağıdaki şekil örüntüsünün ilk üç adımında sırasıyla 6, 11, 16 tane çubuk kullanılmıştır.



- Buna göre, bu şekil örüntüsünün 20. adımında kaç tane çubuk kullanılır?



- Yukarıdaki terazi dengededir. \triangle şekli, 1 kilogramlık kütleyi gösterdiğine göre terazinin bir kefesindeki kütlelerin toplamı kaç kilogramdır?

- 6) Bir tahta parçasının uzunluğu 40 cm'dir. Bu tahta parçası 3 parçaya ayrılmıştır. Her bir parçanın uzunluğu cm olarak aşağıda verilmiştir.
 $2x - 5$
 $x + 7$
 $x + 6$
Buna göre en uzun parçanın uzunluğu ne kadardır?

- 7) Barış'ın kütlesi Elif'in kütlesinin 3 katından 10 kg eksiktir. Barış'ın kütlesi 74 kg olduğuna göre Elif'in kütlesi kaç kg'dır?

- 8) 16 üyesi bulunan Sağlıklı Yaşam Derneğine haftada 2 üye, 4 üyesi bulunan Kitap Sevenler Derneğine ise haftada 6 üye kaydedilmektedir. Bu iki derneğin üye sayıları kaç hafta sonra eşit olur?

- 9) Bir çiftlikteki tavukların ayaklarının sayısının koyunların ayaklarının sayısına oranı $\frac{3}{8}$ 'dir. Çiftlikte 30 tavuk olduğuna göre koyun sayısı kaçtır?

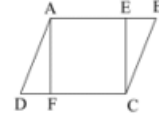
- 10) Bir işi aynı nitelikteki 30 işçi 72 günde bitirebilmektedir. Bu işi aynı nitelikteki kaç işçi 60 günde bitirebilir?

11)

Çalının boyu (cm)	Gölge boyu (cm)
20	16
40	32
60	48
80	64

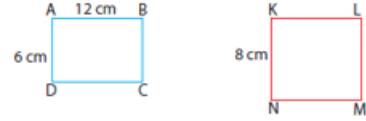
Yukarıdaki çizelge, farklı boylardaki dört çalının sabah saat 10:00'daki gölge boylarını göstermektedir. 50 cm boyundaki bir çalının sabah saat 10:00'daki gölge boyu nedir?

- 12)



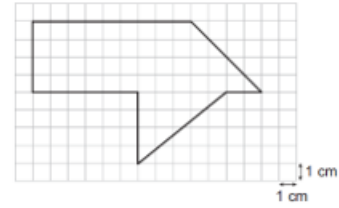
ABCD eşkenar dörtgen ve AECF bir karedir. $|DC| = 15$ cm ve $|EB| = 3$ cm ise $A(ABCD)$ kaç santimetrekaredir?

- 13)



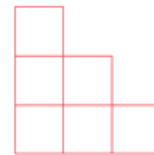
Şekildeki ABCD ve KLMN dikdörtgenlerinin çevre uzunlukları birbirine eşittir. Verilenlere göre KLMN dikdörtgeninin alanı kaç cm^2 'dir?

- 14)



Kareli zeminde verilen şeklin alanı kaç santimetrekaredir?

- 15)



Yukarıda eş karelerden oluşan şeklin alanı $216 cm^2$ ise tüm şeklin çevresi kaç cm'dir?

EK-D: Rutin Problem Çözme Son Testi

Adı Soyadı:

Sınıfı:

No:

Sevgili öğrenciler,

Bu test, 7. sınıf öğrencilerinin rutin problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar kimse ile paylaşılmayacak, yalnızca bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacaktır. Cevaplarınız notla değerlendirilmeyecektir. Problemleri dikkatli bir şekilde okuyarak sorulara ciddiyetle cevap vermeniz ve çözümlerinizi açıklayarak göstermeniz çalışmamız açısından önemlidir. Katkılarınız için teşekkür eder, başarılar dilerim.

Pınar ZENGİN KILAVUZ
Matematik Öğretmeni

- 1) Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça her 200 metrede hava sıcaklığı 1°C azalmaktadır. Deniz seviyesinde sıcaklığın 2°C olduğu bir günde deniz seviyesinden 3200 m yükseklikte bir dağın zirvesinde hava sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ olur?

- 4) Damla, özdeş kibritlerle oluşturduğu aşağıdaki şekil örüntüsünün ilk üç adımında sırasıyla 3, 5, 7 tane kibrit kullanmıştır.

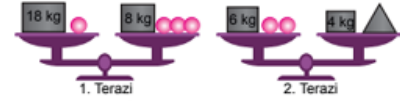


Damla, bu şekil örüntüsünün 50. adımında kaç tane kibrit kullanır?

- 2) $+12^{\circ}\text{C}$ 'taki bir miktar et -18°C 'a ayarlı bir derin dondurucuda saklanacaktır.

Bu et, dondurucuya konduktan sonra her 4 dakikada bir 3°C ısı kaybettiğine göre, dondurucunun ayarlanan ısısına kaç dakika sonra ulaşır?

- 5) Aşağıda dengede olan iki terazi verilmiştir.

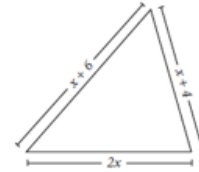


Buna göre, \triangle 'in kütlesi kaç kilogramdır?

- 3) 40 soruluk bir bilgi yarışmasında her doğru +5 puan, her yanlış -2 puandır. Mert bu yarışmaya katılarak 28 doğru, 12 yanlış yapmıştır.

Mert bu yarışmadan kaç puan almıştır?

- 6)



Bu üçgenin kenar uzunluklarının toplamı 30 cm'dir. Üçgenin EN UZUN kenarının uzunluğu kaç cm'dir?

- 7) Hakan'ın kütlesi Seda'nın kütlesinin 2 katından 8 kg fazladır. Hakan'ın kütlesi 46 kg olduğuna göre, Seda'nın kütlesi kaç kg dır?

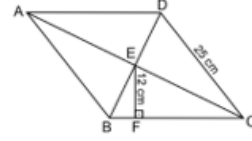
- 8) 17 üyesi bulunan Tütünle Mücadele Derneği her hafta 5 yeni üye kaydetmekte, 32 üyesi bulunan Zararlı Alışkanlıklarla Mücadele Derneği ise her hafta 2 yeni üye kaydetmektedir. Kaç hafta sonra bu dernekdeki üye sayıları eşit olur?

- 9) Bir otomobil fabrikasındaki mavi renkli otomobil sayısının, beyaz renkli otomobil sayısına oranı $\frac{3}{5}$ 'tir. Bu fabrikada 150 tane mavi renkli otomobil bulunduğuna göre kaç tane beyaz renkli otomobil vardır?

- 10) Bir evi aynı kapasitede 2 işçi 12 saatte boyamaktadır. Bu evin 8 saatte boyanması için bu gruba kaç işçi daha katılmalıdır?

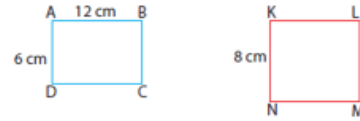
- 11) 8 metre uzunluğundaki bir ağacın gölge uzunluğunun 12 metre olduğu bir zamanda aynı yerde bulunan 6 metre uzunluğundaki bir ağacın gölgesinin uzunluğu kaç metre olur?

12)



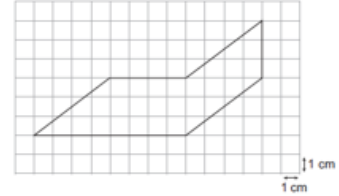
Şekilde ABCD eşkenar dörtgeninde F noktası $[BC]$ üzerinde, $[EF] \perp [BC]$ ve $|DC| = 25$ cm, $|EF| = 12$ cm'dir. Buna göre, $A(ABCD)$ kaç santimetrekaredir?

13)



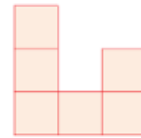
Şekildeki ABCD ve KLMN dikdörtgenlerinin alanları birbirine eşittir. Verilenlere göre KLMN dikdörtgeninin çevre uzunluğu kaç cm dir?

14)



Kareli zeminde verilen şeklin alanı kaç santimetrekaredir?

15)



Yukarıdaki eş karelerden oluşan şeklin çevre uzunluğu 42 cm ise alanı kaç cm^2 dir?

EK-E: Rutin Olmayan Problem Çözme Ön Testi

Adı Soyadı:

Sınıfı:

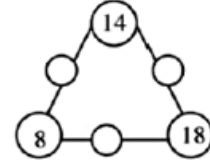
No:

Sevgili öğrenciler,
Bu test, 7. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar kimse ile paylaşılmayacak, yalnızca bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacaktır. Cevaplarınız notla değerlendirilmeyecektir. Problemleri dikkatli bir şekilde okuyarak sorulara ciddiyetle cevap vermeniz ve çözümlerinizi açıklayarak göstermeniz çalışmamız açısından önemlidir. Katkılarınız için teşekkür eder, başarılar dilerim.

Pınar ZENGİN KILAVUZ
Matematik Öğretmeni

- 1) Eni ve boyu tam sayı olan bir dikdörtgenin alanı 120 cm^2 dir. Buna göre bu özelliklere sahip kaç farklı dikdörtgen vardır?

- 3) Aşağıdaki şekilde büyük dairedeki sayılar, onlara bağlı olan iki küçük dairedeki sayıların toplamı olacak şekilde yerleştirilmiştir. Buna göre küçük dairelerin içindeki sayıları bulunuz.



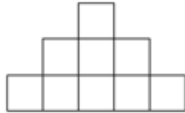
- 2) Tolga'nın takımı, öğrencilerin 3 veya 5 puanlık test sorularını cevaplayarak yarıştıkları bir matematik yarışmasına katılır. Tolga'nın takımı 12 sorudan 44 puan kazandığına göre, takım kaç tane 5 puanlık soruyu doğru cevaplamıştır?

- 4) Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre başlangıçta terminalde kaç yolcusu vardır?

- 5) Yerde bir topal kaz varmış yukarıda uçan kaz sürüsünü görmüş ve onlara "Uğur ola 100 kaz." demiş. Yukarıdaki kazlar "Biz 100 kaz değiliz. Bizim kadar daha olsa, yarımız kadar daha olsa, yarımızın yarısı kadar daha olsa, bir de sen olsan ancak o zaman 100 kaz oluruz." demiş. Yukarıdaki kazların sayısı kaçtır?

- 7) Bir doğum günü partisine 7 kişi katılıyor. Herkes birbiriyle tokalaştığında toplam kaç tokalaşma olur? (Aynı kişiler bir daha el sıkışmayacak)

- 6) Şekildeki gibi iki taraflı bir merdiven inşa edilecek olursa 20 basamaklı merdivene kaç tuğla gerekir?



- 8) Bir at yarışında atların adları harflerle gösterilmiştir.
F, C'nin 7 saniye önünde
P, B'nin 6 saniye arkasında
D, B'nin 8 saniye arkasında
C, P'nin 2 saniye önündedir.
Buna göre atlar hangi sırayla yarışı tamamlamıştır?

EK-F: Rutin Olmayan Problem Çözme Son Testi

Adı Soyadı:

Sınıfı:

No:

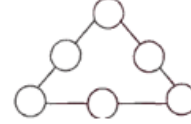
Sevgili öğrenciler,

Bu test, 7. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar kimse ile paylaşılmayacak, yalnızca bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacaktır. Problemleri dikkatli bir şekilde okuyarak sorulara ciddiyle cevap vermeniz ve çözümlerinizi açıklayarak göstermeniz çalışmamız açısından önemlidir. Katkılarınız için teşekkür eder, başarılar dilerim.

Pınar ZENGİN KILAVUZ
Matematik Öğretmeni

- 1) İki aile bir mahalleye taşınmıştır. Her biri, çevresi 24 m uzunluğunda olan dikdörtgen şeklinde bir bahçeye sahiptir. Bununla birlikte bir bahçenin alanı diğerinden 8 m² fazladır. İki bahçenin alanları nedir? (Bahçelerin kenar uzunlukları tam sayıdır.)

- 3) 1' den 6'ya kadar sayıların her birini bir defa kullanarak aşağıdaki yuvarklara yerleştiriniz. Üçgenin her kenarındaki sayıları topladığınızda sonucun aynı olmasını sağlayabilir misiniz?



- 2) Buse 20 soruluk çoktan seçmeli bir test çözmüştür. Test; her bir doğru cevaba +5, her bir yanlış cevaba -2 ve boş bırakılan sorulara 0 verilerek puanlandırılmıştır. Buse bazı soruları boş bırakmasına rağmen 44 puan aldığına göre kaç soruyu boş bırakmıştır?

- 4) Tavşanlar hızla çoğalıyor ve nüfusları her yıl ikiye katlanır. Yedinci yılda 3200 tavşana ulaşıldığına göre ilk yıl kaç tavşan vardı?

- 5) Bir bayrak takımı 4 koşucudan oluşmaktadır: Gülşen, Kemal, Rıza ve Zeynep. Tesadüfen yarışmacıların etaplarında koştukları sıra sayısı, isimlerinin alfabetik sırası ile aynıdır. Her koşucu etabını önceki koşucudan 2 sn daha hızlı koşmuştur. Takım yarışı tam olarak 3 dk 40 sn'de bitirmiştir. Her koşucu etabını ne kadar sürede koşmuştur?

- 7) Aşağıdaki şekilde kaç dikdörtgen vardır?



- 6) Aşağıda bir şekil örüntüsü verilmiştir. Benzer bir şekil oluşturmak için 100 dikdörtgen kullanılırsa orta sıradaki dikdörtgen sayısı ne olur?



- 8) Rifat birçok katlı olan bir alışveriş merkezinde alışveriş yapıyor. Bir asma köprüden alışveriş merkezinin orta katına giriyor ve doğrudan kredi bölümüne gidiyor. Orada işi bitince üç kat yukarıdaki ev eşyaları bölümüne çıkıyor. Sonra beş kat aşağıdaki çocuk eşyaları bölümüne iniyor ve daha sonra altı kat yukarıdaki televizyon bölümüne gidiyor. Son olarak on kat aşağıda zemin kattaki girişe iniyor ve binadan ayrılıyor. Buna göre alışveriş merkezinin kaç katı vardır?

EK-G: Öğrenci Görüş Formu

Adı Soyadı:

Sevgili öğrencilerim,

Bu formda sizlerle matematik dersinde uyguladığımız zekâ oyunu etkinlikleri ile ilgili görüşlerinizi belirlemek amaçlanmaktadır. Aşağıdaki soruları özenle cevaplamanız araştırmamız için son derece önemlidir. Dürüst ve samimi cevaplarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Bu formdaki sorulara verdiğiniz **cevaplar kimseyle paylaşılmayacak** ve araştırma dışında başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Araştırmada **isminiz veya kimliğinizle ilgili hiçbir bilgi yer almayacaktır**. Vereceğiniz **cevaplar notla değerlendirilmeyecektir**.

Formu doldururken sormak istediğiniz bir soru olursa çekinmeden sorabilirsiniz. Rahatsızlık duyduğunuz herhangi bir durum oluşması halinde formu doldurmayı bırakabilir veya araştırmacıdan yardım isteyebilirsiniz.

- 1) Uygulama sürecinde keyif alarak/severek oynadığınız oyunlar oldu mu? Nedenleriyle hangi oyunlar olduğunu açıklayınız.
- 2) Uygulama sürecinde zorlandığınız oyunlar oldu mu? Nedenleriyle hangi oyunlar olduğunu açıklayınız.
- 3) Uygulama sürecinde hoşunuza gitmeyen veya sıkıldığınız oyunlar oldu mu? Nedenleriyle hangi oyunlar olduğunu açıklayınız.
- 4) Uygulama sürecinde oynadığınız zekâ oyunlarının size katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Matematik dersinde ve günlük hayatınızda ne gibi katkıları olduğunu açıklayınız.
- 5) Zekâ oyunu etkinliklerinin matematik dersindeki problemleri çözenize etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.
- 6) Zekâ oyunu etkinliklerinin günlük hayattaki problemleri çözenize etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.
- 7) Zekâ oyunlarının matematik dersinde kullanılması ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
- 8) Zekâ oyunlarının bundan sonraki matematik derslerinde kullanılmasını ister misiniz? Nedenleriyle açıklayınız.
- 9) Bunların dışında eklemek istedikleriniz veya yapılan etkinliklere yönelik önerileriniz varsa belirtiniz.

EK-Ğ: Problem Çözme Testi Değerlendirme Kriterleri

Durumu Açıklayan Maddeler	Puan
<ul style="list-style-type: none"> Tamamen boş bırakılmış ya da yalnız veriler yazılmış, çözüm için hiçbir girişim yok. Yanlış bir yanıt var, yapılanlar yanlış bir düşünme sürecini işaret ediyor. 	0
<ul style="list-style-type: none"> Doğru bir stratejinin göstergeleri var ama uygulanmamış. Hedefe ulaşmamış, ne olduğu pek de belli olmayan bazı matematiksel çalışmalar var ama bir sonuç ortaya koyamamış. Doğru yanıtı bulmuş ama yazdıklarından yanlış bir akıl yürütme yapmış olduğu anlaşılıyor. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Doğru stratejiyi bulmuş ama uygulayamamış, yeterince uğraşmamış. Doğru yanıtı bulmuş ama nasıl bulduğuna ilişkin bir gösterge yok. Yaptıklarına bakarak bir yorum yapılamıyor. 	2
<ul style="list-style-type: none"> Doğru stratejiyi bulmuş, uygulamış ama hesaplama hataları ya da kavram yanlışları nedeniyle doğru yanıtı ulaşamamış. Doğru stratejiyi bulmuş, uygulamış ama kavram yanlışları nedeniyle doğru yanıtı ulaşamamış. Doğru stratejiyi bulmuş, uygulama sırasında bazı hatalar görülüyor, ancak yine de doğru yanıtı ulaşmış. 	3
<ul style="list-style-type: none"> Doğru stratejiyi bulmuş, doğru uygulamış ama problemi yazarken verilerden birini ya da birkaçını yanlış değerlendirdiğinden doğru sonuca ulaşamamış. 	4
<ul style="list-style-type: none"> Tam ve uygun bir çözüm, doğru bir sonuç var 	5

EK-H: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Sayı : E-35853172-600-00002826138
Konu : Pınar ZENGİN KILAVUZ Hk. (Etik Komisyon İzni)

8.05.2023

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 10.04.2023 tarihli ve E-51944218-600-00002788666 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi tezli yüksek lisans programı öğrencisi Pınar ZENGİN KILAVUZ'un Doç. Dr. Elif SAYGI danışmanlığında yürüttüğü "Matematik Dersinde Kullanılan Zeka Oyunlarının Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisine Etkisi" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 25 Nisan 2023 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Sibel AKSU YILDIRIM
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: FCBDC4C1-C275-4C74-A7DA-FC9B84EC3F8E

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hm-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara

Bilgi için: Duygu Didem İLERİ

QRKOD

E-posta: yazim@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik

Bilgisayar İşletmeni

Ağ: www.hacettepe.edu.tr

Telefon: .

Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks: 0 (312) 311 9992

Kep: hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr

EK-I: MEB İzni



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-14588481-605.99-76466938
Konu : Araştırma İzni

18.05.2023

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 12.05.2023 tarihli ve 00002841944 sayılı yazımız.

Üniversiteniz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Pınar ZENGİN KILAVUZ'un "Matematik Dersinde Kullanılan Zeka Oyunlarının Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisine Etkisi" konulu çalışması kapsamında Çankaya ilçemize bağlı ortaokullarda uygulama yapma talebi ilgi (a) Genelge çerçevesinde incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda, gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Burhan İNAN
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü V.

Ek: Uygulama Araçları (12 Sayfa)

Dağıtım:
Gereği:
Hacettepe Üniversitesi

Bilgi:
Çankaya İlçe MEM

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Emniyet mah. Alparslan Türkeş cad. no:4 (Ek Hizmet Binası AR-GE) Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Yenimahalle Bilgi için: Aysun AKDEMİR
Telefon No : 0 (312) 306 89 07 Uzman : Memur
E-Posta: isticat06@meb.gov.tr İnternet Adresi: Faks: _____
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.org.tr> adresinden 8805-9bb2-36d6-a4da-2d52 kodu ile teyit edilebilir.

EK-İ: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- * tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- * görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- * başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- * atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- * kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- * bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

...../...../.....

Pınar ZENGİN KILAVUZ

EK-J: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

...../...../.....

Tez Başlığı: Matematik Dersinde Kullanılan Zekâ Oyunlarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisine Etkisi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
13/02/2024	203	289029	19/01/2024	%12	2229165227

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Pınar ZENGİN KILAVUZ

Öğrenci No.: N20134793

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

İmza

Programı: Matematik Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

(Doç. Dr. Elif SAYGI)

EK-K: Thesis Originality Report

...../...../.....
 HACETTEPE UNIVERSITY
 Graduate School of Educational Sciences
 To The Department of Mathematics and Science Education,

Thesis Title: The Effect of Intelligence Games Used in Mathematics Lessons on the Problem Solving Skills of 7th Grade Students

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
13/02/2024	203	289029	19/01/2024	%12	2229165227

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Pınar ZENGİN KILAVUZ

Student No.: N20134793

Department: Mathematics and Science Education

Program: Mathematics Education

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
 (Doç. Dr. Elif SAYGI)

EK-L: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- O Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- O Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- O Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

..... / /

Pınar ZENGİN KILAVUZ

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tez erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
 - (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
 - (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
- Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir
- *Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

