

PASS Teorisine Dayalı Bireyselleştirilmiş Çevre ve Alan Problemlerinin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Motivasyonuna Etkisi*

The Effect of PASS Theory-Based Individualized Perimeter and Area Problems on the Mathematics Motivation of Fourth-Grade Primary School Students

Hanife KESKİN^{ID}, Alper KALENDER^{ID}

ÖZ

Amaç: Bu araştırmanın amacı, ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin öne çıkan PASS bilişsel işlem eğilimlerine dayalı olarak bireyselleştirilmiş çevre ve alan problemleriyle çalışmalarının matematik motivasyonları üzerindeki etkisini incelemektir. Ayrıca öğrencilerin matematik başarı algıları, kaygı düzeyleri ve problem çözme alışkanlıklarına ilişkin betimsel bulgular da değerlendirilmiştir.

Yöntem ve Araçlar: Araştırma, tek gruplu ön test–son test yarı deneysel desenle yürütülmüştür. Çalışma grubunu, 2024–2025 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesinde öğrenim gören 32 ilkokul 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada öğrencilerin öne çıkan PASS bilişsel işlem eğilimlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen yapılandırılmış performans görevlerinden oluşan tanılayıcı bir uygulama aracı kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla ilkokul öğrencilerine uygun biçimde düzenlenmiş Matematik Motivasyonu Ölçme Formu uygulanmıştır. Araştırma sürecinde öğrenciler, öne çıkan PASS bilişsel işlem eğilimlerine uygun biçimde yapılandırılmış çevre ve alan problemleriyle çalışmışlardır.

Sonuçlar: Araştırma sonucunda, PASS teorisine dayalı bireyselleştirilmiş problem uygulamalarının öğrencilerin matematik motivasyonlarını anlamlı düzeyde artırdığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin bilişsel eğilimlerine uygun yapılandırılmış problem çözme süreçlerinin matematik dersine yönelik motivasyonu desteklediğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Akademik başarı, matematik, matematik motivasyonu, PASS teorisi, bilişsel işlem süreçleri, bireyselleştirilmiş öğretim

ABSTRACT

Purpose: This study aims to examine the effect of individualized perimeter and area problems on the mathematics motivation of fourth-grade primary school students based on the prominent PASS cognitive Descriptive findings regarding students' perceived mathematics achievement, anxiety levels, and problem-solving habits were also evaluated.

Method and Materials: The study was conducted using a one-group pretest–posttest quasi-experimental design. The study group consisted of 32 fourth-grade primary school students studying in the Buca district of İzmir during the academic year 2024–2025. In the study, a diagnostic application tool consisting of structured performance tasks developed by the researcher was used to determine the prominent PASS cognitive processing tendencies. A Mathematics Motivation Measurement Form designed appropriately for primary school students was administered to determine the mathematics motivation levels of the students. During the implementation process, the students studied perimeter and area problems structured according to their prominent PASS cognitive processing tendencies.

Results: The findings revealed that PASS theory-based individualized problem applications significantly increased mathematics motivation among students. The findings indicate that problem-solving processes structured according to the cognitive tendencies of students support motivation toward mathematics lessons.

Keywords: Mathematics, mathematics motivation, PASS theory, cognitive processing processes, individualized instruction

* Bu araştırma Dr. Öğr. Üyesi Hanife Keskin danışmanlığında, Alper Kalender tarafından Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesinde yürütülen henüz yayımlanmamış doktora tezinden üretilmiştir. Araştırma, 20. Uluslararası Sosyal Beşeri ve Eğitim Bilimleri Kongresinde 2026 yılında sözlü sunum şeklinde sunulmuştur.

Sorumlu Yazar/Correspondence Author: Hanife KESKİN (Dokuz Eylül Üniversitesi)

E-posta/E-mail: hanife.keskin@deu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 23.03.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 05.06.2026

Ç. Yayınlanma Tarihi/Online Published: 30.07.2026

GİRİŞ

Matematik öğretimi, yalnızca işlemsel bilgi kazandırmayı değil; öğrencilerin bilişsel yapılarını geliştirmeyi, problem çözme stratejileri üretmelerini ve matematiksel düşünme süreçlerini etkin biçimde kullanmalarını amaçlayan bütüncül bir öğrenme alanıdır. İlkokul yılları, öğrencilerin matematiğe ilişkin inançlarının, öz yeterlik algılarının ve derse yönelik tutumlarının şekillendiği kritik bir dönemdir. Bu dönemde kazanılan deneyimler, ilerleyen eğitim basamaklarında akademik performansın yanı sıra matematiğe yönelik motivasyon ve kaygı düzeylerini de belirlemektedir (Baykul, 2009; MEB, 2018).

Matematik kaygısı literatürde bilişsel performansı sınırlayan önemli bir değişken olarak ele alınmaktadır. Yüksek kaygı düzeyi, çalışma belleği kapasitesini olumsuz etkileyerek problem çözme sürecinde stratejik düşünmeyi zorlaştırmakta ve öğrencinin dikkat kaynaklarını tüketmektedir (Ashcraft & Krause, 2007). Bu durum, başarısızlık deneyimlerini artırarak öğrencinin öz yeterlik algısını zayıflatmakta, zayıflayan öz yeterlik algısı ise motivasyon düşüşünü beraberinde getirmektedir. Öz Belirleme Kuramına göre bireyin yeterlik algısı ve öğrenme sürecinde kontrol hissi yaşaması, içsel motivasyonun temel belirleyicilerindendir (Deci & Ryan, 2000). Dolayısıyla öğrencinin bilişsel kapasitesi ile öğrenme görevleri arasında uyum sağlanması, yalnızca performans değil motivasyon açısından da kritik bir öneme sahiptir.

Matematik motivasyonuna ilişkin araştırmalar, öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu duygular geliştirmelerinin yalnızca akademik başarıyı değil problem çözme sürecindeki ısrar ve bilişsel katılım düzeylerini de etkilediğini göstermektedir (Middleton & Spanias, 1999). Bu durum, matematik öğretiminde motivasyonu destekleyen öğrenme ortamlarının önemini ortaya koymaktadır.

Beklenti-Değer Kuramına göre öğrencilerin bir öğrenme görevine yönelik motivasyonları, görevi başarabileceklerine ilişkin beklentileri ve görevi ne kadar anlamlı buldukları ile ilişkilidir (Wigfield & Eccles, 2000). Bu nedenle öğrencilerin bilişsel özelliklerine uygun öğrenme deneyimleri yaşamaları, matematik öğrenme sürecini daha anlamlı algılamalarını destekleyebilir.

İlkokul matematik öğretiminde karşılaşılan önemli sorunlardan biri, öğretim sürecinin çoğunlukla homojen varsayımlar üzerinden yürütülmesidir. Standart problem türleri ve tek tip anlatım yöntemleri, öğrencilerin bireysel bilişsel farklılıklarını göz ardı edebilmektedir (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2016). Oysa öğrenme süreci, her öğrencinin bilgiyi farklı biçimlerde işlediği dinamik bir yapıya sahiptir. Bu noktada bilişsel süreçleri merkeze alan kuramsal yaklaşımlar, öğretimin bireyselleştirilmesi açısından güçlü bir çerçeve sunmaktadır.

Öğrencilerin öğrenme süreçlerinde bireysel farklılıkların dikkate alınması, çağdaş öğretim yaklaşımlarının temel bileşenlerinden biri olarak görülmektedir. Farklılaştırılmış öğretim yaklaşımı; öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, ilgi alanları ve öğrenme profilleri doğrultusunda farklı öğrenme yollarına ihtiyaç duyduklarını vurgulamaktadır (Tomlinson, 2001). Bu yaklaşımda öğretim sürecinin esnek biçimde yapılandırılması, öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımını ve akademik motivasyonunu destekleyen önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Güncel matematik eğitimi araştırmaları, öğretim ortamlarının öğrencilerin bilişsel farklılıklarına ve bireysel öğrenme özelliklerine duyarlı olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bilişsel esneklik ve farklılaştırılmış öğretim yaklaşımlarının; akademik katılım, öz yeterlik algısı ve matematik motivasyonu üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu belirtilmektedir (Tomlinson, 2014; Sweller, Ayres ve Kalyuga, 2011). Özellikle bilişsel yükü azaltan ve öğrencilerin öne çıkan bilişsel işlem özellikleriyle uyumlu öğretim tasarımlarının daha anlamlı ve motive edici öğrenme deneyimleri oluşturabileceği ifade edilmektedir.

Benzer biçimde Gregory ve Chapman (2013), öğrencilerin bireysel öğrenme özelliklerine uygun olarak düzenlenen öğretim etkinliklerinin sınıf içi katılımı artırdığını ve öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik daha olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığını belirtmektedir. Özellikle problem çözme süreçlerinde öğrenciye uygun görev yapılarının sunulmasının, öğrenme sürecini daha erişilebilir hâle getirdiği ifade edilmektedir.

Öğrenci merkezli öğretim yaklaşımları, öğrenme süreçlerinin öğrencilerin bireysel bilişsel özelliklerine göre düzenlenmesinin öğrenme niteliğini artırabileceğini vurgulamaktadır. Vygotsky'ye (1978) göre öğrenme süreci, öğrencinin mevcut bilişsel kapasitesine uygun destekleyici öğrenme deneyimleriyle daha etkili hâle gelmektedir.

Bu nedenle öğretim süreçlerinin öğrencilerin bireysel öğrenme özelliklerine duyarlı biçimde yapılandırılması önem taşımaktadır.

PASS (Planning, Attention, Simultaneous, Successive) teorisi, bireylerin bilişsel performansını dört temel işlem alanı üzerinden açıklayan süreç temelli bir zekâ kuramıdır (Das, Naglieri, & Kirby, 1994; Naglieri & Das, 1997). Planlama süreci, bireyin problem çözme stratejilerini belirleme ve uygulama kapasitesini; dikkat süreci, bilişsel odaklanma ve uyarıcı seçimini; eşzamanlılık süreci, bilgileri bütüncül ve uzamsal ilişkiler içinde yapılandırmayı; ardılık süreci ise bilgiyi sıralı ve zincirleme biçimde işlemeyi ifade etmektedir. PASS yaklaşımı, öğrencinin yalnızca ne bildiğini değil bilgiyi hangi bilişsel örüntülerle işlediğini anlamaya odaklanmaktadır.

Matematik öğretiminde öğrencinin bilişsel kapasitesi ile öğrenme görevleri arasındaki uyum, yalnızca akademik performans açısından değil motivasyonel süreçler bakımından da belirleyici bir role sahiptir. Sosyal Bilişsel Kurama göre öz yeterlik, bireyin belirli bir görevi başarıyla yerine getirebileceğine ilişkin inancını ifade etmekte ve öğrenmeye yönelik çaba, ısrar ve performans üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Bandura, 1997). Öz yeterlik algısı güçlenen öğrencilerin daha yüksek düzeyde içsel motivasyon geliştirdikleri ve zorlayıcı görevler karşısında daha dirençli davrandıkları belirtilmektedir. Öz Belirleme Kuramı da benzer biçimde bireyin yeterlik algısının ve kontrol hissinin artmasının içsel motivasyonu desteklediğini vurgulamaktadır (Deci & Ryan, 2000).

Schunk (1991), öğrencilerin başarı deneyimleri yaşadıkları öğrenme ortamlarında öz yeterlik algılarının güçlendiğini ve bu durumun akademik motivasyonu doğrudan desteklediğini belirtmektedir. Öğrencinin öğrenme görevlerini başarılabilir olarak algılaması, öğrenmeye yönelik çaba ve sürekliliği artırabilmektedir.

Bu çerçevede PASS temelli bireyselleştirilmiş öğretim uygulamaları, öğrencinin öne çıkan PASS bilişsel işlem eğilimlerine uygun görevlerle karşılaşmasını sağlayarak başarı deneyimini artırabilir. Artan başarı deneyimi öz yeterlik algısını güçlendirebilir, güçlenen öz yeterlik ise matematik dersine yönelik içsel motivasyonu destekleyebilir. Dolayısıyla PASS kuramı ile motivasyon arasındaki ilişki, bilişsel uyum-başarı deneyimi-öz yeterlik-motivasyon zinciri üzerinden kuramsal olarak temellendirilebilir.

Bilişsel Uyum Kuramına göre öğrenme performansı, öğretimsel sunum biçimleri ile bireyin bilişsel işlem yapıları arasındaki uyum arttıkça yükselmektedir (Vessey, 1991). Matematik öğretiminde görev yapısı ile bilişsel işlem biçimi arasındaki uyumun, zihinsel yükü azaltarak görevlerin daha anlaşılır hâle gelmesini ve öğrencilerin problem çözme sürecine daha istekli katılım göstermesini destekleyebileceği belirtilmektedir. Bu bağlamda PASS temelli bireyselleştirilmiş problem yapılarının yalnızca bilişsel performansa değil motivasyon sürecine de katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılım göstermeleri, yalnızca bireysel özelliklerle değil, sınıf ortamının yapılandırılma biçimiyle de ilişkilidir. Yapılandırılmış ve öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik katılımını ve öğrenmeye yönelik olumlu tutumlarını desteklediği belirtilmektedir (Marzano, 2003).

PASS teorisi, öğrencinin bilişsel süreçlerinin değerlendirilmesi ve öğretim materyallerinin bu süreçlere göre düzenlenmesi konusunda çeşitli araştırmalarda ele alınmıştır (Ergin, 2004; Ün, 2020; Ergin, 2021). Bu çalışmalar, teorinin özellikle dikkat, planlama ve ardılık süreçlerinin akademik başarıyla yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Literatürde PASS temelli uygulamaların özellikle planlama ve dikkat süreçlerini güçlendirdiği; bunun da akademik başarıya olumlu yansıdığı gösterilmiştir (Das, 2009; Ergin, 2021; Yıldız & Ergin, 2021). Ancak bilişsel süreçlerin duyuşsal çıktılarla ilişkisi henüz yeterince incelenmemiştir. Oysa bilişsel yeterlik deneyimi, motivasyonun önemli psikolojik belirleyicilerinden biridir. Bir öğrencinin kendi baskın bilişsel alanlarına uygun görevlerle karşılaşması, başarı olasılığını artırarak “yapabilme” duygusunu güçlendirebilir. Bu deneyim, öz yeterlik algısının yükselmesine ve öğrenmeye yönelik içsel güdülenmenin artmasına zemin hazırlar (Deci & Ryan, 2000; Pintrich & Schunk, 2002).

Bu bağlamda PASS teorisi ile motivasyon arasındaki ilişki şu mekanizma üzerinden açıklanabilir:

- **Bilişsel Uyum (Cognitive Fit):** Öğrencinin öne çıkan PASS bilişsel işlem alanlarına uygun problem türüyle karşılaşması
- **Başarı Deneyimi:** Görevi başarıyla tamamlama olasılığının artması

- **Öz Yeterlik Güçlenmesi:** “Yapabiliyorum” algısının oluşması
- **İçsel Motivasyon Artışı:** Göreve yönelik gönüllü katılım ve süreklilik

Dolayısıyla PASS temelli bireyselleştirilmiş öğretim, yalnızca bilişsel performansı değil, motivasyonel süreçleri de dolaylı biçimde etkileyebilecek kuramsal bir temele sahiptir.

Literatür incelendiğinde PASS temelli uygulamaların akademik performans üzerindeki etkileri çeşitli araştırmalarda ele alınmış olmakla birlikte (Ergin, 2022; Genç & Yarıcı, 2024), matematik motivasyonu üzerindeki etkilerini deneysel desenle inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle ilkokul düzeyinde çevre ve alan konuları bağlamında PASS temelli bireyselleştirilmiş problem uygulamalarının motivasyon değişkeni üzerindeki etkisini araştıran çalışmalara rastlanmamaktadır. Bu durum, bilişsel süreçlere dayalı öğretim uygulamalarının duyuşsal çıktılar üzerindeki etkisinin incelenmesini gerekli kılmaktadır.

İlkokul 4. sınıf matematik öğretim programında çevre ve alan konuları hem ardışık işlem gerektiren hesaplamaları hem de eşzamanlı görsel-uzamsal bütünleştirmeyi içermesi bakımından PASS işlem alanlarıyla doğrudan ilişkilendirilebilir (MEB, 2018). Bu özellik, çevre ve alan konularını bilişsel süreç temelli bireyselleştirilmiş uygulamaların motivasyon üzerindeki etkisini incelemek için uygun bir içerik alanı hâline getirmektedir.

Bu araştırmada, öğrencilerin öne çıkan PASS bilişsel alanlarına uygun biçimde yapılandırılmış çevre ve alan problemleriyle çalışmalarının matematik motivasyonları üzerindeki etkisi incelenmektedir. Çalışmanın, PASS kuramının bilişsel ve duyuşsal boyutlarını birlikte ele alarak literatüre kuramsal ve uygulamalı katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin öne çıkan PASS bilişsel alanlarına dayalı olarak bireyselleştirilmiş matematik problemleriyle çalışmalarının, çevre ve alan konuları kapsamında öğrencilerin matematik motivasyonları üzerindeki etkisini incelemektir.

Araştırmanın Problemi

Araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmaya çalışılmıştır.

- İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik başarıları ile ilgili bireysel algıları nasıldır?
- İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik başarıları ile ilgili kaygı düzeyleri nasıldır?
- İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin öne çıkan PASS bilişsel alan dağılımları nasıldır?
- İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin yatkın oldukları PASS bilişsel alana yönelik problemlerle çalışmasının matematik dersi motivasyonlarına ilişkin etkisi nasıldır?

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu araştırmada, PASS teorisine dayalı bireyselleştirilmiş matematik problemlerinin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik motivasyonları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla tek gruplu ön test–son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Tek gruplu ön test–son test deseninde uygulama öncesinde ve sonrasında aynı katılımcılar üzerinden ölçüm alınarak meydana gelen değişimin incelenmesi amaçlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018). Bu doğrultuda araştırma sürecinde öğrencilerin matematik motivasyon düzeyleri uygulama öncesinde ön test ile belirlenmiş, PASS teorisine dayalı bireyselleştirilmiş problem uygulamalarının ardından aynı ölçme aracı son test olarak yeniden uygulanmıştır. Ön test ve son test puanları arasındaki fark incelenerek uygulama sürecinin öğrencilerin matematik motivasyonları üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2024–2025 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesinde öğrenim gören ilkokul 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise aynı ilçede yer alan bir özel okulda öğrenim gören 32 ilkokul 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Örneklem, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile belirlenmiştir. Katılımcıların 15'i kız (%46,88) ve 17'si erkek (%53,12) öğrencilerden oluşmaktadır. Örneklem grubunun cinsiyet açısından dengeli bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin öne çıkan PASS bilişsel işlem alanlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen yapılandırılmış performans görevlerinden oluşan tanılayıcı bir uygulama aracı kullanılmıştır. Araç, standartlaştırılmış psikometrik bir ölçme aracı niteliğinde olmayıp öğrencilerin öne çıkan PASS bilişsel işlem eğilimlerini belirlemeye ve uygulama sürecinde kullanılacak problem yapılarını bireyselleştirmeye yönelik tanılayıcı bir uygulama aracı olarak yapılandırılmıştır.

Geliştirilen araç; planlama, dikkat, eşzamanlı işlem ve ardıl işlem bilişsel alanlarını ortaya çıkarmaya yönelik üç bölüm ve toplam on iki görevden oluşmaktadır. Görevlerde öğrencilerin problem çözme, işlem sıralama, görsel analiz, dikkat, örüntü oluşturma, problem kurma ve strateji geliştirme becerilerini kullanmaları beklenmiştir. Her bölümde öğrencilerin farklı PASS bilişsel işlem alanlarını temsil eden görevler arasından seçim yapmaları ve seçtikleri görevleri çözmeleri istenmiştir. Öğrencilerin yöneldikleri görev türleri ve görevlerde gösterdikleri performanslar birlikte değerlendirilerek öne çıkan bilişsel işlem eğilimleri belirlenmiştir.

Araç geliştirme sürecinde PASS teorisi ve CAS uygulamaları konusunda deneyimli iki uzman psikoloğun görüşlerine başvurulmuştur. Bunun yanında görevlerin öğrenci yaş düzeyine uygunluğu, anlaşılabilirliği ve sınıf içi uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla beş sınıf öğretmeni ile Temel Eğitim alanında görev yapan üç akademisyenin görüşleri alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda maddelerin hedeflenen bilişsel işlem alanını temsil etme düzeyi, yaş düzeyine uygunluğu ve yönergelerin açıklığı değerlendirilmiş; bazı görevlerin yönergelerinde sadeleştirmeler yapılmış, bazı görevlerde ise hedeflenen bilişsel işlem alanını daha belirgin biçimde ortaya koyacak düzenlemelere gidilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin matematik motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla ilkokul öğrencilerine uygun biçimde düzenlenmiş Matematik Motivasyonu Ölçme Formu kullanılmıştır. Form, öğrencilerin matematik motivasyonlarının yanı sıra matematik kaygısı, başarı algısı, problem çözme alışkanlıkları ve dijital araç kullanım düzeylerine ilişkin maddeler içermektedir. Ölçme formu 17 maddeden oluşmakta olup dört dereceli Likert tipi yapıda hazırlanmıştır. Ölçme formu uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında ise son test olarak uygulanmıştır.

Formda yer alan motivasyon maddeleri öğrencilerin matematik dersine yönelik öz yeterlik algıları, matematik kaygıları, matematiğe yönelik tutumları ve matematik öğrenmeye ilişkin istek düzeylerini belirlemeye yönelik ifadelerden oluşmaktadır.

Araştırma kapsamında çevre ve alan konularına yönelik kullanılan çalışma yaprakları ve problem etkinlikleri de araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Çalışma yaprakları hazırlanırken öğrencilerin öne çıkan PASS bilişsel işlem alanları dikkate alınmış ve problem yapıları planlama, dikkat, eşzamanlı işlem ve ardıl işlem özelliklerine göre farklılaştırılmıştır. Hazırlanan etkinlikler uzman görüşleri doğrultusunda gözden geçirilerek uygulama sürecine son hâliyle dâhil edilmiştir.

Uygulama sürecinde kullanılan problem kitapçıklarında aynı problem senaryosu korunmuş ancak problemler öğrencilerin öne çıkan PASS bilişsel işlem alanlarına uygun biçimde farklılaştırılmıştır. Bu doğrultuda aynı problem senaryosu içerisinde planlama, dikkat, eşzamanlı işlem ve ardıl işlem alanlarına yönelik farklı bilişsel işlem süreçlerini harekete geçirecek problem yapıları oluşturulmuştur.

Her PASS bilişsel işlem alanı farklı renk kodları ile temsil edilmiş ve öğrenciler ön uygulama sürecinde belirlenen öne çıkan PASS bilişsel işlem eğilimlerine karşılık gelen ilgili renk kodu ile temsil edilen problem yapılarını çalışmışlardır. Böylece problem içeriklerinde bağlamsal bütünlük korunurken, öğrencilerin kendi bilişsel güçlü yönlerine uygun problem çözme deneyimleri yaşamaları amaçlanmıştır.

Uygulama Süreci

Uygulama süreci planlanırken Millî Eğitim Bakanlığı (2018) matematik dersi öğretim programında yer alan çevre ve alan ölçme öğrenme alanlarına ilişkin kazanımlar, etkinlikler ve önerilen ders saatleri dikkate alınmıştır. Uygulamanın doğal sınıf akışını koruması ve süre etkisinin araştırma sonuçları üzerindeki olası etkisini sınırlandırmak amacıyla öğretim programında belirtilen süreler esas alınmıştır. Bu doğrultuda uygulama süreci, öğretim programında ilgili kazanımlar için önerilen süreler dikkate alınarak iki hafta ile sınırlandırılmıştır.

Tablo 1: MEB Matematik Dersi Öğretim Programında Yer Alan Çevre ve Alan Ölçme Kazanımları ile Önerilen Ders Saatleri

MEB Çalışma Haftası	Ders Saati	Kazanımlar	Etkinlik ve Konular
31. Hafta	3	M.4.3.2.1. Kare ve dikdörtgenin çevre uzunlukları ile kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi açıklar.	Çevre Ölçme
		M.4.3.2.2. Aynı çevre uzunluğuna sahip farklı geometrik şekiller oluşturur.	* Kare ve Dikdörtgenin Çevre Uzunlukları
	2	M.4.3.2.3. Şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamayla ilgili problemleri çözer.	* Çevre Uzunluğu Aynı Olan Geometrik Şekiller Oluşturma
32. Hafta	2	M.4.3.3.1. Şekillerin alanlarının, bu alanı kaplayan birim karelerin sayısı olduğunu belirler.	Alan Ölçme
	3	M.4.3.3.2. Kare ve dikdörtgenin alanını toplama ve çarpma işlemleri ile ilişkilendirir.	* Düzlemsel Şekillerin Alanı
			Alan Ölçme
			* Kare ve Dikdörtgenin Alanı

Araştırma süreci dört haftalık bir plan doğrultusunda yürütülmüştür. Sürecin ilk haftasında öğrencilerin araştırma sürecine uyum sağlamalarına yönelik hazırlık çalışmaları gerçekleştirilmiş, matematik motivasyonu ölçme formu ön test olarak uygulanmış ve öğrencilerin öne çıkan PASS bilişsel işlem eğilimlerini belirlemeye yönelik yapılandırılmış performans görevleri iki ders saati süresince uygulanmıştır. Bunun yanında araştırma kapsamında öğrencilerin matematik başarılarına yönelik ölçümler de gerçekleştirilmiş olmakla birlikte, bu çalışma yalnızca öğrencilerin matematik motivasyonlarına ilişkin bulgular üzerine odaklanmaktadır.

İkinci ve üçüncü haftalarda öğrenciler, öne çıkan PASS bilişsel işlem eğilimlerine uygun biçimde yapılandırılmış çevre ve alan problemleriyle çalışmışlardır. Bu süreçte çevre ölçme ve alan ölçme öğrenme alanlarına yönelik etkinlikler; planlama, dikkat, eşzamanlılık ve ardıllık bilişsel işlem alanlarının özellikleri dikkate alınarak bireyselleştirilmiştir. Öğrencilere sunulan problemler, öğrencilerin bilişsel güçlü yönlerine uygun problem çözme deneyimleri yaşamalarını destekleyecek şekilde düzenlenmiştir.

Tablo 2: Araştırma Sürecinde Gerçekleştirilen Uygulama ve Ölçme Aşamaları

Çalışma	İçerik	Çalışma ve Etkinlikler
1. Hafta	Öne Çıkan PASS Bilişsel Alanlarının Belirlenmesi	Çözüm Bende Çalışma Kitapçığı
	Matematik Motivasyon Ön Test Çalışması	Matematik Motivasyonu Ölçme Formu
	Akademik Hazırbulunuşluğun belirlenmesi	Hazırbulunuşluk Testi
2. Hafta	Uygulama (Çevre Kazanımları)	Problem Yok Çalışma Kitapçığı
3. Hafta	Uygulama (Alan Kazanımları)	Problem Yok Çalışma Kitapçığı
4. Hafta	Matematik Motivasyon Son Test Çalışması	Matematik Motivasyonu Ölçme Formu
	Akademik Hazırbulunuşluğun belirlenmesi	Hazırbulunuşluk Testi

Uygulama sürecinde kullanılan problem yapıları, öğrencilerin baskın PASS bilişsel işlem alanlarının özellikleri dikkate alınarak farklılaştırılmıştır. Böylece öğrencilerin kendi bilişsel güçlü yönlerine uygun problem çözme deneyimleri yaşamaları amaçlanmıştır.

Tablo 3: PASS Bilişsel İşlem Alanlarına Göre Yapılandırılan Problem Özellikleri ve Örnek Uygulama İçerikleri

PASS Alanı	Problem Özelliği	Örnek Uygulama İçerikleri
Planlama	Strateji Geliştirme	Farklı çözüm stratejileri geliştirme
Dikkat	Dikkat Filtreleme	Problemlerdeki gerekli ve gereksiz bilgileri ayırt etme
Eşzamanlılık	Görsel – Uzamsal Analiz	Görsel modeller üzerinden çevre ve alan ilişkilerini karşılaştırma
Ardıllık	İşlem Sıralama	İşlem sıralaması gerektiren çok adımlı çevre ve alan problemleri

Uygulama sürecinin tamamlanmasının ardından araştırmanın dördüncü haftasında matematik motivasyonu ölçme formu son test olarak yeniden uygulanmış ayrıca matematik başarı testine ilişkin son ölçümler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında yalnızca öğrencilerin matematik motivasyonuna ilişkin bulgular değerlendirilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmada veri toplama süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada öğrencilerin PASS bilişsel işlem alanlarına yönelik bilişsel eğilimlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen yapılandırılmış performans görevleri uygulanmıştır. Ölçme aracı üç bölümden oluşmakta olup her bölümde planlama, dikkat, eşzamanlı işlem ve ardıl işlem alanlarını temsil eden görevler yer almaktadır. Öğrencilerden her bölümde tercih ettikleri iki soruyu çözmeleri istenmiştir.

Değerlendirme sürecinde öğrencilerin yalnızca tek bir PASS bilişsel işlem alanına yöneldikleri varsayılmamış; farklı bilişsel işlem alanlarında eğilim gösterebilecekleri dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda öğrencilerin tercih ettikleri soru türleri ile görevlerde gösterdikleri performanslar birlikte değerlendirilmiş, en sık yöneldikleri ve başarı gösterdikleri bilişsel işlem alanları öğrencilerin öne çıkan PASS bilişsel işlem eğilimleri olarak kabul edilmiştir. Uygulama sürecinde kullanılan problem yapıları da bu bilişsel eğilimler doğrultusunda bireyselleştirilmiştir.

Veri toplama sürecinin ikinci aşamasında öğrencilerin matematik motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla Matematik Motivasyonu Ölçme Formu ön test olarak uygulanmıştır. Ardından iki hafta süren uygulama sürecinde öğrenciler, kendi bilişsel eğilimlerine uygun biçimde yapılandırılmış çevre ve alan problemleriyle çalışmışlardır. Uygulama sürecinin tamamlanmasının ardından aynı çalışma son test olarak yeniden uygulanmıştır.

Elde edilen verilerin analizinde ön test ve son test puanları karşılaştırılmış, uygulamanın etkililiğini belirlemek amacıyla eşleştirilmiş örneklem için t-testi kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematik başarı algıları, problem çözme alışkanlıkları, kaygı düzeyleri ve PASS bilişsel işlem eğilimlerine ilişkin bulgular betimsel istatistikler aracılığıyla değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, PASS teorisine dayalı bireyselleştirilmiş çevre ve alan problemlerinin öğrencilerin matematik motivasyonu üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Elde edilen veriler betimsel istatistikler ve karşılaştırmalı analizler ile sunulmuştur.

Tablo 4: Öğrencilerin PASS Bilişsel İşlem Alanlarına Yönelik Tercih Dağılımları

PASS Bilişsel İşlem Alanı	f	%
Eşzamanlılık	69	35,94
Dikkat	47	24,48
Ardıllık	63	32,81
Planlama	13	6,77
Toplam	192	100

Not: Frekans değerleri, öğrencilerin toplam altı soru içerisinde ilgili PASS bilişsel işlem alanına ait seçtikleri soru sayılarını göstermektedir. Öğrenciler her bölümde iki soru seçebildikleri ve birden fazla PASS bilişsel işlem alanına yönelik eğilim gösterebildikleri için toplam frekans değeri öğrenci sayısından farklılık göstermektedir.

Öğrencilerin PASS bilişsel işlem eğilimleri incelendiğinde, en yüksek yönelimin eşzamanlı işlem alanında yoğunlaştığı görülmektedir. Ardıl işlem alanına yönelik yönelimlerin de yüksek düzeyde olduğu, dikkat alanının orta düzeyde kaldığı

ve planlama alanına yönelik tercihlerin diğer alanlara göre daha sınırlı olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin özellikle görsel-uzamsal ilişkiler kurmayı, bütüncül değerlendirme yapmayı ve işlem adımlarını sıralı biçimde yürütmeyi gerektiren problem yapılarına yönelim gösterebildiklerini düşündürmektedir. Çevre ve alan konularının görsel modeller, şekiller arası ilişkiler ve çok adımlı işlem süreçleri içermesi, eşzamanlı ve ardıl işlem alanlarına yönelik tercihlerin yüksek çıkmasında etkili olmuş olabilir. Bu durum, matematik öğretiminde kullanılan problem yapılarının öğrencilerin bilişsel işlem eğilimleriyle ilişkili olabileceğini göstermesi bakımından dikkat çekici bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Matematik Motivasyonuna İlişkin Bulgular

Tablo 5: Matematik Motivasyonu Ön Test ve Son Test Sonuçları

n	Ön Test Ort.	SS	Son Test Ort.	SS	t	sd	p
32	49,97	9,78	55,09	10,52	6,10	31	< .001

Yapılan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonucunda, öğrencilerin son test motivasyon puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir ($t(31)=6,10$, $p<.001$). Hesaplanan etki büyüklüğü (Cohen's $d = 1,08$) uygulamanın matematik motivasyonu üzerinde büyük düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

Matematik Problemi Çözme Alışkanlıklarına İlişkin Bulgular

Tablo 6: Matematik Problemi Çözme Sıklığı Dağılımı

Değişken	f	%
Sadece derste problem çözerim	0	0
Derste ve ödev verilirse çözerim	13	40,62
Hafta sonu da çözerim	10	31,25
Her gün çözerim	9	28,12
Toplam	32	100

Öğrencilerin matematik problemi çözme alışkanlıkları incelendiğinde, en yüksek oranın (%40,62) yalnızca öğretmen yönlendirmesiyle problem çözen öğrencilere ait olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin önemli bir bölümünün problem çözme sürecinde dış motivasyona bağlı hareket ettiğini göstermektedir.

Matematik Başarı Algısına İlişkin Bulgular

Tablo 7: Matematik Dersi Başarı Algısı

Değişken	f	%
Hiç başarılı değilim	1	3,12
Biraz başarılıyım	5	15,62
Başarılıyım	10	31,25
Çok başarılıyım	16	50,00
Toplam	32	100

Öğrencilerin yarısının (%50) kendini matematikte çok başarılı olarak algıladığı görülmektedir. Bu bulgu, örneklemin genel olarak olumlu bir akademik öz algıya sahip olduğunu göstermektedir.

Matematik Kaygı Düzeyine İlişkin Bulgular

Tablo 8: Matematik Kaygı Düzeyi

Değişken	f	%
Hiç kaygım yok	16	50,00
Biraz kaygım var	12	37,50
Kaygım var	1	3,12
Çok kaygım var	3	9,38
Toplam	32	100

Öğrencilerin büyük bir bölümünün matematik dersine yönelik düşük düzeyde kaygı yaşadığı görülmektedir.

Dijital Araç Kullanımına İlişkin Bulgular

Tablo 9: Dijital Araç Kullanımı

Değişken	f	%
Hiç kullanmam	3	9,38
Ayda bir	1	3,12
Hafta sonu	13	40,62
Her gün	15	46,88
Toplam	32	100

Öğrencilerin önemli bir kısmının (%46,88) dijital araçları her gün kullandığı belirlenmiştir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin yatkın oldukları PASS bilişsel alanlarına uygun olarak hazırlanan çevre ve alan problemleriyle çalışmalarının matematik motivasyonları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgular, PASS temelli bireyselleştirilmiş problem uygulamalarının öğrencilerin matematik motivasyonundaki artışla ilişkili olduğunu göstermektedir.

Araştırma bulguları, öğrencilerin öne çıkan bilişsel işlem eğilimlerine uygun biçimde yapılandırılan problem etkinliklerinin matematik öğrenme sürecine yönelik motivasyonlarını destekleyebileceğini göstermektedir. Farklılaştırılmış öğretim yaklaşımına göre öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, öğrenme profilleri ve bilişsel özellikleri doğrultusunda düzenlenen öğretim ortamları, öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif katılım göstermelerine katkı sağlamaktadır (Tomlinson, 2001). Bu bağlamda PASS temelli bireyselleştirilmiş problem yapılarının öğrencilerin öğrenme sürecini daha erişilebilir algılamalarını desteklediği ve matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlayabilmektedir.

Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılım göstermeleri, yalnızca bireysel özelliklerle değil sınıf ortamının yapılandırılma biçimiyle de ilişkilidir. Yapılandırılmış ve öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik katılımını ve öğrenmeye yönelik olumlu tutumlarını desteklediği belirtilmektedir (Marzano, 2003). Bu açıdan değerlendirildiğinde, PASS temelli bireyselleştirilmiş problem etkinliklerinin öğrencilerin matematik dersine yönelik katılım düzeylerini artırmış olabileceği düşünülmektedir.

Ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında, uygulama sonrasında öğrencilerin matematik motivasyon puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükseldiği görülmüştür. Bu sonuç, öğrencilerin bilişsel yatkınlıklarına uygun öğrenme deneyimleri yaşadıklarında matematiğe karşı daha istekli, ilgili ve olumlu bir tutum geliştirdiklerini göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgular, öğrencilerin matematikte kendilerini daha başarılı hissetmeleri ve matematik kaygılarının düşük düzeyde olmasıyla birlikte değerlendirildiğinde, PASS alanlarına uygun problem temelli çalışmaların öğrencilerin duyuşsal özellikleri üzerinde de olumlu etkiler yarattığını düşündürmektedir. Bu durum, matematik öğretiminde yalnızca bilişsel kazanımların değil motivasyon ve tutum gibi duyuşsal değişkenlerin de dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Matematik motivasyonuna ilişkin araştırmalar, öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu duygular geliştirmelerinin yalnızca akademik başarıyı değil problem çözme sürecindeki ısrar ve bilişsel katılım düzeylerini de etkilediğini göstermektedir (Middleton & Spanias, 1999). Bu doğrultuda öğrencilerin kendi bilişsel özelliklerine uygun problem yapılarıyla çalışmaları, matematik öğrenme sürecine yönelik olumlu duygular geliştirmelerini desteklemiş olabilir.

Araştırmada gözlenen motivasyon artışı, öğrencilerin bilişsel yatkınlıklarına uygun öğrenme fırsatları bulmalarıyla açıklanabilir. PASS teorisine göre bireyler bilgiyi planlama, dikkat, eşzamanlılık ve ardıllık süreçlerini farklı ağırlıklarda kullanarak işlemektedir. Çalışmada öğrencilerin öne çıkan PASS bilişsel işlem alanları belirlenmiş, daha sonra öğrenciler öne çıkan bilişsel işlem eğilimlerine uygun yapılandırılmış problemlerle buluşturulmuştur. Böylece problem çözme süreci öğrenci için daha anlaşılır, yönetilebilir ve başarıya ulaşabilir hale getirilmiştir. Bu

durum, öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu duygular geliştirmelerine ve motivasyonlarının artmasına katkı sağlamış olabilir.

Schunk'a (1991) göre öğrencilerin başarı deneyimleri yaşamaları, öz yeterlik algılarının güçlenmesinde önemli bir role sahiptir. Öğrencilerin kendi bilişsel özelliklerine uygun problem yapılarıyla karşılaşmaları, matematiksel görevleri başarılabilir olarak algılamalarını kolaylaştırabilir. Bu durumun öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik çaba, süreklilik ve içsel motivasyon düzeylerini olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

Motivasyon artışının önemli bir nedeni de öğrencilerin “yapabilme” duygusunu deneyimlemeleri olarak değerlendirilebilir. Matematikte zorlandığını düşünen öğrenciler için bilişsel olarak uygun olmayan problem türleri, başarısızlık algısını ve buna bağlı olarak motivasyon kaybını artırabilmektedir. Araştırmada ise öğrenciler, güçlü oldukları bilişsel süreçlere hitap eden problemlerle karşılaşmış, bu sayede matematikte başarılı olabileceklerine dair inançları artmıştır. Literatürde de öğrencilerin kendilerini yeterli hissettikleri öğrenme ortamlarında motivasyonlarının ve derse katılım düzeylerinin arttığı vurgulanmaktadır.

Bilişsel Uyum Kuramı, bireyin bilişsel işlem yapıları ile öğrenme görevlerinin sunulduğu biçimi arasındaki uyum arttıkça öğrenme performansının ve görev katılımının da arttığını ileri sürmektedir (Vessey, 1991). Araştırma kapsamında kullanılan PASS temelli problem yapılarının öğrencilerin öne çıkan bilişsel işlem eğilimleri doğrultusunda yapılandırılması, öğrencilerin matematiksel görevleri daha anlaşılır ve yönetilebilir algılamalarını desteklemiş olabilir. Bu durumun matematik motivasyonundaki artış üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Literatürde PASS temelli öğretim uygulamalarının özellikle planlama, dikkat ve problem çözme süreçleri üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu belirtilmektedir (Das, 2009; Ergin, 2021; Yıldız & Ergin, 2021). Bu araştırmada elde edilen bulgular da PASS temelli bireyselleştirilmiş problem yapılarının yalnızca bilişsel süreçleri değil, öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarını da destekleyebileceğini göstermesi bakımından ilgili literatürle paralellik göstermektedir.

Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmalar da öğrencilerin bireysel bilişsel özelliklerine duyarlı öğretim uygulamalarının akademik süreçler üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğini göstermektedir (Aydın & Ergin, 2019; Genç & Yarıcı, 2024). Genç ve Yarıcı (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ilkökul 4. sınıf öğrencilerine PASS teorisine dayalı etkinliklerin uygulanmasının öğrencilerin matematik başarılarını ve matematiğe yönelik tutum düzeylerini anlamlı biçimde artırdığı belirlenmiştir. Bu sonuç, PASS temelli öğretim uygulamalarının öğrencilerin yalnızca akademik performanslarını değil matematiğe yönelik duyuşsal özelliklerini de destekleyebileceğini göstermektedir. Bu araştırmada elde edilen motivasyon artışı bulguları da ilgili literatürle benzer biçimde PASS temelli bireyselleştirilmiş problem yapılarının matematik öğrenme sürecini daha anlamlı hâle getirerek öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu duygular geliştirmelerine katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Benzer biçimde uluslararası araştırmalarda da öğrencilerin bilişsel özelliklerine uygun yapılandırılmış öğrenme ortamlarının motivasyon ve akademik katılım üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu belirtilmektedir. Özellikle farklılaştırılmış öğretim uygulamalarının öğrencilerin öğrenmeye yönelik öz yeterlik algısını güçlendirdiği ve öğrenme sürecine aktif katılımı artırdığı ifade edilmektedir (Tomlinson, 2014; Subban, 2006). Ayrıca öğrencilerin bilişsel yük düzeyine uygun yapılandırılmış görevlerle karşılaşmalarının öğrenme sürecindeki kaygıyı azaltabildiği ve matematik performansını desteklediği belirtilmektedir (Sweller et al., 2011).

Araştırma bulguları, öğrencilerin algılanan matematik başarısı ve matematik kaygısı düzeyleriyle ilgili elde edilen betimsel sonuçlarla birlikte değerlendirildiğinde daha anlamlı hâle gelmektedir. Öğrencilerin büyük bir bölümünün kendini matematikte başarılı ya da çok başarılı olarak algılaması ve matematik kaygı düzeylerinin genel olarak düşük olması, PASS alanlarına uygun problem temelli çalışmaların öğrenciler üzerindeki olumlu duyuşsal etkilerini destekler niteliktedir. Özellikle matematik kaygısının düşük düzeyde olması, motivasyon artışının sürdürülebilirliği açısından önemli bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Problem çözme alışkanlıklarına ilişkin bulgular da tartışmaya önemli bir katkı sunmaktadır. Öğrencilerin önemli bir kısmının matematik problemlerini çoğunlukla öğretmen yönlendirmesiyle çözdükleri görülmüştür. Buna bağlı olarak öğrencilerin bireyselleştirilmiş ve kendilerine uygun problem türleriyle çalışmalarının öğrencilerin matematikle daha gönüllü etkileşim kurmalarını desteklediği söylenebilir. PASS temelli uygulamalar, öğrencilerin problem çözme sürecini yalnızca bir görev değil anlamlı bir öğrenme deneyimi olarak algılamalarına yardımcı olmuş olabilir.

Bu çalışmanın sonuçları, matematik öğretiminde tek tip problem yaklaşımının yerine, öğrencilerin bilişsel farklılıklarını dikkate alan esnek ve bireyselleştirilmiş öğretim yaklaşımlarının önemini ortaya koymaktadır. PASS teorisine dayalı olarak yapılandırılan öğrenme ortamlarının, yalnızca akademik başarıyı değil, öğrencilerin matematiğe yönelik motivasyonlarını ve tutumlarını da olumlu yönde etkileyebileceği görülmektedir. Bu bağlamda, matematik öğretiminde öğrencilerin bilişsel yetkinliklerinin dikkate alınması, dersin daha erişilebilir ve anlamlı hâle gelmesine katkı sağlayabilir.

Matematik öğretiminde öğrencilerin bireysel bilişsel özelliklerini dikkate alan farklılaştırılmış öğretim uygulamalarına daha fazla yer verilmesi önerilebilir. Öğrencilerin bilişsel yetkinlikleri doğrultusunda PASS alanlarına uygun problem türleriyle çalışmaları, matematik dersine yönelik motivasyonlarını ve öğrenme süreçlerine aktif katılımlarını destekleyebilir. Bu doğrultuda öğretmenlerin ders planlarını oluştururken öğrencilerin farklı bilişsel süreçlerle öğrendiklerini dikkate almaları ve problem çözme etkinliklerini öğrencilerin bilişsel özelliklerine uygun biçimde yapılandırmaları önerilmektedir.

Araştırma bazı sınırlılıklar çerçevesinde değerlendirilebilir. Öncelikle çalışma, tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desenle yürütülmüştür. Kontrol grubunun bulunmaması, gözlenen değişimin yalnızca uygulamadan kaynaklandığını kesin biçimde ortaya koymayı güçleştirmektedir. Tek gruplu desen nedeniyle elde edilen bulgular nedensel bir çıkarım yerine ilişkisel bir çerçevede yorumlanmalıdır. Kontrol grubuyla yeni bir araştırma yapılması uygun olabilir.

Araştırmanın örneklemini, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesinde yer alan bir özel okulda öğrenim gören 32 ilkokul 4. sınıf öğrencisi ile sınırlıdır. Örneklem büyüklüğünün görece küçük olması ve tek bir okuldan seçilmiş olması, sonuçların farklı sosyoekonomik düzeylerdeki öğrencilere genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır. Bu nedenle farklı bölgelerden ve daha geniş örneklemle yürütülecek çalışmalar, bulguların dış geçerliğini güçlendirebilir.

Araştırmada öğrencilerin PASS bilişsel alan yetkinliklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen bir ölçme aracı kullanılmıştır. Uzman görüşüne dayalı içerik geçerliği sağlanmış olmakla birlikte, ölçme aracının kapsamlı psikometrik analizlerinin (faktör analizi, yapı geçerliği vb.) yapılmamış olması bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir.

Uygulama süresi MEB 4. Sınıf Matematik dersi programında yer aldığı şekilde iki hafta ile sınırlıdır. Daha uzun süreli müdahalelerin öğrencilerin motivasyon düzeyleri üzerindeki kalıcı etkilerini ortaya koymak açısından daha kapsamlı sonuçlar sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca araştırmada matematik motivasyon ölçme formu ile ölçülmüş olup öğrencilerin davranışsal katılım düzeylerini yansıtan gözlemsel ya da performans temelli verilere yer verilmemiştir.

Çalışmada matematik motivasyonu üzerindeki etki incelenmiş olmakla birlikte, uzun vadeli akademik başarı, problem çözme kalitesi veya bilişsel süreçlerdeki değişim doğrudan ölçülmemiştir. Gelecek araştırmalarda PASS temelli bireyselleştirilmiş öğretimin hem bilişsel hem de duyuşsal çıktılar üzerindeki uzun dönemli etkilerinin birlikte ele alınması önerilmektedir.

Bu araştırma PASS teorisine dayalı bireyselleştirilmiş matematik problemlerinin, ilkokul düzeyinde matematik motivasyonunu artırmada etkili bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, matematik öğretiminde öğrencilerin bilişsel profillerine duyarlı uygulamaların yaygınlaştırılmasının, motivasyon ve öğrenme süreçleri açısından önemli kazanımlar sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Araştırma bulguları birlikte değerlendirildiğinde, öğrencilerin bilişsel özelliklerine duyarlı biçimde yapılandırılan öğretim uygulamalarının matematik öğrenme sürecine yönelik motivasyon üzerinde olumlu katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Özellikle bireyselleştirilmiş ve farklılaştırılmış problem yapılarının öğrencilerin başarı deneyimi yaşamalarını kolaylaştırarak öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlayabileceği söylenebilir.

PASS teorisi temelli bireyselleştirilmiş öğretim yaklaşımlarına, öğretmen yetiştirme programlarında ve hizmet içi eğitimlerde yer verilmesi, öğretmenlerin öğrencilerin bilişsel farklılıklarını tanıma ve bu farklılıklara uygun öğretim ortamları oluşturma becerilerini geliştirebilir. Öğrencilerin yalnızca doğru sonuca ulaşmalarını değil, bilgiyi nasıl işlediklerini fark etmelerine olanak tanıyan PASS temelli etkinliklerin, öğrencilerin çalışmalarını planlama ve karar verme becerilerini ve öğrenmeye yönelik olumlu tutumlarını destekleyebileceği düşünülmektedir.

Gelecek araştırmalarda PASS temelli bireyselleştirilmiş öğretim uygulamalarının farklı sınıf düzeylerinde, farklı matematik öğrenme alanlarında ve kontrol gruplu deneysel desenlerle incelenmesi önerilebilir. Ayrıca bilişsel süreçler ile motivasyon, öz yeterlik ve matematik kaygısı arasındaki ilişkilerin uzun süreli uygulamalarla ele alınmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akyurt, G. K. (2019). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik motivasyonu, kaygısı ve başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ordu Üniversitesi.
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243–248.
- Aydın, U., & Ergin, T. (2019). PASS temelli eğitim uygulamalarının öğrencilerin bilişsel farkındalık düzeylerine etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(2), 102–121.
- Balcı, A. (2006). *Sosyal bilimlerde araştırma teknikleri*. Pegem Akademi.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Baş, T. D., & Şahin, Ç. (2024). İlkokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik motivasyon, kaygı düzeyleri ve öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 7(1), 1–16.
- Das, J. P. (2009). PASS theory of intelligence and reading with a focus on planning. *Educational Psychology*, 29(6), 761–776.
- Das, J. P., Naglieri, J. A., & Kirby, J. R. (1994). *Assessment of cognitive processes: The PASS theory of intelligence*. Allyn & Bacon.
- 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.
- Doğan, S. (2020). Beyin temelli öğrenme yaklaşımlarıyla PASS teorisinin karşılaştırmalı analizi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(4), 745–764.
- Ergin, T. (2008). PASS teorisi ve bilişsel değerlendirme sistemi (CAS) üzerine bir inceleme. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 223–245.
- Ergin, T. (2021). PASS teorisi temelli bilişsel oyunların öğrencilerin bilişsel işlem alanları ve akademik performansları üzerine etkililiğinin sınanması. *HAYEF Journal of Education*, 18(3), 517–539.
- Ergin, T. (2022). YBT-PASS bilişsel müdahale programının özgül öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilişsel işlem alanları düzeylerine etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 356–376.
- Genç, G., & Yarıcı, A. (2024). İlkokul matematik derslerinde PASS teorisine dayalı etkinliklerin öğrencilerin başarı ve matematiğe yönelik tutum düzeylerine etkisi. *13. Uluslararası Temel Eğitim Kongresi (UTEK 2024) Özet Bildiri Kitabı*.
- Gregory, G. H., & Chapman, C. (2013). *Differentiated instructional strategies: One size doesn't fit all* (3rd ed.). Corwin Press.
- Kirby, J. R., & Williams, N. H. (2000). Cognitive strategies and educational performance in the PASS model framework. *Journal of Cognitive Education*, 9(2), 85–102.
- Marzano, R. J. (2003). *Classroom management that works: Research-based strategies for every teacher*. ASCD.
- Middleton, J. A., & Spanias, P. A. (1999). Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations, and criticisms of the research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(1), 65–88.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1–8. sınıflar)*. MEB Yayınları.
- Naglieri, J. A., & Das, J. P. (1997). *Cognitive assessment system*. Riverside Publishing.
- Naglieri, J. A., & Kaufman, J. C. (2001). Understanding intelligence through the PASS model. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of intelligence* (pp. 199–215). Cambridge University Press.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Merrill Prentice Hall.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26(3–4), 207–231.
- Subban, P. (2006). Differentiated instruction: A research basis. *International Education Journal*, 7(7), 935–947.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms* (2nd ed.). ASCD.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2nd ed.). ASCD.
- Ün, D. (2020). PASS teorisi üzerine genel bir literatür taraması. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 2(3), 84–100.

- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2016). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. Pearson.
- Vessey, I. (1991). Cognitive fit: A theory-based analysis of the graphs versus tables literature. *Decision Sciences*, 22(2), 219–240. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1991.tb00344.x>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81.
- Yıldız, B., & Ergin, T. (2021). PASS modeline dayalı etkinliklerin öğrencilerin planlama becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 46(205), 29–48.
- Yıldız, B., & Ergin, T. (2023). Bilişsel değerlendirme sisteminin (CAS) öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerine etkisi. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 13(1), 45–63.

The Effect of PASS Theory-Based Individualized Perimeter and Area Problems on the Mathematics Motivation of Fourth-Grade Primary School Students

Hanife KESKİN^{ID}, Alper KALENDER^{ID}

Introduction and purpose

Mathematics education plays an important role in developing students' cognitive and problem-solving skills. However, many students perceive mathematics as a difficult and anxiety-inducing subject, which may negatively affect their motivation and academic performance. During the primary school years, the attitudes of students of mathematics begin to develop and may influence their future learning experiences. Research indicates that mathematics anxiety and low motivation are among the major factors limiting effective learning processes.

Motivation is considered a key determinant of engagement in learning activities. Students with higher motivation tend to actively participate in lessons, demonstrate greater persistence during problem-solving processes, and develop more positive attitudes toward mathematics. Therefore, instructional approaches that support the motivation of students while considering individual cognitive differences are needed.

Current research on mathematics education emphasizes that instructional environments should be responsive to students' cognitive differences and individual learning characteristics. Differentiated instructional approaches and CSL environments have been associated with increased academic engagement, self-efficacy, and mathematics motivation (Tomlinson, 2014; Sweller et al., 2011).

An approach that considers individual cognitive differences are the PASS theory. The PASS theory focuses on how individuals process information rather than how much they know. In this context, individualized learning activities structured according to the prominent cognitive processing tendencies of students may contribute to more meaningful learning experiences and increased motivation.

This study aims to examine the effect of individualized perimeter and area problems on the motivation of fourth-grade students based on the prominent PASS cognitive processing tendencies. Descriptive findings regarding students' perceived mathematics achievement, anxiety levels, and problem-solving habits were also evaluated within the scope of the study.

Literature Review

Das, Naglieri, and Kirby (1994) developed the PASS theory based on Luria's neuropsychological model and conceptualized intelligence as a set of cognitive processes rather than a single general ability. These processes include planning, attention, simultaneous processing, and successive processing. The theory emphasizes that individuals may have different cognitive strengths, and these differences should be considered in educational settings.

PASS-based instructional approaches positively contribute to students' academic performance, cognitive development, and learning processes. Research suggests that activities designed according to the cognitive processing

tendencies of students support meaningful learning and improve problem-solving skills. Furthermore, PASS-based interventions may enhance planning and attention skills, which are important components of effective learning.

According to cognitive fit theory, learning performance increases when instructional representations are compatible with the cognitive processing structures of learners (Vessey, 1991). The compatibility between task structures and cognitive processing tendencies may reduce cognitive load, facilitate comprehension, and support the willingness of students to participate in problem-solving activities in mathematics education. Therefore, PASS-based individualized problem structures may contribute not only to cognitive performance but also to motivational processes.

Despite the growing body of literature on PASS theory and motivation, limited research has examined the relationship between PASS-based individualized mathematics instruction and mathematics motivation among students, particularly at the primary school level. This study aims to contribute to the literature by examining the association between mathematics motivation and individualized mathematics problems structured according to students' cognitive processing tendencies.

Methodology

This study was conducted using a one-group pretest–posttest quasi-experimental design. The study group consisted of 32 fourth-grade students enrolled in a private primary school in the Buca district of İzmir during the academic year 2024–2025. The sample was selected using convenience sampling.

In this study, a diagnostic application tool consisting of structured performance tasks developed by the researcher was used to determine students' prominent PASS cognitive processing tendencies. The tool was structured as a diagnostic application tool to identify students' cognitive processing tendencies and support the individualization of instructional problem structures rather than as a standardized psychometric measurement instrument.

The developed tool consisted of three sections and 12 tasks designed to reflect planning, attention, simultaneous processing, and successive processing areas. Students were asked to select and solve tasks in PASS representing different areas of cognitive processing. Students' task preferences and performances were evaluated together to identify their prominent cognitive processing tendencies.

A Mathematics Motivation Measurement Form designed appropriately for primary school students was administered to determine the mathematics motivation levels of the students. The form included items related to mathematics motivation, mathematics anxiety, perceptions of achievement, problem-solving habits, and digital tool usage levels. The measurement form consisted of 17 items and was structured on a four-point Likert scale.

During the implementation process, the students studied perimeter and area problems structured according to their prominent PASS cognitive processing tendencies. The implementation process lasted for two weeks. The measurement form was administered as a pretest before the implementation, and the same form was applied as a posttest after the implementation. The collected data were analyzed using descriptive statistics and the paired-samples t-test.

Results, conclusion and suggestions

The findings revealed a statistically significant increase in the mathematics motivation scores of students following the implementation process. The results suggest that PASS-based individualized problem applications may be associated with increased mathematics motivation among students.

This increase in motivation may be explained by the compatibility between instructional activities and the cognitive processing tendencies. Students may experience greater success when they engage in tasks compatible with their cognitive strengths, which can support self-confidence and motivation. In addition, individualized learning environments may also encourage more active participation and meaningful learning experiences.

The findings of this study are consistent with those of previous studies that have emphasized the importance of cognitively responsive and differentiated instructional approaches in mathematics education. The PASS theory may

provide a useful framework for addressing individual cognitive differences and supporting motivational processes in mathematics learning environments.

Based on the findings, it is recommended that teachers design learning environments that consider students' cognitive processing tendencies and individual differences. Future studies should include larger sample groups, control groups, and longer implementation periods to strengthen the generalizability of the findings.

Araştırmanın Etik İzni

Bu çalışma için gerekli etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 05.02.2025 tarih ve 37 sayılı kararı ile alınmıştır. Ayrıca araştırmanın Millî Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda yürütülebilmesi için gerekli araştırma uygulama izni Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 28.03.2025 tarihinde verilmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Bu çalışma Dr. Öğr. Üyesi Hanife Keskin ve Alper Kalender tarafından ortaklaşa yürütülmüştür. Araştırmanın planlanması, yürütülmesi, verilerin değerlendirilmesi, bulguların yorumlanması ve makalenin yazım sürecine her iki araştırmacı da eşit düzeyde katkı sağlamıştır. Araştırmacıların çalışmaya katkı oranı %50-%50'dir.

Çatışma Beyanı

Yazarlar, bu çalışmanın hazırlanması ve yayımlanması sürecinde herhangi bir çıkar çatışmasının bulunmadığını beyan eder.

Bu makaleye atıf yapmak için / To cite this article:

Keskin , H. ve Kalender, A. (2026). PASS teorisine dayalı bireyselleştirilmiş çevre ve alan problemlerinin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematik motivasyonuna etkisi. *Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1): 212-227. doi: 10.55008/te-ad.1914434