



**DİSKALKULİ RİSKLİ ÖĞRENCİLERİN
MATERYAL KULLANIM DENEYİMLERİNİN
AKIŞ TEORİSİ ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ**

Merve İlayda POLAT

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2026

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**DİSKALKULİ RİSKLİ ÖĞRENCİLERİN MATERYAL KULLANIM
DENEYİMLERİNİN AKIŞ TEORİSİ ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ**
(Investigation of Material Use Experiences of Students at Risk of Dyscalculia within the
Framework of Flow Theory)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Merve İlayda POLAT

Danışman: Prof. Dr. Levent AKGÜN

Erzurum
Ocak, 2026



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof.Dr. Levent AKGÜN danışmanlığında Merve İlayda POLAT tarafından hazırlanan “**Diskalkuli riskli öğrencilerin materyal kullanım deneyimlerinin akış teorisi çerçevesinde incelenmesi**” başlıklı çalışma 09/01/2026 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi - Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda **Yüksek Lisans** tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Dr. Öğr. Üyesi İhsan SÖYLEMEZ <i>MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ</i>	e-imza
Jüri Üyesi (Danışman):	Prof.Dr. Levent AKGÜN <i>ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ</i>	e-imza
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Tuba ÖZ <i>ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ</i>	e-imza

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

21/01/2026
Prof.Dr. Refik DİLBER
Enstitü Müdürü
e-imza



ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Materyal Kullanım Deneyimlerinin Akış Teorisi Çerçevesinde İncelenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

09 / 01 / 2026

Aslı ıslak imzalıdır

Merve İlayda POLAT

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca akademik katkılarıyla bana rehberlik eden, değerli görüş ve önerileriyle çalışmamı şekillendirmeme yardımcı olan ve her zaman anlayışlı yaklaşımıyla beni destekleyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Levent AKGÜN'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma jürimde bulunarak, kıymetli görüşleriyle çalışmama önemli katkılarda bulunan saygıdeğer jüri üyelerim Dr. Öğr. Üyesi İhsan SÖYLEMEZ ve Dr. Öğr. Üyesi Tuba ÖZ' e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmama katılarak, gösterdikleri çaba ve ilgiyle araştırmamın en önemli parçası olan öğrencilere ve sürece destek veren matematik ile sınıf öğretmenlerine katkılarından dolayı şükranlarımı sunarım.

Hayatım boyunca her kararım ve sürecimde yanımda olan, bir an olsun elimi bırakmayan, daima sevgi ve desteklerini hissettiren canım anneme ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Merve İlayda POLAT

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİSKALKULİ RİSKLİ ÖĞRENCİLERİN MATERYAL KULLANIM DENEYİMLERİNİN AKIŞ TEORİSİ ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ

Merve İlayda POLAT

Ocak 2026, 122 Sayfa

Amaç: Bu araştırmanın amacı, diskalkuli riskli öğrencilerin eğitiminde kullanılması tavsiye edilen materyallerin, bu öğrencilerin matematiksel akademik başarıları üzerindeki etkisi akış teorisi çerçevesinde incelenerek var olan eğitsel materyallerin geliştirilmesi ve etkililik durumlarını ortaya koymaya çalışmaktır.

Yöntem: Bu çalışmada, nicel ve nitel yöntemin bir arada kullanıldığı iç içe gömülü karma desen kullanılmıştır. Bu çalışmada nitel veriler, nicel verileri destekleyici rol oynamıştır. Araştırmanın nicel boyutunda, ön test/ son test içeren nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise, araştırmacı günlükleri tutulmuş, öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, Erzurum il merkezinde MEB’e bağlı bir ilkokulda dördüncü sınıfta öğrenim gören diskalkuli riskli beş öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu belirlenirken “Matematik Dersi Karne Ortalamaları”, “Matematik Başarı Testi”, “Diskalkuli Kontrol Listesi” ve “Öğrenci Tanıma Formu” kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak ise: “Matematik Performans Testi”, “Matematik Performans Testi Zorluk Derecelendirme Formu”, “Akış Öğrenci Değerlendirme Anketi”, “Görüşme Formları” ve “Araştırmacı Günlükleri” kullanılmıştır. Uygulama süreci, 8 haftalık dönem boyunca planlanan ders programına uygun şekilde yürütülmüştür.

Bulgular: Araştırmanın bulgularına göre, diskalkuli riskli öğrencilerin materyallerle yaşadıkları deneyimlerde akış yaşamadıkları, çoğunlukla sıkıntı, gevşeme ve kontrol kanalları oldukları belirlenmiştir. MPT ön test ve son test puanları kıyaslandığında, bütün öğrencilerin son test puanlarında artış olduğu görülmüştür.

Sonuçlar: Matematik performans testinin son test puanlarının, ön test puanlarına göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, materyallerin öğrenme sürecine katkı sunabileceğini işaret etmektedir. Öğrencilerin materyallerle yaşadıkları deneyimlerdeki kanalların, başarı durumunu artırmasında akış teorisinin optimal denge beklentisiyle çelişen ve paralel olan durumlar tespit edilmiştir. Ayrıca, materyallerin farklı öğrenme hızlarına sahip öğrencilere göre tasarlanması ve materyallerle gerçekleştirilen öğrenme aşamaları arasında geçişlerin kademeli olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: diskalkuli, materyal kullanım deneyimi, akış teorisi

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

INVESTIGATION OF MATERIAL USE EXPERIENCES OF STUDENTS AT RISK OF DYSCALCULIA WITHIN THE FRAMEWORK OF FLOW THEORY

Merve İlayda POLAT

January 2026, 122 Pages

Purpose: The aim of this research is to examine the effect of materials recommended for use in the education of students at risk of dyscalculia on these students' mathematical academic achievement within the framework of flow theory, thereby seeking to develop existing educational materials and reveal their effectiveness.

Method: In this study, a nested mixed design combining quantitative and qualitative methods was employed. In this study, qualitative data played a supporting role to quantitative data. In the quantitative dimension of the study, a single-group weak experimental design was used from among quantitative research methods that include pre-test/post-test. In the qualitative dimension of the research, researcher diaries were kept and semi-structured interviews were conducted with students. The study group comprised five pupils at risk of dyscalculia in Year 4 at a primary school affiliated with the Ministry of National Education in Erzurum city centre. The research working group was determined using the “Mathematics Course Grade Point Averages”, “Mathematics Achievement Test”, “Dyscalculia Checklist” and “Student Identification Form”. The data collection tools used in the study were: “the Mathematics Performance Test”, “the Mathematics Performance Test Difficulty Rating Form”, “the Flow Student Assessment Questionnaire”, “Interview Forms”, and “Researcher Diaries”. The implementation process was carried out in accordance with the planned course schedule over an 8-week period.

Findings: According to the results of the study, it was determined that students at risk of dyscalculia did not experience flow during their experiences with the materials, and were mostly in a state of distress, relaxation, and control. When comparing the MPT pre-test and post-test scores, it was observed that all students had increased their post-test scores.

Conclusions: It has been observed that the final test scores of the mathematics performance test are significantly higher than the pre-test scores. This indicates that the materials can contribute to the learning process. In the students' experiences with the materials, situations were identified that conflicted with and paralleled the flow theory's optimal equilibrium expectation in terms of increasing success. Furthermore, it was concluded that the materials should be designed according to students' different learning speeds and that transitions between learning stages carried out with the materials should be gradual.

Keywords: dyscalculia, material usage experience, flow theory

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	3
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	3
Araştırmanın Sınırlılıkları	5
Varsayımlar	5
Terim ve Tanımlar.....	5
İKİNCİ BÖLÜM	6
Kuramsal Çerçeve.....	6
Diskalkuli	6
Diskalkulinin Nedenleri	7
Diskalkuli Riski Olan Bireylerin Özellikleri	9
Diskalkuli Riskli Bireylere Yönelik Yapılan Öğretim Uygulamaları.....	11
Akış Teorisi.....	12
Akış Deneyiminin Boyutları	13
Akış Modelleri	16
Akış Deneyimini Ölçme Yöntemleri	19
Akış ve Eğitim	20
İlgili Araştırmalar	21
Diskalkuli ile İlgili Araştırmalar	21
Akış Teorisi ile İlgili Araştırmalar.....	24
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	28
Yöntem	28
Araştırma Yöntemi.....	28

Çalışma Grubunun Belirlenmesi	29
Çalışma Grubu	30
Veri Toplama Araçları	32
Uygulama	34
Verilerin Analizi.....	42
Araştırmacı Rolü	44
Geçerlik ve Güvenirlik.....	45
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	47
Bulgular	47
Diskalkuli Riskli Öğrencilerde Eğitsel Materyallerle Akış Deneyimine Dair Bulgular	47
Diskalkuli Riskli Öğrencilerde Eğitsel Materyaller Yoluyla Akış Yaşantısının	
Matematik Performansıyla İlişkisine Yönelik Bulgular	51
BEŞİNCİ BÖLÜM	60
Tartışma ve Sonuç	60
Öneriler.....	65
Uygulamaya Yönelik Öneriler	65
Araştırmacılar için Öneriler	65
KAYNAKÇA	67
EKLER	81
EK-1. Etik Kurul Uygunluk Onay Belgesi	81
EK-2. MEB Uygulama İzni.....	84
EK-3. 3. Sınıflara Yönelik 1. Matematik Başarı Testi.....	85
EK-4. 3. Sınıflara Yönelik 1. Matematik Başarı Testi Kullanım İzni.....	95
EK-5. Diskalkuli Kontrol Listesi	96
EK-6. Diskalkuli Kontrol Listesi Kullanım İzni	98
EK-7. Öğrenci Tanıma Formu	99
EK-8. Bilgilendirilmiş Olur Formu.....	100
EK-9. Çocuk Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu	101
EK-10. Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	102
EK- 11. Matematik Performans Testi	103
EK-12. Matematik Performans Testi Zorluk Derecelendirme Formu	106
EK- 13. Akış Öğrenci Değerlendirme Anketi.....	107
EK-14. Görüşme Formları	108
ÖZ GEÇMİŞ.....	110

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Uygulama Sürecine Ait Haftalık Oturum ve Materyal Dağılımı</i>	36
Tablo 2. <i>Anket Toplam Puan Ortalamasının Beceri Düzeyi Kategorileştirilmesi</i>	43
Tablo 3. <i>Başarı Durumu Kıyaslaması</i>	44
Tablo 4. <i>Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği Çalışmaları</i>	45
Tablo 5. <i>Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Materyal Kullanım Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeli Üzerindeki Dağılımları</i>	47
Tablo 6. <i>Ö1 Materyal Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeline Göre Dağılımları</i>	48
Tablo 7. <i>Ö2 Materyal Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeline Göre Dağılımları</i>	49
Tablo 8. <i>Ö3 Materyal Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeline Göre Dağılımları</i>	49
Tablo 9. <i>Ö4 Materyal Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeline Göre Dağılımları</i>	50
Tablo 10. <i>Ö5 Materyal Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeline Göre Dağılımları</i>	51
Tablo 11. <i>Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Matematik Performans Testi Ön Test ve Son Test Sonuçları</i>	52
Tablo 12. <i>Diskalkuli Riskli Öğrencilerin MPT Ön Test ve Son Test Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları</i>	54
Tablo 13. <i>Ö1 Ön Test ile Materyal Deneyimlerindeki Akış Kanalları Kıyaslaması ve Başarı Etkisi</i>	54
Tablo 14. <i>Ö2 Ön Test ile Materyal Deneyimlerindeki Akış Kanalları Kıyaslaması ve Başarı Etkisi</i>	55
Tablo 15. <i>Ö3 Ön Test ile Materyal Deneyimlerindeki Akış Kanalları Kıyaslaması ve Başarı Etkisi</i>	56
Tablo 16. <i>Ö4 Ön Test ile Materyal Deneyimlerindeki Akış Kanalları Kıyaslaması ve Başarı Etkisi</i>	57
Tablo 17. <i>Ö5 Ön Test ile Materyal Deneyimlerindeki Akış Kanalları Kıyaslaması ve Başarı Etkisi</i>	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 3 Kanallı Akış Modeli	17
Şekil 2. 4 Kanallı Akış Modeli	17
Şekil 3. 8 Kanallı Akış Modeli	18
Şekil 4. Çalışma Grubu Belirleme Süreci	30
Şekil 5. Veri Toplama Araçları Uygulama Süreci	32
Şekil 6. Stern Dual Board Materyali ve Etkinlik Kağıdı.....	37
Şekil 7. Stern Dual Board Materyali ve Etkinlik Kağıdı.....	38
Şekil 8. Stern Dual Board Materyali ve Etkinlik Kağıdı.....	39
Şekil 9. DokunSay Sayı Tableti ve Etkinlik Kağıdı	40
Şekil 10. Cuisenaire Çubukları	41
Şekil 11. Stern Dual Board Materyali ve Etkinlik Kağıdı.....	41
Şekil 12. 8 Kanallı Akış Modeli.....	43
Şekil 13. Ön Test ile Son Test için Oluşturulan Histogram Grafikleri	53

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

APA	: American Psychological Association (Amerikan Psikiyatri Birliği)
CRA	: Concrete-Representational-Abstract (Somut- Yarı Somut- Soyut Öğretim Stratejisi)
DKL	: Diskalkuli Kontrol Listesi
MBT	: Matematik Başarı Testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MÖG	: Matematik Öğrenme Güçlüğü
MPT	: Matematik Performans Testi
NJCLD	: The National Joint Committee on Learning Disabilities (Ulusal Öğrenme Güçlükleri Ortak Komitesi)
VRA	: Virtual-Representational-Abstract (Sanal- Yarı Somut- Soyut Öğretim Stratejisi)

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Matematik günlük yaşamımızın birçok yerinde önemli bir rol oynamaktadır. Pek çok matematikçi ve matematik öğretmeni, matematiği bireylerin dünyayı kavrayabilmeleri için değerli bir araç ve yaşamlarındaki sorunları çözmede etkili bir güç olarak görmektedir (Gates & Vistro-Yu, 2003). Nitekim matematiğin yaşamımızdaki yeri bu kadar önemli olmasına rağmen, uluslararası sınavların (PISA, TIMSS) gösterdiği gibi pek çok ülkede matematik performansı maalesef istenilen seviyenin çok altında kalmaktadır (Pangestika & Faiziyah, 2022). Yapılan bazı çalışmalarda düşük matematik başarısının nedenleri; cinsiyet, öğretmen yeterlilikleri, müfredat programları, uygulanan öğretim strateji ve teknikleri, okulun fiziksel olanakları vb. gibi nedenlerle açıklanmaktadır (Dursun & Dede, 2004). Bununla birlikte, düşük matematik başarısı kimi zaman yeterince çalışmama ya da yetenek eksikliğine bağlanarak yüzeysel biçimde ele alınmaktadır. Oysa bu başarısızlığın temelinde daha karmaşık bilişsel ve nörobiyolojik süreçler yer alabilmektedir (Mazzocco & Thompson, 2005). Nitekim, düşük matematik başarısının bir başka nedeni ise son yıllarda üzerinde birçok çalışma yapılan matematik öğrenme güçlüğü ya da diğer bir adıyla diskalkulidir.

Diskalkuli, matematiksel ilişkileri anlama ve hesaplama, sayısal sembolleri tanıma, kullanma ve yazmada yaşanan bozukluk ve yetersizliktir (Butterworth, 2003). Amerikan Psikiyatri Birliği'ne [APA] (2013) göre diskalkuli, sayı kavramının edinilmesinde, aritmetik bilgilerin öğrenilmesinde ve matematiksel muhakeme sorunlarında ortaya çıkan bir yetersizlik türüdür. Diskalkuli, her yaş ve düzeyde ortaya çıkabilen, ancak tanılama sürecinde yaşanan zorluklar nedeniyle genellikle gelişimsel olarak normal ilerleyen akranlarıyla aynı öğretim yöntemleriyle eğitilen ve benzer sınavlara tabi tutulan çocuklarda zorluklara yol açan bir durumdur. Bununla birlikte, diskalkuliye sahip bireylerin özel ihtiyaçları ve özellikleri göz önünde bulundurularak, öğrenme ortamlarının buna göre yapılandırılması önem arz etmektedir (Mutlu vd., 2021).

Matematiksel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler, tamamen öğrenememek yerine, genellikle daha yavaş ve farklı bir şekilde öğrenen bireylerdir (Filiz, 2021). Özellikle, tüm duyuları kullanarak yaratıcı öğretim yöntemlerinin uygulanması ve zaman baskılarının azaltılması, diskalkuliye sahip bireylerin daha başarılı olmalarına yardımcı olabilir (Olkun, 2015). Diskalkuli riskli öğrencilerde, bir konunun öğretimi esnasında ilk olarak materyaller

kullanılmalı, öğrenciler alışkanlık kazandıktan sonra yalnızca görselleştirme yöntemlerine başvurulmalıdır. Son aşamada ise problemin sembolik dilinde ifade etme becerisi kazandırılmalıdır (Bird, 2013). Çeşitli materyallerle öğrenimin sağlanması, öğrenme esnasında birçok duyuya hitap edeceğinden her biri birbirinden farklılık gösteren diskalkuli riskli öğrenciler için bu tarz bir öğretim fayda sağlayacaktır (Wadlington & Wadlington, 2008).

Literatürde öğrenme güçlükleri bağlamında dışsal faktörler, çevresel etmenler ve eğitim ortamlarına ilişkin değişkenler olarak ele alınmakta ve dışsal kontrol odağı ile ilişkilendirilmektedir. Kontrol odağı kavramı, bireylerin başarı ve başarısızlıklarını kendi davranışlarına mı yoksa kendilerinden bağımsız koşullara mı bağladıklarını açıklamaktadır (McGhee & Crandall, 1968; Mercer & Snell, 1977). Başarı veya başarısızlığın; şans, rastlantı, kader ve durumsal değişkenler gibi dışsal faktörlere atfedilmesi dışsal kontrol odağı kapsamında değerlendirilmekte olup araştırmalarda başarısızlık yaşayan çocuklarda dışsal kontrol odağının ilişkili olduğu yaygın biçimde bildirilmektedir (Dudley-Marling vd., 1982). Ayrıca dışsal faktörler arasında yer alan çevresel etmenler ise; eğitimin kalitesi, öğretim yöntemleri, aile desteği ve sosyoekonomik düzey kapsamında ele alınmaktadır (Mutlu & Olkun, 2025). Öğrenme güçlüğüne sahip olan bireyler akademik başarısızlıklarının nedenlerini dışsal faktörlerle ilişkilendirdikleri için motivasyonlarını artıracak öğretim yöntem ve tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır (Saygılı, 2017). Gerekli olan motivasyon oyunlar ile sağlanabilir (Cos, 2015). Her kazanıma uygun zar, kart, domino vb. oyunlar çeşitli kaynaklar (internet, kitap) üzerinden bulunarak öğretim esnasında kullanılabilir (Saygılı, 2017). Diskalkuli riskli öğrencilere yönelik tasarlanan bir öğretimde kullanılmak için çeşitli kaynaklardan seçilen oyunlar ve yine bu öğrencilere yönelik tasarlanmış olan materyaller kullanılırken öğretimde etkililikleri, sağlıklı bir öğretim hedefi gerçekleştirmek için önem teşkil etmektedir. Literatürde var olan bu öğrencilere özgü tasarlanmış eğitsel materyaller ve eğitsel oyunların etkililiği herhangi bir teori çerçevesinde incelenmesi bu manipülatiflere bilimsel bir dayanak sağlayacaktır.

Akış, bireyin sahip olduğu bilgi, deneyim ve yetkinliklere uygun bir zorluk doğrultusunda, süreç içinde sürekli geri bildirim alarak ilerlerken, zaman ve mekân algısının kaybolduğu, otomatik tepkiler verdiği, aynı zamanda dikkat ve odaklanmanın en yüksek seviyeye ulaştığı bir durumdur (Csikszentmihalyi, 1993; Akt., Cömert, 2023). Akış deneyimi, sadece oyun deneyimi açısından değil, aynı zamanda öğrenme içinde önemli bir göstergedir (Perttula vd., 2017). Ayrıca literatürde yapılan farklı çalışmalar, farklı sonuçlar bildirmiştir. Nitekim, akış deneyimi ile öğrenme arasındaki ilişki doğrudan anlamlı olmasa da (Liu, 2016),

bu iki faktör arasında güçlü bir istatistiksel bağ olduğu gösterilmiştir (Kiili, 2005). Ayrıca, Barzilai ve Blau (2014) akış deneyiminin öğrenme performansını tahmin etmede güçlü bir belirleyici faktör olduğunu ifade etmektedir.

Csikszentmihalyi (1990b), “Hayatın iyileştirilmesine ihtiyaç duyulan her yerde, akış teorisi yolu gösterebilir” (s.5) diyerek akış teorisinin önemine dikkat çekmiştir. Eğitim de yaşamın iyileştirilmesi amacının merkezinde yer aldığından ilgili teoriden eğitim ortamlarında faydalanılabilir. Eğitimciler kırk yıllık akış teorisi araştırmasının, uzun soluklu araştırma birikiminden sunulan bilgileri benimsemeli ve öğrenci katılımını artırmak, başarıyı yükseltmekle birlikte öğrenme fırsatlarını en üst düzeye çıkarmayı amaçladıklarında akış teorisinin faydalı rehberliğinden yararlanmalıdırlar (Beard, 2015). Bu nedenle, diskalkuli riskli öğrencilerin, öğrenim ortamlarını iyileştirmek için bu teori değerli bir araçtır. Bu bağlamda bu çalışma, diskalkuli riskli öğrencilerin materyal kullanım deneyimlerini akış teorisi çerçevesinde inceleyerek, diskalkuli riskli öğrencilerin öğrenme süreçlerinde kullanılabilecek materyallerin etkililiğine ve geliştirilmesine dair önemli bilgiler sunmayı hedeflemektedir.

Araştırmanın Amacı

Eğitim ve öğretimin, sadece normatif gelişim gösteren öğrencilere değil, aynı zamanda çeşitli öğrenme güçlükleri yaşayan öğrencilere de yüksek kalitede sunulması gerektiği açıktır. Bu nedenle, diskalkuli tanısı almış öğrencilerin matematiksel başarılarını ve matematiğe dair olumlu tutumlarını artırmak amacıyla eğitim süreçlerinin iyileştirilmesine yönelik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda, mevcut araştırma diskalkuli riskli öğrencilerin eğitiminde kullanılması tavsiye edilen materyallerin, bu öğrencilerin matematiksel akademik başarıları üzerindeki etkisi akış teorisi çerçevesinde incelenerek var olan eğitsel materyallerin geliştirilmesi ve etkililik durumlarının ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Diskalkuli riskli 4. sınıf öğrencilerinin öğrenme çıktısı odaklı eğitsel materyal kullanırken akış yaşama durumları nedir?
2. Diskalkuli riskli 4. sınıf öğrencilerinin eğitsel materyallerle akış yaşama durumlarının matematik performanslarına etkisi nasıldır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Modern toplumlarda sıklıkla karşılaşılan bir durum olan öğrenme güçlükleri, bireylerin günlük yaşamlarında ihtiyaç duyduğu okuma, yazma ve matematiksel becerileri kazanma süreçlerinde zorluklar yaşanmasına yol açmaktadır. Öğrenme güçlüğü çeken

öğrenciler, dünya genelinde özel eğitime ihtiyaç duyan bireyler arasında en yüksek sayıya sahip grup olarak öne çıkmaktadır (Büttner & Hasselhorn, 2011). Öğrenme güçlüklerinin alt türlerinden biri de diskalkulidir. Diskalkuli temel aritmetik işlemleri gerçekleştirilmede, matematiksel kavramları anlamada ve problem çözme becerilerinde yaşanan ciddi güçlük olarak tanımlanmaktadır (Kaufmann vd., 2013). Diskalkulinin toplumda görülme oranına ilişkin çalışmalarda, yaygınlığının yaklaşık %3-7 aralığında farklı oranlarla ifade edildiği görülmektedir (Devine vd., 2013; Kucian & von Aster, 2015; Reigosa-Crespo vd., 2012; Shalev, 2004).

İnsanlar birbirlerinden farklı ve benzersizdir, dolayısıyla her birey kendine özgü düşünme ve öğrenme biçimlerine sahiptir. Nitekim Kucian ve von Aster (2015), diskalkulinin zihinsel gelişimin birçok bileşenine etki eden çok yönlü ve disiplinlerarası araştırma ve müdahale gerektiren karmaşık ve heterojen bir durum olduğunu belirtmişlerdir. Diskalkuli riskli öğrencilerin heterojen özelliklerinin gözetildiği, eğitim ortamlarının yanı sıra öğretim sürecinde kullanılan tüm araç, gereç ve materyallerin bireysel farklılıkları ve öğrenim gereksinimlerini dikkate alacak şekilde düzenlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda diskalkuli riskli öğrencilerin eğitiminde kullanılması tavsiye edilen materyallerin disiplinlerarası ilişki kurarak bir psikolojik kuram çerçevesinde, öğrencilerin matematik performanslarına etkisinin incelenmesi bu araştırmanın odağını oluşturmuştur.

Eğitim hakkı, her bireyin sahip olduğu ve ulusal ile uluslararası yasal düzenlemelerle güvence altına alınan temel bir haktır (Mutlu vd., 2021). Sayıları azımsanamayacak kadar çok ve diskalkuli riskli öğrencilerinde içinde olduğu özel gereksinime sahip öğrenciler bu haktan eşit bir şekilde faydalanmalı, öğrenme düzeylerine erişebilmek içinde uygun ve gerekli düzenlemelerle başarıya ulaşmaları sağlanmalıdır. Özel gereksinimi olan öğrencilerin, diğer bireylerle eşit şekilde eğitime katılabilmeleri ve eğitim süreçlerinden en verimli şekilde yararlanabilmeleri, hem ulusal hem de uluslararası düzeydeki yasal düzenlemelerle güvence altına alınmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı 2024-2028 Stratejik Planı'nda Hedef ve Strateji sorumlulukları tablosunda yer alan amaçlara göre: “Özel eğitim ihtiyacı bulunan öğrenciler ve ailelerine yönelik olarak, mevcut özel eğitim materyalleri ve dijital eğitim platformlarına yeni içerikler eklenecek ve mevcut içerikler güncellenerek iyileştirilecektir” (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2024, s. 171). Bu çalışmanın yapılmasının önemi, diskalkuli riskli öğrencilerin eğitsel materyal kullanım deneyimlerinin akış teorisi çerçevesinde incelenmesiyle birlikte materyallerin akademik başarıya etkisinin değerlendirilmesi ve bu öğrenciler için tasarlanmış ya da tasarlanacak eğitsel materyallerin belirlenen durumlara göre geliştirilmesi gerektiği sonucunun vurgulanmasıdır. Böylece MEB'in bu hedefe ulaşmasında

iyileştirici önemli bir fayda sağlanması ve ayrıca öğrenme güçlükleri arasında sınırlı çalışma yapılan diskalkuli alanına yönelik literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma dördüncü sınıf öğrencisi olan, diskalkuli riskli 5 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırmada öğrenim oturumları ve veriler bireysel olarak elde edilmiş sadece bir oturumda tüm katılımcılar bir araya gelmiştir. Uygulama süreci 8 hafta ile sınırlıdır.
3. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında 2024 yılında yayımlanan İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan birinci, ikinci ve üçüncü sınıf düzeyindeki iki basamaklı sayıları çözümleyebilme, sayıları sıralayabilme ile toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme öğrenme çıktıları ile sınırlıdır.
4. Araştırmada kullanılan materyaller, diskalkuli riskli öğrencilerin eğitimine yönelik kaynaklarda yer alan materyaller ile sınırlıdır.
5. Bu araştırmada araştırmacı tarafından geliştirilen akış öğrenci değerlendirme anketi kullanılmıştır. Anket literatür taraması ve uzman görüşü doğrultusunda geliştirilerek bilimsel geçerliliği desteklense de pilot uygulamasının yapılamamış olması bu araştırmanın önemli sınırlılığını oluşturmaktadır.

Varsayımlar

1. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin, ölçme amacıyla uygulanan testleri yanıtlarken mevcut olan bütün bilgilerini kullandıkları varsayılmıştır.
2. Çalışma kapsamında araştırmayı etkileyebilecek etmenlerin, katılımcıların her birini aynı biçimde etkilediği varsayılmıştır.

Terim ve Tanımlar

Diskalkuli: Sayılarla ilgili kavramları ve aritmetiksel işlemleri öğrenmede, doğru veya akıcı matematiksel hesaplamalar yapmak için sembol ve fonksiyonları kullanmada yetersizlikle karakterize edilen özel bir öğrenme güçlüğüdür (APA, 2022).

Akış Teorisi: Pozitif psikolojinin önde gelen isimlerinden Mihaly Csikszentmihalyi tarafından 1975 yılında literatüre kazandırılan kuramdır (Munusturlar vd., 2017).

Akış Deneyimi: Bireyin yaptığı işe tamamen odaklanarak zaman ve benlik algısını yitirdiği yüksek düzeyde motivasyon, memnuniyet ve katılım içeren derin yoğunlaşma halidir (Csikszentmihalyi, 1990a).

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde diskalkuli ve akış teorisine ilişkin kuramsal bilgilere yer verilmiştir.

Diskalkuli

Literatürde “Dyscalculia” şeklinde geçen kelimenin kökeni Yunanca ve Latince’de “Dys” kötü, “Calculia” sayma anlamına gelmektedir (Akın & Sezer, 2010). Kelimeye genel olarak bakıldığında “Dyscalculia”nın kelime anlamının kötü sayma olduğu görülmektedir (Messenger vd., 2007). Mevcut literatürde, diskalkuliyi tanımlayan birçok farklı terim bulunmaktadır. Matematik öğrenme güçlüğü, matematik güçlüğü, kalıcı matematik güçlüğü ve gelişimsel diskalkuli bu terimler arasında en yaygın olarak kullanılanlardır (Mazzocco & Myers, 2003). Diskalkuli terimi ilk olarak 1940’larda kullanılmaya başlansa da uzun bir dönem boyunca araştırmacılar tarafından nörolojik açıdan ele alınmıştır. Bu nedenle 1962’li yıllara kadar eğitim alanındaki çalışmalarda yer verilmemiştir (Şehit, 2023). Diskalkuli terimi, özel eğitim alanına “özel öğrenme güçlüğü” olarak ilk kez Samuel Kirk tarafından kazandırılmıştır (Mutlu, 2020). Diskalkuliye ilişkin pek çok tanım yapılmıştır. Diskalkuliye ilişkin, günümüzdeki tanımlara benzer ilk tanımı yapan Kosc diskalkuliyi, bilişsel kapasitede bir yetersizlik olmamasına karşın, beynin matematiksel bilişin dahil olduğu alanlarda oluşan bozukluklardan dolayı matematikte yaşanan güçlük şeklinde tanımlamıştır (Kosc, 1974). Diskalkuli; aritmetik becerilerin edinilmesinde, matematiksel problemleri anlamada ve sayılarla çalışılmasını etkileyen kalıcı ve ciddi zorluklarla nitelendirilen özel bir öğrenme güçlüğü ifade etmektedir (Geary, 2006; Gillium, 2012; McCaskey vd., 2020). Büttner ve Hasselhorn’a (2011) göre diskalkuli; öğrencinin zihinsel gerilik, duygusal bozukluk, kültürel yetersizlik ya da yetersiz eğitim gibi durumları bulunmadığı halde matematik performansında beklenenin altında başarı göstermesi olarak tanımlanmıştır.

Literatüre bakıldığında diskalkuliye dair ortak kabul gören evrensel bir tanımın olmadığı görülmektedir. Bu durumun temel sebebi, diskalkulinin nedenlerinin tam olarak belirlenmemesi ve diskalkuliye sahip bireylerin yetersizliklerinin ortak olduğu kabul edilse bile, bireysel farklılıklarından dolayı kendi içlerinde heterojen özellikler göstermeleri olabilir (Butterworth, 2005; Dowker, 2024). Bu heterojenlik; kültürel faktörlerden (okul eğitiminin doğası, sayı sayma sisteminin özellikleri), doğum öncesi ve sonrası hastalıklardan sosyo-

duygusal etkilere kadar değişen çevresel faktörlerle ilişkilidir (Kaufmann & Nuerk, 2008; Marzocchi vd., 2002; Shalev & Gross-Tsur, 1993).

Diskalkuli, bireylerin matematiksel becerilerinin gelişiminde güçlük yaşadığı bir durum olup; gelişimsel, edinilmiş ve sahte diskalkuli olmak üzere üç ana kategoriye ayrılmaktadır. Gelişimsel diskalkuli, sayısal ve aritmetik becerileri etkileyen davranışsal, psikolojik ve nörolojik düzeylerde kendini gösterebilen heterojen bir bozukluktur. Kalıtsal ve çevresel etmenlerin birlikte rol oynadığı düşünülmektedir. Toplumda görülme sıklığının %3 ile %6 arasında değiştığı bildirilmektedir (Kaufmann & von Aster, 2012). Cinsiyet dağılımına ilişkin bulguların tutarsızlık göstermesiyle birlikte bazı çalışmalarda kadınlarda görülme sıklığının daha yüksek olabileceği öne sürülmektedir (Fischbach vd., 2013). Gelişimsel diskalkuli çoğu zaman dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB), kaygı bozukluğu ve çalışma belleği problemleriyle birlikte ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle çok boyutlu yapısı ve bireysel farklılıkları nedeniyle disiplinlerarası araştırma ve iyileştirme gerektirmektedir (Kucian & von Aster, 2015).

Edinilmiş diskalkuli, daha önceki dönemlerde herhangi bir matematiksel güçlüğü olmayan bireyde; beyin hasarı, travma, inme ve benzeri bir nörolojik hasarın ardından önceden edinilmiş matematik becerilerinin kaybolmasıyla ortaya çıkan bir durumdur (Sharma, 1990). Bu tür olgularda, beynin sayısal işlemler açısından önemli olan paryetal lob bölgelerinde hasar tespit edilmiştir (Dehaene, 2011). Sahte diskalkuli ise, bir kişi yetersiz bir eğitim almışsa, yorgunluk veya nevroz gibi nedenlerle sahip olduğu matematiksel yetenekleri gösteremiyorsa bu durum yeteneklerinin yapısal bozukluğu olmayıp sadece bir eksikliği ifade etmektedir (Kosc, 1974). Bu tip beyin kaynaklı olmayan bozukluğa sahte diskalkuli adı verilmektedir (Kosc, 1974).

Diskalkulinin toplumdaki gerçek yaygınlık oranına dair yapılan çalışmalar, kullanılan tanı kriterlerine göre farklı sonuçlar verebilmektedir. Bununla birlikte, çalışmaların çoğu diskalkulinin görülme sıklığının yaklaşık %3 ila %7 aralığında olduğunu belirtirken (Morsanyi vd., 2018; Price & Ansari, 2013; Reigosa-Crespo vd., 2012), bazı çalışmalarda bu aralığın daha geniş olabileceği ve %5.9-%13.8 arasında değişebileceği raporlanmıştır (Barbaresi vd., 2005).

Diskalkulinin Nedenleri

Diskalkulinin nedenlerine ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu öğrenme güçlüğüne tek bir etkene indirgenemeyeceği görülmektedir. Bu doğrultuda, diskalkulinin

nedenleri incelendiğinde; genetik, bilişsel ve çevresel faktörlerin birlikte rol oynadığı üç alt başlık karşımıza çıkmaktadır (Piazza vd., 2010; Rubinsten & Henik, 2009).

Genetik Etkenler: Diskalkulinin nedenlerinde genetik etkenlerin rol oynayabileceği fikri ilk olarak 1974 yılında gerçekleştirilen bir araştırmanın bulgularına dayanarak ortaya atılmıştır. Bu çalışmada 375 kişilik bir öğrenci grubu incelenmiş ve diskalkulinin %6 oranında görüldüğü tespit edilerek genetik temellere dayanabileceği fikri öne sürülmüştür (Kosc, 1974). Yapılan aile çalışmalarında, diskalkuliye sahip birinci dereceden akrabaların olması durumunda, bozukluğun kişide görülme olasılığının on kat fazla olduğu ortaya koyulmuş ve bu durumun kalıtsal olabileceği sonucuna varılmıştır (Shalev vd., 2001). Benzer şekilde Monuteaux vd. (2005) çalışmalarında diskalkulinin aile içinde bağımsız olarak aktarıldığını ve akrabalar arasında daha sık görüldüğüne ilişkin bulgular elde etmişlerdir. Bununla birlikte Turner sendromu ve Frajil X sendromu gibi genetik hastalıkların da diskalkuliye sebep olduğu belirtilmiştir (Kaufmann & von Aster, 2012).

Bilişsel Etkenler: Diskalkuliye neden olan en önemli bilişsel faktörlerin; çalışma belleği, sayı hissi, dikkat ve yürütücü işlevler olduğu görülmektedir (Kunwar, 2021; Mazzocco vd., 2011; Piazza vd., 2010; Price & Ansari, 2013). Sayı hissi, rakamsal semboller olmaksızın, miktarları hızlıca tahmin edebilmeyi ve kıyaslama yapabilmeyi sağlamaktadır. Bazı araştırmacılara göre diskalkulide bu çekirdek sisteminin işleminde aksaklık olduğunu ve dolayısıyla bireyin sembolik matematiğe temel oluşturan mekanizmalarda zorluk yaşamasına yol açtığı öne sürülmektedir (Rubinsten & Henik, 2009). Çalışma belleği ise sayısal bilgilerin aynı anda depolanması ve işlenmesiyle ilişkilidir (Baddeley, 2000). Ayrıca dikkat ile ilgili sorunlar, matematiksel çalışmalara yoğunlaştırmayı zorlaştırır ve öğrenme sürecinde istenmeyen sonuçlar oluşturabilir (Söylemez, 2024).

Çevresel Faktörler: Eğitim ortamlarının kalitesi, diskalkulinin gelişim sürecini etkileyebilir. Erken dönemlerde somut örneklerle dayalı bir matematik eğitimi verilmezse, öğrenci sayı kavramını benimsemekte güçlük yaşayabilir (Price & Ansari, 2013). Sosyoekonomik düzeyin düşük olması ailelerin çocuklarını desteklemede, ders materyali eksikliği ve okul dışı takviye alamaması gibi sorunlara neden olur (Shalev, 2004). Bu durumda öğrenciler, kavramları öğrenebilmek için somut materyallerle birlikte ek alıştırma fırsatlarıyla birlikte bireysel destekten yeterince faydalanamaz ve öğrencinin özgüveni ile motivasyonu zamanla azalarak matematik başarısı olumsuz etkilenebilir.

Diskalkuli Riski Olan Bireylerin Özellikleri

Matematikte yaşanan güçlükler, her zaman bir öğrenme güçlüğünün göstergesi olarak değerlendirilmemelidir. Normal gelişim gösteren bireylerde zaman zaman matematikte güçlük yaşayabilir çünkü her bireyin matematiğe olan ilgisi ve becerisi farklı düzeylerde olabilir. Aksi bir durumda, matematikte zorlanan her öğrencinin diskalkuliye sahip bir birey olarak değerlendirilmesi gerçek anlamda diskalkuliye sahip bireylerin eğitimsel ihtiyaçlarının doğru biçimde karşılanmasını engelleyebilir (Hacısalıhoğlu-Karadeniz, 2020). Nitekim Ulusal Öğrenme Güçlüğü Ortak Komitesi [NJCLD] (2014) ve Gargiulo (2015), matematik öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerin matematik öğreniminde yaşadıkları zorluklar bireysel farklılıklar gösterse de, genellikle benzer öğrenme alanlarında güçlüklerin yoğunlaştığını vurgulamaktadır (Akt., Çakmak, 2017). Bu bağlamda, bu bireylere yönelik etkili öğretim stratejileri geliştirebilmek için öncelikle diskalkuliye sahip bireylerin özellikleri dikkatli biçimde incelenmelidir. Akın ve Sezer (2010); Mutlu ve Yasul'a (2020) göre diskalkuliye sahip bireylerin ortak özellikleri veya diskalkulinin belirtileri şu şekilde belirtilmiştir:

- Matematik sorularına geç cevap verilmesi ve zor çözülmesi,
- Matematiksel problemleri çözerken izlenmesi gereken adımları ve işlemleri uygularken zorlanması,
- Basit matematiksel işlemleri yaparken bile parmakların kullanılması,
- Matematikte bellek güçlüklerinin yaşanması. Daha önce öğrenilmiş işlemlerin ve genel kavramların anlaşılmaması ve hatırlanmaması,
- Dikkatsizlikten kaynaklanan hataların sıkça görülmesi,
- Toplama ve çarpma işlemlerinin değişme özelliğini fark etmede güçlük yaşanması,
- Sayıların sayılırken sıralarının karıştırılması,
- Sayıları kıyaslarken zorlanması,
- Sayılar ve miktarlar arasındaki ilişkinin anlaşılmaması,
- Para üstü verirken zorlanması,
- Basit geometrik şekillerin çizilememesi ve özelliklerinin tanımlanamaması,
- Zamanı ifade etmede, yer ve yön belirlemede zorlanması,
- Gün, hafta, ay, mevsimler vb. kavramlarının anlaşılmasında zorlanması,
- Gündelik yaşamda yer alan problemleri anlamada ve olayları sıralamada zorluk yaşanması.

Bu özellikler, diskalkuliye sahip bireylerin sadece matematiksel işlemlerde değil, bilişsel, görsel-mekansal, stratejik planlama ve dikkatle ilgili becerilerinde de belirgin eksiklikler yaşadığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, bu bireylerin ihtiyaçlarının doğru bir

şekilde belirlenebilmesi ve uygun eğitim desteği sağlanabilmesi için tanılama süreci kritik bir adımdır. Nitekim Thambirajah'a (2011) göre, diskalkuliye sahip bireylerin tanılanması için dört kriter vardır. Bu kriterler:

- Bireyin yaşına, eğitim seviyesine veya sahip olduğu yeteneklerle uyumlu olmayan bir şekilde çoklukları anlama ve matematiksel işlemleri gerçekleştirmede güçlük yaşanması,
- Bu güçlüklerin bireyin ilgili becerideki standart başarı ölçümlerinde genellikle başarı yüzdesinin %5'in altında olması ve akademik performansının akranlarından iki sınıf geride kalması,
- Karşılaşılan bu yetersizliklerin bireyin akademik performansına ve gündelik yaşamında gerçekleştirmesi gereken matematiksel faaliyetlere yansımaları,
- Bu güçlüklerin erken çocukluk döneminden beri devam etmesi ve herhangi bir fizyolojik bozukluk veya yetersiz eğitim koşullarına bağlı olmaması gerektiğini vurgulamıştır.

Tanı kriterleri bireylere yol gösterse de, diskalkuli riskine sahip bireylerin kendi potansiyellerini geliştirebilmeleri ve eğitim olanaklarından en verimli şekilde yararlanabilmeleri için, doğru tanılama yöntemlerinin uygulanması ve uygun müdahalelerin yapılmasına ihtiyaç vardır. Çünkü özel gereksinimi olan bireylerin, ihtiyaçlarına uygun eğitim hizmetlerinden yararlanabilmeleri, doğru tanılama süreci ve etkili müdahale ile mümkün hale gelebilir (Şehit, 2023). Diskalkulinin değerlendirilmesi çok kapsamlı bir süreç gerektirir. Bu kapsamlı süreç, bireyin matematik performansını, geçmiş yaşam öyküsünü, test sonuçlarını, klinik incelemelerini ve psikososyal incelemeleri kapsar. Bu bütüncül yaklaşım, diskalkuliye dair bulguları görmek ve uygun müdahaleleri belirlemek için gereklidir. Söz konusu bu süreç, bireyin eğitim ve öğrenme ihtiyaçlarını belirleyerek, bireye özgü stratejiler oluşturmak için büyük öneme sahiptir (Haberstroh & Schulte-Körne, 2019).

Doğru tanı koyabilmek için, hangi özelliklere sahip bireylerin bu sürece dahil edileceğinin belirlenmesi kritik bir noktadır (Mutlu vd., 2020). Çünkü hem ortak noktalar hem de bazı istatistiksel önlemler keyfi olarak belirlenebilmektedir (Moeller vd., 2012). Diskalkuli riski bulunan bireylerin günümüzde tam olarak tanılanamadığı ve hangi alt türlerin mevcut olduğu net biçimde belirlenemediği için, kesin bir tanılama yöntemi henüz mevcut değildir (Şehit, 2023). Bu durum, tanılama sürecindeki farklılıkları ve belirsizlikleri ortaya koymakta ve bu sürecin dikkatli aynı zamanda çok boyutlu bir yaklaşımla ele alınmasını gerektiğini göstermektedir.

Diskalkuli Riskli Bireylere Yönelik Yapılan Öğretim Uygulamaları

Eğitim ortamlarında, bireylerin öğrenme biçimlerini destekleyen sistematik ve etkili öğretim uygulamalarına yer verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Westling & Fox, 1995). Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurulduğunda, bu öğrencilerin desteklenmesi için kullanılan öğretim yöntemlerinin çeşitlilik göstermesi olağandır (Akçin, 2019; Kirk vd., 2017). Literatürde yer alan ve yaygın olarak kullanılan bazı öğretimsel stratejiler vardır. Doğrudan öğretim, açık (explicit) öğretim, üst bilişsel yaklaşım, destekleyici öğretim ve sıralı strateji öğretimi bu öğretim stratejilerinden bazılarıdır (Berkeley vd., 2010; Graham & Harris, 2009; Gersten vd., 2008; Maccini vd., 2007).

Diskalkuli riskli öğrenciler belirli kavramları anlamada akranlarına kıyasla daha fazla güçlük çekebilirler. Matematiğin yapısı gereği soyut bir ders olmasından dolayı öğretimde farklı yöntem ve teknikler kullanılması gerektiği açıktır. Matematiksel kavramları daha basit ve yönetilebilir aşamalara ayıran sıralı strateji, diskalkulisi olan öğrencilerin matematik kavramlarını adım adım öğrenmelerine yardımcı olur (Söylemez, 2024). Öğretimin en somut düzeyden başlayarak aşamalı olarak soyutlaştırıldığı bir strateji olan Somut-Yarı Somut-Soyut (S-YS-S) (Concrete-Representational-Abstract-CRA) öğretim stratejisi, farklı konuların özellikle matematik öğretiminde etkili bir strateji olduğu görüşüyle genel olarak kabul görmüş ve özel gereksinimli bireylere çeşitli kavram ve becerilerin öğretilmesi içinde sıkça tercih edildiği belirtilmiştir (Özlü-Ünlü vd., 2022; Rojo & Wakim, 2023; Yazlık 2018). Matematiksel bilgiyi oluşturan kavramsal ve işlemsel boyutlar arasında güçlü bir ilişki vardır. Bu strateji kapsamında, somut ve yarı somut aşamadaki deneyimler kavramsal boyuta, soyut aşamadaki deneyimler ise işlemsel boyuttaki öğrenmelerin gerçekleşmesini amaçlamaktadır. Daha da önemlisi , her iki boyutta dengeli öğrenme fırsatlarının sunulması kavramsal boyuttan işlemsel boyuta kademeli geçişe olanak sağlamaktadır (Özlü-Ünlü vd., 2022). Bu durum, anlamlı öğrenmelerin sağlanabilmesi için eğitsel materyallerin somut-yarı somut-soyut aşamaları arasındaki geçişlerin kademeli olarak tasarlanması gerektiğini göstermektedir.

Nitekim öğretim programlarının temel amaçlarından biri, öğrencilerin kavramları somut deneyimler ve gerçek yaşam tecrübeleri üzerinden anlamlandırmalarını sağlamaktır. Bu doğrultuda, özellikle ilköğretim seviyesinde materyal kullanımı teşvik edilmektedir (Bozkurt & Akalın, 2015). Öğretim materyalleri, öğretim süreçlerinde soyut kavramları somut hale getirerek eğitimin etkinliğini artırmaya yönelik kullanılan araçlardır (Bozkurt & Akalın, 2015). Diskalkuli riskli öğrencilerin eğitiminde de materyal kullanımı önemlidir. Öğretim süreci, öğrencilerle somut materyaller kullanılarak başlatılmalıdır. Ardından, konu üzerine

izimler ve modeller aracılığıyla pekiştirme yapılmalı ve nihayetinde öğretilen kavramlar sembolik bir şekilde ifade edilmelidir (Saygılı, 2017).

Diskalkuli riskli öğrenciler genellikle ritmik sayma ve dört işlem becerilerinde zorluk yaşamaktadırlar. Ritmik sayma ğretimi sırasında, sayma pulları gibi somut materyallerin düzenli olarak kullanılması önemlidir (Bird, 2013). Öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerinde zorluk yaşamamaları için bol miktarda alıştırma ve oyunla ğretim yapılmalıdır. Bu ğrenciler, genellikle parmakla sayma ya da her seferinde baştan sayma gibi temel yöntemlere başvurma eēilimindedir. $2+3=5$, $3+2=5$ gibi işlemlerle $13+2=15$ ya da $42+3=45$ gibi işlemler arasındaki baēlantılar da birlikte gösterilmelidir (Gersten vd., 2008). Diskalkuli riskli öğrencilerin sayı yönelim bozukluēu problemleri dikkate alınarak $34/43$ veya $3+4/4+3$ gibi etkinlikler üzerinden, rakamların konumlanmalarına baēlı olarak farklı anlamlar kazandıklarını fark etmelerine olanak verilmelidir (Mutlu, 2016). Ayrıca ğretim esnasında onluk kartlar, cuisenaire çubukları ve sayma çubukları vb. materyallerinde kullanılması tavsiye edilir (Bird, 2013).

Bireylerin matematik öğrenimini destekleyen ve geliştiren en etkili yöntemlerden birinin bireylere sunulan oyunlu etkinlikler olduēu söylenebilir (Uçar, 2024). Nitekim bu alanda yapılan birçok çalışma, oyunla öğretimin diskalkuliye sahip öğrenciler üzerinde oldukça etkili ve yararlı olduēunu belirtmiştir (Bird, 2013; Evans, 2007; Garnett, 1998; Lock, 1996; Pareto, 2012). Ayrıca, diskalkuli riskli öğrenciler matematiksel kaygıyı yüksek düzeyde hissedebildikleri için eēitsel oyunlar öğrencilerin matematik kaygısını azaltabilir. Kaygı yaratmayan bir öğrenme ortamı saēlayan oyunlar, diskalkuliye sahip öğrencilerin olumsuz deneyimler yaşamadan başarısız olmalarına olanak tanınmalıdır. Çünkü oyunlarda kaybetmek ve kazanmak genellikle daha kabul edilebilir bir durumdur. Fakat özellikle oyun sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli şey, oyunda kullanılan becerilerin ocuēun gelişim düzeyine uygun olmasıdır (Mutlu & Söylemez, 2021). Karşılaşılan zorluk ve sahip olunan beceri arasındaki denge akış deneyiminin alt boyutlarından biridir. Bu bakımdan gerek eēitimde kullanılan oyunların etkililiēi ve yine öğretimde kullanılan materyallerin etkililiēini araştırmak için akış teorisini göz önünde bulundurmak diskalkuli riskli öğrenciler için tasarlanmış materyaller ve oyunların etkililikleri hakkında eēitimciler ve öğrencilere fayda saēlayacaktır.

Akış Teorisi

Macar psikolog Mihaly Csikszentmihalyi'nin 1965 yılında yaratıcılık üzerine yaptığı doktora araştırmaları, bu kuramla ilgili çalışmaların başlangıcı olmuştur (Csikszentmihalyi, 2014a). Csikszentmihalyi ile başlayan akış deneyimi araştırmalarının temeli, Abraham

Maslow'un doruk deneyimi çalışmaları olup, Csikszentmihalyi'nin çalışmaları mutluluk, ilham ve yaratıcılık üzerine yoğunlaşmıştır (Kefor, 2015). Mihaly Csikszentmihalyi yaptığı tezinde sanatçıları takip edip, sanatçıların yaptıkları eserleri bitirip bundan zevk almak yerine resmi duvara asıp yeni bir resme başladıklarını ve bitmiş resimle ilgilenmediklerini fark etmiştir. Bu durumun insanların bir şeyler elde etmek için çabaladığını söyleyen psikoloji teorilerine uymadığını fark eden Mihaly Csikszentmihalyi akış teorisini ortaya atmıştır (Beard, 2015).

Akış, bireyin eylemin sonucuna ilişkin herhangi bir beklentisi olmadığı, kişinin o eyleme kendini kaptırdığı, zihnini tam anlamıyla o işe verdiği ve bunu zevkle yaptığı psikolojik durumdur (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988). Akış, bazı araştırmacılar tarafından en yüksek memnuniyet hali olarak kabul edilebilir ve "optimal deneyim" veya "ototelik keyif" terimleriyle de ifade edilmektedir (Csikszentmihalyi & Wong, 1991). Bir diğer tanıma göre ise akış, bireyin deneyim sırasında göstermiş olduğu dikkatin ve çabanın toplamıdır (Chen vd., 2000). Bu teori, motivasyonun kaynağını geçmiş ve gelecekte arayan diğer motivasyon teorilerinden farklıdır. Çünkü bu teori o anki performansla ilgilenerek, kişilerin bir göreve başlamaya ve görevi sürdürmeye neyin ittiğini incelemektedir. Başka bir deyişle, akış teorisi bireylerin eylem esnasında yaşadıkları duyguları göz ardı etmezken, diğer motivasyon teorileri sürece odaklanmaz, sadece eylemin nedenini açıklamak için sonuçlarla ilgilenir (Csikszentmihalyi & Rathunde, 1992).

Akış deneyimini yaşayan bireyler, yaptıkları işe tamamen odaklanarak zaman algılarını kaybedebilirler. Gerçekleştirilen deneyim, kişiye çok fazla keyif verir ve kişi aktiviteyi sürdürmek için içsel motivasyon hissederken aktivitenin kendisi ödüllendirici nitelik taşır (Deci & Ryan, 2000). Öğrenme bağlamında bu durum, akış deneyimi yaşayan öğrencilerin sadece faaliyete odaklanmakta kalmayıp, aynı zamanda içsel bir motivasyon geliştirebileceği açısından yorumlanabilir. Öğrenme sürecinin temel öğelerinden biri, öğrencinin sahip olduğu motivasyondur (Newcomb vd., 2003). Böylelikle akış deneyimi, motivasyonun derinleşmesine ve öğrenme sürecinin etkili hale gelmesine katkı sağlayabilir. Akış deneyimi, hangi yaşta, cinsiyette, kültürde, grupta veya olayda meydana gelirse gelsin değişmez (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002a). Bu durumda bize akışın evrensel psikolojik bir durum olduğunu göstermektedir.

Akış Deneyiminin Boyutları

Akış deneyimi, birden fazla unsurdan oluşan çok yönlü bir yapıya sahiptir. Bu unsurlar, akış kuramının teorik zeminini şekillendiren yapı taşları olarak görülmektedir. Söz konusu unsurlar akış deneyiminin yaşanması için gerekli çerçeveyi sunmakla kalmaz, aynı

zamanda bu deneyimin hangi bileşenlerden meydana geldiğinin anlaşılmasına da katkıda bulunur. Ancak Csikszentmihalyi, bu unsurların her zaman akış deneyimini garanti etmediğini özellikle de zorluk- beceri dengesinin dışındaki unsurlar eksik olduğunda akışın mutlaka engelleneceğini belirtmemiştir. Dolayısıyla bu unsurlar, akışın en sık ortaya çıktığı durumlarda karşımıza çıkan ortak özelliklerdir (Soyer, 2025). Akış deneyiminin kabul edilmiş dokuz boyutuna aşağıda yer verilmiştir.

- Beceri ve Zorluk Arasındaki Denge

Csikszentmihalyi (1990b), Akış teorisindeki en önemli boyutun kişinin görevi gerçekleştirdiği esnada algıladığı zorluk ile sahip olduğu beceri arasındaki denge koşulu olduğunu ifade etmektedir. Akış deneyiminin bu boyutu yapılan işin zorluğu ile bireyin beceri yeteneklerinin örtüşmesini açıklar. Akış teorisi çerçevesinde uğraşılan işin zorluk derecesi bireyin kapasitesi altındaysa birey sıkılır aksi durumda eğer zorluk derecesi becerilerin üstünde ise de birey endişeye kapılır. Optimal düzeyde ise kişi kendi beceri ve yeteneklerini kullanabileceği kapasitesine uygun bir iş içinde olduğunun bilinciyle akışa girer (Csikszentmihalyi, 2014b). Bu noktada, zorluklar ve beceriler arasındaki dengenin, bir faaliyetin zor ya da kolay olmasından ziyade, kişinin becerilerinin faaliyetin gerektirdiği mücadeleye uygunluğu ile ilgili olduğu söylenebilir. Faaliyet, kişinin becerileriyle uyumlu olduğunda akış deneyimi yaşanır (Turan, 2019).

- Net Hedefler

Akış yaşamak için hedeflerin net olması gerekmektedir. Birey gerçekleştireceği eylemin sonucunda ve adımlarında ne olacağını bilmelidir (Csikszentmihalyi, 2014b). Öğrenmeyi keyifli hale getirmek için sınıf ortamında öğrencilerin dersin konusu ve amacı hakkında genel bir bilgiye sahip olmaları, akış deneyimi için yeterli değildir. Öğrencilerin ders süresince neler olup bittiğini ve neler olacağını sürekli olarak bilmesi gerekmektedir (Csikszentmihalyi, 2014b). Bir etkinliğin net hedefleri olmadığında, odaklanmada sorun yaşanması olasıdır.

- Odaklanma

Akış deneyiminin sağlanmasında, etkinliğe yoğun biçimde odaklanmak önemlidir çünkü bu odaklanma hali kişinin dikkatini dağıtan unsurları ve alakasız düşünceleri engellemeye yardımcı olur (Csikszentmihalyi, 1990b; Csikszentmihalyi, 1997a). Bu boyutta kişi tüm varlığı ve enerjisiyle o eyleme kendini verir. Birey başka hiçbir şey düşünmez. (Csikszentmihalyi & Nakamura, 2014). Bu boyutta bireyin ilgilendiği faaliyeti benimsediği söylenebilir.

- Geri Bildirim

Bireyler, performanslarının yeterlik düzeylerinin açık bir biçimde değerlendirilmesine ihtiyaç duyar (Reeve, 2009). Akış deneyiminin bu boyutunda birey bir eylemi gerçekleştirirken ne kadar iyi olduğunu ve hedefleri ile arasındaki açının ne olduğunu bilmesi gerekir. Yani birey belirlediği hedefe ne kadar ulaşıp ulaşmadığının farkında olması gerekir (Csikszentmihalyi,1990b). Fakat kişiye yapıcı olmayan geri bildirim verilirse motivasyonu düşecektir (Csikszentmihalyi, 1997).

- Kontrol Hissi

Kişi, akış deneyimi sırasında karşılaştığı zorlukları aşacak yeteneklere sahip olduğu için, çevresini kontrol etme hissine kapılır (Rogatko, 2009). Başarısızlık endişesi taşımadan, hata yapmadığını ve zayıf hissetmediğini düşündüğü bir deneyim yaşar (Procci vd., 2012). Bu durum eğitim ortamlarında, öğrencinin kendini yeterli hissedip başarısızlık kaygısından uzak olmasına böylelikle daha olumlu bir öğrenme deneyimi yaşamasına yardımcı olabilir.

- Egonun Yitimi

Bireyler yaşamlarında insanların kendileri hakkında ne düşündükleri ve nasıl göründükleriyle alakalı enerji harcarlar. Akış içerisindeki birey sosyal bir varlık olarak kendini yitirir (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009). Yani birey gerçekleştirdiği eylemle bütünleşip kendisine başka kişilerin gözünden bakmayı bırakır. Yoğun bir şekilde bir görevle meşgul olan birey, benliğiyle ilgili kaygılardan uzaklaşır (Csikszentmihalyi, 1994). Ayrıca Csikszentmihalyi (2022), başkalarının kendisini nasıl algıladığını sürekli düşünen ve hata yapma korkusu yaşayan kişilerin, haz duygusundan kalıcı olarak yoksun olacağını belirtmiştir.

- Zaman Algısının Yitimi

Zaman kimi anlarda anın etkisiyle hızla akıp gitmiş gibi hissedilebilir, bazen de sıkıntılı anlarda yavaş ilerliyormuş gibi algılanabilir. Her iki algısal değişimde, benlik farkındalığının arttığı durumlarla ilişkilidir (Csikszentmihalyi, 1975a). Bir faaliyet, kişi için dikkat çekici ve eğlenceli olduğunda zamanın nasıl geçtiği anlaşılmaz (Arnould & Price, 1993). Akış deneyimi, kişide zamanın hızla akıp geçtiği duygusunu oluşturur (Erdem & Yaylı, 2022). Bu duruma, öğrencilerin ilgi duydukları ve keyif aldıkları bir ders sırasında zamanın nasıl geçtiğini fark edememeleri örnek verilebilir.

- Eylem ve Farkındalığın Birleştirilmesi

Bu boyutta kişi etkinliğe tamamen odaklanarak, kendini ilgili faaliyete vererek, eylem esnasında ne yapıyor olduğundan ziyade eylemin kendisiyle bütünleşir (Procci vd., 2012). Eylem ve bilinç o kadar senkronize çalışır ki, birey artık eylemi gerçekleştiren kişi olarak değil, bizzat eylemin kendisi olduğunu hisseder (Soyer, 2025). Ayrıca, bir kişinin eylem ve farkındalığının bir faaliyette birleşebilmesi için o faaliyetin uygulanabilir bir seviyede olması gerekmektedir. Dolayısıyla, kuralların açıkça tanımlandığı ve kişinin yeteneklerine uyduğu oyun, dans ve ritüel türündeki etkinliklerde daha fazla akış deneyimlenir (Csikszentmihalyi, 1975b).

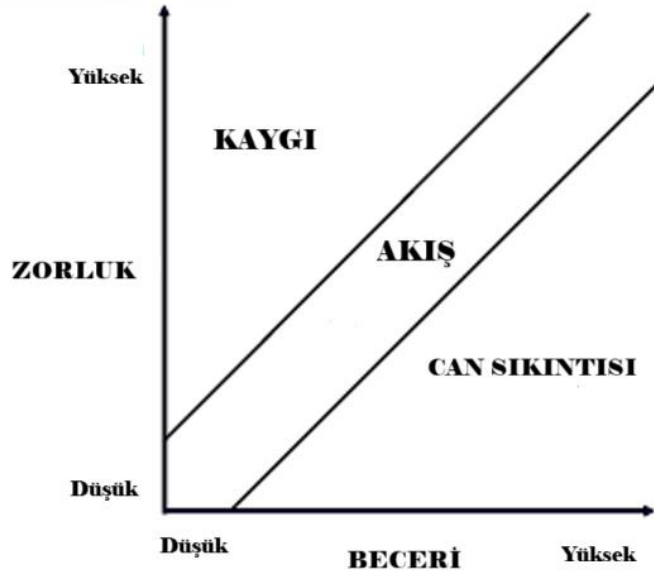
- Ototelik Deneyim

Akış durumunun son özelliği, onun ototelik doğasıdır (Csikszentmihalyi, 1975a). Kişi, gelecekte elde edeceği olası yararlar için değil, mevcut deneyimin kendisi için ödüllendirici bir durum oluşturması nedeniyle bu faaliyette bulunur (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002b). Başka bir deyişle akış halindeki etkinlik, bireyler için kendi başına bir ödöl niteliği taşımaktadır.

Akış Modelleri

Akış halinin, farklı araştırmalar ve farklı zaman içerisinde çeşitli modelleme yaklaşımları ile gösterildiği görölmektedir. Tüm akış kanalı sınıflandırma modelleri, akışın belirleyici unsurları olarak bireyin becerileri ile karşılaştığı zorlukları merkeze almaktadır (Novak & Hoffman, 1997). Modellerdeki kanal ifadesi deneyim yaşandığı sırada ortaya çıkan psikolojik duruma karşılık gelirken, beceri ve zorluklar arasındaki ilişki ise bireyin bir faaliyetle ilgilenirken hangi kanala karşılık geldiğini tespit etmek için kullanılır (Lambert vd., 2013). Literatür incelendiğinde üç, dört ve sekiz kanal modelinin mevcut olduğu görölür.

Şekil 1. 3 Kanallı Akış Modeli



Kaynak: Orijinal akış modeli. (Csikszentmihalyi, 1975a). “Beyond Boredom and Anxiety” (p. 49), by M. Csikszentmihalyi, 1975, San Francisco: Jossey-Bass Publishers. Türkçeye çevrilerek uyarlanmıştır.

Şekil 1’de gösterilen 3 kanallı akış modelinde, kişinin beceri düzeyi yaptığı etkinliğin zorluğundan yüksek olursa sıkılma, zorluğun beceri düzeyinden yüksek olduğu durumlarda ise kişi kaygı hisseder. Etkinliğin zorluğu bireyin beceri kapasitesi ile dengelendiğinde de akış deneyimi gerçekleşir. Fakat teorinin kurucusu tarafından yapılan sonraki araştırmaların bazı sonuçları, teorik tutarsızlık içerdiği için bu durum modelin yeniden revize edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988).

Şekil 2. 4 Kanallı Akış Modeli



Kaynak: (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988). “Optimal Experience: Psychological Studies of Flow in Consciousness” (p. 260), by M. Csikszentmihalyi and I. S. Csikszentmihalyi, 1988, New York: Cambridge University Press. Türkçeye çevrilerek uyarlanmıştır.

İlgisizlik kanalı: Düşük zorluk derecesi – Düşük seviye beceri.

Sıkıntı kanalı: Düşük zorluk derecesi – Yüksek seviye beceri.

Kaygı kanalı: Yüksek zorluk derecesi – Düşük seviye beceri.

Akış kanalı: Yüksek zorluk derecesi – Yüksek seviye beceri.

Dört kanallı akış modelinin doğal uzantısı kabul edilen yapı, sekiz kanallı akış modelidir.

YÜKSEK

UYARILMA

KAYGI

AKIŞ

ZORLUK

ENDİŞE

KONTROL

İSTEKSİZLİK

GEVŞEME

SIKINTI

DÜŞÜK

DÜŞÜK

BECERİ

YÜKSEK

Şekil 3’te sunulan akış, kontrol, uyarılma, sıkıntı, gevşeme, isteksizlik, endişe ve kaygı kanallarının her birinin ayrı bir deneyim durumunu temsil ettiği görülmektedir. Bu grafikte, zorluk- beceri düzeylerinin kesişimine göre ortaya çıkan sekiz farklı psikolojik durum tanımlanmaktadır. İlgili kanalların konumlandırılmasıyla ilgili tanımlara aşağıda yer verilmiştir:

Akış kanalı: Yüksek zorluk derecesi - Yüksek seviye beceri

Kontrol kanalı: Orta zorluk derecesi – Yüksek seviye beceri

Gevşeme kanalı: Düşük zorluk derecesi – Yüksek seviye beceri

Uyarılma kanalı: Yüksek zorluk derecesi – Orta seviye beceri

Sıkıntı kanalı: Düşük zorluk derecesi – Orta seviye beceri

İsteksizlik kanalı: Düşük zorluk derecesi – Düşük seviye beceri

Endişe kanalı: Orta zorluk derecesi – Düşük seviye beceri

Kaygı kanalı: Yüksek zorluk derecesi – Düşük seviye beceri

Akış Deneyimini Ölçme Yöntemleri

Akış deneyiminin ölçülmesi doğası gereği oldukça zordur. Moneta (2012), uzun yıllar araştırmacıların akış kavramına ilişkin ölçüm araçlarını sürekli olarak geliştirip yeniden doğruladıklarını ve bu durumun akışı ölçmek için altın bir ölçüm standardına ulaşamadığını ifade etmiştir. Nitekim, araştırmacılar ampirik çalışmalar yaparken, akış deneyimini ölçmenin bir yolunu bulmak durumundadır (Engeser vd., 2021). Literatürde akış deneyimini ölçebilmek için çeşitli yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca, akışa dair yapılan çalışmaların çoğunun zorluk-beceri arasındaki denge gibi kuramın temel ilkelerine yoğunlaşmış olduğu öne çıkmaktadır (Alperer, 2005).

Akış deneyimi, ilk başta yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla ortaya konulmaya çalışılmıştır (Engeser vd., 2021). Nakamura ve Csikszentmihalyi (2014), mülakat tekniğinin akış deneyiminin çeşitli yönlerini, hangi şartlarda ortaya çıktığını ve bu süreçte hissedilen duyguları anlamak için önemli bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmaların bir çoğunda akışı ölçmek için anket kullanıldığı da görülmektedir. Anketlerle akışın ölçülmesi; akış deneyiminin tüm ya da bazı bileşenlerini yakalamak veya bir akış modeline göre (zorluk-beceri arasındaki denge) akış koşulları karşılandığında akışı deneyimlemek şeklindedir (Engeser vd., 2021).

Akışı ölçmek için kullanılan bir diğer yöntem ölçeklerdir. Ölçekler yardımıyla bireylerin akış yaşıyıp yaşamadıkları, akışın boyutlarını deneyimleyip deneyimlemedikleri gibi faktörler incelenmeye çalışılır. Fakat ölçeklerde yer alan bazı maddeler, küçük yaş grubundaki katılımcılar için anlaşılır olmadığından akışı alt boyutlar üzerinden değerlendirmeye çalışmak hatalı bir yaklaşım olarak görülmektedir (İnal & Çağıltay, 2007). Dolayısıyla, akış deneyimini ölçmek amacıyla kişinin katılım durumu üzerinden bir değerlendirme yaklaşımı benimsenmektedir (Kiili vd., 2014). Bununla birlikte, öğrencinin katılım düzeyi öğrenme materyali ve öğretim bağlamındaki etmenlerle kurduğu etkileşime bağlıdır (Boekaerts, 2016; Akt., Cömert, 2023). Ayrıca, Engeser vd. (2021), akışı ölçmek için gözlem yöntemlerinin de kullanılabildiğini belirtmişlerdir.

Akış deneyimini, etkinliğin gerçekleştiği anda ölçebilmek için Larson ve Csikszentmihalyi (2014) tarafından deneyim örnekleme yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntem, katılımcılara aktiviteleri esnasında rastgele zaman aralıklarında elektronik sinyaller gönderilerek anketlere yanıt verilmesinden oluşmaktadır (Moneta, 2012). Deneyim örnekleme yöntemi, tek bir oturumda uygulanan standart ölçek ve anketlerden daha karmaşık bir yöntem olduğu için bunun hem olumlu hemde olumsuz sonuçları vardır (Moneta, 2012). Katılımcılar, kendiliğinden yanıt verdikleri için bu durum onları geçmiş deneyimlerini hatırlamaya zorlamaması olumlu bir özellikken (Cavanaugh & Shernoff, 2014), bu yöntemle katılımcılara sinyal zamanında anketi doldurmayı erteleme ya da doldurmama hakkı verildiğinde katılımcılar arasında farklılık olabileceğinden, toplanan veriler açısından istatistiksel analizde sorun olmasıyla olumsuz bir durumdur (Moneta, 2012).

Akış ve Eğitim

Sıkıntının, hayal kırıklığıyla yakından ilişkili olduğu düşüncesi günden güne güçleniyor. Hayal kırıklığı ise eylemsizlikten veya birey olamama duygusundan doğuyor, buna öğrenilmiş çaresizlik demekte mümkündür (Shernoff & Csikszentmihalyi, 2009). Bu durum, öğrenme güçlüğüne sahip çocukların yaşadıkları sosyal ve davranışsal zorluklarının bir sonucu olarak değerlendirilebilir. McLeod (1993), öğretmenlerin öğrenme güçlüğüne sahip çocukları; içe kapanık, ilgisiz, iç disiplinden ve sorumluluktan uzak, kızgınlık ve düşmanlık davranışları sergileyen, dikkat eksikliği olan çocuklar olarak tanımladıklarını belirtmiştir. Ayrıca Urfalı-Dadandı (2015), öğrenme güçlüğüne sahip olan çocukların akranlarına kıyasla sosyal becerilerinin anlamlı biçimde düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu olumsuz duygusal ve davranışsal örüntüler, öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin öğrenme sürecini olumsuz etkileyebilmektedir.

Akış teorisi öğrenme ile doğrudan ilişkili olup, pozitif psikolojinin teorik temeli olarak hizmet etmiştir (Shernoff & Csikszentmihalyi, 2009; Seligman & Csikszentmihalyi, 2000). Akış ile öğrenme arasındaki pozitif korelasyon (Kiili vd., 2021; Pearce vd., 2005) bu yaklaşımın geçerliliğini destekleyen güçlü göstergedir. Zorluk ve beceri algıları, akış deneyiminin varlığı ya da yokluğu için en önemli ölçüttür (Massimini & Carli, 1988). Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin deneyimlediği derin olumsuz duygular ve öğrenilmiş çaresizlik hisleri de tam olarak bu beceri-zorluk dengesizliğinden kaynaklanmaktadır. Schweinle vd. (2006) ilkökul matematik dersleri üzerine yaptıkları çalışmada, öğrencilerin zorlayıcı olarak buldukları etkinlikleri kendi öz yeterliklerine yönelik bir tehdit olarak algılayıp bu etkinlikleri yeni beceriler kazanma fırsatı olarak görmedikleri sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenme güçlüğüne sahip bireyler içinde, standart müfredatın zorlukları,

becerilerin üzerinde kaldığı için bu durum olumsuz duygularla birlikte harekete geçememe yani öğrenilmiş çaresizlik durumunu ortaya çıkarmaktadır. Zorlukların öz yeterliğe tehdit olarak görülmesi ve sosyal beceriler ile ilişkili olarak sınıf arkadaşları ile birlikteyken içsel motivasyonlarının düşük olması, öğrencilerin derslere olan ilgisizliğini ve düşmanlık gibi davranışsal özelliklerini tetikleyebilmektedir. Akış deneyimi kişisel özelliklerle ilişki olabilir. Yüksek akış deneyimi yaşayan bireylerde genellikle iyimserlik ve özsaygı ön plana çıkmaktadır (Schmidt vd., 2007). Keyif almak, bireyin yeteneklerini ortaya koyabilmesi ve yaratıcı başarı süreçleri okul performansı ile yakından ilgilidir (Csikszentmihalyi vd., 1993; Nakamura, 1988). Bununla birlikte ilgi dikkati yönlendirerek kişinin iç motivasyonunu yansıtır ve bireyde etkinliğe devam etme isteğini teşvik ederek akademik performansla ilişkili olur (Hidi, 1990; Schiefele vd., 1992). Akışa dayalı öğrenme ortamlarında, öğrencilerin öğrenme sürecine derinlemesine katılımını teşvik ederek, kişisel ve durumsal faktörleri anlamamıza yardımcı olabilir.

Öğretmenin temel görevlerinden biri, her öğrencinin öğrenme seviyesine uygun bir öğrenme ortamı sunmaktır. Ayrıca, çeşitli materyallerin desteğiyle öğrencinin bazı kararları kendisi verebildiği öğretmenin daha geri planda tutulduğu bir öğrenme biçimi öğrencinin sorumluluk duygusunu artırarak motivasyonel akış durumlarını tetikleyebilir (Csikszentmihalyi, 2014d). Bu durum, öğrenme güçlüğüne sahip bireylerdeki öğrenilmiş çaresizliğin temelindeki harekete geçememe durumunu tersine çevirebilir ve akışa dayalı öğrenme ortamları, çaresizlik hissinin yerine yetkinlik duygusunun konulmasına olanak tanıyabilir.

Akış teorisini eğitim ortamlarına entegre etmek fayda sağlayabilir. Nitekim Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Key Okulu, akış ve içsel motivasyonu öğrenme ortamlarına dahil eden başarılı bir okuldur. Bu okul, Akış Merkezi (Flow Center) adlı özel bir alanla öğrencilerine akış deneyimleme fırsatı sunmuş ve öğrencileri öğrenmeye karşı daha heyecanlı hale gelmiştir. Ayrıca, öğrencilerin bölgedeki diğer okullara kıyasla test puanlarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Schmidt, 2010).

İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, alanyazında yer alan diskalkuli ve akış teorisi ile ilgili yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

Diskalkuli ile İlgili Araştırmalar

Şen (2024) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilere sözlü problem çözme becerisinin edinimi, kalıcılığı ve genellemesinde sanal- yarı

somut- soyut (VRA) öğretim dizisinin etkisi incelenmiştir. Eş zamanlı karma yöntemler deseninin kullanıldığı çalışmada, yaşları 12 ile 13 arasında değişen 3 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Araştırmanın bulguları, VRA öğretim dizisinin matematik öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerde sözlü problem çözme becerilerinin edinimi, kalıcılığı ve genellemesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin sözlü problem çözme sürecindeki hata türleri belirlenmiş ve VRA öğretim dizisinin bu hataları azaltmada etkili olduğu görülmüştür.

Uygun (2019) tarafından yürütülen çalışmada, matematik öğrenme güçlüğü riski taşıyan dördüncü sınıf öğrencisinin, bir destek eğitim programı sayesinde öğrenciye tanınmadan akranlarıyla genel eğitim sınıfına dahil edilmesi amaçlanmıştır. Eylem araştırma yönteminin benimsendiği bu çalışmada, tek bir katılımcı ile birebir öğretim şeklinde sayılar öğrenme alanına yönelik destek eğitim programı geliştirilip uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, öğrencinin MÖG tanısı almadan uzaklaşıp kendi sınıf seviyesine yaklaştığı ayrıca özgüveninin arttığına ilişkin sonuçlar elde edilmiştir.

Avcı (2020) tarafından yapılan çalışmada, sınıf öğretmenlerinin öğrenme güçlüğüne yönelik öğretmen yeterlik ve görüşlerinin, matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik öğretim uygulamaları ile uyumu araştırılmıştır. Bulgular, öğretmenlerin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik özel uygulamalar gerçekleştirmediklerini bunun yerine sınıf ortalamasına göre etkinlik ve sorularla dersi sürdürdüklerini göstermiştir. Ayrıca, öğretmenlerle gerçekleştirilen görüşmelerde matematik öğrenme güçlüğüne yönelik bilgilerinin yetersiz olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Elde edilen verilerin karşılaştırmalı analizi sonucunda, sınıf öğretmenlerinin öğrenme güçlüğüne dair yeterlik ve görüşlerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için kullandıkları öğretim yöntemleriyle düşük düzeyde örtüştüğü sonucu ortaya çıkmıştır.

Uçar (2024) tarafından geliştirilen Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı, diskalkuli riski bulunan 48-60 aylık okul öncesi çocukların erken sayı becerisi üzerindeki etkilerini ortaya koymaya amaç edinmiştir. Tek denekli yarı deneysel desanın kullanıldığı bu çalışmada, okul öncesi eğitim programında yer alan erken sayı becerilerine yönelik olan kazanımlara göre hazırlanan materyallerle on hafta boyunca bireysel etkinlikler uygulamaya konulmuştur. Elde edilen bulgular çocukların sayma, sayı tanıma, sayı yazma ile daire çizme, daire içine alma becerileriyle birlikte saymadan anlık bilme becerisine ek olarak sayı karşılaştırma becerilerinde de gelişmeler olduğunu göstermiştir. Bunların yanı sıra yapılan kalıcılık testlerinde katılımcıların puanları düşme eğilimi gösterse de, gelişimlerin pozitif yönde devam ettiği belirlenmiştir.

Baldemir (2025) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, mobil matematik oyunlarının diskalkuli riski bulunan altı öğrencinin dört işlem becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları, mobil matematik oyunlarının diskalkuli riskli öğrencilere dört işlem öğretimi için etkili olsada bölme işlemi becerilerinde sınırlı kaldığını göstermiştir. Ayrıca araştırma, mobil matematik oyunlarının öğrencilerin motivasyonlarını artırdığı, eğlenerek öğrenmeyi sağladığı için diskalkuli riskli öğrencilere yönelik mobil matematik oyunlarının kullanılması gerektiğini önermektedir.

Mutlu (2016) tarafından yürütölen araştırmada, sayma becerileri, basamak değeri ve toplama işlemi konularına ilişkin bilgisayar destekli öğretim materyallerinin, matematik öğrenme güçlüğü yaşayan 3. sınıf öğrencilerinin sayı algılama becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Üç öğrenci ile yürütölmüş olan araştırmanın bulgularında, öğrencilerin sayma becerileri ve basamak değeri kavramlarının geliştiğı, toplama işleminde ilerleme kaydetmeler bile eldeli toplama ile sayıların yanyana verildiğı işlemlerde yaşadıkları güçlüklerin devam ettiğı saptanmıştır.

Anyanwu vd. (2025) tarafından diskalkuliye sahip 148 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilen araştırmada, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla diskalkuliye sahip öğrencilerin eğitiminde öğretim materyallerinin kullanılmasının öğrencilerin geometri dersindeki akademik başarılarını daha fazla artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Quelhas (2021) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, diskalkuliye sahip öğrencilerin eğitiminde materyal kullanımının; materyallerin matematiksel kavramların temsiliyi kolaylaştırmasıyla, öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini artırarak diskalkuliye sahip öğrencilerin okul başarılarını artırmada etkili ve temel araç oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Satsangi vd. (2016) tarafından yapılan araştırmada, matematik öğrenme güçlüğüne sahip üç ortaöğretim öğrencisine cebir öğretiminde sanal ve somut manipölatiflerin etkililiklerinin karşılaştırılması amaç edinmiştir. Araştırmanın sonuçları, hem somut hemde sanal manipölatiflerin öğrencilerin cebirsel denklemleri çözmede doğruluk oranlarını artırdığını ve öğrencilerin sanal manipölatiflere kıyasla somut manipölatiflerle daha yüksek performans sergiledikleri tespit edilmiştir.

Stasolla vd. (2025) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, robotik destekli oyun tabanlı eğitim modelinin geleneksel öğretime kıyasla öğrencilerin hesaplama becerileri, problem çözme stratejileri ve öğrenci katılımı açısından etkisini incelemeyi amaç edinmişlerdir. Çalışmaya özel eğitim ihtiyacı olan, aralarında diskalkuliye sahip bireylerinde olduğı 73 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Çalışmanın kontrol grubunda geleneksel öğretim, deney grubunda robotik destekli müdahaleler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bulguları, deney

grubunun kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar elde ettiğini; robotik destekli grubun sayısal performansları ile motivasyonlarının daha fazla arttığını ve robotik oyunlaştırmanın kaygıyı azaltan bir öğrenme deneyimi sunduğunu göstermiştir.

Milton vd. (2019) tarafından yapılan araştırmada, spesifik olarak diskalkuli riskli olduğu belirtilmeyen ancak öğrenme güçlüğüne sahip dört, beş ve altıncı sınıf 6 öğrenciye somut- yarı somut- soyut (CRA) stratejisi kullanarak, bu stratejinin çarpma ve bölme konusu öğretiminde etkisinin incelenmesi amaç edinmiştir. Araştırmanın bulguları, öğrencilerin çarpma ile bölme işlem becerilerinin geliştiği ve öğrencilerin matematik becerilerine olan güvenlerinin arttığını göstermiştir.

Akış Teorisi ile İlgili Araştırmalar

Schweinle vd. (2002) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin matematik dersleri sırasındaki biliş, motivasyon ve duygu durumları arasındaki ilişkileri akış teorisi perspektifinden incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya beşinci ve altıncı sınıfta bulunan 42 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonuçları akış teorisi ile çelişen iki temel bulguyu ortaya koymuştur. Bulgular, zorluğun yeterlik algısına bir tehdit olarak algılandığı ve en olumlu deneyimin akış teorisinin optimal denge beklentisinin aksine becerilerin zorlukların çok üzerinde olduğu sınıfta gerçekleştiğini göstermiştir. Araştırma, öğrenci motivasyonu için (Zorluk / Önem $\Rightarrow$ Yeterlik $\Rightarrow$ Duygu Durumu) modelini önermektedir.

Pilla ve Chakraborty (2025) tarafından gerçekleştirilen araştırma, akademik akış ile akademik başarı arasındaki ilişki ve cinsiyet, yerleşim yeri (kırsal/kentsel), aile yapısı gibi demografik değişkenlerin akademik akış ve akademik başarı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Araştırma dokuzuncu sınıf öğrencilerinden oluşan 1000 kişilik bir grupta yürütülmüştür. Yapılan araştırmanın sonucunda, akademik akış ile akademik başarı arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Ayrıca analizler; kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha iyi akademik akış sergilediğini, yerleşim yerinin akademik akışta anlamlı bir farklılık yaratmadığını, geniş aileden gelen öğrencilerin daha iyi akademik performans gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Kong ve Wang (2021), tarafından yapılan araştırmada ebeveyn algı ve desteğinin, görsel programlama öğreniminde öğrencilerin akış deneyimi ve öğrenme motivasyonu üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bulgular, ebeveynlerin programlama eğitimindeki faydayı algılamalarının ve desteklerinin öğrencilerin öğrenme motivasyonunu etkili bir şekilde artırıp, görsel programlama öğreniminde öğrencilerin akış deneyimi yaşamalarına yol açtığını tespit etmiştir. Araştırma, ebeveynlerin öğrencilerin eğitime daha

etkin biçimde katılabilmesi için okulların ebeveyn çocuk arasındaki ilişkiyi güçlendirmeye yönelik adımlar atması gerektiğini önermektedir.

Jinmin ve Qi (2023) tarafından gerçekleştirilen meta- analiz çalışmasında, 2000 – 2023 yılları arasında yayımlanmış 13 çalışma incelenmiş ve toplam 3253 öğrenciden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bulgular, öğrencilerde öğrenme akışı ile akademik başarı arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma öğrencilerin akademik başarısını artırmak isteyen eğitimcilere, öğrenme sürecinde akış yaşantısı ve öğrenci katılımının artırılması gerektiğini önermektedir.

Culbertson vd. (2015) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, üniversite öğrencilerinin ders materyalini anlama ve konuya ilgi düzeylerinin akış deneyimi yaşamamanın öncülleri olup olmadığı incelenmiştir. Ayrıca, akışın bulaşıcı doğası ve materyal işlenirken yaşanan akışın sonraki sınav performansı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Öğrenciler derse başlamadan önce ruh hallerini derecelendirmiş, her dersin ardından akış deneyimlerini, materyali anlama, materyale ilgi düzeylerini ayrıca öğretmenlerinin ve sınıf arkadaşlarının akış algılarını değerlendiren anketleri doldurmuşlardır. Araştırmanın sonuçları; materyali anlama ve ilgi düzeylerinin akış deneyimi ile ilişkili olduğunu, akışın toplu durumlarda yayılıp bulaşıcı doğasının olduğunu ve materyalle yaşanan akış deneyiminin sonraki gün yapılan sınav performansı üzerinde tahmin edici bir etkiye sahip olmadığını göstermiştir.

Shernoff vd. (2003), tarafından yürütülen araştırmada ABD’de sosyoekonomik açıdan farklı 526 lise öğrencisinin okulda zamanlarının nasıl geçtiği incelenerek, akış kuramı çerçevesinde öğrencilerin sınıf içindeki katılım ve motivasyonları incelenmiştir. Araştırmada, veri toplama yöntemi olarak deneyim örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Analizler sonucunda, öğrencilerin akademik olan derslere kıyasla akademik olmayan derslerde daha fazla katılım bildirdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin matematik dersini akademik olarak en yoğun, zor bir ders olarak gördükleri ve diğer derslere göre daha olumsuz hisler besledikleri sonucuna erişilmiştir. Akış durumunun, derinlemesine katılımı teşvik ederek akademik başarıyı olumlu yönde etkileyeceği ortaya çıkmıştır.

Aremu ve Adebago (2016) tarafından yapılan araştırmada, oyun tabanlı öğrenme stratejisinin Nijerya’daki ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerinin cinsiyete göre oyun akış deneyimleri ve matematik başarıları arasındaki farkı belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca, oyun tabanlı öğretim stratejisi ile geleneksel öğretim yöntemi uygulanan öğrencilerin matematik başarılarının kıyaslanması amaçlanmıştır. Yarı deneysel desende kontrol grubunda geleneksel öğretim, deney grubunda oyun tabanlı öğretim uygulanmıştır. Bulgular, deney grubunun kontrol grubuna kıyasla daha fazla başarı gösterdiğini ve cinsiyetler arasında anlamlı bir fark

olmadan oyun tabanlı öğrenme ortamında akış deneyimi yaşanılmasının başarıyı arttırdığını göstermiştir.

Pereira vd. (2022) tarafından yapılan araştırmada, akış teorisinin Brezilya’da eğitimde ve öğrenmede nasıl kullanıldığı sistematik bir literatür taraması yapılarak incelenmiştir. Araştırmacılar durumu geniş bir perspektiften değerlendirmek için literatür taramasında herhangi bir yıl sınırlaması uygulamamıştır. Araştırmada, dahil etme kriterlerine göre yalnızca 5 çalışma analiz edilmiştir. Bulgular, eğitim, öğrenme ve akış teorisiyle ilgili çalışmaların 2009 yılında başladığını ve Brezilya’da akış teorisinin beden eğitimi, müzik, bilgisayar mühendisliği ve dil öğreniminde kullanıldığını göstermiştir. Araştırma bu alanda yayınların sınırlı olduğunu ortaya koymuştur.

Uyma (2020) tarafından yapılan araştırmada, matematik öğretmen adaylarının lisans eğitimlerinde akış yaşama durumları ile liseden üniversiyete geçişte matematik ve geometri derslerinde akış yaşama durumlarındaki değişiklikler ve bu değişimlerin nedeni incelenmiştir. Araştırma iki aşamadan oluşup, öğretmen adaylarından lisans birinci ve üçüncü sınıfta oldukları dönemlerde veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda, matematik öğretmen adaylarının analiz, cebire giriş ve analitik geometri derslerinde akış durumuna ulaşamamış rahatlama kanalında oldukları görülmüştür. Akış yaşama durumunu etkileyen unsurların öğretmenin rolü, yapılan çalışmanın zorluk düzeyi, akademik gayret ve önceki öğrenmelerle ilişki kurabilme olduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım-Köksal (2025) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, Eğitim Bilişim Ağı (EBA)’da bulunan araçlarla desteklenen akış kuramına dayalı matematik öğretiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme motivasyonu ile akış durumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desen kullanılan araştırmada ortaokulda öğrenim gören 58 öğrenci katılımcı olmuştur. Araştırma sonucunda, EBA destekli öğrenim alan deney grubunun akış durumlarında artışın yanı sıra sıkılma ve kaygı düzeylerinde de yükselişler tespit edilmiştir. Ayrıca, geleneksel öğrenim gören kontrol grubuna kıyasla deney grubunun motivasyon puanlarının önemli ölçüde yüksek olduğu görülmüştür.

Literatür incelendiğinde, diskalküliye yönelik çalışmaların özellikle diskalküliye sahip öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerini desteklemeye yönelik olduğu görülmektedir. Araştırmalar, somut ve dijital manipülatiflerden oyun temelli uygulamalara kadar çeşitli öğretim materyallerin ve öğretim stratejilerinin bu öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki etkisi üzerinde durulduğunu göstermektedir. Akış teorisine yönelik araştırmalarda ise, özellikle akademik akış ile akademik başarı arasındaki pozitif ilişkiyi vurgulayan, akış deneyiminin öğrenme motivasyonu ve öğrenme sürecine katılımı pozitif yönde etkileyen bulaşıcı doğasının

yanı sıra, öğrenme sürecinin niteliğini yükselten önemli bir unsur olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bu doğrultuda iki alanın bulguları ele alındığında, akış kuramı perspektifi ile diskalkuli alanında materyal temelli müdahalelerin birlikte ele alınmasının, diskalkuli riskli bireylerin öğrenme ortamlarının kalitesinin artırabilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Diskalkuli riskli öğrencilerin eğitiminde kullanılan eğitsel materyallerin öğrencilerin matematiksel akademik başarılarına ne kadar iyileştirici olduğu akış teorisi çerçevesinde incelenerek var olan eğitsel materyallerin geliştirilmesi ve etkililik durumlarının ortaya koyulması amacıyla yapılan bu çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Karma yöntem bir konuyu bütünsel ve derinlemesine anlayabilmek amacıyla yapılan çalışmada farklı yönlerin hem nicel hemde nitel biçimde ele alınarak detaylı verilere ulaşıldığı bir araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu çalışmada, karma yöntemler araştırma desenlerinden iç içe gömülü karma desen kullanılmıştır. İç içe gömülü karma desen, karma araştırma yöntemleri arasında yer almakta olup, bu desende nicel ve nitel veriler eş zamanlı veya ardışık olarak kullanılabilir. Bu desenin temel ilkesi, baskın veri türünün içerisinde diğer veri türüne ait bilgilerin tamamlayıcı rol üstlenmesidir (Creswell, 2018). Bu çalışmada, nitel veriler nicel verilerin analizini tamamlayıcı bir şekilde rol üstlenmiştir. Bu nedenle, araştırma probleminin daha bütüncül ve derinlemesine incelenmesi ve nicel bulguların nitel verilerle desteklenerek açıklanması amacıyla iç içe gömülü karma desen tercih edilmiştir.

Karma araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmanın nicel boyutunda, ön test-son test tek gruplu zayıf deneysel yöntemine başvurulmuştur. Çalışmada nicel verilerin elde edilmesinde araştırmacı tarafından oluşturulmuş “ Matematik Performans Testi (MPT)’nden yararlanılmıştır. Ön test ve son test verileri arasındaki fark istatistiksel analizlerle değerlendirilmiş, öğrencilerin başarı düzeyleri arasındaki değişim nicel olarak ortaya konmuştur. Çalışmada nicel verilerin elde edildiği bir diğer kısım olan diskalkuli riskli öğrencilerin eğitsel materyal deneyimlerinden sonra akış yaşama durumlarını tespit etmek amacıyla öğrencilerin sahip oldukları beceri düzeyini belirleyebilmek için Akış Öğrenci Değerlendirme Anketi’nden faydalanılmıştır. Çalışmanın nitel boyutunda ise araştırmacı tarafından araştırmacı günlükleri tutulmuş, Matematik Performans Testi Zorluk Derecelendirme Formundan yararlanılmış ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada elde edilen nitel veriler, nicel sürecin içine gömülü olarak ön test ve uygulama süreci aşamalarında toplanmış ve nicel bulguları desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

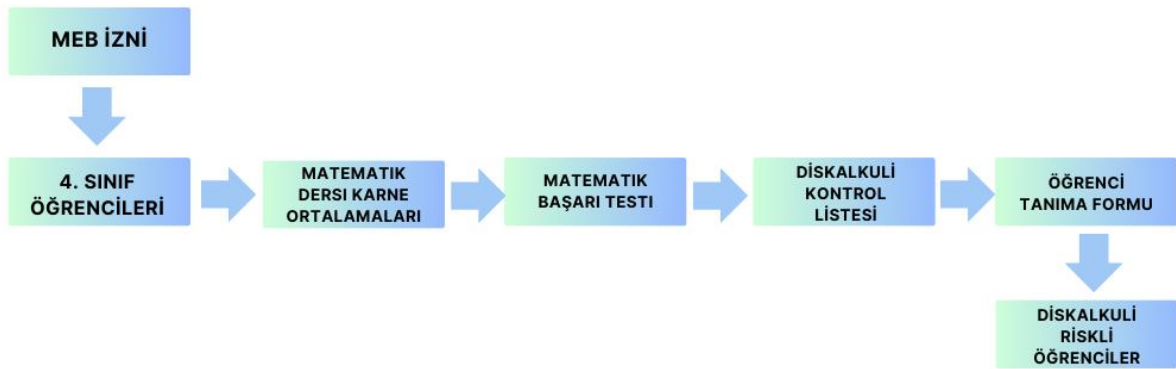
Çalışma Grubunun Belirlenmesi

Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin belirlenmesinde çeşitli ölçütler ve yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin herbirinin kendine özgü sınırlılıkları, eksik yönleri ve eleştiriye açık tarafları bulunmaktadır. Bu olumsuzlukları en aza indirebilmek için birden fazla yöntemin birlikte kullanılması mümkündür (Akgün & Uygur-Toptaş, 2023). Diskalkuli riskli öğrencilerden oluşan çalışma grubunun belirlenme süreci aşağıdaki gibidir.

1. İlk olarak araştırmacıya Atatürk Üniversitesi tarafından Etik Kurul Uygunluk Onay Belgesi (Ek 1) verilmesi sonucunda, Milli Eğitim Bakanlığı'ndan Erzurum Palandöken ilçesinde bulunan bir ilkokulda çalışma yapabilmek için izin alınmıştır (Ek 2). İzin alındıktan sonra belirlenen bu okuldaki tüm 4. Sınıfların karne ortalamalarına bakılmıştır. Karne ortalamaları yeterli ve geliştirmeli olan öğrenciler tespit edilmiştir (Puan karşılıkları; 85 – 100 çok iyi, 70 – 84.99 iyi, 50 – 69.99 yeterli, 0 – 49.99 geliştirilmeli olacak şekilde karnede “çok iyi”, “iyi”, “yeterli” ve “geliştirilmeli” şeklinde gösterilir (MEB, 2023). Karne ortalaması yeterli olan öğrenciler ilk aşamada çalışma grubuna dahil edilmiştir. Çünkü bu öğrencilerin karne notlarındaki matematik ortalamalarının, öğretmenlerinin verdiği ders içi etkinlik puanları sayesinde artmış olacağı dikkate alınmıştır. Bu olasılık doğrultusunda, aralığın biraz daha geniş tutulması amaçlanmıştır. Bu şekilde 28 öğrenci belirlenmiştir.
2. Belirlenen 28 öğrenciye Balcı (2019), tarafından geliştirilen 3. sınıflara yönelik 28 soruluk 1. Matematik Başarı Testi (Ek 3) uygulanarak öğrencilerin performansları ölçülmüştür. MBT'nin çalışmada kullanılabilmesi için ilgili araştırmacıdan gerekli kullanım izni alınmıştır (Ek 4). 4. Sınıf düzeyindeki öğrencilere 3. Sınıf matematik öğrenme çıktılarına dayalı bir test uygulanmıştır. Bu yaklaşımın temelinde, öğrencilerin halihazırda edinmiş olmaları beklenen alt öğrenme çıktılarına ne düzeyde hakim olduklarını analiz ederek, temel matematiksel becerilerde yaşanan güçlükleri tespit etmek yer almaktadır. Matematik başarı testinde %25'lik dilimde bulunan öğrenciler, öğrenme güçlüğü çok çeşitli nedenlere bağlı olan çocukları tanımlamada kullanılırken; bu dilimin daha alt kısmı, örneğin en düşük %10'luk kesim, başarı düşüklüğü doğrudan nörobiyolojik temelli olan gelişimsel diskalkuliyi kapsamaktadır (Mazzocco vd., 2011). Bu bakımdan uygulanan bu test sonucunda öğrencilerin almış oldukları puanlara göre %25'lik alt dilimde kalan 7 öğrenci belirlenmiştir.

3. Belirlenen 7 öğrenciye yönelik diskalkuli açısından daha ayrıntılı bilgi toplamak adına Yoong vd. (2023) tarafından geliştirilen ve araştırmacı tarafından Türkçe'ye uyarlanan Diskalkuli Kontrol Listesi (Ek 5) kullanılmıştır. Kontrol listeleri ilgili öğrencilerin sınıf öğretmenlerine ulaştırılmış ve sınıf öğretmenleri tarafından doldurulmuştur. Diskalkulinin temel özellikleri arasında yer alan davranışların en az % 50'sine sahip olan öğrenciler kontrol listesi aracılığıyla saptanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda sürece 5 öğrenci ile devam edilmiştir. DKL'nin kullanımı için gerekli izin, ilgili araştırmacıdan alınmıştır (Ek 6).
4. Belirlenen 5 öğrencinin ailesine Arslan (2025) tarafından geliştirilen Öğrenci Tanıma Formu (Ek 7) doldurulmak üzere verilmiştir. Büttner ve Hasselhorn (2011), zekâ geriliği, duyuşal bozukluk, duygusal sorunlar, kültürel yoksunluk ve yetersiz eğitimin diskalkulili öğrencilerdeki öğrenme güçlüğüne açıklamada kapsam dışında olduğunu belirtirken; Mutlu vd.(2020) de diskalkulinin temel karakteristikleri dikkate alındığında, sosyo-kültürel faktörlerin tanı sürecinde dışlayıcı kriterler olarak değerlendirildiğini vurgulamıştır. Bu bağlamda verilen formları dolduran öğrencilerin dışlayıcı kriterler içerisinde olmadıkları görülmüş ve izin belgelerini (Bilgilendirilmiş Olur Formu (Ek 8), Çocuk Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu (Ek 9) ve Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Ek 10)) dolduran 5 öğrenci ile araştırmanın yürütülmesine karar verilmiştir. Şekil 4'de çalışma grubunu belirleme süreci gösterilmiştir.

Şekil 4. Çalışma Grubu Belirleme Süreci



Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Erzurum Palandöken ilçesine bağlı bir ilkokulda yer alan beş dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubuna ilişkin bilgiler, öğrenci tanıma formundan elde edilen demografik veriler ile araştırmacının gözlemlerinde elde ettiği nitel betimlemelere dayalı olarak oluşturulmuştur. Örneklem grubunda yer alan iki öğrencinin öğrenme güçlüğüne sahip olduğu sınıf öğretmenlerinden alınan bilgilere dayanmaktadır.

Ö1: Ailede iki çocuktan biri olan Ö1 erkek öğrencidir. Ö1'in çalışma performansını etkileyecek süreğen bir hastalığı ve sürekli kullandığı bir ilaç yoktur. Ailenin gelir seviyesi iyi bir düzeyde ve Ö1'in kendine ait bir odası vardır. Okuma yazmada problem yaşamayan Ö1 okul öncesi eğitim almamıştır. Ö1 daha önce okul değiştirmemiş ve okula devamda bir aksama yaşamamıştır. Çekingen bir öğrenci olup arkadaş ortamında sessiz ve sakin bir yapıya sahiptir.

Ö2: Ailede 5 çocuktan biri olan Ö2 kız öğrencidir. Matematik öğrenme güçlüğü tanılıdır. Daha önce takviye dersler almıştır. Fakat uygulama süresince aldığı takviye derslerdeki çoğu kazanımın kalıcı olmadığı görülmüştür. Ö2 daha önce geçirmiş olduğu bir hastalığı vardır. Kendi öz bakımını ve günlük yaşam aktivitelerini destek almadan yerine getirebilmektedir. Aile gelir düzeyi orta seviyede ve Ö2'nin kendisine ait bir odası vardır. Okuma yazmada problem yaşamayan Ö2 okul öncesi eğitim almıştır. Ö2 daha önce okul değiştirmemiş ve okula devamda bir sorun yaşamamıştır. Resim yapmak en büyük tutkusu olan Ö2 neşeli bir öğrenci olup öğretmen ve öğrenci arkadaşları ile iletişimi iyidir.

Ö3: Ailede 3 çocuktan biri olan Ö3 erkek öğrencidir. Matematik öğrenme güçlüğü tanılıdır. Daha önce iyileştirme dersleri almış olup 3. Sınıfı 2 defa okumuştur. Öğrencinin süregelen bir hastalığı ve sürekli kullandığı bir ilaç yoktur. Babası asgari ücretle çalışmakta olup Ö3'ün kendine ait bir odası vardır. Okuma ve yazmada problem yaşamayan Ö3 okul öncesi eğitim almamıştır. Daha önce okul değiştirmiş olup okula devamda herhangi bir aksama yaşamamıştır. Herhangi bir konuda sorulan sorulara kısa cevaplar vermeyi tercih etmektedir.

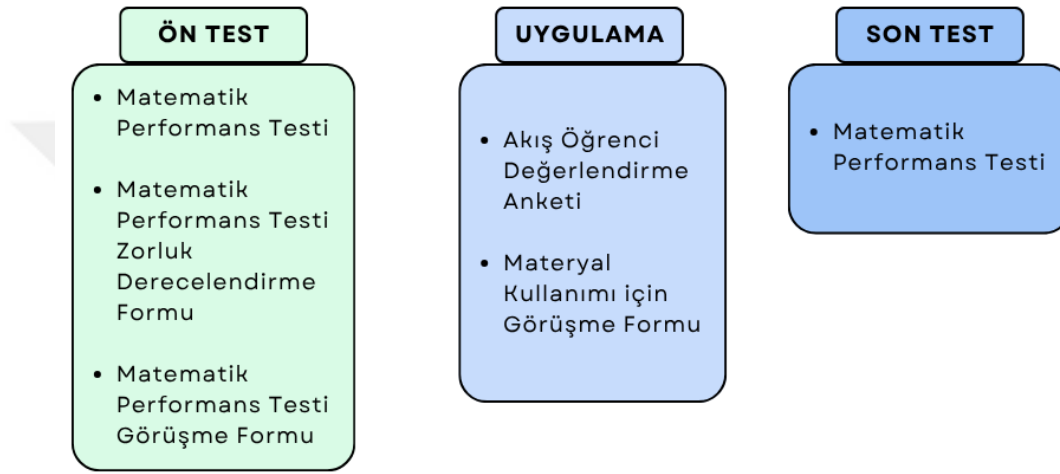
Ö4: Ailede 2 çocuktan biri olan Ö4 erkek öğrencidir. Ö4'ün çalışma performansını etkileyecek herhangi bir süreğen hastalığı ve sürekli kullandığı bir ilaç yoktur. Aile gelir seviyesi orta seviyede olan Ö4'ün kendine ait bir odası olmayıp ancak çalışma ortamı vardır. Okuma yazmada problem yaşamayan Ö4 okul öncesi eğitim almamıştır. Daha önce okul değiştirmiş olup okula devamda herhangi bir sorun yaşamamıştır. Oldukça çekingen bir yapıya sahip olan Ö4 duygularını çok zor ifade etmektedir.

Ö5: Ailede 2 çocuktan biri olan Ö5 erkek öğrencidir. Ö5'in çalışma performansını etkileyen herhangi bir süreğen hastalığı ve sürekli kullandığı bir ilaç yoktur. Aile gelir seviyesi orta seviyede olan Ö5'in kendine ait bir odası vardır. Okuma ve yazmada problem yaşamayan Ö5 okul öncesi eğitim almıştır. Daha önce okul değiştirmiş olan Ö5 okula devamda herhangi bir aksama yaşamamıştır. Özellikle öğretmenlerinin yanında utangaç ve sessiz bir tavır sergileyen bu öğrenci arkadaşlarıyla birlikteyken oldukça rahat ve sosyal bir tutum sergilemektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmacı tarafından geliştirilen öğrencilerin uygulamada kullandığı ilgili materyallerdeki konulara uygun Matematik Performans Testi (ön test ve son testte), Matematik Performans Testi Zorluk Derecelendirme Formu, Akış Öğrenci Değerlendirme Anketi, Görüşme Formları (Matematik performans testi ve materyal kullanım süreci için iki ayrı görüşme formu) veri toplama araçları olarak kullanılmış olup bunlarla birlikte araştırmacı günlüklerindeki notlar da destekleyici veri olarak kullanılmıştır. Şekil 5'te veri toplama araçları uygulama süreci gösterilmiştir.

Şekil 5. Veri Toplama Araçları Uygulama Süreci



Öğrencilerin ilgili öğrenme çıktılarındaki matematik performanslarını değerlendirmek için “Matematik Performans Testi” ön test-son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin matematik performans testinde akış yaşama durumlarını inceleyebilmek adına iki farklı veri toplama aracından yararlanılmıştır. Bu kapsamda nitel veri toplamak için “Matematik Performans Testi Zorluk Derecelendirme Formu” ve “Matematik Performans Testi Görüşme Formu” uygulanmıştır. Öğrencilerin materyal kullanırken akış yaşama durumlarını inceleyebilmek adına hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu doğrultuda nicel veri elde etmek amacıyla “Akış Öğrenci Değerlendirme Anketi” ve nitel veri elde etmek amacıyla ise “Materyal Kullanımı için Görüşme Formu” uygulanmıştır. Araştırmada nitel veri toplama süreci kapsamında, ön test aşamasından itibaren uygulama sürecinin tüm aşamalarında araştırmacı tarafından araştırmacı günlükleri de tutulmuştur.

Matematik Performans Testi (MPT)

Çalışma grubu belirleme sürecinde, öğrencilerin zorlandıkları kavramların daha geriye, yani 1. , 2. ve 3.sınıf öğrenme çıktıları düzeyine dayandığı görülmüş; bu nedenle uygulama süreci, bu temel öğrenme çıktılarına odaklanacak şekilde yapılandırılmıştır. Ancak

tüm öğrenme çıktılarında zorluk yaşanmadığı, bazı temel öğrenme çıktıların öğrenciler tarafından kolaylıkla gerçekleştirilebildiği de gözlemlenmiştir. Bu durum dikkate alınarak, uygulama süreci yalnızca güçlük yaşanan öğrenme alanlarına yönelik olarak odaklanmış; böylece öğretim, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve hazır bulunuşluk düzeylerine uygun biçimde esnekleştirilmiştir. Öğrencilerin matematik performanslarını belirleyebilmek için Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında 2024 yılında yayımlanan ilkökul matematik dersi öğretim programında (MEB, 2024) yer alan 2. Sınıf Sayılar ve Nicelikler temasındaki “MAT.2.1.2. İki basamaklı sayıları çözümleyebilme”, 1. ve 2. Sınıf İşlemlerden Cebirsel Düşünmeye temasındaki “MAT.1.2.2. Toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme” ve “MAT.2.2.2. Toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme” ile 3. Sınıf Sayılar ve Nicelikler temasındaki “MAT.3.1.3. Sayıları sıralayabilme” öğrenme çıktıları doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (Ek 11). Matematik Performans Testi hazırlanırken Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanmış olan ilkökul birinci, ikinci ve üçüncü sınıf düzeylerindeki matematik ders kitaplarından yararlanılmıştır. Matematik Performans Testinin Pilot uygulaması Erzurum merkezde bir okulda 3.sınıfa devam eden 97 öğrenciye yapılmış ve testin kapsam geçerliğini sağlamak adına uzman kişiler (Sınıf öğretmenleri ve diskalkuli alanında çalışmalar yapmış bir akademisyen) tarafından değerlendirilmiştir. Ancak uzmanlar arasında anlamlı bir görüş ayrılığı bulunmadığı görüşü hakim olduğundan hazırlanan testte herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir. Bu durum, testin geçerlik ve güvenirlik açısından yeterli düzeyde yapılandırıldığına dair bir gösterge olarak değerlendirilmektedir. 10 açık uçlu sorudan oluşan Matematik Performans Testi’ne ilişkin olarak yapılan analizler sonucunda, Matematik Performans Testinin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.70 ortalama ayırt ediciliği 0.48 ve ortalama güçlüğü 0.87 olarak bulunmuştur.

Matematik Performans Testi Zorluk Derecelendirme Formu (MPTZDF)

Akış teorisi sahip olunan beceri ile algılanan zorluğun birbirlerine göre durumlarını temel alır (Csikszentmihalyi, 2014e; 1997; Shernoff vd., 2014). Bu nedenle diskalkuli riskli öğrencilerin matematik performans testinde akış yaşama durumları hakkında bilgi edinmek için öğrencilerin duygulanımları referans alınmaya çalışılıp, soruların öğrencilere göre zorluk derecelerini belirlemek adına form araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (Ek 12). Soruların zorluk dereceleri öğrenciler tarafından “kolay”, “orta”, “zor” ve “çok zor” olmak üzere dört derecede değerlendirilmiş, soruların doğru veya yanlış yapılması ise test uygulaması sonrası araştırmacı tarafından incelenerek belirlenmiştir.

Akış Öğrenci Değerlendirme Anketi (AÖDA)

Diskalkuli riskli öğrencilerin materyal kullanım deneyimlerini 8 kanallı akış modelindeki ilgili kanala atayabilmek adına araştırmacı tarafından öğrencilerin materyal kullanım deneyimlerinde sahip oldukları beceri düzeyini ölçebilmek için 13 maddeden oluşan 4'lü likert tipi anket hazırlanmıştır (Ek 13). Alanyazında, matematik dersinde kullanılan eğitsel materyallerle ilgili süreçte öğrencilerin beceri düzeyini ölçmeye yönelik bir ölçek bulunamadığından, bu araştırma kapsamında hazırlanan anket ilgili alanda bir uzmanın yönlendirmeleri doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ayrıca, anketin genel olarak uygunluğunu değerlendirmek amacıyla ilgili alandaki uzmandan görüş alınmış, uzman görüşü doğrultusunda anket maddelerinin dili hedef kitleye uygun şekilde düzenlenerek anket son hâline getirilmiştir.

Görüşme Formları

Diskalkuli riskli öğrencilerin matematik performans testini çözerken ve materyal deneyimlerinde akış yaşama durumlarına dair ipuçları aranması için araştırmacı tarafından hazırlanan 6 açık uçlu sorudan oluşan formlardır (Ek 14). Formların hazırlanma sürecinde soruların uygunluğunu belirlemek adına ilgili alanda uzman iki kişiden görüş alınmış ifade netliği zayıf olabilecek bölümler üzerinde gerekli düzenlemeler yapılarak formların nihai hali oluşturulmuştur.

Araştırmacı Günlükleri

Araştırma süresince öğrenciler üzerinde yapılan gözlemler sonucu araştırmacı tarafından alınan notlara dayanmaktadır. Süreç boyunca öğrencilerde ortaya çıkan değişimleri kayıt altına alıp yorumlayabilmek için tutulan araştırma günlükleri, farklı veri toplama yöntemlerinden elde edilen verilerin çeşitlendirilmesinde önemli bir kaynak olarak kullanılmıştır.

Uygulama

Uygulama 2024-2025 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemi Erzurum ilinde bir ilkokulun dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşan beş öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulamaya başlamadan çok önce MEB'den gerekli izinler alınmış; uygulamanın gerçekleştirileceği öğrencilere yönelik olarak, öğrenci ve velilere katılımcı ile veli onam formları doldurtulmuştur. Daha sonra okul idaresi ve sınıf öğretmenleri bilgilendirilerek uygulama sürecine başlanmıştır. Araştırma kapsamında ilgili materyaller seçilirken, hazırlanan matematik performans

testindeki ilkökul matematik dersi öğretim programında belirtilen öğrenme çıktılarına uygunluğu dikkate alınmıştır.

Uygulama sürecinde diskalkuli riskli öğrencilere yönelik etkili bir uygulama süreci oluşturabilmek için, herbir öğrenme çıktısına uygun ders planları oluşturulmuştur. “Doğal sayılarda özömlleme”, “Doğal sayıları sıralayabilme”, “Doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri” ile “ Doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını zihinden işlem yaparak muhame edebilme” konularının etkinliklerde kullanılmak adına Jane Emerson ve Patricia Babbie tarafından kaleme alınan “The Dyscalculia Assessment” (Emerson & Babbie, 2010) kitabında, diskalkuli riskli bireylerin eğitimine yönelik kullanılması tavsiye edilen Stern Dual Board materyali ile diskalkuli sorunu yaşayan öğrencilere yönelik deneyimli öğretmenlerden biri olan Ronit Bird tarafından yazılan “Overcoming Difficulties with Number Supporting Dyscalculia and Students who Struggle with Maths” (Bird, 2009) kitabındaki “Who Has the Last Word?” oyununda kullanılmak üzere yer alan Cuisenaire ubukları materyali ile toplama ve çıkarma işlemi konularının öğretimine yönelik Yılmaz Mutlu ve Sinan Olkun tarafından tasarlanan (Mutlu vd., 2019) DokunSay sayı tabletleri kullanılmıştır.

Uygulama hafta içi üç gün olmak üzere, her oturumu bir ders saati süren etkinlikler şeklinde planlanmış ve toplam sekiz hafta boyunca yürütölmüştür. Beş öğrenci, haftanın iki gününde ikişer ders saati, bir gününde ise bir ders saati olmak üzere bireysel oturumlara katılmıştır. Oturumlar, okul idaresi ve sınıf öğretmenlerinin uygun gördüğu şekilde günün son ders saatlerinde ve okul içerisinde yer alan boş bir sınıfta gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın ilk ve son haftalarında matematik performans testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Geriye kalan altı hafta süresince altı farklı etkinlik her bir haftaya ilgili öğrenme çıktısına özgü farklı bir etkinlik olacak şekilde oturumlar gerçekleştirilmiştir. Tüm etkinlik oturumları bireysel gerçekleştirilmiştir. Ancak bir oturum oyun temelli doğası gereği, öğrenciler bu etkinliği iki kişilik gruplar halinde gerçekleştirmiştir. Öğrencilerle yapılan oturumların dağılımları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *Uygulama Sürecine Ait Haftalık Oturum ve Materyal Dağılımı*

Hafta	Oturum Sayısı	İlgili Öğrenme Çıktısı	Uygulama Materyali
1.Hafta	5	MAT.1.2.2. Toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme MAT.2.2.2. Toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme MAT.2.1.2. İki basamaklı sayıları çözümleyebilme MAT.3.1.3. Sayıları sıralayabilme	Matematik Performans Testi (ön test)
2.Hafta	5	MAT.2.1.2. İki basamaklı sayıları çözümleyebilme	Stern Dual Board
3.Hafta	5	MAT.2.1.2. İki basamaklı sayıları çözümleyebilme	Stern Dual Board
4.Hafta	5	MAT.3.1.3. Sayıları sıralayabilme	Stern Dual Board
5.Hafta	5	MAT.1.2.2. Toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme	DokunSay Sayı Tableti
6.Hafta	5	MAT.1.2.2. Toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme	Cuisenaire Çubukları
7.Hafta	5	MAT.2.2.2. Toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme	Stern Dual Board
8.Hafta	1	MAT.1.2.2. Toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme MAT.2.2.2. Toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme MAT.2.1.2. İki basamaklı sayıları çözümleyebilme MAT.3.1.3. Sayıları sıralayabilme	Matematik Performans Testi (son test)

Etkinliklere dair ders planları aşağıda verilmiştir.

2.Hafta Etkinliği Stern Dual Board (Sayıları Onluk ve Birliklere Ayırabilme) :

Uygulamanın bu aşamasında iki basamaklı doğal sayıların basamak adlarının öğretilmesi amaçlanır. Bu amaç doğrultusunda Stern Dual Board materyali ve materyale ait etkinlik kağıtları kullanılır. Dersin başlangıcında, öğrenci hedeflenen öğrenme çıktıları doğrultusunda bilgilendirilir. Ardından öğrencinin konuya zihinsel olarak yönelmesini desteklemek amacıyla ilgili materyal belli bir süreliğine incelenmek üzere öğrenciye verilir.

Şekil 6. Stern Dual Board Materyali ve Etkinlik Kağıdı



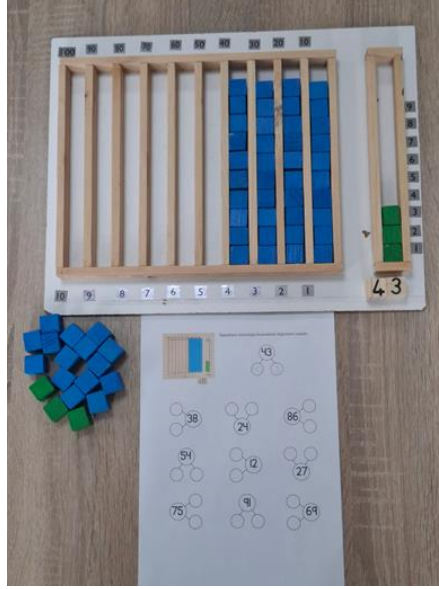
Öğrenci ile birim küplerdeki renklerden faydalanılarak basamaklara göre gruplandırmalar yapılır. Öğrenci yeşil renkli birim küpleri birler basamağına, mavi renkli birim küpleri onlar basamağına koyarak modelleme yapar. Ardından birlik ve onluk kavramları araştırmacı tarafından model üzerinden anlatılarak kavratılır ve etkinlik kağıdı üzerindeki örneklerle öğrencinin örnekleri kendi başına yapması sağlanır.

Stern Dual Board materyali, ilgili ders planında yukarıda belirtilen şekilde kullanılmıştır. Söz konusu ders planlarında kullanılan Stern Dual Board materyali, orijinal tasarımı incelenerek, araştırmanın gereksinimlerine uygun olarak aynı özellikleri taşıyan orijinal formatına uygun bir örneği araştırmacı tarafından üretilmiştir. Materyalin etkinlik kağıtları, ilgili materyal tasarımcılarının web sitesinden satın alınmış ve etkinliklerde Türkçeye çevrilerek kullanılmıştır.

3.Hafta Etkinliği Stern Dual Board (Sayıların Basamak Değeri) :

Uygulamanın bu aşamasında iki basamaklı sayıların basamak değerlerinin belirlenip, sayıların basamak ve basamak değerleri arasındaki ilişkinin öğretilmesi sağlanır. Bu amaç doğrultusunda Stern Dual Board materyali ile materyale ait etkinlik kağıtları kullanılır. Dersin başlangıcında, öğrenci hedeflenen öğrenme çıktıları doğrultusunda bilgilendirilir.

Şekil 7. Stern Dual Board Materyali ve Etkinlik Kağıdı

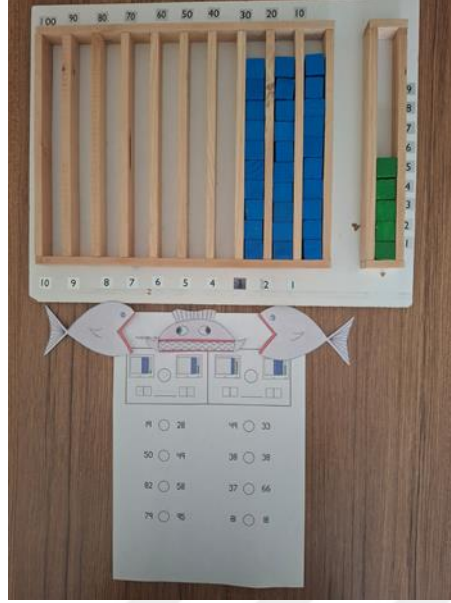


Öğrenci, sayıları basamaklarına göre gruplandırmak amacıyla yeşil renkli birim küpleri birler basamağı için, mavi renkli birim küpleri ise onlar basamağı için kullanarak modelleme yapar. Belli bir süre araştırmacı ile materyal üzerinden örneklendirmeler yapılarak, araştırmacının yönlendirmesi ile sayıların basamak değerleri arasındaki ilişkinin çözülmesi sağlanır. Son aşamada öğrenciye herhangi bir destek sağlanmadan somut materyali kullanarak etkinlik kağıdı üzerindeki alıştırmaları doğru bir şekilde yapması beklenir.

4.Hafta Etkinliği Stern Dual Board (Sayıları Karşılaştırma) :

Uygulamanın bu aşamasında, 100'den küçük iki doğal sayı karşılaştırılarak aralarındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanır. Dersin başında, hedeflenen öğrenme çıktıları öğrenciye aktarılır; öğretim sürecinde Stern Dual Board materyali ve materyale ait etkinlik kâğıtları kullanılır.

Şekil 8. Stern Dual Board Materyali ve Etkinlik Kağıdı

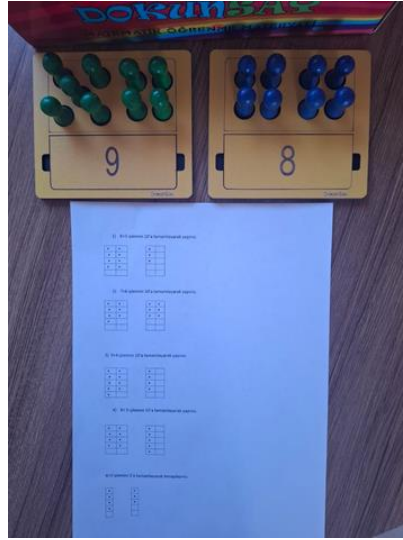


Öğrenciye birden fazla sayıyı karşılaştırırken sayılarda arasındaki ilişkiyi göstermek amacıyla kullanılan karşılaştırma sembolleri tanıtılır. Bu sembollerin zihinde kalıcılığını artırmak amacıyla, büyük sayıların daha fazla yemi tercih eden balıklarla ilişkilendirildiği, görselleştirmeye dayalı bir anlatım kullanılır. Sayıların karşılaştırılmasına en büyük basamaktan başlanması gerektiği, 'Onlar basamağında daha büyük rakamı olan sayı, diğerlerinden büyüktür' şeklindeki açıklamalarla öğrencilere aktarılır. Etkinlik kâğıdında yer alan sayıların karşılaştırılmasında ilgili somut materyal kullanılarak, öğrencilerin sayıların büyüklüklerini belirlemeleri sağlanmakta ve böylece kavramın somut aşamada daha anlamlı hale gelmesi amaçlanmaktadır. Birkaç örnek alıştırmaların ardından, araştırmacı etkinliğe müdahale etmeden, öğrencinin kalan alıştırmaları bağımsız biçimde tamamlaması beklenir.

5.Hafta Etkinliği DokunSay Sayı Tableti (Köprü Kullanma Stratejisi):

Uygulamanın bu aşamasında araştırmacı tarafından öğrencilere yapılan matematik performans testinde öğrencilerin tek basamaklı sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini parmaklarını kullanarak yaptıkları görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilere tek basamaklı sayılarda işlem pratikliğini kazandırmak amaçlanır. Bu amaç doğrultusunda “Diskalkuli-Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip Çocuklara Matematik Öğretimi” (Mutlu vd., 2022) kitabında “Diskalkulik Çocuklara Toplama ve Çıkarma Öğretimi” bölümünde bu öğrencilere toplama ve çıkarma öğretiminde işlemde pratiklik kazandırmak için tavsiye edilen 10 ve 5’i köprü olarak kullanma stratejisinden faydalanılır. Öğrencinin konuya yönelik dikkatini ve odaklanmasını desteklemek amacıyla, materyal belirli bir süre öğrencinin incelemesine sunulur.

Şekil 9. DokunSay Sayı Tableti ve Etkinlik Kağıdı

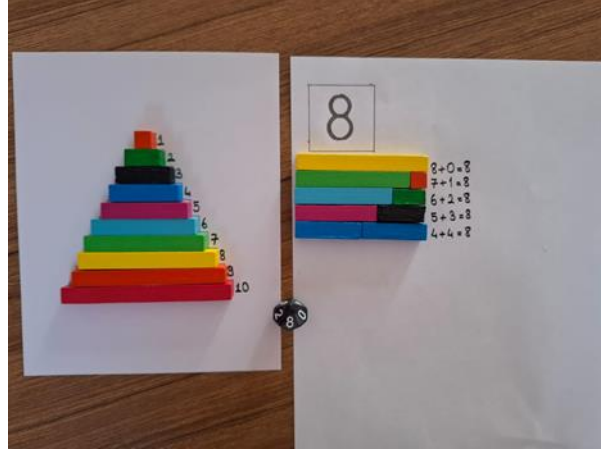


Ders sürecinde öğrenciye toplama işlemlerinde pratiklik sağlayan “10’u köprü olarak kullanma” stratejisi tanıtılır. Bu stratejiyi kullanabilmesi için öncelikle öğrenci ile birlikte toplamı 10 eden sayı çiftleri (örneğin 1+9, 2+8, 3+7 vb.) tanıtılır. Ardından, bu sayı çiftlerinden nasıl yararlanılacağı ilgili materyal üzerinden örneklerle açıklanır. 10'luk karelerden oluşan görseller ve ilgili materyal kullanılıp bu sayı çiftlerinin temsili tamamlamaları yapılarak öğrenciler, sayıların nasıl 10’a tamamlandığını somut bir şekilde görerek kavrar. Örneğin $3 + 8$ işlemi, $1 + (2 + 8)$ olarak yapılandırılarak önce 10’a tamamlanır, ardından kalan sayı eklenir. Benzer şekilde “5’i köprü olarak kullanma” stratejisiyle de öğrencilerin 5’e tamamlayarak işlemleri kolaylaştırmaları sağlanır. Bu stratejiler, araştırmacı rehberliğinde yapılan birkaç örnek alıştırmayla öğrenciye aktarılır. Öğrenci temel mantığı kavradıktan sonra, araştırmacı müdahalesi olmadan bireysel olarak stratejiyi uygulayabileceği alıştırmalar yapması beklenir.

6. Hafta Etkinliği Cuisenaire Çubukları (Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma) :

Uygulamanın bu aşamasında Ronit Bird'in Overcoming Difficulties with Number: Supporting Dyscalculia and Students who Struggle with Maths adlı kitabında yer alan 'Who Has the Last Word?' oyunu Türkçe’ye uyarlanarak uygulanır. Öğrencinin oyuna yönelik merak duygusunu geliştirmek amacıyla ilgili materyal, belirli bir süre incelenmek üzere öğrenciyle paylaşılır.

Şekil 10. Cuisenaire Çubukları

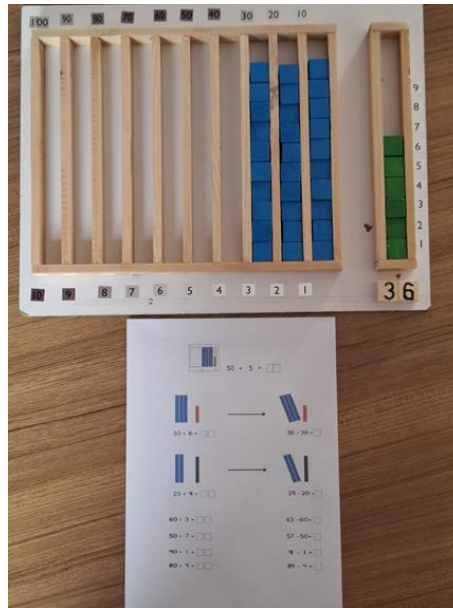


Öğrenciler ikiyeşerli gruplara ayrılarak oyun oynatılır. Cuisenaire çubukları kullanılarak oynanan bu oyunda, zarla atılan sayının farklı toplam kombinasyonları oluşturulmaya çalışılır. Her bir oyuncu, sırasıyla zarla atılan sayının farklı toplam kombinasyonunu oluşturmaya çalışır. En son kalan kombinasyonu oluşturan oyuncu oyunu kazanır. Bu oyunla, öğrencilerin sayıların farklı kombinasyonlarını oluşturmak için işlemleri yeniden yapılandırmaları ve muhakeme yeteneklerinin gelişmesi amaçlanır.

7. Hafta Etkinliği Stern Dual Board (İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi) :

Uygulamanın bu aşamasında öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi daha iyi kavrayabilmeleri amacıyla, parça-bütün kavramını esas alan uygulamada Stern Dual Board materyali ve bu materyale ait etkinlik kâğıtları kullanılacaktır.

Şekil 11. Stern Dual Board Materyali ve Etkinlik Kağıdı



Öğrencilerin toplamı oluşturan parçalara odaklanarak toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi keşfetmeleri amacıyla, etkinlik kâğıdında yer alan alıştırmalar Stern Dual Board materyaliyle desteklenerek uygulanır. Öğrenciler, işlemlerin gerektirdiği şekilde materyaldeki birim küpleri ekleyip çıkararak somut deneyim elde ederler. Bu aşamada parça-bütün ilişkisini daha iyi kavramaları hedeflenir. Sürecin ilerleyen kısmında ise, öğrencilerden işlemleri bağımsız olarak gerçekleştirmeleri beklenir ve öğretmen yönlendirmesi aşamalı olarak azaltılır.

Verilerin Analizi

Diskalkuli riskli öğrencilerin eğitsel materyal kullanım deneyimlerinde akış yaşama durumlarının ve eğitsel materyallerle akış yaşama durumlarının matematik başarısı açısından incelendiği bu çalışmada matematik performans testi, matematik performans testi zorluk derecelendirme formu, akış öğrenci değerlendirme anketi, görüşme formları ve araştırmacı günlükleri yardımıyla veriler toplanmıştır.

Akış teorisi algılanan zorluk ile sahip olunan becerinin dengesini esas almaktadır. Bu araştırmada 8 kanallı akış modeli, literatürde yer alan en güncel akış modeli olması nedeniyle tercih edilmiştir. Araştırmanın ilk probleminde diskalkuli riskli öğrencilerin eğitsel materyallerde yaşadıkları deneyimlerin Csikszentmihalyi (1997b), tarafından geliştirilen 8 kanallı akış modeli üzerinde dağılımlarını belirleyebilmek için materyallerle yapılan etkinliklerin ardından öğrencilerle yapılan görüşme formundaki “Materyalle yapılan etkinliğin zorluğu hakkında ne söyleyebilirsin ?” sorusuyla öğrencilerden materyallerle yapılan deneyimlerin zorluk derecesini “Çok Kolay”, “Kolay”, “Orta”, “Zor” olacak şekilde değerlendirmeleri alınmıştır. Öğrencilerin sahip oldukları beceri düzeylerini belirlemek adına araştırmacı tarafından hazırlanmış olan 13 maddeden oluşan 4’lü likert tipi akış öğrenci değerlendirme anketi kullanılmıştır. Akış öğrenci değerlendirme anketinden elde edilen anket toplam puanların ortalamaları referans alınmıştır. Anket toplam puanlarının ortalaması, öğrencinin materyalle gerçekleştirdiği etkinlikte yaşadığı öznel deneyimi ölçmekte olup, alınan anket puanlarının ortalaması 8 kanallı akış modelinde beceri düzeyi eksenini temsil eden ölçümlerdir. Nitekim Bozkurt ve Akalın (2015) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin belirli adımları izleyerek materyalleri ezbere bir şekilde kullanıp hatta doğru bir sonuca ulaşabildiklerini fakat bu durumun kavram hakkında gerçek bir öğrenmeyi sağlamayacağını belirtmişlerdir. Bu durum geleneksel performans ölçümlerinin materyallerle yaşanan deneyimlerde, gerçek kavramsal beceri için güvenilir bir ölçüt olmadığını göstermektedir. Araştırmacı tarafından hazırlanan akış öğrenci değerlendirme anketi ise, öğrencilerin materyallerle yaşadıkları deneyimlerde sahip olduklarını düşündükleri beceri düzeylerini ortaya çıkarmaktadır. Bu noktada yapılan bu araştırmada anket verisi ile elde edilen nicel ölçüm, öğrencilerle yapılan görüşmelerle ve araştırmacı günlüğüne alınan notlarla

detaylandırılmış ve zenginleştirilmiştir. Dolayısıyla elde edilen verilerin geçerliliğine dair güçlü kanıtlar elde edilmiştir. Anket toplam puan ortalamasının hangi beceri düzeyine denk geldiğini belirlemek için kategorileştirme yapılmıştır. Tablo 2’de anket ortalama puanlarının kategorileştirilmesi görülmektedir.

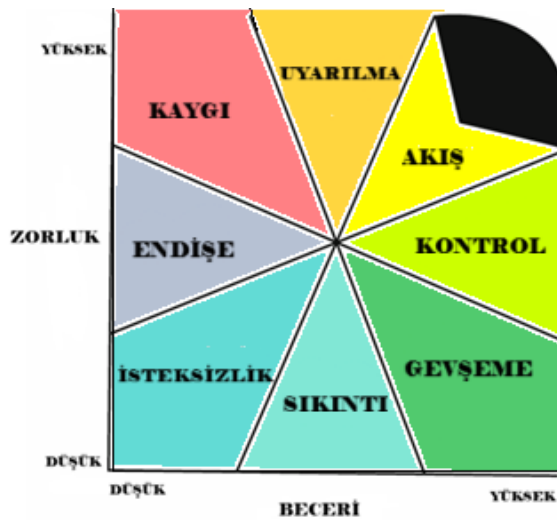
Tablo 2. *Anket Toplam Puan Ortalamasının Beceri Düzeyi Kategorileştirilmesi*

Anket Toplam Ortalama Puan Kategorisi	Ortalama Puan Aralığı	8 Kanallı Akış Modelinde Konum
Düşük	1-2	Düşük Beceri Düzeyi
Orta	2.01-3	Orta Beceri Düzeyi
Yüksek	3.01-4	Yüksek Beceri Düzeyi

Araştırmanın ikinci probleminde diskalkuli riskli öğrencilerin eğitsel materyallerle akış yaşama durumlarının matematik performanslarına etkisini inceleyebilmek için matematik performans testinden elde edilen verilerden faydalanılmıştır. Öğrencilerin matematik performans testi sırasında elde ettikleri deneyimleri 8 kanallı akış modeli çerçevesinde nasıl dağıldığını belirlemek adına matematik performans testi zorluk derecelendirme formundan yararlanılmıştır. Her sorunun zorluk derecesi öğrenci tarafından “Kolay”, “Orta”, “Zor” ve “Çok Zor” seçeneklerinden biri seçilmesi doğrultusunda tespit edilmiştir. Öğrencilerin sahip olduğu beceriler ilgili soruları doğru ya da yanlış yapmaları esas alınarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin materyal kullanım deneyimleri ve matematik performans testinin ön testinde yaşadıkları deneyimlerinden elde edilen veriler Csikszentmihalyi (1997b), tarafından geliştirilen 8 kanallı akış modeline göre analiz edilmiştir. 8 kanallı akış modeli aşağıda yer almaktadır.

Şekil 12. *8 Kanallı Akış Modeli*



Kaynak: (Csikszentmihalyi,1997b; Csikszentmihalyi, 2014: 201,248) Türkçeye çevrilerek uyarlanmıştır.

8 kanallı akış modelinin özellikleri şu şekildedir :

Akış kanalı: Yüksek zorluk derecesi - Yüksek seviye beceri

Kontrol kanalı: Orta zorluk derecesi – Yüksek seviye beceri

Gevşeme kanalı: Düşük zorluk derecesi – Yüksek seviye beceri

Uyarılma kanalı: Yüksek zorluk derecesi – Orta seviye beceri

Sıkıntı kanalı: Düşük zorluk derecesi – Orta seviye beceri

İsteksizlik kanalı: Düşük zorluk derecesi – Düşük seviye beceri

Endişe kanalı: Orta zorluk derecesi – Düşük seviye beceri

Kaygı kanalı: Yüksek zorluk derecesi – Düşük seviye beceri

Öğrencilerin matematik performans testindeki başarı durumlarını belirlemek adına testin puanlaması yapılırken tek cevap gerektiren sorularda doğru cevap (10 puan) ve yanlış cevap (0 puan) olarak, çoklu madde bileşenli sorularda 10 puan madde bileşen sayısına eşit olarak paylaştırılarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin matematik performans testinin ön test ve son testteki başarı durumlarının kıyaslanması Tablo 3'deki başarı durumu kıyaslaması referans alınarak yapılmıştır.

Tablo 3. Başarı Durumu Kıyaslaması

Ön Test	Son Test	Başarı Durumu Kıyaslaması
Yanlış	Doğru	Pozitif Artış
Doğru	Doğru	Nötr / Sabit Durum
Yanlış	Yanlış	Negatif Durum
Doğru	Yanlış	Negatif Artış

Öğrencilerle matematik performans testinin ön testinde ve materyallerle yapılan etkinliklerin sonunda görüşmeler yapılarak nitel veriler toplanmıştır. Görüşme esnasında katılımcıların verdikleri yanıtlar araştırmacı tarafından eş zamanlı not edilmiştir. Ayrıca süreç boyunca öğrencilerde meydana gelen değişimleri takip edip değerlendirmek adına araştırmacı günlükleri tutulmuştur. Bu günlüklerde yer alan ifadelerden doğrudan aktarımlar yapılmıştır. Elde edilen veriler bulgular bölümünde sunulmuştur.

Araştırmacı Rolü

Araştırmacı, diskalkuli alanında daha önce çeşitli eğitici eğitimlere katılmış ve bu alandaki bilgi birikimini sürece yansıtmıştır. Araştırmacı, veri toplama süreci esnasında kullanacağı veri toplama araçlarını sınıf öğretmenleri, matematik eğitimi alanında uzman

öğretim elemanı ve rehberlik ve psikolojik danışmanlık alanında uzman öğretim elemanlarının destekleriyle kendi geliştirmiş, veri toplama araçlarının geçerliğini ve güvenilirliğini sağlamış, araştırmanın en önemli evrelerinden biri olan veri toplama aşamasında doğrudan kendisi yürütmüştür. Bu aşamada veri toplama araçlarının uygulanmasında büyük özen göstermiş, verilerin sağlıklı ve güvenilir biçimde elde edilmesinde dikkatli ve titiz bir yaklaşım benimsemiştir. Ayrıca, araştırmacı öğrencilerden toplanan verilerin gizliliğini koruma ve etik standartlara uygun hareket etme sorumluluğunda üstlenmiştir. Veri toplama sürecinin tamamlanmasının ardından araştırmacı elde edilen verileri analiz etmiş, bu süreçte verilerin doğru bir şekilde analiz edilip yorumlanabilmesi adına gerekli tüm aşamaları titizlikle uygulamış; ulaşılan bulguların güvenilirliğini temin etmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Bilimsel araştırmalarda, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve sonuçlarının raporlanması süreçlerinde geçerlik ve güvenilirlik, araştırmanın metodolojik sağlamlığını belirleyen temel ölçütler arasında yer almaktadır (Merriam, 2015). Geçerlik, toplanan verilerin araştırmanın hedefleriyle ne kadar uyumlu olup sonuçları destekleme gücünü ifade ederken (Mertler & Charles, 2008); güvenilirlik ise elde edilen verilerin tutarlılığı anlamına gelmektedir (Erturan-İlker & Hünük, 2018). Bu araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini en yüksek düzeyde sağlamak için çeşitli önlemler ve stratejiler uygulanmıştır. Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla uygulanan yöntemler Erlandson vd. (1993) çalışmasından uyarlanarak Yıldırım ve Şimşek'in (2011) sunduğu tablo doğrultusunda yapılandırılmıştır.

Tablo 4. *Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği Çalışmaları*

Geçerlik ve Güvenirlik	Yöntem	Uygulama
Geçerlik	Uzun Süreli Etkileşim	8 hafta boyunca devam eden araştırma süreci boyunca araştırmacı ile öğrenciler arasında yoğun bir etkileşim kurulmuştur.
	Çeşitleme	Matematik performans testi, matematik performans testi zorluk derecelendirme formu, akış öğrenci değerlendirme anketi, görüşme formları ve araştırmacı günlükleri gibi çok sayıda veri toplama aracı kullanılarak kapsamlı veriler elde edilmiştir.
	Uzman İncelemesi	Veri toplama araçlarının oluşturulmasında, verilerin analizi ve bulguların yorumlanmasında ilgili alanda uzmanların görüşleri alınıp, süreçler araştırmanın danışmanı kontrolünde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4 (Devamı)

	Literatür İnceleme	Araştırma konusuna ilişkin alan yazın incelenmiş, materyal seçimi ve veri analizinde ulusal ve uluslararası çalışmalar gözden geçirilmiş ve ilgili kaynaklardan yararlanılmıştır.
	Çalışma Grubunun Seçimi	Araştırmanın hedeflerine uygun şekilde katılımcılar seçilmiştir. Diskalkuli riski taşıyan öğrencilerden oluşan çalışma grubu oluşturulurken, birden fazla kriter kullanılmıştır.
	Ayrıntılı Betimleme	Araştırmanın tüm aşamaları ayrıntılı ve eksiksiz bir biçimde açıklanmıştır. Katılımcı profilleri detaylı bir şekilde tanıtılmıştır.
	Tutarlılık İncelemesi	Araştırma kapsamında elde edilen veriler birbirleri arasında ilişkilendirilerek bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiş ve kapsamlı bir analiz gerçekleştirilmiştir.
Güvenilirlik	Teyit İncelemesi	Toplanan verilerle yapılan sürekli karşılaştırmalar yoluyla elde edilen verilerin doğruluğu pekiştirilmiştir. Araştırma boyunca elde edilen tüm veriler araştırmacı tarafından güvenli bir şekilde saklanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde diskalkuli riskli öğrencilerin eğitsel materyal kullanırken yaşadıkları deneyimler, akış kuramı çerçevesinde değerlendirilerek araştırılmıştır. Ayrıca diskalkuli riskli öğrencilerin matematik performans testini çözerken akış yaşama durumları ele alınıp, materyal kullanım deneyimlerindeki akış yaşama durumları ile matematik performansları arasında herhangi bir değişiklik olup olmadığı saptanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular, araştırma sorularının belirlenen sırasına göre sunulmuştur.

Diskalkuli Riskli Öğrencilerde Eğitsel Materyallerle Akış Deneyimine Dair Bulgular

Bu bölümde “ Diskalkuli riskli 4. sınıf öğrencilerinin öğrenme çıktısı odaklı eğitsel materyal kullanırken akış yaşama durumları nedir ? “ problemi bağlamında öğrencilerin materyallerin zorluk düzeyleri hakkındaki algılarını ortaya koyan görüşme sorusu ve öğrencilerin uygulama esnasındaki sahip oldukları beceri düzeyini ölçen Akış Öğrenci Değerlendirme Anketinden elde edilen veriler sonucunda oluşan bulgulara yer verilmiştir. Bulguların sunumunda öncelikle tüm araştırma grubuna ait genel sonuçlar toplu bir tabloda gösterilmiş, ardından Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5 kodlu öğrencilerin bireysel sonuçları bu genel bulguları destekleyecek şekilde sırasıyla verilmiştir.

Aşağıda verilen tabloda diskalkuli riskli öğrencilerin materyal kullanım deneyimlerinin 8 kanallı akış modeli üzerindeki dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 5. *Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Materyal Kullanım Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeli Üzerindeki Dağılımları*

8 Kanallı Akış Modeline Göre Kanal Durumu	Durum Sayısı	Temel Kesişim
Sıkıntı	10	Orta Beceri /Düşük Zorluk
Gevşeme	11	Yüksek beceri /Düşük Zorluk
Kontrol	6	Yüksek Beceri / Orta Zorluk
Uyarılma	2	Orta Beceri / Yüksek Zorluk
İsteksizlik	1	Düşük Beceri / Düşük Zorluk
Akış	0	Yüksek Beceri/Yüksek Zorluk
Toplam Deneyim	30	

Tablo 5, öğrencilerin uygulama sırasındaki duygusal ve motivasyonel deneyimlerinin sekiz kanallı akış modeline göre dağılımını göstermektedir. Bu dağılım, öğrencilerin beceri düzeyi ile karşılaştıkları zorluk düzeyi arasındaki dengeyi yansıtmaktadır. Öğrenci deneyimlerinin (10 durum) sıkıntı kanalında olduğu tespit edilmiştir. Sıkıntı kanalındaki yüksek frekansın varlığına rağmen öğrenmeyi ve performansı iyileştirdiği düşünülen kontrol, gevşeme ve uyarılma gibi durumları kapsayan kanallardaki toplam deneyim sayısının (19 durum) yüksek olması yapılan uygulamaların öğrencilerin motivasyonel durumları üzerinde genel olarak olumlu etkisini göstermektedir.

Aşağıda verilen tabloda Ö1 öğrencisinin materyal deneyimlerinin 8 kanallı akış modeline göre dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 6. Ö1 Materyal Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeline Göre Dağılımları

Materyal/Konu	Anket Ortalama Puanı	Beceri Düzeyi	Zorluk Düzeyi	8 Kanallı Akış Modeline Göre Kanal Durumu
Stern Dual Board / Sayıları Onluk ve Birliklerine Ayırma	3	Orta	Kolay	Sıkıntı
Stern Dual Board / Sayıların Basamak Değeri	2.8	Orta	Kolay	Sıkıntı
Stern Dual Board / Sayıları Karşılaştırma	3.15	Yüksek	Kolay	Gevşeme
DokunSay Sayı Materyali / Köprü Kullanma Stratejisi	3	Orta	Kolay	Sıkıntı
Cuisenaire Çubukları / Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma	2.28	Orta	Kolay	Sıkıntı
Stern Dual Board / İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi	3.07	Yüksek	Kolay	Gevşeme

Tablo 6, Ö1 öğrencisinin beceri ve zorluk algıları temelinde altı farklı öğrenme çıktısıyla ilişkili materyallerle yaşadığı deneyimlerin sonuçlarını yansıtmaktadır. Tablodaki tüm materyallerin zorluk düzeyleri “Kolay” olarak algılanmış olmasına rağmen, öğrencinin beceri düzeyinin “Orta ve Yüksek” olması deneyimlerinin 4 durumda “Sıkıntı” ve 2 durumda “Gevşeme” kanallarında yoğunlaştığını göstermektedir. Materyallerin sürekli düşük zorluk algısı, öğrencinin ilgili konularda önemli yeterlik geliştirdiğini göstermekle beraber bazı durumlarda öğrencinin becerilerini kullanmak için yeterli meydan okumayı bulamamasından kaynaklı motivasyon düşüklüğü yaşadığını göstermiştir.

Aşağıda verilen tabloda Ö2 öğrencisinin materyal deneyimlerinin 8 kanallı akış modeline göre dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 7. Ö2 Materyal Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeline Göre Dağılımları

Materyal / Konu	Anket Ortalama Puanı	Beceri Düzeyi	Zorluk Düzeyi	8 Kanallı Akış Modeline Göre Kanal Durumu
Stern Dual Board / Sayıları Onluk ve Birliklerine Ayırma	3.15	Yüksek	Kolay	Gevşeme
Stern Dual Board / Sayıların Basamak Değeri	3	Orta	Kolay	Sıkıntı
Stern Dual Board / Sayıları Karşılaştırma	3	Orta	Kolay	Sıkıntı
DokunSay Sayı Materyali / Köprü Kullanma Stratejisi	3.07	Yüksek	Çok Kolay	Gevşeme
Cuisenaire Çubukları / Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma	3.15	Yüksek	Kolay	Gevşeme
Stern Dual Board / İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi	3.53	Yüksek	Kolay	Gevşeme

Tablo 7, Ö2 öğrencisinin beceri ve zorluk algıları temelinde altı farklı öğrenme çıktısıyla ilişkili materyallerle yaşadığı deneyimlerin sonuçlarını yansıtmaktadır. Tabloda 4 durumda “Gevşeme” ve 2 durumda “Sıkıntı” kanallarında öğrencinin yoğunlaştığı görülmektedir. Öğrenci tarafından materyallerin sürekli olarak “Kolay ve Çok kolay” olacak şekilde düşük zorluk algısı yaratması her ne kadar Gevşeme kanalının fazlalığıyla öğrencinin konulara hakimiyet rahatlığı yaratsada, becerilere uygun meydan okuma eksikliğiyle optimal öğrenme (akış) potansiyelini kısıtlamıştır.

Aşağıda verilen tabloda Ö3 öğrencisinin materyal deneyimlerinin 8 kanallı akış modeline göre dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 8. Ö3 Materyal Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeline Göre Dağılımları

Materyal / Konu	Anket Ortalama Puanı	Beceri Düzeyi	Zorluk Düzeyi	8 Kanallı Akış Modeline Göre Kanal Durumu
Stern Dual Board / Sayıları Onluk ve Birliklerine Ayırma	3.15	Yüksek	Orta	Kontrol
Stern Dual Board / Sayıların Basamak Değeri	3.15	Yüksek	Orta	Kontrol
Stern Dual Board / Sayıları Karşılaştırma	3.15	Yüksek	Orta	Kontrol
DokunSay Sayı Materyali / Köprü Kullanma Stratejisi	3	Orta	Zor	Uyarılma
Cuisenaire Çubukları / Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma	3.38	Yüksek	Kolay	Gevşeme
Stern Dual Board / İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi	2.92	Orta	Çok Kolay	Sıkıntı

Tablo 8, Ö3 öğrencisinin beceri ve zorluk algıları temelinde altı farklı öğrenme çıktısıyla ilişkili materyallerle yaşadığı deneyimlerin sonuçlarını yansıtmaktadır. Öğrencinin 3 durumda “Kontrol”, 1 durumda “Uyarılma”, 1 durumda “Gevşeme” ve 1 durumda “Sıkıntı” kanallarında olduğu görülmüştür. Öğrencinin materyal deneyimlerindeki kanalların bu dağılımda olması materyallerle etkileşimin oldukça çeşitli ve genel olarak yapıcı olduğunu göstererek özellikle Kontrol ve Uyarılma durumlarının öğrencinin büyük ölçüde olumlu ve ilgili durumlar yaşadığını ancak deneyiminin doğasının materyalden materyale değiştiğini göstermiştir.

Aşağıda verilen tabloda Ö4 öğrencisinin materyal deneyimlerinin 8 kanallı akış modeline göre dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 9. Ö4 Materyal Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeline Göre Dağılımları

Materyal / Konu	Anket Ortalama Puanı	Beceri Düzeyi	Zorluk Düzeyi	8 Kanallı Akış Modeline Göre Kanal Durumu
Stern Dual Board / Sayıları Onluk ve Birliklerine Ayırma	3.15	Yüksek	Kolay	Gevşeme
Stern Dual Board / Sayıların Basamak Değeri	3.15	Yüksek	Kolay	Gevşeme
Stern Dual Board / Sayıları Karşılaştırma	2	Düşük	Kolay	İsteksizlik
DokunSay Sayı Materyali / Köprü Kullanma Stratejisi	3.15	Yüksek	Orta	Kontrol
Cuisenaire Çubukları / Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma	3.23	Yüksek	Kolay	Gevşeme
Stern Dual Board / İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi	2.92	Orta	Kolay	Sıkıntı

Tablo 9, Ö4 öğrencisinin beceri ve zorluk algıları temelinde altı farklı öğrenme çıktısıyla ilişkili materyallerle yaşadığı deneyimlerin sonuçlarını yansıtmaktadır. Öğrencinin 3 durumda “Gevşeme”, 1 durumda “Kontrol”, 1 durumda “İsteksizlik” ve 1 durumda da “Sıkıntı” yaşadığı görülmüştür. Öğrencinin materyaller deneyimindeki ilgili kanalları öğrencinin mevcut bilgi ve beceri tabanını pekiştirerek öğrenme başarısını artırabileceği gibi öğrenciyi yüksek düzeyde meşgul eden (Akış ve Uyarılma) kanallarından ziyade düşük zorluk seviyesinde tutarak motivasyon ve ilgi açısından ideal olmayan deneyimler sunabileceği görülmüştür.

Aşağıda verilen tabloda Ö5 öğrencisinin materyal deneyimlerinin 8 kanallı akış modeline göre dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 10. Ö5 Materyal Deneyimlerinin 8 Kanallı Akış Modeline Göre Dağılımları

Materyal / Konu	Anket Ortalama Puanı	Beceri Düzeyi	Zorluk Düzeyi	8 Kanallı Akış Modeline Göre Kanal Durumu
Stern Dual Board / Sayıları Onluk ve Birliklerine Ayırma	2.92	Orta	Kolay	Sıkıntı
Stern Dual Board / Sayıların Basamak Değeri	3.30	Yüksek	Kolay	Gevşeme
Stern Dual Board / Sayıları Karşılaştırma	3	Orta	Zor	Uyarılma
DokunSay Sayı Materyali / Köprü Kullanma Stratejisi	3.15	Yüksek	Orta	Kontrol
Cuisenaire Çubukları / Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma	3	Orta	Kolay	Sıkıntı
Stern Dual Board / İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi	3.07	Yüksek	Orta	Kontrol

Tablo 10, Ö5 öğrencisinin beceri ve zorluk algıları temelinde altı farklı öğrenme çıktısıyla ilişkili materyallerle yaşadığı deneyimlerin sonuçlarını yansıtmaktadır. Öğrencinin 2 durumda “Kontrol”, 2 durumda “Sıkıntı”, 1 durumda “Uyarılma” ve 1 durumda da “Gevşeme” kanallarında olduğu görülmüştür. Materyellerle ilgili deneyimlerin özellikle Kontrol ve Uyarılma kanallarında olması gelişim için meydan okumayı tetiklerken, Gevşeme kanalında olması bilginin pekiştirilip, sağlamlaştırılmasını sağlayabileceği ; Sıkıntı kanalında materyalin zorluk seviyesinin yetersiz kaldığı, motivasyon düşüklüğüne yol açıp olumsuz bir deneyim sunabileceği gibi mevcut becerilerin pratik edilmesinde sağlayabileceği düşünülmektedir.

Diskalkuli Riskli Öğrencilerde Eğitsel Materyaller Yoluyla Akış Yaşantısının Matematik Performansı ile İlişkisine Yönelik Bulgular

Bu bölümde “ Diskalkuli riskli 4. sınıf öğrencilerinin eğitsel materyallerle akış yaşama durumlarının matematik performanslarına etkisi nasıldır ? “ problemi bağlamında Matematik Performans Testinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5’in matematik performans testindeki akış durumları ile eğitsel materyellerdeki akış yaşama durumlarının kıyaslanması tablolarla sırasıyla verilip yarı yapılandırılmış görüşmeler ve araştırmacı günlüklerinde alınan notlarla derinlemesine incelenerek bulgular sunulmuştur.

Aşağıda verilen tabloda diskalkuli riskli öğrencilerin Matematik Performans Testine yönelik ön test ve son test sonuçları verilmiştir.

Tablo 11. *Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Matematik Performans Testi Ön Test ve Son Test Sonuçları*

Öğrenci	Ön Test	Son Test	Fark
Ö1	49	95	46
Ö2	58	85	27
Ö3	32	85	53
Ö4	15	71	56
Ö5	41	98	57

Tablo 11, öğrencilerin Matematik Performans Testindeki başarı seviyelerindeki değişimi göstermektedir. Son testten alınan puanların, ön testten alınan puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek adına istatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda diskalkuli riskli öğrencilerin MPT’den aldıkları ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla normallik testleri yapılmıştır. Dağılımın normal olup olmadığını incelemek için SPSS 23.0 yazılımından yararlanılmıştır. Bir dağılımın normal kabul edilebilmesi, aşağıda sıralanan dört kriterin yerine getirilmesine bağlıdır.

1. Skewness ve Kurtosis (Çarpıklık ve Basıklık) Değerlerinin İncelenmesi
2. Skewness ve Kurtosis (Çarpıklık ve Basıklık) değerlerinin standart hataya bölünerek elde edilen değerlerin incelenmesi
3. Uç değerlerin kontrolünün sağlanması
4. Kolmogorov Smirnov ile Shapiro Wilk testlerinden çıkan değerlerin incelenmesi

MPT’nin ön test ve son test puanlarının normal dağılıma uygunluğunu değerlendirmek için önce çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Ön testin çarpıklık değeri -0.584, basıklık değeri -0.012; son test için ise çarpıklık değeri -0.701, basıklık değeri 0.201 olarak hesaplanmıştır. Literatür incelendiğinde, normal dağılımın göstergesi olarak çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında olması gerektiği vurgulanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2011). Bu değerlere bakıldığında ön test ve son testin bu şartı sağladığı görülmektedir.

Normal dağılımın sağlanıp sağlanmadığını belirlemede dikkate alınan bir diğer ölçüt, çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hatalarına bölünmesiyle elde edilen değerlerdir. Bu nedenle ilk olarak dağılıma ait standart hata değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda çarpıklığın standart hatası 0.913, basıklığın standart hatası ise 2.000 olarak bulunmuştur. Ardından hem ön test hem de son test için “Çarpıklık/Standart Hata” ve “Basıklık/Standart Hata” işlemleri yapılmıştır. Gerçekleştirilen işlemler şu şekildedir;

$$\text{Ön Test için: } \frac{\text{Çarpıklık}}{\text{Standart Hata}} = \frac{-0.584}{0.913} = -0.63$$

$$\frac{\text{Basıklık}}{\text{Standart Hata}} = \frac{-0.012}{2.000} = -0.00$$

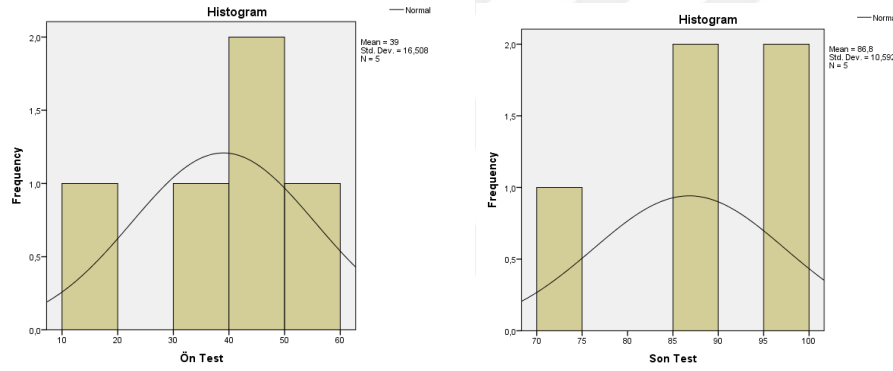
$$\text{Son Test için: } \frac{\text{Çarpıklık}}{\text{Standart Hata}} = \frac{-0.701}{0.913} = -0.76$$

$$\frac{\text{Basıklık}}{\text{Standart Hata}} = \frac{0.201}{2.000} = 0.10$$

Büyüköztürk'e (2011) göre, bir dağılımın normal kabul edilebilmesi için çarpıklık ve basıklık değerleri standart hatalarına bölündüklerinde elde edilen değer -1.96 ile +1.96 arasında yer almalıdır. Bu doğrultuda, ön test ve son testin söz konusu koşulu sağladığı görülmektedir.

Normal dağılımın üçüncü kriterini değerlendirmek amacıyla, dağılımdaki uç değerler incelenmiş ve dağılıma ilişkin histogram grafikleri oluşturulmuştur. Normal bir dağılımda histogram grafiklerinin çan eğrisi formuna benzer bir görünüm sergilemesi beklenir. Ön test ve son test için elde edilen histogram grafikleri Şekil 13'de sunulmuştur.

Şekil 13. Ön Test ile Son Test için Oluşturulan Histogram Grafikleri



Normal dağılımın olup olmadığının belirlenebilmesi için dördüncü adımda, Kolmogorov Smirnov (KS) ve Shapiro Wilk (SW) testleri uygulanmış ve elde edilen sonuçlar incelenmiştir. Ön testin KS ve SW değerleri sırasıyla 0.200 ve 0.934; son testin KS ve SW değerleri ise 0.200 ve 0.553 olarak hesaplanmıştır. Literatüre göre KS ve SW değerleri $p > 0.05$ olduğunda dağılımlar normal kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2011). Elde edilen sonuçlara göre her iki testte bu koşulu sağlamaktadır.

Bu değerlendirmelerin sonucunda, diskalkuli riskli öğrencilerin MPT ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Matematik performans testinin ön test ve son test puanlarının arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek adına, “Bağımlı Örneklem t testi” yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. *Diskalkuli Riskli Öğrencilerin MPT Ön Test ve Son Test Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları*

Grup	N	$\bar{x}$	sd	t	p
Sontest	5	86.80	10.59	8.62	.001*
Öntest	5	39.00	16.50		

Not. * $p < .05$

Tablo 12 incelendiğinde, diskalkuli riskli öğrencilerin MPT’ne ilişkin son test puan ortalamaları ($\bar{x}=86.80$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{x}= 39.00$) anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($t(4) = 8.62$; $p < .05$). Bu iyileşme, öğrencilerin eğitsel materyallerdeki akış kanallarına göre durumlarının etkisini yansıtmaktadır.

Aşağıda verilen tabloda, Ö1 öğrencisinin ön test ile materyal deneyimlerindeki akış kanalları kıyaslaması ve başarı durumuna etkisi gösterilmiştir.

Tablo 13. *Ö1 Ön Test ile Materyal Deneyimlerindeki Akış Kanalları Kıyaslaması ve Başarı Etkisi*

Ön Test ve Materyal Konusu	Ön Test Akış Kanalı	Materyal Deneyimi Akış Kanalı	Başarı Durumu
Sayıları Onluk ve Birliklerine Ayırma	Gevşeme	Sıkıntı	Nötr / Sabit Durum
Sayıların Basamak Değeri	Kaygı	Sıkıntı	Pozitif Artış
Sayıları Karşılaştırma	İsteksizlik	Gevşeme	Pozitif Artış
Köprü Kullanma Stratejisi	Gevşeme	Sıkıntı	Negatif Durum
Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma	Endişe	Sıkıntı	Pozitif Artış
İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi	Gevşeme	Gevşeme	Nötr / Sabit Durum

Not. Köprü Kullanma Stratejisi, ön testte bir basamaklı sayılarda toplama ve çıkarma işlemine karşılık gelmektedir, araştırmacı tarafından öğrencilere işlemde pratiklik kazandırmak ve kullanılacak materyal deneyiminde yaşanacak psikolojik durumu etkilemeden ölçebilmek adına konu revize edilmiştir. Başarı durumu incelenirken son testte öğrenilen ilgili stratejinin kullanılıp, kullanılmaması referans alınmıştır.

Tablo 13, Ö1 öğrencisinin süreç içerisindeki zorluk düzeyi ve beceri algılarındaki değişimlerin, 8 kanallı akış modeli çerçevesinde başarı üzerindeki etkilerini göstermektedir. Başarıdaki pozitif artışlar, genellikle beceri düzeyinde bir iyileşme ile ilişkilidir. Ö1 ön test sırasında kaygı ve stres hissettiği durumların : “Bana zor gelen sorular” olduğunu ifade etmiştir. Araştırmacı tarafından gözlemlenip araştırmacı günlüklerine sorulara düşünceli olarak yaklaşmasında bu durumu açıkça göstermektedir. Ö1’in ön testte Kaygı ve Endişe kanallarından becerinin zorluktan yüksek olduğu Sıkıntı kanalına geçmesi temel becerilerin pekişmesini sağlayarak başarıyı arttırdığı görülmektedir. Ö1’in Sıkıntı kanalında olmasına rağmen başarının artması materyale duyulan içsel motivasyonla değil, daha çok dışsal hedeften kaynaklanmasıyla ilişkilidir. Bu durumun Ö1 ‘in etkinliğe devam etme sebebinin : “

Matematiğim güçlensin diye.” şeklindeki ifadesiyle örtüşdüğü görülmektedir. Benzer şekilde İsteksizlikten, Gevşeme kanalına geçiş zorluk seviyesi sabit kalırken, beceri düzeyinin doğrudan yükseldiğini göstererek başarının arttığı görülmüştür. Başarıdaki nötr / sabit durum, Gevşeme kanalından Gevşeme kanalına geçiş ile algılanan zorluk derecesi ve beceri seviyesinde bir değişikliğin olmadığı öğrencinin ele alınan konuyu ön testte yapabildiğini göstermektedir. Başarıdaki negatif durum, Gevşeme kanalından Sıkıntı kanalına kayılması ile her iki kanalda düşük zorluk bölgesinde olmasına rağmen monotonluk nedeniyle motivasyon düşmesi durumuyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Aşağıda verilen tabloda, Ö2 öğrencisinin ön test ile materyal deneyimlerindeki akış kanalları kıyaslaması ve başarı durumuna etkisi gösterilmiştir.

Tablo 14. *Ö2 Ön Test ile Materyal Deneyimlerindeki Akış Kanalları Kıyaslaması ve Başarı Etkisi*

Ön Test ve Materyal Konusu	Ön Test Akış Kanalı	Materyal Deneyimi Akış Kanalı	Başarı Durumu
Sayıları Onluk ve Birliklerine Ayırma	Gevşeme	Gevşeme	Nötr / Sabit Durum
Sayıların Basamak Değeri	İsteksizlik	Sıkıntı	Pozitif Artış
Sayıları Karşılaştırma	İsteksizlik	Sıkıntı	Negatif Artış
Köprü Kullanma Stratejisi	Gevşeme	Gevşeme	Nötr / Sabit Durum
Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma	İsteksizlik	Gevşeme	Pozitif Artış
İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi	Gevşeme	Gevşeme	Nötr / Sabit Durum

Tablo 14, Ö2 öğrencisinin süreç içerisindeki zorluk düzeyi ve beceri algılarındaki değişimlerin, 8 kanallı akış modeli çerçevesinde başarı üzerindeki etkilerini göstermektedir. Başarıdaki pozitif artış durumu, öğrenci başlangıçta İsteksizlik kanalından, materyal deneyimi esnasında Gevşeme ve Sıkıntı kanallarına geçiş yapmıştır, öğrencinin gevşeme kanalına geçmesi zorluk seviyesi düşük kalmasına rağmen bireyin beceri algısının önemli ölçüde geliştiğini başarı artışını pozitif yönde geliştirdiğini göstermektedir. Öğrenci sıkıntı kanalına girdiği materyal deneyiminde öğrencinin görüşme sorularında materyalle çalışma yaparken kendini “Mutlu ve eğlenceli hissettim” materyal ile etkinlik yaparken zamanın “İyi ve hızlı geçti” ifadeleriyle öğrencinin aslında etkinlikten keyif aldığı görülmektedir. Öğrenciye etkinliğe devam edip etmeme durumu sorulduğunda “ Biraz mola vermek isterdim. İhtiyacımı karşılamak için. Onun dışında devam etmek isterdim.” şeklinde cevap verildiği görülmüştür. Bu durum, öğrencinin Sıkıntı kanalına girmesini materyalle yaşadığı deneyimin zorluk/beceri dengesi arasındaki uyumsuzluğunu değil karşılaması gereken temel ihtiyacın yarattığı geçici bir rahatsızlık anını yansıtmaktadır. Bu bağlamda pozitif artış durumunun Sıkıntı kanalına geçişten çok görüşme

esnasında elde edilen veriler doğrultusunda ilgili materyaldeki deneyimin aslında daha olumlu kanallarda olunması durumuyla ile gerçekleşmiş olabileceğini ortaya koymaktadır. Başarıdaki nötr/sabit durumlar, bireyin ön test ve materyallerde yaşadığı deneyimlerin sürekli olarak Gevşeme kanalında kaldığı, zorluk ve beceri algısında bir değişim olmadığı başarı durumunun sabit kaldığı görülmektedir. Başarıdaki negatif durum, İsteksizlik kanalından Sıkıntı kanalına geçiş ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu durum materyal deneyiminin beceri algısını artırsa bile materyalin zorluk düzeyinin hala düşük kalması öğrencinin potansiyelini tam olarak yansıtmamasına izin vermemesinin yanı sıra öğrencinin ön testte bu konuyu doğru yapıp son testte yanlış yapması araştırmacı günlüklerine not edildiği gibi öğrenciye telafi dersleri veren öğretmenin belirttiği üzere öğrencinin çok fazla unutkanlık yaşaması ile ilişkili olduğunda göstermektedir.

Aşağıda verilen tabloda, Ö3 öğrencisinin ön test ile materyal deneyimlerindeki akış kanalları kıyaslaması ve başarı durumuna etkisi gösterilmiştir.

Tablo 15. *Ö3 Ön Test ile Materyal Deneyimlerindeki Akış Kanalları Kıyaslaması ve Başarı Etkisi*

Ön Test ve Materyal Konusu	Ön Test Akış Kanalı	Materyal Deneyimi Akış Kanalı	Başarı Durumu
Sayıları Onluk ve Birliklerine Ayırma	İsteksizlik	Kontrol	Nötr / Sabit Durum
Sayıların Basamak Değeri	İsteksizlik	Kontrol	Pozitif Artış
Sayıları Karşılaştırma	İsteksizlik	Kontrol	Pozitif Artış
Köprü Kullanma Stratejisi	İsteksizlik	Uyarılma	Pozitif Artış
Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma	Kaygı	Gevşeme	Pozitif Artış
İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi	İsteksizlik	Sıkıntı	Pozitif Artış

Tablo 15, Ö3 öğrencisinin süreç içerisindeki zorluk düzeyi ve beceri algılarındaki değişimlerin, 8 kanallı akış modeli çerçevesinde başarı üzerindeki etkilerini göstermektedir. Veriler incelendiğinde akış kanalları arasında geçişlerin büyük çoğunluğunun başarıda pozitif artış durumu ile sonuçlandığı görülmektedir. Başarıda pozitif artış durumu, İsteksizlik kanalından Kontrol ve Uyarılma kanallarına geçişler, beceri ve zorlukların eş zamanlı artışıyla en düşük katılım düzeyinden (isteksizlik) çıkıldığını, öğrenme isteğinin iyileştiğini göstermektedir. En önemli iyileşme durumunun Kaygı kanalından Gevşeme kanalına geçişte, kaygıya neden olan yüksek baskının gevşeme durumuna geçişte becerinin artıp zorluğun düşmesi ile gerçekleşmesi ile olduğu söylenebilir. İsteksizlik kanalından, Sıkıntı kanalına geçişte başarı artışı olması öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme sırasında sorulan, toplama ve çıkarma işlemlerini biliyordun

çok bir farklılık oldu mu ? sorusuna “Olmadı” ve öğrencinin etkinliğe devam edip etmemesi durumu sorulduğunda “ Devam etmek isterdim, (Zaten bu konuyu yapıyorsun neden devam etmek isterdin ? Imm normalde 2. Sınıfta matematiği hiç bilmiyordum 3. Sınıfı 2 kere okudum diye.) Yani biraz daha matematik öğrenirsen sınıfları geçebileceğini düşündüğün için mi devam etmek isterdin ? evet.” cevaplarını vermesi ile yine başarıdaki artış durumunun materyale duyulan içsel motivasyonla değil, daha çok dışsal hedeften kaynaklanmasıyla ilişkili olduğu görülmektedir. Başarıdaki nötr/ sabit durum İsteksizlik kanalından , Kontrol kanalına geçiş ile gerçekleştiği görülmesi bu kanal geçiş durumunun genelde daha iyi bir başarı durumu ile sonuçlanması beklensede öğrenciye görüşme sorularında iletilen materyalle çalışma yapmak senin matematik öğrenme isteğini nasıl etkiledi sorusuna “ Çok iyi. Mesela biz bunları eskilerde öğrenmiştik biraz sıkılıyodum şuan iyi. (Önceki öğretilere göre bu konuyu daha iyi öğrendiğini düşünüyorsunuz ? Evet).” Cevabını vermesi Kontrol kanalı deneyiminin öğrencinin sürece olan katılımını ve motivasyonunu artırdığını ancak öğrenme eksikliğini gidermek için henüz yeterli zamanın geçmediğini göstermektedir.

Aşağıda verilen tabloda, Ö4 öğrencisinin ön test ile materyal deneyimlerindeki akış kanalları kıyaslaması ve başarı durumuna etkisi gösterilmiştir.

Tablo 16. *Ö4 Ön Test ile Materyal Deneyimlerindeki Akış Kanalları Kıyaslaması ve Başarı Etkisi*

Ön Test ve Materyal Konusu	Ön Test Akış Kanalı	Materyal Deneyimi Akış Kanalı	Başarı Durumu
Sayıları Onluk ve Birliklerine Ayırma	İsteksizlik	Gevşeme	Pozitif Artış
Sayıların Basamak Değeri	Endişe	Gevşeme	Pozitif Artış
Sayıları Karşılaştırma	İsteksizlik	İsteksizlik	Negatif Durum
Köprü Kullanma Stratejisi	Kontrol	Kontrol	Pozitif Artış
Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma	Endişe	Gevşeme	Pozitif Artış
İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi	Sıkıntı	Sıkıntı	Negatif Durum

Tablo 16, Ö4 öğrencisinin süreç içerisindeki zorluk düzeyi ve beceri algılarındaki değişimlerin, 8 kanallı akış modeli çerçevesinde başarı üzerindeki etkilerini göstermektedir. Başarıdaki pozitif artış durumları, İsteksizlik kanalından, Gevşeme kanalına geçilerek zorluk seviyesi düşük kalmasına rağmen öğrencinin beceri algısının geliştiğini ; Endişe kanalından Gevşeme kanalına geçilmesi öğrencinin beceri düzeyinde artış olmasıyla birlikte algılanan zorluk seviyesinin düşerek kaygı verici durumun rahatlama ile aşıldığını ve buna bağlı olarak başarı artışının pozitif yönde geliştiği görülmektedir. Ayrıca ön test ve materyal deneyiminde

Kontrol kanalında kalınması akış durumuna yakın olumlu bir durum olduğu için öğrencinin sahip olduğu bilişsel beceriyi geliştirerek pozitif bir artış sağlandığını göstermektedir. Başarıda negatif durumun, öğrencinin başlangıçta ve materyalde yaşadığı deneyimin motivasyon eksikliği yaşanan İsteksizlik kanalında kalmasıyla gerçekleştiği görülmektedir. Bu durum ilgili materyalle yapılan etkinlik sonucu öğrencinin görüşme sorusunda “Dersimiz bedendi o yüzden biraz sıkıldım. Beden eğitimi dersine gitmek isterdim.” şeklindeki ifadesiyle örtüşmektedir. Öğrencinin ayrıca başarıdaki negatif durumunun öğrencinin hem ön testte hemde materyalle yaşadığı deneyimin sıkıntı kanalında kalması öğrencinin mevcut becerilerini uygulama adaptasyonunda olmadığını gösterir. Öğrencinin görüşme esnasında etkinliğe devam edip etmeme isteğini açıklamak adına “Zilin çalmasını isterdim. Başım ağırdığı için.” ifadesi etkinliğin motive edici olmaktan çıkıp sıkıcı hale geldiğini ve başarı durumunun olumsuz etkilendiğini göstermektedir.

Aşağıda verilen tabloda, Ö5 öğrencisinin ön test ile materyal deneyimlerindeki akış kanalları kıyaslaması ve başarı durumuna etkisi gösterilmiştir.

Tablo 17. *Ö5 Ön Test ile Materyal Deneyimlerindeki Akış Kanalları Kıyaslaması ve Başarı Etkisi*

Ön Test ve Materyal Konusu	Ön Test Akış Kanalı	Materyal Akış Kanalı	Deneyimi	Başarı Durumu
Sayıları Onluk ve Birliklerine Ayırma	Gevşeme	Sıkıntı		Nört / Sabit Durum
Sayıların Basamak Değeri	Kaygı	Gevşeme		Pozitif Artış
Sayıları Karşılaştırma	İsteksizlik	Uyarılma		Pozitif Artış
Köprü Kullanma Stratejisi	Gevşeme	Kontrol		Pozitif Artış
Sayıların Farklı Toplam Kombinasyonlarını Oluşturma	İsteksizlik	Sıkıntı		Pozitif Artış
İki Basamaklı Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi	İsteksizlik	Kontrol		Pozitif Artış

Tablo 17, Ö5 öğrencisinin süreç içerisindeki zorluk düzeyi ve beceri algılarındaki değişimlerin, 8 kanallı akış modeli çerçevesinde başarı üzerindeki etkilerini göstermektedir. Başarıdaki pozitif artışlar, genelde öğrencinin beceri düzeyini yükselten optimal deneyim kanalına (Kontrol, Uyarılma) yaklaştıran deneyimlerle ilişkili olduğu görülmektedir. Öğrencinin ön testte çoğunlukla potansiyel olarak öğrenme ve performansın engellendiği İsteksizlik ve Kaygı kanallarında olduğu görülmüştür. Araştırmacı tarafından araştırmacı günlüğüne öğrencinin ön test esnasında teste odaklanmayıp, sürekli dışarıyı izlemesinin not alınması ve öğrencinin ön test sonrası görüşme esnasında “Sıkıldım, çözerken” ve “Zilin çalmasını isterdim” ifadeleri de bu durumu özetlemektedir. Başarıda pozitif artış gösteren tüm

geçişler, öğrencinin başlangıçtaki düşük beceri durumlarını, materyaller sayesinde yüksek beceriye doğru ilerletildiğini göstermektedir. İsteksizlik kanalından Uyarılma kanalına geçişte öğrencinin materyalle yaşadığı deneyimin zorluk düzeyini ilk kez zor olarak algıladığı ve sahip olduğu beceri düzeyinde dikkate alındığında Uyarılma kanalında olduğu görülmüştür. Bu durum öğrencinin ilgili materyale dair yapılan görüşme esnasında “ Sıkıldım. Etkinliği yaparken (etkinlik kağıtlarını gösterdi).” Materyalle yapılan etkinliğin öğrenme isteğini nasıl etkilediği sorulduğunda “Güzel. Zevkli geldi. Ama az önce sıkıldığını söyledin. Onda sıkıldım bunda değil.(somut materyalde değilde, yarı somut aşamadaki etkinlik kağıdındaki alıştırmalardan sıkılmış).” şeklindeki ifadeleri görülmektedir. Ayrıca araştırma günlüğüne alınan notlarda öğrencinin sıkıldığını söylediği yarı somut aşamadaki alıştırmalar tarzı sorularda özellikle 83;38 gibi sayı çiftlerinin karşılaştırmasını yaparken zorlandığı ve hata yaptığı not alınmıştır. Bu durum öğrencinin sıkıldığını söylemesinin aslında matematiksel durumu öğrenme aşamasında hata yapmasından dolayı görüşme esnasında yaşadığı durumu bu şekilde betimleyip, gerçekte materyalin zorluk derecesini zorluk bölgesinde olduğuyla ilişkilendirmesiyle ilgilidir. Böylelikle öğrencinin ön testte algıladığı İsteksizlik kanalının materyalle yaşadığı deneyimin Uyarılma kanalına geçilmesiyle başarıda pozitif artış olduğu görülmüştür. Özellikle İsteksizlik kanalından Sıkıntı kanalına geçişte, öğrenci materyalle yaşadığı ilgili deneyimleri görüşme esnasında “Oyuna devam etmek isterdim. Çünkü çok güzel.” ve etkinlik esnasında araştırmacı günlüğüne oyunu kazanıp, öğrencinin keyif alması not edilmiştir. Bu durumlar her ne kadar materyalle yaşanan deneyimin optimal deneyim kanalın yakınlardaki kanallarda çıkması beklensede, öğrencinin zorluk düzeyini kolay bulması nedeniyle zorlanmadığı halde başarılı olduğu için mutluluk ve kontrol duygusunu yaşayıp materyalle oynanan oyununda yeterince meydan okuma sunmadığı içinde materyalle yaşanan deneyimin Sıkıntı kanalında olmasına neden olmuştur. Böylelikle öğrencinin zorlanmadığı halde etkinliğin ilgili konuda bilgilerini sağlamlaştırdığını ve son testte başarıyı pozitif etkilediği görülmüştür. Başarıdaki nötr / sabit durum, Gevşeme kanalından Sıkıntı kanalına geçişte görülmüştür. Öğrencinin ilgili materyalle etkinlik yaparken araştırmacı tarafından araştırmacı günlüğüne öğrencinin araştırmacının dışarıda kar yağdığını söyleyene kadar öğrencinin bu durumu fark etmediği not alınmıştır. Bu durum akış deneyiminin önemli alt boyutlarından biri olan yoğun odaklanma durumunu yansıttığını göstermektedir. Ancak materyalle yaşanan deneyimin Sıkıntı kanalında çıkması, öğrencinin anlık olarak etkinliğe odaklanmış olsa bile, materyalle yaptığı etkinliğin zorluk düzeyinin sahip olduğu beceri düzeyinin altında kalınması ile oluştuğu görülmektedir. Bu durum ile öğrencinin başarı durumunun sabit kaldığı görülmüştür.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde diskalkuli riskli öğrencilerde eğitsel materyallerin öğrencilerin matematiksel performanslarına ne kadar iyileştirici olduğu akış teorisi çerçevesinde incelenerek var olan eğitsel materyallerin geliştirilmesi ve etkililik durumlarının ortaya konulmaya çalışıldığı araştırmanın amacına uygun olarak elde edilen veriler ilgili alanyazın ile ilişkilendirilmiştir.

Alanyazın tarandığında diskalkuli riskli öğrencilerin eğitsel materyal kullanım deneyimlerinde akış ve diğer psikolojik kanallarda yaşadıkları durumları inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca, akış teorisinin matematik eğitimi iyileştirmede etkisi (Hayes, 2024), akış kuramı ilkelerine dayalı gerçekçi matematik öğretiminin akademik başarı, motivasyon ve bilgideki kalıcılık üzerine etkisi (Ay, 2022) ve akış teorisinin kültürel eserler aracılığıyla matematik eğitime uyarlanmasına (d'Entremont & Voillot, 2021) dair akış teorisinin matematik eğitimiyle ilişkilendirildiği çalışmalar alanyazında yerini alırken erişilebildiğimiz literatürde diskalkuli riskli öğrencilerin akış yaşama durumlarını ele alan herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, diskalkuli riskli öğrencilerin materyallerle yaşadıkları deneyimlerin büyük çoğunlukla optimal deneyime yakın (Kontrol, uyarılma, gevşeme) kanallarda olmalarıyla birlikte sıkıntı kanalında da oldukları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin matematik performans testi son test puanları, matematik performans testi ön test puanlarına göre anlamlı olarak daha yüksektir. Bu bağlamda materyallerin öğrenme sürecine katkı sunabildiği ve öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı söylenebilir.

Diskalkuli riskli öğrencilerin, materyallerle yaşadıkları deneyimlerin önemli kısmının kontrol, gevşeme ve uyarılma kanallarında olduğu görülmüştür. Ayrıca uygulama esnasında kullanılan materyallerin, öğrenme çıktılarına ve öğrenci düzeylerine uygun olmasıyla başarı durumları üzerinde olumlu etkilere neden olmuştur. Araştırma, öğrencilerin materyallerle yaşadıkları deneyimlerin akış teorisi çerçevesinde incelenmesinin öğretmenlerin materyal seçerken dikkat ettiği özelliklerden biri olan bireysel farklılıkları göz önünde bulundurma durumuna farklı bir boyut kazandırmıştır. Nitekim araştırma, materyalin öğrencinin sahip olduğu beceri düzeyine uygunluğu ve uygun düzeyde zorluk sunması açısından teorik bir

model kullanarak materyallerin etkililiğini inceleyerek, seçilen materyallerin sadece ele alınan öğrenme çıktısı ile uyumluluğu ile değil aynı zamanda öğrencilerin psikolojik katılımlarında ne kadar hizmet ettiğinin incelemesiyle materyal tercih sebeplerinde önemli bir yer tutmaktadır. Önceki araştırmaların çoğunda materyal tercih ve tasarım yaklaşımlarının belirli bir psikolojik kurama dayandırılmadığı görülmektedir. Yıldırım vd. (2023) yaptıkları çalışmada özel eğitim öğretmenlerinin materyal hazırlarken ve tercih ederken materyalin maliyeti, öğretimsel hedefleri, öğrenci özellikleri ve materyalin sağlamlığını göz önünde bulundurduklarını tespit etmişlerdir. Carnine (1997), öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere özgü materyal tasarım ilkelerini güçlü fikirler, dikkat çekici stratejiler, stratejilerin anlaşılır öğretilmesi, zamanın verimli değerlendirilmesi ve uygun düzeyde uygulama ve tekrarın olması şeklinde sıralamıştır. Aprinastuti vd. (2020), matematiği yavaş öğrenen ya da diskalkuliye sahip bireyler için geliştirdikleri matematik öğretim materyallerinde Montessori manipülatif özelliklerini dikkate almışlardır. Ancak Kaur vd. (2018), diskalkuli öğrencilerinin öğrenme ihtiyaçlarına yönelik bilişsel öğrenme teorisi ve çok duyuğu öğrenme teorisi kuramlarını benimseyerek web tabanlı ders materyali geliştirmişlerdir.

Öğrencilerin materyallerle yaşadıkları deneyimlerde olumsuz duygulardan sıkıntı kanalında varlığı görülmüştür. Öğrencilerin materyalle yaşadıkları deneyimlerin sıkıntı kanalında olması başarı durumunu artırmasının yanı sıra başarıda negatif durumları da oluşturduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin materyallerde yaşadıkları deneyimlerin sıkıntı kanalında olup, başarı durumlarını negatif etkilemesinin sebebi, ilgili öğrenme çıktılarıyla ilişkili aynı materyalin tekrar kullanılması olabilir. Araştırmada diskalkuli riskli öğrencilerin eğitimine yönelik kitaplarda kullanılması tavsiye edilen ilgili materyal ve materyalin sunduğu çalışma sayfalarındaki farklı konularla kullanılması tercih edilmiş olsa bile, öğrencilerin ilgili materyalde görevleri yerine getirme becerisine sahip olması fakat materyalin zorluğunun düşük kalmasıyla öğrencinin motivasyonunu azaltacağı için materyal tekrarı yapılmaması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın bazı çalışmalarda, her özel gereksinimli öğrencinin bireysel farklılığı, performans seviyesi ve öğrenme ihtiyacı gibi birçok unsurun öğretim sürecine yön verip tüm öğrenciler için tek bir materyalin uygulanması uygun olmasada öğretmenlerin sahip oldukları mevcut materyalleri kullanma eğiliminde oldukları ve tüm öğrencilere aynı materyalleri kullandıkları görülmüştür. Bishop vd. (2010), yaptıkları çalışmada düşük başarılı özel eğitim öğretmenlerinin çoğunlukla erişimi kolay olan materyalleri tercih edip tüm öğrencilere aynı materyali sunma eğiliminde olmalarına karşın başarılı öğretmenlerin kaynak aramaya daha fazla özen gösterip öğretimde farklı materyallerden yararlandıkları sonucuna erişmişlerdir. Zigmond ve Baker (1995, 1996) yaptıkları çalışmalarda, öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere akademik becerilerini

güçlendirmeye yönelik yoğun ve bireyselleştirilmiş eğitim yerine genel eğitim materyallerine erişimi kolaylaştırmaya yönelik uyarlama odaklı eğitim verildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrencilerin materyallerle yaşadıkları deneyimlerde materyallerin zorluk seviyesini daha çok kolay olarak algıladıkları bazı öğrencilerin ise materyallerin zorluk seviyesini daha az orta ve zor olarak algıladıkları görülmüştür. Bu durum, materyallerin diskalkuli riskli öğrencilerin heterojen özellikleri göz önünde bulundurularak materyallerin farklı öğrenme hızlarına sahip öğrencilere göre tasarlanması gerektiğiyle ilişkilendirilebilir. Önceki araştırmalar diskalkulinin heterojen bir yapıya sahip olduğunu geniş biçimde ortaya koymaktadır (Andersson, 2010; Bartelet vd., 2014; Dowker, 2024; Fias vd., 2013; Haberstroh & Schulte-Körne, 2022; Jordan vd., 2003; Karagiannakis vd., 2014; Muñoz vd., 2023; Murphy vd., 2007; Pieters vd., 2015; Salvador vd., 2019; Skagerlund & Träff, 2016; Träff vd., 2020). Bu heterojenlik materyallerin bireysel farklılıklara göre geliştirilmesi gerekliliğini işaret etmektedir.

Materyal kullanımı esnasında bir öğrencinin öğrenme sürecinde materyaldeki somut aşamadan etkinlik kağıtlarındaki yarı somut aşamaya geçtiğinde, materyaldeki somut aşamadan zevk aldığı ve yarı somut aşamada yaptığı hatadan kaynaklı sıkıldığını belirtip materyalin zorluk seviyesini zor olarak algıladığı görülmüştür. Bu sonucun elde edilmesinde, öğretim aşamaları arasındaki geçişlerde somut materyal aniden bırakıldığında zorluk seviyesi öğrencinin sahip olduğu beceriyi aşarak materyalde yaşanan deneyimi uyarılma kanalına sürüklemesi etkili olmuş olabilir. İlgili durum öğrencinin sahip olduğu beceri düzeyi dikkate alınarak kaygı kanalında süreklenebileceğide düşünülüp materyalde öğrenme aşamaları arasında geçişlerin daha kademeli olması gerektiğini söylenebilir. Bouck vd. (2017) yaptıkları çalışmanın sonucunda öğrenme güçlüğü ve zihinsel engelli öğrencilerle yaptıkları CRA (somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisi) öğretim stratejisinin öğrencilerde para problemlerini doğru şekilde çözmeyi öğrenmelerinde başarılı olduğunu ve mevcut çalışmanın sonucuna benzer olarak öğrencilerin çizim yapmaya kıyasla somut adım olan madeni paraları kullanmayı sevdiklerini ve bu adımda öğrencilerin öğrenmeyi daha hızlı gerçekleştirdiklerini belirttikleri görülmüştür. Quelhas (2021), yaptığı çalışmada dokunabilir somut materyalin diskalkuliye sahip öğrencilerde okul başarısını artırmasının yanı sıra duyguların dışa vurmasını, öğrencilerin daha fazla ilgi göstermesiyle birlikte çaba sağlaması ve özgüvenin artması gibi sonuçlara erişmiştir. Literatürde yer alan önceki araştırmalarda somut -yarı somut- soyut öğretim stratejisinin (CRA) öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin öğrenme süreçlerinde etkili bir strateji olduğunu göstermiştir (Flores, 2009; Huntington, 1994; Özlü-Ünlü vd., 2022).

Öğrencilerin oyunlu materyalde yaşadıkları deneyimlerin sonucu genel olarak sıkıntı ve gevşeme kanallarında olduğu ve başarı durumlarının hep olumlu etkilendiği görülmüştür. Oyunlu materyalde gözlemlenen yenme ve yenilme durumlarının öğrencilerin o anki psikolojik durumlarına etki ederek öğrencilerin ilgili materyalde yaşadığı deneyimin oyunu kazansa bile oyunda yeterince meydan okuma sunulmadığı için olumsuz duyguya sebep olsada başarı durumunu artırmada etkili olduğu görülmüştür. Hamari vd. (2016), yaptıkları çalışmanın sonucunda oyunda yeterli (becerikli) olma durumunun öğrenmeyi sadece oyuna olan katılımı artırarak dolaylı yoldan etkilediği ve oyun tasarımında öğrencilerin beceri seviyelerine uygun aralıkta zorlayacak zorluk seviyesinin olması gerektiği sonucuna erişmişlerdir. Bu durum mevcut çalışmanın bulgusuyla öğrencilerin sıkıntı kanalında olup başarı durumlarının artmasıyla örtüşmektedir. Ayrıca yapılan başka çalışmalarda oyunlaştırma temelli öğrenme uygulamalarının diskalkuliye sahip öğrencilerin matematik öğrenimini desteklediği (Aliifah vd., 2024; Twiningsih vd., 2024) ve bazı çalışmalar oyun tabanlı öğrenme sonuçları üzerinde akış deneyiminin olumlu etkisi olduğunu gösterirken (Perttula vd., 2017; Rachmatullah vd., 2021), diğerleri etkisiz olduğunu ortaya koymaktadır (Admiraal vd., 2011).

Öğrencilerin materyal deneyimlerine yönelik yapılan bir görüşmede bir öğrencinin materyalle çalışma yaparken olumlu duygular yaşarken, etkinlik esnasında etkinliğe ara verme gerekliliğini dile getirerek materyalle yaşadığı deneyimin geçici bir rahatsızlık anını yansıttığı görülmüştür. Bu durumun akış deneyimi ölçmek için kullanılan yöntemden kaynaklı olduğu söylenebilir. Admiraal vd. (2011), yaptıkları çalışmada örneklem grupları 13 yaşında öğrencilerden oluştuğu için akış ölçme yöntemlerinden ESM'nin (deneyim örnekleme yöntemi) karmaşık bir yöntem olacağını düşünüp, oyun tabanlı öğrenmede akışı gözlemler vasıtasıyla ölçmüşlerdir. Nitekim, akış deneyiminin ölçümünün zorluğundan kaynaklı akışı ölçmek ve veri analizini gerçekleştirebilmek için yeni yöntemlerin geliştirilmesi gerektiği sonucuna erişilmiştir (Perttula vd., 2017). Literatürde akış deneyimini belirleyebilmek için yeni yöntemlerin geliştirildiği görülmektedir (Lee vd., 2014; Oliveira vd., 2021; Pastushenko vd., 2020).

Araştırmanın sonuçları, matematik performans testi ön test ve matematik performans testi son test arasında anlamlı bir fark olduğunu ve öğrencilerin aynı konularda ön testten, materyallerle yaşadıkları deneyimler arası kanal geçişlerinin akademik başarıyı desteklediği görülmüştür. Bu durumun matematik eğitiminde duygu ve motivasyonun önemli etkisinden kaynaklandığını söylenebilir. Özellikle duyguların ve motivasyonun matematik öğrenimine etkisi çeşitli açılardan önceki araştırmalar tarafından detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ampirik

araştırmalar matematikte duyguların öğrenmeyi ve başarıyı derinden etkileyeceğini ortaya koymuştur (Schukajlow vd., 2017). Bazı alışmalar (Alpaslan & Ulubey, 2019; Schoenherr vd., 2025; Tabuk, 2019) matematik başarıısı ile duygular arasında anlamlı bir ilişki olduğunu, olumlu duygularla matematik başarıısı arasında pozitif bir ilişki varken, olumsuz duygularla matematik başarıısı arasında negatif bir ilişkinin olduğunu belirlemişlerdir. Hanin ve Van Nieuwenhoven (2016), matematiksel katılımın olumlu duygularla pozitif, olumsuz duygularla negatif korelasyonla ilişki olduğu sonucuna erişmişlerdir. Sutter-Brandenberger vd. (2018), yaptıkları çalışmada duyguların motivasyon üzerinde etkisinin belirgin olduğunu ve matematikte olumsuz akademik duyguların öğrencilerin kendi belirledikleri motivasyonları üzerinde olumsuz etkisi olacağını tespit etmişlerdir. Colomeischi ve Colomeischi (2015), olumlu duygular yaşayan öğrencilerin matematik öğrenmeye daha motive olup matematik öğretmenleri ile güçlü bir ilişkileri olduğu ve olumsuz duygu yaşayan öğrencilerin matematiksel motivasyonlarının daha düşük ve matematik öğretmenleriyle daha zayıf ilişkileri olduğu sonucuna erişmişlerdir.

Öğrencilerin materyallerle yaşadıkları bazı deneyimlerde sahip oldukları dışsal motivasyon unsurlarında materyalle olan etkileşimi etkilediği görölmüştür. Bu durum, öğrencilerin materyalle yaşadıkları deneyimlerde optimal öğrenme deneyimine ve yakın kanallara taşımayıp sıkıntı kanalında kalsada başarı durumlarını arttırdığı sonucuna erişilmiştir. Benzer olarak Covington (2000), öğrencilerin yüksek notları elde etmeyi istemelerinin nedeni başkalarını etkilemek ve başarısızlıktan kaçınmak ile ilişkilendirirlerse bu durumda öğrenmeyi yalnızca kendilerini kanıtlama aracı olarak görüp, öğrenmenin değerini içeriğin kendisiyle değil dışsal kabul görme isteğiyle ilişkilendirileceğini vurgulamıştır. Bununla birlikte, literatür incelendiğinde içsel ve dışsal motivasyonun akademik başarı üzerinde etkisinin anlaşılmasına yönelik çeşitli çalışmaların mevcut olduğu görölmektedir. Liu vd. (2020) tarafından yapılan bir çalışma, yüksek içsel motivasyona sahip öğrenciler için dışsal motivasyonun akademik performansı olumsuz etkileyeceğini fakat düşük içsel motivasyona sahip öğrenciler içinse dışsal motivasyonun akademik performansı artırmaya yardımcı olacağını tespit etmişlerdir. Serin (2018), dışsal motivasyonun öğrencilerin öğrenme performanslarını artırabilecek bir pekiştirme biçimi olup, öğrenmeye yönelik uygun davranışların geliştirilmesine yardımcı olabileceğini öne sürmüştür.

Öneriler

Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Akış kuramı, diskalkuli riskli öğrencilerin matematik öğretim sürecine, eğitim araştırmacıları, özel eğitim ve matematik öğretmenleri tarafından entegre edilebilir.
2. Diskalkuli riskli öğrencilere matematik öğretiminde, kullanılan materyallerin zorluk seviyesi ile öğrencilerin beceri düzeyleri arasında denge sağlanabilir.
3. Materyal geliştiriciler, diskalkuli riskli öğrencilerin heterojen özelliklerini dikkate alarak eğitim materyallerinin zorluk düzeylerini kolay, orta ve zor olmak üzere farklılaştırılmış biçimde tasarlayabilir.
4. Materyal tasarımcılar, öğrencilerin beceri ve zorluk dengelerini korumak için materyalle gerçekleştirilen somut aşamalardan etkinlik kağıtlarındaki yarı somut aşamaya geçişleri kademeli olarak tasarlayabilir.
5. Öğretmenler, üst üste aynı materyalin kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu olumsuz etkileyeceğini göz önünde bulundurarak derslerde materyal çeşitliliği sağlayabilir.
6. Bu araştırmada, (Csikszentmihalyi, 1997b)'nin geliştirdiği literatürde kabul görmüş en güncel akış modeli kullanılmıştır. Fakat bulgular arasında yer alan bir deneyim sahip olunan beceri- zorluk düzeyi açısından (orta-orta) olarak algılanmasıyla ilgili modelde var olmayan bir kanal durumu ile karşılaşılıp araştırmacı günlüğüne alınan notlar, akış öğrenci değerlendirme anketi ve yapılan görüşme dikkate alınarak güncel modelde en ilgili olabilecek kanala yerleştirilmiştir. Akış modelinde sahip olunan beceri ve zorluk düzeyinin (orta-orta) olarak keşitdiği bölgeye ilgili olabilecek bir kanal atanıp modelin ilgili alandaki uzmanlar tarafından yeniden revize edilmesi önerilmektedir.

Araştırmacılar için Öneriler

1. Bu araştırma Erzurum ili Palandöken ilçesindeki devlet okullarından birinde öğrenim gören diskalkuli riskli 4. Sınıf 5 öğrenci ile sınırlıdır. Farklı okul ortamları ve daha büyük örneklemelerle daha fazla deneysel çalışmalar yapılabilir.
2. Bu araştırmada kullanılan materyaller diskalkuli riskli öğrencilerin eğitime yönelik hazırlanmış erişimi sağlanan kitaplarda kullanılması önerilen birkaç materyalle sınırlıdır. Farklı eğitsel materyallerde öğrencilerin akış yaşama durumları incelenebilir.

3. Bu araştırmada, öğrencilerin daha önce karşılaştığı ancak kalıcılık sağlayamayıp başarı göstermedikleri konularla ilişkili materyallerle çalışma yapılmıştır. İleride yapılacak araştırmalarda, öğrencilerin daha önce hiç karşılaşmadığı konular üzerinden, akış teorisi çerçevesinde yaşadıkları deneyimler incelenebilir.
4. Bu araştırmada, (Csikszentmihalyi, 1997b) ortaya koyduğu akış modelinin ifade ettiği kanallara göre öğrencilerin matematik performanslarındaki başarı durumları incelenmiştir. Gelecekteki çalışmalar söz konusu modelde yer alan farklı kanalların öğrenme kalıcılığı üzerindeki etkisini araştırabilir.
5. Bu araştırmada, öğrencilerin somut materyallerle yaşadıkları öğrenme deneyimleri akış teorisi çerçevesinde ele alınmıştır. İleride yapılacak araştırmalar sanal manipölatiflerle edinilen deneyimlerin akış teorisi perspektifinden değerlendirilmesiyle yapılabilir.
6. Bu araştırmada, diskalküli riskli öğrencilerin dikkat eksikliğine sahip olmaları durumu göz önünde bulundurulmasıyla kullanılmayan ancak anlık veri toplama imkanı sağlayan Deneyim Örnekleme Yöntemi gibi yöntemler veri toplama açısından gelecekteki araştırmalarda kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Admiraal, W., Huizenga, J., Akkerman, S., & Ten-Dam, G. (2011). The concept of flow in collaborative game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 27(3), 1185-1194. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.12.013>
- Akçin, N. (2019). Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için genel eğitim sınıflarında uygulanacak etkili öğretimsel stratejiler ve öğretimsel düzenlemeler. E. R. Özmen & A. Ataman (Eds.), *Öğrenme güçlüğü ve özel yetenek* (ss. 55-89) içinde. Maya Akademi.
- Akgün, L., & Uygur-Toptaş, S. (2023). Diskalkulik bir öğrencinin çoklu yöntemlerle tanılanma süreci. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 4(1), 77-92.
- Akın, A., & Sezer, S. (2010). Diskalkuli: Matematik öğrenme bozukluğu. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 126, 41-48.
- Aliifah, H. N., & Prakosha, D. (2024). Effect of the Fun Mathematics Educational Game on the Arithmetic Operation Skills of Children with Dyscalculia. *Special and Inclusive Education Journal (SPECIAL)*, 5(1), 46-51.
- Alpaslan, M. M., & Ulubey, Ö. (2019). Matematikte başarı duyguları, öz düzenlemeli öğrenme stratejileri ve akademik başarı arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 1-14.
- Alperer, S. (2005). *The impact of choice provision on students' affective engagement in tasks: A flow analysis* (Unpublished master's thesis). Bilkent University, Ankara.
- American Psychiatric Association (APA). (2013). *DSM-5 tanı ölçütleri başvuru elkitabı*. Ertuğrul Koroğlu (çev.), Hekimler Yayın Birliği. (Çalışmanın orijinali 2013'te yayımlanmıştır)
- American Psychiatric Association (APA). (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5 th ed., text revision). American Psychiatric Association Publishing. <https://www.psychiatry.org/patients-families/specific-learning-disorder/what-is-specific-learning-disorder>
- Andersson, U. (2010). Skill development in different components of arithmetic and basic cognitive functions: Findings from a 3-year longitudinal study of children with different types of learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 102(1), 115-134.
- Anyanwu, A., Sussan, E., & Uka, N. (2025). Instructional Materials on Dyscalculia Students 'Academic Achievement in Junior Secondary School Mathematics in Imo State. *International Journal of Educational Studies*, 2(1), 13-25.
- Aprinastuti, C., Anggadewi, B. E. T., Suharno, R., & Wiyantari, W. (2020). Development of mathematics manipulative for slow learner and dyscalculia student in elementary school by using Montessori's characteristic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1663(1), 012065. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1663/1/012065>
- Aremu, A., & Adebago, A. (2016). Games, game flow, and gender as they affect mathematics achievement of pupils in Nigeria. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 10(1), 156-173.
- Arnould, E. J. & Price, L. L. (1993). "River Magic: Extraordinary Experience and the Extended Service Encounter". *Journal of Consumer Research*, 20, 39-68.

- Arslan, E. (2025). *Çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisi* (Tez No. 966045.) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Avcı, A. (2020). *Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan ilkökul öğrencilerine yönelik öğretim uygulamalarının değerlendirilmesi* (Tez No. 648432) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ay, Y. (2022). *The effect of mathematics instruction based on flow theory principles enhanced with realistic mathematics education on students' achievement, retention, motivation and flow state* (Tez No. 718508) [Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Balcı, O. (2019). *İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerine yönelik matematik başarı testi geliştirilmesi* (Tez No. 589759.) [Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi-Ordu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Baldemir, B. (2025). *Diskalkuli yaşayan ortaokul öğrencilerine yönelik mobil matematik oyunlarının toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemi üzerine etkileri* (Tez No. 945415) [Doktora tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi-Erzincan]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Barbarese, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2005). Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort. *Ambulatory Pediatrics*, 5(5), 281-289.
- Bartelet, D., Ansari, D., Vaessen, A., & Blomert, L. (2014). Cognitive subtypes of mathematics learning difficulties in primary education. *Research in Developmental Disabilities*, 35(3), 657-670.
- Barzilai, S. & Blau, I. (2014). Scaffolding game-based learning: Impact on learning achievements, perceived learning, and game experiences. *Computers & Education*, 70, 65-79.
- Beard, K. S. (2015). Theoretically speaking: An interview with Mihaly Csikszentmihalyi on flow theory development and its usefulness in addressing contemporary challenges in education. *Educational Psychology Review*, 27(2), 353-364.
- Berkeley, S., Scruggs, T. E., & Mastropieri M. A. (2010). Reading comprehension instruction for students with learning disabilities, 1995-2006: A meta-analysis. *Remedial and Special Education*, 31(6), 423-436. <https://doi.org/10.1177/0741932509355988>
- Bird, R. (2009). *Overcoming difficulties with number supporting dyscalculia and students who struggle with maths*. SAGE Publications.
- Bird, R. (2013). *The dyscalculia toolkit*. Sage Publications Ltd.
- Bishop, A. G., Brownell, M. T., Klingner, J. K., Leko, M. M., & Galman, S. A. (2010). Differences in beginning special education teachers: The influence of personal attributes, preparation, and school environment on classroom reading practices. *Learning Disability Quarterly*, 33(2), 75-92.
- Bouck, E., Park, J., & Nickell, B. (2017). Using the concrete-representational-abstract approach to support students with intellectual disability to solve change-making problems. *Research in Developmental Disabilities*, 60, 24-36.

- Bozkurt, A., & Akalın, S. (2015). Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirmenin ve Kullanımının Yeri, Önemi ve Bu Konuda Öğretmenin Rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 47-56.
- Butterworth, B. (2003). "Dyscalculia screener: highlighting pupils with specific learning difficulties in maths". Nelson Publishing Company.
- Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2011). Learning disabilities: Debates on definitions, causes, subtypes, and responses. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58(1), 75-87. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2011.548476>
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi.
- Carnine, D. (1997). Instructional design in mathematics for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 130-141.
- Cavanaugh, R., & Shernoff, D. J. (2014). *Enjoyable and engaging classroom experiences: the promise of applying Flow Theory in learning environment research*. Conference Paper: Annual meeting of the American Educational Research Association: Philadelphia, PA.
- Chen, H., Wigand, R. T., & Nilan, M. (2000). Exploring web users' optimal flow experiences. *Information Technology & People*, 13(4), 263-281.
- Colomeischi, A. A., & Colomeischi, T. (2015). The students 'emotional life and their attitude toward mathematics learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 180, 744-750. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.192>
- Cos, A. (2015). *Games for Dyscalculic Children*. [Master's Thesis, University of Vic – Central University of Catalonia- Spain]. RiUVic.
- Covington, M. V. (2000). Intrinsic versus extrinsic motivation in schools: A reconciliation. *Current Directions in Psychological Science*, 9(1), 22-25. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00052>
- Cömert, Z. (2023). *Çoklu ortam tasarım ilkelerinin eğitsel oyun ortamında uygulanmasının öğrencilerin başarı puanları, bilişsel yük ve akış deneyimi üzerindeki etkisi* (Tez No. 785055) [Doktora tezi, Bahçeşehir Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.) Sage.
- Csikszentmihalyi M. & Nakamura J. (2014). The dynamics of intrinsic motivation: a study of adolescents. In: *Flow and the foundations of positive psychology*. Springer.
- Csikszentmihalyi M. (2022). *Akış: bir mutluluk bilimi*. (Satılmış, B., Çev.) Buzdağı Yayınevi. (Çalışmanın orijinali 1990'da yayımlanmıştır)
- Csikszentmihalyi, M (2014c). *Flow and the foundations of positive psychology the collected works of Mihaly Csikszentmihalyi* (e-Book, ss. 201-248). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9088-8>
- Csikszentmihalyi, M. & Csikszentmihalyi, I. S. (1988). *Optimal experiences: Psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1975a). *Beyond boredom and anxiety: the experience of play in work and games*. Jossey-Bass Inc.
- Csikszentmihalyi, M. (1975b). Play and intrinsic rewards. *Journal of Humanistic Psychology* 15(3), 41-63. <https://doi.org/10.1177/002216787501500306>

- Csikszentmihalyi, M. (1990a). "Flow: the psychology of optimal experience", *Journal of Leisure Research*, 24(1), 93-94.
- Csikszentmihalyi, M. (1990b). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper and Row.
- Csikszentmihalyi, M. (1994). *The evolving self: A psychology for the third millennium*. Harper Collins.
- Csikszentmihalyi, M. (1997a). Finding flow. *Psychology Today*, 30(4), 46-71.
- Csikszentmihalyi, M. (1997b). *Finding flow*. Basic Books.
- Csikszentmihalyi, M. (2014a). *The collected works of mihaly csikszentmihalyi: flow and the foundations of positive psychology*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9088-8>
- Csikszentmihalyi, M. (2014b). *Flow and education. Applications of flow in human development and education*, (ss. 129-151). Springer.
- Csikszentmihalyi, M. (2014d). *Applications of flow in human development and education*. Springer.
- Csikszentmihalyi, M. (2014e). *Learning, flow and happiness. Applications of Flow in Human Development and Education*, (ss. 153-171). Springer.
- Csikszentmihalyi, M., & Rathunde, K. (1992). Flow in everyday life: Toward a theory of emergent motivation. In J. E. Jacobs (Ed.). *Developmental perspectives on motivation*, (pp. 57-98). University of Nebraska Press.
- Csikszentmihalyi, M., & Wong, M. H. (1991). The situational and personal correlates of happiness: A cross-national comparison. In F. Strack, M. Argyle, & N. Schwartz (Eds.), *Subjective well being* (pp. 193-212). Pergamon Press.
- Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K., & Whalen, S. (1993). *Talented teenagers: The roots of success and failure*. Cambridge University Press.
- Culbertson, S. S., Fullagar, C. J., Simmons, M. J., & Zhu, M. (2015). Contagious flow: Antecedents and consequences of optimal experience in the classroom. *Journal of Management Education*, 39(3), 319-349.
- Çakmak, Z. (2017). *Rehberlik ve araştırma merkezi personelinin öğrenme güçlüğü olan bireylerin değerlendirilme süreçlerine ilişkin görüşleri*. (Tez No. 463469) [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- d'Entremont, Y., & Voillot, M. (2021). The psychology of flow, mathematics pedagogy, and culture. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 12(1), 4404-4410.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self Determination of Behavior, *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Dehaene, S. (2011). *The number sense: How the mind creates mathematics* (Rev. & updated ed.). Oxford University Press.
- Devine, A., Soltész, F., Nobes, A., Goswami, U., & Szűcs, D. (2013). Gender differences in developmental dyscalculia depend on diagnostic criteria. *Learning and Instruction*, 27, 31-39
- Dowker, A. (2024). Developmental dyscalculia in relation to individual differences in mathematical abilities. *Children*, 11(6), 623. <https://doi.org/10.3390/children11060623>

- Dudley-Marling, C. C., Snider, V., & Tarver, S. G. (1982). Locus of control and learning disabilities: A review and discussion. *Perceptual and Motor Skills*, 54(2), 503-514.
- Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Emerson, J., & Babbie, P. (2010). *The dyscalculia assessment*. Continuum International Publishing
- Engeser, S., Schiepe-Tiska, A., & Peifer, C. (2021). Historical Lines and an Overview of Current Research on Flow. In: Peifer, C., Engeser, S. (eds) *Advances in Flow Research*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53468-4_1
- Erdem, D., & Yaylı, A. (2022). Rekreasyon Bağlamında Csikszentmihalyi'nin Akış Teorisine Kuramsal Bir Bakış. *Journal of Recreation and Tourism Research*, 9(4), 98-113.
- Erturan İlker, G., & Hünük, D. (2018). *Eylem araştırması: Beden eğitiminde araştıran öğretmen*. Pegem Akademi.
- Evans, D. (2007). Developing mathematical proficiency in the Australian context: Implications for students with learning difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 40(5), 420-426.
- Fias, W., Menon, V., & Szucs, D. (2013). Multiple components of developmental dyscalculia. *Trends in Neuroscience and Education*, 2(2), 43-47.
- Filiz, T. (2021). Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik öğretimsel müdahalelerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(4), 1025-1055.
- Fischbach A, Schuchardt K, Brandenburg J, Kleszczewski J, Balke Melcher C, Schmidt C, Büttner G, Grube D, Mähler C, Hasselhorn M. (2013). Prävalenz von Lernschwächen und Lernstörungen: Zur Bedeutung der Diagnosekriterien. *Lernen und Lernstörungen* 2(2), 65-76.
- Flores, M. M. (2009). Teaching Subtraction With Regrouping to Students Experiencing Difficulty in Mathematics. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 53(3), 145-152. <https://doi.org/10.3200/PSFL.53.3.145-152>
- Garnett, K. (1998). Math Learning Disabilities. Division for Learning Disabilities *Journal of Council for Exceptional Children*. <https://www.ldonline.org/ld-topics/math-dyscalculia/math-learning-disabilities>.
- Gates, P., & Vistro-Yu, C. P. (2003). Second International handbook of mathematics education. In A. J. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. S. Leung (Eds.), *Is mathematics for all?* (pp. 31-73). Kluwer Academic Publishers
- Geary, D. C. (2006). Evolutionary developmental psychology: Current status and future directions. *Developmental Review*, 26(2), 113-119.
- Gersten, R., Ferrini-Mundy, J., Benbow, C., Clements, D., Loveless, T., Williams, V., Arispe, I., & Banfield, M. (2008). *Report of The Task Group on Instructional Practices* [National Mathematics Advisory Panel]. website: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED500486.pdf>
- Gillum, J. (2012). Dyscalculia: issues for practice in educational psychology. *Educational Psychology in Practice*, 28(3), 287-297.

- Graham, S., & Harris, K.R. (2009). Almost 30 years of writing research making sense of it all with the wrath of Khan. *Learning Disabilities Research & Practice*, 24(2), 58-68. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2009.01277.x>
- Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2019). The diagnosis and treatment of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt International*, 116(7), 107. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0107>
- Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2022). The cognitive profile of math difficulties: A meta-analysis based on clinical criteria. *Frontiers in Psychology*, 13, 842391.
- Hacısalıhoğlu-Karadeniz, M. (2020). Diskalkuliye sahip bireylerin homojen ve heterojen özellikleri. *Diskalkuli: Matematik öğrenme güçlüğü tanımı, özellikleri, yaygınlığı, nedenleri ve tanınması* (ss. 57-72) içinde. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Collier, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170-179.
- Hanin, V., & Van Nieuwenhoven, C. (2016). The influence of motivational and emotional factors in mathematical learning in secondary education. *European Review of Applied Psychology*, 66(3), 127-138. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2016.04.006>
- Hayes, M. L. (2024). *Flow Theory as a Useful Construct to Improve Math Education*. (Publication No. 31631648). [Master's thesis-Harvard University- ABD]. ProQuest
- Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60(4), 549-571.
- Huntington, D. J. (1994). *Instruction in concrete, semi-concrete, and abstract representation as an aid to the solution of relational problems by adolescents with learning disabilities*. (Publication No. 9520828). [Doctoral dissertation-University of Georgia- ABD]. ProQuest.
- Inal, Y., & Cagiltay, K. (2007). Flow experiences of children in an interactive social game environment. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 455-464.
- Jinmin, Z., & Qi, F. (2023). Relationship between learning flow and academic performance among students: a systematic evaluation and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 14, 1270642.
- Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Development*, 74(3), 834-850.
- Karagiannakis, G., Baccaglini-Frank, A., & Papadatos, Y. (2014). Mathematical learning difficulties subtypes classification. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 57.
- Kaufmann, L., & Nuerk, H. C. (2008). Basic number processing deficits in ADHD: a broad examination of elementary and complex number processing skills in 9-to 12-year-old children with ADHD-C. *Developmental Science*, 11(5), 692-699.
- Kaufmann, L., & von Aster, M. (2012). The diagnosis and management of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt International*, 109(45), 767.
- Kaufmann, L., Mazzocco, M. M., Dowker, A., von Aster, M., Göbel, S. M., Grabner, R. H., ... Nuerk, H. C. (2013). Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Frontiers in Psychology*, 4, 516. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00516>

- Kaur, J., Abdul Majid, R., & Abdul Wahab, N. (2018). Adaptive web-based learning courseware for students with dyscalculia. In *User Science and Engineering* (pp. 148-159). Springer Singapore.
- Kefor, T. (2015). *Arts Students in Flow: An Interpretative Phenomenological Analysis*. (Order no. 10090201). [Doctoral dissertation, College of Professional Studies Northeastern University- Boston]. ProQuest
- Kiili, K. (2005). Content creation challenges and flow experience in educational games: The IT-Emperor case. *The Internet and Higher Education*, 8(3), 183-198.
- Kiili, K., Lindstedt, A., Koskinen, A., Halme, H., Ninaus, M., & McMullen, J. (2021). Flow experience and situational interest in game-based learning: Cousins or identical twins. *International Journal of Serious Games*, 8(3), 93-114. <https://doi.org/10.17083/IJSG.V8I3.462>
- Kiili, K., Perttula, A., Lindstedt, A., Arnab, S., & Suominen, M. (2014). Flow experience as a quality measure in evaluating physically activating collaborative serious games. *International Journal of Serious Games*, 1(3), 35-49.
- Kirk, S., Gallagher, J., & Coleman, M. R. (2017). *Özel gereksinimli çocukların eğitimi*. [Educating exceptional children]. (S. Rakap, Çev.; 14. baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kong, S. C., & Wang, Y. Q. (2021). The influence of parental support and perceived usefulness on students' learning motivation and flow experience in visual programming: Investigation from a parent perspective. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1749-1770.
- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7(3), 164-177.
- Kucian, K., & von Aster, M. (2015). Developmental dyscalculia. *European Journal of Pediatrics*, 174(1), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s00431-014-2455-7>
- Kunwar, R. (2021). Dyscalculia in learning mathematics: underpinning concerns for delivering contents. *Dristikon a Multidisciplinary Journal*, 11(1), 127-144. <https://doi.org/10.3126/dristikon.v11i1.39154>
- Lambert, J., Chapman, J. ve Lurie, D. (2013). "Challenges to the Four-Channel Model of Flow: Primary Assumption of Flow Support the Moderate Challenging Control Channel", *The Journal of Positive Psychology*, 8(5), 395- 403.
- Larson, R., & Csikszentmihalyi, M. (2014). The experience sampling method. In *Flow and the foundations of positive psychology* (pp. 21-34). Springer.
- Lee, P. M., Jheng, S. Y., & Hsiao, T. C. (2014). Towards automatically detecting whether student is in flow. In *International conference on intelligent tutoring systems* (pp. 11-18). Springer International Publishing.
- Liu, T. Y. (2016). Using educational games and simulation software in a computer science course: Learning achievements and student flow experiences. *Interactive Learning Environments*, 24(4), 724-744.
- Liu, Y., Hau, K. T., Liu, H., Wu, J., Wang, X., & Zheng, X. (2020). Multiplicative effect of intrinsic and extrinsic motivation on academic performance: A longitudinal study of Chinese students. *Journal of Personality*, 88(3), 584-595. <https://doi.org/10.1111/jopy.12512>
- Lock, R. H. (1996). Adapting Mathematics Instruction in the General Education Classroom for Students with Mathematics Disabilities. In *LD Forum* 21(2), 19-23.

- Maccini, P., Mulcahy, C. A., & Wilson, M. G. (2007). A follow-up of mathematics interventions for secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Practice*, 22(1), 58-75. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00231.x>
- Marzocchi, G. M., Lucangeli, D., De Meo, T., Fini, F., and Cornoldi, C. (2002). The disturbing effect of irrelevant information on arithmetic problem solving in inattentive children. *Dev. Neuropsychol.* 21, 73–92.
- Massimini, F., & Carli, M. (1988). The systematic assessment of flow in daily experience. In M. Csikszentmihalyi & I. S. Csikszentmihalyi (Eds.), *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness* (pp. 266–287). Cambridge University Press.
- Mazzocco, M. M. & Myers, G. F. (2003). Complexities in identifying and defining mathematics learning disability in the primary school-age years. *Annals of Dyslexia*, 53, 218-253.
- Mazzocco, M. M., & Thompson, R. E. (2005). Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning Disabilities Research & Practice*, 20(3), 142-155
- Mazzocco, M. M., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011). Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability (dyscalculia). *Child Development*, 82(4), 1224-1237. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01608.x>
- McLeod, T. (1993). "Social - Behavioral Characteristics" *Learning Disabilities Best Practices for Professionals* (Ed. William Bender). USA: Butter-Heinemann.
- McCaskey, U., Von Aster, M., O’Gorman, R., & Kucian, K. (2020). Persistent differences in brain structure in developmental dyscalculia: A longitudinal morphometry study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14, 272.
- McGhee, P. E., & Crandall, V. C. (1968). Beliefs in internal-external control of reinforcements and academic performance. *Child Development*, 39, 91-102.
- Mercer, C. D. Snell, M. E. (1977). *Learning theory research in mental retardation: Implications for teaching*. A Bell & Howell Company.
- Merriam, S. B. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. (S. Turan, Çev. Ed.). Nobel.
- Mertler, C., A., & Charles, C. M., (2008). *Introduction to educational research* (6th ed.). Pearson Education.
- Messenger, C., Emerson, J. ve Bird, R. (2007). Dyscalculia in Harrow. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 204, 37-39.
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2023). 15 Ağustos 2025 tarihinde https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_09/27091626_SSS.pdf adresinden erişildi.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (MEB),(2024). *T.C. Millî Eğitim Bakanlığı 2024-2028 Stratejik Planı* <https://sgb.meb.gov.tr/yayinlarimiz/yayin/112>.
- Milton, J. H., Flores, M. M., Moore, A. J., Taylor, J. L. J., & Burton, M. E. (2019). Using the concrete–representational–abstract sequence to teach conceptual understanding of basic multiplication and division. *Learning Disability Quarterly*, 42(1), 32-45.
- Moeller, K., Fischer, U., Cress, U., & Nuerk, H. C. (2012). Diagnostics and intervention in developmental dyscalculia: Current issues and novel perspectives. In *Reading, writing, mathematics and the developing brain: Listening to Many Voices* (pp. 233-275). Springer Netherlands.

- Moneta, G. B. (2012). On the measurement and conceptualization of flow. *In Advances in Flow Research* (pp. 23-50). Springer New York.
- Monuteaux, M. C., Faraone, S. V., Herzig, K., Navsaria, N., & Biederman, J. (2005). ADHD and dyscalculia: Evidence for independent familial transmission. *Journal of Learning Disabilities*, 38(1), 86-93.
- Morsanyi, K., Bers, B., McCormack, T., & McGourty, J. (2018). The prevalence of specific learning disorder in mathematics and comorbidity with other developmental disorders in primary school-age children. *British Journal of Psychology*, 109(4), 917-940. <https://doi.org/10.1111/bjop.12322>
- Muñez, D., Bull, R., Lee, K., & Ruiz, C. (2023). Heterogeneity in children at risk of math learning difficulties. *Child Development*, 94(4), 1033-1048.
- Munusturlar, S., Kurnaz, B. Yavuz, G., Özcan, Ö., & Karas, B. (2017). BoşZaman Davranışını Açıklamaya Işık Tutan Kuramsal Yaklaşımlar. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-19.
- Murphy, M. M., Mazzocco, M. M., Hanich, L. B., & Early, M. C. (2007). Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. *Journal of Learning Disabilities*, 40(5), 458-478.
- Mutlu, Y., & Olkun, S. (2025). Beyin, Bellek ve Sayılar: Diskalkuliye Çok Boyutlu Bir Yaklaşım. *Yaşadıkça Eğitim*, 39(3), 841-858.
- Mutlu Y & Yasul A F (2020). *Parmaklarla Matematik*. Diskalkuli Derneği. https://www.researchgate.net/profile/Yilmaz-Mutlu-2/publication/348232901_Parmaklarla_Matematik/links/5ff4430d92851c13feebabbf/Parmaklarla-Matematik.pdf
- Mutlu Y. & Söylemez İ. (2021). *Oyunlarla Matematik*. Vizetek Yayıncılık https://www.researchgate.net/publication/353039879_Oyunlarla_Matematik
- Mutlu Y., Çam, Z. ve Çalışkan, E. F. (2021). *Diskalkulik çocukların yaşadıkları sorunlar ve çözüm önerileri*. Vize Basın Yayın.
- Mutlu, Y. (2016) *Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi* (Tez No. 429622) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Mutlu, Y. (2020). Gelişimsel diskalkuli nedir? Y. Mutlu, S. Olkun, L. Akgün & M. H. Sarı (Eds.), *Diskalkuli: Matematik öğrenme güçlüğü tanımı özellikleri yaygınlığı nedenleri ve tanılanması* (ss. 1-9). Pegem Akademi.
- Mutlu, Y., Can, D., Soylu, F., Hacısalıhoğlu Karadeniz, M., Çam, Z., Yasul, A. F., Durmaz, B., Olkun, S., Sarı, M. H., Polat, K., & Uygün, N. (2020). *Diskalkuli matematik öğrenme güçlüğü: Tanımı, özellikleri, yaygınlığı ve tanılanması*. Pegem Akademi.
- Mutlu, Y., Olkun, S., & Cumhur, F. (2019). Dokunsay sayı tabletlerinin okul öncesi çocuklarının aritmetik becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(1), 437-450.
- Mutlu, Y., Olkun, S., Akgün, L., & Sarı, M. H. (Eds.). (2022). *Diskalkuli-matematik öğrenme güçlüğüne sahip çocuklara matematik öğretimi*. Vizetek Yayıncılık.
- Nakamura, J. (1988). Optimal experience and the uses of talent. In M. Csikszentmihalyi & I. S. Csikszentmihalyi (Eds.), *Optimal experience: Psychological Studies of Flow in Consciousness* (pp. 319–326). Cambridge University Press.

- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2002a). The concept of flow. In C. R. Snyder & S. J. Lopez (Eds.), *Handbook of positive psychology* (pp. 89-105). Oxford University Press.
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2002b). Flow theory and research. In S. J. Lopez & C. R. Snyder (Eds.), *Oxford handbook of positive psychology*. Oxford University Press.
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2009). Flow theory and research. In S. J. Lopez & C. R. Snyder (Eds.), *Oxford handbook of positive psychology* (2nd ed., pp. 195–206). Oxford University Press.
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2014). *The concept of flow*. In *Flow and the foundations of positive psychology* (pp. 239-263). Springer.
- Newcomb, L. H., McCracken, J. D., Warmbrod, J. R., & Whittington, M. S. (2025). *Methods of teaching agriculture*. University Libraries at Virginia Tech in association with the Open Education Initiative.
- Novak, T. P., & Hoffman, D. L. (1997). Measuring the Flow Experience among Web Users. *Interval Research Corporation*, 31(1), 1-35.
- Oliveira, W., Tenório, K., Hamari, J., Pastushenko, O., & Isotani, S. (2021). Predicting students' flow experience through behavior data in gamified educational systems. *Smart Learning Environments*, 8(1), 30.
- Olkun, S. (2015). *Matematik öğrenme güçlükleri/ diskalkuli öğrenme güçlükleri* (Ed. S. Sunay, Y. Doğru). Eğiten Kitap.
- Özlü-Ünlü, Ö., Arslanoğlu, A., & Yıkıms, A. (2022). Özel gereksinimli bireylere matematik öğretiminde somut-yarı somut-soyut öğretimin kanıta dayalı uygulama olarak belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 23(4), 931-960.
- Pangestika, W. A., & Faiziyah, N. (2022). Students' Mathematics Power Viewed from The Student's Critical Thinking Skills. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 1897-1908.
- Pareto, L. (2012, September). Mathematical literacy for everyone using arithmetic games. In *Proceedings of the 9th International Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies* (Vol. 9, pp. 87-96). Reading, UK: University of Readings.
- Pastushenko, O., Oliveira, W., Isotani, S., & Hruška, T. (2020). *A methodology for multimodal learning analytics and flow experience identification within gamified assignments*. In Extended abstracts of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems (pp. 1-9). <https://doi.org/10.1145/3334480.3383060>
- Pearce, J. M., Ainley, M., & Howard, S. (2005). The ebb and flow of online learning. *Computers in Human Behavior*, 21(5), 745-771.
- Pereira, A. M. F., Fernandes, S., Bittencourt, I. I., & Félix, A. (2022). Flow theory and learning in the Brazilian context: a systematic literature review. *Educação e Pesquisa*, 48.
- Perttula, A., Kiili, K., Lindstedt, A. & Tuomi, P. (2017). Flow experience in game based learning—a systematic literature review. *International Journal of Serious Games*, 4(1), 57-72.
- Pilla, S., & Chakraborty, D. (2025). The role of academic flow in the academic achievement of secondary school students. *South Eastern European Journal of Public Health*, 4726-4739.

- Piazza, M., Facoetti, A., Trussardi, A. N., Berteletti, I., Conte, S., Lucangeli, D., Stanislas, D., & Zorzi, M. (2010). Developmental trajectory of number acuity reveals a severe impairment in developmental dyscalculia. *Cognition*, 116(1), 33-41.
- Pieters, S., Roeyers, H., Rosseel, Y., Van Waelvelde, H., & Desoete, A. (2015). Identifying subtypes among children with developmental coordination disorder and mathematical learning disabilities, using model-based clustering. *Journal of Learning Disabilities*, 48(1), 83-95.
- Price, G. R., & Ansari, D. (2013). Dyscalculia: Characteristics, causes, and treatments. *Numeracy*, 6(1), 2.
- Procci, K., Singer, A. R., Levy, K. R. ve Bowers, C. (2012). "Measuring the Flow Experience of Gamers: An Evaluation of The DFS-2", *Computers in Human Behavior*, 28, 2306-2312.
- Quelhas, A. S. M. (2021). *Um olhar para o ensino da Matemática: Discalculia*. (Order no. 30987593). [Master's thesis- Escola Superior de Educacao de Paula Frassinetti-Portugal]. ProQuest.
- Rachmatullah, A., Reichsman, F., Lord, T., Dorsey, C., Mott, B., Lester, J., & Wiebe, E. (2021). Modeling secondary students' genetics learning in a game-based environment: Integrating the expectancy-value theory of achievement motivation and flow theory. *Journal of Science Education and Technology*, 30(4), 511-528.
- Reeve, J. (2009). *Understanding motivation and emotion*. (5th ed.). Wiley.
- Reigosa-Crespo, V., Valdés-Sosa, M., Butterworth, B., Estévez, N., Rodríguez, M., Santos, E., Torres, P., Suárez, R., & Lage, A. (2012). Basic numerical capacities and prevalence of developmental dyscalculia: The Havana Survey. *Developmental Psychology*, 48(1), 123
- Rogatko, T. P. (2009). "The Influence of Flow on Positive Affect in College Students", *Journal of Happiness Studies: An Interdisciplinary Forum on Subjective Well-Being*, 10/2, 133-148.
- Rojo, M., & Wakim, N. (2023). Teaching whole number addition and subtraction to students with learning disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 58(3), 190-197.
- Rubinsten, O., & Henik, A. (2009). Developmental dyscalculia: Heterogeneity might not mean different mechanisms. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(2), 92-99. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.11.002>
- Salvador, L., Moura, R., Wood, G., & Haase, V. G. (2019). Cognitive heterogeneity of math difficulties: A bottom-up classification approach. *Journal of Numerical Cognition*, 5(1), 55-85.
- Satsangi, R., Bouck, E. C., Taber-Doughty, T., Bofferding, L., & Roberts, C. A. (2016). Comparing the effectiveness of virtual and concrete manipulatives to teach algebra to secondary students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 39(4), 240-253.
- Saygılı, S. (2017). A Compilation on Coping with Dyscalculia. *The Journal of Limitless Education and Research*, 2(3), 34-56. <https://doi.org/10.29250/sead.337315>
- Schiefele, U., Krapp, A., & Winteler, A. (1992). Interest as a predictor of academic achievement: A meta-analysis of research. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The Role of Interest in Learning and Development* (pp. 183–212). Hillsdale, Erlbaum.

- Schmidt, J. A., Shernoff, D. J., & Csikszentmihalyi, M. (2007). Individual and situational factors related to the experience of flow in adolescence: A multilevel approach. In A. D. Ong & M. v. Dulmen (Eds.), *The Handbook of Methods in Positive Psychology* (pp. 542–558). Oxford University Press.
- Schmidt, J.A. (2010). Flow in education. In P. Peterson, E. Baker; B. McGaw (Eds.), *International encyclopedia of education* (3rd. Edition, ss. 605-611). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.00608-4>
- Schoenherr, J., Schukajlow, S., & Pekrun, R. (2025). Emotions in mathematics learning: a systematic review and meta-analysis. *ZDM–Mathematics Education*, 57(7), 1-18.
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2017). Emotions and motivation in mathematics education: Theoretical considerations and empirical contributions. *ZDM*, 49(3), 307-322.
- Schweinle, A., Meyer, D. K., & Turner, J. C. (2006). Striking the right balance: Students' motivation and affect in elementary mathematics. *Journal of Educational Research*, 99, 271–293.
- Schweinle, A., Turner, J. C., & Meyer, D. K. (2002, August 23). *Motivational and affective quality of students' experiences in mathematics classrooms* [Paper presentation]. American Psychological Association 110th Annual Meeting, Chicago, IL, United States
- Shalev, R. S. (2004). Developmental dyscalculia. *Journal of Child Neurology*, 19(10), 765-771
- Seligman, M. E. P., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 55, 5–14.
- Serin, H. (2018). The use of extrinsic and intrinsic motivations to enhance student achievement in educational settings. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 5(1), 191-194. <https://doi.org/10.23918/ijsses.v5i1p191>
- Shalev, R. S. (2004). Developmental dyscalculia. *Journal of Child Neurology*, 19(10), 765-771. <https://doi.org/10.1177/08830738040190100601>
- Shalev, R. S., and Gross-Tsur, V. (1993). Developmental dyscalculia and medical assessment. *J. Learn. Disabil.* 36, 134–137. <https://doi.org/10.1177/002221949302600206>
- Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of learning disabilities*, 34(1), 59-65.
- Sharma, K. (1990). Acquired dyscalculia in childhood: A case study. *International Journal of Rehabilitation Research*, 13(3), 221-225. <https://doi.org/10.1097/00004356-199009000-00005>
- Shernoff, D. J., & Csikszentmihalyi, M. (2009). Flow in schools: Cultivating engaged learners and optimal learning environments. In *Handbook of positive psychology in schools* (pp. 131-146). Routledge.
- Shernoff, D. J., Csikszentmihalyi, M., Schneider, B., & Shernoff, E. S. (2003). Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. *School Psychology Quarterly*, 18(2), 158–176. <https://doi.org/10.1521/scpq.18.2.158.21860>
- Shernoff, D. J., Csikszentmihalyi, M., Schneider, B., & Shernoff, E. S. (2014). Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. In *Applications of flow in human development and education: The collected works of Mihaly Csikszentmihalyi* (pp. 475-494). Springer.

- Skagerlund, K., & Tr  ff, U. (2016). Number processing and heterogeneity of developmental dyscalculia: Subtypes with different cognitive profiles and deficits. *Journal of Learning Disabilities*, 49(1), 36-50.
- Soyer, C. E. (2025). *Müzik   ğretmeni Adaylarının Enstrüman dersindeki performans becerilerine akış teorisi bağlamında bir bakış* (Tez No. 967447) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi- İ  zmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Söylemez, İ. (2024). *Matematik kaygısını gidermeye yönelik etkinliklerin diskalkuli riskli çocukların matematik performansına, matematik kaygısına ve çalışma belleğine etkisi* (Tez No. 865112) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Stasolla, F., Curcio, E., Borgese, A., Passaro, A., Di Gioia, M., Zullo, A., & Martini, E. (2025). Educational robotics and game-based interventions for overcoming dyscalculia: a pilot study. *Computers*, 14(5), 201.
- Sutter-Brandenberger, C. C., Hagenauer, G., & Hascher, T. (2018). Students' self-determined motivation and negative emotions in mathematics in lower secondary education—Investigating reciprocal relations. *Contemporary Educational Psychology*, 55, 166-175.
- şehit, A. G. (2023). *Diskalkuli   zerine bir meta-sentez   alışması* (Tez No. 816039) [Yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi- Giresun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- şen, N. (2024) *Matematik   ğrenme güçlüğü olan öğrencilere sözlü problem çözme becerisinin   ğretiminde sanal-yarı somut- soyut   ğretim dizisinin etkililiğı* (Tez No. 627182) [Doktora tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi-Bolu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tabuk, M. (2019). Ortaokul   ğrencilerinin duyuşsal özelliklerinin matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *Researcher*, 7(4), 162-172.
- Thambirajah, M. S. (2011). *Developmental assessment of the school-aged child with developmental disabilities: A clinician's guide*. Jessica Kingsley Publishers.
- Tr  ff, U., Olsson, L., Skagerlund, K., &   stergren, R. (2020). Kindergarten domain-specific and domain-general cognitive precursors of hierarchical mathematical development: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 112(1), 93.
- Turan, N. (2019). Akış deneyimi üzerine genel bir literatür taraması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (37), 181-199.
- Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). İlkokul Matematik Dersi   ğretim Programı (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar). <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programmat1234Onayli.pdf>
- Twiningsih, A., Gunarhadi, G., & Musadad, A. (2024). Empowering gamification-based mobile learning media to improve mathematics learning outcomes for dyscalculia students. *Journal of Education, Teaching and Learning*, 9(1), 66-73.
- Uçar, S. (2024) *Oyun temelli Diskalkuli eğitim programının 48-60 aylık Diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Tez No. 899043) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Urfalı-Dadandı, P. (2015). *  zg  l öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin benlik kavramlarını açıklamada öz-yeterlik inan  larının ve sosyal becerilerinin rolü* (Tez No. 407718) [Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Uygun, N. (2019). *Matematik öğrenme güçlüğü risk grubu olan bir dördüncü sınıf öğrencisi için destek eğitim programı geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması* (Tez No. 548229) [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Uyma, A.N. (2020). *Matematik öğretmen adaylarının deneyimlerinin akış teorisi çerçevesinde incelenmesi* (Tez No. 635875) [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Wadlington, E., & Wadlington, P. L. (2008). Helping students with mathematical disabilities to succeed. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 53(1), 2-7.
- Westling, D. L., & Fox, L. (1995). *Teaching students with severe disabilities*. Prentice Hall/Merill.
- Yazlık, D. Ö. (2018). Öğretmenlerin matematik öğretiminde somut öğretim materyali kullanımına yönelik görüşleri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 8(15), 775-805.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, Ç. T., Şenol, A. G., & Yıkmış, A. (2023). Özel Eğitim öğretmenlerinin akademik beceri öğretiminde materyal kullanımına yönelik deneyimlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(4), 2213-2233.
- Yıldırım-Köksal, S. (2025). *Eğitim Bilişim Ağı (EBA) araçları ile desteklenmiş akış kuramı tabanlı matematik öğretiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik motivasyonlarına ve akış durumlarına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 946194) [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi-Mersin]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yoong, S. M., Ahmad, N. A., Swaran Singh, C. K., & Wong, W. L. (2023). The design and development of a dyscalculia checklist based on a focus group interview. *British Journal of Special Education*, 50(3), 403-412.
- Zigmond, N., & Baker, J. (1995). Concluding comments: Current and future practices in inclusive schooling. *The Journal of Special Education*, 29, 245-250.
- Zigmond, N., & Baker, J. (1996). Full inclusion for students with learning disabilities: Too much of a good thing? *Theory into Practice*, 35(1), 26-34.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Uygunluk Onay Belgesi

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurul Başkanlığı
PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Projenin/Çalışmanın Adı: Danışmanlığını Prof.Dr. Levent AKGÜN'nün yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Merve İlayda POLAT'ın "Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Materyal Kullanım Deneyimlerinin Akış Teorisi Çerçevesinde İncelenmesi" isimli yüksek lisans tez araştırması ile ilgili Etik Kurul uygunluk onay belgesi talep edilmesi.

Gönderildiği Tarih: 31.01.2025

Teslim Tarihi: 31.01.2025

Değerlendirenin Adı Soyadı: Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı Adına

Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK
Etik Kurul Başkanı
e-imza

Bu Yüksek Lisans Tez Araştırma uygundur: +

Gerekçe/Açıklama: Yapılacak çalışmada yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak, konu ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel açıdan herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Bu Yüksek Lisans Tez Araştırma uygun değildir: ☐
Gerekçe/Açıklama

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu
ERZURUM

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul
Toplantının Tarihi :31.01.2025
Toplantının Sayısı :01

Karar-25: Danışmanlığını Prof.Dr. Levent AKGÜN'nün yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Merve İlayda POLAT'ın "Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Materyal Kullanım Deneyimlerinin Akış Teorisi Çerçevesinde İncelenmesi" isimli yüksek lisans tez araştırması ile ilgili etik kurul onay belgesi talebi ile ilgili husus görüşüldü

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçenin "Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Materyal Kullanım Deneyimlerinin Akış Teorisi Çerçevesinde İncelenmesi" isimli tez araştırması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.

(e-imza)
Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK
Birim Etik Kurul Başkanı

(e-imza)
Prof.Dr. İhsan Sabri BALKAYA
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı

(e-imza)
Prof. Dr. Betül ASLAN
Birim Etik Kurul Üyesi

(e-imza)
Prof.Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Birim Etik Kurul Üyesi

(e-imza)
Prof.Dr. Mustafa CİHAN
Raportör

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 01 Karar No: 25	Toplantı Tarihi: 31.01.2025
	Aşağıda bilgileri verilen yüksek lisans tez araştırma çalışması ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü. Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu yüksek lisans tez araştırma çalışması ile ilgili yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.	
ÇALIŞMA BİLGİLERİ	Proje Yürütücüsü: Merve İlayda POLAT Çalışma Konusu: Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Materyal Kullanım Deneyimlerinin Akış Teorisi Çerçevesinde İncelenmesi	

EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU		İMZA
Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK	Etik Kurul Başkanı	e-imza
Prof.Dr. İhsan Sabri BALKAYA	Etik Kurul Başkan Yardımcısı	e-imza
Prof. Dr. Betül ASLAN	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Prof. Dr.Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Prof. Dr.Mustafa CİHAN	Etik Kurul Raportörü	e-imza

EK-2. MEB Uygulama İzni



İlkokulu Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2025.020083

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu:

T.C. Kimlik No:

Adı Soyadı: MERVE İLAYDA POLAT

Araştırmacının Adı: DİSKALKULİ RİSKLİ ÖĞRENCİLERİN MATERYAL KULLANIM DENEYİMLERİNİN AKIŞ TEORİSİ ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ

Araştırmacının Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmacının Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı:

Uygulama Yapılacak Birim: İlkokul

Uygulama Yapılacak İl: ERZURUM

Veri Toplama Aracının Başlığı: Akış Öğrenci Değerlendirme Anketi, Akış Görüşme Formu Matematik Performans Testi, Akış Görüşme Formu Materyal, Diskalkuli Kontrol Listesi, Matematik Performans Testi, Matematik Performans Testi Zorluk Derecelendirme Formu, MBT Diskalkuli belirleme Ma

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 03.03.2025

Araştırmacının Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 03.03.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni ERZURUM İl Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için <https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula> bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Sistemi -

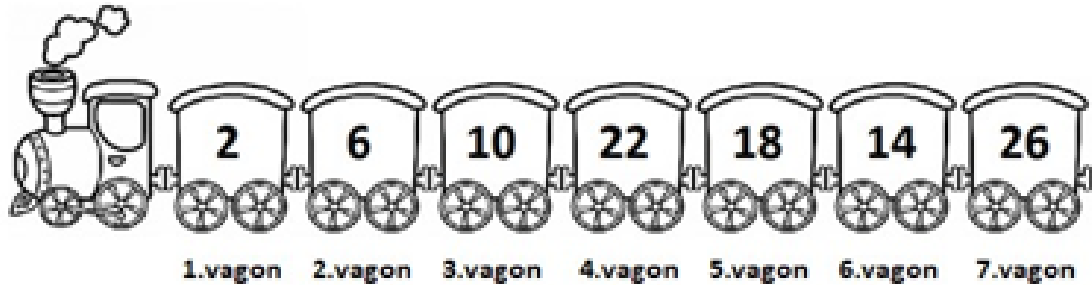
EK-3. 3. Sınıflara Yönelik 1. Matematik Başarı Testi

Yönerge: Bu testte toplam 28 soru bulunmaktadır. Lütfen soruları dikkatli okuduktan sonra doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyiniz. Bu test sadece araştırma amacıyla kullanılacak olup verdiğiniz cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Destekleriniz için çok teşekkürler!!!

1. “Beş yüz beş”

Yukarıda okunuşu verilen sayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Onlar basamağında 5 rakamı vardır.
- B) Yüzler basamağındaki rakamın basamak değeri 500’dir.
- C) Beş basamaklı bir sayıdır.



2.

Yukarıdaki trenin vagonunda yazan sayılar ile bir sayı örüntüsü oluşturulmak isteniyor.

Hangi vagonlar yer değiştirirse sayı örüntüsü oluşur?

- A) 1. vagon ile 7. vagon
- B) 4. vagon ile 6. vagon
- C) 3. vagon ve 5. vagon

3.



Şakir'in dizüstü bilgisayarının şifresi iki basamaklı en büyük çift doğal sayı ile iki basamaklı en küçük tek doğal sayının çarpımına eşittir.

Buna göre Şakir'in dizüstü bilgisayarının şifresi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 980

B) 999

C) 1078

4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde 8 doğal sayısı Romen rakamı ile yazılmıştır?

A) XVIII

B) XIII

C) VIII

5.



Bir müzeyi cumartesi günü 228 kişi ve pazar günü 451 kişi ziyaret etmiştir.

Buna göre Mehmet, bu iki gün boyunca müzeyi toplam kaç kişinin ziyaret ettiğini sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlayarak tahmin ediyor.

Mehmet'in tahmini aşağıdakilerden hangisidir?

A) 700

B) 770

C) 800

6.

$$\boxed{\dots} + \boxed{43} + \boxed{12} = \boxed{79}$$

Yukarıdaki toplama işleminde verilmeyen toplanan aşağıdakilerden hangisidir?

A) 19

B) 24

C) 34

7. İlkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinden oluşan 324 kişilik bir grup sinemaya gidiyor. Sinemaya gidenlerin 108'i ilkokul ve 124'ü ortaokul öğrencisidir.

Buna göre grupta kaç lise öğrencisi vardır?

A) 92

B) 102

C) 112

8. Bir tiyatro gösterisi için satışa çıkarılan 430 biletin 12 düzinesi ilk gün satılmıştır.

Geriye satılacak kaç bilet kalmıştır?

A) 144

B) 286

C) 300

9.



Bir bölme işleminde
bölen 7, bölüm 9 ve
kalan 5'dir.

Ahmet'in ifade ettiği bölme işleminde bölünen sayı kaçtır?

A) 63

B) 68

C) 72

10. 32 kız ve 16 erkek öğrencinin bulunduğu bir sınıfta sosyal kulüplere öğrenci seçimi yapılacaktır. Seçim sırasında öğrenciler eşit sayıda öğrenci bulunan altı gruba ayrılacaktır.

Buna göre bir grupta kaç öğrenci bulunacaktır?

A) 6

B) 7

C) 8

11.

“Yüzde beş”

Yukarıda okunuşu verilen kesrin birim kesri aşağıdakilerden hangisidir?

A) —

B) —

C) —

11. Ahmet babasının verdiği 60 liranın 24 lirasını kumbaraya atıyor. Kalan parasının $\frac{1}{3}$ 'ü ile kitap alıyor.

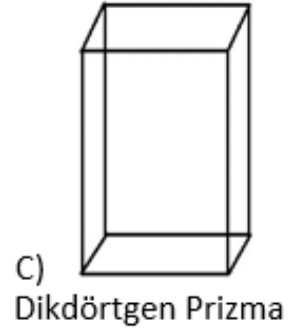
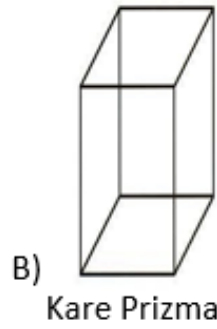
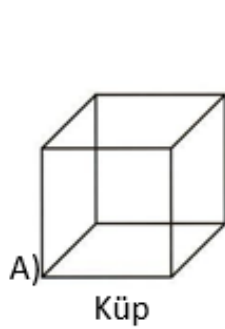
Buna göre Ahmet kitaba kaç lira ödemiştir?

A) 6

B) 12

C) 36

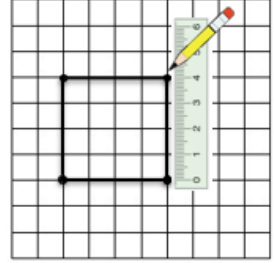
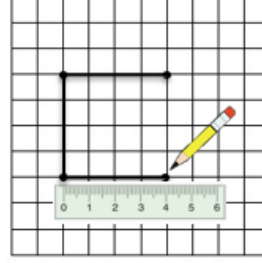
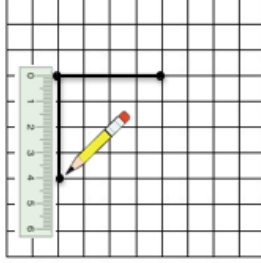
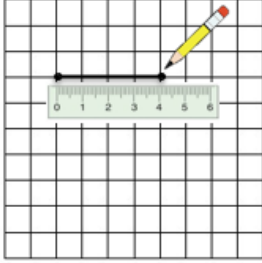
12. Aşağıdaki geometrik cisimlerden hangisinin yüzeylerinden biri kare değildir?



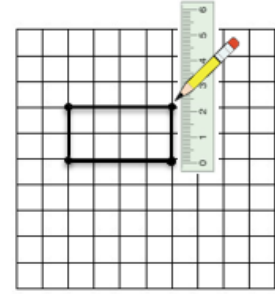
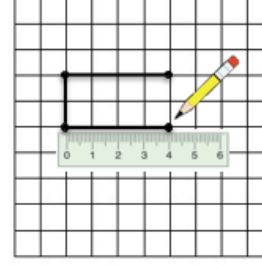
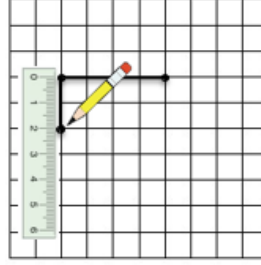
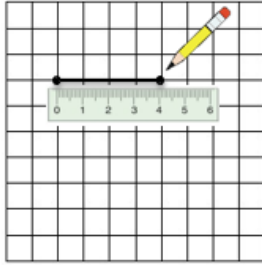
13. Ali, kenar uzunlukları 2 cm ve 4 cm olan bir dikdörtgeni cetvel yardımıyla kareli kâğıda çizmek istiyor.

Buna göre Ali, hangi seçenekteki çizim aşamalarını sırasıyla uygularsa istediği dikdörtgeni çizmiş olur?

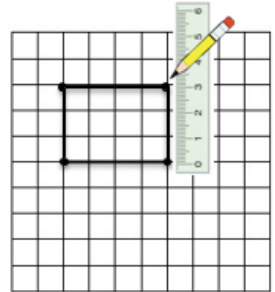
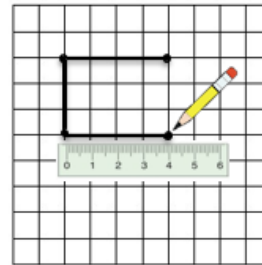
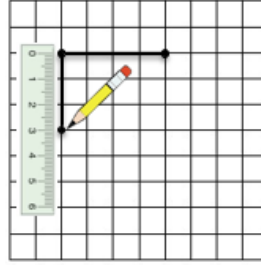
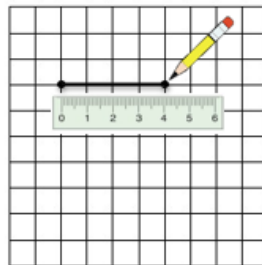
A)

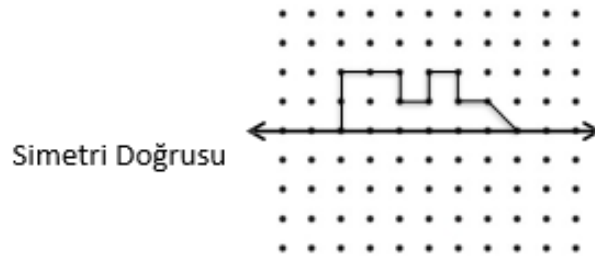


B)



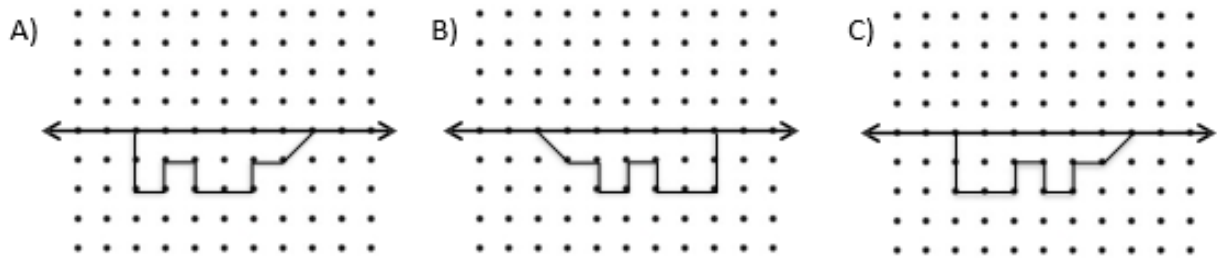
C)



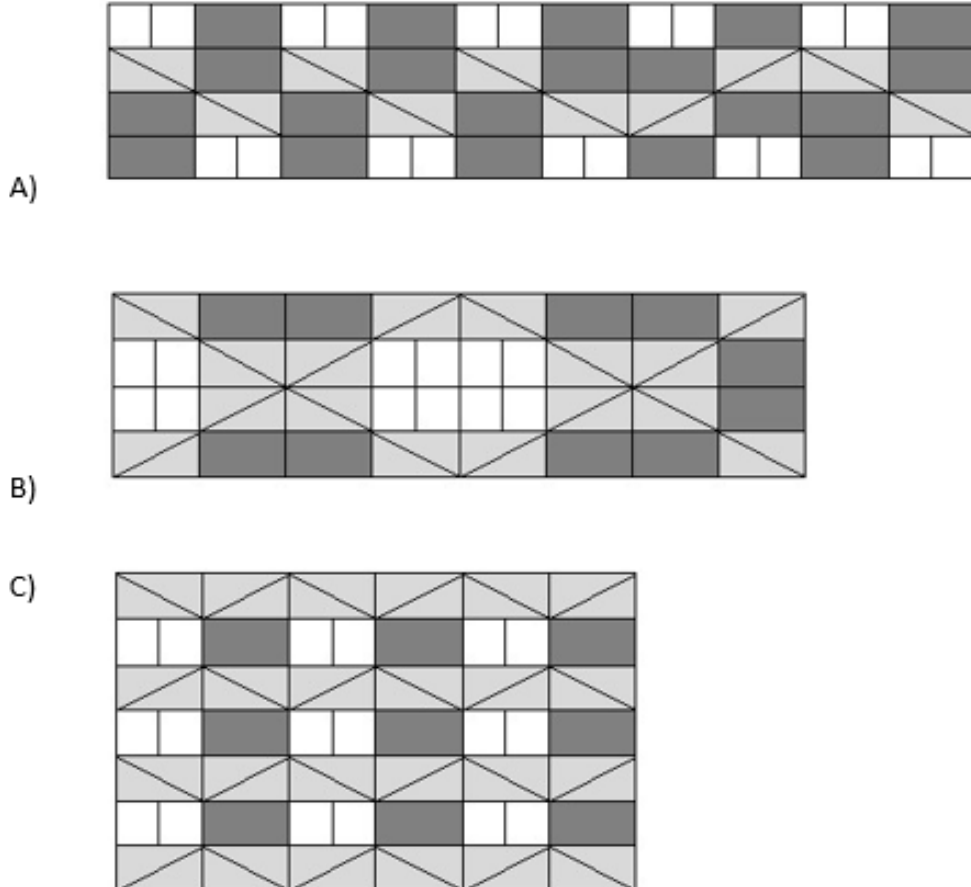


14. Mehmet noktalı kâğıt üzerinde bir parçası verilen şekli, simetri doğrusuna göre tamamlıyor.

Buna göre Mehmet'in tamamladığı parça aşağıdakilerden hangisidir?



15. Aşağıda verilen çizimlerden hangisi kaplama örüntüsüne ait olabilir?



16. Aşağıdaki resimlerden hangisi doğru modeline örnek olabilir?



17. Aşağıda verilen rakamlardan hangisinde eğik doğru parçası modeli yoktur?

A) 7

B) 4

C) 5

18.



Yukarıda çizilen doğru parçasının uzunluğu kaç cm'dir?
(Bu soruda cetvel kullanınız.)

A) 5

B) 6

C) 7

19. Olcay'ın bir karışı 20 cm'dir. Olcay odasındaki masasının boyunu 8 karış olarak ölçüyor.

Buna göre Olcay'ın masasının boyu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 1m 40 cm

B) 1 m 60 cm

C) 1 m 80 cm

20.

15 m



Bir kenarının uzunluğu 15 m olan kare şeklindeki bir bahçenin çevresine 4 sıra tel örgü çekilecektir.

Bunun için en az kaç metre tel örgü gerekir?

A) 240

B) 120

C) 60

21.



Yukarıda verilen düzlemsel şeklin yüzeyini aralarında boşluk kalmayacak ve birbirinin üzerine gelmeyecek şekilde pullarla kaplayınız.

**Yaptığınız kaplama işleminin sonunda kaç tane pul kullandınız?
(Bu soruda pulları kullanınız.)**

A) 6

B) 7

C) 8

22. Şakir bir marketten 75 kuruşa çikolata ve 50 kuruşa şeker alıyor.

Markete 5 lira veren Şakir ne kadar para üstü alır?

A) 3 lira 75 kuruş

B) 2 lira 75 kuruş

C) 1 lira 25 kuruş

23. Ordu'dan saat 14.20 de kalkan bir otobüs 80 dakika sonra Giresun'a varıyor.

Buna göre otobüs Giresun'a saat kaçta varmıştır?

A)	15.40
B)	15.20
C)	15.00

24.



Cep Herkülü lakaplı haltercimiz Naim Süleymanoğlu'nun, 1988 Avrupa Halter Şampiyonası'na katıldığında ağırlığı 60 kg'dı. Naim Süleymanoğlu bu şampiyonada kendi ağırlığının 3 katının 10 kg fazlasını kaldırarak Dünya rekoru kırdı.

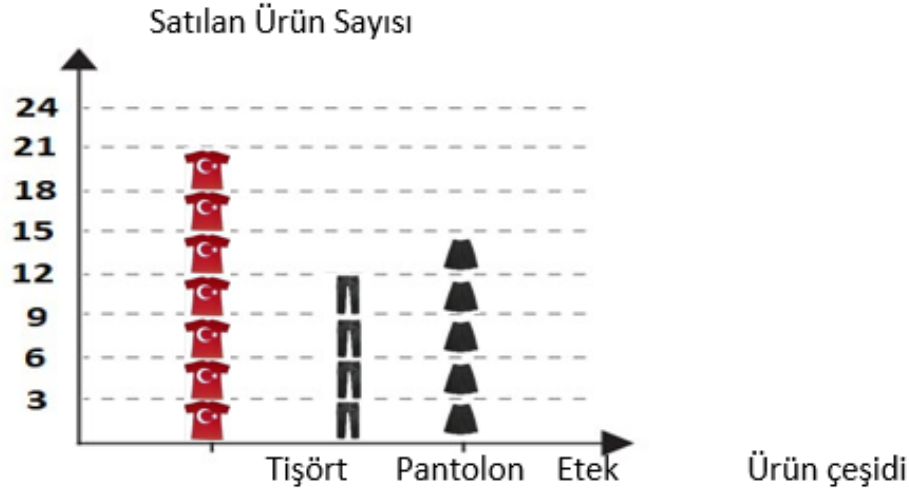
Buna göre Naim Süleymanoğlu'nun kaldırdığı ağırlık kaç kg'dır?

- A) 180 B) 190 C) 200

25. Her iki günde bir 6 litre içme suyu tüketen bir aile 10 günde kaç litre içme suyu tüketmektedir?

- A) 15 B) 30 C) 60

26. **Grafik:** Mağazanın Sattığı Ürünler



Yukarıdaki şekil grafiği bir mağazanın cumartesi günü sattığı tişört, pantolon ve etek miktarını göstermektedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlı ıstır ?

- A) Bu mağaza cumartesi günü 15 adet etek satmıştır.
- B) Bu mağazanın cumartesi günü sattığı etek sayısı tişört sayısından 6 adet azdır.
- C) Bu mağazanın cumartesi günü sattığı pantolon ve tişört sayısı toplam 36 adettir.

27. **Tablo:** Kırtasiyede Satılan Ürünler

Ürün	Miktarı
Defter	168
Kitap	84
Kalem	367

Yukarıda verilen sıklık tablosu bir kırtasiyenin bir haftada sattığı defter, kitap ve kalem sayısını göstermektedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlı ıstır ?

- A) Satılan defter sayısı kitap sayısından 84 fazladır.
- B) Satılan kalem sayısı, satılan defter ve kitap sayısının toplamından fazladır.
- C) En çok kitap satılmıştır.

EK-4. 3. Sınıflara Yönelik 1. Matematik Başarı Testi Kullanım İzni

3. Sınıflar için Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testi Kullanım İzni Gelen Kutusu x

Merve İlayda Polat ☆ 😊 ↶ ⋮

Sayın hocam merhaba,
ben Merve İlayda POLAT, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitim Bilim Dalında tezli yüksek lisans öğrencisiyim. İzniniz olursa geliştirmiş olduğunuz "3. Sınıflar için Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testini" kendi tezimde referans göstererek kullanmak istiyorum.
Şimdiden teşekkür eder, iyi çalışmalar dilerim.

Oğuz omb ☆ 😊 ↶ ⋮

Hayırlı günler dilerim hocam. Hazırlamış olduğum "İlkokul 3. ve 4. Sınıf öğrencilerine yönelik matematik başarı testi geliştirilmesi" adlı tezimdeki soruları atıf yaparak kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar dilerim.

Merve İlayda Polat ☆ 😊 ↶ ⋮

Geri bildiriminiz ve izniniz için çok teşekkür ederim hocam.

EK-5. Diskalkuli Kontrol Listesi

DİSKALKULİ KONTROL LİSTESİ

No	Madde	E	H
	Şipşak sayma (Subitizing)		
1	Sayıları bir bakışta tanır.		
2	Matematik öğrenmek için dikkatini verir.		
3	Bir grup nesnenin sayısını saymadan belirler		
4	Sayı örüntüsünü fark eder.		
5	Nesneleri sıralar.		
6	Sayıları görselleştirir ve anlar.		
7	Bir zardaki noktaların sayısını bilir.		
8	Daha büyük sayı kümeleri için eşleştirme ve görselleştirme yapar.		
9	Domino modellerini kullanarak ileriye ve geriye doğru sayar.		
	Tahmin		
10	Sayıları, grupları ve büyüklükleri tahmin eder.		
11	Bir matematik probleminin cevabını hesaplama yapmadan önce tahmin eder.		
12	İki çokluğu karşılaştırır.		
13	Miktarları ölçer.		
14	Zamanı tahmin eder.		
15	Zaman çizelgelerine uyar.		
16	Bir görevi tamamlamak için gereken zamanı tahmin eder.		
17	Sağını solunu veya solunu sağını öğrenir.		
18	Üç boyutlu bir cismin başka bir açıdan bakıldığında nasıl görüneceğini görselleştirir.		
19	Grafik ve tabloları yorumlayabilir.		
20	Sayıların ve çoklukların anlamlarını anlar.		
21	Sayılar büyüdükçe de tahminde bulunabilir.		
	Sayılar		
22	Sayıların şekillerini tanır.		
23	Sayı sembollerini tanır.		
24	Sıralı sayar.		
25	Görsel yardımcılar olmadan sayar (örneğin parmakla sayma).		
26	Sayıların sırasını doğru hatırlar.		
27	Telefon numaralarını veya posta kodlarını hatırlar.		
28	Basamak değerini kavrar.		

29	Sayıları doğru sütuna yerleştirir.		
30	Sayıları doğru şekilde yazar.		
31	Sayı sembollerini doğru şekilde yazar.		
32	6 ve 9 gibi benzer-görünümlü sayıları ayırt eder.		
	Sözel sayılar		
33	Arap sayıları ile (1, 2, 3 gibi) sayıya karşılık gelen sözel ifadeyi (bir, iki, üç gibi) ilişkilendirir.		
34	Sayı kelimesi ile nesneleri ("yedi" kelimesi ile yedi nesneyi) eşleştirir.		
35	Matematik kelime bilgisini kavrar.		
36	Sayıların adını hatırlar.		
37	Sayıları ezberlemek yerine anlar.		
	Aritmetiksel gerçekler		
38	Çok adımlı matematik problemleriyle çalışamama.		
39	Sayıları hatırlamada güçlük.		
40	Sayma kavramının anlamama.		
41	Para saymada ve para üstü almada güçlük.		
42	İleriye ve geriye doğru saymada güçlük.		
43	Akranları sayıları doğru sırayla söyleyebildikten bir süre sonra her zaman sırayı karıştırma.		
44	Çarpma gibi çok temel matematiksel gerçekleri hatırlamada güçlük.		
45	"+" ve "-" gibi matematiksel işaretleri anlamada ve tanımlamada güçlük.		
46	Matematik problemi çözerken zihinlerinde takip etmede güçlük.		
47	Sayı hissi eksikliği.		
48	Sürekli "Bilmiyorum" veya "Anlamıyorum" şeklinde cevap verme.		
49	Problem çözme sorulardan kaçınma.		
50	Paranın değeri kavramından yoksunluk.		
	Hesaplama işlemleri		
51	Temel matematik ile ilgili beceriler.		
52	Matematik işaretlerini fark etme.		
53	Matematiksel sürecin kavramsallaştırılması.		
54	Matematiksel hesaplama sürecinde temel bilgileri uygulama.		
55	Toplama, çıkarma ve çarpma gibi temel matematik işlemlerini öğrenme ve anlama.		
56	Kelime problemlerinin ve diğer sayısal olmayan matematik hesaplamalarının arkasındaki kavramı kavrama.		
57	Parmakları kullanmadan sayma.		
58	Toplama çıkarma problemlerini çözme.		
59	Çarpma ve bölmeyi hesap makinası kullanmadan yapma.		
	Matematik kaygısı		
60	Matematiğin okul müfredatlarının çeşitli ders programlarında yer almasından dolayı yüksek düzeyde kaygı ve hayal kırıklığı yaşama.		

EK-6. Diskalkuli Kontrol Listesi Kullanım İzni

Diskalkuli Kontrol Listesinin Kullanım İzni Gelen Kutusu x



Merve İlayda Polat



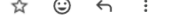
Dear Professor Soo May Yoong,

I am Merve İlayda POLAT, a thesis-based master's student in the Department of Mathematics Education at Atatürk University's Institute of Educational Sciences. I kindly request your permission to use the 'Dyscalculia Checklist' you have developed, citing it as a reference.

I thank you in advance for your feedback and wish you all the best in your work.



Yoong Soo May



Dear Merve İlayda POLAT,

Thank you for your email. You can use the Dyscalculia Checklist with proper citation. Please find the checklist attached to this email. Wishing you all the best in your research.

Warm Regards,
Dr. Yoong Soo May

Diskalkuli Kontrol Listesinin Kullanım İzni Gelen Kutusu x



Merve İlayda Polat



Sayın Profesör Soo May Yoong,

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bölümü'nde tezli yüksek lisans öğrencisi Merve İlayda POLAT'ım. Geliştirdiğiniz 'Diskalkuli Kontrol Listesi'ni kaynak göstererek kullanmama izin vermenizi rica ediyorum.

Geri bildirimleriniz için şimdiden teşekkür ederim ve çalışmalarınızda başarılar dilerim.



Yoong Soo May



Sayın Merve İlayda POLAT,

E-postanız için teşekkür ederim. Diskalculia Kontrol Listesi'ni uygun kaynak gösterimiyle kullanabilirsiniz. Kontrol listesi bu e-postaya eklenmiştir. Araştırmanızda başarılar dilerim.

Saygılarımla,
Dr. Yoong Soo May

EK-7. Öğrenci Tanıma Formu

Öğrenci Tanıma Formu

Kullanım Amacı:

Not: Araştırmacı tezi yazarken öğrencilere Ö1, Ö2, Ö3 vb., şekilde kod isimler verecektir. Formdan elde edilen veriler gizli kalacaktır. Bu form, araştırmada uygulama yapılacak olan öğrencileri daha iyi tanıyabilmek adına kullanılacaktır.

Not: Bu form, öğrencinin eğitim geçmişi, sosyo-ekonomik durumu ve benzeri bilgileri içermektedir. Bu bilgiler, öğrencinin matematik öğrenme sürecini etkileyebilecek faktörleri tespit edebilmek için gereklidir. Alınan bilgiler titizlikle korunacak ve yalnızca bu amaçla kullanılacaktır.

Öğrenci Sağlık Bilgileri	
Süreğen bir hastalığı var mı? Varsa nedir?	
Sürekli kullandığı ilaç var mı? Varsa nedir?	
Sürekli kullandığı cihaz(lar) var mı? Varsa nedir?	
Hala etkisi altında olduğu bir olay var mı? Varsa nedir?	
Özel eğitime ihtiyacı var mı? Varsa tanısı ve yerleştirme kararı nedir?	
Çocuğunuz için okulda / sınıfta alınmasını istediğiniz özel bir tedbir var mı? Varsa belirtiniz.	
Sosyo-Ekonomik Durum	
Aileniz kimlerden oluşuyor?	
Ailenizin ortalama gelir durumunu belirtiniz.	
Öğrencinin kendine ait odası var mı?	
Kardeş Bilgisi (Kendi Hariç)	1 () 2 () 3 () 4 () 5 + ()
Öğrencinin Eğitim Geçmişi	
Okul öncesi eğitim almış mı?	
Kaç yaşında okula başlamış?	
Öğretmen değiştirmiş mi?	
Okul değiştirmiş mi?	
Okuma-yazmada problem yaşıyor mu?	
Okula devamda bir aksama olmuş mu?	

EK-8. Bilgilendirilmiş Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU
Onam Formu Bu çalışma Merve İlayda POLAT tarafından gerçekleştirilecektir. Araştırma matematik öğrenmede zorlanan öğrencilere özgü tasarlanmış eğitsel materyal ve eğitsel kitaplarda geçen eğitsel oyunda kullanılan materyalle ayrıca bu eğitsel kitaplarda kullanılması tavsiye edilen materyalin öğrencilerin matematiksel akademik başarılarına ne kadar iyileştirici olduğu akış teorisi çerçevesinde incelenerek var olan eğitsel materyallerin geliştirilme durumları veya etkililik durumlarının ortaya konulması amacıyla planlanmıştır. Bu araştırmaya katılmak gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmayı kabul ettikten sonra veri toplama formunu doldurmaya başlamış olsanız bile istemediğiniz taktirde çalışmaya katılmaktan vazgeçebilirsiniz. Formu eksiksiz doldurup araştırmacıya vermiş olmanız/göndermeniz çalışmaya katılma konusunda gönüllü olduğunuz anlamına gelmektedir. Sizden elde edilen tüm bu bilgiler bilimsel bir araştırmada kullanılacaktır. Araştırma sonuçları kimlik belirtecek herhangi bir isim ya da işaret içermeyecektir. Bu araştırmada sizinle ilgili tutulan tüm kayıtlar gizli kalacaktır. Bu nedenle soruların tümüne doğru ve eksiksiz yanıt vermeniz büyük önem taşımaktadır. Çalışma matematik performans testi, matematik performans testi zorluk derecelendirme formu, görüşme formları ile akış öğrenci değerlendirme anketinden oluşmaktadır. Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıda iletişim bilgileri yer alan sorumlu araştırmacı Merve İlayda POLAT ile çekinmeden iletişime geçebilirsiniz. <i>Çalışmamız için zaman ayırarak bilim dünyasına verdiğiniz katkı için teşekkürler...</i> Sorumlu Araştırmacının Unvanı, Adı Soyadı: Yüksek Lisans Öğrencisi – Merve İlayda POLAT Telefon Numarası: [REDACTED] Mail: [REDACTED] Katılımınız için teşekkür ederiz.

EK-9. Çocuk Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu

ÇOCUK BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Sayın,

Benim adım Merve İlayda POLAT (Yüksek Lisans Öğrencisi). Matematik öğrenmede zorlanan öğrencilerin onlara özgü tasarlanmış eğitsel materyal kullanım deneyimlerinin akış teorisi çerçevesinde incelenmesi konusunda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız matematik öğrenmede zorlanan öğrencilere özgü tasarlanmış eğitsel materyal ve eğitsel kitaplarda geçen eğitsel oyunda kullanılan materyalle ayrıca bu eğitsel kitaplarda kullanılması tavsiye edilen materyalin öğrencilerin matematiksel akademik başarılarına ne kadar iyileştirici olduğu akış teorisi çerçevesinde incelenerek var olan eğitsel materyallerin geliştirilme durumları veya etkililik durumlarını ortaya koyabilmektir. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmayı kabul edersen sana test, anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formları ile bize yardımcı olmanı isteyeceğiz.

Araştırmaya ilişkin bilgilendirme; Bu araştırma matematik öğrenmede zorlanan öğrencilere özgü tasarlanmış eğitsel materyal ve eğitsel kitaplarda geçen eğitsel oyunda kullanılan materyalle ayrıca bu eğitsel kitaplarda kullanılması tavsiye edilen materyalin öğrencilerin matematiksel akademik başarılarına ne kadar iyileştirici olduğu akış teorisi çerçevesinde incelenerek var olan eğitsel materyallerin geliştirilme durumları veya etkililik durumlarının ortaya koymayı hedeflemektedir. Araştırma Merve İlayda POLAT tarafından gerçekleştirilecektir. Araştırma sürecinde, öğrencinin seviyesine uygun eğitsel materyaller ve eğitsel oyun ile ders anlatımı yapılacaktır .Süreç boyunca, katılımcıya risk teşkil eden herhangi bir unsur bulunmamaktadır.

Bu araştırmanın sonuçları, literatürde var olan matematik öğrenme güçlüğü çeken bireylere özgü tasarlanmış kaynaklarda bu çocukların eğitiminde kullanılması tavsiye edilen ve bu çocuklara özgü tasarlanmış eğitsel materyallerin öğrencilerin akademik başarılarına etkileri ve geliştirilmeleri hakkında bilgiler sağlayacaktır.

Çalışma bitiğinde seninle ilgili tüm bilgiler saklı tutulacaktır.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da biz ve öğretmenlerinin sana karşı davranışlarında bir değişiklik olmayacaktır.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kâğıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çalışmamıza katılarak bize ve bilim dünyasına vermiş olduğunuz katkılar için teşekkür ederiz.

Çocuğun Adı Soyadı: Tarih: İmza:		Araştırmacının Adı Soyadı: Merve İlayda POLAT Tarih: İmza:
---	--	---

EK-10. Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

EBEVEYN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Değerli Anne ve Babalar;

Çocuğunuzun Merve İlayda POLAT tarafından gerçekleştirilecek çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni matematik dersinde birtakım zorluklar yaşıyor olmasıdır.

Bu çalışma, araştırma amaçlı yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer çocuğunuzun katılmasını isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda çocuğunuzun çalışmadan çekilebilirsiniz. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Araştırmaya ilişkin bilgilendirme; Bu araştırma matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere özgü tasarlanmış eğitsel materyal ve eğitsel oyunlarda kullanılan materyal ile bu öğrencilerin eğitiminde kullanılması tavsiye edilen materyalin, ilgili öğrenme çıktısında öğrencilerin akademik başarısına etkisinin akış teorisi çerçevesinde incelenmesini hedeflemektedir. Araştırma Merve İlayda POLAT tarafından gerçekleştirilecektir. Araştırma sürecinde, öğrencinin seviyesine uygun eğitsel materyaller ve eğitsel oyun ile ders anlatımı yapılacaktır. Süreç boyunca, katılımcıya risk teşkil eden herhangi bir unsur bulunmamaktadır.

Çalışmaya desteğiniz ve katkınız için teşekkürler.

Ebeveyn Adı Soyadı: Yakınlık derecesi: Tarih: İmza:	Araştırmacının Adı Soyadı: Merve İlayda POLAT Tarih: İmza:
---	---

EK- 11. Matematik Performans Testi

MATEMATİK PERFORMANS TESTİ

1) 87 sayısındaki 8 rakamının basamak değeri kaçtır ?

2) 25 sayısındaki 5 rakamının basamak değeri kaçtır ?

3) Aşağıdaki boşluklara ">", "<" ve "=" sembollerinden uygun olanı yazınız.

59 72

64 32

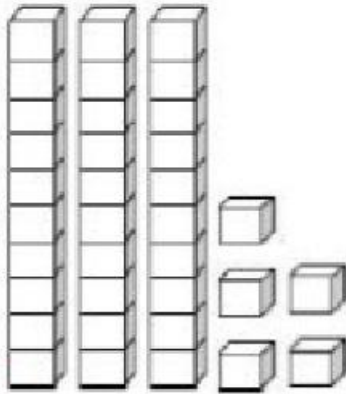
19 28

27 86

55 55

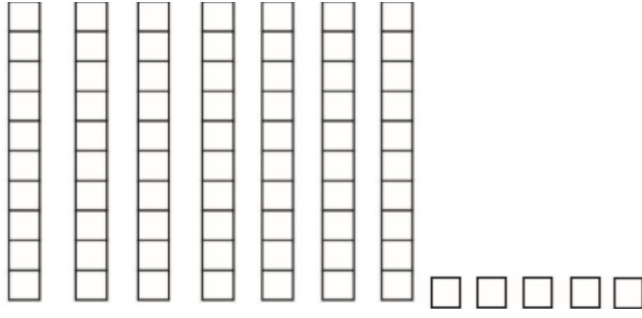
74 69

4)



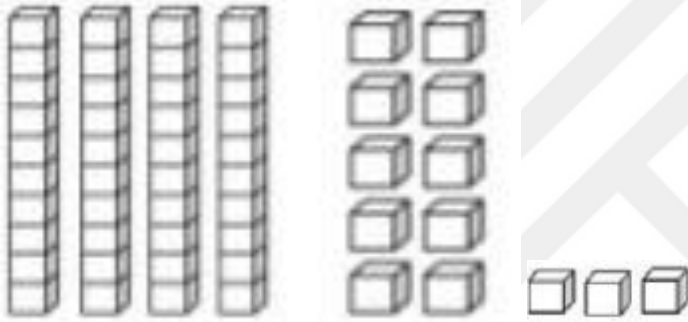
Yukarıda onluk taban blokları ile gösterilen sayıyı yazınız

5)



Yukarıda onluk taban blokları ile gösterilen sayıyı yazınız.

6)



Yukarıda onluk taban blokları ile gösterilen sayıyı yazınız.

7) $6 = 5 + 1$, $6 = 4 + 2$, $6 = 3 + 3$ şeklinde sizlerde 5 rakamını farklı rakamların toplamı şeklinde göstermeye çalışınız.

8) 7 rakamını farklı rakamların toplamı şeklinde göstermeye çalışınız.

9) Aşağıdaki toplama ve çıkarma işlemlerini yapınız.

$8+7 =$

$3+6 =$

$9+5 =$

$4+4 =$

$7-3 =$

$15-4 =$

$18-5 =$

$22-6 =$

10) Aşağıdaki toplama ve çıkarma işlemlerini yapınız.

$30+50 =$

$10+80 =$

$40+40 =$

$20+30 =$

$75-40 =$

$34-20 =$

$88-30 =$

$52-20 =$



EK-12. Matematik Performans Testi Zorluk Derecelendirme Formu

MATEMATİK PERFORMANS TESTİ ZORLUK DERECELENDİRME FORMU

Bu form matematik performans testindeki sorular hakkında görüşlerinizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki tabloda soruların size göre zorluk derecesini belirtiniz. (Soruların doğru ya da yanlış yapıldığı uygulanan matematik performans testinde verilen cevaplara göre araştırmacı tarafından belirtilecektir.)

Soru No	Kolay	Orta	Zor	Çok Zor	Doğru	Yanlış
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

EK- 13. Akış Öğrenci Değerlendirme Anketi

AKIŞ ÖĞRENCİ DEĞERLENDİRME ANKETİ

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda, derslerde kullandığımız materyallerle yaptığınız etkinliklerde sahip olduğunuz becerileri ölçmeye yönelik ifadeler yer almaktadır. Ankette yer alan sorulara yanıt vermeden önce lütfen materyallerle çalışırken gösterdiğiniz çabayı düşünerek her maddeyi dikkatlice işaretleyiniz. İfadeleri boş bırakmamaya özen gösteriniz.

Katkılarınız için teşekkür ederim.

Merve İlayda POLAT

		Hiç uygun değil	Uygun değil	Uygun	Çok uygun
1	Materyal ile ilgili verilen görevleri kendi başıma yapabilirim.				
2	Materyaldeki şekil ya da parçaları doğru bir şekilde kullanırım.				
3	Materyaldeki parçaların, işlediğimiz matematik konusunda neyi gösterdiğini anlarım.				
4	Materyali nasıl kullanacağımı kolayca anlarım.				
5	Materyal ile verilen etkinliği kendi başıma yapabilirim.				
6	Materyalde bir adımda zorlanırsam nasıl yapabileceğimi önce kendim bulmaya çalışırım.				
7	Materyal alıştırmaları çözmeme yardımcı olur ve ben de onu iyi kullanabilirim.				
8	Materyalde öğrendiğim bilgiyi, alıştırma sorularını çözerken de kullanabilirim.				
9	Materyalde öğrendiğimi kendi cümlelerimle açıklayabilirim.				
10	Materyalde öğrendiğim bilgiyi benzer sorularda uygulayabilirim.				
12	Materyalle çalıştığım örnekleri bitirdikten sonra, daha zor soruları da denemek isterim.				
13	Materyalle yaptığım etkinlik sonucunda, artık o konuyla ilgili karşıma çıkabilecek soruları çözebilirim.				

EK-14. Görüşme Formları

GÖRÜŞME FORMU (MATEMATİK PERFORMANS TESTİ)

Tarih: / / 20

SORULAR

1. Matematik performans testini çözerken kendini nasıl hissettin ?
 - a. Hangi durumlarda sıkılmış hissettin ? Sıkıldıysan eğer etkinliği yaparken “Keşke şuan başka bir şey yapıyor olsaydım” dediğin bir zaman oldu mu? (Örnek verebilir misin ?)
 - b. Hangi durumlarda kaygı/stres yaşadın ?
2. Soru çözmek senin matematik öğrenme isteğini nasıl etkiler ?
 - a. Matematik dersi için harcadığın çabayı matematik performans testindeki soruları çözme durumuna göre anlatır mısın ?
3. Matematik performans testinin zorluğu hakkında ne söyleyebilirsin ?
4. Matematik performans testini çözerken genel olarak zamanın nasıl geçiyordu ? Matematik performans testini çözerken kendini kaptırdığın zamanın nasıl geçtiğini anlamadığın anlar oldu mu ?
 - a. Biran önce zilin çalmasını mı yoksa etkinlik/soru çözümüne devam etmeyi mi tercih ederdin? Neden?
5. Matematik performans testindeki sorular hoşuna gitti mi ?
6. Matematik performans testini çözerken odaklanma durumunu anlatır mısın?

GÖRÜŞME FORMU (MATERYAL KULLANIMI)

Tarih: / / 20

SORULAR

1. Materyalle çalışma yaparken kendini nasıl hissettin ?
 - a. Hangi durumlarda sıkılmış hissettin ? Sıkıldıysan eğer etkinliği yaparken “Keşke şuan başka bir şey yapıyor olsaydım” dediğin bir zaman oldu mu? (Örnek verebilir misin ?)
 - b. Hangi durumlarda kaygı/stres yaşadın ?
2. Materyalle çalışma yapmak senin matematik öğrenme isteğini nasıl etkiledi ?
 - a. Matematik dersi için harcadığın çabayı materyallerle yaptığın etkinlikleri göre anlatır mısın ?
3. Materyallerle yapılan etkinliğin zorluğu hakkında ne söyleyebilirsin ?
4. Materyallerle etkinlik yaparken genel olarak zamanın nasıl geçiyordu ? Materyallerle etkinlik yaparken kendini kaptırdığın zamanın nasıl geçtiğini anlamadığın anlar oldu mu ?
 - a. Biran önce zilin çalmasını mı yoksa etkinliğe devam etmeyi mi tercih ederdin? Neden?
5. Materyallerle yaptığın etkinlikler hoşuna gitti mi ?
6. Materyalle çalışırken odaklanma durumunu anlatır mısın ?

ÖZ GEÇMİŞ

Merve İlayda POLAT, ilkokul ve ortaokul eğitimini Erzurum’da tamamladıktan sonra ortaöğretimini ise Aydın’da bulunan Aydın Lisesi’nde tamamlamıştır. 2022 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden mezun olmuştur. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimini 2026 yılında tamamlamıştır.

