

Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Bağlamında Matematiksel Zihin Alışkanlıklarının Gelişiminin İncelenmesi

(Investigation of the Development of Mathematical Mind Habits of Secondary School 5th Grade Students in Problem Solving Context)

Doç. Dr. Sare ŞENGÜL^a, Nesrin ERDOĞAN^b

(a) Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İstanbul

(b) Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği, İstanbul

Özet

Araştırmanın amacı problem çözme bağlamında zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel zihin alışkanlıklarına etkisini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim öğretim yılında, İstanbul ili, Kağıthane ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören beşinci sınıf toplam 24 öğrenci oluşturmıştır. Araştırmada nitel ve nicel verilerin kullanıldığı karma yöntem tercih edilmiş, değerlendirme süreç boyunca yapılmıştır. Bu araştırmada problem çözme bağlamında etkili ve zenginleştirilmiş öğrenme ortamları tasarlanmıştır. Ardından zihin alışkanlıkları becerilerini (problem çözme becerisi) kazandırmaya yönelik etkinlik kağıtları, performans görevleri, proje çalışmaları, sınıf ve grup tartışmaları gibi çeşitli uygulamalar yapılmıştır. Bu süreç boyunca öğrencilerin zihin alışkanlıkları “Bilişsel Zihin Alışkanlıkları Rubriği” kullanılarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin etkinliklere verdikleri cevaplar ve gözlemlenen davranışları nitel veriler olarak elde edilmiştir. Ulaşılan nitel veriler yüzde şeklinde nicel verilere dönüştürülerek analiz edilmiştir. Ayrıca araştırmada verilen nicel veriler, öğrenci cevaplarından örneklerle desteklenerek gösterilmiştir. Araştırma bulgularına göre, tasarlanan öğrenme ortamlarının uygulanması, öğrencilerin bilişsel (problem çözme) becerileri kullanma oranlarını başarılı bir şekilde arttırmıştır. Öğrencilerin bu becerileri başarılı bir şekilde kullanma oranları, problem çözme becerisi için %20,26’dan %62,94’e yükselmiştir. Dolayısıyla problem çözme bağlamında zenginleştirilmiş ortamların matematiksel zihin alışkanlıkları becerilerinden problem çözme becerisini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Zihin alışkanlıkları, matematiksel zihin alışkanlıkları, problem çözme

Abstract

The aim of the study is to investigate the effects of enriched learning environments on mathematical mind habits of 5th grade students in the context of problem solving. The study group consisted of 24 fifth grade students attending a public school in Kağıthane district of İstanbul in the 2017-2018 academic year. In the research, the mixed method, which used qualitative and quantitative data, was preferred and the evaluation was made throughout the process. In this research, effective and enriched learning environments are designed in the context of problem solving. Afterwards, various activities such as activity papers, performance tasks, project works, class and group discussions were conducted to gain mind habits skills (problem solving skills). During this process, students' habits of mind were evaluated using Rub Cognitive Mind Habits Rubric. The responses of the students to the activities and their observed behaviors were obtained as qualitative data. The qualitative data obtained were analyzed by converting them into quantitative data in percentage form. In addition, the quantitative data given in the study are supported by examples from student responses. According to the findings of the study, the application of the designed learning environments successfully increased the students' use of cognitive (problem solving) skills. The rate of students using these skills successfully increased from 20.26% to 62.94% for problem solving skills. Therefore, it can be said that enriched environments in the context of problem solving positively affect problem solving skills from mathematical mind habits skills.

Keywords: Habits of mind, mathematical habits of mind, problem solving

Giriş

Günümüzde eğitimden beklenen öğrencileri; hızla değişen koşullara kolay uyum sağlayabilecek, teknolojik ve bilimsel gelişmelere ayak uydurabilecek, araştırmacı, üretici, pratik düşünebilen, güçlükler karşısında yılmadan, sabırla mücadele edebilen ve kendi problemlerinin üstesinden gelebilecek bireyler şeklinde yetiştirmektir. Körükçü (2015) 21. yüzyılda öğrencilerin “Hayat Boyu Öğrenme” ve “Herkes

İçin Matematik” yaklaşımlarını gerçekleştirebilmeleri amacıyla sahip olmaları gereken becerilere akıl yürütme, problem çözme, sorgulama, tahmin etme, meraklı olma, sebat etme, sorumluluk bilinci ile risk alabilme becerilerini örnek vermiştir. Son yıllarda yapılan ulusal ve uluslararası TIMSS ve PISA gibi sınav sonuçları ise öğrencilerin başarılarının istenilen düzeyde olmadığını göstermektedir. Örneğin; PISA 2015 ulusal raporuna göre ülkemiz öğrencilerinin ortalama puanı OECD ülkelerinin ortalamasının altında kalmıştır (MEB, 2016). Uluslararası sınav sonuçlarına göre ülkemizdeki öğrencilerin matematik başarılarının yeterli düzeyde olmadığı ortadadır (Mullis, Martin, Robitaille ve Foy, 2009; Mullis, Martin, Ruddock, O’Sullivan ve Preuschoff, 2012). Öğretim programları her ne kadar öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik hazırlansa da ulusal ve uluslararası sınavlarda başarılarımızın düşük olması istenilen hedeflere ulaşamadığı sonucunu ortaya koymakta, öğrencilerin farklı üst düzey düşünme becerilerine gereksinimleri olduğunu göstermektedir. Bu üst düzey düşünme becerilerinin alışkanlık haline getirilmesini savunan ve bu becerilerin gelişimini inceleyen araştırmalardan biri “zihin alışkanlıkları”dır.

“Zihin alışkanlıkları” yaşamın her yerinde ve sosyal bilimler, fen bilimleri, matematik gibi tüm disiplinlerde öğrenmeyi düzenlemek ve problem çözmek amacıyla yüksek performans sergileyen kişilerin alışkanlık haline getirmiş olduğu entelektüel düşünme davranışlarından esnek düşünme, merak, sabır, risk alma, problem oluşturma gibi her iki bilişsel ve duyuşsal becerileri vurgulamaktadır (Costa ve Kallick, 2000; Tishman, 2000). Costa ve Kallick (2000) kişilerin kullandıkları zihin alışkanlıklarını 16 bileşenden oluşan bir liste şeklinde açıklamışlardır. Bu listeye göre zihin alışkanlıkları bileşenleri: ısrarcılık, düşünmeden hareket etmeyi yönetme, anlayış ve empati ile dinleme, esnek düşünme, üstbilis, doğruluk için çabalama, sorgulama ve problem çözme, eski bilgiyi yeni durumlara uygulama, netlik ve hassasiyetle düşünme ve iletişim kurma, tüm duyularla veri toplama, yaratma, hayal etme ve yenilikçilik, şaşkınlık ve merak ile cevap verme, sorumlu risk alma, mizah bulma, birbirine bağımlı düşünme, sürekli öğrenmeye açık kalma şeklindedir. Liste incelendiğinde zihin alışkanlıkları bileşenlerinin aslında günümüz insanında geliştirmeye çalıştığımız özellikler olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle araştırma günümüz insanını oluşturacak olan öğrencilerin, gelişimine katkıda bulunmak amacıyla zihin alışkanlıkları becerilerinin kullanımını önermektedir.

Cuoco, Goldenberg ve Mark (1996) tarafından ilk defa ifade edilen zihin alışkanlıkları, genel zihin alışkanlıkları ve disipline özgü zihin alışkanlıkları (matematiksel zihin alışkanlıkları gibi) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Genel zihin alışkanlıkları; temel olarak kabul edilen araştırma yapma, düşünme, örüntü ve ilişkilerin farkına varma, keşfetme, tanımlamalar yapabilme ve görselleştirme gibi becerilerdir (Korkmaz, 2015). Matematiksel zihin alışkanlıkları ise, düşünsel etkinlikler yolu ile matematik bilimi ile uğraşanların yaptıkları gibi soyutlamalar yaparak ve onların kullandıkları yöntemleri göz önünde bulundurarak sürekli bir muhakeme etme yeteneği olarak belirtilmektedir (Mark, Cuoco, Goldenberg ve Sword, 2010).

Goldenberg (1996)’e göre belirli matematiksel sonuçlardan daha önemli olan, kişilerin bu sonuçları ortaya çıkarırken faydalandıkları alışkanlıklardır. Yani matematik; zihinsel olarak yürütülen bir düşünce tarzı olduğundan kişilerin matematiksel sonuçları ortaya çıkarırken kullandıkları alışkanlıklar, matematiksel sonuçlardan önemlidir. Arslan ve Yıldız (2010)’da kişilerin hayatlarında karşılarına çıkan her sorunu çözümlerken, farkında olarak ya da olmayarak içinde matematiksel düşünme süreçlerini içeren zihin alışkanlıkları gösterdiklerini vurgulamışlardır. Dolayısıyla zihin alışkanlıklarına dayalı çalışmalar günümüz eğitim felsefesine uyumlu ve öğretim programlarının hedeflerine paralel olduğundan bu alanda daha fazla çalışma yapılmalıdır. Ulusal ve uluslararası alan yazın incelendiğinde zihin alışkanlıkları çalışmalarının problem çözme, geometrik ve cebirsel alanlarda yoğunlaştığı görülmektedir (Doganlar, 2018, Driscoll, 1999, Eroğlu ve Tanışlı, 2017, Erşen, Ezentaş ve Altun, 2018, Jacobbe ve Millman, 2009, Korkmaz, 2015, Köse ve Tanışlı, 2014; Tıraşlıoğlu 2013). Ancak yabancı kaynaklarda yapılmış çalışmalar olsa da ulusal alan yazında ki boşluk dikkat çekmekte ve yapılan çalışmaların az olduğu görülmektedir.

Matematik yapmak büyük ölçüde problem çözmek olarak kabul edildiğinden, öğrencilerin problemleri çözerken kullandıkları matematiksel zihin alışkanlıklarının belirlenmesi önemlidir. Problem ise bireylerin yaşamlarında karşılaştıkları zaman onları huzursuz eden ve aşılması gereken durumlardır. Olkun ve Toluk (2003) problemi, çözüm yolu önceden belli olmayan, ama kişinin bilgi ve deneyimlerini

kullanarak bir sonuca varabileceği durumlar olarak ifade etmiştir. Problemleri çözmek için birbiri ardına gerçekleştirilen tüm işlemler ise bizi problem çözmeye götürür.

Problem çözme, matematik öğretim programının temel becerileri arasındadır (MEB, 2013). Özsoy (2005)'ya göre bu beceriden hem günlük yaşamda hem de diğer bilim dallarında yararlanılmaktadır. Problem çözme zihinsel süreçler içerisinde, sonuca ulaşmak amacıyla gerekli olan bilgilerin kullanılarak, işlemlerin gerçekleştirilmesiyle problem teşkil eden durumun çözülmesidir (Altun, 1995). Matematik dersinde başarılı olabilmek için öğrencilerin iyi birer problem çözücüler olmaları gerekmektedir. Ergin (2015) matematik dersinde problem çözme başarısını arttırmak için öncelikle düşünme ve çözüm yollarının araştırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Çünkü öğretmenlerin, öğrencilerinin düşünce tarzlarını bilmesi sınıfta gerçekleştirilen uygulamalarını ve bunun neticesinde de öğrencilerinin öğrenmelerini büyük ölçüde etkilemektedir (Bozkurt, 2012; Fennema ve Franke, 1992; Gardner, 1999; Wittrock, 1986; akt. Ergin, 2015). Bu nedenle matematiksel zihin alışkanlıkları becerilerinden biri olan problem çözme becerisi üzerinde önemle durulması gerekmektedir.

Körükçü (2015) bilişsel becerileri kişilere kazandırmak ve kullanmalarını sağlamak için matematik dersinin hedefleri göz önünde bulundurulduğunda matematiğin uygun bir alan olduğunu düşünmektedir. Fakat genel hedefler bu becerilerin kazanılmasına yönelik olsa da kazanımların bu doğrultu da olmadığı, daha çok işlem yapabilme becerisine yer verildiği görülmektedir. Zihin alışkanlıklarından problem çözme konusunda yapılan çalışmaların sayısı ise yeterince azdır (Jacobbe ve Millman, 2009; Korkmaz, 2015, Tıraşlıoğlu 2013). Dolayısıyla bu araştırmanın ülkemizde matematik eğitimi alanında olan boşluğun doldurulmasına yardımcı olacağı umulmaktadır. Ayrıca yapılan bu çalışmanın öğretim programının uygulayıcısı olan öğretmenlere; zihin alışkanlıkları becerilerinin önemini farkına varma, öğrencilerinin de bu önemi fark etmelerini sağlama ve bu becerilerin alışkanlığa dönüşmesi için uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması konusunda fikir vererek katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle problem çözme bağlamında öğrencilerin kullandıkları zihin alışkanlıklarının belirlenmesinin ve geliştirilmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı problem çözme bağlamında zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel zihin alışkanlıklarına etkisini incelemektir. Araştırmanın amacı doğrultusunda 5. sınıf öğrencilerine problem çözme bağlamında aşağıdaki alt problemlere yönelik sorulara cevap aranmıştır;

1. 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme bağlamında bilişsel zihin alışkanlıkları bakımından uygulama öncesi düzeyleri nedir?

2. Problem çözme açısından zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel zihin alışkanlıklarına etkisi nedir?

Yöntem

Araştırmanın genel amacı doğrultusunda hem nitel hem de nicel verilerin kullanıldığı karma yöntem tercih edilmiştir. Karma yöntem, bir araştırma programında tekli çalışma veya çoklu çalışmalardaki nitel ve nicel verilerin toplanarak analiz edilmesini içerir (Creswell ve Clark, 2007). Araştırmanın birinci basamağında öğrencilerin problem çözme bağlamında zihin alışkanlıklarından bilişsel zihin alışkanlıkları problem çözme becerisini belirlemek ve geliştirmek adına çeşitli etkinlikler (etkinlik kağıtları, sınıf içi tartışma ortamı, performansa dayalı ödevler gibi) ve yöntemler yardımıyla açık ve kapalı uçlu problemler uygulanmış, cevaplar ve gözlemlenen davranışlar nitel veriler olarak kaydedilmiştir.

Araştırmanın ikinci basamağında ise, nitel olarak elde edilen veriler “BZA (Bilişsel Zihin Alışkanlıkları)” rubriği kullanılarak puanlanmış ve nicel verilere dönüştürülerek sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen nicel verilerin deneysel işlemleri için tek gruplu yarı-deneysel desen tercih edilmiştir. Çünkü bu desen tek bir gruptan deneysel işlemde önce ve sonra belirli aralıklarla ölçümler almaya dayanır (Creswell, 2013). Bu çalışmada bilişsel zihin alışkanlıkları becerilerinden problem çözme becerisinin belirli zaman aralıklarında birkaç defa gözlemi yapılarak “BZA” rubriği kullanılarak öğrencilerin bu beceriyi kullanma değişimleri belirlenmiştir.

Araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili, Kağıthane ilçesindeki bir devlet okulunun 5.sınıfına devam eden ve hafta içi yapılan matematik kursuna katılan 12 erkek, 12 kız olmak üzere toplam 24 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu araştırmanın çalışma grubu belirlenirken zihin alışkanlıklarına dayalı becerilerin belirlenmesi ve geliştirilmesi sıkı bir takip ve uzun bir süreye ihtiyaç duyduğundan ve sınıf sayılarının kalabalık olup sürecin daha sağlıklı işlemesi açısından hafta içi matematik kursuna devam eden 5.sınıf öğrencilerinden rastgele bir sınıf seçilerek 24 öğrenciyle çalışma yapılmasına karar verilmiştir. Bu 24 öğrencinin tesadüfi bir şekilde 12’si kız, 12’si erkek öğrenci olarak çalışma grubu oluşmuştur.

Veri toplama araçları olarak matematiksel zihin alışkanlıkları değerlendirme formları (BZA Rubriği), öğrenci günlükleri, ödevler ve etkinlik kağıtları ve gözlemler kullanılmıştır. BZA Rubriği’ nin problem çözme kısmı Körükcü (2015) tarafından tasarlanmış ve bu rubrikteki beceriler “uygun”, “kısmen uygun”, “uygun değil” ve “boş” şeklinde olmak üzere dört düzeyde kategorilere ayrılmıştır. Bu rubriğin kapsam geçerliği alanında uzman 4 öğretim üyesi ve 1 ortaokul matematik öğretmeninin görüşleri alınarak, Miles ve Haberman (1994) uzlaşma yüzdesi kullanılarak hesaplanmış ve sonuç 0,70’in üzerinde olduğundan güvenilirliğin sağlanmış olduğu kabul edilmiştir.

Çalışmanın uygulama süreci: çalışmanın hazırlık süreci, öğrencilerin uygulama öncesi matematiksel zihin alışkanlıkları becerilerinin tespit edilmesi, zihin alışkanlıkları tanıtımının yapılması, becerilere yönelik örnek uygulamaların sunulması ve öğrencilerin uygulama sonrası zihin alışkanlıklarının tespit edilmesi şeklindedir. Uygulama 5 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir.

Verilerin analizinde, etkinlik kağıtları, performans görevleri, sınıf ve grup tartışmaları yoluyla ulaşılan bilişsel veriler, “BZA Rubriği” kullanılarak değerlendirilmiş ve öğrencilerin BZA becerileri tespit edilmiştir. Rubriğin “uygun” ve “kısmen uygun” kategorisinde değerlendirilmiş gözlem sonuçlarına göre öğrencinin beceriyi başarılı bir şekilde kullandığı yorumlanmıştır. Bilişsel becerilerin birçok kez ölçümlerinden sonra kullanılma oranları hesaplanmış ve elde edilen nicel veriler, nitel bulgularla desteklenerek gösterilmiştir.

Bulgular

Çalışmanın “Bilişsel Zihin Alışkanlıkları Rubriği” kullanılarak elde edilen verilerin analizinden ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Ayrıca becerilerin etkili öğrenme ortamlarında uygulama öncesi ve sonrası belirli öğrenciler üzerinden nasıl farklılaştığını ortaya koyan örnekler sunulmuştur. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin BZA becerilerine (problem çözme) ait bulgular Tablo 1.’de verilmiştir.

Tablo 1. Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrencilerin Problem Çözme Düzeyleri

BZA Çözme Becerisi	Problem	DÜZEYLER							
		Uygun		Kısmen Uygun		Uygun Değil		Boş	
		Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrencilerin Problem Çözme Düzeyleri		%8,81	%37,90	%11,45	%25,04	%13,23	%24,32	%66,6	%12,74

Tablo 1.’ de uygulama öncesinde öğrencilerin problem çözme becerisini %8,81 uygun, %11,45 kısmen uygun, %13,23 uygun olmayan ve %66,6 oranında hiç kullanmadıkları görülmüştür. Uygulama sonrasında öğrencilerin bu beceriyi uygun kullanma oranı %37,90’a ve kısmen uygun kullanma oranı %25,04’e yükselmiştir. Öğrencilerin bu beceriyi boş bırakma oranları %66,6’dan %12,74’e düşerken, uygun kullanmama oranları ise %24,32’ye çıkmıştır.

Aşağıda problem çözme becerisinin “problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve çözümü değerlendirme” alt maddelerine ait bulgular verilmiştir. Problem çözme becerisinin “**problemi anlama**” alt bileşenine göre öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası problem çözme düzeyleri Tablo 1.1.’de verilmiştir.

Tablo 1.1. Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrencilerin Problemi Anlama Becerisine İlişkin Düzeyleri

A.PROBLEM DÜZEYLER								
ÇÖZME								
	Uygun		Kısmen Uygun		Uygun Değil		Boş	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
1. Problemi Anlama	%12,08	%41,95	%23,47	%35,14	%25,42	%17,22	%39,03	%5,69
a. Problemi kendi cümleleri ile ifade eder.	%17,08	%48,75	%30,83	%31,25	%37,5	%17,08	%14,59	%2,92
b.Problemdeki verilenleri ve istenenleri belirtir.	%11,25	%32,92	%24,17	%21,25	%21,25	%31,66	%43,33	%14,17
c. Verilenlerin problemin çözümü için yeterli olup olmadığına karar verir.	%7,92	%44,17	%15,42	%52,91	%17,5	%2,92	%59,16	%0

Tablo 1.1.’de uygulama öncesinde öğrencilerin problemi anlama becerisini %12,08 uygun, %23,47 kısmen uygun, %25,42 uygun olmayan ve %39,03 oranında hiç kullanmadıkları tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında öğrencilerin bu beceriyi kullanma oranları uygun olarak %41,95’e ve kısmen uygun olarak %35,14’e yükselmiştir. Öğrencilerin bu beceriyi boş bırakma oranları %39,03’ten %5,69’a düşerken, uygun kullanmama oranları ise %17,22’ye inmiştir.

Problem çözme becerisinin “**plan yapma**” alt bileşenine göre öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası problem çözme düzeyleri Tablo 1.2.’de verilmiştir.

Tablo 1.2. Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrencilerin Plan Yapma Becerisine İlişkin Düzeyleri

A.PROBLEM DÜZEYLER ÇÖZME	Uygun		Kısmen Uygun		Uygun Değil		Boş	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
2. Plan Yapma	%5,92	%37,09	%11,25	%29	%7,83	%20,58	%75	%13,33
a. Problemin çözümü için gerekli temel kavramları ifade eder.	%16,67	%40,84	%26,25	%39,58	%12,92	%18,75	%44,16	%0,83
b. Problemi benzer problemler ile ilişkilendirir.	%0,42	%27,08	%6,25	%17,5	%3,33	%16,25	%90	%39,17
c. Model veya matematiksel bağlantıları kullanarak çözüm yollarını oluşturur.	%7,5	%60,42	%9,17	%19,17	%11,25	%16,25	%72,08	%4,16
d. Problemin sonucunu tahmin eder.	%0	%22,92	%7,5	%40	%9,58	%34,58	%82,92	%2,5
e. Elde edeceği sonucun doğru olup olmadığını kontrol etmek için bir yöntem ifade eder.	%5	%34,17	%7,08	%28,75	%2,09	%17,08	%85,83	%20

Tablo 1.2.'de uygulama öncesinde öğrencilerin plan yapma becerisini %5,92 uygun, %11,25 kısmen uygun, %7,83 uygun olmayan ve %75 oranında hiç kullanmadıkları tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında öğrencilerin bu beceriyi kullanma oranları uygun olarak %37,09'a ve kısmen uygun olarak %29'a yükselmiştir. Öğrencilerin bu beceriyi uygun kullanmama oranı %20,58 olarak bulunurken, beceriyi boş bırakma oranı %13,33'e düşmüştür.

Problem çözme becerisinin “**planı uygulama**” alt bileşenine göre öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası problem çözme düzeyleri Tablo 1.3.’te verilmiştir.

Tablo 1.3. Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrencilerin Planı Uygulama Becerisine İlişkin Düzeyleri

A.PROBLEM ÇÖZME	DÜZEYLER							
	Uygun		Kısmen Uygun		Uygun Değil		Boş	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
3. Planı Uygulama	%15,7	%49,86	%9,03	%12,78	%13,33	%23,75	%61,94	%13,61
a. Planladığı çözüm yolunu uygular.	%13,75	%66,25	%8,75	%9,58	%1,67	%20	%75,83	%4,17
b. Problemin çözümü için gerekli işlemleri yapar.	%30,42	%65,83	%12,92	%21,67	%37,08	%10,83	%19,58	%1,67
c. Gerekirse planladığı çözüm yolunu değiştirir.	%2,92	%17,5	%5,42	%7,08	%1,25	%40,42	%90,41	%35

Tablo 1.3.’te uygulama öncesinde öğrencilerin plan yapma becerisini %15,7 uygun, %9,03 kısmen uygun, %13,33 uygun olmayan ve %61,94 oranında hiç kullanmadıkları tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında öğrencilerin bu beceriyi kullanma oranları uygun olarak %49,86’ya ve kısmen uygun olarak %12,78’e yükselmiştir. Öğrencilerin bu beceriyi uygun kullanmama oranı %23,75 olarak bulunurken, beceriyi boş bırakma oranı %13,61’e düşmüştür.

Problem çözme becerisinin “**çözümü değerlendirme**” alt bileşenine göre öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası problem çözme düzeyleri Tablo 1.4.’te verilmiştir.

Tablo 1.4. Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrencilerin Çözümü Değerlendirme Becerisine İlişkin Düzeyleri

A.PROBLEM ÇÖZME	DÜZEYLER							
	Uygun		Kısmen Uygun		Uygun Değil		Boş	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
4.Çözümü Değerlendirme	%1,56	%22,71	%3,85	%23,23	%6,36	%35,73	%88,23	%18,33

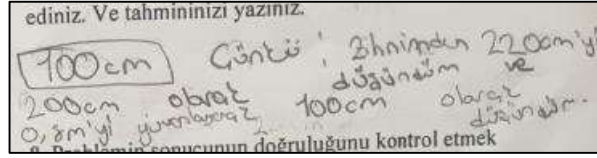
a. Elde ettiği sonucu yaptığı tahmin ile karşılaştırır.	%0	%12,5	%6,25	%32,92	%0	%49,58	%93,75	%5
b. İşlemlerin sağlamlasını yaparak varsa yanlışını düzeltir	%3,33	%24,58	%4,58	%25	%13,75	%35,84	%78,34	%14,58
c. Elde ettiği sonucun mantıklı olup olmadığını değerlendirir.	%1,25	%12,5	%2,92	%27,09	%7,92	%49,58	%87,91	%10,83
d. Problem için farklı çözüm yolu araştırır.	%1,66	%41,25	%1,66	%7,92	%3,75	%7,92	%92,93	%42,91

Tablo 1.4.'te uygulama öncesinde öğrencilerin plan yapma becerisini %1,56 uygun, %3,85 kısmen uygun, %6,36 uygun olmayan ve %88,23 oranında hiç kullanmadıkları tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında öğrencilerin bu beceriyi kullanma oranları uygun olarak %22,71' e ve kısmen uygun olarak %23,23'e yükselmiştir. Öğrencilerin bu beceriyi uygun kullanmama oranı %35,73 olarak bulunurken, beceriyi boş bırakma oranı %18,33' e düşmüştür.

Aşağıda öğrenci çalışmalarından plan yapma becerisinin dördüncü bileşeni “**problemin sonucunu tahmin etme**” şeklindeki alt becerinin kullanımı için örnek verilmiştir. Bu alt becerinin kullanımı için örnek verilirse uygulama öncesinde öğrencilere “*Hülya 990 liraya satılan bir bilgisayarı, 120 lira peşin ödeyip geri kalanını 6 eşit taksitle alıyor. Hülya her bir taksit için kaç lira ödeyecektir?*” şeklindeki “**Taksit**” problemi sorulmuş ve öğrencilerden problemi çözmeden, sonucunu tahmin etmeleri istenmiştir. Bu soruya Yasemin adlı öğrenci Şekil 1.'de verildiği gibi uygun olmayan bir cevap vermiştir. Öğrenci cevabı bulduktan sonra cevabını tahmin yapmış gibi yazmıştır.

Şekil 1. Uygulama Öncesi Tahmin Etme Örneği

Uygulama sonrasında öğrencilere “*Şekildeki dolabın yüksekliği masanın yüksekliğinden kaç santimetre fazladır?*” şeklindeki “**Uzunluk**” problemi sorulmuş ve yine öğrencilerden problemi çözmeden, sonucunu tahmin etmeleri istenmiştir. Bu soruya Yasemin adlı öğrenci Şekil 2.'de verildiği gibi uygun olan bir cevap vermiştir. Öğrenci tahminini, yuvarlama işlemi yaparak bulmuştur.

**Şekil 2. Uygulama Sonrası Tahmin Etme Örneği**

Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin uygulama öncesinde problem çözme becerilerini etkili bir şekilde kullanamadıkları tespit edilmiştir. Genellikle öğrencilerin kendilerine verilen problemi anlamadan hesap yapmaya başladıkları görülmüştür. Birçok öğrenci problemi anlamadıkları için ya boş bırakmış ya da yanlış çözüm yapmıştır. Ayrıca yanlış çözüm yapan öğrencilerin yaptıkları çözümü kontrol etmek gibi alışkanlıkları olmadıkları için hatalarını giderip, doğru cevaba ulaşamadıkları bulunmuştur. Öğrencilerin problem çözme becerisini kullanmalarını sağlamak için etkili öğrenme ortamları oluşturulmuş ve bu ortamların problem çözme becerisini olumlu yönde etkilediği varsayılmıştır. Bu sonucun, literatürde tasarlanan öğrenme ortamlarının problem çözme becerisini arttırdığı yönündeki bulgularla tutarlı olduğu görülmektedir (Barron, 2000; Dooren, Bock ve Janssens, 2007; Har, 2009; Herr ve Johnson, 2002; Jacobbe ve Millman, 2009; Karataş, 2008; Körükcü, 2015). Elde edilen bulguların analizi sonucunda öğrencilerin uygulama sonrasında problem çözme becerilerini ve alt bileşenlerini kullanma oranlarının başarılı bir şekilde arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada Polya'nın problem çözme adımlarının problem çözümünde kullanılması, öğrencilerin problem çözme becerilerini pozitif yönde etkilemiştir. Literatürde Polya'nın problem çözme modeli kullanılarak problem çözme becerisine katkı sağlayan çalışmalara rastlanmaktadır (Alan, 2009; Erümit, 2014; Jacobbe ve Millman, 2009; Körükcü, 2015; Tıraşoğlu, 2013; Yıldız, 2008).

Araştırma bulgularından hareketle uygulayıcı ve araştırmacılara şu öneriler sunulabilir:

Araştırmacılara problem çözme bağlamında zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında farklı bilişsel ve duyuşsal zihin alışkanlıklarının gelişimini incelemeleri önerilebilir.

Bu çalışmaya benzer bir çalışmanın hem öğretmen hem de öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilerek, onların zihin alışkanlıklarıyla ilgili becerileri kazanmaları ve bunları sınıf ortamında uygulamaları önerilebilir.

Araştırmacılara deney ve kontrol grupları olmak üzere farklı gruplar oluşturularak tasarlanan farklı öğrenme ortamlarının uygulanmasıyla iki grup arasındaki matematiksel zihin alışkanlıkları becerilerini kullanılma seviyelerine göre manidar bir farklılık olup olmadığını incelemeleri önerilebilir.

Öğretmenlerin, öğrencileri için zihin alışkanlıklarına dayalı etkinlikler tasarlayarak öğrenme ortamlarını zenginleştirmeleri ve bu becerileri müfredat içeriğine dahil etmeleri önerilebilir.

Kaynakça

- Alan, C. (2009). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecine yönelik görüşleri: Nitel bir çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Altun, M. (1995). *İlkokul 3., 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

- Arslan, S. ve Yıldız, C. (2010). 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünmenin aşamalarındaki yaşantılarından yansımalar. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 35(156), 17-31.
- Barron, B. (2000). Achieving coordination in collaborative problem-solving groups. *The journal of the learning sciences*, 9(4), 403-436.
- Costa, A. ve Kallick, B. (Eds.) (2000). *Habits of mind . A developmental series*. Alexandria, VA: ASCD.
- Cuoco, A., Goldenberg, E. P., ve Mark, J. (1996). Habits of mind: An organizing principle for mathematics curricula. *The Journal of Mathematical Behavior*, 15(4), 375- 402.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design (Araştırma deseni)* (Çev. Ed. Demir, S.B.). Ankara.
- Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. London: Sage Publication.
- Dogan, H. (2018). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin cebirsel zihin alışkanlıklarının belirlenmesi ve derslerine yansımaları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dooren, W. V., Bock, D. D., Janssens, D. ve Verschaffel, L. (2007). Pupils' over-reliance on linearity: A scholastic effect?. *British Journal of Educational Psychology*, 77(2), 307-321.
- Driscoll, M. (1999). *Fostering algebraic thinking: A guide for teachers, grades 6-10*. Portsmouth: NH Heinemann.
- Eroğlu, D. ve Tanışlı, D. (2017). Zihnin cebirsel alışkanlıklarının sınıf ortamına entegrasyonu. *İlköğretim Online*, 16(2), 566-583.
- Erümit, A. K. (2014). *Polya'nın problem çözme adımlarına göre hazırlanmış yapay zeka tabanlı öğretim ortamının öğrencilerin problem çözme süreçlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora lisans tezi, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Erşen, Z. B., Ezentaş, R., ve Altun, M. (2018). Evaluation of the teaching environment for improve the geometric habits of mind of tenth grade students. *European Journal of Education Studies*.
- Goldenberg, E. P. (1996). "Habits of mind" as an organizer for the curriculum. *Journal of Education*, 178(1), 13-34.
- Har, Y. B. (2009). Challenging mathematics in primary school national examination in singapore. National Institute of Education Nanyang Technological University,1 Nanyang Walk Singapore. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.121.3906&rep=re1&type=pdf> adresinden 11 Haziran 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Herr, T. ve Johnson K. (2002). *Problem solving strategies: crossing the river with dogs*. USA: Key Curriculum Press
- Jacobbe, T. ve Millman, R.S. (2009). Mathematical habits of the mind for preservice teachers. *School Science And Mathematics*, 109 (5), 298-302.

- Karataş, İ. (2008). *Problem çözmeye dayalı öğrenme ortamının bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karlıgil-Ergin, G. (2015). *Öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerindeki matematiksel incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tez, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Korkmaz, S. (2015). *Problem çözmede matematiksel zihin alışkanlıklarının matematik öğretmenleri ve sekizinci sınıf öğrencileri bağlamında incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Köse, N. ve Tanışlı, D. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrideki zihinsel alışkanlıkları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(3), 1203-1230.
- Körükçü, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamında ortaokul öğrencilerinin matematiksel zihin alışkanlıklarının gelişiminin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Mark, J., Cuoco, A., Goldenberg, E. P. ve Sword, S. (2010). Developing mathematical habits of mind. *Mathematics teaching in the Middle School*, 15(9), 505-509.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara
- MEB (2016). *PISA 2015 ulusal raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Miles, M. ve Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis*. ABD: Sage Publications.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Robitaille, D. F., ve Foy, P. (2009). *TIMSS advanced 2008 international report: Findings from IEA's study of achievement in advanced mathematics and physics in the final year of secondary school*. Chestnut Hill: TIMSS and PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y. ve Preuschoff, C. (2012). *TIMSS 2011 assessment frameworks*. Chestnut Hill: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standard for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Olkun, S. ve Toluk Z. (2003). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Tıraşoğlu, N. B. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme bağlamında matematik zihin alışkanlıklarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tishman, S. (2000). Why teach habits of mind? In Costa, A. and Kallick, B. (Eds.), *Discovering and Exploring Habits of Mind* (pp. 41-52). Alexandria, VA: ASCD.
http://www.visiblethinkingpz.org/VisibleThinking_html_files/06_AdditionalResources/Whyteachhabits_ST.pdf adresinden 19 Ekim 2018 tarihinde edinilmiştir.



Yıldırım A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (Sekizinci Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, V. (2008). *Polya'nın problem çözme adımlarına dayalı matematik öğretiminden sonra altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri, problem çözmeye karşı tutumları ve matematiğe karşı tutumlarındaki değişimin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.



MARMARA
ÜNİVERSİTESİ