



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BEYİN YARI KÜRELERİNİN
BASKINLIĞI İLE PROBLEM ÇÖZME BAŞARISI ARASINDAKİ
İLİŞKİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gizem YAPAR SÖĞÜT

BURSA

2016



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BEYİN YARI KÜRELERİNİN
BASKINLIĞI İLE PROBLEM ÇÖZME BAŞARISI ARASINDAKİ
İLİŞKİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gizem YAPAR SÖĞÜT

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

BURSA

2016

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.


Gizem YAPAR SÖĞÜT

26/12/2016

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Ortaokul Öğrencilerinin Beyin Yarı Kürelerinin Baskınlığı ile Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişki” adlı Yüksek Lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Gizem YAPAR SÖĞÜT

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

İlköğretim ABD Başkanı

Prof. Dr. Ridvan EZENTAS

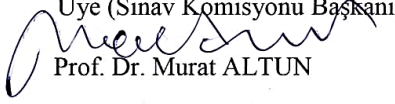
T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

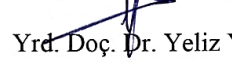
İlköğretim Anabilim Dalı'nda 801332003 numara ile kayıtlı Gizem YAPAR SÖĞÜT'ün hazırladığı "Ortaokul Öğrencilerinin Beyin Yarı Kürelerinin Baskınlığı ile Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişki" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 26/12/2016 günü 14:00 – 15:30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının **başarılı** olduğuna **oybirliği** ile karar verilmiştir.

Üye (Sınav Komisyonu Başkanı)


Prof. Dr. Murat ALTUN

Uludağ Üniversitesi

Üye (Tez Danışmanı)

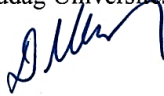

Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Dilek SEZGİN MEMNUN

Uludağ Üniversitesi



Üye

Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN

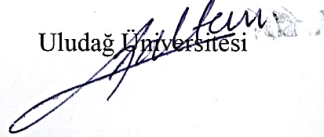
İstanbul Üniversitesi



Üye

Yrd. Doç. Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY

Uludağ Üniversitesi



ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam boyunca bana her konuda yardımcı olan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN'a ve yüksek lisans ders aşamasında kendilerinden çok değerli bilgiler edindiğim hocalarım Prof. Dr. Murat ALTUN, Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ, Prof. Dr. Salih ÇEPNİ, Yrd. Doç. Dr. Bahtiyar BAYRAKTAR, Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN ve Yrd. Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN'e ve yüksek lisans eğitimim süresince bana burs sağlayan TÜBİTAK-Bilim İnsani Destekleme Daire Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Ayrıca, tüm eğitim-öğretim hayatım boyunca beni destekleyen, bilimsel araştırmalar konusunda her zaman teşvik eden ve tez yazım sürecinde tüm yüklerimi hafifleten annem Sevil YAPAR'a, her işimde en büyük destekçim olan babam Selçuk YAPAR'a, varlığıyla bana güç vermesinin yanında literatür taramama da katkı sağlayan kardeşim Stj. Dr. İrem YAPAR'a, hayatıma girdiği andan itibaren hep yanımda olan, beni tamamlayan ve yüksek lisans eğitimim boyunca sabırla bana her konuda yardımcı olan eşim Uğur SÖĞÜT'e, tez aşamasında hayatıma dâhil olarak tüm yaptığım işlerin daha fazla anlam kazanmasını sağlayan ve bana en büyük gücü veren oğlum Mustafa Berk SÖĞÜT'e sonsuz teşekkür ederim.


Gizem YAPAR SÖĞÜT

Özet

Yazar : Gizem YAPAR SÖĞÜT
Üniversite : Uludağ Üniversitesi
Anabilim Dalı : İlköğretim
Bilim Dalı: : Matematik Eğitimi
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : xvi + 105
Mezuniyet Tarihi :
Tez : Ortaokul Öğrencilerinin Beyin Yarı Kürelerinin Baskınlığı ile Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişki
Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

Ortaokul Öğrencilerinin Beyin Yarı Kürelerinin Baskınlığı ile Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişki

İnsan vücudunda sağ ve sol olmak üzere iki yarım küreden oluşan beynin işleyişinin ve öğrenmenin beyindeki sürecinin bilinmesi, öğretimin niteliğini artırma yolunda eğitimcilere yön vermektedir. Bu nedenle, bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlıkları ile problem çözme başarıları ve beyin baskınlıkları ile problem çözme stratejileri arasındaki ilişkinin ve problem çözme eğitiminin öğrencilerin beyin baskınlığı üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda, Bursa ili Osmangazi ilçesindeki bir devlet okulundaki 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden rastgele seçilen 261 öğrenciye; 39 soruluk beyin baskınlığı envanteri ile 10 soruluk problem çözme testi uygulanmıştır. Ayrıca, problem çözme eğitiminin öğrencilerin beyin baskınlığı üzerinde etkisi olup olmadığının incelenmesi için aynı okuldaki 7. sınıf öğrencilerinden seçilen 21 kişilik bir deney grubu oluşturulmuştur. Tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma, bağıntı bulma, şekil çizme,

problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma stratejilerine yönelik rutin olmayan problemlerden oluşturulan bir soru bankası deney grubuna 18 ders saati süresince uygulanan problem çözme eğitiminde kullanılmıştır. Uygulama sonrası öğrencilere tekrar beyin baskınlık envanteri ve önceki problem çözme testine paralel olacak şekilde hazırlanan problem çözme son testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir.

Bulgular, ortaokul öğrencilerinin çoğunluğunun sol yarı kürelerini baskın kullandığını ve beyin baskınlıklarında cinsiyet ve sınıf değişkenleri açısından farklılık olmadığını göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin problem çözme başarıları ile beyin baskınlıkları arasında ve öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejileri ile beyin baskınlıkları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Diğer yandan, 7. sınıf öğrencilerine verilen problem çözme eğitiminin öğrencilerin beyin baskınlığı üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sonuçlar ışığında, öğrencilerin her iki yarı kürelerini de dengeli kullanmalarının ve kalıcı öğrenmenin sağlanması için öğretmenlerin beyin yarı kürelerinin özellikleri hakkında bilgilendirilmesi ve ders işleyişlerinin öğrencilerin baskınlık durumlarına göre yönlendirilmesi önerilmektedir. Ayrıca öğrencilerin her iki beyin yarı küresini de harekete geçirmek ve problem çözme başarılarını arttırmak için problem çözme eğitimine verilen önem artırılmalıdır.

Anahtar sözcükler: Beyin baskınlığı, beyin yarı küresi, problem çözme, problem çözme eğitimi, problem çözme stratejileri, sıra dışı problem

Abstact

Author : Gizem YAPAR SÖĞÜT
University : Uludag University
Field : Primary Education
Branch : Mathematics Education
Degree Awarded : M. S.
Page Number : xvi + 105
Degree Date :
Thesis : The Relationship between Brain Hemispheric Dominance and
Problem Solving Achievement of Secondary School Students
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Yeliz YAZGAN

The Relationship between Brain Hemispheric Dominance and Problem Solving Achievement of Secondary School Students

The knowledge of functioning of the brain consisting of two hemispheres, which are left and right, and the knowledge of the procedure of learning in the brain direct the educators on the way of raising qualification of education. Therefore, the aim of this research is to investigate the relationship between the secondary students' brain hemisphericities and their problem solving successes, between the brain hemisphericities and problem solving strategies which they use and also the effectiveness of problem solving training on the brain hemisphericity. Towards this aim, the problem solving test, consisting 10 questions, and the brain hemisphericity inventory, consisting 39 questions have been applied to 261 students selected randomly among 5th, 6th, 7th, and 8th graders of a state secondary school in Osmangazi district of Bursa. Also, to investigate the effectiveness of problem solving training on the students' brain hemisphericities, an experimental group has been formed, consisting 21

students studying in 7th class in the same school. A question bank comprising of non-routine problems for guess and check, work backward, look for a pattern, draw, simplify the problem and make a list strategies has been used in the problem solving training which has been implemented to experimental group during eighteen lesson hours. After the implementation the students have been applied the brain hemisphericity inventory again and the problem solving post-test carried out as parallel to the pre-test. Obtained data has been analyzed in the program SPSS.

Findings show that the majority of secondary school students have left hemisphericity and their brain hemisphericities do not differ statistically in terms of the gender and the grade level. Also, it has been revealed that there is no significant relation between the problem solving success and the brain hemisphericity and also between the strategies used during by students and their brain hemisphericities. On the other hand, it has been concluded that there is an effect of the problem solving training on 7th grade students' brain hemisphericities and a major part of the students with left hemisphericity showing the right hemisphericity after problem solving training. As a result, it is suggested that the teachers should be informed about the characteristics of the brain hemispheres and they should lead the lesson process according to students' hemisphericities in order to use both hemispheres equally and to provide permanent learning. Besides, the importance given to problem solving should increase in order to stimulate students' both hemispheres and to increase the students' problem solving successes.

Key words: Brain hemispheres, brain hemisphericity, problem solving, problem solving strategies, problem solving training, non-routine problem

İçindekiler

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar.....	xii
GRAFİKLER.....	xiv
ŞEKİLLER.....	xv
KISALTMALAR.....	xvi
I. BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	2
1.1.1. Problem ve Problem Çözme.....	2
1.1.2. Beyin ve Beyin Baskınlığı.....	10
1.2. Araştırma Soruları.....	12
1.3. Araştırmanın Amacı.....	13
1.4. Araştırmanın Önemi.....	13
1.5. Varsayımlar.....	14
1.6. Çalışmanın Sınırlılıkları.....	14
1.7. Tanımlar.....	15
II. BÖLÜM: LİTERATÜR.....	16
2.1. Problem Çözme ile İlgili Araştırmalar.....	16
2.2. Beyin Baskınlığı ile İlgili Araştırmalar.....	24
2.3. Eğitim ve Matematik Eğitimi Araştırmalarında Beyin Baskınlığı.....	27
2.4. Beyin Baskınlığı ve Problem Çözme İlişkisi ile İlgili Araştırmalar.....	32

III. BÖLÜM: YÖNTEM.....	38
3.1. Araştırmanın Modeli.....	38
3.2. Katılımcılar.....	39
3.3. Veri Toplama Araçları.....	39
3.3.1. Beyin Baskınlığı Envanteri.....	39
3.3.2. Problem Çözme Testi.....	40
3.4. Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi.....	43
3.4.1. Tarama Aşamasının Tanıtılması.....	43
3.4.2. Deneysel Çalışmanın Tanıtılması.....	43
3.4.3. Verilerin Analizi.....	44
IV. BÖLÜM: BULGULAR.....	46
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	48
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	49
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	54
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	56
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	58
4.6. İlave Bulgular.....	61
V. BÖLÜM: TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	72
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	72
5.2. Öneriler.....	76
5.2.1. Eğitime Yönelik Öneriler.....	77
5.2.2. Sonraki Araştırmalara Öneriler.....	79
KAYNAKÇA.....	80
EKLER.....	89
Ek 1. Beyin Baskınlığı Envanteri.....	89

Ek 2. Problem Çözme Ön Testi.....	92
Ek 3. Problem Çözme Son Testi.....	94
Ek 4. Problem Çözme Eğitimi Sırasında Kullanılan Problemler.....	96
ÖZGEÇMİŞ.....	105



Tablolar Listesi

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
Tablo 1. Masa ve taburelerin toplam ayak sayısı.....	6
Tablo 2. Öğrencilerin beyin baskınlığı envanteri ve problem çözme ön testinden aldıkları puanların normallik testi sonuçları.....	46
Tablo 3. Öğrencilerin problem çözme testinde kullandıkları stratejilerden aldıkları puanların normallik testi sonuçları.....	47
Tablo 4. Öğrencilerin beyin baskınlıkları tablosu.....	48
Tablo 5. Öğrencilerin beyin baskınlık puanlarının cinsiyet değişkeni açısından incelenmesinin Mann Whitney U Testi sonuçları.....	49
Tablo 6. Baskın yarı küreler-cinsiyet çapraz tablosu.....	50
Tablo 7. Öğrencilerin beyin baskınlık puanlarının sınıf değişkeni açısından incelenmesinin Kruskal Wallis H Testi sonuçları.....	52
Tablo 8. Baskın yarı küreler-sınıf çapraz tablosu.....	52
Tablo 9. Öğrencilerin problem çözme başarısı ve beyin baskınlığı puanları arasındaki korelasyon sonuçları.....	54
Tablo 10. Öğrencilerin beyin baskınlık puanları ve problem çözme puanları arasındaki ilişkinin sınıf düzeylerine göre korelasyon sonuçları.....	55
Tablo 11. Beyin baskınlıkları ve problem çözme stratejilerinin korelasyon tablosu.....	57
Tablo 12. Öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki ve sonraki beyin baskınlık puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi sonuçları.....	59
Tablo 13. Beyin baskınlık puanlarının değişim tablosu.....	59
Tablo 14. Öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki ve sonraki beyin baskınlık durumları.....	60

Tablo 15. Öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki ve sonraki problem çözme puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi sonuçları.....	62
Tablo 16. Öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki ve sonraki problem çözme puanları.....	62
Tablo 17. Eğitimden sonra beyin baskın yarı küreleri değişen öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki problem çözme puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi sonuçları.....	63
Tablo 18. Eğitimden sonra beyin baskın yarı küreleri değişen öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki ve sonraki problem çözme puanları.....	64
Tablo 19. Öğrencilerin kullandıkları stratejiler bazında eğitimden önceki ve eğitimden sonraki puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı sonuçları.....	64
Tablo 20. Öğrencilerin eğitimden sonraki beyin baskınlık puanları ile problem çözme son testinde kullandıkları stratejiler arasındaki ilişkinin Spearman Korelasyon Testi sonuçları.....	66

Grafikler Listesi

<i>Grafik</i>	<i>Sayfa</i>
Grafik 1. Ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlık düzeylerinin yüzde dağılımı.....	49
Grafik 2. Ortaokul öğrencilerinin sınıf seviyelerine göre beyin baskınlıklarının yüzde dağılımı.....	54
Grafik 3. Uygulama grubundaki öğrencilerinin problem çözme eğitiminden önceki beyin baskınlıkları.....	60
Grafik 4. Uygulama grubundaki öğrencilerinin problem çözme eğitiminden sonraki beyin baskınlıkları.....	61

Şekiller Listesi

<i>Şekil</i>		<i>Sayfa</i>
Şekil 1.	Dördüncü sorudan 0 puan alan öğrencinin cevabı.....	41
Şekil 2.	Dördüncü sorudan 1 puan alan öğrencinin cevabı.....	42
Şekil 3.	Dördüncü sorudan 2 puan alan öğrencinin cevabı.....	43
Şekil 4.	Beyin baskınlığı sonucu sağ yarı küre güçlü olan öğrencinin bazı sorulara verdiği yanıtlar.....	69
Şekil 5.	Beyin baskınlık sonucu sağ baskın olan öğrencinin bazı problemlere verdiği cevaplar.....	70
Şekil 6.	Beyin baskınlığı sol güçlü olan öğrencilerin 7. probleme verdiği yanıtlar.....	71

Kısaltmalar Listesi

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

SBS : Seviye Belirleme Sınavı

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences

TEOG : Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş



1.Bölüm

Giriş

Beyin, vücudumuzdaki en karışık, en gizemli ve en güçlü organdır. Yetişkin bir insanın beyinde ortalama 100 milyar nöron vardır. Her bir nöronun yaklaşık 10 bin dendrit kol uzanmaktadır. Bu bilgilerin ışığında bir insan beyinde 1 katrilyon sinaptik bağlantı oluşabileceği söylenebilir (Duman, 2012; Hall, 2013; Thagard, 2005). Bu sayılar bize beyin kapasitesinin olağanüstülüğünü göstermektedir.

Öğrenmenin oluşabilmesi için nöronların dendritlerinin uzanıp, başka nöronların dendritlerine sinaptik bağlantılar kurması gerekmektedir. Bu bağlantıların çok sayıda ve farklı uyarılar tarafından olması, öğrenmenin daha güçlü olmasını sağlamaktadır. Sinaps bağlantıları ne kadar çok kullanılırsa, bağlantılı düşünme ve problem çözme becerisi o kadar fazla gelişmektedir. Kullanılmayan sinir hücreleri işlevlerini kaybederken, daha fazla kullanılan sinir hücreleri işlevlerini daha etkili yerine getirebilmektedir. Yani, öğrenme sürecinde ne kadar çok uyaran etkin rol oynarsa, nöron bağlantıları o kadar çok gelişir ve zenginleşir (Anderson, 2000; Duman, 2012; Hall, 2013).

İnsan bedenini, algılarını, hislerini, zekâsını ve davranışlarını idare eden beyin incelenmesi ve tanınması eğitim-öğretimin ve eğitimcilerin öncelikli hedefi olmalıdır (Duman, 2012). Öğrenmenin beyindeki işleyişi ile ilgili bilinen bilgiler arttıkça ve bu bilgiler kullanıldıkça öğretim de daha nitelikli bir hal alacaktır (Caine & Caine, 2002; Kutlu & Korkmaz, 2010; Palavan & Başar, 2014). Öğrenme bir keşif ise en büyük keşif kişinin kendi beyin işleyişini ve öğrenme kapasitesini keşfetmesidir. Öğrenciler, kendi beyinlerinin gücünün farkına vardıkları zaman motivasyonları ve özgüvenleri dışsal olmak yerine içsel olarak artacaktır. Bir derse karşı önyargıları veya olumsuz tutumları olan öğrencileri yeniden isteklendirebilmenin yolu, onlara insan beyninin işleyişini ve sınırsız kapasitesini

göstermekten geçmektedir (Duman, 2012). Bu nedenle, eğitim ve öğretim sürecinde, bu mükemmel organın işleyişini göz önünde bulundurmak büyük önem taşımaktadır.

İnsan beyni, sağ ve sol olmak üzere iki yarım küreden oluşmaktadır. Her iki yarı küre de farklı işlevlere sahiptir. İki yarı küre fiziksel olarak aynı yapıya sahip olmasına rağmen sol beyin daha analitik, mantıksal ve rasyoneldir, yazma ve konuşmayı tercih eder, somut biçimde düşünür. Diğer yandan; sağ beyin ise daha yaratıcıdır, duygusal ve müzikal yeteneklere sahiptir, çizmeyi ve nesnelere kullanmayı tercih eder. Konuşma, motor denetim, genel çözümlenme ve yorumlama gibi işlevlerde beyin bir yarı küresi diğerine göre daha gelişmiştir ve bu yarı küre *baskın yarı küre* olarak adlandırılmaktadır (Hall, 2013). Bunlara paralel olarak, beyinlerinin sol yarı küresini baskın kullananlar okuyarak öğrenirken, sağ yarı küresini baskın kullananlar ise görerek, deneyerek ve dokunsal yollarla öğrenmektedir. Problem çözme sırasında ise sol yarı küreleri baskın olanlar problemleri parçalayarak çözmeyi tercih ederken, sağ yarı küreleri baskın olanlar problemleri bütüne bakarak çözerler (Duman, 2012). Ancak beyin mümkün olduğunca yüksek bir kapasiteye ulaşması için sağ ve sol yarı kürelerin uyum içinde çalışması gerekmektedir (Davis, Hersh & Marchisotto, 2015). Bu yüzden eğitimde beyin iki yarı küresinin de kullanılmasını teşvik etmek, beyin kapasitesini kat ve kat arttırmaktadır (Caine & Caine, 2002).

1.1.Problem Durumu

Aşağıda konuyla ilgili olarak problem, problem çözme, beyin ve beyin baskınlığı hakkında genel bilgi verilerek araştırmanın problem durumu belirtilmektedir.

1.1.1. Problem ve Problem Çözme. Problem çözme matematik öğrenmenin sadece amacı değil aynı zamanda matematik öğrenmenin esas yoludur. Bu açıdan problem çözme, matematik eğitiminin ayrı bir parçası değil, matematikle bütünleşik olmalıdır. Önemli birçok matematiksel kavram problem çözme ile en etkili şekilde öğretilir. Aynı zamanda, matematiksel problem çözme ile öğrenciler onlara sınıf dışı ortamlarda da yardımcı olacak

olan düşünme yolları, merak ve istikrarlılık alışkanlığı ve alışkın olunmayan durumlarda da kendine güven kazanırlar (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Polya, 1990). Problem çözme yeteneği gelişmiş olan bir insan karşılaştığı güçlükler karşısında bilgisini etkin kullanarak hayatta kalabilmekte ve neslini sürdürebilmektedir (Altun, 2013a). Nitekim ortaokul matematik müfredatında da, öğrencilerin problem çözme sırasında kendi düşüncelerini ve akıl yürütmelerini belirtmesi ve problem çözme stratejileri geliştirerek bu stratejileri günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlerin çözümü için kullanabilmesi matematik eğitiminin genel amaçları arasında ifade edilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Problem, bireyi zorlayarak akıl yürütmesini gerektiren ama çözülmesi imkânsız olmayan durumdur (Sakshaug, Olson & Olson, 2002). Problem çözme ise bazı kaynaklarda “önceden çözüm yöntemi kestirilemeyen bir görev ile meşgul olmak” olarak açıklanmıştır (NCTM, 2000; Posamentier & Krulik, 2008). Altun ise (2013a) problem çözme sürecini, “net olarak tasarlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için kontrollü etkinliklerle alıştırmayı yapmak” olarak tanımlamıştır. Milli Eğitim Bakanlığı (2013) ise problem çözmeyi çözümü önceden görünür olmayan ve çözüm yolu belli olmayan sorular karşısında öğrencilerin var olan bilgilerini kullanarak çözüm araması şeklinde açıklamıştır. Bir çözüm ararken, öğrenciler bilgilerinden yararlanmak zorundadırlar ve bunun sonucu olarak yeni matematiksel kavrayışlar geliştirirken var olan bilgilerini de geliştirir ve zenginleştirirler (NCTM, 2000; Hiebert, 2003). Bu açıdan bakıldığında problem çözme her konuda geliştirilmesi gereken temel bir beceri olmasının yanında, bir öğretim yöntemi olarak da ele alınabilir (MEB, 2013). NCTM’e (2000) göre, tüm öğrenciler problem çözme yolu ile yeni matematiksel bilgi inşa edebilmeli, matematikte ve diğer bağlamlarda karşılarına çıkan problemleri çözebilmeli, çeşitli problem çözme stratejilerini kullanabilmeli, uyarlayabilmeli

ve matematiksel problem çözüme üzerine derinlemesine düşünebilmelidir. Tüm bunlar ise problem çözüme odaklanmış bir sınıf ortamında gözlemlenebilir.

Bütün problemlerin çözümünde kullanılacak ve kesin doğru çözüme ulaştıracak tek bir yöntem yoktur (Bingham, 1998). Bu nedenle, problem çözüme konusunda araştırmacıların farklı yaklaşımları bulunmaktadır.

Bingham'a (1998) göre, problem çözüme probleme ve problemi çözen kişiye göre değişen durumlar söz konusu olsa da, aşağıdaki basamaklar problem çözümenin ortak yönlerini oluşturmaktadır:

1. Problemi tanımak ve onunla uğraşma gereği duymak,
2. Problemi açıklamak ve onunla ilgili ikincil problemleri tespit etmek,
3. Probleme ilgili verileri toplamak,
4. Probleme en uygun verileri seçmek ve düzenlemek,
5. Toplanan verilerin kullanılması ile muhtemel çözüm yollarını tespit etmek,
6. Çözüm yollarını değerlendirmek ve en uygununu seçmek,
7. Seçilen çözüm yolunu uygulamak,
8. Uygulanan çözüm yöntemini değerlendirmek.

Bu basamakların yanı sıra, problem çözümenin eğitim alanında çalışmaları bulunan Polya (1990) problem çözümenin genel aşamalarının taslağını çizmiştir. Buna göre problem çözüme; *problemi anlama*, *plan yapma*, *planı uygulama* ve *geriye bakış* olmak üzere dört aşamaya ayrılmıştır. *Problemi anlama* aşamasında kişinin soruda verilenleri ve istenenleri ifade etmesi, problemi kendi cümleleriyle dile getirmesi ve probleme uygun şekil varsa çizerek gerekli işaretlemeyi yapması beklenmektedir. *Plan yapma* aşamasında kişi daha önce buna benzer bir problem çözdüyse bu durumda ne yaptığını düşünür, çözümde işine yarayacak bir ilişki arar ve esasında uygun bir strateji bulmaya çalışır. *Planı uygulama* aşamasında ise kişi her adımı kontrol ederek planını uygular. Son olarak, geriye bakış

aşamasında ise kişinin sonucu kontrol etmesi, varsa alternatif çözüm yolları ile problemi tekrar çözmesi ve bulduğu sonucun başka durumlarda işine yarayıp yarayamayacağını değerlendirmesi beklenir.

Literatüre bakıldığında problemlerin sözel, gerçek, rutin ve rutin olmayan problemler olarak sınıflandırıldığı görülmektedir (Altun, 2013b; Polya, 1990). Rutin problemleri önceden çözülmüş bir problemde sadece verileri değiştirerek ya da hiçbir değişiklik yapmadan çözülebilen problemler olarak tanımlayan Polya (1990), öğrencilerin rutin problemlerin çözümünde kendi yargılarını ve yaratıcı yeteneklerini kullanma fırsatlarının olmayacağını dile getirmiştir. Altun'a (2013b) göre ise problem çözmeye; sadece doğru sonuca ulaşmakta öte, kapsamlı bir zihinsel süreç ve ileri beceriler gerektirmektedir. Tek başına bilgi sahibi olmak problem çözmek için yeterli değildir. Ancak problem çözmeye yeteneği yeterince gelişmiş kişiler var olan bilgilerini etkin kullanarak problem çözmeye sürecini hakkıyla tamamlayabilir. Bu açıdan, bu çalışma kapsamında daha çok rutin olmayan problemler üzerinde durulmaktadır.

Problem çözmeye sırasında öğrencileri hedefe ulaştıracak yollara ihtiyacı bulunmaktadır. Öğrencilerin hedeflerine ulaşmak için kullanacakları yapılandırıcı yolların keşfedilmesinde yardımcı olabilecek araçlara *strateji* denir. Kaynaklara bakıldığında öğrencilerin yaygın olarak kullandığı stratejilerin; örüntü bulma, tablo yapma, problemi basitleştirme, geriye doğru çalışma, eşitlik yazma, şekil çizme, tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma ve muhakeme etme olduğu görülmektedir (Altun, 2013b; Billstein, Libeskind & Lott, 1990; Herr & Johnson, 1994; Polya, 1990). Bu stratejilere ilişkin detaylı bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Örüntü bulma: Bazı problemlerin alt basamakları incelendiğinde çözümlerin belirli bir kurala uygun olarak ilerlediği görülür. Problemin çözümüne ulaşmak için bu kuralın belirlenmesi gerekmektedir. Örneğin; “1, 3, 9, 27 dizisinde 8. terimi bulunuz” probleminin

çözümü için dizideki sayıların bir önceki sayıyı üçe katlayarak ilerlediği kuralını bulmak çözümü kolaylaştıracaktır.

Tablo yapma: Bazı problemlerin çözümü için problemde verilenleri tablo ile düzenlemek verilenler arasındaki ilişkinin fark edilmesini kolaylaştırır. Örneğin; “bir marangoz üç ayaklı tabureler ve dört ayaklı masalar üretmiştir. Toplamda 25 ayak olduğuna göre kaç adet tabure ve kaç adet masa üretildiğini bulunuz” sorusunun çözümü için tablo 1’deki gibi bir tablo yapılabilir.

Tablo 1

Masa ve taburelerin toplam ayak sayısı

	Masa Sayısı					
Tabure Sayısı	1	2	3	4	5	6
1	7	11	15	19	23	27
2	10	14	18	22	26	30
3	13	17	21	25	29	33

} Toplam ayak sayısı

Problemi basitleştirme: Bazı problemlerde verilen sayıların büyük olması ilk etapta çözüme ulaşmayı zorlaştırabilir. Böyle durumlarda verilen probleme benzer ama sayıları daha küçük olan problemlerin çözülmesi, orijinal problemin çözümüne yön verir. Örneğin; “Satranç tahtasında toplam kaç kare vardır?” sorusunu ele alalım. Satranç tahtası 8 x 8 karelerden oluşmaktadır.

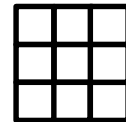
1 x 1 tahtada: 1 tane 1x1 boyutta kare vardır



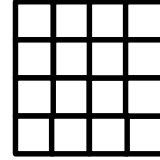
2 x 2 tahtada: 4 tane 1x1 ve 1 tane 2



3 x 3 tahtada: 9 tane 1x1, 4 tane 2x2 ve 1 tane 3x3



4 x 4 tahtada: 16, 9, 4, 1



Görsellerden de anlaşıldığı üzere sonuçlar tam kare sayıların toplamı olacak şekilde devam etmektedir:

5 x 5 tahtada: 25, 16, 9, 4, 1

6 x 6 tahtada: 36, 25, 16, 9, 4, 1

7 x 7 tahtada: 49, 36, 25, 16, 9, 4, 1

8 x 8 tahtada, 64, 49, 36, 25, 16, 9, 4, 1 şeklinde olmak üzere toplamda 204 kare vardır.

Geriye doğru çalışma: Bazı problemlerde sonuç bilgileri verilir ve başlangıç bilgileri istenir. Böyle durumlarda çözüme sondan başlayarak başa doğru çalışma daha kolay olabilir. Örneğin; “Yarisının yarısına 5 eklenince 19 eden sayıyı bulunuz” probleminde son durumdaki 19 sayısından 5 çıkarılır ve bulunan sayı 2 kez 2 ile çarpılırsa 56 sonucuna ulaşılır.

Eşitlik yazma: Cebir problemlerinin çoğunda bilinmeyen sayıyı bir harf ile gösterip eşitlik yazarak çözüme sıklıkla kullanılır. Örneğin; “5, 7 ve 11 sayıları ile doğru orantılı üç sayının toplamı 207’dir. Her bir sayıyı bulunuz” probleminde;

Birinci sayı: 5k

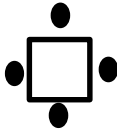
İkinci sayı: 7k

Üçüncü sayı: 11k olsun.

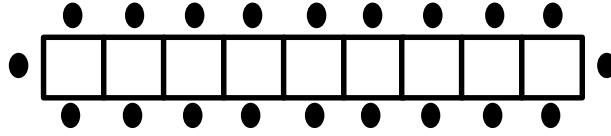
Bu durumda $5k+7k+11k=207 \Rightarrow 23k=207 \Rightarrow k=9$ bulunur. Böylece; birinci sayının 45, ikinci sayının 63 ve üçüncü sayının 99 olduğu sonucu elde edilir.

Şekil çizme: Özellikle geometri ile ilişkili konularda sıklıkla kullanılan şekil çizme stratejisi, soyut verileri somutlaştırarak veriler arası ilişkinin daha görünür olmasını sağlar. Şekil çizme stratejisini kullanırken çizilen şekillerin ayrıntılı olmasının gereği yoktur. Temsili çizimler kullanılması yeterli olur. Örneğin; “Bir kare masada 4 kişi oturabiliyorsa 9 kare

masa yan yana yerleştirildiğinde kaç kişinin oturabileceğini bulunuz” sorusunun çözümü için şekil çizelim:



1 masa



9 masa=> 20 kişi oturabilir

Tahmin ve kontrol: Tahmin ve kontrol stratejisinde ilk önce mümkün olduğunca mantıklı bir tahminle işe başlanır. Daha sonra tahminin gerçek çözümle örtüşüp örtüşmediği kontrol edilir ve eğer doğru çözüme ulaşılamazsa ilk tahminden yararlanarak gerçeğe daha yakın olacak şekilde ikinci bir tahmin yapılır. Doğru çözüme ulaşana kadar tahmin süreci tekrarlanır. Örneğin, “Bir kümeste toplam 49 tane tavşan ve tavuk bulunmaktadır. Kümesteki toplam ayak sayısı 122 olduğuna göre kümesteki tavşan ve tavuk sayısını bulunuz” Sorusunu tahmin ve kontrol stratejisi ile çözelim:

<u>Tavşan sayısı</u>	<u>Tavuk sayısı</u>	<u>Toplam ayak sayısı</u>
20	29	138
17	32	132
13	36	124
12	37	122

Sistemik liste yapma: Bazı problemlerde, tüm çözüm durumlarını değerlendirerek liste şeklinde sıralamak doğru çözüme ulaşmayı kolaylaştırır. Örneğin, “Elinizde bulunan 1, 5 ve 10 TL ile kaç farklı 25 TL para elde edebilirsiniz?” sorusunun çözümü için liste yapma stratejisini kullanalım:

<u>10 TL sayısı</u>	<u>5 TL sayısı</u>	<u>1 TL sayısı</u>	<u>Toplam para(TL)</u>
2	1	0	25
2	0	5	25
1	3	0	25

1	2	5	25
1	1	10	25
0	0	25	25
0	1	20	25
0	2	15	25
0	3	10	25
0	4	5	25
0	5	0	25

Bu durumda, toplam 12 farklı şekilde 25 TL elde edilebilir.

Muhakeme etme: Bu strateji, aslında tüm problem çözme stratejilerinin kullanımı sırasında karşımıza çıkar. Ancak bazı durumlarda problemin çözümü için muhakeme etme dışında başka bir strateji kullanmak mümkün olmamaktadır. Böyle zamanlarda doğru olan bir durumdan (p) yola çıkarak başka bir duruma (q) ulaşılabilir ve bu durum (q) çözüme ulaşmakta kullanılabilir. Örneğin; “*İlker, Naci ve Alper isimli 3 maratoncudan İlker daima doğru söyler. Naci bazen doğru söyler. Alper ise hiç doğru söylemez. Maratoncuların aşağıdaki ifadelerini inceleyerek adlarını tespit ediniz*” sorusunun çözümü için yukarıda bahsedilen stratejilerin kullanımı çok uygun olmayabilir. Bu durumda muhakeme etme yolu ile çözüme ulaşalım (Altun, 2013b, sy. 145).



Ortadaki koşucu eğer İlker olsaydı “Ben İlker” derdi. Buna göre ortadaki koşucu İlker değil ve bu durumda en öndeki koşucu kesin yalan söylüyor. Öndeki koşucu da yalan söylediği için olamaz, dolayısıyla en sondaki kişi İlker’dir.

İlker her zaman doğru söylediğine göre önündeki koşucu Naci olamaz yani ortadaki koşucu da Alper'dir.

Son durumda da sadece Naci kaldığına göre en öndeki koşucu Naci'dir.

1.1.2. Beyin ve beyin baskınlığı. İnsan bedenini saran sinir ağları vücudun hareket kabiliyetinde, reflekslerinin kontrolünde, hormonal dengenin kurulmasında, öğrenmede ve hafızada etkin rol oynayan sinir sistemini oluşturmaktadır. Sinir sisteminin en önemli parçası ise beyindir. Beynin büyük bir çoğunluğunu oluşturan *serebral korteks* genel olarak algılama, kavrama, hatırlama, tasarlama ve hareketlerin planlaması gibi bilişsel işlevlerden sorumludur. Beynin hem sağ hem sol yarı küresinde korteks; *frontal lob*, *pariyetal lob*, *okspital lob* ve *temporal lob* olmak üzere dört bölüme ayrılmıştır. Hareketlerin planlanmasında ve tasarlanma sırasında *frontal lob*, uzamsal kavramada *pariyetal lob*, görsel algılarda *okspital lob*, işitsel alanlarda ve nesnelerin tanınmasında *temporal lob* daha aktif rol alsa da bu loblar çoğunlukla sıkı bir işbirliği ile çalışmaktadır. Serebral korteksin yanı sıra beyinde, bazı işlevlerde fark edilir şekilde aktif rol alan ve öğrenmede önemli yere sahip olan farklı yapılaşmalar da görülmektedir. Örneğin, duyu organlarından gelen uyarıların beyine ilk uğradığı yer *talamus* olarak adlandırılmaktadır. Tasarlanmış ve öğrenme gerektiren hareketlerin planlanarak uygulanmasında rol alan yapı *bazal gangliyondur*. *Hipokampus* ise özellikle yeni bilgilerin öğrenilerek uzun süreli belleğe aktarılmasında önemli role sahip bir yapıdır. Korkma, haz alma gibi duygusal durumlarla ilgili olan *amigdala* ise beyinde depolanan anılara duygusal kısmı ilave etmektedir (Alıcı, 2011).

Beynin yanı sıra sinir sisteminin bir başka temel bileşeni ise nöronlardır. Nöronlar, yani sinir hücreleri, bilgiyi başka bir yere taşımada görev yaparlar. Sinir sisteminde yüz milyardan fazla nöron bulunduğu bilinmektedir. Her nöronun uzanan *dendrit* isimli ince dallar vardır. Her nöronun çıkan, *akson* diye adlandırılan, bir de uzun parça vardır. Aksonlar diğer sinir hücrelerinin dendritlerine neredeyse değecek şekilde temasa geçerler. Gerçekte tam

olarak dokunmadan, arada yaklaşık bir metrenin milyarda biri kadar boşluk kalarak gerçekleşen bu nöronlar arası iletişime *sinaps* denir. Sinaps sırasında bir nöronun aksonu *nörotransmitter* adı verilen kimyasalları salgılayarak diğer nörona ileti gönderir (Anderson, 2000).

Canlılarda düşünme, duyuları algılama, konuşma, hareket etme vb. tüm eylemlerde beyin en önemli rolü üstlenmektedir. Tüm bedeni kontrol eden beyin, aynı zamanda öğrenme eyleminin de merkezindedir. Öğrenme, davranıştaki bir değişimi içerir; dolayısıyla nöronlar arası bağlantıda da bir değişikliği kapsamalıdır. Böyle bir değişikliğin, nöronlar arası sinaptik bağlantılar sırasında gerçekleştiği görüşü son zamanlarda yaygındır. Öğrenme, var olan sinaptik bağlantıları daha etkin kılarak gerçekleşir. Akson daha fazla nörotransmitter salgılar veya hücre zarı nörotransmittere daha duyarlı hale gelir (Anderson, 2000).

Giriş bölümünde de belirtildiği üzere, beyin birbirlerine sinir köprüsü ile bağlanan, sağ ve sol olmak üzere iki yarım küreden oluşmaktadır. Genellikle sağ yarı küre vücudun sol tarafını, sol yarı küre ise vücudun sağ tarafını kontrol etmektedir (Alıcı, 2011). Bunun yanı sıra; sağ yarı küre duyguların oluşması, müzik, hayal gücü ve geometrik şekiller, somut düşünme ve uzaysal anlamda bütünsel kavrama konusunda daha aktifken, sol yarı küre ise akıl yürütme, mantık, analitik düşünme becerisi, konuşma, kelimeleri tanıma, soyut düşünme ve detaylara yoğunlaşma konusunda aktiftir (Boydak, 2004; Ornstein & Thompson 1984).

Toplumun yaklaşık yüzde 95'inin baskın yarı küresi sol taraftır. Geriye kalan insanlarda ise beynin iki yarı küresi eşit şekilde gelişim gösterir ya da nadir görülmek üzere sağ taraf sol tarafa göre daha ileri gelişmişlik gösterir (Hall, 2013). Beyinlerinin sol yarı küresini baskın olarak kullananlar işitsel, görsel yollarla ve okuyarak öğrenmeyi tercih ederken sağ yarı küresini baskın olarak kullananlar dokunarak, görerek, deneyerek öğrenmeyi tercih etmektedir. Benzer şekilde, sol yarı küre baskınlığı olanlar doğru/yanlış, çoktan seçmeli

ve eşleştirme testlerini tercih ederken, sağ yarı küre baskınlığı olanlar ise deneme/uygulama testlerini tercih etmektedir (Duman, 2012).

Problem çözerken; sol yarı küreleri baskın olanlar problemleri parçalayarak çözenin yanı sıra sözel açıklamaları tercih etmektedirler. Sağ yarı küreleri baskın olanlar ise problemleri bütüne bakarak çözenin yanı sıra çözüm sırasında çizmeyi, nesnelere kullanmayı, resmetmeyi ve uzaysal örüntülerdeki olayları yerleştirmeyi tercih etmektedirler (Duman, 2012). Öte yandan, sol beyin akıl yürütme ve mantık konusunda baskın görünmesine rağmen etkili bir problem çözme için problem çözücü olan sağ beyin ile işbirliği içinde çalışmalıdır. Diğer bir deyişle, sağ beyin yaratıcılığın, yeniliğin, üreticiliğin merkezidir. Bıkmak, usanmak bilmeden çalışır. Sol beyin ise yeniliğe karşıdır, çabuk yorulur, pes eder. Ancak aynı zamanda sol beyin aklın ve mantığın merkezidir. Dolayısıyla, sağ beyin sınırsızca üretip durduğu bilgilerin işe yarar olup olmadığını süzgeçten geçirir. Şimdiye kadar yapılan birçok buluşta mucitlerin beyninin sağ ve sol yarı kürelerinin mükemmel bir ahenk ve düzen içinde çalıştığı görülmektedir (Boydak, 2004). Matematikte iki yarı kürenin bir biri ile yardımlaşma ve uyum içinde çalışması durumunda birbirlerini tamamlayacak ve en verimli şekilde sonuç alınacaktır (Davis, Hersh & Marchisotto, 2015).

Bu nedenle bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlıklarının cinsiyet ve sınıf düzeyleri açısından durumu, baskın olan beyin yarı küreleri ile problem çözme sırasında kullandıkları stratejiler ve beyin baskınlıkları ile problem çözme başarıları arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Bunun yanında, deneysel bir çalışma ile öğrencilere verilen problem çözme eğitiminin beyin baskınlıkları üzerindeki etkisi incelenmiştir.

1.2. Araştırma Soruları

Bu araştırmanın problem cümlesi; “Ortaokul öğrencilerinin beyin yarı kürelerinin baskınlığı ile problem çözme başarısı arasındaki ilişki nasıldır?” şeklindedir.

Araştırmanın alt problemleri ise aşağıda belirtilmektedir:

1. Ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlık düzeyleri nasıldır?
2. Ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlığı puanlarında cinsiyet ya da sınıf seviyesi değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarısı ve beyin baskınlığı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Ortaokul öğrencilerinin problem çözme sırasında kullandığı stratejiler ve beyin baskınlığı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
5. Problem çözme eğitiminin, ortaokul öğrencilerinin beyin yarı kürelerinin baskınlığı üzerinde etkisi var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlıkları ve problem çözme başarılarını belirleyerek bunlar arasında ilişki olup olmadığını ve öğrencilere verilen problem çözme eğitiminin beyin baskınlığı üzerinde etkisi olup olmadığını belirlemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin baskın yarı kürelerinin belirlenmesi, öğrencilerin bireysel farklılıklarının farkında olarak baskın beyin yarı kürelerinin özelliklerini etkin olarak kullanmalarına ve baskın olmayan yarı kürelerini geliştirmelerine yardımcı olacaktır. Beyin yarı küre baskınlık durumu öğrencilerin başarısızlıklarını da bazı durumlarda açıklayabileceği için öğrencilerin başarısızlık karşısında çaresiz kalması yerine zayıf yönlerini güçlendirme motivasyonu sağlayabilecektir. Aynı zamanda; öğretmenlerin öğrencilerinin beyin baskınlıklarının farkında olmaları, ders ortamını öğrencilerin baskın olmayan yarı kürelerini de destekleyecek şekilde planlayabilmelerini sağlayacaktır (Boydak, 2004).

Benzer şekilde, beyin baskınlıklarının hangi değişkenlere göre farklılaştığını bilmek, beyin baskın yarı küreleri farklı gruplara uygun şekillerde eğitim-öğretim ortamı hazırlayarak baskınlıklarının iki yarı küreyi de dengeleyecek hale getirilmesini kolaylaştıracaktır.

Öğrencilerin beyin baskınlıkları ile problem çözme başarıları arasındaki ilişkinin ve beyin baskınlıkları ile problem çözme stratejileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi, öğrencilerin problem çözme becerilerinin artırılması için gerekli önlemlerin alınmasında etkili rol oynayacaktır.

Problem çözme eğitiminin öğrencilerin baskın yarı kürelerinin üzerinde etkisinin belirlenmesi ise her iki yarı kürenin de baskın kullanılmasına yönelik eğitimin problem çözme ile desteklenmesini ve problem çözme eğitimine gereken önemin verilmesini sağlayacaktır. Bunun yanında, beyin yarı kürelerinin eşit şekilde baskın kullanabilmeleri için öğrencilerin problem çözmeye daha fazla önem vermesinde etkili olacaktır.

Öte yandan, yurt içi ve yurt dışında ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlığı üzerine yapılan bir çalışmaya rastlanmamasından dolayı bu çalışma ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlık durumunun aydınlatılması hususunda önem teşkil etmektedir.

1.5. Varsayımlar

- Bu çalışmada deney grubundaki katılımcıların sıra dışı problemlerle bağlantılı herhangi bir ön deneyimi olmadığı ya da konu ile ilgili farklı bir eğitime tabi kalmadığı,
- Öğrencilerin uygulanan beyin baskınlığı envanteri ve problem çözme testini dürüstçe cevaplandıkları,

1.6. Çalışmanın Sınırlılıkları

- Bu tezde, katılımcılar Bursa ili Osmangazi ilçesindeki İnönü ortaokulunun öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırmada tek gruplu deneysel yöntem uygulanarak, kontrol grubu

kullanılmamıştır.

- Araştırmanın tarama aşaması 5, 6, 7 ve 8. sınıfa devam eden 261 öğrenci ile deneysel aşaması ise 7. sınıf düzeyinden 21 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.
- Deneysel aşamada verilen problem çözme eğitimi 9 hafta ile sınırlı tutulmuştur.

1.7. Tanımlar

Problem: Ne yapılacağı önceden kestirilemeyen, çözülmesi beklenen durumdur (Altun, 2013a, sy. 82).

Problem Çözme: Var olan problem durumunu gidermek için tasarlanan yöntemleri uygulamaktır (Altun, 2013a, sy. 83).

Rutin Olmayan Problem: Çözüm yönteminin önceden net bir şekilde belirlenemediği ve dört işlem becerilerinin yanında daha fazla düşünme gerektiren problemlerdir (Polya, 1990).

Beyin Baskınlığı: İnsanların doğuştan gelen yeteneklerinden bazılarının kalıcılaşması sonucu beyinlerinin bazı bölümlerini daha etkin kullanması durumudur (Herrman, 1999).

2.Bölüm

Literatür

Konu ile ilgili ulaşılabilen araştırmalar aşağıda problem çözme, beyin baskınlığı, eğitim ve matematik eğitimi araştırmalarında beyin baskınlığı ile beyin baskınlığı ve problem çözme ilişkisini inceleyen araştırmalar olmak üzere dört ayrı başlık altında sunulmuştur.

2.1. Problem Çözme ile İlgili Araştırmalar

Literatüre bakıldığında problem çözme ile ilgili çok geniş bir arşiv ile karşılaşılmaktadır. Bu nedenle, problem çözme konusunda son zamanlarda yapılan çalışmalardan Türkiye’de ve yurt dışında olmak üzere ayrılarak bahsedilecektir.

Türkiye’de problem çözme alanında son zamanlarda yapılan çalışmaların bir kısmı problem çözme stratejilerinin kullanımını üzerinedir. Örneğin Artut ve Tarım (2006) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemlerin çözümünde gösterdikleri başarı, kullandıkları strateji ve yaptıkları hataları araştırmışlardır. Çalışma 607 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve öğrencilerden sıra sayıları içeren 26 rutin olmayan sözel problemi cevaplamaları istenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, verilen problemlerin çözümünde 8. sınıf öğrencilerinin diğerlerine göre daha başarılı olduğu, aksine 7. sınıf öğrencilerinin ise diğer sınıf seviyelerine göre daha başarısız olduğu belirtilmektedir. Buna ek olarak, verilen iki sayının toplanılması ya da çıkarılması ile doğru cevabın elde edilebildiği sorularda öğrencilerin genelinin daha başarılı olduğu ve öğrencilerin çoğunlukla yan yana ve alt alta toplama stratejisi kullandığı bunun yanında farklı stratejiler kullanma konusunda yetersiz oldukları ifade edilmektedir.

Benzer bir başka çalışmada Çelebioğlu ve Yazgan (2009) 2, 3, 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerin çözümünde bağıntı bulma ve sistematik liste yapma stratejisini kullanma düzeylerini incelemişlerdir. Toplamda 307 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda tüm sınıf seviyelerinde öğrencilerin bağıntı bulma ve

sistemantik liste yapma stratejilerini kullanma ortalamalarının düşük kaldığı ve bu iki stratejinin kullanımı arasında olumlu yönde anlamlı bir ilişki olduğu açıklanmaktadır.

Diğer bir çalışmada Akkan, Baki ve Çakıroğlu (2012) ise 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme süreçlerindeki değişimleri aritmetikten cebire geçiş süreci açısından incelemiştir. 24 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda öğrencilerin genellikle aritmetik çözümleri tercih ettikleri ancak sınıf seviyesi arttıkça aritmetik çözümlerin yanında cebirsel çözümlere yönelimlerinde az da olsa artış olduğu ifade edilmektedir. Bunun yanında cebirsel çözümleri tercih etmek yerine daha çok deneme-yanılma stratejisinin kullanıldığı bilgisi verilmektedir.

Bir başka çalışmada Yıldız, Baltacı, Kurak ve Güven (2012) öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarını üstün yetenekli olanlar ve üstün yetenekli olmayanlar açısından incelemiştir. 8. sınıfa devam eden 12 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilere 5 matematiksel problem yöneltilmiştir. Araştırma sonucuna göre, üstün yetenekli öğrencilerin bir problemin çözümü için daha fazla sayıda strateji kullanmayı tercih ettikleri ve diğer öğrencilere göre şekil çizme stratejisini ve farklı bakış açısı arama stratejisini daha fazla kullandıkları belirtilmektedir. Diğer yandan örüntü bulma ve problemi basitleştirme stratejilerinin sadece üstün yetenekli öğrenciler tarafından kullanıldığı belirtilmektedir. Bununla birlikte, genel olarak öğrenciler tarafından tüm olası durumları düşünme stratejisinin en fazla kullanıldığı ancak tahmin kontrol stratejisinin hiç tercih edilmediği ifade edilmektedir.

Gür ve Hangül (2015) ise çalışmalarını ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine yapmıştır. Öğrencilerinin problem çözme sırasında kullandıkları stratejilerin ve yaşadıkları sıkıntıların belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma 6. sınıf öğrencilerinden 12 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada tüm öğrencilerin örüntü bulma, geriye doğru çalışma, denklem kurma ve liste yapma stratejilerine yönelik soruları

doğru cevapladığı, ancak Şekil çizme ve böl-yönet stratejilerine yönelik soruları iki öğrencinin, tahmin ve kontrol stratejisi sorusunu ise üç öğrencinin yanlış yanıtladığı belirtilmektedir. Bu konu ile ilgili yapılan tüm bu araştırmalara bakıldığında öğrencilerin bazı problem çözme stratejilerini etkin kullanamadıkları ve genel olarak farklı çözüm stratejileri kullanma konusunda yetersiz oldukları görölmektedir.

Problem çözme alanında yapılan çalışmaların bir kısmı da problem çözme ile ilgili verilen eğitimin etkisini inceleme üzerinedir. Örneğin Koç ve Bulut (2002) çalışmalarında işbirliğine dayalı ve bireysel problem çözme yöntemlerine yönelik eğitimin öğrencilerin matematiksel problem çözme performansına etkisini incelemişlerdir. Katılımcıları 7. sınıfa devam eden 79 öğrenciden oluşan çalışma yarı deneysel olarak gerçekteşirilmiiştir. Araştırma sonucuna göre işbirliğine dayalı ve bireysel problem çözme yöntemleri ile öğretim gören öğrencilerin geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilere göre matematiksel problem çözme performansı açısından ortalamalarının daha yüksek olduğu ancak işbirliğine dayalı ve bireysel problem çözme yöntemleri ile öğrenim gören grupların ortalamalarının bir birinden farklı olmadığı belirtilmektedir.

Bir başka deneysel çalışmada Sulak (2005) master tezinde ilköğretim matematik dersinde problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısına etkisini incelemiştir. 2. sınıf öğrencileri ile gerçekteşirilen çalışmada deney grubu öğrencileri lehine Şekil çizme, tablo yapma, matematik cümlesi yazma, matematiksel yapılardan yararlanma, liste yapma, akıl yürütme, geriye doğru çalışma ve tahmin-kontrol stratejilerinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca, Sulak (2005) çalışmasında problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısını arttırdığını ifade etmektedir.

Problem çözme eğitimi üzerine yapılan çalışmalara örnek olarak verilebilecek bir başka çalışma Cankoy ve Darbaz'ın (2010) çalışmalarıdır. Cankoy ve Darbaz (2010) çalışmalarında problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama

başarısına etkisini araştırmışlardır. Bir ilkokulun 3. sınıftaki 53 öğrencisi ile gerçekleştirilen deneysel çalışmada, problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlamının tüm boyutlarında (problemi ifade etme, görselleştirme, niteliksel akıl yürütme) öğrencilerin başarısını olumlu yönde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yaşa (2010) ise 6.sınıfta okuyan 12 öğrenci ile çalışma gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinde çalışma yaprakları destekli problem çözme stratejileri öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarısına etkisini araştırmıştır. Yaşa (2010) çalışmadan elde ettiği bilgiler doğrultusunda, çalışma yaprakları destekli problem çözme stratejileri öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarısını arttırdığı sonucuna varmıştır.

İpek ve Malaş (2013) ise Türkiye'deki araştırmalarda pek rastlanmayan bir şekilde, bilgisayar destekli matematik dersinde STAR (Problemi araştır, resme dönüştür, problemi cevapla ve çözümü gözden geçir) stratejisinin öğrencilerin matematik dersi başarıları ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada, 2. sınıftaki 30 öğrenciye 7 haftalık süre boyunca öğrencilerin STAR stratejisini kavraması için bilgisayar destekli eğitim verilmiştir. Eğitim sonucunda, bilgisayar destekli matematik dersinde STAR stratejisinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını, problem çözme becerilerini ve öğrencilerin matematik dersine ilişkin görüşlerini olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir. Ayrıca, öğrencilerin matematik dersi başarısı ve problem çözme becerileri arasında olumlu bir ilişki olduğu da çalışmada açıklanmaktadır.

Bir başka çalışmada Kayapınar (2015) doktora çalışmasında problem çözme stratejileri öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme performanslarına ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisini incelenmiştir. 56 kişilik örnekleme gerçekleştirilen deneysel çalışmada, problem çözme stratejileri öğretiminin öğrencilerin biliş üstü öz düzenleme becerilerini, öz yeterlilik inançlarını, problem çözme performanslarını ve matematik başarılarını olumlu olarak etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Önal ve Öksüz (2016) ise yarı deneysel bir çalışma yaparak, öğrencilere problem çözme stratejisi eğitimi verilmesinin öğrencilerin bağlamsal problemleri çözme başarısına olan etkisini araştırmıştır. Bu amaçla, ortaokul 6. sınıfa devam eden 30 kişilik bir deney grubuna bağlamsal problemler üzerinden problem çözme stratejileri eğitimi verilirken 30 kişilik bir kontrol grubunun ise sadece bağlamsal problemlere aşina olması sağlanmıştır. Çalışma sonucunda, bağlamsal problemler ile problem çözme stratejileri öğretimi gerçekleştirilen gruptaki öğrencilerin olumlu anlamda başarılarının ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığının arttığı belirtilmektedir. Yukarıda bahsedilen çalışmaların sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilere problem çözme ve problem çözme stratejileri eğitimleri verilmesinin; öğrencilerin matematik başarılarını, problem çözme becerilerini, matematiğe karşı görüşlerini ve kalıcı öğrenmelerini olumlu şekilde arttırdığı söylenebilir.

Bu alandaki çalışmaların bir kısmı ise problem çözme becerisinin/başarısının çeşitli değişkenlerle ilişkisi üzerinedir. Örneğin, Özsoy (2005) öğrencilerin problem çözme becerisi ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışma gerçekleştirmiştir. 5. sınıfta öğrenim gören 107 öğrenciye matematik başarı testi ve problem çözme beceri testi uygulanan çalışma sonucunda 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile problem çözme becerisi (anlama, plan yapma, planı uygulama ve kontrol aşamaları) arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu ortaya çıkartılmıştır.

Arsal (2009) ise öğrencilerin problem çözme sırasında kullandıkları stratejileri belirlemek ve bu stratejilerin problem çözme başarısını yordama gücünü araştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Arsal (2009) 4 ve 5. sınıfta öğrenim gören 162 katılımcı ile gerçekleştirdiği çalışmasında iki sınıf seviyesinde de öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma seviyesinin yüksek olduğu ancak 4. sınıftakilerin problem çözme stratejilerini daha fazla kullandığını belirtmektedir. Problemi okuma ve anlama ile problemi farklı ifade etme

stratejilerinin problem çözüme başarısını yordama üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Karaoğlan (2009) ise master tezinde 6. sınıf öğrencilerinin problem çözüme başarıları ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi EBOB-EKOK, kümeler ve doğal sayılar ile ilgili problem çözüme dayalı etkinlikler sonrasında incelemiştir. 170 öğrencinin katılımcı olduğu çalışma sonuçlarına göre, 6. sınıf öğrencilerinin problem çözüme dayalı etkinlikler sonrası aldıkları problem çözüme başarı puanları ile matematik başarı puanları arasında anlamlı bir pozitif ilişki olduğu belirtilmektedir. Öte yandan, öğrencilerin SBS (seviye belirleme sınavı) netleri ile problem çözüme puanları arasında da anlamlı olumlu bir ilişki olduğu ifade edilmektedir.

Bir başka çalışmada Akyüz ve Pala (2010) ise öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığı ve problem çözüme becerileri üzerindeki etkisini Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'ın PISA 2003 sonuçlarına göre araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, matematik okuryazarlığı ile problem çözüme becerisi arasında yüksek bir pozitif ilişki olduğu tespit edilirken, üç ülkede de öğrencilerin ailelerinin eğitim seviyeleri ve meslek durumlarının öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını ve problem çözüme becerilerini olumlu şekilde etkilediği belirtilmektedir. Bunun yanında, Finlandiya ve Yunanistan'daki öğrencilerin matematiğe karşı tutumları ile problem çözüme becerileri arasında pozitif bir ilişki olduğu ancak Türkiye'deki öğrenciler açısından böyle bir ilişki tespit edilemediği bulgular arasında yer almaktadır. Üç ülkede de öğrencilerin, matematik dersinde verilen soruları çözüme konusunda kendilerine olan güvenleri ile matematik okuryazarlıkları ve problem çözüme becerileri arasında olumlu bir ilişki olduğu eklenmektedir.

Diğer yandan Yazgan (2016), 4. sınıf öğrencilerinin kullandıkları rutin olmayan problem çözüme stratejilerinin açıklayıcı ve ayırt edici gücünü incelediği bir çalışma gerçekleştirmiştir. 240 öğrenciye 6 problemin yöneltildiği araştırmada problem çözüme

başarısının %84'ünün stratejiler tarafından açıklanabildiği ve bu anlamda önem sırasının; örüntü bulma, geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma, şekil çizme, tahmin-kontrol ve problemi basitleştirme olduğu ifade edilmektedir. Ancak özellikle örüntü bulma, sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışma stratejilerinin başarılı ve başarısız öğrencileri ayırt etmede önemli rolü olduğu vurgulanmaktadır. Şekil çizme, problemi basitleştirme ve tahmin-kontrol stratejilerinin etkin şekilde kullanımında ise hem başarılı hem de başarısız öğrencilerin yetersiz kaldığı eklenmektedir. Problem çözme başarısının çeşitli değişkenlerle ilişkisini inceleyen araştırmalar değerlendirildiğinde; öğrencilerin problem çözme becerileri ile matematik dersi başarıları ve bunun yanında genel ders başarıları (SBS) arasında olumlu bir ilişki olduğu söylenebilir. Ayrıca ailelerinin eğitim seviyesi ve mesleklerinin de öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde etkili olduğu ve problem çözme sırasında kullanılan stratejilerin problem çözme başarısını açıklayıcı özelliği olduğu görülmektedir.

Yurt dışında son zamanlarda yapılan problem çözme konulu çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin problem çözme sırasında kullandığı stratejiler, problem çözme eğitimi ve problem çözme stratejileri eğitiminin etkisi, problem çözme başarısının çeşitli değişkenlerle ilişkisi, öğrencilerin problem çözme sırasında karşılaştığı zorluklar ve yaptıkları hatalar gibi farklı konular üzerine yapılan çeşitli çalışmalar olduğu görülmektedir.

Bu araştırmalardan, Hohn ve Frey (2002) problem çözme için keşifsel strateji (SOLVED) geliştirerek bu aşamaları üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerine uygun bir dilde açıklamışlardır. Öğrenciler, bu stratejiyi farklı türlerde matematik problemlerini çözmek için kullanabilecekleri bir dizi eğitimden geçmişlerdir. 223 ilköğretim öğrencisi ile gerçekleştirilen bu deneysel çalışma sonucunda SOLVED stratejisinin geleneksel problem çözme öğretime göre problem çözme becerilerini artırma konusunda daha etkili olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca üçüncü sınıf öğrencilerinin büyük sınıflardaki öğrencilere göre bu stratejiyi daha hızlı öğrenip uygulayabildiği eklenmektedir.

Brown ve Alibali (2015) daha ileri düzeyde bir ekip arkadaşı ile ve benzer şekilde becerilere sahip bir ekip arkadaşı ile iş birliği içinde çalışmanın matematikteki eşitlikler konusunda öğrencilerin problem çözmelerini nasıl etkilediğini araştırmaktadır. İkinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinden toplamda sekiz çift ile gerçekleştirilen çalışmada 4 grubun üyelerinden biri ön testteki sorulardan tümü doğru yanıtlayanlardan diğeri ise tümünü yanlış yanıtlayanlardan seçilirken, diğeri 4 grubun üyelerinin ikisi de tamamını yanlış yanıtlayanlardan seçilmiştir. Öğrencilere grup halinde çalışmalarından sonra bireysel testler uygulanan çalışma sonucunda, daha yetenekli grup üyesi ile eşleştirilen katılımcıların %75'inin son testte daha başarılı olduğu, üyelerinin eşit seviyede olduğu gruptaki katılımcıların ise %50'sinin son testte daha başarılı olduğu belirtilmektedir. Bunun sonucu olarak, öğrencilerin eşit seviyede bir grup arkadaşları ile çalışmalarının faydalı olduğu ancak daha iyi seviyede bir grup arkadaşı ile çalışmalarının daha etkili olduğu ifade edilmektedir.

Anić ve Babić (2005) ise çalışmalarında öğrencilerin matematik problemleri çözümünde karşılaştıkları zorlukları incelemişlerdir. Örneklemini 379 lise birinci sınıf öğrencisinin oluşturduğu çalışmada öğrencilerin sorularla ilgili cevapları ve yorumları toplanarak öğrencilerin yaptıkları hatalar ve karşılaştıkları zorluklar tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre, grafik gösterimleri yerine anlatıma dayalı gösterimin problem çözmeyi daha çok desteklediği, problem çözmeye adım adım yaklaşımın akla getirilmesinin performansı arttırdığı belirtilmektedir. Ayrıca yazarlar problem çözme stratejilerinin matematik eğitiminde aktif olarak kullanılması gerektiğini ilave etmektedir.

Bir diğeri çalışmada Marchis (2016) işbirlikçi problem çözme stratejilerinin, problem çözme sırasında öğrencilerin kendini kontrol etme ve öz izleme üzerindeki etkisi ve başarısız oldukları problem çözme durumunda yeni strateji bulmalarına yardımını inceleyen bir çalışma gerçekleştirmiştir. Deney grubunda üniversite ikinci sınıfta okuyan 24 öğrencinin, kontrol grubunda ise üniversite üçüncü sınıfta okuyan 21 öğrencinin bulunduğu çalışmada iki gruba

bir dönem boyunca rutin olmayan problemler üzerinde durulan ve aynı soruların kullanıldığı eğitim gerçekleştirilmiş ancak kontrol grubunda bireysel çalışma kullanılırken deney grubunda işbirlikçi problem çözme teknikleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda işbirlikçi problem çözme kullanımının öğrencilerin kendilerini kontrolünü azalttığı, öğrencilerin problem çözme sırasında yardım istemelerinin önemini fark etmelerini sağladığı ve rutin olmayan problemlerin çözümünde pes etme oranının artmasını önlediği belirtilmektedir.

Yukarıda bahsedilen araştırmaların yanında, bu çalışmada özellikle sıra dışı problemler ve onların çözümü ile ilgili stratejiler kullanıldığı için bu tür problemlerle ilgili yapılan çalışmaların bir sentezine yer verilmesinde fayda görülmektedir. Yazgan(2016) bu konuda yapılan çalışmaları şöyle özetlemiştir:

Rutin olmayan problemlerin çözümü üzerine yapılan araştırmaların büyük çoğunluğu, öğrencilerin her hangi bir uygulamaya maruz kalmadan problem çözmede kullanabildikleri becerileri ve tutumlarını araştırmaktadır. Bunun yanında, öğrencilere rutin olmayan problem çözme becerileri üzerine verilen eğitimin etkisini inceleyen bazı çalışmalar da vardır. Bir kısım çalışmada ise rutin olmayan problemlerin ve onların çözümünde kullanılan stratejilerin ders kitapları ve öğretim programlarındaki yeri incelenmektedir. İlkokuldan liseye kadar çeşitli seviyelerden katılımcılar ile gerçekleştirilen tüm bu çalışmaların sonuçlarına göre; birçok öğrenci rutin olmayan problemlerin rutin problemlere göre daha karmaşık ve zor olduğunu ve rutin olmayan problemlerin matematiksel olmadığını düşünmektedir. Ayrıca, öğrencilere strateji kullanımı üzerine bir ortam sağlanmasının öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini arttırdığı ve ders kitabındaki problemlerin sadece çok az bir kısmının rutin olmayan problemlerden oluştuğu sonucuna ulaşabilmektedir.

2.2. Beyin Baskınlığı ile İlgili Araştırmalar

Beynin iki farklı bölgeden oluştuğu ve bu bölgelerin vücudun diğer taraflarının yönetilmesinde etkili olduğu fikrinin esasında M.Ö. 3. yüzyıldan bir Antik Yunan teorisine

dayandığı iddia edilmektedir (Lokhorst, 1996). Ancak günümüz şartlarında bilginin farklı yarı kürelerde işleniş şeklinin araştırılmasına önayak olan araştırmacı Roger W. Sperry olmuştur. Sperry 1950'li yıllarda kedilerin beyinlerinin sağ ve sol yarı kürelerini birbirinden ayırarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Sperry'nin 1968 yılında bu alandaki ilk yayını çıktığında, ayırık beyin çalışmalarına ışık tutmuştur (Boydak, 2004). Öte yandan Le Doux, Wilson ve Gazzaniga, (1977) corpus callosumu ikiye kesilerek beyninin sağ ve sol yarı kürelerinin ilişkisi kesilen hastayı incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre beynin sağ yarı küresinin görmediği, konuşmadığı ancak sol beyinden farklı bir benliğe ve hislere sahip olarak fikir beyan edebildiğini belirtmektedirler. Wolford, Miller ve Gazzaniga (2000) ise yaptıkları deney sonucu sağ beyin yaşadıklarından çok fazla anlam çıkarmaya çalışmadığını, sol beyin ise var olanı alıp kullanarak kendi kendine anlamlar çıkardığını ve teoriler ürettiğini belirtmiştir. Ornstein ve Thompson (1984) da bir grup öğrenci üzerinde yaptığı çalışmada, beynin farklı yarı kürelerinin farklı zihinsel etkinlikleri kontrol ettiği sonucuna varmıştır. Ornstein ve Thompson'a (1984) göre sol beyin yazma, konuşma, analitik ve mantıksal düşünme, matematik gibi zihinsel faaliyetleri yönetirken; sağ beyin müzik, hayal gücü, sanat, vücut dili ve yüzlerin tanınması gibi zihinsel faaliyetleri yönetmektedir. Aynı çalışmada Ornstein ve Thompson (1984) beynin yarı kürelerinin farklı faaliyetlerde daha aktif olmasına rağmen, gerçekte uyum içinde çalışması gerektiğini de vurgulamıştır.

Beyin yarı kürelerinin çalışma prensibi konusunda yapılan araştırmalar sonucunda, artık beynin farklı yarı kürelerinin hangi alanlarda daha etkin rol aldığı da netleşmiş ve geçmişte anlam verilemeyen davranışların çoğuna günümüzde açıklama getirilebilmiştir. Özet olarak sağ beyin sanatsal faaliyetlerin merkezidir, duygusaldır, bütüne odaklanır, geometrik ve uzaysal anlamda çok etkilidir, görüntü ve yüzleri iyi algılar, sorun çözücüdür ve dolayısıyla matematiğin asıl merkezidir. Sol beyin ise konuşma ve dil merkezidir, akıl yürütme ve analitik becerilere sahiptir, sözeldir, bütüne değil parçaya odaklanır, soyut düşünebilir,

mantıklıdır, yeniliklere karşıdır. Tüm bunların yanında beyin yarı kürelerinin birbirini tamamladığı, aslında birçok faaliyet sırasında birlikte çalıştıkları bilinmektedir (Boydak, 2004).

Herrmann'a (1999) göre insanların doğuştan gelen bazı yeteneklerinin zaman içerisinde sabitleşmesi beyinlerin bazı kısımlarını daha aktif ya da baskın olarak kullanmasına neden olmaktadır. Bu durum beyin baskınlığı kavramı ile açıklanmıştır. Benzer şekilde Bradshaw ise bilginin sol beyin yarı küresi, sağ beyin yarı küresi veya her iki yarı kürenin birlikte kullanımı yolu ile işlenmesindeki bireysel eğilimi beyin baskınlığı olarak tanımlamıştır (akt. Özden, 2011).

Beyin baskınlığının çeşitli alanlarla ilgisi tüm dünyada birçok çalışmaya konu olmuştur. Saleh (2001), Birleşik Devletler'de 429 üniversite öğrencisi ile öğrencilerin akademik dal seçimi ve beyin baskınlıkları arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda Saleh (2001), öğrencilerin akademik dal tercihleri ve beyin baskınlıkları arasında güçlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırma sonucuna göre sanat, mimarlık, eğitim, hemşirelik ve hukuk öğrencileri sağ beyin eğilimi gösterirken işletme, ticaret, mühendislik ve fen bilimleri öğrencileri sol beyin eğilimi göstermektedir.

Diğer yandan, Jamison (2002) yüksek lisans tezinde sağ yarı küre baskınlığı ve sol yarı küre baskınlığı olan sporcuların golf performansı arasındaki farkı incelemiştir. Golf sporu, görsel şekillerin sürekli değiştiği bir aktivitedir ve önceki araştırmalar sağ beyin baskınlığı olan kişilerin görsel şekilleri işlemekten geçirerek kavrama konusunda daha başarılı olduğunu kanıtlamıştır. Jamison'un araştırması da önceki araştırmaları destekler nitelikte olup sağ beyin baskınlığı olanların golf sporunda daha başarılı performans sergilediğini göstermiştir.

Iuşcă (2014) beyin baskınlığı ve müzikal alanda başarı arasındaki bağlantıyı araştırmak üzere Romanya'da müzik alanındaki 130 üniversite öğrencisi ve 47 filarmoni

müziyeni ile bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre sağ beyin baskınlığı olan öğrenciler daha yüksek bir müzik performansı sergilemiş ve öğrencilerin çoğunluğunda sağ beyin baskınlığı gözlenmiştir. Bu sonuçlar Ornstein ve Thompson'ın (1984) yukarıda bahsedilen, sağ beyin sanat, müzik faaliyetlerinde daha aktif olduğu fikrini desteklemiştir. Ancak filarmoni sanatçıları biraz daha sol beyin baskınlığı göstermektedir. Araştırmacı bu durumu müzik performansının sağ beyin baskınlığından sol beyin baskınlığına doğru bir kayma yatkınlığı göstermesi olarak değerlendirmiştir.

Bir çalışmada ise Soyooof, Jokar, Razavizadegan ve Morovat (2014) öğrencilerin beyin baskınlıklarının kelime hatırlama seviyesine etkisi incelemiş ve iki beyin yarı küresini de eşit şekilde baskın kullananların sol veya sağ yarı küresini baskın kullananlara göre kelime hatırlama konusunda avantajlı olduğu sonucuna varmıştır. Bu çalışmanın sonuçları da Davis, Hersh ve Marchisotto'nun (2015) başarı elde etmek için beyin her iki yarı küresinin uyum içerisinde çalışması gerektiği önerisi ile örtüşmektedir.

2.3. Eğitim ve Matematik Eğitimi Araştırmalarında Beyin Baskınlığı

Yukarıdaki araştırmaların yanı sıra beyin baskınlığı ve eğitim konulu araştırmalar da literatürde yer bulmuştur.

Caine ve Caine (2002) çalışmasında, var olan öğretim yöntemlerini literatürdeki beyin araştırmaları ışığında incelemiş ve öğrencilerin potansiyellerin tamamını etkin bir şekilde kullanacakları öğretim yöntemleri önermiştir. Bu araştırmacılara göre öğretmenler beyin anatomisi hakkında uzmanlaşmak zorunda değillerdir ancak eğitimde karşılaşılan zorluklarla başa çıkabilmek için beyin ne kadar karmaşık olduğunun farkında olmalıdırlar. Bir beyin yarı küresi veya tamamı ihmal edildiğinde bireyler öğrenme sırasında çok zorluk yaşarlar. Yarı küreler tam potansiyelle etkileşim içerisinde olduğu zaman öğrenme daha iyi gerçekleşir.

Saleh ve Iran-Nejad (1995) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise beyin baskınlığı araştırmaları geleneksel ve bütünsel-tema yapılandırıcılık açısından incelenmiştir. Çalışmada genel olarak batı eğitim programının sol beyin yarı küresi baskın öğrencilere göre düzenlendiğini ve sağ yarı kürenin ihmal edildiği belirtilmektedir. Bunun yanında bilgiyi parçaya bölerek sıralı şekilde yapılan geleneksel öğretimin sol yarı kürenin sürekli kullanımına ve sağ yarı kürenin ihmal edilerek sol yarı küre baskınlığına sebep olduğu dile getirilmektedir. Öneri olarak öğretim sırasında iki yarı kürenin aktif olarak birlikte çalışmasını teşvik edecek yöntemler kullanılması sunulmaktadır.

Bielefeldt (2006) tarafından hazırlanan master tezinde ise sol ve sağ beynini daha baskın kullanan öğrencilerin öğrenme stilleri incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre işitsel, işitsel-görsel, işitsel-kinestetik, görsel, görsel-kinestetik öğrenme stillerinde büyük fark gözlenmezken, kinestetik öğrenme stilini tercih eden 16 öğrenciden 14'ü sol beyin baskınlığı, sadece 2'si sağ beyin baskınlığı göstermektedir. Araştırmacı çalışmasında; tüm öğrencilerin farklı şekilde öğrendiğini, iki öğrencinin bile tamamen aynı yollarda öğrenmediğini belirterek öğretmenlere bu farklılıkların farkında olmalarını ve kendi öğretim tarzlarını ve yaklaşımlarını çeşitli stillere uyarlayabilmelerini önermektedir.

Tüm bu çalışmalarla örtüşür şekilde, Gündoğan (2005) öğrenme için sol ve sağ beyin yarı kürelerinin göz önünde bulundurulmasının önemine dikkat çekmiştir. Araştırmacıya göre beyin sadece bir yarı küresi dikkate alınarak verilen eğitimin kişinin diğer yarı küresinin kullanımını sınırlandırarak bireyin diğer yarı küresinin avantajlarından bir ömür boyu mahrum kalmasına sebep olacaktır.

Beyin baskınlığı araştırmaları matematik eğitimi alanında da önemini sürdürmektedir. Sol beyin/sağ beyin teorisi ile matematik öğretimini araştıran Kitchens, Barber ve Barber (1991) matematik eğitiminin her seviyesinde beyin yarı kürelerinin göz önünde bulundurulması gerektiğini savunmuştur. Araştırmacılar sol yarı küresi baskın öğrencilerin

ilköğretim ve lise cebir seviyesinde başarı gösterirken üniversite seviyesine gelince integral, trigonometri, koniler, vektörler konularında zorluk yaşamalarının eğitim hayatları boyunca sol beyin kullanımının teşvik edilerek sağ beynin köreltilmesine bağlamaktadır. Sağ yarı küresi baskın öğrencilerin ise sol beyin odaklı eğitime ve öğretim stratejilerine tabi tutularak daha ilköğretim ve lise seviyesinde matematikte zorlanmaya başladıklarını dolayısıyla geçmiş konularda eksik kalarak üniversite seviyesinde de gerekli başarıyı gösteremediklerini belirtmiştir. Bu durumun aslında sağ beyinli öğrencilerin mükemmel potansiyelleri olmasına rağmen kendilerini yetersiz hissetmelerine ve asla matematikte başarılı olamayacaklarını düşünmelerine sebep olduğu eklenmiştir. Kitchens, Barber ve Barber'a (1991) göre matematik öğretiminde sağ beyinli öğrencilerin kaybedilmemesi için görsel materyallerin sağlanması ve konuların ilişkilendirilmesi, öğrencilere ve öğretmenlere sol beyin/sağ beyin teorisi ile ilgili bilgi verilmesi gerekmektedir.

Rickard ve diğerleri (2000) tarafından lise öğrencilerinin basit aritmetik, işlemsel büyüklükte muhakeme ve algısal-motor kontrol olmak üzere üç farklı görev performansı sırasında aktif olan beyin bölgeleri fonksiyonel manyetik görüntüleme (fMRI) sistemi ile incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda diğer görevlere göre aritmetik sırasında iki yarı kürede de aktivasyon olurken, sol yarı kürede daha güçlü bir aktivasyon olduğu tespit edilmiştir.

Irfan, Almufadi ve Brisha (2015) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise 4MAT öğretim sisteminin üniversite öğrencilerinin akademik başarısı ve mühendislik ekonomisi dersine karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. 4MAT sistemi çalışmada, beynin temel olarak sağ ve sol iki yarı küreden oluştuğunu ve bu iki yarı kürenin bilgiyi işleme şekillerinin farklı olduğunu temel alan, iki yarı kürenin de farklı düşünüş şekilleri olan iki insan gibi düşünülüp ikisine de eşit önemi veren bir öğretim sistemi olarak açıklanmaktadır. Kolb'un çalışmalarına dayanarak, McCarthy tarafından geliştirilen 4MAT sisteminin *neden, ne, nasıl* ve *eğer* sorularının sorulduğu bir yolculuk süreci olduğu vurgulanmaktadır. Bu araştırmanın sonucuna

göre 4MAT sisteminin geleneksel metoda göre hem başarı hem tutum yönünden olumlu bir etki sağladığı söylenmektedir. Daha etkili dersler için araştırmacı; ders sunumlarının, öğrenim stilleri göz önünde bulundurularak hazırlanmasını ve öğretim tekniklerinin iki beyin yarı küresini de aktifleştirmesini önermiştir. Benzer şekilde, mühendislik ekonomisinde problem çözme sırasında bilişsel, algısal ve duyuşsal yeteneklerin geliştirilmesi için beynin tamamının dengeli kullanılması gerektiğini savunmuştur.

Konu ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmalara örnek olarak Boydak’ın (2004) kitap çalışması gösterilebilir. Boydak kitabında, ayrı beyin araştırmalarının bir sentezini yaparak beyin yarı kürelerinin çalışma prensiplerini açıklamaktadır. Yazara göre sağ ve sol yarı kürelerinin farklı karakterleri vardır ve her iki yarı küre de farklı şekillerde öğrenmeye yatkınlık gösterir. Örneğin, sol beyin konferans vermek, açıklamak, mantığa dayandırmak, tartışmak, savunmak, sonuç çıkarmak, sohbet etmek ve eleştirmek ile daha etkili öğrenebilmektedir. Öte yandan sağ beyin ise hikâye anlatmak, şema yapmak, poster hazırlamak, resim göstermek ve yapmak, çamurdan, kilden, tahtadan modeller inşa etmek, çizmek, şaka yapmak, oyun oynamak, jest yapmak ve örneklerle izah etmek ile öğrenme konusunda daha başarılı olmaktadır.

Türkiye’den bir başka örnek olarak Tatar ve Dikici’nin (2008) 58 lise birinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdiği araştırma verilebilir. Çalışmada matematikte ikili işlem konusunun öğrencilerin öğrenme stilleri ve beyin yarı kürelerini göz önünde bulunduran 4MAT yöntemi ile anlatımının etkinliğini incelemiştir. Araştırmacılar, 4MAT yönteminin geleneksel yönetime göre matematikteki ikili işlemlerin öğretiminde daha etkili olduğu sonucuna varmıştır. Bunun yanında eğitimcilere ve eğitimci adaylarına hem öğrenme stillerini hem de beyin yarı kürelerini göz önünde bulundurarak uygulama yapacakları özel bir eğitim sağlanması ve konu ile ilgili uzmanlık derslerinin eğitim fakültelerinde verilmesi gerektiği eklenmiştir.

Türkiye’de yapılan bir diğer araştırmada Uyangör (2012) yedinci sınıfa devam eden 81 ortaokul öğrencisi ile çalışma yaparak 4MAT öğretim modelinin çember ve daire konusu baz alınarak matematik dersi başarı seviyelerine ve öğrencilerin çember ve daire konusunda matematiğe karşı tutum seviyelerine etkisini araştırmıştır. Tatar ve Dikici’nin (2008) sonuçlarına paralel olarak, öğrencilerin öğrenme stillerini ve beyin yarı kürelerini göz önünde bulunduran 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin başarı seviyelerini ve matematiğe karşı olumlu tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yurtiçinde beyin baskınlıklarını matematik açısından inceleyen araştırmacılardan biri de Akay’dır (2013). Araştırmacı yüksek lisans tezinde öğretmen adaylarının beyin baskınlık düzeylerini bazı değişkenler açısından incelemiştir. Çalışma sonucuna göre genel olarak öğretmen adaylarının çoğunluğu her iki beyni eşit baskınlıkta kullanmaktadır. Mezun oldukları liseler göz önünde bulundurulduğunda beyin baskınlıkları açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Lise alanları dikkate alındığında sayısal alandaki öğrencileri sözel alandaki öğrencilere göre sağ beyin baskınlığına daha yatkın olduğu saptanmıştır. Öğretmen adaylarının Van Hiele Geometrik düzeyleri ile beyin baskınlıkları arasında ise anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Buna göre araştırmacı geometrik düşünmenin beyin bir yarı küresine özel bir yetenek olmadığını belirtmektedir.

Yukarıdaki bahsedilen beyin baskınlığı ve eğitim araştırmalarının ışığında; farklı yarı küre baskınlığı olan bireylerin birbirlerinden farklı öğrenme tarzları tercih ettikleri söylenebilir. Bunun yanında, etkili bir öğrenme gerçekleşmesi için her iki yarı kürenin de uyum içerisinde çalışması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Öğrencilerin derslerde ve özellikle matematik derslerinde yaşadıkları başarısızlıkların bir sebebinin sadece sol yarı küre baskınlığına yönelik ders planları, öğretim programları ve öğretim yöntemleri uygulanması olduğu görülmektedir. Bu uygulama ile beyinlerinin sağ yarı kürelerini daha baskın olarak

kullanan öğrenciler ihmal edilerek matematik dersine karşı önyargılı tutum geliştirmelerine de neden olmaktadır.

2.4. Beyin Baskınlığı ve Problem Çözme İlişkisi ile İlgili Araştırmalar

Beyin baskınlığı alanında ilk yapılan çalışmaların çoğunluğu, o zaman beyin dalgalarını görüntüleyebilecek teknolojinin yaygınlaşmamasından dolayı, beyinlerinin bir bölümü hasar görmüş hastalar ile gerçekleştirilmiştir. Problem çözme sırasında beynin aktif çalışan bölgelerini araştıran eski çalışmalardan biri Miller ve Tippett'inki (1996) olmuştur. Araştırmacılar aykırı düşünmeyi içeren bir test ile farklı beyin bölgelerinin görsel problem çözmeye katkısını incelemiştir. Çalışma beyinlerinin belirli bölgeleri hasar görmüş hasta katılımcılar ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, görsel bilgiyi işleme ve eyleme koyma yeteneğinde beynin sağ suprasilviyan bölgesinin önemine dikkat çekilmektedir. Bunun yanında araştırmacılar, görsel problem çözmeye esnek yaklaşım sağlamada sağ frontal lobun ve kısmen ventral bölgenin özel bir etkisi olduğunu ifade etmektedir.

Bir başka çalışmada Channon ve Crawford (1999) beyin dokularında hasar olan ve sağlıklı olan katılımcıların gerçek yaşam problemlerini çözme performansını incelemiştir. Çalışma sonucunda, beyinlerinde anterior bölgede hasarı olan katılımcıların posterior bölgede hasarı olan katılımcılara göre daha geniş çapta zayıflık gösterdiği görülmüştür. Bunun yanında sol tarafta anterior hasarı olanların da sağ tarafta anterior hasarı olanlara göre birçok ölçümde daha yetersiz kaldıkları gözlenmiştir. Yine anterior hasarlı katılımcılar sağlıklı katılımcılardan oluşan kontrol grubu ile karşılaştırıldıklarında alternatif çözüm üretme akıcılığında bozulma ve çözümlerin seçiminde ve çözüm doğru olmadığında alternatif çözümlerin sıralanmasında zayıflık göstermiştir. Özet olarak, beyin hasarı olan hastaların gerçek yaşam problemlerinin çözümünde bozulma olduğu ve bu bozulmanın daha çok sol anterior bölgedeki hasarlarda görüldüğü söylenmektedir.

Bowden ve Beeman'ın (1998) yürüttüğü deneysel çalışma da iç görü problemlerinin çözümü sırasında farklı yarı kürelerde bilginin işlenmesindeki fark incelenmiştir. Problem çözüme için iki temel süreç olan bilginin aktivasyonu ve çözümün farkına varılması bileşenlerinin incelendiği çalışmanın sonuçları Miller ve Tippett'in (1996) çalışmasının sonucu ile benzerlik göstermektedir. Katılımcılar iç görü problemlerini çözerken aktivasyonun daha çok sağ yarı kürede olduğu belirtilmektedir.

Daha ileri tarihli yapılan çalışmalarda artık fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) teknolojisi ile beyin dalgalarının izlendiği görülmektedir. 2000 yılında 16 üniversite öğrencisinin Londra kulesi problemini çözüme sırasındaki beyin dalgaları Newman, Carpenter, Varma ve Just (2003) tarafından fMRI teknolojisi ile kayıt altına alınmıştır. Problem seviyesi zorluk açısından üç ayrı aşamaya ayrılmış ve orta ve zor derecesindeki problemlerin çözümünde sol ve sağ prefrontal korteksler eşit rol alırken kolay seviyedeki problemlerin çözümü sırasında sağ bölümdeki aktivasyonun kademeli olarak azaldığı gözlenmiştir. Öte yandan sağ prefrontal korteksteki aktivasyonun hafıza işleyişindeki kişisel farklarla korelasyon gösterdiği ve sağ ve sol prefrontal kortekslerde farklı desenlerde fonksiyonel bağlantılar olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, sağ prefrontal bölgenin plan üretiminde, sol prefrontal bölgenin ise planın uygulanmasında daha aktif olduğu ve sağ superior pariyetal bölgenin dikkat sürecinde daha fazla rol alırken sol eşinin görsel-uzamsal çalışma alanında daha fazla rol aldığı belirtilmektedir.

Diğer bir araştırmada Grabner ve diğerleri (2007) tarafından zihinsel aktivite sırasındaki beyin aktivasyonunun matematik kabiliyetindeki bireysel farklılıklara göre değişip değişmediği araştırılmıştır. fMRI görüntüleme tekniği kullanılan araştırmada öğrencilerden tek basamaklı ve çok basamaklı çarpma problemlerinin doğruluğunu kontrol etmeleri istenmiştir. Analizler sonucu, yüksek matematik kabiliyeti olan bireylerde sol angular girusta daha fazla aktivasyon görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak, matematik

kabiliyetindeki bireysel farklılıkların altında aritmetik problem çözme sırasındaki sol angular girus aktivitelerinin artmasının yattığı belirtilmektedir. Son zamanlarda yapılan bazı çalışmalarda ise beyin bölgelerinin incelenmesi için elektroensofalogram (EEG) kullanımı da görülebilmektedir.

Sandkühler ve Bhattacharya (2008) 21 öğrencinin problem çözme aşamaları sırasında beyin dalgalarını EEG ile görüntülediği bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmaları sonucunda öğrencilerin problem çözmeye ilk başladığı sıralarda beyinin hem sağ hem de sol tarafı aktifken, görüntülerde sol yarı küresi zamanla aktifliğini yitirmeye başlamış ve sağ yarı küresindeki hareketlilik artmıştır.

Grabner, Ansari, Koschuting ve Reishofer'ın (2009) yaptığı benzer bir başka çalışmada ise 28 yetişkinin dört işlem içeren, doğru sonucu bulmaya yönelik ve işlemsel sürece yönelik aritmetik problemler çözmesi sırasında farklı stratejiler kullanımını destekleyen beyin bölgeleri fMRI tekniği ile görüntülenmiştir. Analizler sonucu aritmetik problemlerin doğru sonucu bulmaya yönelik çözümünde katılımcıların beyinlerinin sol angular girus alanında daha güçlü aktivasyon varken problemlerin işlemsel sürece yönelik çözümünde ise fronto-pariyetal ağlarda daha fazla hareketlilik tespit edilmiştir. Buna göre beyinin sol angular girus bölgesinin doğru sonuca ulaşma aritmetiği ile doğrudan bağlantılı olduğuna ulaşılmıştır.

Türkiye'de konu ile ilgili yapılan araştırmalara bakıldığında Dündar'ın (2013) doktora tezi çalışmasına rastlanmaktadır. Araştırmada bilişsel stilleri farklı olan öğrencilerin farklı türdeki matematik problemlerinin çözümü sırasındaki beyin dalgaları incelenmiştir. Araştırmada bilişsel stiller alan bağımlı ve alan bağımsız olarak sınıflandırılmıştır. Alan bağımlıların daha çok bütüne odaklandığı, genel resmi gördüğü, bütüncül düşündüğü; alan bağımsızların ise çözümlemeci düşündüğü, bütünden çok parçalara odaklandığı, analitik düşündüğü, farklılıkları ayırt ettiği, bireysel çalıştığı belirtilmektedir. Bu sınıflandırmaya

bakıldığında alan bağımlıların beyin daha çok sağ yarı küre özellikleri ile alan bağımsızların ise sol yarı küre özellikleri ile örtüştüğü görülmektedir. Araştırma sonucuna göre farklı bilişsel stillere sahip öğrencilerin problem çözmeleri sırasında beyinlerinde hareketlilik tespit edilen bölgelerin farklılık gösterdiği ve problem çözerken alan bağımlı öğrencilerin alan bağımsız öğrencilere göre daha fazla zihinsel gayret içerisinde oldukları belirtilmektedir.

Buna benzer bir başka çalışmada ise Dündar ve diğerleri (2014) tarafından farklı bilişsel stillerdeki öğrencilerin aritmetik problemlerin çözümü sırasındaki beyin hareketliliği incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre alan bağımsız öğrencilerin alan bağımlılara kıyasla problemleri daha kısa sürede ve daha hızlı çözdüğü ve sağ fronto-santral bölgelerinde daha fazla hareketlilik olduğu belirtilmektedir.

Yukarıda yer verilen çalışmaların tamamı problem çözme ya da işlem yapma sırasında beyin yarı kürelerinin hangi bölgelerinde daha fazla aktifleşmenin olduğunu tespit etmek üzerinedir. Konu ile ilgili yapılan araştırmaların geneline bakıldığında ise problem çözme sırasında sol beyin yarı küresinde daha fazla hareketlilik olduğu ve sol beynin problem çözmeye doğru sonuca ulaşmada büyük rol oynadığı ancak en etkili sonucun her iki yarı kürenin de aktif kullanımı ile elde edildiği ortaya çıkmaktadır.

Bu araştırmaların yanında, bireylerin daha aktif yani baskın kullandıkları yarı kürelerin problem çözme ile ilişkisini arayan çalışmalar da vardır. Bu çalışmalarda da belirli testlerle bireylerin beyin baskınlık düzeyleri ölçülerek, problem çözme süreçleri incelenmektedir. Bu araştırmalardan, Oliver (2009), hazırladığı onur tezinde öğrencilerin problem çözme stratejileri ve beyin baskınlıkları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nin Texas eyaletinde 9. sınıfta öğrenim gören öğrencilerden rastgele seçilen 98 katılımcıya beyin baskınlığı testi, açık uçlu problem testi ve öğrenme düşünme stilleri testi uygulanmıştır. Analizler sonucunda, yüksek sol beyin baskınlığı gösteren öğrencilerin belirli zorluk seviyesindeki matematik problemlerini çözmeye yazılı, mantıksal

açıklama stratejisi kullanmaya eğilimi olduğu söylenmektedir. Yüksek sağ beyin baskınlığı olan öğrencilerin ise aynı problemleri çözmek için şekil çizmeyi tercih etme eğilimi göstermekte olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte, liste yapma stratejisi beklenildiği gibi sol beyin baskınlığı ile ilişkilendirilmemektedir. Yapılan araştırmalarda sağ ve sol yarı küre ile ilişkilendirilen genel karakterler aynı zamanda matematik problemlerinin çözümünde de kullanılmaktadır. Bu durumun iki yarı küreyle de ilgili stratejilerin öğretimi ile daha fazla bütüncül beyinli (iki yarı küreyi de etkin kullanan) matematik problem çözücülerin geliştirilmesinde kullanılabileceği ifade edilmektedir.

Öğrencilerin beyin baskınlıklarının matematik başarısı ve matematik problemlerinin çözümüne etkisini inceleyen bir başka çalışma ise Fernandez (2011) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezi olmuştur. Filipinlerde 168 lise birinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilere beyin baskınlığı testi ve matematik başarı testi uygulanmıştır. Sonuçlara göre; öğrencilerin çoğunluğunda sol yarı kürenin baskın olduğu, ancak beyin baskınlıkları ile matematik başarıları arasında kayda değer bir ilişki olmadığı belirtilmiştir. Matematik problemlerinin çözümünde ise sol beyin yarı küreleri baskın olan öğrencilerin denklem yazma ve mantıksal açıklamalar yapma eğilimi olduğu gözlenirken, sağ yarı küreleri baskın olan öğrencilerin şekil çizme ve görsel örneklerle açıklamaya eğilimli olduğu gözlenmiştir. Fernandez (2011) öğrencilerin birbirinden farklılık gösteren ihtiyaçlarını karşılayabilmek için eğitimciler tarafından öğrencilerin beyin baskınlıklarının göz önünde bulundurularak çeşitli stratejiler kullanılması gerektiğini ve baskın yarı kürelerin öğrenme stilleriyle eşleşen öğretim tekniklerini geliştirebilmek için seminerlere katılmalarının önemini vurgulamaktadır. Öğrencilere de formüllerin nereden geldiklerini bilerek öğrenmelerini, problem çözme için farklı stratejileri öğrenerek kullanmalarını ve onları etkili çalışma alışkanlıklarına yönlendirecek olan beyin baskınlıklarının farkında olmalarını tavsiye etmektedir. Öğrencilerin beyin baskınlıkları ve problem çözme yöntemlerini inceleyen Oliver

(2009) ve Fernandez'in (2011) elde ettiği sonuçlar birbiriyle benzerlik göstermektedir. İki alışma sonucuna göre de, sol beyin yarı kürelerini baskın kullanan öğrenciler problem çözme sırasında denklem yazmayı, sözel ve mantıksal açıklamaları tercih ederken; sağ yarı küre baskınlığı olan öğrenciler şekil çizmeyi ve görsel temsilleri tercih etmektedir.

Bu alışma da, özellikle Oliver (2009) ve Fernandez'in (2011) alışmalarından ilham alınarak şekillendirilmiştir. Ancak bu çalışmada, ulaşılabilen tüm bu araştırmalardan farklı olarak problem çözme eğitiminin beyin baskınlığı üzerindeki etkisi de deneysel bir çalışma ile incelenmiştir. Diğer yandan, konu ile ilgili ulaşılabilen tüm çalışmalar lise veya niversite öğrencileri üzerinedir. Bu alışma ise ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir.

3.Bölüm

Yöntem

Bu bölümde, ortaokul öğrencilerinin beyin yarı küre baskınlığı ve problem çözme başarıları arasında ilişki olup olmadığının ve öğrencilere verilen problem çözme eğitiminin beyin baskınlığı üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları, verilen toplanması ve verilerin analizine ilişkin detaylı bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada ilişkisel tarama ve tek gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. İlişkisel tarama yönteminde iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişki üzerinde çalışılmaktadır. Tek gruplu deneysel yöntemde ise kontrol grubu olmadan belirli bir süre bir kişi veya bir grup ile ayrıntılı olarak çalışılmaktadır (Fraenkel & Wallen, 2008). Bu açıdan çalışma tarama ve deneysel olmak üzere iki aşamada tamamlanmıştır. İlk etapta ortaokul öğrencilerinin hangi yarı küreleri baskın kullandıkları tespit edilmiştir. Daha sonra ise bu öğrencilerin problem çözme sırasında kullandıkları problem çözme yöntemleri belirlenmiştir. Yarı küre baskınlıklarının belirlenmesi için beyin baskınlığı envanteri, problem çözme yöntemlerinin tespit edilmesi için problem çözme testi uygulanmıştır. Bu ölçekler uygulandıktan sonra öğrencilerin baskın kullandıkları beyin yarı küreleri ve problem çözme yöntemleri arasında ilişki olup olmadığını değerlendirmek için istatistikî yöntemlerden betimsel analiz, Mann Whitney-U, Kruskal Wallis-H ve Spearman Korelasyon testleri kullanılmıştır.

İkinci etapta, problem çözme eğitiminin öğrencilerin beyin yarı küre baskınlığının üzerinde etkisi olup olmadığını incelemek için 7. sınıf öğrencilerinin bir kısmı ile deneysel çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilere beyin baskınlığı envanteri ve problem çözme ön testi uygulandıktan sonra rutin olmayan problemleri içeren 9 haftalık bir problem çözme eğitimi verilmiş ve sonra öğrencilere tekrar beyin baskınlığı envanteri ve problem çözme son

testi uygulanmıştır. Problem çözme eğitimi ve beyin yarı küre baskınlığı arasında ilişki olup olmadığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı testi ile incelenmiştir.

3.2. Katılımcılar

Araştırmanın tarama kısmının katılımcılarını Bursa'daki bir ortaokuldan rastgele seçilen öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma için bu okulun seçilmesinin nedeni, araştırmacının bu okulda öğretmen olarak görev yapmasıdır. Bu nedenle, bu çalışmada gözlem birimi amaçlı örnekleme ile belirlenmiştir. Okul, sosyoekonomik düzeyi genel olarak ortalama seviyede olan bir bölgededir ve okulun deneme sınavlarındaki başarı durumu ortalama düzeyindedir. Araştırmanın tarama aşamasına, 5. sınıfa devam eden 59, 6. sınıfa devam eden 57, 7. sınıfa devam eden 86 öğrenci ve 8. sınıfa devam eden 59 öğrenci olmak üzere toplamda 261 öğrenci katılmıştır. Katılımcıların 134'ü kız, 127'si erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Araştırmanın deney grubu seçilirken, uygulamalar için uygun ders saatini tamamlamak açısından araştırmacının öğrencilerin seçmeli matematik dersi öğretmeni olması göz önünde bulundurulmuştur. Deney grubu 8 kız 13 erkek olmak üzere 7. sınıfta okuyan toplam 21 öğrenciden oluşmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın tarama aşamasında veri toplama aracı olarak *beyin baskınlığı envanteri* ve *problem çözme testi* kullanılmış, iki test de tüm katılımcılara uygulanmıştır. Buna ek olarak, uygulama grubundaki öğrencilere verilen problem çözme eğitiminin sonunda *problem çözme son testi* ve tekrar *beyin baskınlığı envanteri* kullanılmıştır.

3.3.1. Beyin baskınlığı envanteri. Öğrencilerin baskın kullandıkları beyin yarı kürelerinin belirlenmesi için Davis , Nur ve Ruru (1994) tarafından uyarlanan ve Kök (2005) tarafından Türkçeye çevrilen 39 maddelik beyin baskınlığı envanteri kullanılmıştır (Ek 1). Envanterin değerlendirilmesi için öğrencinin A şıkkı, B şıkkı ve C şıkkını işaretlediği soru

sayıları ayrı ayrı hesaplanmıştır. A'ların sayısı B'lerin sayısından çıkarılmıştır. Eğer C'lerin sayısı 17 veya 17'den fazla ise B eksi A puanı 3'e ve C'lerin sayısı 10-16 aralığında ise B eksi A puanı 2'ye bölünerek en yakın tam sayıya yuvarlanmıştır. C'lerin sayısı 10'un altında ise B eksi A puanı bölünmeden aynen kullanılmıştır. Puanlama sonucunda negatif puan alan öğrenciler sol beyin baskınlığı, pozitif puan alan öğrenciler ise sağ beyin baskınlığı kategorisine koyulmuştur. Sonucun sıfır çıkması ise o kişinin sağ ve sol beyin yarı kürelerini eşit kullandığını göstermektedir. Sonuçlar daha ayrıntılı şekilde aşağıdaki gibi sınıflanmıştır:

0: Her ikisi de eşit

-1 ile -3 arası: Sol beyin (hafif)

+1 ile +3 arası: Sağ beyin (hafif)

-4 ile -6 arası: Sol beyin (ılımlı)

+4 ile +6 arası: Sağ beyin (ılımlı)

-7 ile -9 arası: Sol beyin (baskın)

+7 ile +9 arası: Sağ beyin (baskın)

-10 ile -11 arası: Sol beyin (güçlü)

+10 ile +11 arası: Sağ beyin (güçlü)

Envanterin uygulanması sonucunda Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,67 olarak hesaplanmıştır.

Envanterin alındığı kaynaklarda uygulanabilirlik yaş aralığı ile ilgili bir kısıtlamaya rastlanmamıştır.

3.3.2. Problem çözme testi. Öğrencilerin problem çözme başarısını ve problem çözme sırasında kullandıkları yöntemleri tespit etmek amacıyla rutin ve rutin olmayan problemleri içeren bir problem çözme testi kullanılmıştır (Ek 2). Test oluşturulmadan önce konu ile ilgili yerli ve yabancı kaynaklar (Altun, Bintas, Yazgan & Arslan, 2007; Herr & Johnson, 1994; Polya, 1990; Yazgan, 2002) taranmıştır. İnceleme sonucunda kaynaklarda rutin olmayan problemlerin çözümüne yönelik en çok rastlanan stratejiler sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol, şekil çizme, bağıntı bulma, problemi basitleştirme ve geriye doğru çalışma olarak tespit edilmiştir. Bu açıdan, problem çözme testinde bu stratejilere yönelik en az birer soru kullanılması kararlaştırılmıştır. Kaynaklardaki ilgili stratejilere örnek olarak kullanılan

sorular, örneklemin seviyesine göre düzenlenip bu stratejiler için ayrı ayrı soru bankaları oluşturulmuştur. Yapılan literatür taramasının sonunda 2 tane rutin problem ve 8 tane rutin olmayan problem olmak üzere toplam 10 sorudan oluşan bir problem çözme testi hazırlanmıştır. Rutin problemler dört işlem ve kalanı yorumlamaya yönelik; rutin olmayan problemler ise tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma, bağıntı bulma, şekil çizme, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapmaya yönelik olacak şekilde düzenlenmiştir. Benzer şekilde, bu testteki problemler ve çözüm stratejilerine paralel olacak yeni sorular düzenlenerek bir son test hazırlanmıştır (Ek 3).

Problem çözme testi örneklemdaki tüm öğrencilere çalışmanın başında uygulanırken, son test deney grubundaki uygulama çalışmasının en sonunda uygulanmıştır.

Problem çözme testlerinin puanlanması iki ayrı şekilde yapılmıştır. İlk aşamada öğrencilerin problemlere verdikleri doğru cevaplar göz önünde bulundurularak 20 üzerinden puanlama yapılmıştır. Her soru;

0: Hiç cevap yok / İlgisiz cevap

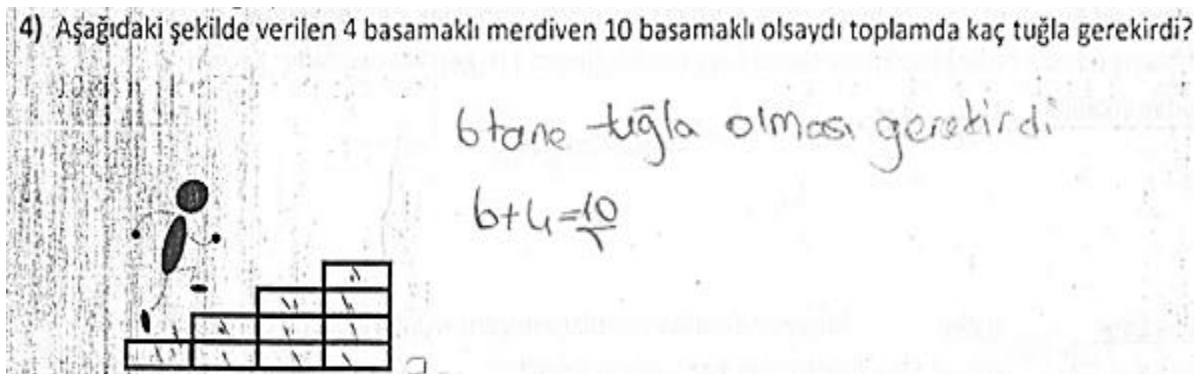
1: Kısmen doğru cevap / Eksik cevap

2: Tamamen doğru cevap olmak üzere 2 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Aşağıdaki şekil 1, şekil 2 ve şekil 3'te; öğrencilerin dördüncü probleme verdikleri cevapların, sırasıyla 0, 1 ve 2 şeklinde puanlandırılmasına örnekler verilmiştir.

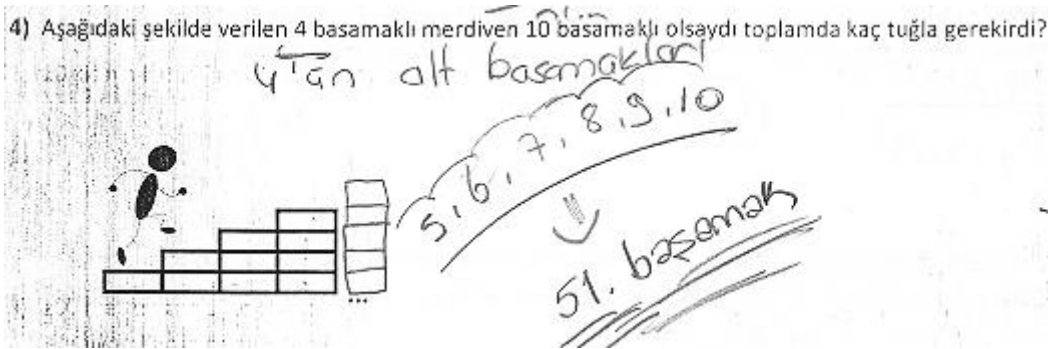
Şekil 1

Dördüncü sorudan 0 puan alan öğrencinin cevabı



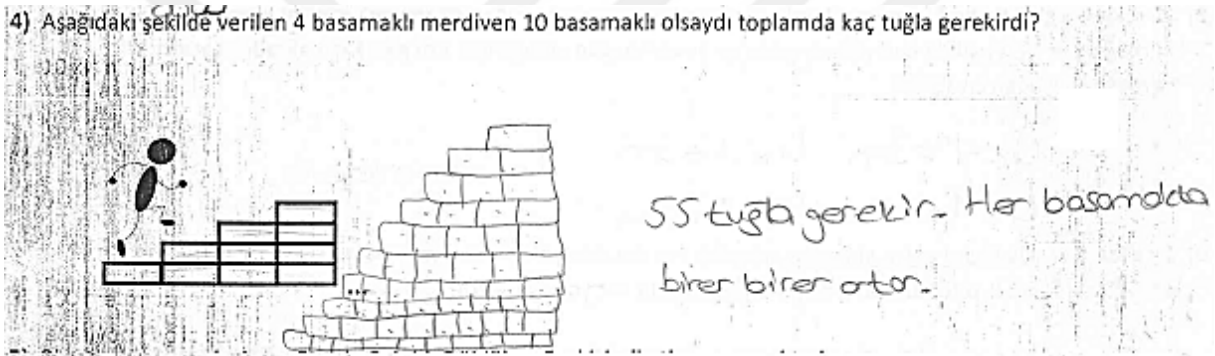
Şekil 2

Dördüncü sorudan 1 puan alan öğrencinin cevabı



Şekil 3

Dördüncü sorudan 2 puan alan öğrencinin cevabı



İkinci aşamada, öğrenci cevapları kullandıkları problem çözme stratejileri göz önünde bulundurularak incelenmiştir. Öğrenci cevapları baştan incelenerek öğrencilerin sık kullandığı problem çözme yöntemleri belirlenmiştir. Bu aşamada sorulara ayrı ayrı puanlar değil, tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma, bağıntı bulma, şekil çizme, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma, muhakeme etme, sözel açıklama stratejileri ve ezbere formül kullanma ve denklem kurma yöntemine yönelik 10 ayrı kategoride puanlar verilmiştir. Her bir strateji için o yöntemin kullanılabilceği sorular incelenerek stratejiye;

0: İlgili strateji hiçbir durumda etkin kullanılmamış

1: İlgili strateji bazı durumlarda etkin kullanılmış

2: İlgili strateji çoğu durumda etkin kullanılmış

3: İlgili strateji tüm durumlarda etkin kullanılmış olacak şekilde puanlar verilmiştir.

Bu kodlamaya göre problem çözme testinin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,697 olarak hesaplanmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

3.4.1. Tarama aşamasının tanıtılması. Araştırmanın tarama aşamasında beyin baskınlığı envanterini, her katılımcı 40 dakika (1 ders saati) süresince cevaplandırmış ve bir sonraki ders tüm katılımcılar problem çözme ön testini tamamlamıştır. Öğrencilerin beyin baskınlığı puanları, problem çözme puanları ve kullandıkları problem çözme stratejilerinin puanlanması yukarıda ayrıntılı belirtildiği şekilde tamamlanmıştır.

3.4.2. Deneysel çalışmanın tanıtılması. Deneysel çalışma öncesi literatür taraması yapılarak yerli ve yabancı kaynaklardaki rutin olmayan problemler ve rutin olmayan problemlerin çözümünde kullanılan problem çözme stratejileri araştırılmıştır. Kaynaklarda sık rastlanan tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma, bağıntı bulma, şekil çizme, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma stratejilerine yönelik ayrı ayrı soru bankaları oluşturulmuş ve bu sorular uygulama eğitimleri süresince kullanılmıştır (Ek 4).

Araştırmanın tarama aşaması 2014-2015 eğitim öğretim yılının 1. dönemi, deneysel aşaması ise 1. ve 2. dönemi boyunca sürdürülmüştür. Deney grubu ile problem çözme eğitimi, öğrencilerin 7. sınıf seçmeli matematik uygulamaları dersinin zamanına denk gelecek şekilde her hafta Salı günleri saat 11:20 – 12:40 saatleri arasında iki blok ders olarak, öğrencilerin kendi okullarındaki sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Eğitim, araştırmacı tarafından verilmiş ve video kaydı tutulmuştur. Eğitim sırasında öğrenciler genellikle ikişerli gruplar halinde çalışmıştır. Öğrenciler grup arkadaşlarını kendileri seçmiş ve araştırmacının onayını almışlardır. Bu şekilde öğrencilerin grup çalışması için motivasyonu sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmacı onayı verirken, öğrencilerin yetenek düzeylerinin farklı seviyelerde olmasını göz önünde bulundurmıştır. Çalışmalar sırasında, öğrenciler tarafından belirlenen grup isimleri kullanılmıştır. Eğitim; 12 ders saati problem çözme stratejilerine ayrılarak, toplam 18 ders

saati (9 hafta) olarak planlanmıştır. Her hafta iki ders saati farklı bir problem çözme stratejisine yönelik eğitim verilmiş, kalan üç hafta/altı ders saatinde ise öğrenciler farklı stratejilere yönelik problemler bir araya getirilmiş karışık sorularla uğraşmışlardır.

Öğrencilerin çalışacakları problemler, her bir gruba bir çalışma kâğıdı olmak üzere verilmiştir. Öğrenciler her soru üzerinde yaklaşık 10 dakika çalışmış, bu sırada araştırmacının gruplar arasında dolaşması ile problemlerin doğru anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol edilmiştir. Problemlerin çözümünde zorlanıldığı zamanlarda öğrencilere yönlendirici sorular sorulmuş, gereken yerlerde problemin anlaşılmasını kolaylaştıran ipuçları verilmiştir. Daha sonra öğrenciler tarafından bulunan değişik çözümler tahtada sunulmuş ve çözümler üzerine kısa sınıf tartışmaları yapılmıştır. Bir soru tamamlandığında çalışma kağıtları toplanarak yeni problemin bulunduğu çalışma kâğıdı dağıtılmıştır. Dersin sonunda öğrencilerden o günkü problemlerin çözümünde kullandıkları yöntemleri gözden geçirmeleri ve stratejiye bir isim bulmaları istenmiştir. Öğrenciler stratejilerini açıklayıp buldukları isimleri sınıfla paylaştıktan sonra araştırmacının yönlendirmesi ile o ders kullanılan stratejiye ortak bir isim verilmiştir.

3.4.3.Verilerin analizi. Toplanan verilerin sonuçlarının istatistiki olarak incelenip değerlendirilmesi için ise SPSS 19.0 paket programı kullanılmıştır.

Örneklemin tümüne uygulanan beyin baskınlık envanterinden ve problem çözme testlerinden elde edilen verilerin normal dağılıp dağılmadığının belirlenmesi için verilere Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır.

Öğrencilerin hangi beyin yarı kürelerini baskın kullandıklarının tespiti için betimsel analiz, öğrencilerin baskın kullandıkları beyin yarı kürelerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığının tespiti için Mann Whitney-U testi, sınıf seviyesi değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığının tespiti için ise Kruskal Wallis-H testi tercih edilmiştir. Öğrencilerin problem çözme başarısı ve beyin baskınlığı puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi için Spearman Korelasyon testi kullanılmıştır. Ortaokul

öğrencilerinin problem çözme sırasında kullandığı stratejiler ile beyin baskınlığı puanları arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesi için yine Spearman Korelasyon testi uygulanmıştır.

Araştırmanın deneysel aşamasındaki problem çözme eğitiminin, öğrencilerin beyin yarı kürelerinin baskınlığı üzerinde etkisi olup olmadığının incelenmesi için ise Wilcoxon İşaretili Sıralar Toplamı testinden yararlanılmıştır.



4.Bölüm

Bulgular

Bu bölümde her bir alt problemle ilgili bulgular sunulmaktadır. Beyin baskınlığı envanteri ve problem çözme ön testinden elde edilen verilerin normal dağılıp dağılmadığının belirlenmesi için verilere Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmış ve test sonuçları tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Öğrencilerin beyin baskınlığı envanteri ve problem çözme ön testinden aldıkları puanların normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	Anlamlılık	İstatistik	Sd	Anlamlılık
Beyin Baskınlık Envanteri	,153	261	,000	,899	261	,000
Problem Çözme Ön Test	,104	261	,000	,977	261	,000

Tablo1’deki Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre Beyin Baskınlık Envanterinin ve Problem Çözme Ön Testi sonuçlarının normal dağılım göstermediği ($p<0,05$) görülmektedir.

Ayrıca, öğrencilerin tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma, şekil çizme, bağıntı bulma, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma, ezbere formül kullanma, sözel açıklama, denklem kurma ve muhakeme etme stratejilerinden aldıkları puanların da normal dağılıp dağılmadığı incelenmiş ve sonuçlar tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3

Öğrencilerin problem çözme testinde kullandıkları stratejilerden aldıkları puanların normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	Anlamlılık	İstatistik	Sd	Anlamlılık
Tahmin ve Kontrol	,349	261	,000	,703	261	,000
Geriye Doğru Çalışma	,335	261	,000	,715	261	,000
Şekil Çizme	,217	261	,000	,878	261	,000
Bağıntı Bulma	,247	261	,000	,842	261	,000
Problemi Basitleştirme	,226	261	,000	,819	261	,000
Sistematik Liste Yapma	,316	261	,000	,759	261	,000
Ezbere Formül	,485	261	,000	,463	261	,000
Kullanma						
Sözel Açıklama	,533	261	,000	,125	261	,000
Denklem Kurma	,531	261	,000	,081	261	,000
Muhakeme Etme	,528	261	,000	,076	261	,000
Geriye Doğru Çalışma	,335	261	,000	,715	261	,000

Tablo 3'teki Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinin sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme sırasında kullandıkları stratejilerden aldıkları puanların normal dağılmadığı görülmektedir ($p < 0,05$).

Öğrencilerin beyin baskınlığı envanteri, problem çözme ön testi ve problem çözme stratejilerinden aldıkları puanların normal dağılım göstermemesi ve problem çözme son testinin kullanıldığı deney grubundaki katılımcıların sayısının 30'dan küçük olması nedeniyle analiz sırasında parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Birinci alt problem olan “Ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlık düzeyleri nasıldır?” sorusu ile ilgili yüzde ve frekans dağılımı tablo 4’te sunulmaktadır.

Tablo 4

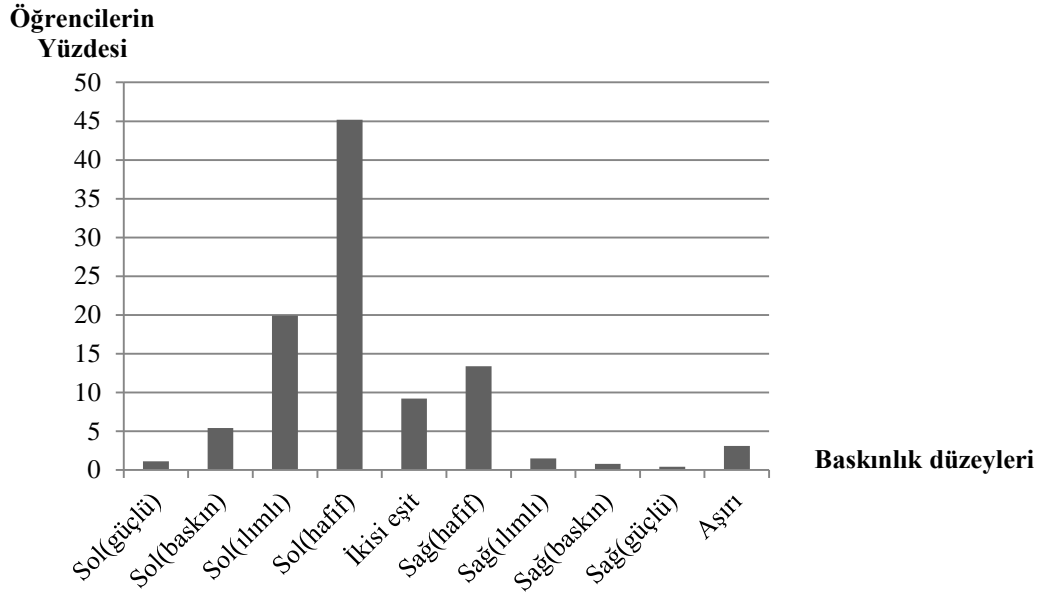
Öğrencilerin beyin baskınlıkları tablosu

Baskınlık Durumu	Sıklık	Yüzde
Her ikisi de eşit	24	9,2
Sol beyin (hafif)	118	45,2
Sol beyin (ılımlı)	52	19,9
Sol beyin (baskın)	14	5,4
Sol beyin (güçlü)	3	1,1
Sağ beyin (hafif)	35	13,4
Sağ beyin (ılımlı)	4	1,5
Sağ beyin (baskın)	2	0,8
Sağ beyin (güçlü)	1	0,4
Aşırı	8	3,1
Toplam	261	100,0

Ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlık düzeylerinin daha iyi görünebilmesi için ise yüzde dağılımları grafik 1’de verilmiştir. Tablodan ve grafikten görüldüğü üzere, katılımcıların genel olarak %73,9’unun sol beyin yarı kürelerinin, %16,1’inin ise sağ beyin yarı kürelerinin baskın olduğu ancak %9,2’sinin ise iki yarı küreyi eşit baskınlıkta kullandığı görülmektedir. Diğer yandan katılımcıların %3,1’inin beyin baskınlık değerleri Beyin Baskınlık Envanterinin hesap sınırlarının dışında, yani bir başka ifadeyle aşırı çıkmıştır.

Grafik 1

Ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlık düzeylerinin yüzde dağılımı



4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

İkinci alt problem, “Ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlık puanlarında cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenine göre anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Bu alt probleme göre cinsiyet ve sınıf değişkenleri iki farklı test ile incelenmiştir. Cinsiyet değişkeni için kurulan iki hipotez şöyledir:

H₀: “Erkek ve kız öğrencilerin beyin baskınlığı puanları ortalaması birbirinden farklı değildir.”

H₁: “Erkek ve kız öğrencilerin beyin baskınlığı puanları ortalaması birbirinden farklıdır.”

Mann-Whitney U testinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5

Öğrencilerin beyin baskınlık puanlarının cinsiyet değişkeni açısından incelenmesinin

Mann Whitney U Testi sonuçları

Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
----------	---	-----------------	--------------	---	---

Kız	134	131,93	17679,00	8384,00	0,836
Erkek	127	130,02	16512,00		

Tablo 5'teki sonuçlara göre araştırma hipotezi H_1 reddedilirken yokluk hipotezi H_0 kabul edilir ($U=8384,00$, $p>0,05$). Yani, kız ve erkek öğrencilerin beyin baskınlık puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Ayrıntılı bilgi için ise tablo 6'da kız ve erkeklerin sol, sağ ve eşit yarı küre baskınlıklarının yüzde dağılımı verilmiştir.

Tablo 6

Baskın yarı küreler-cinsiyet çapraz tablosu

		Cinsiyet		
Baskın yarı küreler		Kız	Erkek	Toplam
Her ikisi de eşit	Kişi sayısı	14	10	24
	(%) Baskın yarı küreler için	58,3	41,7	100,0
	(%) Cinsiyet için	10,4	7,9	9,2
	(%) Toplam için	5,4	3,8	9,2
Sol beyin baskın	Kişi sayısı	97	90	187
	(%) Baskın yarı küreler için	51,9	48,1	100,0
	(%) Cinsiyet için	72,4	70,9	71,6
	(%) Toplam için	37,2	34,5	71,6
Sağ beyin baskın	Kişi sayısı	19	23	42
	(%) Baskın yarı küreler için	45,2	54,8	100,0
	(%) Cinsiyet için	14,2	18,1	16,1
	(%) Toplam için	7,3	8,8	16,1

Aşırı	Kişi sayısı	4	4	8
	(%) Baskın yarı küreler için	50,0	50,0	100,0
	(%) Cinsiyet için	3,0	3,1	3,1
	(%) Toplam için	1,5	1,5	3,1
Toplam	Sayı	134	127	261
	(%) Baskın yarı küreler için	51,3	48,7	100,0
	(%) Cinsiyet için	100,0	100,0	100,0
	(%) Toplam için	51,3	48,7	100,0

Yukarıdaki tablo incelendiğinde kızların %10,4'ünün, erkeklerin ise %7,9'unun her iki yarı küreyi eşit baskın kullandığı görülmektedir. Sol yarı küreyi baskın kullanma oranının ise hem kız hem erkeklerde, sırasıyla %72,4 ve %70,9 olmak üzere, çoğunluğu oluşturduğu görülmektedir. Öte yandan erkeklerin sağ yarı küreyi baskın kullanma oranı %18,1 iken kızların sağ yarı küreyi baskın kullanma oranının % 14,2 olduğu görülmektedir.

Beyin baskınlıklarının sınıf değişkeni açısından incelenmesi için kurulan iki hipotez ise şöyledir:

H₀: “Ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlık puanları sınıf seviyelerine göre farklı değildir.”

H₁: “Ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlık puanları sınıf seviyelerine göre farklıdır.”

İlgili Kruskal Wallis Testi sonuçları tablo 7’de verilmektedir.

Tablo 7

Öğrencilerin beyin baskınlık puanlarının sınıf değişkeni açısından incelenmesinin

Kruskal Wallis H Testi sonuçları

Sınıf Seviyesi	n	Sıra Ortalaması	Sd	H (χ^2)	p
5. sınıf	59	119,25			
6. sınıf	57	135,62	3	2,639	0,451
7. sınıf	86	138,42			
8. sınıf	59	127,46			

Tablo 7'deki sonuçlara göre araştırma hipotezi H_1 reddedilir, yokluk hipotezi H_0 kabul edilir ($H=2,639$, $p>0,05$). Yani, öğrencilerin beyin baskınlık puanlarında sınıf seviyeleri açısından anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 8

Baskın yarı küreler-sınıf çapraz tablosu

		Sınıf				
		5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf	Toplam
Eşit baskın	Kişi sayısı	7	6	7	4	24
	(%) Baskın yarı küreler için	29,2	25,0	29,2	16,7	100,0
	(%) Sınıf için	11,9	10,5	8,1	6,8	9,2
	(%) Toplam için	2,7	2,3	2,7	1,5	9,2
Sol beyin baskın	Sayı	44	38	63	42	187
	(%) Baskın yarı küreler için	23,5	20,3	33,7	22,5	100,0
	(%) Sınıf için	74,6	66,7	73,3	71,2	71,6

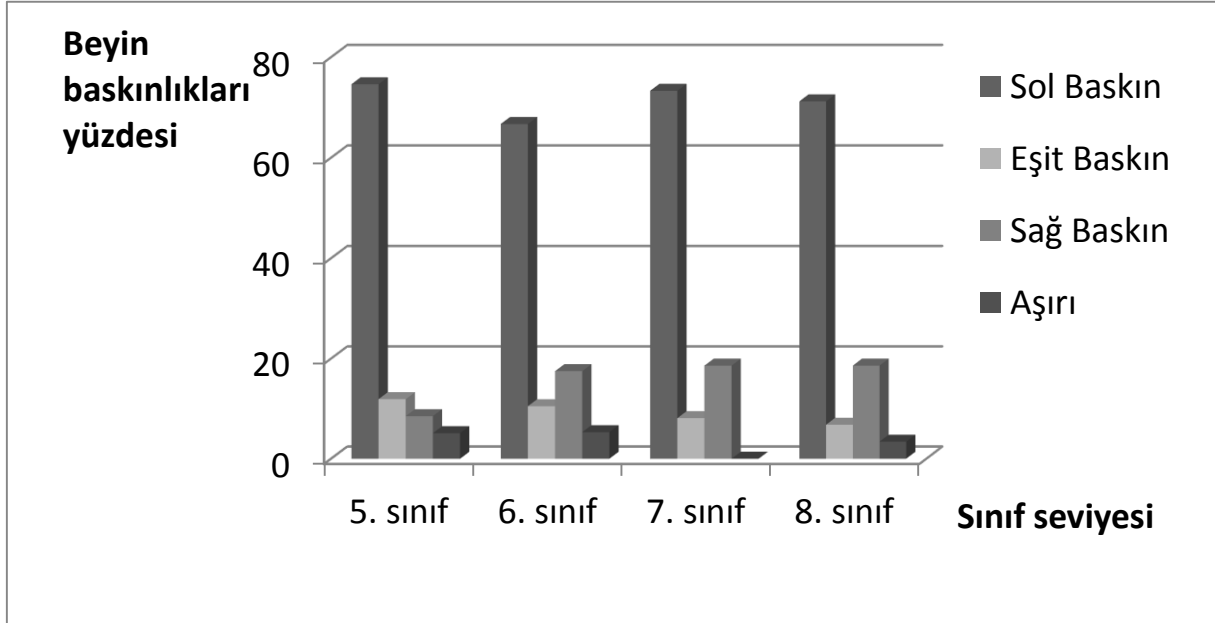
	(%) Toplam için	16,9	14,6	24,1	16,1	71,6
Sağ beyin	Sayı	5	10	16	11	42
baskın	(%) Baskın yarı küreler için	11,9	23,8	38,1	26,2	100,0
	(%) Sınıf için	8,5	17,5	18,6	18,6	16,1
	(%) Toplam için	1,9	3,8	6,1	4,2	16,1
Aşırı	Sayı	3	3	0	2	8
	(%) Baskın yarı küreler için	37,5	37,5	,0	25,0	100,0
	(%) Sınıf için	5,1	5,3	,0	3,4	3,1
	(%) Toplam için	1,1	1,1	,0	,8	3,1
Toplam	Sayı	59	57	86	59	261
	(%) Baskın yarı küreler için	22,6	21,8	33,0	22,6	100,0
	(%) Sınıf için	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	(%)Toplam için	22,6	21,8	33,0	22,6	100,0

Öte yandan tablo 8'e bakıldığında 5. sınıftaki öğrencilerin her iki yarı küreyi eşit baskınlıkta kullanma oranı %11,9 iken bu oranın 6., 7. ve 8. sınıflarda gittikçe düşerek %6,8'e vardığı görülmektedir. Diğer yandan 5. sınıf öğrencilerinin sağ yarı küreyi baskın kullanma oranının %8,5 iken 6. sınıftakileri oranının ani bir artışla %17,5'a, 7. sınıftakilerin oranın %18,6'ya ulaştığı ve 8. sınıfların oranının ise aynı kaldığı görülmektedir.

Sonuçların daha iyi görülebilmesi için bulgular grafik 2'deki gösterim ile desteklenmiştir.

Grafik 2

Ortaokul öğrencilerinin sınıf seviyelerine göre beyin baskınlıklarının yüzde dağılımı



4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Üçüncü alt problem “Ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarıları ve beyin baskınlığı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklindedir. Bu probleme ait iki hipotez şöyledir:

H₀: “Ortaokul öğrencilerinin problem çözme puanları ve beyin baskınlık puanları arasında bir ilişki yoktur.”

H₁: “Ortaokul öğrencilerinin problem çözme puanları ve beyin baskınlık puanları arasında bir ilişki vardır.”

Spearman Korelasyon Testi sonuçları tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

Öğrencilerin problem çözme başarısı ve beyin baskınlığı puanları arasındaki korelasyon sonuçları

		Beyin Baskınlık Puanı	Problem Çözme Puanı
Beyin Baskınlık Puanı	Korelasyon katsayısı	1,000	-,065
	Anlamlılık (2-kuyruk)	.	,297
	N	261	261
Problem Çözme Puanı	Korelasyon katsayısı	-,065	1,000
	Anlamlılık (2-kuyruk)	,297	.
	N	261	261

Tablodaki sonuçlara göre araştırma hipotezi H_1 reddedilir, yokluk hipotezi H_0 kabul edilir (Spearman's $\rho = -0,65$, $p > 0,05$). Yani, ortaokul öğrencilerinin problem çözme puanları ve beyin baskınlık puanları arasında bir ilişki yoktur.

Daha ayrıntılı bilgi edinmek amacıyla öğrencilerin problem çözme puanları ve beyin baskınlık puanları arasındaki ilişki 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde ayrı ayrı incelenmiştir. Bu inceleme sırasında yapılan Spearman Korelasyon testinin sonuçları tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Öğrencilerin beyin baskınlık puanları ve problem çözme puanları arasındaki ilişkinin sınıf düzeylerine göre korelasyon sonuçları

Sınıf Seviyesi		
5.sınıf	Korelasyon katsayısı	-,072
	Anlamlılık (2-kuyruk)	,587

	N	59
6. sınıf	Korelasyon katsayısı	-,115
	Anlamlılık (2-kuyruk)	,393
	N	57
7. sınıf	Korelasyon katsayısı	-.160
	Anlamlılık (2-kuyruk)	,141
	N	86
8. sınıf	Korelasyon katsayısı	,072
	Anlamlılık (2-kuyruk)	,590
	N	59

Tablo 10'daki sonuçlara göre herhangi bir sınıf seviyesi açısından da problem çözme puanları ve beyin baskınlık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Dördüncü alt problem “Ortaokul öğrencilerinin problem çözme sırasında kullandığı stratejiler ve beyin baskınlığı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklindedir. Bu probleme ait iki hipotez şöyledir:

H₀: “Ortaokul öğrencilerinin problem çözme sırasında kullandığı stratejiler ve beyin baskınlığı puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.”

H₁: “Ortaokul öğrencilerinin problem çözme sırasında kullandığı stratejiler ve beyin baskınlığı puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır”.

Öğrencilerin problem çözme sırasında kullandığı her bir strateji ile beyin baskınlığı puanlarının korelasyonu incelenmiştir. Spearman Korelasyon testinin sonuçları tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

Beyin baskınlıkları ve problem çözme stratejilerinin korelasyon tablosu

Kullanılan Stratejiler			
Spearman rho	<u>Muhakeme Etme</u>	Korelasyon katsayısı	,064
		Anlamlılık der. (2-kuyruk)	,306
		N	261
	<u>Tahmin ve Kontrol</u>	Korelasyon katsayısı	-,111
		Anlamlılık der. (2-kuyruk)	,073
		N	261
	<u>Geriye Doğru Çalışma</u>	Korelasyon katsayısı	-,120
		Anlamlılık der. (2-kuyruk)	,052
		N	261
	<u>Şekil Çizme</u>	Korelasyon katsayısı	,069
		Anlamlılık der. (2-kuyruk)	,265
		N	261
	<u>Bağıntı Bulma</u>	Korelasyon katsayısı	-,005
		Anlamlılık der. (2-kuyruk)	,938
		N	261
	<u>Problemi Basitleştirme</u>	Korelasyon katsayısı	-,009
		Anlamlılık der. (2-kuyruk)	,885
		N	261
	<u>Sistematik Liste Yapma</u>	Korelasyon katsayısı	,027
		Anlamlılık der. (2-kuyruk)	,669
		N	261
	<u>Ezbere Formül</u>	Korelasyon katsayısı	,025

<u>Kullanma</u>	Anlamlılık der. (2-kuyruk)	,693
	N	261
<u>Sözel Açıklama</u>	Korelasyon katsayısı	-,062
	Anlamlılık der. (2-kuyruk)	,321
	N	261
<u>Denklem Kurma</u>	Korelasyon katsayısı	,060
	Anlamlılık der. (2-kuyruk)	,338
	N	261

Tablo 11'deki verilere göre, tüm değişkenler için $p > 0,05$ olduğundan H_1 araştırma hipotezi reddedilirken, H_0 yokluk hipotezi kabul edilir. Yani, ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri ile beyin baskınlık puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Sadece geriye doğru çalışma stratejisinin beyin baskınlığı puanları ile ilişkisinin anlamlı olmaya biraz daha yakın olduğu görülmektedir. Ancak bu durumda da korelasyon katsayısı $-0,120$ (zayıf) olduğu için anlamlı bir ilişki olduğunu söylemek mümkün değildir.

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Beşinci alt problem ise “Problem çözme eğitiminin, ortaokul öğrencilerinin beyin yarı kürelerinin baskınlığı üzerinde etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu alt probleme ait hipotezler şunlardır:

H_0 : “Öğrencilerin problem çözme eğitimi almadan önceki beyin baskınlığı puanları ile eğitimden sonraki baskınlık puanları arasında bir fark yoktur.”

H_1 : “Öğrencilerin problem çözme eğitimi almadan önceki beyin baskınlığı puanları ile eğitimden sonraki baskınlık puanları farklıdır.”

Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi sonuçları tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12

Öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki ve sonraki beyin baskınlık

puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi sonuçları

Ön test – Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	5 ^a	6,00	30,00	-2,211 ^d	0,027
Pozitif Sıra	12 ^b	10,25	123,00		
Eşit	4 ^c	-	-		

a. Son test < Ön test

b. Son test > Ön test

c. Son test = Ön test

d. Negatif sıraya dayalı

Tablo 12’deki sonuçlara göre yokluk hipotezi H_0 reddedilir ve araştırma hipotezi H_1 kabul edilir ($z = -2,211$, $p < 0,05$). Buna göre, öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki beyin baskınlık puanları ile eğitimden sonraki beyin baskınlık puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Bu farklılığın nereden kaynaklandığını söyleyebilmek için daha ayrıntılı inceleme yapmak gerekmektedir. Bu nedenle aşağıda beyin baskınlık puanlarının eğitimle değişimlerinin gözlenebileceği veriler tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13

Beyin baskınlık puanlarının değişim tablosu

	N	Ortalama	Std. Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
Eğitimden Önce					
Beyin Baskınlık Puanı	21	-2,62	2,837	-10	1
Eğitimden Sonra					
Beyin Baskınlık Puanı	21	-0,24	3,740	-8	8

Yukarıdaki tablo incelendiğinde uygulama grubunun eğitimden önceki beyin baskınlık ortalamasının -2,262 (hafif sol baskın) iken eğitimden sonrakinin -0,24 (eşit baskın) olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu ortalama sonuçların doğru yorumlanabilmesi için tablo 14'teki bireysel sonuçların değişimi göz önünde bulundurulmalıdır. Verilerin anlaşılmasını kolaylaştırmak açısından grafik 3 ve grafik 4'te de bulgular özetlenmiştir.

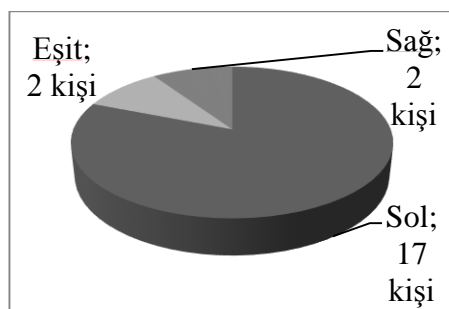
Tablo 14

Öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki ve sonraki beyin baskınlık durumları

<u>Baskınlık Durumu</u>	<u>Eğitimden Önce</u>		<u>Eğitimden Sonra</u>	
	<u>Sıklık</u>	<u>Yüzde</u>	<u>Sıklık</u>	<u>Yüzde</u>
Her ikisi de eşit	2	9,5	3	14,3
Sol beyin Hafif	9	42,9	8	38,1
Sol beyin Ilımlı	6	28,6	1	4,8
Sol beyin Baskın	1	4,8	2	9,5
Sol beyin Güçlü	1	4,8	0	0
Sağ beyin Hafif	2	9,5	5	23,8
Sağ beyin Baskın	0	0	2	9,5
Toplam	21	100,0	21	100,0

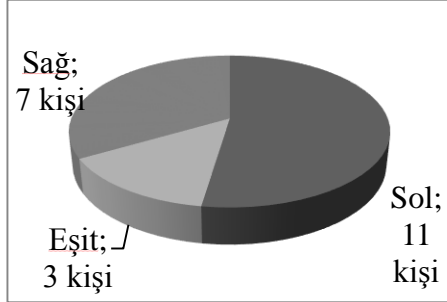
Grafik 3

Uygulama grubundaki öğrencilerinin problem çözme eğitiminden önceki beyin baskınlıkları



Grafik 4

Uygulama grubundaki öğrencilerinin problem çözme eğitiminden sonraki beyin baskınlıkları



Tablo 14, grafik 3 ve grafik 4'teki verilere bakıldığında öğrencilere problem çözme eğitimi verilmeden önce sol beyin yarı küresini daha baskın kullananların 17 kişi, sağ yarı küreyi daha baskın kullananların 2 kişi, her iki yarı küreyi eşit baskınlıkta kullananların ise 2 kişi olduğu görülmektedir. Eğitimden sonra ise sol yarı küreyi daha baskın kullananların sayısı 11'ye düşerken, sağ yarı küreyi baskın kullananların sayısı 7'ye ve her ikisini de eşit kullananların sayısının 3'e yükseldiği görülmektedir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde başlangıçta sınıfın büyük çoğunluğu sol beyin baskınlığı gösterirken eğitimden sonra sınıftaki sol beyin baskınlığı ve sağ beyin baskınlığı gösteren öğrencilerin sayısının biraz dengelendiği, sınıfın beyin baskınlığı açısından homojen olmaya yaklaştığı söylenebilir.

4.6. İlave Bulgular

Tüm bunların yanında, alt problemler arasında olmamasına rağmen daha net bilgi elde edebilmek için öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki problem çözme puanları ile eğitimden sonraki problem çözme puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiş ve ilgili Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15

Öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki ve sonraki problem çözme

puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi sonuçları

Ön test – Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	6 ^a	9,92	59,50	-1,952 ^d	0,051
Pozitif Sıra	15 ^b	11,43	171,50		
Eşit	0 ^c	-	-		

a. Son test < Ön test

b. Son test > Ön test

c. Son test = Ön test

d. Negatif sıraya dayalı

Buna göre, eğitimden önceki puanları ile sonrakiler arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark olmadığı ($z=-1,952$, $p>0,05$) ancak değerlerin anlamlı olmaya çok yakın olduğu görülmektedir ($p=0,051$). Aşağıda verilen tablo 16’da ise eğitimden sonraki problem çözme puanlarının ortalamasının eğitimden önceki duruma göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 16

Öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki ve sonraki problem çözme puanları

	N	Ortalama	Std. Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
Eğitimden Önce Problem Çözme Puanı	21	10,38	3,721	6	16
Eğitimden Sonra Problem Çözme Puanı	21	12,14	5,043	1	19

Ayrıca, eğitimden sonra baskın yarı küresi değişen öğrencilerin problem çözme puanlarında da değişiklik olup olmadığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi ile incelenmiş ve testin sonuçları tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17

Eğitimden sonra baskın yarı küreleri değişen öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki problem çözme puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi sonuçları

Ön test – Son test		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Beyin Baskınlık Puanları	Negatif Sıra	3 ^a	5,17	15,50	-2,102 ^d	,036
	Pozitif Sıra	10 ^b	7,55	75,50		
	Eşit	0 ^c				
Problem Çözme Puanları	Negatif Sıra	2 ^a	6,00	12,00	-2,349 ^d	,019
	Pozitif Sıra	11 ^b	7,18	79,00		
	Eşit	0 ^c				

Tablo 17’deki verilere bakıldığında problem çözme eğitimi sonrası baskın yarı küresi değişen öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki problem çözme puanlarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z=-2,349$, $p=,019$). Aşağıda verilen tablo 18’deki verilerden de öğrencilerin eğitimden sonraki problem çözme testinden aldıkları puanların ortalamalarının öncekine göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu verilerin ışığında, problem çözme eğitiminden sonra baskın yarı kürelerinde değişim tespit edilen öğrencilerin problem çözme başarılarında da artış olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 18

Eğitimden sonra baskın yarı küreleri değişen öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki ve sonraki problem çözme puanları

	N	Ortalama	Std. Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
Eğitimden Önce Problem Çözme Puanı	13	10,92	3,451	6	16
Eğitimden Sonra Problem Çözme Puanı	13	13,08	4,73	4	19

Bunun yanında, öğrencilerin problem çözme testlerinde kullandıkları her bir stratejinin eğitimden önceki ve eğitimden sonraki puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19

Öğrencilerin kullandıkları stratejiler bazında eğitimden önceki ve eğitimden sonraki puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı sonuçları

Ön test – Son test		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Tahmin ve kontrol	Negatif Sıra	4 ^a	5,88	23,50	-1,232 ^d	,218
	Pozitif Sıra	8 ^b	6,81	54,50		
	Eşit	9 ^c				
Geriye Doğru Çalışma	Negatif Sıra	9 ^a	6,17	55,50	-1,329 ^e	,184
	Pozitif Sıra	3 ^b	7,50	22,50		
	Eşit	9 ^c				
Şekil Çizme	Negatif Sıra	7 ^a	7,79	54,50	-1,250 ^e	,211
	Pozitif Sıra	5 ^b	4,70	23,50		

	Eşit	9 ^c					
Bağıntı Bulma	Negatif Sıra	8 ^a	6,50	52,00			
	Pozitif Sıra	6 ^b	8,83	53,00			
	Eşit	7 ^c					
Problemi Basitleştirme	Negatif Sıra	4 ^a	5,63	22,50			
	Pozitif Sıra	6 ^b	5,42	32,50			
	Eşit	11 ^c					
Sistemantik Liste Yapma	Negatif Sıra	4 ^a	4,50	18,00			
	Pozitif Sıra	5 ^b	5,40	27,00			
	Eşit	12 ^c					
Ezbere Formül Kullanma	Negatif Sıra	1 ^a	1,50	1,50			
	Pozitif Sıra	5 ^b	3,90	19,50			
	Eşit	15 ^c					
Sözel Açıklama	Negatif Sıra	1 ^a	1,00	1,00			
	Pozitif Sıra	0 ^b	,00	,00			
	Eşit	20 ^c					
Denklem Kurma	Negatif Sıra	0 ^a	,00	,00			
	Pozitif Sıra	0 ^b	,00	,00			
	Eşit	21 ^c					
Muhakeme Etme	Negatif Sıra	0 ^a	,00	,00			
	Pozitif Sıra	0 ^b	,00	,00			
	Eşit	21 ^c					

a. Son test < Ön test

b. Son test > Ön test

c. Son test = Ön test

d. Negatif sıraya dayalı

e. Pozitif sıraya dayalı

f. Negatif sıraların toplamı pozitif sıraların toplamına eşit

Tablo 19’da verilen sonuçlardan görüldüğü gibi öğrencilerin stratejileri kullanımı bazında eğitimden önceki puanlarında ve eğitimden sonraki puanlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Yani, öğrencilere problem çözme eğitimi verilmesinin, öğrencilerin problem çözme sırasında kullandıkları stratejiler üzerinde bir etkisi yoktur.

Ancak öğrencilerin eğitimden sonraki beyin baskınlıkları ile son testteki problem çözme sırasında kullandıkları stratejiler arasında anlamlı bir ilişki var mı diye incelendiğinde problem çözme eğitiminden sonra ortaokul öğrencilerinin geriye doğru çalışma stratejisinin kullanımı ile beyin baskınlıkları arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Konuya ilişkin Spearman Korelasyon testinin sonuçları aşağıda, tablo 20’de verilmiştir. İlişkinin hangi yönde olduğunun görülmesi açısından öğrencilerin problem çözme son testinde geriye doğru çalışma stratejisinin kullanımları eğitimden sonraki beyin baskınlıklarına göre incelenmiştir. Eğitimden sonra sol beyin baskınlığı gösteren öğrencilerin geriye doğru çalışma stratejisinden aldıkları ortalama puan 3 üzerinden 1,35 iken sağ beyin baskınlığı gösterenlerinin ortalamasının 2 olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, iki yarı küresi de eşit baskınlıkta olan öğrencilerin tamamının geriye doğru çalışma stratejisini hiç kullanmadığı görülmektedir.

Tablo 20

Öğrencilerin eğitimden sonraki beyin baskınlık puanları ile problem çözme son testinde kullandıkları stratejiler arasındaki ilişkinin Spearman Korelasyon Testi sonuçları

Son Testte Kullanılan Stratejiler		Son Test Baskınlık Puanı	
Spearman	<u>Tahmin ve Kontrol</u>	Korelasyon katsayısı	,011
Rho		Anlamlılık (2-kuyruk)	,961
		N	21

<u>Geriyeye Doğru Çalışma</u>	Korelasyon katsayısı	,481*
	Anlamlılık (2-kuyruk)	,027
	N	21
<u>Şekil Çizme</u>	Korelasyon katsayısı	-,113
	Anlamlılık (2-kuyruk)	,627
	N	21
<u>Bağıntı Bulma</u>	Korelasyon katsayısı	-,022
	Anlamlılık (2-kuyruk)	,925
	N	21
<u>Problemi Basitleştirme</u>	Korelasyon katsayısı	,006
	Anlamlılık (2-kuyruk)	,980
	N	21
<u>SistematiK Liste</u>	Korelasyon katsayısı	-,005
<u>Yapma</u>	Anlamlılık (2-kuyruk)	,982
	N	21
<u>Ezbere Formül</u>	Korelasyon katsayısı	-,264
<u>Kullanma</u>	Anlamlılık (2-kuyruk)	,247
	N	21
<u>Sözel Açıklama</u>	Korelasyon katsayısı	.
	Anlamlılık (2-kuyruk)	.
	N	21
<u>Denklem Kurma</u>	Korelasyon katsayısı	.
	Anlamlılık (2-kuyruk)	.
	N	21
<u>Muhakeme Etme</u>	Korelasyon katsayısı	.

Anlamlılık (2-kuyruk) .

N 21

Öte yandan, tüm bu nicel verilerin yanında sonuçlar nitel verilerle de desteklenmek istenmektedir. Bu yüzden aşağıda bazı öğrenci cevaplarından örnekler sunulmuştur. Öğrenci cevapları seçilirken özellikle bir yarı kürede *güçlü* veya *baskın* derecede baskınlık gösteren öğrenciler incelenmiştir.

Örneğin şekil 4’de beyin baskınlığı sonucu *sağ yarı küre güçlü* olan bir öğrencinin problem çözme testinde verdiği cevapların bir kısmı verilmektedir. Öğrencinin sorulara verdiği cevaplar incelendiğinde en çok tercih ettiği ve en başarılı olduğu stratejinin şekil çizme olduğu, diğer stratejileri kullanmada ise yetersiz kaldığı görülmektedir.

Şekil 5’deki cevaplar ise beyin baskınlığı, *sağ yarı küre baskın* şeklinde olan bir öğrencinin problem çözme testinden alınmıştır. Bu öğrenci aynı zamanda o sene yapılan TEOG sınavında matematik sorularının hepsini doğru yapan bir öğrencidir. Öğrencinin cevapları incelendiğindeyse sadece 3 soruyu doğru cevaplayabildiği, şekil çizme stratejisini yeterince etkin kullanamadığı, son soruda tahmin-kontrol stratejisini etkin kullandığı ancak diğer stratejileri etkili kullanmakta yeterli başarıyı gösteremediği görülmektedir. Ayrıca öğrencinin 4 ve 7. sorularda önceden ezberlemiş olduğu bir takım yöntem ve formülleri doğrudan (soruya uyarlamadan) kullanmaya çalıştığı göze çarpmaktadır. Bu durum öğrencinin sol beyin merkezli eğitime maruz kalması ve çoktan seçmeli merkezi bir sınava odaklanmasından kaynaklanmış olabilir.

Şekil 4

Beyin baskınlığı sonucu sağ yarı küre güçlü olan öğrencinin bazı sorulara verdiği yanıtlar

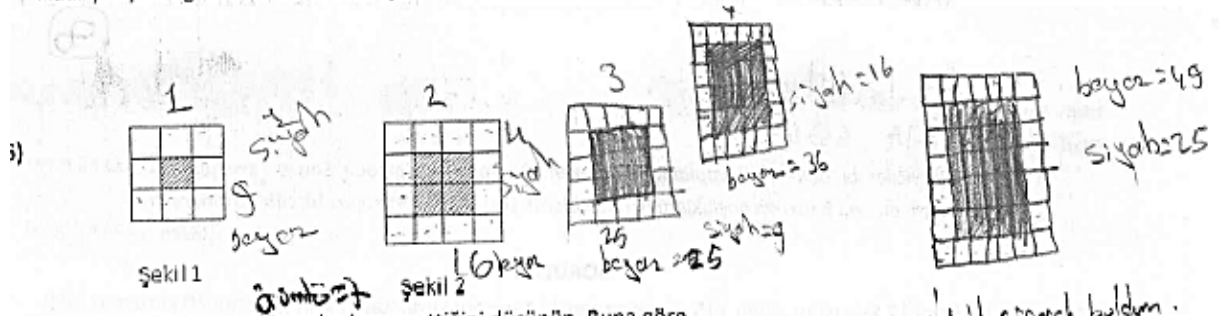
- 4) Aşağıdaki şekilde verilen 4 basamaklı merdiven yapılmak için 10 tuğla kullanılmıştır. 10 basamaklı bir merdiven olsaydı toplamda kaç tuğla gerekirdi?



55 merdiven vardır.

- 5) Bir at yarışmasında Acar, Burak, Çelebi, Düldül ve Ezel isimli atlar yarışmaktadır. Acar, Çelebinin 7 saniye önünde, Burak, Çelebi'nin 4 saniye önünde, Düldül, Ezel'in 2 saniye arkasında, Çelebi, Ezel'in 2 saniye önündedir. Atlar yarışı hangi sıra ile tamamlamıştır.

5. Ezel
4. Çelebi
3. Düldül
2. Burak
1. Acar



Yukarıdaki şekillerin aynı düzende devam ettiğini düşünün. Buna göre,

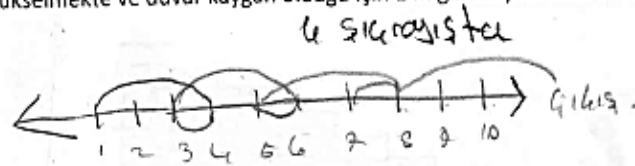
- Beşinci şekilde kaç tane taralı (siyah) kare vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.
- Besinci şekilde kaç tane taranmamış (beyaz) kare vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Siyah kare 25
Beyaz kare 49

- 7) Bir pizza restoranında, kendi pizzanızı istediğiniz malzemeleri koydurarak yaptırabilirsiniz. Bunun için beş farklı malzeme arasından seçim yapabilirsiniz: mantar, zeytin, peynir, biber ve domates. Süleyman iki malzemeli bir pizza sipariş vermek istemektedir. Süleyman pizzasına koyduracağı malzeme çiftlerini kaç farklı şekilde seçebilir? Açıklayarak yazınız.

mantar, zeytin
peynir, biber
domates, biber

- 8) 10 m derinliğindeki bir kuyunun dibinde bulunan bir kurbağa kuyudan çıkabilmek için çabalamaktadır. Kurbağa, her sıçrayışında 4 m yükselmekte ve duvar kaygan olduğu için 1 m geri kaymaktadır. Kaçınıcı sıçrayışta kuyudan çıkabilir?



Şekil 5

Beyin baskınlık sonucu sağ baskın olan öğrencinin bazı problemlere verdiği cevaplar

- 4) Aşağıdaki şekilde verilen 4 basamaklı merdiven yapılmak için 10 tuğla kullanılmıştır. 10 basamaklı bir merdiven olsaydı toplamda kaç tuğla gerekirdi? *25 tuğla gerekirdi?*



$$\begin{array}{r} 4 \times 10 \\ 10 \times x \\ \hline 4x = 100 \\ x = 25 \end{array}$$

- 7) Bir pizza restoranında, kendi pizzanızı istediğiniz malzemeleri koydurarak yaptırabilirsiniz. Bunun için beş farklı malzeme arasından seçim yapabilirsiniz: mantar, zeytin, peynir, biber ve domates. Süleyman iki malzemeli bir pizza sipariş vermek istemektedir. Süleyman pizzasına koyduracağı malzeme çiftlerini kaç farklı şekilde seçebilir? Açıklayarak yazınız.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 5 & 4 \\ \hline \end{array} \cdot 4 = 20 \text{ farklı şekilde seçebilir.}$$

- 8) 10 m derinliğindeki bir kuyunun dibinde bulunan bir kurbağa kuyudan çıkabilmek için çabalamaktadır. Kurbağa, her sıçrayışında 4 m yükselmekte ve duvar kaygan olduğu için 1 m geri kaymaktadır. Kaçmıncı sıçrayışta kuyudan çıkabilir? *4 sıçrayışta kuyudan çıkabilir.*

$$\begin{array}{r} 4 - 1 = 3 \\ 10 \div 3 \\ \hline 3 \cdot 3 \\ \hline 9 \\ \hline 10 \\ \hline 9 \\ \hline 1 \end{array}$$

- 9) Bir otobüs, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre başlangıçta kaç yolcusu vardı? *16 yolcusu vardı*

$$\begin{array}{r} 8 \div 2 \\ \hline 4 \\ \hline 4 \div 2 \\ \hline 2 \\ \hline 2 \div 2 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 6 \\ \hline 18 \\ \hline 15,6 \end{array}$$

- 10) Tolga ve arkadaşları bazı soruların 3 puan ve bazı soruların 5 puan olduğu bir matematik yarışmasına girmiştir. Tolga'nın takımı 12 soruyu doğru yanıtlayarak 44 puan kazandığına göre, takım kaç tane 5 puanlık soruyu doğru cevaplamıştır? *8. 4 = 20* *24 : 3 = 8* *20 + 24 = 44*

Bunun yanında, beyin baskınlığı *sol yarı küre güçlü* durumunda olanların cevapları ortak olarak incelendiğinde ise çeşitli stratejilerin kullanımını tercih etmelerinin yanında genel olarak liste yapma stratejisini etkin kullanmakta pek zorluk yaşamadıkları, öğrencilerin

üçünün de bu stratejiyi kullandığı ancak birinin doğru cevaba ulaşamadığı dikkat çekmektedir. Şekil 6'da bu öğrencilerin 7. soruya verdikleri cevaplar görülmektedir.

Şekil 6

Beyin baskınlığı sol güçlü olan öğrencilerin 7. probleme verdiği yanıtlar

- 7) Bir pizza restoranında, kendi pizzanızı istediğiniz malzemeleri koydurarak yaptırabilirsiniz. Bunun için beş farklı malzeme arasından seçim yapabilirsiniz: mantar, zeytin, peynir, biber ve domates. Süleyman iki malzemeli bir pizza sipariş vermek istemektedir. Süleyman pizzasına koyduracağı malzeme çiftlerini kaç farklı şekilde seçebilir? Açıklayarak yazınız.

1. Mantar ve zeytin
2. Zeytin ve biber
3. Domates ve peynir
4. Peynir ve biber

5. Peynir ve zeytin 9
6. Mantar ve domates 10
7. Biber ve domates 11
8. Domates ve zeytin 12

- 7) Bir pizza restoranında, kendi pizzanızı istediğiniz malzemeleri koydurarak yaptırabilirsiniz. Bunun için beş farklı malzeme arasından seçim yapabilirsiniz: zeytin, peynir, biber ve domates. Süleyman iki malzemeli bir pizza sipariş vermek istemektedir. Süleyman pizzasına koyduracağı malzeme çiftlerini kaç farklı şekilde seçebilir? Açıklayarak yazınız.

19

~~zeytin peynir biber domates mantar~~

15
3
2
1
1

- 7) Bir pizza restoranında, kendi pizzanızı istediğiniz malzemeleri koydurarak yaptırabilirsiniz. Bunun için beş farklı malzeme arasından seçim yapabilirsiniz: mantar, zeytin, peynir, biber ve domates. Süleyman iki malzemeli bir pizza sipariş vermek istemektedir. Süleyman pizzasına koyduracağı malzeme çiftlerini kaç farklı şekilde seçebilir? Açıklayarak yazınız.

mantar - zeytin - peynir - biber domates - mantar
domates - biber peynir - mantar zeytin - biber
peynir - domates

5.Bölüm

Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar değerlendirilerek tartışılmakta ve bazı öneriler sunulmaktadır.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın sonucunda 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin beyin baskınlık durumları incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun hafif sol beyin baskınlığı ve ılımlı sol beyin baskınlığı gösterdiği, %13,4'ünün hafif sağ beyin baskınlığı gösterdiği görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin çoğunluğunun (%73,9) sol beyin yarı küreleri daha baskınken sağ beynini baskın ya da her iki yarı küreyi de eşit kullananlar azınlıktadır. Ortaokul öğrencilerinin beyin baskınlık düzeylerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır ancak bu sonuçlar Hall (2013)'ün toplumun %95'inin sol beyin yarı kürelerinin baskın olduğu görüşü ile örtüşmektedir. Her iki yarı küreyi de eşit baskınlıkta kullanabilen öğrencilerin oranı ise düşük kalmıştır.

Öğrencilerin yaklaşık %3'ünün beyin baskınlık envanterinden aldıkları puanlar envanter puanlamasının sınırlarının dışında kalmıştır. Bu durum, öğrencilerin beyin yarı kürelerinden birini olağanüstü şekilde aşırı baskın olarak kullanması ya da öğrencilerin envanterdeki soruları cevaplarken gerçekçi davranmamış olmasından kaynaklanabilir. Envanterin alındığı kaynakta konu ile ilgili bilgiye rastlanmamıştır. Örneklemin büyüklüğüne göre bu öğrencilerin sonuçları istatistiki değerlendirmeyi etkilememiştir.

Öğrencilerin beyin baskınlık puanları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ulaşılan bu sonuçlar, cinsiyet ve beyin baskınlığı arasında ilişki olmadığını belirten diğer çalışmalarla örtüşmektedir (Ali & Kor, 2007; Fernandez, 2011). Öğrencilerin beyin baskınlık puanları sınıf değişkenine göre incelendiğinde de istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum öğrencilerin beyin baskınlık

seviyelerinin ortaokulda aldıkları standart eğitim ile anlamlı derecede değişmediğini göstermektedir. Ancak yüzde oranlarına bakıldığında 5. sınıflarda beyin yarı kürelerinin eşit kullanım yüzdesinin 6, 7 ve 8 sınıflara oranla daha yüksek olduğu ancak sınıf seviyesi arttıkça bu değer gitgide düştüğü görülmektedir. Sağ yarı küreyi baskın kullananların yüzdesi ise 5. sınıflarda düşük iken sınıf seviyesi arttıkça biraz daha yükseldiği görülmektedir. Bu durumda bazı öğrencilerin ortaokulda aldıkları eğitimden etkilenerek beyin baskınlıklarının değişebildiği veya öğrencilerin başlangıçta daha dengeli bir beyin kullanıma sahipken zamanla farklı faktörlerden etkilenerek, bir yarı küre üzerine yoğunlaşarak şekillendiği söylenebilir. Literatür taraması sırasında bu tür bir ilişkiyi inceleyen başka bir kaynak bulunamamıştır. Öğrencilerin beyin baskınlık puanlarının cinsiyet ve sınıf değişkenine göre farklılık göstermemesi öğrenme eyleminde öğrencilerin beyin yarı kürelerinin zayıf veya güçlü yanlarına göre kişisel farklılıklar gösterebileceği sonucuna ulaştırabilir.

Öğrencilerin problem çözme başarısı ile beyin baskınlığı puanları arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu durum, problem çözüme başarılı veya başarısız olmanın herhangi bir yarı küreyi baskın kullanma veya eşit kullanma eğilimiyle bağlantısı olmadığını göstermiştir. Literatür taramasında daha önce bu ilişkiyi inceleyen bir kaynağa rastlanmamıştır.

Öğrencilerin problem çözme sırasında kullandığı stratejiler ve beyin baskınlık puanları arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu sonuç, konu ile ilgili çalışmaları bulunan Fernandez (2011) ve Oliver'ın (2009) sol veya sağ beyin baskınlığı olan öğrencilerin problem çözme sırasında baskın olan beyin yarı kürelerinin özelliklerine uyan stratejileri kullanmayı tercih ettiği sonucu ile örtüşmemektedir. Bu çalışmada, konu ile ilgili yapılmış diğer araştırmalara göre daha büyük örneklem kullanılmasının, farklı beyin baskınlık envanteri kullanılmasının, problem çözme testinde soru çeşitliliğinin ve sayısının diğer araştırmalara göre daha fazla olmasının ya da çalışma gerçekleştirilen öğrencilerin farklı

eğitim sistemlerinde öğrenim görmesinin sonuçların paralellik göstermemesinde rolü olabilir. Diğer yandan, öğrencilerin sadece bir yarı kürelerine hitap eden standart eğitime tabii olması da bu sonuçlar üzerinde etkili olabilir.

Problem çözme eğitiminin öğrencilerin beyin baskınlık puanları üzerindeki etkisi incelendiğinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Eğitimden önce öğrencilerin büyük çoğunluğu sol yarı küreyi baskın kullanırken, problem çözme eğitimi verilmesinden sonra her iki yarı küreyi eşit baskınlıkta kullananların sayısında 1 artış tespit edilirken, sol yarı küreyi baskın kullananların sayısında düşüş, sağ yarı küreyi baskın kullananların sayısında ise ciddi bir artış gözlenmiştir. Yani çeşitli problem çözme stratejilerinin öğretimine yönelik eğitim, öğrencilerin beyin baskınlık tercihlerinde değişikliğe sebep olabilmektedir. Sol beyin baskınlığı gösteren öğrencilerin problem çözme eğitiminden sonra çoğunlukla sağ beyin baskınlığına eğilim gösterdiği söylenebilir. Bu durum, standart okul eğitiminde daha çok sol yarı küreye ağırlık verilmesi ve problem çözme eğitimiyle öğrencilerin diğer yarı kürelerinin de harekete geçirebilmesi ile açıklanabilir. Bu durum ile ilgili önceden yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bunun yanında, öğrencilerin problem çözme eğitiminden önceki problem çözme testinden aldıkları puanlar ile eğitimden sonraki problem çözme testinden aldıkları puanlar arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Ancak; problem çözme eğitiminden sonra baskın yarı küresi değişen öğrencilerin eğitimden önceki problem çözme puanları ve eğitimden sonraki problem çözme puanları arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık olduğu ve uygulama grubunun problem çözme son test puanlarının ortalamasının problem çözme ön test puanlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, baskın yarı küreleri değişen öğrencilerin problem çözme eğitimi ile yeni ve farklı bakış açıları kazanmasının problem çözme sürecini ve dolayısıyla problem çözme becerilerini olumlu etkilemesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Öte yandan; öğrencilerin problem çözme testinde kullandıkları stratejilerin, eğitimden önceki kullanım puanları ve eğitimden sonraki kullanım puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Diğer bir ifadeyle, öğrencilere problem çözme eğitimi verilmesinin problem çözme sırasında öğrencilerin tercih ettikleri problem çözme stratejileri üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Uygulama grubundaki öğrencilerin problem çözme eğitiminden sonraki beyin baskınlıkları ile problem çözme sırasında kullandıkları stratejiler arasındaki ilişki incelendiğinde ise öğrencilerin geriye doğru çalışma stratejisini kullanımı ile beyin baskınlıkları arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, eşit yarı küre baskınlığı olan iki öğrencinin de geriye doğru çalışma stratejisini kullanmada yetersiz kaldığı ve sağ yarı küresi daha baskın olan öğrencilerin sol yarı küresi daha baskın olan öğrencilere göre geriye doğru çalışma stratejisinin kullanımında daha başarılı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, bu çalışmanın üçüncü alt probleminden elde edilen *ortaokul öğrencilerinin problem çözme sırasında kullandığı stratejiler ve beyin baskınlığı puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur* sonucu ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın uygulama grubundaki öğrencilere verilen problem çözme eğitiminin öğrencilerin farklı problem çözme stratejilerini tanımasının beyin baskınlıkları ve kendilerine uygun stratejileri tercih etmeleri açısından etkili olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Ayrıca, beyin baskınlık sonucu *sağ güçlü* olan öğrencinin problem çözme testine verdiği cevaplar ayrıntılı incelendiğinde şekil çizme stratejisini kullanma konusunda kısmen başarılı olduğu ancak diğer stratejileri etkin olarak kullanamadığı ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında beyin baskınlığı *sağ baskın* olan ve o seneki TEOG sınavının matematik testinden tüm soruları doğru yapan öğrencinin cevapları incelendiğinde; *sağ güçlü* baskınlığı olan öğrenciden daha farklı olduğu görülmektedir. İkinci öğrencinin, diğerinin aksine şekil çizmeden çok matematik dersi kapsamında ezberlemiş olduğu formülleri kullanmaya eğilim

gösterdiği ancak rutin olmayan problemlerin çözümünde doğru yanıtla genellikle ulaşamadığı görülmektedir. Bu durumun, öğrencinin özünde sağ beyin baskınlığı olmasına rağmen sol beyin odaklı eğitim sistemine uyum göstermesi ve matematik dersinde verilen formülleri ve bilgileri kendi baskınlık tercihine uyarlamadan aynen kullanmaya çalışmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim öğrencinin TEOG-Matematik sınavından tam net çıkarması bu sonucu destekler niteliktedir. Diğer yandan, beyin baskınlığı *sol baskın* olan öğrencilerin problem çözme testine verdikleri cevaplardaki ortak yönlerin tespiti için cevap kâğıtları ayrıntılı incelendiğinde, çoğunun sistematik liste yapma konusunda başarılı olduğu görülmektedir. Bu durum, sol yarı küreyi aktif kullanan öğrencilerin problem çözme sırasında yazılı açıklama yapmayı ve ayrıntılara odaklanmayı tercih ettikleri bilgisi ile uyum sağlamaktadır (Boydak, 2004; Duman, 2012).

Bu sonuçlar ışığında, öğrencilere verilen rutin olmayan problem çözme eğitiminin öğrencilerin baskın yarı kürelerini değiştirmede etkili olduğu, eğitimden sonra beyin baskınlık tercihinde değişiklik olan öğrencilerin problem çözme başarılarının arttığı ve eğitimden sonraki beyin baskınlık puanları ile geriye doğru çalışma stratejisinin kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir. Eğitim sırasında her iki yarı küreye de hitap eden çeşitli problem çözme stratejilerinin tanıtılması ve bu stratejilerinin kullanımının teşvik edilmesi öğrencilerin baskın olmayan yarı kürelerini de çalıştırmalarını ve farklı beyin baskınlık tercihlerinde bulunmalarını ve kendilerine uygun beyin baskınlık tercihinde bulunmaları ise problem çözme başarılarını arttırmalarını sağlamıştır.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıda eğitime yönelik ve sonraki çalışmalara yönelik öneriler sunulmaktadır.

5.2.1.Eğitime y6nelik 6neriler:

- 6đrencilerin beynin 7alışma ve 6đrenme prensibi hakkında bilgilendirilmesi ile karşılaştıkları başarısızlıklar sonucunda 6nyargılar geliştirmeleri yerine zayıf y6nlerini geliştirmeye odaklanmaları sağlanabilir. Hangi yarı k6re baskınlığına sahip oldukları ve her bir yarı k6reye hitap eden stratejiler hakkında bilgi sahibi olan 6đrenciler baskın olmayan yarı k6relerini geliştirebilmek i7in 7abalayabilirler. Bu sayede, anlamlı ve kalıcı 6đrenmenin ger7ekleşmesi i7in her 6đrenci kendine uygun olan y6ntemlerin farkında olarak, gerekirse kendine 6zg6 y6ntemler geliştirebilir.

- Benzer şekilde, 6đretmenlerin de yarı k6re baskınlığı ve bu yarı k6relere uygun stratejiler hakkında bilgi sahibi olması 6đrencilere uygun ortam oluşturulması, uygun materyallerin geliştirilmesi ve uygun 6đretim y6ntemlerinin se7iminde kolaylık sağlayabilir. Bu y6zden 6đretmen adaylarına eğitim fak6lteleri programında, 6đretmenlere ise hizmet i7i eğitim kapsamında gerekli eğitimler verilmelidir.

- Araştırmanın deneysel aşamasının sonu7larına g6re problem 76zme eğitiminin 6đrencilerin beyin baskınlıklarında etkili olabileceği g6r6lm6řt6r. Buna dayanarak; 6đrencilerin iki yarı k6relerinin de baskınlıklarının dengelenmesi ve 6đrencilerin hi7bir yarı k6reyi ihmal etmeden beyin baskınlıklarının y6nlendirilmesi i7in rutin olmayan problemler ve bu problemlerin 76z6m6nde kullanılan stratejiler ders kitapları ve 6đretim programlarında daha fazla yer almalıdır. Ders kitapları ve 6đretim programına eklenecek bu problemlerin daha 7ok ger7ek yaşam problemlerinden se7ilerek 6đrencilerin derse daha istekli ve aktif katılması sağlanarak sağ yarı k6renin de devreye girmesi ve her iki yarı k6renin dengeli kullanılması sonucunda daha kalıcı 6đrenme ger7ekleştirilebilir.

- Kitchens, Barber ve Barber'a (1991) g6re sol beyin merkezli eğitime maruz kalan sağ beyni baskın 6đrenciler zamanla matematik dersine karşı 6nyargı

geliştirmekte ve başarısız olmaya mahkûm edilmektedir. Bu şekilde, belirli bir yarı küre baskınlığı olan bir grup öğrencinin ihmal edilmemesi için öğretim programının sadece bir yarı küreye hitap etmekten çıkarılıp iki yarı kürenin de dengeli kullanımını teşvik eder hale getirilmesi için farklı öğretim stratejileri ve öğrenme eğilimlerine yer verilmesi gerekmektedir. Beynin hem mantıksal hem de yaratıcı yönünün birlikte kullanımını teşvik etmek için görsellerden, sözlü ifadelerden, tablolardan, grafiklerden, dikkat çekici ve çok renkli örneklerden, öğrencilerin duygusal, sezgisel ve yaratıcı yönlerini de uyaracak etkinliklerden faydalanılmalıdır.

- Derslerde özellikle sadece *ne zaman, nerede, kaç eder* gibi cevabı belli sorular sormak yerine *şöyle olsaydı ne olurdu, böyle olmasaydı ne olurdu* gibi sorularak sol beynin yanında sağ beyni de problem çözmeye sürecine dâhil ederek ezberlemeden anlayarak öğrenme ile daha kalıcı ve anlamlı öğrenme sağlanabilir. Bunun yanında korku merkezi olan sol yarı küre biraz daha rahatlatılarak öğrencilerin hata yapmaktan korkmalarının önüne geçilerek, matematiğe karşı önyargılı olan öğrenciler derse kazandırılabilir.

- Uzun süre odaklanma ve analitik düşünme konusunda zorlanabilen öğrencilerin daha da fazla okuldan soğumaması için 40 dakika boyunca aynı sırada sürekli oturmayı gerektiren geleneksel sınıf düzenleri yerine duyulara ve duygulara da hitap eden, hareket kabiliyetini kısıtlamayan, grup çalışmaları ve yaratıcı düşünmeyi teşvik eden sınıf/okul ortamları oluşturulmalıdır.

- Hem okul sınavlarında hem de MEB tarafından yapılan merkezi sınavlarda öğrencilerin bireysel farklılık ve beyin baskınlık tercihleri göz önünde bulundurularak; doğru/yanlış, çoktan seçmeli, eşleştirme, açık-uçlu, boşluk doldurma ve tamamlama soruları gibi farklı ölçme yöntemleri kullanılmalıdır.

5.2.2.Sonraki araştırmalara öneriler:

- Araştırmanın örnekleme seçilirken bir okul kullanılması ve bu okulun seçiminin rastgele yapılmaması sonuçların genellemesini sınırlandırmaktadır. Bu konuda yapılacak diğer çalışmaların örnekleminin birden fazla okuldan ve bu okulların farklı coğrafyalardan seçilmesi genelleme açısından daha uygun olabilir.
- Daha önce belirtildiği gibi araştırmanın deneysel aşamasının katılımcıları 21 kişiden oluşmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda katılımcı sayısının geniş tutulması daha geniş kapsamlı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.
- Benzer şekilde deneysel grup 7. sınıf öğrencileri ile sınırlı tutulmuştur. Daha sonraki araştırmalarda diğer sınıf seviyelerinde de deneysel araştırma yapılması sınıfların durumlarının karşılaştırılması açısından yardımcı olabilir.
- Bunun yanında deneysel aşamada kontrol grubu kullanılmamıştır. Yapılacak diğer araştırmalarda kontrol grubunun da kullanılması daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.
- Diğer yandan verilen eğitimin süresi 18 ders saati ile sınırlandırılmıştır. Yeni araştırmalarda eğitim süresinin daha uzun tutulması sonuçların gücünü etkileyebilir.

Kaynakça

- Akay (2013). *Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve beyin baskınlıklarının bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Akkan, Y., Baki, A., & Çakıroğlu, Ü. (2012). 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin problem çözme bağlamında incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 01-13.
- Akyüz, G., & Pala, N. M. (2010). The effect of student and class characteristics on mathematics literacy and problem solving in PISA. *Elementary Education Online*, 9 (2), 668-678.
- Alicı, T. (2011). *Öğrenmenin bilimsel temelleri*. Ankara: Palme Yayıncılık
- Ali, R. M., & Kor, L. K. (2007). Association between brain hemisphericity, learning styles and confidence in using graphics calculator for mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 127-131
- Altun, M. (2013a). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık
- Altun, M. (2013b). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık
- Altun, M., Bintas, J., Yazgan, Y., & Arslan, C. (2007). *İlköğretim çağındaki çocuklarda problem çözmenin gelişiminin incelenmesi* (Project No. AFP 2001/37). Bursa, Türkiye: Uludağ Üniversitesi, Akademik Araştırmalar Proje Bölümü
- Anić, I., & Babić, D. P. (2015). How we can support success in solving mathematical problems?. *Teaching Innovations*, 28 (3), 36-49.
- Anderson, J. R. (2000). *Learning and memory: An integrated approach*. Danvers, MA: John Wiley & Sons, Inc.

- Arsal, Z. (2009). Problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısını yordama gücü. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 104-113.
- Artut, D. P., & Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin rutin olmayan sözel problemleri çözme düzeylerinin, çözüm stratejilerinin ve hata türlerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 39-520.
- Bielefeldt, S. D., (2006). *An analysis of right-brain and left-brain thinkers and certain styles of learning* (Yayınlanmamış master tezi). University of Wisconsin, Madison.
- Billstein, R., Libeskind, S., & Lott, J. W. (1990). *A problem solving approach to mathematics for elementary school teachers*. California, RC: The Benjamin/Cummings Publishing.
- Bingham, A. (1998). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi*. (Çev. A. F. Oğuzkan). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi. (Eserin orijinali 1983'te yayınlanmıştır).
- Bowden, E. M., & Beeman, M. J. (1998). Getting the right idea: Semantic activation in the right hemisphere may help solve insight problems. *Psychological Science*, 9(6), 435-440. <http://pss.sagepub.com/content/9/6/435> den alınmıştır.
- Boydak, H. A. (2004). *Beyin yarım kürelerinin gizemi: Yaşamaya ve öğrenmeye sundukları*. İstanbul: Beyaz Yayınları
- Brown, S. A., & Alibali, M. W. (2015). Constructing problem-solving strategies during collaboration with peers of equal and more advanced knowledge. In Bartell, T. G., Bieda, K. N., Putnam, R. T., Bradfield, K., & Dominguez, H. (Eds.), proceedings of the 37th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (pp. 417). East Lansing, MI: Michigan State University.
- Caine, N. R., & Caine, G. (2002). *Beyin temelli öğrenme*. (Çev. G. Ülgen). Ankara: Nobel Yayıncılık. (Eserin orijinali 1991'de yayınlanmıştır).

- Cankoy, O., & Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Channon, S., & Crawford, S. (1999). Problem-solving in real-life-type situations: The effects of anterior and posterior lesions on performance. *Neuropsychologia*, 37, 757-770
- Çelebioğlu, B., & Yazgan, Y. (2009). İlköğretim öğrencilerinin bağıntı bulma ve sistematik liste yapma stratejilerini kullanma düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 15-28.
- Davis E. C. E., Nur H., & Ruru S.A.A. (1994). Helping teachers and students understand learning styles. *English Teaching Forum*, 32 (3), 12-27.
- Davis, P. J., Hersh, R., & Marchisotto, E. A. (2015). *Tüm yönleriyle matematiksel deneyim*. (Çev. İ. O. Eruçar & S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayıncılık. (Eserin orijinali 2012'de yayınlanmıştır).
- Duman, B. (2012). *Neden beyin temelli öğrenme?*. Ankara: Pegem Akademi
- Dündar, S. (2013). *Öğrencilerin beyin dalgalarının problem çözme sürecinde incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Dündar, S., Bulut, M., Canan, S., Özlü, Ö., Kaçar, S., & Çankaya, İ. (2014). Problem çözme sürecinde beyin dalgalarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 16 (2). <http://eefdergi.erkincan.edu.tr/article/view/5000003939> dan alınmıştır.
- Fernandez, S. F. (2011). *Brain hemisphericity and mathematics achievement of high school students* (Yayınlanmamış Master Tezi). West Visayas State University, Iloilo City.
- Fraenkel, J. R., & Wallen N. (2008). *How to design and evaluate research in education* (7th edition). New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Grabner, R. H., Ansari, D., Koschutnig, K., & Reishofer, G. (2009). To retrieve or to calculate? Left angular gyrus mediates the retrieval of arithmetic facts during problem

solving. *Neuropsychologia*, 47, 604–608. www.elsevier.com/locate/neuropsychologia dan alınmıştır.

Grabner, R. H., Ansari, D., Reishofer, G., Stern, E., Ebner, F., & Neuper, C. (2007).

Individual differences in mathematical competence predict parietal brain activation during mental calculation. *NeuroImage*, 38, 346 – 356.

Gündoğan, N. Ü. (2005). Öğrenme ve davranışlarda sol ve sağ beyin yarım

kürelerinin fonksiyonel asimetrisinin önemi (Lateralizasyon). *Turkiye Klinikleri J Med Sci*, 25, 333-336

Gür, H., & Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5 (1), 95-112.

Hall, J. E. (2013). *Guyton ve hall tıbbi fizyoloji*. (Çev: B. Ç. Yeğen). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. (Eserin orijinali 2005'te yayınlanmıştır).

Herr, T., & Johnson, K. (1994). *Problem solving strategies: Crossing the river with dogs and other mathematical adventures*. Emeryville, CA: Key Curriculum Press.

Herrmann, N. (1999). *The theory behind the HBDI and whole brain technology*. 12 Mart 2009 tarihinde http://www.hbdi.com/uploads/100024_articles/100543.pdf dan alınmıştır.

Hiebert, J. (2003). *Signposts for teaching mathematics through problem solving*. F.K. Lester, Jr. (Ed.), *Teaching mathematics through problem solving: prekindergartengrade 6* (pp. 53-63). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Hohn, R. L., & Frey, B. (2002). Heuristic training and performance in elementary mathematical problem solving. *The Journal of Educational Research*, 95 (6), 374-380.

Irfan, O. M., Almufadi, F. A., & Brisha, A. M. (2015). Effect of using 4mat method on academic achievement and attitudes toward engineering economy for undergraduate students. *International Journal of Vocational and Technical Education*, 8(1), 1 -11.

- Iuşcă, D. (2014). Brain hemisphericity and music performance level in undergraduate music students and philharmonic musicians. *Social and Behavioral Sciences*, 142, 59 – 63
- İpek, J., & Malaş, H. (2013). Bilgisayar destekli matematik dersinde star stratejisinin ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarıları ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7 (2), 341-345.
- Jamison, R. S. (2002). *The differences in performance of a left vs right brained golfer on a curvilinear golf course* (Yayınlanmamış master tezi). University of Mississippi, Mississippi.
- Karaoğlan, D. (2009). *The relationship between 6th grade students' problem solving achievement and mathematics achievement scores after completing instruction on problem solving* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kayapınar, A. (2015). *Matematiksel problem çözme stratejileri öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Kitchens, A. N., Barber, W. D.& Barber, D. B. (1991). Left brain/right brain theory: Implications for developmental math instruction. *Review of Research in Developmental Education*, 8 (3), 3-6.
- Koç, Y., & Bulut, S. (2002). Effects of cooperative and individualistic problem solving methods on mathematical problem solving performance. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 82-90.
- Kök, İ. (2005). *Sinirdilbilimsel programlama ilkelerine uygun öğretim ile geleneksel öğretimin öğrencilerin İngilizce öğrenmeye yönelik tutumları ve akademik başarıları*

- üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kutlu, M. O., & Korkmaz, Ş. (2010). Beyin temelli öğrenmenin sosyal bilgiler dersi öğretiminde uygulanması. *Cukurova University Faculty Of Education Journal*, 39, 160-171.
- Le Doux, J. E., Wilson, D., & Gazzaniga, M. S. (1977). A divided mind: Observations on the conscious properties of the separated hemispheres. *Ann Neurol*, 2(5), 417-421
- Lokhorst, G. J. C. (1996). The first theory about hemispheric specialization: Fresh light on an old codex. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 51 (3), 293–312.
- Marchis, I. Z. (2016). Influence of cooperative problem solving on students' control and help-seeking strategies during mathematical problem solving. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 10 (1), 5-22.
- MEB, (2013). *Ortaokul matematik dersi (5. 6. 7. ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Miller, L. A., & Tippetti, L. J. (1996). Effects of focal brain lesions on visual problem-solving. *Neuropsychologia*, 34(5), 387-398.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and strandarts for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Newman, S. D., Carpenter, P. A., Varma, S., & Just M. A. (2003). Frontal and parietal participation in problem solving in the tower of london: FMRI and computational modeling of planning and high-level perception. *Neuropsychologia*, 41, 1668–1682.
- Oliver, E. M. (2009). *Relationship between problem solving strategies and brain hemisphericity in high school students* (Yayınlanmamış Onur Tezi). Texas State University, Texas.

- Ornstein, R., & Thompson, R. F. (1984). *The amazing brain*. Boston: Houghton Mifflin Company
- Önal, F., & Öksüz, C. (2016). Effect of teaching strategy in solving of contextual problems on students success. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12 (3), 547-567.
- Özden, Y. (2011). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (3), 179-190.
- Palavan, Ö., & Başar, E. (2014). Hayat bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kalıcılığa etkisi. *Journal Of Graduate School Of Social Sciences*, 18(1), 165-178.
- Polya, G. (1990). *Nasıl çözmeli?* (Çev. F. Halatçı) İstanbul: Sistem Yayıncılık. (Eserin orijinali 1945’da yayınlanmıştır).
- Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2008). *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions grades 6-12*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Rickard, T. C., Romero, S. G., Basso, G., Wharton, C., Flitman, S., & Grafman, J. (2000). The calculating brain: An fMRI study. *Neuropsychologia*. 38(3), 325-335.
<http://www.sciencedirect.com/> dan alınmıştır.
- Sakshaug, L. E., Olson, M., & Olson, J. (2002). *Children are mathematical problem solvers*. USA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Saleh, A. (2001). Brain hemisphericity and academic majors: A correlation study. *College Student Journal*, 35(2), 193–200.
- Saleh, A., & Iran-Nejad, A. (1995). Wholetheme constructivism and whole-brain education: Educational implications of the research on left and right brain hemispheres. *Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*. <http://eric.ed.gov/> dan alınmıştır.

- Sandkühler, S., & Bhattacharya, J, (2008). Deconstructing insight: Eeg correlates of insightful problem solving. *PLoS ONE*, 1. www.plosone.org dan alınmıştır.
- Soyoof, A., Jokar, M., Razavizadegan, M. A., & Morovat, E. (2014). The effects of learners' brain hemisphericity on their degree of vocabulary retention: A case study of Iranian high school students. *Social and Behavioral Sciences*, 98, 1844 – 1849.
- Sulak, S. (2005). *İlköğretim matematik dersinde problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısına etkisi* (Yayınlanmamış master tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Tatar, E., & Dikici, R. (2008). The effect of the 4MAT method (learning styles and brain hemispheres) of instruction on achievement in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40 (8), 1027–1036.
- Thagard, P. (2005). *Mind: Introduction to cognitive science*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Wolford, G., Miller, M. B., & Gazzaniga, M. (2000). The left hemisphere's role in hypothesis formation. *The Journal of Neuroscience*, 20. www.jneurosci.org dan alınmıştır.
- Uyangör, S. M. (2012). The effectiveness of the 4MAT teaching model upon student achievement and attitude levels. *International Journal of Research Studies in Education*, 1(2), 43-53. <http://www.consortiacademia.org/> dan alınmıştır.
- Yaşa, E. (2010). *Çalışma yaprakları destekli problem çözme stratejilerinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi* (Yayınlanmamış master tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yazgan, Y. (2002). *İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri üzerine bir çalışma* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Yazgan, Y. (2016). Fourth graders and non-routine problems: Are strategies decisive for succes?. *European Journal of Education Studies*. 2(4), 100-120.

Yıldız, A., Baltacı, S., Kurak, Y., & Güven, B. (2012). Üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 123-143.



Ekler

Ek 1: Beyin Baskınlığı Envanteri

BEYİN BASKINLIĞI ENVANTERİ

Aşağıdaki test öğrenirken ağırlıklı olarak beyninizin sol yarısını mı yoksa sağ yarısını mı daha çok kullandığınızı tespit etmek için tasarlanmıştır. Bazı kişilerin her iki beyin lobunu da eşit kullandığı düşünülürse bir bölüm öğrencinin sol ve sağ beyin kullanma oranları birbirine yakın olarak çıkabilir.

Yönerge: Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz. Sizin tutum ve davranışlarınızı en iyi anlatan seçeneği bulunuz ve karşılığı olan harfi cevap kağıdınıza işaretleyiniz. Soru kitapçığına herhangi bir şey yazmayınız.

- 1) **Şu şekilde bir sınıfta eğitim görmek isterdim:**
 - a) Öğretmeni dinlediğim.
 - b) Sürekli aktif şekilde hareket ettiğim ve uygulama yaptığım.
 - c) Hem öğretmeni dinleyip hem de uygulama yaptığım.
- 2) **İçgüdülerimle ilgili;**
 - a) Kararlar alırken yardımları olacağını düşünüyorum.
 - b) Güçlü içgüdülerim vardır ve onlara göre hareket ederim.
 - c) Ara sıra güçlü içgüdülerim vardır, ama genellikle onlara uygun hareket etmem.
- 3) **Genellikle eşyalarım için belirli yerlerim, yapılacak işlerim için yöntemlerim, bilgileri ve materyalleri düzenleme yeteneğim vardır.**
 - a) Evet
 - b) Hayır
 - c) Hayatımın bazı anlarında, fakat her zaman değil.
- 4) **Yönleri, isimleri veya başlıkları hatırlarken genellikle;**
 - a) Notlar alırım.
 - b) Bilgiyi resimlendiririm.
 - c) Farklı zamanlarda farklı yöntemler kullanırım.
- 5) **Not tutarım.**
 - a) Hiçbir zaman.
 - b) Sıklıkla.
 - c) Bazen
- 6) **Şu şekilde bir sınıfta eğitim görmek isterdim:**
 - a) Belli bir zamanda belli bir işi diğerine geçmeden tamamlayacağım.
 - b) Pek çok işle ilgili aynı anda çalışacağım.
 - c) Her ikisini de eşit oranda yapabileceğim.
- 7) **Bir şeyleri hatırlamaya çalışırken veya bir şeyleri düşünürken en fazla faydalandığım;**
 - a) Kelimelerdir.
 - b) Resimler ve şekillerdir.
 - c) Her ikisini de kullanırım.
- 8) **Talimat (yönerge) alırken;**
 - a) Bir şeylerin nasıl yapılacağını söylenmesini isterim.
 - b) Bir şeylerin nasıl yapılacağını gösterilmesini isterim.
 - c) Benim için sözel veya görsel anlatımın pek önemi yoktur.
- 9) **Şu hayvanları daha çok severim:**
 - a) Köpekler.
 - b) Kediler.
 - c) Kediler veya köpekler gibi bir ayrımım yoktur.
- 10) **Dalgıncımdır.**
 - a) Hiçbir zaman
 - b) Her zaman.
 - c) Bazen.
- 11) **Bir şeyin doğru veya yanlış olduğuna;**
 - a) Verilen bilgilere dayanarak karar veririm.
 - b) İçgüdüsel olarak karar veririm.
 - c) Her ikisinin ortasını bulmaya çalışırım.
- 12) **Ruh halim;**
 - a) Neredeyse hiç değişmez.
 - b) Sık sık değişir.
 - c) Bazen değişir.
- 13) **Yön bulma konusunda;**
 - a) Eğer bir yere hiç gitmediysem yönümü kolaylıkla kaybederim.
 - b) Bir yere daha önce gitmediysem bile yönümü kolaylıkla bulurum.
 - c) Yön bulmada çok iyi olmasam da fena değilimdir.

- 14) **Otobüsler ve gemiler beni tutar.**
- Neredeyse hiç tutmaz.
 - Sık sık.
 - Bazen.
- 15) **Genellikle;**
- İşlerimi ve özel etkinliklerimi düzenlemek için zaman ayırırım.
 - Özel etkinliklerimi belli zamanlara sığdırmakta zorlanırım.
 - Bazen kişisel etkinliklerimi organize etmekte iyiyimdir.
- 16) **Şu şekilde öğrenmeyi tercih ederim:**
- Ayrıntılarla ve önemli gerçekliklerle,
 - Özetlerle ve bütün halinde,
 - Her ikisini de kabul ederim.
- 17) **Şu şekilde öğretmenlerle daha iyi öğrenirim:**
- Bir şeyi sözel olarak ifade edebilmede iyi olan öğretmenlerle,
 - Bir şeyleri hareketlerle veya göstererek anlatmakta iyi olan öğretmenlerle,
 - Her ikisini de (dersi hem anlatan hem de gösteren) iyi gerçekleştiren öğretmenlerle.
- 18) **Şu konuda daha iyiyimdir:**
- Bir şeyleri sözel olarak ifade edebilmekte,
 - Bir şeyleri el hareketleri veya hareketlerle ifade edebilmekte,
 - Her ikisinde de iyiyimdir.
- 19) **Problemlerimi şu şekilde çözmeyi tercih ederim:**
- Mantıkla,
 - İçgüdülerimle,
 - Her ikisini de eşit olarak kullanırım.
- 20) **Problemlerimi çözerken;**
- Basit problemleri veya bir şeyi belli bir zamanda çözmeyi,
 - Karışık problemleri veya birden fazla problemi aynı anda çözmeyi,
 - Her ikisini de yapabilirim.
- 21) **Bence hayal kurmak;**
- Zaman kaybıdır.
 - Geleceği planlamak için faydalıdır.
 - Eğlenceli ve dinlendiricidir.
- 22) **Şunların beklendiği bir sınıf tercih ederim:**
- Gelecekte kullanabileceğim şeyleri öğrendiğim,
 - Hemen kullanabileceğim şeyleri öğrendiğim,
 - Her ikisinin de olduğu bir sınıf tercih ederim.
- 23) **Genellikle;**
- Vücut diline fazla dikkat etmem, ne dendiğine bakarım.
 - Vücut dilinden anlam çıkarırım.
 - İnsanların söyledikleri yanında vücut diline de dikkat ederim.
- 24) **Okulda en fazla sevdiğim ders;**
- Matematik.
 - Geometri.
 - Tüm dersleri severim, tercihim yoktur.
- 25) **Yeni ve zor bilgileri öğrenmeye hazırlanırken (örneğin; bir bisikletin parçalarını çözmek) büyük ihtimalle şöyle yaparım:**
- Bütün parçaları toplarım, sayarım ve gerekli parçaları alarak talimatlara göre hareket ederim.
 - Şekle bakarım, hangi parçaların birbirine uyabileceğini tahmin ederek elimde hangi parça varsa onunla başlarım.
 - Benzer durumlarda ne yaptığımı hatırlamaya çalışırım.
- 26) **Etrafımdakilerle iletişim kurarken;**
- Konuşmaktan hoşlanırım.
 - Dinlemekten hoşlanırım.
 - Hem konuşurken hem de dinlerken rahatımdır.
- 27) **Saate bakmadan zamanı tahmin edebilirim.**
- Evet.
 - Hayır.
 - Bazen.
- 28) **Derslerimin veya yaptığım işin şöyle olmasını tercih ederim:**
- Planlı; böylece ne yapacağımı tahmin edebilirim.
 - İşimi yaparken değişikliklere açık olmasını tercih ederim.
 - Hem planlı hem de değişikliklere açık olmasını tercih ederim.

29) Sınavlarda şunu tercih ederim:

- a) Çoktan seçmeli sorular.
- b) Soru-cevap şeklinde yazılı sorular.
- c) Her ikisi de olabilir.

30) Bir şeyler okurken şunu tercih ederim:

- a) Fikirleri ayrı ayrı ele alıp onlarla ilgili ayrı ayrı düşünmeyi.
- b) Onları hayatımda uygulamadan önce birçok fikri bir araya getirmeyi.
- c) Her ikisini de tercih ederim.

31) Bir şeyler okurken en çok dikkat ettiğim şey;

- a) Belirli ayrıntı ve gerçeklerdir.
- b) Ana fikirlerdir.
- c) Her ikisine de dikkat ederim.

32) Şunları yaparken eğlenirim:

- a) Konuşurken ve yazarken.
- b) Bir şeyler çizerken veya kullanırken.
- c) Her ikisini de yaparken eğlenirim.

33) Benim için şu daha eğlencelidir:

- a) Bir şeyleri düzeltmek veya tamir etmek.
- b) Yeni bir şeyler icat etmek.
- c) Her ikisi de eğlencelidir.

34) En yetenekli olduğum şey;

- a) Fikirleri mantıksal sıralamada.
- b) Fikirler arasındaki ilişkiyi göstermek.
- c) Her ikisinde de eşit derecede iyiyim.

35) Şu konuda iyiyimdir:

- a) Sözel materyalleri (isimler, tarihler, vb...) hatırlamada.
- b) Görsel materyalleri (haritalar, şekiller, vb...) hatırlamada.
- c) Her ikisinde de eşit şekilde iyiyimdir.

36) Yüzleri kolay hatırlarım.

- a) Evet.
- b) Hayır.
- c) Bazen.

37) Bir şeyleri okurken veya çalışırken;

- a) Tamamen sessizlik isterim.
- b) Müzik dinlemeyi tercih ederim.
- c) Ders çalışırken değil de yalnızca zevk için bir fon müziği tercih ederim.

38) Sporda veya dansa bir hareketi şu şekilde daha iyi öğrenirim:

- a) Açıklamaları dinleyerek veya hareketleri zihnimde tekrar ederek.
- b) İzleyerek ve ardından tekrar yapmaya çalışarak.
- c) İzleyip hareketi tekrar ederek, onun hakkında konuşmayı tercih ederim.

39) Rahat bir pozisyonda oturun ve rahat bir şekilde alkış tutun. Hangi başparmağınız yukarıda duruyor?

- a) Sol,
- b) Sağ,
- c) İkisi de paralel.

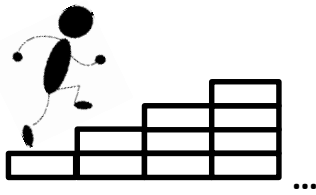
Ek 2: Problem Çözme Ön Testi

Sevgili öğrenciler, bu bölümde cevaplamanız gereken 10 soru bulunmaktadır. Soruları cevaplarken çözümlerinizi soruların altında bırakılan boşluklara ayrıntılı olarak yazınız ve açıklayınız. Süreniz 40 dakikadır.

Gizem YAPAR SÖĞÜT

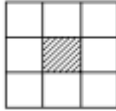
SORULAR

- 1) Bir satıcı, tanesini 17 kuruştan aldığı 115 yumurtadan 12 tanesini kırdı. Kalanların tanesini 20 kuruştan sattı. Bu satıştan kar mı zarar mı etmiştir? Kar ya da zarar ne kadardır?
- 2) 10 kişinin katıldığı bir toplantıda herkes bir biri ile birer kez el sıkışıyor. Bu toplantıda kaç el sıkışması olur?
- 3) 100 metre uzunluğundaki bir ip her biri 8 metre olan parçalara ayrılarak ip çekme halatları yapılmak isteniyor. Kaç ip çekme halatı yapılabilir?
- 4) Aşağıdaki şekilde verilen 4 basamaklı merdiven yapılmak için 10 tuğla kullanılmıştır. 10 basamaklı bir merdiven olsaydı toplamda kaç tuğla gerekirdi?

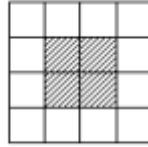


- 5) Bir at yarışmasında Acar, Burak, Çelebi, Düldül ve Ezel isimli atlar yarışmaktadır.
Acar, Çelebinin 7 saniye önünde,
Burak, Çelebi'nin 4 saniye önünde,
Düldül, Ezel'in 2 saniye arkasında,
Çelebi, Ezel'in 2 saniye önündedir.
Atlar yarışı hangi sıra ile tamamlamıştır.

6)



Şekil 1



Şekil 2

Yukarıdaki şekillerin aynı düzende devam ettiğini düşünün. Buna göre,

- Beşinci şekilde kaç tane taralı (siyah) kare vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.
- Beşinci şekilde kaç tane taranmamış (beyaz) kare vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

7) Bir pizza restoranında, kendi pizzanızı istediğiniz malzemeleri koydurarak yaptırabilirsiniz. Bunun için beş farklı malzeme arasından seçim yapabilirsiniz: mantar, zeytin, peynir, biber ve domates. Süleyman iki malzemeli bir pizza sipariş vermek istemektedir. Süleyman pizzasına koyduracağı malzeme çiftlerini kaç farklı şekilde seçebilir? Açıklayarak yazınız.

8) 10 m derinliğindeki bir kuyunun dibinde bulunan bir kurbağa kuyudan çıkabilmek için çabalamaktadır. Kurbağa, her sıçrayışında 4 m yükselmekte ve duvar kaygan olduğu için 1 m geri kaymaktadır. Kaçınca sıçrayışta kuyudan çıkabilir?

9) Bir otobüs, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre başlangıçta kaç yolcusu vardı?

10) Tolga ve arkadaşları bazı soruların 3 puan ve bazı soruların 5 puan olduğu bir matematik yarışmasına girmiştir. Tolga'nın takımı 12 soruyu doğru yanıtlayarak 44 puan kazandığına göre, takım kaç tane 5 puanlık soruyu doğru cevaplamıştır?

Ek 3: Problem Çözme Son Testi

Sevgili öğrenciler, bu bölümde cevaplamanız gereken 10 soru bulunmaktadır. Soruları cevaplarken çözümlerinizi soruların altında bırakılan boşluklara ayrıntılı olarak yazınız ve açıklayınız. Süreniz 40 dakikadır.

Gizem YAPAR SÖĞÜT

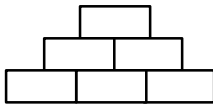
SORULAR

1. Bir satıcı 30 kg nohudun yarısının kilogramını 8.30 liradan, kalanının kilogramını 11.40 liradan satıyor. Bu satıştan eline kaç lira geçer?

2. Bir yol boyunca 5 m arayla kazık çakılmak suretiyle bir çit çekilmek isteniyor. 45 metrelik çit için kaç kazığa ihtiyaç vardır?

3. 102 m kumaştan her biri 16 m eninde olan perdeler dikilecektir. Kaç metre perde çıkar?

4. Şekildeki gibi duvar yapılmıştır. Alt sırada 10 tuğla varsa tüm duvarda kaç tuğla vardır?



5. Bir kare masada 4 kişi oturabiliyor. Yan yana eklemiş 15 kare masada kaç kişi oturur?

6.



Yukarıdaki şekillerin aynı düzende devam ettiğini düşünün. Buna göre,

- Altıncı şekilde kaç tane taralı (siyah) üçgen vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.
- Altıncı şekilde kaç tane taranmamış (beyaz) üçgen vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

7. Bahar'ın kırmızı, mavi ve sarı olmak üzere üç tişörtü, pembe ve beyaz olmak üzere iki pantolonu ve turuncu ve lacivert olmak üzere iki ayakkabısı vardır. Bahar'ın tişört, pantolon ve ayakkabılarını kaç değişik şekilde giyebileceğini bulunuz.

8. Bir adam 6 adım ileri, 4 adım geri atıyor. Bu düzende 37 adım atarsa başlangıç noktasından kaç adım uzaklaşmış olur?

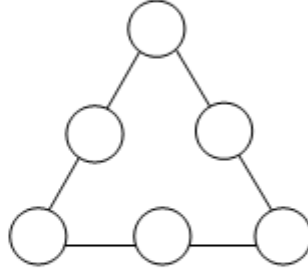
9. Tavşanlar hızla çoğalır ve nüfusları her yıl ikiye katlanır. Yedi yıl sonra 3200 tavşana ulaşıldığına göre ilk yıl kaç tavşan vardır?

10. Bir kümeste bulunan tavşan ve tavukların sayısı 49, bunların ayaklarının sayısı 122'dir. Bu kümeste kaç tavşan vardır?

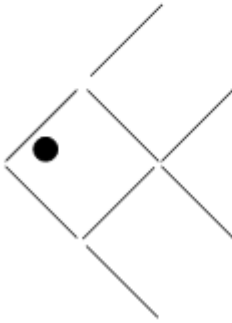
Ek 4: Problem Çözme Eğitimi Sırasında Kullanılan Problemler

EĞİTİM SIRASINDA KULLANILAN SORULAR

1) Birden altıya kadar olan sayıları aşağıdaki yuvarklara yerleştiriniz. Her sayıyı sadece bir kere kullanabilirsiniz. Üçgenin her kenarındaki sayıları topladığınızda 9 olmasını sağlayabilir misiniz?



2)



Yandaki balık şeklinde, sadece 3 çubuğun ve gözün yeri değiştirilerek, balığı ters yöne çeviriniz.

3) Aşağıdaki kutulara toplamı 15 olan üç sayıyı öyle yerleştiriniz ki herhangi bir kimse arka arkaya gelen hangi üç kutuyu seçerse seçsin toplamı 15 olsun.

6	□	□	□	□	□	□	□	4	□	□
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4) Tolga'nın takımı, öğrencilerin ya 3 ya da 5 puanlık test sorularını cevaplayarak yarıştıkları bir matematik yarışmasına girdi. Tolga'nın takımı 12 sorudan 44 puan kazandı. Takım kaç tane 5 puanlık soruyu doğru cevaplamıştır?

5) Eğer her harf bir sayı için şifre ise, aşağıdaki toplama işlemi nedir? 1,2,3,6,7,9, ve 0'ı kullanın.

$$\begin{array}{r} \text{SUN} \\ + \text{FUN} \\ \hline \text{SWIM} \end{array}$$

6) Meyve satan bir çocuğun elinde 2, 3 ve 7 kilogramlık kütleleri ve terazisi var. Sadece bunları kullanarak 1 kilogramdan 9 kilograama kadar olan tüm kütleleri tartabilir mi?

7) 16 cm. yüksekliğindeki bir bardağın dibinde bir salyangoz vardır. Her gün 4 cm. yukarı tırmanan salyangoz geceleri 1 cm geri kayarsa, bardaktan kaç günde çıkabilir?

8) Bir kütüğü kesmek 3 dakika sürmektedir. Kütüğü 4 parçaya ayırmak kaç dakika sürer?

9) 9 metre ve 12 metre boyutlarında bir dikdörtgen bahçenin çevresinde 1 metre genişliğinde yürüyüş yolu vardır. Bu yolun alanı nedir?

10) Eğer çit kazıkları 5 m sıra halinde yerleştirilirse, 20 m'lik çit için kaç kazık gerekir?

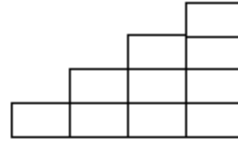
11) Bir sınıftaki öğrenciler çember şeklinde, düzgün aralıklı olarak dizildiler ve sıra ile numaralandılar. 7 numaralı öğrenci direk olarak 17 numaralı öğrencinin karşısında dikildi ise, sınıfta kaç öğrenci vardı?

12) Bir kare masada 4 kişi oturabiliyor. Yan yana eklenmiş 15 kare masada kaç kişi oturur?

13) Dikdörtgen şeklindeki bir çelik tabakanın üzerine düz bir çizgi şeklinde dört delik açılacaktır. 1. delik ile 4. delik arasındaki uzaklık 35 mm. dir. 2 ve 3. delik arasındaki uzaklık 1 ve 2. delik arasındaki uzaklığın iki katıdır. 3. delik ile 4. delik arasındaki uzaklık 2 ve 3. delik arasındaki uzaklıkla aynıdır. 1. ve 3. delikler arasındaki uzaklık kaç mm.dir?

14) Yandaki şekilde kaç dikdörtgen  vardır?

15) Aşağıdaki şekilde yapılan 20 basamaklı bir merdiven için kaç tuğla gerekir?

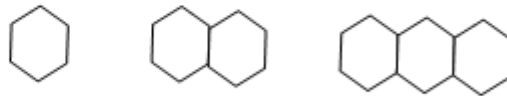


16)

İkinin kuvvetleri	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8
Birler basamağı	2	?	?	?	?	?	?	6

Yukarıdaki tabloyu doldurun , sizce 2^{25} 'in birler basamağı kaç olur?

17) Aşağıdaki yapıda, bir şekil 6 kurdandan, iki şekil 11 kurdandan meydana gelmektedir.



a) 10 tane şekil oluşturmak için kaç kurdan gerekirdi?

b) 25 tane altıgen oluşturmak için kaç kurdan gerekirdi?

18) Aşağıdaki şekillerden her biri ilk verilen gibi daha ufak şekillerden oluşmaktadır (2. şekil 4 üçgenden oluşmuştur). (a) 15. şekli (b) 100. şekli yapmak için gerekli olan küçük üçgenlerin sayısı ile ilgili bir bağıntı bulun.

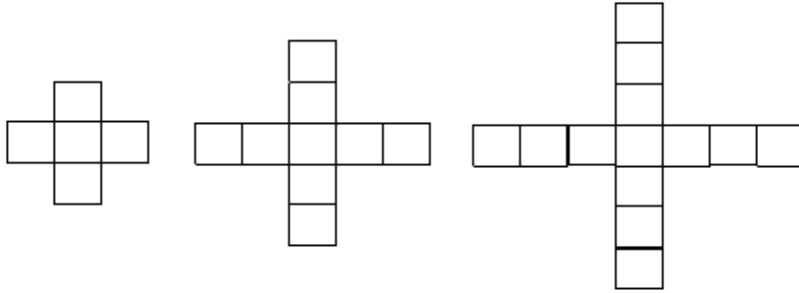


19) Aşağıdaki sayı dizisinde boşluklara uygun sayıları yerleştiriniz.
5, 10, 9, 18, 17, 34, 33, _ , _ , _

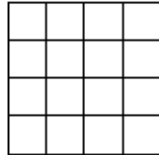
20) Aşağıdaki dizide kaç tane terim vardır?
10, 17, 24, 31, ... ,374

21) Birinci rüzgar gülü 5, ikinci rüzgar gülü 9, üçüncü rüzgar gülü 13 kareden oluşmaktadır.

- a) 10 rüzgar gülü için kaç kare gerekirdi?
b) n. rüzgar gülü için kaç kare gerekirdi?



22) 4 x 4 lük 16 küçük kareden oluşan bir büyük kare içinde kaç kare vardır?

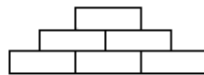


23) 7 okul arkadaşı, mezun olduktan 5 yıl sonra buluşmaya karar verdi . Bir araya geldiklerinde her kişi diğeri ile el sıkıştı. Kaç el sıkışması olmuştur?

24) Bir toplantıda toplam 55 el sıkışması olmuş. Herkes diğeri ile sadece bir kez el sıkışmış. Toplantıda kaç kişi vardır?

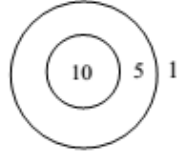
25) Dokuz çubuk kullanarak bir pastayı en çok kaç bölgeye (parçaya) ayırabilirsiniz? (Parçalar eşit olmak zorunda değil.)

26) Şekildeki gibi bir duvar yapılmıştır. Alt sırada 10 tuğla varsa tüm duvarda kaç tuğla vardır?



27) 15 noktadan geçen kaç doğru parçası çizilebilir? Üç nokta düz bir doğruya olmayacak şekilde.

28) Şekildeki hedef tahtasına üç atış yapma hakkınız var. Örneğin 5, 5, 1 vurursanız 11 puan alırsınız. Böyle kaç değişik toplam puan almanız mümkündür?



29) Aşağıda bir lokantanın yemek listesi verilmiştir.

Ön yemek	Ana yemek	Tatlı
domates çorbası patates kızartması	biftek patates oturtması kızarmış balık	baklava sütlaç kadayıf

Bu yemek listesi ile ön yemek, ana yemek, tatlı bölümlerinin her birinden birer tane seçmek şartıyla kaç değişik yemek yiyebilirsiniz ?

30) Elimizde bulunan 1,5,10 liralıklarla kaç türlü 25 lira bozuk para elde edebiliriz?

31) 2, 3 ve 4 rakamlarını sadece birer kez kullanarak kaç farklı 3 basamaklı sayı oluşturulabilir?

32) Rauf basketbol takımı için forma renklerine karar vermekle görevliydi. Kırmızı, beyaz, yeşil, mavi renklerinden sadece 2 sini seçebilecekti. Kaç farklı renk çifti seçebilir?

33) 10 sayısı 4 tek sayının toplamı olmak üzere üç türlü yazılabilmektedir. 20 sayısı 8 tane tek sayının toplamı olarak kaç türlü yazılır?

34) Bir otobüs yolcularıyla birlikte hareket ediyor. Yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının $\frac{1}{3}$ ünü indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra otobüste 8 yolcu kaldığına göre başlangıçta kaç yolcu vardı?

35) Ali, Veli, Can bir işte çalıştıktan sonra toplam 300 lira alıyorlar. Her birinin parası farklı, parayı eşitlemek için Ali parasının yarısını Veli ile Can'a eşit dağıtıyor. Sonra Veli Ali'ye 10 lira veriyor. Başlangıçta paraları kaç lira idi?

36) Bir öğrencinin karnesine notunun 5 düşmesi için girdiği beş sınavın ortalamasının 95 olması gerekmektedir. İlk üç testte öğrencinin ortalaması 92 dir. Öğrencinin son iki testten alması gereken minimum ortalama ne olmalıdır?

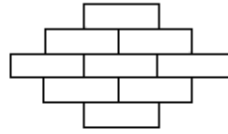
37) Neşe'nin markete götürdüğü bir sepet portakal vardı. Yolda bir arkadaşına tüm portakalların yarısını ve bir de tek bir portakalın yarısını verdi. Daha sonra başka bir arkadaşına rastladı. Ona da kalan portakalların yarısını ve bir portakalın yarısını verdi ve yoluna devam etti. Kalan 10 portakalı markette sattı. Neşe'nin başlangıçta kaç portakalı vardı?

38) Bir lokantada yemek yiyen müşterilere, hesap ödeme sırasında, lokanta sahibi "kasaya bak ne kadar para varsa kendin de o kadar koy, 200 000 lira al ve çık" diyor. Dördüncü müşteri kasaya baktığında para olmadığını görüyor. Müşterilerden önce kasada kaç lira vardı?

39) Molly, Max ve Buz yaprak temizleyerek 150 dolar kazandı, fakat her birinin kazandığı miktarlar faklıydı. Parayı eşit olarak paylaşmaya karar verdiler. En fazla parası olan Molly, parasının yarısını Max ve Buz'a eşit olarak paylaştırdı. Fakat bu sefer Buz'un fazla parası oldu. O yüzden Molly ve Max'a onar dolar verdi. Son olarak Max Molly'e iki dolar verdi ve herkesin eşit parası oldu. İlk başta ne kadar paraları vardı?

40) Eğer bir kenarı 8 birim olan kare şeklindeki bir kek 4 kişiye paylaştırılırsa, 18 kişiye eşit paylaşım için kaç tane bir kenarı 12 birim olan keklerden kaç tane gerekir?

41) Aşağıdaki şekil 9 tane dikdörtgenden oluşmuştur. Benzer bir şekil oluşturmak için 100 dikdörtgen kullanılırsa orta sıradaki dikdörtgen sayısı kaç olur?



42) Aşağıdaki saat yüzünü iki düz çizgi kullanarak öyle üç parçaya ayırınız ki her bölgedeki sayıların toplamı aynı olsun.



43)

$$\begin{aligned}
 1 + 2 &= 3 \\
 4 + 5 + 6 &= 7 + 8 \\
 9 + 10 + 11 + 12 &= 13 + 14 + 15 \\
 16 + 17 + 18 + 19 + 20 &= 21 + 22 + 23 + 24
 \end{aligned}$$

50. sütun nasıl olur? Sonucu üçgenin her satırı için genelleştirebilir misiniz?

44) Bir satranç oyunu turnuvasında, her oyuncu bütün diğer oyuncularla bir kere oynadı. 20 oyuncu varsa kaç oyun oynanmıştır?

45) Bu sabah evimin önünden geçen 7 bisiklet sürücüsü ve 19 bisiklet tekerleği saydım. Buna göre geçen bisikletlerden kaç tanesi iki tekerlekli kaç tanesi üç tekerleklidir?

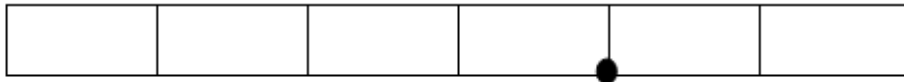
46) Birkaç arkadaş birbirine telefon etmiştir. Her kes arkadaşlarıyla birer kez konuşmuştur. 28 telefon konuşması olduğuna göre toplam kaç arkadaş vardır?

47) Bir marangoz sadece 3 bacaklı tabureler ve 4 ayaklı masalar yapmaktadır. Bir günün sonunda 31 bacak kullanmıştır. Kaç tane tabure ve kaç tane masa yaptı?

48) Elinizde 25 bilyeniz var. Bunlardan öyle üç küme yapınız ki her birinde tek sayıda bilye olsun. Bu kümeler kaç değişik yolla yapılabilir?

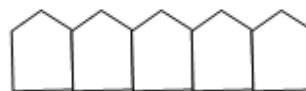
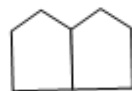
49) Perry çakıllı bir yüzeyi olan çok dik bir tepeye tırmanmaya çalışıyor. 10 dakikada 5 ft tırmanıyor fakat 2 ft geri kayıyor. Bu hızla Perry'nin 16 ft tırmanması için ne kadar süre gerekecektir?

50) Bir dizi durağa 50 kutu bırakmak zorundasınız. İlk durakta bir kutu, ikinci durakta



ilkindekinden iki tane daha fazla bırakacaksınız ve böyle devam edecek. Hangi durakta dağıtım yapmak için yeterli kutunuz olmayacak?

51) Dilek kibrit çöpleriyle ev yapıyor. 2 ev yapmak için 9 adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 5 sıralı ev yapmak için 21 adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 10 sıralı ev yapabilmek için kaç adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır?



52) 150 turistten oluşan bir grup teleferikle bir dağın tepesine çıkmak istiyor. Her seferinde en fazla 9 turist teleferiğe binebilmektedir. Bütün turistleri dağın tepesine çıkartabilmek için teleferiğin kaç kez yukarı çıkması gerekir.

53) Şekil 3.4'te yerel bir kasabanın haritası verilmiştir. Billy 4. Cadde ile Fairfield Avenue'nun köşesinde yaşıyor. Betty 8. Cadde ile Appleton Avenue'nun köşesinde yaşıyor. Billy, her farklı rotayı deneyinceye kadar Betty'yi günde bir kez ziyaret etmeye karar veriyor. Caddeler sadece doğuya ve kuzeye gidiyor. Eğer sadece doğuya ve kuzeye gidebiliyorsa, Billy Betty'nin evine ulaşmak için kaç farklı rota kullanabilir?

Main						
Appletonn						
Brown						
Comelt						
Dartmouth						
Exeter						
Fairfield						

4
5
6
7
8
9
10

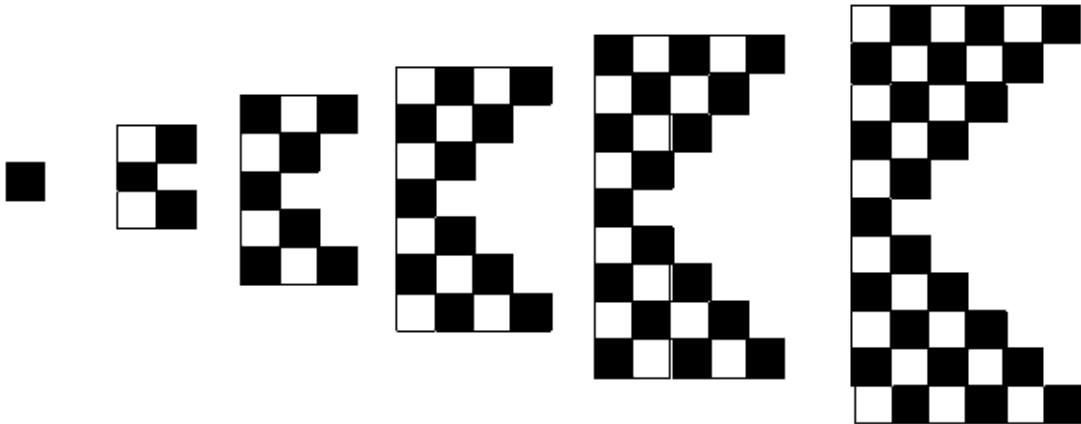
54) $(111,111,111)_2$ ifadesinde kaç basamak vardır? Ortadaki rakam kaçtır?

55) Bir noktada kesişen 10 ayrı doğru ile kaç ters açı oluşturulabilir?

56) Aşağıdaki dizide 29. Sıradaki sayıların toplamı nedir?

1
 3 5
 7 9 11
 13 15 17 19
 21 23 25 27 29
 31 33 35 37 39 41

57) Bir dizinin ilk altı terimi şekil 3.8.de gösterilmektedir. Eğer dizi bu şekilde devam ederse; 10. terimde kaç kare olur ve bu karelerin kaçı taralı olur?



- 58) İlk 20 tek sayının toplamını bulunuz.
- 59) Toplamı 41 eden iki doğal sayının en büyük olası çarpımını bulunuz.
- 60) 1 ve 1000 kaç palindromik (tersinden ve düzünden aynı okunan sayı) vardır?
- 61) Şubat ayının 2004 yılında 5 pazartesi var. 21. yüzyılda hangi yıllarda gene Şubat ayında 5 pazartesi olacaktır?
- 62) Candis 11 ve 5 litrelik kutuları var. 7 litrelik suyu tam olarak nasıl elde edebilir?
- 63) Biri tam 7 diğeri ise 11 dk. Süren iki yumurta zamanlayıcısını kullanarak, tam 15 dk. Bir yumurtayı pişirmek için zamanı nasıl ayarlayacağınızı gösterin.
- 64) River Vale'nin 6800 kişilik nüfusu vardır ve nüfus her yıl 120 kişi azalmaktadır. Altausse'un 4200 kişilik nüfusu vardır ve her yıl nüfus 80 kişi artmaktadır. Kaç yıl içinde iki kasabanın nüfusu aynı olur?
- 65) Fidelio'ya, her biri 3 halkadan oluşan 4 parça zincir verildi (şekil 4.9). Bu dört zincirin en fazla üç halkayı açıp kapayarak dairesel bir şekle nasıl getirebileceğinizi gösterin.
- 66) Bir kedi 160 m. uzaktan bir fareyi kovalamaya başlıyor. Farenin koştuğu her 7 m için kedi 9 m koşuyor. Kedi fareyi yakalamak için ne kadar uzağa koşmalıdır?
- 67) Douglas ve Seth yerel bir pizzada part time çalışıyor. Pizzacı haftanın 7 günü açık. Douglas 1 gün çalışıp, 2gün çalışmıyor. Seth ise 1 gün çalışıp 3 gün çalışmıyor. Douglas ve Seth 1 mart Salı günü beraber çalıştılar. Mart'ın hangi günlerinde Douglas ve Seth birlikte çalışır?
- 68) İki çocuk tropikal balıklarını bir okul evcil hayvan sergisine götürüyordu. Emily, Sarah'a bana balıklarından birini ver, tam seninki kadar balığım olacak dedi. Biraz daha yürüdükten sonra Sarah Emily'e balıklarının birini bana ver senin iki katın kadar balığım olacak dedi. Her birinin kaç balığı vardır?
- 69) Hans bir hobi olarak mobilya yapıyor. Geçen yıl 4 ayaklı masalar ve 3 ayaklı tabureleri ailesi ve arkadaşları için hediye olarak yaptı. Bitirdiği zaman 37 ayak kullanmıştı. Kaç tabure yapmış olabilir?
- 70) Senin cüzdanında biraz 10 sent, 5 sent ve 1 sent vardır. Bakmadan cüzdanına elini uzatıyorsun ve 3 madeni para çekiyorsun. Cüzdanından kaç farklı para miktarı çıkarılabilirsin?
- 71) Bir t-shirt mağazasında bağış açılışı yapılacaktır. Sıradaki ilk 96 kişiye ödül teklifi vardır. Sabah 7.00 da 3 insan vardır. 7.15 te sıraya 3 kişi daha gelir, toplamda 6 kişi

olur. 7.30'da daha 6 kişi daha gelir. Bu yüzden sırada 12 kişi olur. Her 15 dakikada aynı sayıda kişi geliyor. Saat kaçta sırada 96 kişi olur?

72) Her hangi üçü doğrusal olmayan altı nokta vardır. Olası bütün nokta çiftlerini bağlayabilmek için kaç tane doğru parçasına ihtiyaç vardır.

73) 100 ile 200 arasında 2 içeren kaç sayı vardır?

74) Tavşanlar şaşırtıcı bir hızla çoğalırlar. Tavşan nüfusu her yıl ikiye katlanır. Yedi yıl sonra ormanda 3200 tavşan olduysa, ilk yıl ormanda kaç tavşan vardı?

75) Suna biraz çörek pişirdi. Yarısını bir sonraki gün için ayırdı. Sonra geri kalan çörekleri her üç kardeşine 4'er tane vererek paylaştırdı. Suna kaç çörek pişirmiştir?

76) Bir otobüs uğradığı her durakta yolcularının $\frac{1}{3}$ ünü indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre başlangıçta kaç yolcusu vardı?

77) Dizi halindeki ağaçlarından birisi her iki baştan beşinci olduğuna göre dizide kaç ağaç vardır?

78) Ayşen'in 2 büyük havluyu asmak için 5 adet mandala ihtiyacı vardır. 5 büyük havlu için de 11 mandala ihtiyaç vardır. 10 büyük havluyu asmak için kaç adet mandala ihtiyacı vardır?

79) Üç nokta düz bir doğruya olmayacak şekilde, 15 noktadan geçen kaç doğru parçası çizilebilir?

80) Elinizde 15 bilyeniz var. Bunlardan öyle üç küme yapınız ki her birinde tek sayıda bilye olsun. Bu kümeler kaç değişik yolla yapılabilir?

81) Pelin çakıllı bir yüzeyi olan çok dik bir tepeye tırmanmaya çalışıyor. 10 dakikada 5 m tırmanıyor fakat 2 m geri kayıyor. Bu hızla Pelin'in 16 m tırmanması için ne kadar süre gerekecektir?

82) Elimizde bulunan 1, 5, 10 liralıklarla kaç türlü 25 lira bozuk para elde edebiliriz?

83) Mary partisi için 37 top kek pişirmiştir. Vişneli kekleri 5'erli ve kakaolu kekleri ise 3'erli olarak paketlemiştir. Her çeşit kekten kaç tane pişirmiştir?

Özgeçmiş

Doğum Yeri ve Yılı : Bursa – 1990

Öğr. Gördüğü Kurumlar	Başlama Yılı	Bitirme Yılı	Kurum Adı
Lise	2004	2008	Nilüfer Milli Piyango Anadolu Lisesi

Lisans : 2008 – 2013 ODTÜ

Bildiği Yabancı Diller ve

Düzeyi : İngilizce – İyi

Çalıştığı Kurumlar	Başlama ve Ayrılma Yılı	Kurum Adı
	2010 – 2011	Ankara Akademi Dershaneleri
	2013 -	MEB

Kullandığı Burslar : TÜBİTAK Son Sınıf Lisans Öğr. için Lisansüstü Bursu

Katıldığı Yurt içi ve Yurt

Dışı Bilimsel Toplantılar : XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi
(UFBMEK-2014), Adana. Eylül 11-14

22/11/2016

Gizem YAPAR SÖĞÜT