

T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÖĞRENME STİLLERİ
BAĞLAMINDA FEN BİLİMLERİNE YÖNELİK UZAMSAL AKIL
YÜRÜTME BECERİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NAZİF DENİZ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. ESRA AÇIKGÜL FIRAT

ADİYAMAN, 2024

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÖĞRENME STİLLERİ BAĞLAMINDA FEN BİLİMLERİNE YÖNELİK UZAMSAL AKIL YÜRÜTME BECERİLERİ

Nazif DENİZ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Şubat/2024
Danışman: Doç. Dr. Esra AÇIKGÜL FIRAT

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik uzamsal akıl yürütme becerilerinin öğrenme stilleri bağlamında incelemek ve cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenme stilleri algısı değişkenleri açısından değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama ve nedensel-karşılaştırma araştırma tekniği kullanılarak yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Adıyaman ili Merkez ilçesinde öğrenim gören 704 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak; Kişisel Bilgi Formu, Fen Bilimlerine Özgü Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi Testi ve Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri (KÖSE-III) kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, ortaokul öğrencilerinin çoğunlukla değiştirme öğrenme stiline sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda ayırtıcı öğrenme stiline sahip öğrencilerin uzamsal akıl yürütme beceri testinde en yüksek puanlar aldıkları belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin çoğunluğunun işiterek öğrenme algısında oldukları ve işiterek öğrenme stili algısına sahip öğrencilerin en yüksek uzamsal akıl yürütme becerisine sahip oldukları tespit edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin öğrencilerin sınıf seviyeleri yükseldikçe artış gösterdiği ve bu becerilerin kız öğrencilerde daha yüksek olduğu tespit sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri eğitimi; Uzamsal akıl yürütme becerisi; Öğrenme stilleri; Ortaokul öğrencileri

ABSTRACT

MIDDLE SCHOOL STUDENTS' SPATIAL REASONING SKILLS FOR SCIENCE IN THE CONTEXT OF LEARNING STYLES

Nazif DENİZ

Department of Mathematics and Science Education

Adıyaman University, Graduate Education Institute, February/2024

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Esra AÇIKGÜL FIRAT

In this study, it was aimed to examine secondary school students' spatial reasoning skills for science in the context of their learning styles and to evaluate them in terms of gender, grade level, and learning styles perception variables. The study was conducted using survey and causal-comparative research techniques, which are quantitative research methods. The sample of the study consists of 704 6th, 7th and 8th grade students studying in the Central district of Adıyaman province in the 2020-2021 academic year. Personal Information Form, Science-Specific Spatial Reasoning Skill Test and Kolb Learning Styles Inventory (KÖSE-III) were used as a data collection tool in the research. Results from the research indicated that secondary school students predominantly exhibited a switching learning style. Consistent with these findings, students with a diverging learning style were found to achieve the highest scores on the spatial reasoning skill test. Moreover, it was observed that the majority of students had a preference for auditory learning, and those with a perception of an auditory learning style demonstrated the highest spatial reasoning skills. The study concluded that the spatial reasoning skills of secondary school students increased with higher grade levels and were higher among female students. Recommendations were proposed in line with the research findings.

Keywords: Science education; Spatial reasoning skills; Learning style; Secondary school students;

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Adıyaman Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Nazif DENİZ

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca bana rehberlik eden, tez çalışmamda yardım ve desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Esra AÇIKGÜL FIRAT'a destekleri, emekleri ve sabrı için en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Bilgi ve tecrübelerine başvurduğumda beni geri çevirmeyen ve yardımlarını esirgemeyen değerli meslektaşlarıma ve yoğun çalışmaları arasında zaman ayıran değerli Yusuf YILMAZ hocama teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca destekleri ile yalnız bırakmayan değerli eşim Ayşegül'e, çocuklarım Yusuf Emir ve Ömer Faruk'a teşekkür eder, sevgi ve saygılarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	iii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi.....	9
1.2.1. Alt problemler.....	9
1.3. Araştırmanın Amacı	10
1.4. Araştırmanın Önemi.....	10
1.5. Araştırmanın Varsayımları	13
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	13
1.7. Tanımlar	13
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	14
2.1. Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi Nedir?	14
2.2. Uzamsal Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesi.....	16
2.3. Fen Bilimlerinde Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi.....	18
2.4. Öğrenme Stilleri Modelleri	19
2.4.1. Kolb'un öğrenme stili modeli	20
2.4.2. Myers-Briggs öğrenme stili modeli	23
2.4.3. Mumford ve Honey öğrenme stili modeli	24
2.4.4. Gregorc öğrenme stilleri modeli.....	24
2.4.5. Mccarthy öğrenme stili modeli.....	25
2.4.6. Dunn ve Dunn öğrenme stili modeli.....	25
2.4.7. Grasha-Riechmann öğrenme stili.....	25

2.5.	Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi İle Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişki.....	26
2.6.	Öğrenme Stilleri İle İlgili Yapılan Çalışmalar	27
2.7.	Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar	30
3.	MATERYAL ve YÖNTEM	34
3.1.	Araştırmanın Modeli	34
3.2.	Evren ve Örneklem	34
3.3.	Veri Toplama Araçları	35
3.3.1.	Kişisel bilgi formu.....	35
3.3.2.	Fen bilimlerine özgü uzamsal akıl yürütme beceri testi	36
3.3.3.	Kolb öğrenme stilleri envanteri-III testi.....	39
3.4.	Verilerin Analizi.....	40
4.	BULGULAR ve YORUM	42
4.1.	Birinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar	42
4.2.	İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	42
4.3.	Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	43
4.4.	Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	44
4.5.	Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	47
5.	TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
5.1.	Tartışma ve Sonuç	49
5.2.	Öneriler	56
	KAYNAKÇA.....	57
	EKLER	
	ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3. 1. Ortaokul öğrencilerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine ilişkin dağılımı.....	35
Tablo 3. 2. Ön uygulamada yer alan soruların madde analizi sonuçları.....	37
Tablo 3. 3. Nihai testte yer alan soruların madde analizi sonuçları.....	38
Tablo 3. 4. Nihai teste ilişkin istatistiksel veriler	38
Tablo 4. 1. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin öğrenme stilleri değişkenine ilişkin bulgular.....	43
Tablo 4. 2. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin cinsiyet değişkenine ilişkin t testi sonuçları.....	43
Tablo 4. 3. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin öğrenme stilleri bağlamında cinsiyet değişkenine ilişkin t testi sonuçları	44
Tablo 4. 4. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde sınıf düzeyi değişkenine ilişkin ANOVA testi sonuçları	45
Tablo 4. 5. Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri bağlamında uzamsal akıl yürütme becerilerinde sınıf düzeyi değişkenine ilişkin ANOVA testi sonuçları.....	46
Tablo 4. 6. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri algısı değişkenine ilişkin ANOVA testi sonuçları.....	47
Tablo 4. 7. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilli algısı değişkenine ilişkin ANOVA testi sonuçları.....	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2. 1. Kolb'un öğrenme stilleri sınıflaması (Kaynak: Kolb,2000:5; akt. Gencel, 2006).....	21
Şekil 3. 2. Testte yer alan örnek bir soru (Kaynak: Açıkgül Fırat ve Köksal, 2018).....	39
Şekil 3. 3. KÖSE III koordinat sistemi (Kaynak: Kolb, 1999; akt. Gencel, 2006).....	40
Şekil 4. 1. Öğrencilerin öğrenme stillerine göre dağılımı.....	42



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

N	: Çalışmaya Katılan Kişi Sayısı.
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama.
Ss	: Standart Sapma.
n^2	: Eta-Kare
V.K.	: Varyans Kaynağı
G.A.	: Gruplar Arası
G.İ.	: Grup İçi
Top.	: Toplam
Sd	: Serbestlik Değişkeni.
$p>0,05$	: Anlamlı Farklılık Bulunmamaktadır.
$p<0,05$	: Anlamlı Farklılık Bulunmaktadır.
F	: Fark Değeri
LSI	: Kolb Öğrenme Stili Envanteri
KÖSE-III	: Kolb Öğrenme Stili Envanteri-3
KT	: Karelerin Toplamı.
KO	: Karelerin Ortalaması.
BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezi
UAYB	: Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Toplumlar, karşılaştıkları problemleri aşmak ve ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla dinamik bir süreç içinde bulunarak bilgi toplumuna dönüşme çabasındadırlar. Bilgi toplumundaki bireyler, öğrenme becerilerini geliştirebilen, gereksinim duyulan bilgiyi ayırt edebilen, bu bilgileri entegre ederek yeni bilgiler üretebilen ve sürekli olarak yenilenen bilgi ve teknolojiyle paralel olarak bilgi ve becerilerini artıran kişilerdir (Kaya, 2022). Bireylerin bilgi ve becerilerini geliştirmek, etkili bir fen eğitimi ile mümkündür. Bireylerde kalıcı bir öğrenme temeli oluşturmak, ömür boyu sürecek bir bilim merakını ve bilgiye duyulan isteği artırmak, etkili bir fen eğitiminin ana hedefidir (NSTA, 2018). Aynı şekilde, ülkemizin sosyoekonomik refahını, bilimsel teknolojik gelişme ve araştırma kabiliyetini artırmak için de öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını deneyimlemeleri kritik öneme sahiptir (MEB, 2018). Teknolojiye dayalı yeniliklerin ve gelişmelerin hız kazandığı, bilimsel bilginin arttığı fen bilimlerinin etkileri, toplumların geleceğini ve yaşamın her alanını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, toplumlar fen eğitiminin kalitesini artırmaya yönelik çabalar içindedirler (MEB, 2006). Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin, ülkelerin kalkınmasında önemli bir rol oynadığı düşünüldüğünde, fen bilimlerinin büyük bir önemi bulunmaktadır.

Fen bilimleri, öğrencilerin hipotez kurma, fiziksel dünyayı manipüle etme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeye odaklanarak becerilerine katkıda bulunmaktadır (Padilla, 1990). Fen bilimlerinin etkilediği ve etkilendiği beceriler arasında uzamsal düşünme becerilerinin de önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Çünkü teknolojiye hızlı değişimlere ve toplumun artan ihtiyaçlarına cevap vermek için uzamsal akıl yürütme becerileri, bireyleri bilimsel ve teknolojik yeterlilikle donatarak önemli bir katkı sağlayabilir (NRC, 2006; 13). Birey, hızlı ve dinamik değişim sürecine uzamsal akıl yürütme becerilerini kullanarak uyum sağlayabilir ve bu sayede hem bireyin kendisi için hem de toplum için gerekli yeterliliğe ulaşabilir (Mercan, 2019). Dolayısıyla, uzamsal akıl yürütme becerileri, bu yüzyılda aranan yaratıcı, eleştirel düşünebilen, işbirliğine açık, teknolojiyi kullanabilen ve problem çözebilen bireylerin varlığı için gereklidir (Mercan, 2019).

Uzamsal becerilerle ilgili çalışmalar 1930'lara kadar uzanmaktadır (Hodgkiss vd., 2021). Ancak, uzamsal becerilerin kesin bileşenleri konusunda bir fikir birliği ve uzamsal becerilerin gelişimsel ilerlemesi hakkında yeterli bilgi olmaması konunun halen tartışmalı olmasına neden olmaktadır (Hodgkiss vd., 2018; Mix vd., 2016; Olkun, 2003; Tracy, 1987;

Turğut, 2007; Uttal ve Cohen, 2012; Whiteley, Sinclair ve Davis, 2015; Yazıcı, 2014). Uzamsal düşünme becerileri, "uzamsal yetenek", "görsel-uzamsal beceriler", "uzamsal biliş", "uzamsal zekâ", "uzamsal yetenek" ve "uzamsal akıl yürütme becerileri" gibi birçok benzer kavramla tanımlanmıştır. Geary (2022), uzamsal akıl yürütme becerilerini görsel bir görüntüyü zihinsel olarak oluşturma, dönüştürme ve döndürme kapasitesi olarak tanımlamaktadır. Johnson ve Moore (2020), uzamsal akıl yürütme becerisini bir nesnenin uzayda yeni bir yöne döndürüldüğünde ve yeni bir perspektiften bakıldığında nasıl görüneceğini hayal etme yeteneği olarak ifade etmektedirler. Wai, Lubinski ve Benbow (2009) ise, uzamsal akıl yürütme becerisini önceden oluşturulmuş nesnelerin döndürülmesini içeren hareketli görevler olarak tanımlamaktadır.

Eğitim sürecinde uzamsal akıl yürütme becerilerini etkili bir şekilde kullanabilen, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen bireylerin yetiştirilmesi önemlidir (Mercan, 2019). Çünkü uzamsal akıl yürütme becerilerinin üst düzeyde olması, yaratıcılıkla doğrudan ilişkilidir (Turğut, 2007). Ayrıca, daha iyi uzamsal becerilere sahip bireylerin fizik gibi derslerde başarılı olma olasılığı daha yüksektir (Otumfuor ve Carr 2017). Bu bağlamda, eğitimde uzamsal akıl yürütme becerilerine vurgu yapmak, öğrencilerin eleştirel düşünce kapasitelerini artırarak yaratıcılıklarını geliştirmelerine katkı sağlayabilir. Uzamsal becerilere sahip bireylerin aynı zamanda fen bilimlerine ait disiplinlerde başarı elde etme olasılığı, bu becerilerin geniş bir uygulama alanına sahip olduğunu göstermektedir.

Araştırmacılar, yaptıkları çalışmalarda uzamsal akıl yürütme becerilerinin fen bilimleri ve ilişkili disiplinler üzerindeki etkisinin olduğunu belirtmektedirler (Brownlow ve Miderski, 2001; Hodgkiss, vd., 2018; Kozhevnikov ve Thornton, 2006; Shea, Lubinski ve Benbow, 2001; Stull, vd., 2012; Wai, Lubinski ve Benbow, 2009). Fen bilimlerinde, üç boyutlu şekillerin kavranması için yön ve mekân kavramlarının geliştirilmesi önemlidir (Aydoğdu-Kesercioğlu, 2005). Uzamsal akıl yürütme becerileri, fen bilimleri alanlarını öğrenmeyi, problem çözmeyi ve akıl yürütmeyi destekleyebilir (Hodgkiss vd., 2018). Son zamanlarda, artan bilgi birikimi ve teknolojik ihtiyaçlar, fen bilimlerinin de bir bileşeni olduğu Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) disiplinlerinde doğru seçim ve başarılı performanslar sergileyebilmek için uzamsal akıl yürütme becerisinin geliştirilmesine olan ilgiyi artırmaktadır (Wai, Lubinski, Benbow ve Steiger, 2010). Çünkü STEM disiplinlerinde uzamsal akıl yürütme becerisi ile başarı arasında güçlü ilişkiler olduğunu gösteren kanıtlar tespit edilmiştir (Uttal ve Cohen, 2012; Wai, Lubinski ve Benbow, 2009).

Uzamsal düşünme becerisine sahip olmak, belirli bir alandaki sağlam içerik bilgisine dayanarak uygun uzamsal temsilleri seçme ve oluşturma becerisini gerektirmektedir (Ishikawa ve Newcombe, 2021). Uzamsal beceriler, resimsel temsilin yalnızca içerik ve pedagojik bilginin bir yansıması olduğunu öngörür (Otumfuor ve Carr, 2017). Buckley, Seery ve Canty (2018)'in yaptığı bir çalışma, düşük düzeyde uzamsal beceriye sahip olan katılımcıların, uzamsal yargılama ihtiyacını hafifletme kapasitesine sahip modelleri daha fazla kullandıklarını düşündürmektedir. Dolayısıyla, öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirmeleri, öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirme ve öğrenilen bilgileri daha iyi anlama konusunda önemlidir.

Uzamsal akıl yürütme becerisi, genel ders başarısının önemli bir yordayıcısıdır ve sınavlarda başarılı olabilmek için güçlü uzamsal akıl yürütme becerilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Hsi, Linn ve Bell, 1997). Dolayısıyla uzamsal akıl yürütme becerileri, öğrenmenin kritik bir yönüdür (Hauptman ve Cohen, 2011). Çeşitli disiplinlerle ilişkilendirilen uzamsal akıl yürütme becerileri, öğrencilerin akademik başarılarını desteklemesinin yanı sıra günlük yaşam kalitesini de artırmaktadır (Akkaya Yılmaz, 2022). İnsanların günlük aktivitelerini gerçekleştirirken karşılaştığı zorluk düzeyi sıklıkla kullandıkları uzamsal akıl yürütme becerilerindeki performansına bağlıdır (Thorndyke ve Goldin, 1983). Çünkü uzamsal akıl yürütme becerisine sahip bireyler, nesnelerin yerlerinin değiştirilmesini algılama ve kavrama becerileri geliştirerek, üç boyutlu nesneleri anlamakta ve gerçek yaşam sorunlarına etkili çözümler getirebilmektedirler (Turgut, 2007). Farklı konuları öğrenmede ve belirli işlerde başarılı olmada uzamsal yeteneğin önemi dünya çapında kabul görmektedir (Yılmaz, 2009). Bu nedenle, eğitimde uzamsal akıl yürütme becerilerine daha fazla vurgu yapılması gerekmektedir (NRC, 2006).

Uzamsal akıl yürütme becerisi, öğrencilerin güçlü ve motive edici entelektüel becerilerini geliştirebilmenin yanı sıra mevcut ve gelecekteki meslekler için de önemli bir beceridir (Cole, 2017). Uzamsal düşünme becerisi, çok çeşitli özelliklere sahiptir. Moleküllerin yapıları hakkında düşünmek, bir kâğıdın katlanıp açılmasını zihinde canlandırmak, mekanik bir çizim yapmak, bir valizi paketlemek, yeni bir ortamda bir varış noktasına giden yolu bulmak ve jeolojik bir yapının oluşum süreci hakkında muhakeme etmek gibi yaşantılarımızla bütünleşmiş özelliklere sahip bir beceridir (Ishikawa ve Newcombe, 2021). Bu yönüyle uzamsal akıl yürütme becerisi hem okulda hem de iş hayatında önemli bir yer tutmaktadır (Gilligan, vd., 2019). Çünkü 21. yüzyıl meslekleri şüphesiz öğrencilerin belirli alanlarda çeşitli işlevleri yerine getirebilmek için nesneleri veya

fikirleri fiziksel ve zihinsel olarak manipüle etme becerilerine bağılı olacaktır (Kell ve Lubinski, 2013; NRC, 2006). Dolayısıyla öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerinin belirlenmesi önemli görülmektedir.

Eğitim öğretim kurumları öğrencilerin çeşitli becerileri elde etmesinde önemli farklılıklar gösterebilir. Çağa ayak uydurabilen bireylerin temelde kazanması gereken becerileri eğitim kurumlarıyla elde etmeleri mümkündür (Kaya, 2022). Ortaokul yılları, öğrenciler için muazzam fiziksel, duygusal ve bilişsel değişimlerin yaşandığı bir dönem olup aynı zamanda bilime yönelik anlayışları ve istekleri açısından da çok önemli bir zaman dilimidir (NSTA, 2016). Ortaokul, içeriği anlamada uzamsal akıl yürütmenin rolünü düşünmek için önemli bir zamandır. Çünkü Piaget'e göre uzamsal düşünmenin başladığı ve hızla ilerlediği zaman dilimi ortaokul dönemidir (Turgüt, 2007). Bireylerin uzamsal akıl yürütme becerisi tamamen fonksiyonel bir biyolojik yapıya sahiptir. Bu beceri, yetişkinlerin etkisiyle temsil becerisi, kullanımı geliştirebilir ve erken dönemdeki eğitim-öğretim kademelerinde uygulama ile bir sonraki eğitim-öğretim kademelerinin temel öğrenmelerini sağlayabilir (Newcombe, 2016; Tracy, 1987). Öğrenciler uzamsal akıl yürütme alanında ikinci bir beyin gelişimi dalgası geçirirler ve bu da onları uzamsal akıl yürütme becerilerini geliştirmek için ideal bir yaşa getirir (Giedd vd., 1999).

Uzamsal akıl yürütme becerileri, bilginin merkezi ve insan zekâsının önemli bir bileşeni olup belirgin bireysel farklılıklar göstermektedir (Ferrara vd. , 2011; Hegarty ve Waller, 2005). Alanyazın taramalarında cinsiyetin uzamsal akıl yürütme becerilerinin üzerindeki etkisi ile ilgili bir uzlaşma bulunmamaktadır. Bazı araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre uzamsal akıl yürütme becerilerinde cinsiyet açısından farklılıklar bulunmaktadır (Law vd., 1993; Linn ve Peterse, 1985; Silverman, vd., 2007; Turgüt, 2007; Yuan, vd., 2019). Özellikle birçok araştırmacı uzamsal akıl yürütme becerilerinde erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha üst düzeyde olduğunu yaptıkları çalışmalarda belirlemişlerdir (Yuan vd, 2019). Bu verilerin aksine uzamsal akıl yürütme becerileri ile cinsiyet açısından herhangi bir anlamlı farklılık olmadığını ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Özkayıhan, 2016; Kaya, 2019). Uzamsal akıl yürütme becerilerinin fen bilimlerini olumlu etkileme potansiyeli göz önüne alındığında uzamsal akıl yürütme becerilerinin cinsiyet üzerindeki etkisinin varlığı sorusunu gündeme getirmektedir. Dolayısıyla eğitim öğretim sürecinin daha etkili bir şekilde gerçekleşmesi amacıyla öğretmenler, öğrencilerin bireysel farklılıklarına önem vermektedirler. Bireysel farklılıklardan öğrencilerin uzamsal becerileri ön plana çıktığında öğretmenlerin buna uygun

görevler vermesi de önemlidir (Ishikawa ve Newcombe, 2021). Dolayısıyla uzamsal akıl yürütme becerisinde cinsiyet etkisinin belirlenebilmesi için daha fazla araştırma yapmaya ihtiyaç vardır.

Kişisel özelliklerin bireylerde farklılık göstermesi onların öğrenme hızını ve düzeyini farklılaştıran önemli etmenlerden biridir (Arslan, 2022; Bayrak, 2012; Elçi, 2022; Issn, Bhat ve Govil, 2014; Myftiu, 2015; Yaşar ve Akar, 2022). Kolb (1984)'e göre öğrenme, deneyimin dönüştürülmesi yoluyla bilginin yaratıldığı süreçtir (akt. McLeod, 2017). Her bireyin deneyimleri farklı olduğu için öğrenme süreçleri de farklı olacaktır. Öğrenme hızı ve düzeylerindeki bireye özgünlük, bireylerin öğrenirken tercih ettiği öğrenme biçimlerindeki farklılıklardan yani öğrenme stilindeki tercihten kaynaklanmaktadır (An ve Carr, 2017; Feldern ve Brent, 2005; Hawk ve Shah, 2007; Veznedaroğlu ve Özgür, 2005). İnsanların öğrenme kabiliyetleri bağlamında benzerlikler bulunmasına rağmen öğrenme stilleri farklılaşmaktadır (Aslam Orkun ve Bayırlı, 2019). Öğrenme stilleriyle ilgili olarak farklı tanımlamalar mevcuttur. Felder ve Silverman, (1988)'e göre öğrenme stilleri, bireylerin bilgiyi alma ve işleme yollarındaki karakteristik güçlü yönler ve tercihler olarak tanımlanmaktadır (akt. Veznedaroğlu ve Özgür, 2005). Dunn ve Dunn (1990), bireylerin yeni ve zor bilgilere odaklanma, bilgiyi işlemeye, içselleştirmeye ve elde tutmaya başlama şekli olarak ifade etmektedir. Grasha (1996)'ya göre ise öğrenme stilleri, "öğrencinin akranları ile etkileşimde bulunmak için bilgi edinme yeteneğini etkileyen kişisel özelliklerdir" (akt. Mehraj ve Punita, 2014). Birçok kuramcı öğrenme stillerini farklı olarak yorumlasa da ortaklaştığı noktanın bireylerin bilgiye ulaşma şeklindeki bireysel farklılık olduğu söylenebilir.

Öğrenme stilleriyle ilgili birçok kuramcının geliştirdiği öğrenme stilleri modelleri mevcuttur (Duff, 2004; Dunn ve Dunn, 1975; Felder ve Silverman, 1988; Fleming, 2001; Kolb, 1984). Çok sayıda öğrenme stillerinin ortaya çıkması öğrencilerin farklı şekillerde öğrendiklerini ve öğretime yönelik tek bir yaklaşımın her öğrenci ve hatta çoğu öğrenci için etkili olmadığı fikrini ortaya koymaktadır (Hawk ve Shah, 2007). Öğrenme stillerinden ön plana çıkan modellerden biri 1984 yılında David Kolb tarafından geliştirilen Kolb Deneyimsel Öğrenme Döngüsü ve Öğrenme Stilleridir (Morris, 2019). Kolb'un deneyimsel öğrenme döngüsü, deneyimsel öğrenme kuramıyla ilgili olarak belki de akademik olarak en etkili ve alıntılanan modeldir (Morris, 2019). Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramı, öğrenme döngüsünün farklı aşamalarını, farklı öğrenme stilleriyle ilişkilendirilmesine odaklanır

(Healey ve Jenkins, 2000). Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramı dört aşamalı bir öğrenme döngüsü ve dört öğrenme stilinden oluşmaktadır.

Kolb'un deneyimsel öğrenme döngüsü dört aşamadan oluşmaktadır (McLeod, 2017). Deneyimsel öğrenme modeli, öğrenme deneyimlerinin döngüsel bir sürecidir. Etkili öğrenmenin gerçekleşmesi için, öğrencinin tüm döngüden geçmesi gerekir. Dört aşamalı öğrenme modeli, deneyimin iki zıt boyutunu –somut deneyim (CE), soyut kavramsallaştırma (AC), dönüştürücü deneyimin iki zıt boyutunu –yansıtıcı gözlem (RO) ve aktif deneyimlemeyi (AE) ifade etmektedir (McCarthy, 2010). Öğrenme stilleri kavramı, Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramını oluşturan önemli bir bileşendir.

Değiştirme öğrenme stili Kolb (1984)'e göre somut deneyim ve yansıtıcı gözlemler sonucu oluşmaktadır (akt. Kural, 2009). Bu öğrenme stiline sahip bireyler, yapmak yerine izlemeyi tercih etmektedirler (McLeod, 2017). Değiştirme öğrenme stilindeki öğrenciler güçlü bir hayal gücüne sahiptir, olaylara farklı açılardan bakmada iyidirler, yaratıcıdır ve insanlarla iyi çalışırlar (Hawk ve Shah, 2007). Çünkü bu bireyler gruplar halinde çalışmaya daha yatkındırlar, güçlü iletişim becerilerine sahiptirler ve kişisel geri bildirimlere açıktırlar (Kolb ve Kolb, 2005). Aynı zamanda geniş kültürel ilgi alanlarına sahiptirler (McLeod, 2017). Kolb (1984)'e göre hayal gücü, duygusal olma, fikir üretme, algılamayı, problemleri belirleme ve farklı bakış açılarıyla yargılama ve değişme eğilimi göstermeleri öğrencilerin güçlü yönleri iken tercih ve karar vermede zorluk yaşamaları ve karşılına çıkan öğrenme fırsatlarını değerlendirememek değiştirme öğrenme stillindeki öğrencilerin zayıf yönleri olarak ifade edilmektedir (akt. Ata ve Çevik, 2019).

En önemli özelliği yeni kavramlar üretmek olan özümseyen öğrenme stilli, öğrencilerin soyut kavramsallaştırma ve yansıtıcı gözlemleri sonucu oluşmaktadır (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993). Bu stildeki öğrenciler teorik modeller oluşturma, tümevarımsal akıl yürütmeyi tercih etme ve soyut fikirlerle uğraşmayı tercih etme becerilerine sahiptirler (Hawk ve Shah, 2007). Özümseme öğrenme stiline sahip öğrenciler, izleyerek ve dinleyerek öğrenmeye yatkın olduklarından dolayı öğretmenleri en önemli bilgi kaynağı olarak görürler (Ata ve Çevik, 2019). Bilgilerin farklı boyutlarını analiz etmek için okumayı, ders anlatımını ve zamanı tercih etme eğilimindedirler (Kolb ve Kolb, 2005). Bu öğrenme stilindeki bireylerin güçlü yönleri sistematik planlama, organize etme, analiz etme ve tümevarımsal değerlendirme yapma becerileri olarak görülmektedir (Turesky ve Gallagher, 2011). Zayıf yönlerini ise uygulamalı etkinliklerde sistematik bir yaklaşım izlemede çoğu zaman yetersiz kalmalarıdır (Ata ve Çevik, 2019).

Ayrıştırıcı öğrenme stili soyut kavramsallaştırma ve aktif deneyimler sonucu oluşmaktadır (Gencel, 2006). Güçlü bir pratik yönelimi vardır, genellikle düşüncelerinde tımdengelimli ve duygusuz olma eğilimindedirler (Hawk ve Shah, 2007). Öğrendiklerini deneyerek, pratik uygulamalar yaparak ilk elden tekniklerle öğrenmeyi tercih ederler (Kolb ve Kolb, 2005). Çünkü bu öğrenciler birer fikir uygulayıcılarıdır (Ata ve Çevik, 2019). Kavramları anlayarak öğrenirler, öğrenmede aktiflerdir ve ayrıntılara çok dikkat ederler (Gooden, Preziosi ve Barnes, 2009). Bu öğrenme stiline sahip bireylerin güçlü yönleri, problemle karşılaştıklarında hedefi belirleyerek problem çözecek becerilere karar vermede yatmaktadır (Turesky ve Gallagher, 2011).

Yerleştirme öğrenme stilineki öğrenciler bir şeyler yapmaktan hoşlanırlar, risk alırlar ve sorunları sezgisel olarak çözerler (Hawk ve Shah, 2007). Yerleştirme öğrenme stili somut ve aktif deneyimler sonucu oluşur (Richmond ve Cummings, 2005). Kolb (1984)'e göre yerleştiriciler, sorunları çözerken büyük ölçüde insanlara güvenirler, risk almayı severler ve bu nedenle bir projeyi tamamlamak için yeni yaklaşımlar bulma arayışındadırlar (akt. Gooden, Preziosi ve Barnes, 2009). Kolb (1984; 1999; 2000)'a göre meraklı ve araştırmacı olarak kabul edilirler ve inisiyatif alma, esneklik ve açık fikirlilik özellikleriyle öne çıkmaktadırlar (akt. Ata ve Cevik, 2019). Öğrenmeleri özellikle önceki deneyimlerinden faydalanılarak gerçekleştirmeleri, yerleştirme öğrenme stilineki bireylerin en önemli özelliği olarak görülmektedir (Gencel, 2007).

Öğrenme stilleri öğrenci merkezli eğitim programlarının ve öğretim tasarımlarının geliştirilmesi sürecinde önemli bir faktördür (Gencel ve Erdoğan, 2022). Öğrenme stillerinin öğretmenlere yol göstermesinden dolayı eğitim-öğretimde uygulanması ve dikkate alınması önem arz etmektedir (Koç, 2009). Öğrenme stiline ve nasıl öğrendiğinin farkında olan öğrenciler, mevcut duruma göre kendisini uyarlayarak öğrenmelerini daha kalıcı bir şekilde gerçekleştirirler (Babayiğit, 2016). Ayrıca öğrenme stiline bilinmesi öğrencilerin kaygılarında azalmaya, öğrenme zorluklarıyla baş etmeye ve derslere karşı pozitif algılar oluşturarak daha hızlı ve kolay öğrenmelerini sağlayabilir (Aslam Orkun ve Bayırlı, 2019).

Öğrencilerin farklı güdülenme düzeyleri, öğretme ve öğrenme konusunda farklı tutumları, belirli sınıf ortamlarına ve öğretim uygulamalarına farklı tepkileri vardır. Öğretmenler farklılıkları ne kadar iyi anarlarsa, tüm öğrencilerinin farklı öğrenme ihtiyaçlarını karşılama şansları da o kadar artar (Felder ve Brent, 2005). Dolayısıyla öğrenme durumu doğrudan veya dolaylı olarak öğrenenlerin öğrenme stillerine bağlıdır (Mehraj ve Punita, 2014). Kendisinin ve bir kişinin öğrenme stiline bilmek, öğrenmenin

tercih edilen yönteme göre yönlendirilmesini sağlar (McLeod, 2017). Öğretmenler,  ğrencilerin öğrenme stillerini bilirse,  ğrencilerinin öğrenme ihtiyaçlarını daha etkili bir şekilde tanımlayarak, anlamlandırıp karşılayabilirler (Sahabudin ve Ali, 2013). Dolayısıyla  ğrenme stillerinin belirlenmesi öğretme-öğrenme faaliyetlerine yarar sağlamaktadır (Arslan ve Durukan, 2015).

Öğrencilerin  ğrenme stillerinin farkında olan öğretmenler, öğrencilerin öğrenmelerini artırmak için  ğretim yöntemlerini değiştirebilir. Hem  ğretmenin hem de öğrencinin öğrenme stilini bilmesi, eğitimi daha etkili hale getirerek  ğrenci performansının daha iyi anlaşılmasını kolaylaştırabilir. Öğrencinin  ğrenme stili belirlenerek öğretimde gerekli düzenlemeler yapılması  ğrenci başarısını olumlu yönde etkilemektedir (Carbo, 1980). Mehraj ve Punita (2014) ve  zg r (2013) benzer şekilde yaptığı araştırmada öğrenme stillerinin öğrencilerin akademik performansını etkilediğini ortaya koymaktadır. Örneğin, Mete (2013) ortaokul  ğrencilerinin öğrenme stilleri ile Fen Bilimleri dersindeki akademik başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Öğretmenler  ğrencilerinin öğrenme stillerinin farkında olduklarında derslerinde etkili öğrenme fırsatlarını sağlamak için ders materyali, tasarım ve öğrenme süreçlerinde daha bilinçli seçimler yapabilirler (Hawk ve Shah, 2007). Öğrencilerin  ğrenme stillerine uyumsuz bir şekilde sunulursa ders materyalinin anlaşılmasını engelleyebilir (Hames ve Baker, 2013).

 ğrenme stilleri ve bilişsel beceriler arasındaki ilişkinin daha iyi belirlenebilmesi, öğretmenlerin öğrencileri için sınıf ortamını en iyi hale getirmesine imk n sağlayacaktır (Hames ve Baker, 2014). Uzamsal beceriler akademik başarı ile ilgili önemli bilişsel bileşenlerden biridir (Liu, Wei, Chen, Hugo ve Zhao, 2021). Uzamsal akıl yürütme becerisi, zihinsel bir görüntünün oluşturulduğu ve uzayda farklı bir yönelime döndürüldüğü bilişsel bir işlemdir (Guillot, Hoyek ve Collet, 2012). Yazıcı (2014), yaptığı çalışmada öğrencilerin tercih etikleri öğrenme stillerine bağlı olarak uzamsal becerilerinin farklılaştığını tespit etmiştir. Özellikle  ğrenme stillerinden görsel öğrenme uzamsal yeteneğin önemli bir yordayıcısıdır (Danışman ve Erginer 2017). Uzamsal akıl yürütme becerisi ile öğrenme stilleri ilişki açısından tam bir uzlaşma bulunmamaktadır. Nussbaumer ve Guerin (2000) ve Scribner Shauna ve Anderson Marcia (2005) yaptıkları çalışmalarda öğrenme stilleri ile uzamsal beceriler arasında pozitif bir ilişki belirlemiştir. Gages (1994) ise yaptığı araştırmada uzamsal beceriler ile öğrenme stili arasında bir ilişki olmadığını belirtmiştir. Dolayısıyla  ğrenme stilleri bağlamında uzamsal akıl yürütme becerileri tam olarak anlaşılamamıştır.

Bütün bu bilgiler incelendiğinde çalışmada ortaokul düzeyindeki öğrencilerin fen bilimleri dersini daha iyi anlamak, tanımlamak, yorumlamak için öğrenme stilleri bağlamında uzamsal akıl yürütme becerilerinin belirlenmesi ve sınıf düzeyi, cinsiyet, öğrenme stilleri algısı değişkenleri açısından incelenmesi önem taşımaktadır. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, eğitimde bireyin öğrenme süreçlerine daha iyi uyarlanmış stratejilerin geliştirilmesine olanak tanıyabilir. Ayrıca, bu araştırma, öğrenci başarısını artırmak ve öğrenme deneyimini iyileştirmek için öğretim stratejilerini kişiselleştirmenin yollarını anlamamıza yardımcı olabilir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğretim materyalleri ve yöntemleri geliştirmek, eğitimde daha etkili ve sürdürülebilir bir yaklaşım sunabilir. Bu araştırma, eğitim alanında öğrenci merkezli stratejilerin tasarlanması ve uygulanmasına katkıda bulunarak, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilecek öğretim yöntemlerinin kullanılmasına katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

1.2. Problem Cümlesi

Bu çalışmanın problemi “Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri bağlamında fen bilimlerine yönelik uzamsal akıl yürütme becerileri hangi düzeydedir ve uzamsal akıl yürütme becerilerinde sınıf düzeyi, cinsiyet, öğrenme stilleri algısı değişkenleri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır? ”şeklindedir.

1.2.1. Alt problemler

1. Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stillerine göre dağılımı nasıldır?
2. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri öğrenme stilleri bağlamında hangi düzeydedir?
3. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri bağlamında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri bağlamında sınıf düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri bağlamında öğrenme stilleri algısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Öğrencilerin doğayı, uzayı ve hayatı daha etkili bir şekilde anlamlandırmaları, yorumlamaları, analiz etmeleri ve bütünleştirmeleri, çeşitli becerilere sahip olmalarına bağlıdır. Bu becerilerin kazanılması, öğrencilerin farklı öğrenme stillerini kullanmalarına dayanmaktadır (Felder,1993). Öğrencilerin kendini ifade etme sürecinde görsel düşünme, fikirlerini çizdikleri şekillerle gösterme yeteneğini içermekte olup, daha karmaşık duygularını ifade etme konusunda uzamsal akıl yürütme becerisi kritik bir rol oynayabilir (Çilinger-Altınır, 2018). Bu nedenle, bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik uzamsal akıl yürütme becerilerini öğrenme stilleri bağlamında belirlemek ve bu becerilerin cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğrenme stilleri algısı değişkenleri açısından incelemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

İnsanlar hayatları boyunca karşılaştıkları problemlere çözüm getirmek veya mevcut bilgi ve teknolojilerde ilerleme kaydedebilmek için becerilerini sürekli geliştirme çabası içerisindeyler. Becerilerde önemli rolü olan fen öğretiminin amaçlarından biri de öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesidir (Blosser, 1990). Üst düzey düşünme becerilerinden biri olan uzamsal akıl yürütme becerilerinin kazandırılabilmesi için öğrencilerin farklı öğrenme ortamlarıyla etkileşime geçmesi gerekir. Uzamsal becerilerinin reel dünya sorunlarını çözme sürecinde büyük öneme sahip olması, problemi tespit etme, planlı bir istikamet belirleme ve çözüm basamaklarını belirtmede karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla uzamsal akıl yürütme becerisi önemlidir (Gilligan vd., 2019). Hartman ve Bertoline (2005), gelişmiş uzamsal becerilere sahip olmanın uzay, fen bilimleri gibi disiplinlerde başarılı olmaya katkı sağladığını belirtmişlerdir (akt. Demirkaya ve Masal, 2017). Uzamsal becerilerin yanı sıra öğrencinin öğrenme şeklinin belirlenmesi de önemlidir.

Fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olduğunu göz önünde bulundurarak çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri uygulamaları öğrencilerin akademik başarılarını artırmalarına yardımcı olabilir (Erbey, 2013). Fen bilimleri kavramları yaşa uygun, ilgi çekici bir şekilde sunulduğunda, öğrenciler önceki bilgilerini geliştirebilir ve bilimsel ve teknolojik bir topluma son derece başarılı ve sorumlu bir şekilde katılmak için gerekli alt yapıyı elde edebilirler (NSTA, 2016). Bu araştırmalar, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine ve bireysel becerilere sahip olduğunu anlamak, öğretmenlere öğrencilere daha iyi uyarlanmış öğretim stratejileri geliştirmeleri konusunda rehberlik sağlamaktadır. Bu sayede,

öğrencilerin fen bilimleri konularını daha derinlemesine anlamaları ve öğrenmeleri, eğitimdeki başarılarını artırabilir. Bu bağlamda yapılan araştırmalar, öğrenme stillerinin ve bireysel becerilerin fen bilimleri eğitiminde nasıl optimize edilebileceğini anlamak açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırmacılar uzamsal akıl yürütme becerilerinin her akademik dönemde ayrı bir önem taşımakta olduğunu belirtmektedir (Ganley vd., 2014; Uttal ve Cohen, 2012). Uttal ve Cohen (2012) uzamsal akıl yürütme becerileri, öğrenmenin erken kademelerindeki bireyler için sonraki kademelerinkinden daha önemli olabileceğini ifade etmektedirler. Uzamsal akıl yürütme becerilerinin önem arz ettiği eğitim-öğretim kademelerinden birinin de ortaokul kademesinin olduğu düşünülmektedir. Ganley vd. (2014) zihinsel rotasyonda iyi olan ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde başarılı olma olasılıklarının daha yüksek olacağı ifade edilmektedir. Yaratıcı uzamsal düşünceyle ilişkilendirilen bilimsel keşifler, yetişkinler ve ergenler üzerinde yapılan araştırmalarda, uzamsal akıl yürütme becerisi ile fen öğreniminin çeşitli yönleri arasında daha spesifik bir ilişki olduğunu göstermektedir (Kozhevnikov ve Thornton, 2006). Bu yönüyle ortaokul döneminin öğrencilerin fen bilimleri açısından donanımlı olmasında uzamsal akıl yürütme becerilerinin belirlenmesi açısından önemli rol oynadığı söylenebilir.

Ülkemizde ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik becerilerinin değerlendirildiği uluslararası araştırmalarda yeterli performans göstermediği görülmektedir. Örneğin TIMSS 2019'da 8.sınıf öğrencilerin sadece %13'ü fen yeterliğine sahip olurken, bilme alanındaki sorularda düşük puanlar aldığı belirlenmiştir (MEB, 2019). Benzer şekilde OECD tarafından yapılan öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma becerisini ölçmek için yapılan PISA araştırmalarında fen okuryazarlık alanında 37 OECD ülkesinin ortalama puanı 489 iken, Ülkemizin fen ortalama puanı 458 ile ortalamanın altında kalmıştır (MEB, 2019). Benzer şekilde PISA (2022) sonuçlarına göre 37 OECD ülkesinin fen ortalama puanı 485 iken Türkiye'nin fen alanındaki ortalama puanı 476 ile ortalamanın altında kalmıştır (MEB, 2022).

Ayrıca PISA 2018 fen performansları okul türlerine göre değerlendirildiğinde ortaokullar 366,2 puan ile en düşük okul türü olmuştur (MEB, 2019). Bundan dolayı fen eğitiminin kalitesinin yükseltilmesine ihtiyaç vardır (Karamustafaoğlu, 2009). Sorby ve Panther (2020) yaptığı çalışmada öğrencilerin PISA performansları ile uzamsal akıl yürütme becerileri arasında önemli bir ilişki olduğunu bulmuştur. Benzer şekilde Dwi Novitasari, vd., (2021) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin PISA başarıları ile uzamsal akıl yürütme

becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu yaptıkları çalışmada belirlemişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin becerilerinin ölçülmesi ve eksikliklerin belirlenerek geliştirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik uzamsal akıl yürütme becerilerinin araştırılması önem taşımaktadır.

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri bağlamında fen bilimlerine yönelik uzamsal akıl yürütme becerilerinin belirlenmesi ve uzamsal akıl yürütme becerilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenme stilleri algısı değişkenleri açısından incelenmesi ile ilgili alanyazına katkı sağlayacaktır. Çalışmada elde edilen bulguların ortaokul fen bilimleri dersinde başarının artırılması ile ilgili yapılan çalışmalara da katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğrenme stilleri algısı gibi değişkenler açısından uzamsal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi, bu faktörlerin öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerileri üzerindeki etkilerini anlamamıza yardımcı olacaktır. Bu çalışma, eğitimcilerin öğrencilere daha etkili ve kişiselleştirilmiş öğretim stratejileri uygulamalarına yönelik bilgi sağlayarak, öğrenci başarılarını artırma potansiyelini ortaya koyabilir. Ortaokul düzeyi ile ilgili Gencel (2006) öğrenme stilleriyle sosyal bilgileri dersine yönelik tutumu, Koç (2007) ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik başarı, tutum ve öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi, Koç (2009) öğrenme stilleri ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi, Erbey (2013) fen ve teknoloji ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi, Biçer ve Durukan (2014) okumaya yönelik öğrenme stillerinin sınıf, cinsiyet değişkenleri açısından belirlenmesi, Coşkun ve Yıldız Demirtaş (2015) öğrencilerin öğrenme stillerinin belirlenmesi, Benli (2020) öğrencilerin öğrenme stilleri ile sahip oldukları matematiksel güç seviyeleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Ortaokul öğrencileriyle ilgili Turgut (2007) ve Park (2012) öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerini sınıf düzeyi, cinsiyet gibi değişkenler açısından belirlenmesini, Collins (2014) farklı öğretim ortamlarında uzamsal akıl yürütme becerisiyle öğrenme çıktılarının incelenmesini Ganley vd. (2014) fen performansındaki cinsiyet farklılıkların uzamsal beceriler üzerindeki etkisini, Özkayhan (2016) ortaokul öğrencilerin uzamsal becerilerin belirlenmesi, Ertekin (2017) temel astronomi konularına yönelik uzamsal akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkiyi, Demirkaya ve Masal (2017) ve Taş ve Sevinç (2020) geometri temelli etkinliklerin uzamsal beceriler üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen bulguların, okul ortamındaki akademik süreçle etkileşim içerisinde olan bütün paydaşlara öğrencilerin fen bilimlerine yönelik uzamsal akıl

yürütme becerilerin ve öğrenme stillerinin anlaşılmasına kolaylaştıracağı bununda öğrencilerin akademik performansına pozitif katkı sunacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Bu çalışmada elde edilen sonuçların örneklemin özelliklerini taşıyan tüm bireylerde geçerli olduğu,
- Öğrencilerin ölçme araçlarını içtenlikle yanıtladığı varsayılmaktadır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu araştırma Adıyaman ili Merkez ilçesinde eğitim öğretim gören 704 ortaokul 6, 7 ve 8.sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
- Araştırmada elde edilen veriler kullanılan ölçme araçları ile sınırlıdır.
- Kolb'un öğrenme stilleri ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Öğrenme Stili: İnsanların öğrenme sürecinin dört boyutunu vurgulama derecesine dayalı öğrenme yönelimindeki genelleştirilmiş farklılıklardır (Kolb, 1984 s.76).

Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi: Uzayda cisimleri ve onun parçalarını iki boyutludan üç boyutluya zihinsel olarak zihinde döndürme, görselleştirme ve algılayarak nesneleri yeniden düzenlemesi olarak tanımlamaktadır (Olkun, 2003).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi Nedir?

Araştırmacılar, 'uzamsal becerilerin' çok boyutlu bir yapı olduğu konusunda hemfikirdirler. Linn ve Petersen (1985) uzamsal becerilerin üç boyutu olduğunu iddia etmiştir: Uzamsal görselleştirme, zihinsel döndürme ve uzamsal algıdır. Uzamsal algı, herhangi bir dikkat dağıtıcı bilgi olmasına rağmen, gözlemcinin oryantasyonu ile ilgili olarak uzamsal ilişkileri belirleme yeteneğini ifade eder. Zihinsel döndürmeyi uzamsal algıyla, aynı olup olmadıklarını belirlemek için belirli bir uyarıcıyı başka bir uyarıcıyla karşılaştırmak için zihinsel olarak döndürme becerisini ifade eder. Son olarak, uzamsal görselleştirme, mevcut verilerin çok fonksiyonlu bir manipülasyonunda uzamsal bilgiyi hayal etme ve zihinsel olarak dönüştürme yeteneğidir. Linn ve Petersen(1985), bu boyutun bir nesnenin 2D'den 3D'ye veya tam tersine dönüştürülmesine izin verdiğini açıklıyor. Bu son alt beceri, özgün olmaması nedeniyle en çok eleştirilen uzamsal beceridir (Uttal vd., 2013). Uzamsal akıl yürütme becerisi geniş yelpazede birçok farklı alanda kullanıldığından genel olarak tek bir kavramla ifade etmek zordur. Farklı araştırmacılar uzamsal akıl yürütme becerisini “uzamsal düşünme”, “uzamsal akıl yürütme”, “mekânsal yetenek”, “görsel-uzamsal yetenekler” ve daha birçok farklı kavramlarla ifade etmektedir (Barnea ve Dori, 1999; Hegarty, 2011; Lord, 1990). Örneğin Lohman (1994) uzamsal akıl yürütme becerisini bilişsel bir nitelik olarak tanımlar: “zihinde iyi yapılandırılmış görsel imgeler üretme, elde tutma, alma ve dönüştürme yetkinliğidir” (akt. Wai, Lubinski ve Benbow, 2009). Diğer bir taraftan Verdine, Golinkoff, Hirsh-Pasek ve Newcombe (2014), “Yaşam alanımız ve çevredeki nesneler hakkındaki bilgilere zihinsel olarak müdahale etme yeteneğinin günlük işleyiş için gerekli olduğunu” öne sürmektedirler. Uzamsal akıl yürütme becerisi bilişsel olarak uzayda varlıkları döndürme, hareket ettirme, konumlandırma durumları ve bakış açılarıyla bağlantılı yorumlama tipi veya düşünmemizi sağlayan bir beceri olarak tanımlanabilir (Heyer, 2012). Whiteley, Sinclair ve Davis (2015)'e göre uzamsal akıl yürütmeyi sadece uzamsal farkındalık değil, sözel olmayan bir akıl yürütme biçimi olduğunu iddia ediyor. Bu nedenle uzamsal akıl yürütmenin kavramsallaştırmaları, mekânsal metaforların neden, ne zaman veya nasıl kullanıldığına dair bir açıklama gerektirir. Ayrıca, görme duyusunu kullanmadan uygulanabildiğinden, uzamsal akıl yürütme becerisi yalnızca görsel bir deneyim değildir. İnsanlar ayrıca ellerini kullanarak, vücut hareketleri ve jestlerle günlük hareket deneyimleriyle ortam hakkında bilgi edinirler. Uzamsal akıl yürütme becerisini oluşturan boyutlar: mekân kavramı, temsil araçları ve akıl yürütme süreçleridir (NRC, 2006). Bu

boyutlardan özellikle mekânın anlamını anlamak ve mekânın özelliklerini yapılandırmak için problemleri bir araç olarak kullanıp, cevapları bulunarak çözümleri ifade edilmelidir (NRC, 2006). Uzamsal akıl yürütme becerisi, akademik ve zihinsel başarıya ulaşmak için fiziksel nesneleri değiştirerek yeniden yapılandırarak ve hareket ettirerek bilgiyi dönüştürme kabiliyetini temsil eder (Gold vd., 2018; Newcombe ve Shipley, 2015). Uzamsal akıl yürütme becerisi aynı zamanda kişinin bakış açısını ortak bir bakış açısıyla değiştirebilmesi anlamına da gelmektedir (Heyer, 2012). Öğretmenler için uzamsal akıl yürütme becerisinin önemli bir içerik olduğunu eğitimde çok sayıda bileşenin bir araya getirmesi gereken düşünce süreci olduğunu belirtilmiştir (Branch, 2014). Beynin aktif kullanılmasının bir yönü olarak da kullanılan ve bireylerin hayatı boyunca ihtiyaç duyacağı temel becerilerden biri olan görsel uzamsal akıl yürütme becerisinin görsel semboller ve imgelerle ilişkili olduğunu ifade etmektedir (Mercan, 2019). Uzamsal akıl yürütme becerisinin ana boyutları dinamik (hareketli) ve statik (durgun)'tir. Bu ana boyutlarda görünme/kaybolma, doğrusal hareket ile rotasyon büyüklük, şekil ve uzaklık gibi alt boyutlar yer almaktadır (Al-Balushi ve Coll, 2013).

Uttal vd. (2013), günümüzde yaygın olarak kullanılan yeni bir uzamsal akıl yürütme beceri tipolojisi önermiştir. Uttal vd. (2013), iki temel kıstas kullanarak isimlendirme sistemi geliştirdiler: içsel ve dışsal bilgi arasındaki ayrım ve statik ve dinamik görevler arasındaki ayrım. İlk kıstasla ilgili olarak, Uttal vd. (2013) dışsal bilgiyi nesneler arasındaki ilişkiyi ele alan bilgi olarak tanımlarken, içsel bilgiyi belirli bir nesnenin özellikleriyle ilgili olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle, dışsal bilginin analizi, bir nesnenin diğerine göre veya bir başlangıç noktasına göre göreceli konumunun tahminini gerektirir. Bu sınıflandırma sisteminde kullanılan diğer bir kıstas da statik ve dinamik görevler arasındaki ayrımdır. Statik bir görev sabit bir nesne üzerinde çalışırken, dinamik bir görev ise performans ve hareket halindeki nesneler üzerinde çalışır. Bu uzamsal akıl yürütme becerileriyle ilgili içsel-statik bilgi, dikkat dağıtıcı arka plan bilgilerine rağmen nesneleri veya uzamsal yapılandırmaları ayırt etme yeteneğini ifade eder. Bu yeteneği değerlendirmenin tipik iki yolu gömülü şekil görevleri ve labirentlerdir. Bu kategorinin Linn ve Petersen'in sınıflandırmasındaki uzamsal görselleştirme becerisine eşdeğer olduğu düşünülmektedir (akt. Uttal vd., 2013).

Uzamsal akıl yürütme becerileri içeren bir İçsel-Dinamik süreç, çeşitli nesneleri daha karmaşık yapılandırmalarla bir araya getirmeyi ve bunları kişinin zihninde görselleştirip dönüştürebilmeyi içerir (örneğin, 2D ile 3D boyuttan veya tersine). Bu tür beceriler kısmen

Linn ve Petersen'in sınıflandırmasında tanımlandığı gibi uzamsal görselleştirme ve zihinsel rotasyona karşılık gelmektedir. Dışsal-Statik görsel bilgiyi analiz etme yeteneği, yatay değişmezlik veya düşeylik gibi soyut mekânsal ilkelerin anlaşılmasını gösterir. Bu becerinin standart bir ölçümü, Linn ve Petersen'in sınıflandırmasındaki uzamsal algıya neredeyse eşdeğerdir. Son olarak, analiz ile ilgili uzamsal beceri Dışsal-Dinamik görsel bilgiyi, farklı bir bakış açısıyla görselleştirmeyi içerir. Piaget'in Üç Dağ Görevi, bu uzamsal beceri için tipik bir ölçüdür. Linn ve Petersen'in sınıflandırma sistemi bu kategoriyi içermez. Bazı araştırmacılar, birincisi "nesne görselleştiriciler" olarak diğerlerinden daha iyi performans gösteren bireylerin, yani güçlü içsel-statik uzamsal becerilere sahip kişilerin, içsel-dinamik uzamsal bilginin analizini gerektirdiği durumlarda faydalı olmadığını bulmuşlardır. İkincisi "uzaysal görselleştiriciler" olacaktır ve bilim adamları arasında sıklıkla bulunur. Birincisi, aksine, genellikle görsel sanatçılar arasında tanınır (akt. Kozhevnikov, Kosslyn ve Shephard, 2005; akt. Uttal vd, 2013).

Buna göre, uzamsal akıl yürütme becerileri, uzaydaki nesneler hakkında bilgi üretme, akılda tutma ve değiştirme yeteneğinden oluşan sözel olmayan bir akıl yürütme becerisi olarak tanımlanabilir. Uzamsal akıl yürütme becerilerinin çok boyutlu olması hakkında fikir birliği vardır. Bununla birlikte, uzamsal akıl yürütme becerilerinin çeşitli sınıflandırma şemaları önerilmiş olmasına rağmen, psikolojik ve eğitimsel yaklaşımlar arasında tartışılmaya devam edilmektedir. Psikoloji bilimi, belirli becerilerin nasıl ayırt edileceğini ve sınırlandırılacağını vurgularken, eğitim yaklaşımı, bu görünürdeki karmaşıklığını sınıfta göründükleri şekilde benimsemeyi amaçlamaktadır. Başka bir deyişle, eğitim yaklaşımı, uzamsal akıl yürütme becerileriyle bilişsel anlayışları ve fiziksel dönüşümleri bütünleştirmeye çalışan bir temsil sunar.

2.2. Uzamsal Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesi

Çocuklar erken dönemlerde bile LEGO'larla figür oluşturabilir ve ayrıca uzun süre Tetris gibi video oyunları da oynayabilirler. Bu faaliyetlerin her ikisi de belirli uzamsal akıl yürütme becerilerinin kullanılmasını gerektirir (Okamoto, Kotsopoulos, McGarvey ve Hallowell, 2015). Flavell (1999)'e göre, çocukluk döneminin sonunda çocuklar diğer kişilerin konumu ne olursa olsun başkalarının gördüğünden farklı bir şey görebileceğini anlayabildiğini savunmaktadır (Okamoto, Kotsopoulos, McGarveyve Hallowell, 2015). Frick, Möhring ve Newcombe (2014) uzamsal akıl yürütme becerisinin klasik gelişim modelini ortaya koymaktadırlar: çocukların yaşı ilerledikçe sırasıyla tesadüfen, benmerkezci

ve iyi gelişmiş bir perspektif algılama göstermektedir. Çocukların yön bulma becerileri ortaya kanıt konulduğunda ve çeşitli sıfatlar, eylemler kullanıldığında çocukların uzamsal bilgilere daha dikkatle odaklanmalarına ve uzamsal bilgileri hafızada tutmalarına ve almalarına yardımcı olur (Ferrara, vd., 2011). İçsel-statik uzamsal beceriler, nesnelerin uzamsal niteliklerinin tanınması, tanımlanması ve sınıflandırılması ve aynı zamanda bütünü ile parçaları arasındaki ilişkileri anlama yeteneği için gereklidir (Okamoto vd., 2015). Çeşitli çizim eğitimleriyle uzamsal beceriler geliştirilebilir (Olkun, 2003).

Yapılan alanyazın taramalarında uzamsal akıl yürütme becerilerinin insan gelişiminde oldukça erken yaşlarda ortaya çıktığı ve yaşla birlikte gelişirken, aynı zamanda bireylerin deneyimlerinin de uzamsal akıl yürütme becerisinin gelişimine etki ettiğini göstermektedir. Uttal vd. (2013) yaptıkları analizde uzamsal akıl yürütme becerilerinin yapılandırılabilirliği konusunda, bu becerilerin eğitilebilir olduğunu ve öğretimin etkisi ile geliştirilebileceğini göstermiştir. Video oyunları aracılığıyla zihinsel değişimin eğitimi ile ilgili yapılan önceki araştırmalar yönlendirme sonrasında oyuncuların çalışma hafızasında daha fazla sayıda unsur tutabileceğini bulmuştur (Green ve Bevalier, 2007; Uttal vd., 2013; Tzuriel ve Egozi, 2010). Ayrıca öğrenmeler yeni stratejilerin, kuralların edinilmesi ve doğru uygulanmasını eğitim yoluyla kazandırarak oluşturabilir. Örneğin Just ve Carpenter (1985), bütün görüntüyü zihninde hareket ettiremediği halde görüntünün belirli yönlerini hedef sayılarla karşılaştırabilen katılımcıları tanımlamıştır. Bu strateji performanslarının verimliliğini artırmıştır (Uttal vd, 2013).

Uttal vd. (2013) çalışmalarında, uzamsal akıl yürütme becerilerinde eğitimin farklı etkilerini açıklayabilecek birkaç çalışma araştırmıştır. Örneğin, başlangıçtaki uzamsal akıl yürütme beceri düzeylerinin, daha düşük seviyelerde başlayan bireylerin daha yüksek seviyelerde başlayanlara göre daha büyük gelişme gösterdiğinden, yapılandırılı bilirlilik derecesini etkilediğini tespit etmişlerdir. Başka bir deyişle, başlangıç puanları yüksek olan katılımcıların uzamsal becerilerindeki gelişim sınırlı kalmıştır. Uzamsal akıl yürütme becerilerin geliştirilebilir olduğunu gösteren kanıtlar sağlam olmasına rağmen, bazı araştırmacılar sosyoekonomik durum ve cinsiyete atfedilebilecek sınırlamalar tespit etmişlerdir. Gerçekten de daha düşük sosyoekonomik seviyelerden gelen çocuklar, uzamsal görevler üzerinde daha yüksek seviyelerden gelen akranlarına kıyasla daha zayıf bir performans sergilemiştir (Levine vd., 2005).

Özetlemek gerekirse, bu becerilerin insanın gelişim sürecinde nasıl ortaya çıktığına ilişkin alanyazın taramasında, çocukluk döneminde uzamsal bilişin kendisini gösterdiğini

ortaya koymaktadır. Erken uzamsal akıl yürütme becerisinin gelişimi, vücut hareketleri ve çocukların çevrelerini nasıl keşfettikleri ile iç içe geçmiş gibi görünüyor. Uzamsal akıl yürütme becerisinde bireysel farklılığın birincil eğitmenler tarafından kullanılan uzamsal dilin sıklığı ve kalitesi çocukların uzamsal akıl yürütme beceri düzeylerini belirleyerek geliştirilmesini sağlayabilir.

2.3. Fen Bilimlerinde Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi

Uzamsal akıl yürütme becerisi bir bilgi alanından diğerine aktarılması değil, insanların kendileri ve başkaları için özellikle karmaşık ve büyük veri gruplarını yöneterek, dönüştürerek ve analiz ederek sorunları çözecek güçlülüğe ulaştırmasıdır (NRC, 2006). Uzamsal akıl yürütme becerileri matematik gibi tek bir alana indirgenemez. Uzamsal akıl yürütme becerilerin birçok alanla ilişkisi vardır (Çetin,2020). Örneğin; insanlar haritacılıkta ve mühendislikte çizim yaparken, mimarlıkta mobilyaları yerleştirirken, fizikte atış problemlerini çözüp açıklarken uzamsal düşünme becerilerini kullanır (Sarı, 2016). Uzamsal beceriler fen bilimlerinde başarı için ihtiyaç duyulan becerilerden biridir (Demirkaya ve Masal, 2017). Fen bilimlerinin temel alt boyutlarından biri olan kimya biliminin molekül, molekül geometrisi ve izomerlik gibi uzamsal kavramlar içermesinden dolayı kimya başarısı ile uzamsal beceriler arasında pozitif bir ilişki vardır (Yavuz ve Büyükekşi, 2018). Uzamsal beceriler ilkökul öğrencilerinin fen başarısını benzersiz şekilde artırmaktadır (Hodgkiss vd., 2018). Uzamsal akıl yürütme becerisi, fen bilimleri, matematik, görsel sanatlar gibi birçok alanla ilişkisi olan ve bu alanlarda başarılı olmayı sağlayan bir beceridir (İlhan, Çelik ve Poçan, 2016). Uzamsal düşünmenin bir alt boyutu olan görsel uzamsal akıl yürütme becerisi, matematik, geometri ve fen bilimleri gibi çok sayıda alanla ilişkilidir (Mercan, 2019). Uzamsal akıl yürütme becerisi fen bilimleri başarısını artırmakla birlikte, birçok genel yeteneği ortaya çıkaran, tahmin ettiren bir unsurdur. (Webb, Lubinski ve Benbow, 2007). Uzamsal akıl yürütme becerisi fen bilimlerinin derinlemesine ele alınmasını sağlar (NRC, 2006). Fen bilimleri eğitiminde uzamsal akıl yürütme becerisi yüksek dereceli düşünme becerisi olmakla birlikte birçok çalışma uzamsal akıl yürütme becerisinin eğitim öğretim başarısını artıran, akla uygun ve üretken muhakeme becerisi ile alakalı olduğunu göstermiştir (Kayhan, 2005; Lohman, 1994; Newcombe, 2016; Tracy, 1987). Yine Delialioglu ve Askar (1999) tarafından yapılan çalışmada elde edilen verilerin uzamsal akıl yürütme becerisi ve fen bilimlerinin en önemli alanlarından olan fizik başarısı arasında olumlu yönde bir korelasyonun varlığını ortaya koymuştur. Aynı şekilde başka

araştırmacılar uzamsal akıl yürütme becerisinin biyoloji alanı ile ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Örneğin uzamsal akıl yürütme becerisinin fen bilimlerinin temel alanlarından olan biyoloji biliminin öğrenmesini kolaylaştırabildiği gibi öğrenme biyolojisinde uzamsal akıl yürütme becerisini geliştirebilir (Castro-Alonso ve Uttal, 2018). Uzamsal akıl yürütme becerisi mantıktan ziyade değiştirme görselleştirme, yerleştirme gibi süreçleri hedeflemelidir (Andersen, 2014). Uzamsal akıl yürütme becerisi öğrencilerin fen bilimlerindeki etkinliklere aktif katılım seviyelerinin önemli bir yordayıcısıdır (Shea, Lubinski ve Benbow, 2001; Webb, Lubinski ve Benbow, 2007). Uzamsal akıl yürütme becerisine kişinin hayatının en başından itibaren sahip olması ve bu beceriye yönelik geliştirme çalışmalarına gereken önemi vermek gerekir. Son zamanlarda, artan bir bilgi birikimi, uzamsal akıl yürütme becerisinin gelişimine olan ilgiyi yenileyerek arttırmıştır. Erken dönemlerdeki uzamsal becerilerin, yetişkinlik döneminde STEM disiplinlerinde seçimi ve başarılı performansı öngördüğü ortaya koyulmuştur (Wai vd., 2009). Buna binaen öğrencilerin STEM 'in bileşenlerinden olan fen bilimleri alanındaki başarı performansını artırabilir (Mercan, 2019). Üç boyutlu şekilleri kavraması için fen bilimlerinde yön ve yer(mekân) kavramlarının geliştirilmesi mecburidir (Aydoğdu-Kesercioğlu, 2005). Bütün bu çalışmalarda elde edilen verilere göre uzamsal akıl yürütme becerisi ile fen bilimleri arasındaki ilişkinin önemli olduğu söylenebilir.

2.4. Öğrenme Stilleri Modelleri

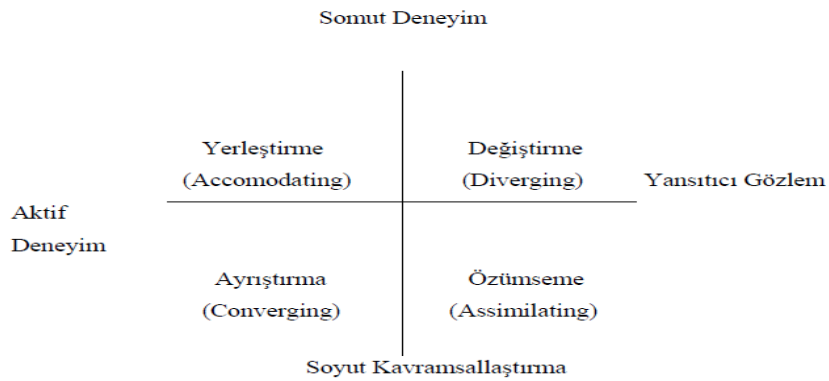
Öğrenme, yeni bilgilerin üretilmesini, insanların becerilerini geliştirebilmesini örgün eğitimde konuların bütünleştirilmesini ve medeniyetlerin biriktirdiği bilgi birikimine ulaşmayı sağlayan bir süreçtir. Öğrenme tercihleri olarak da adlandırılan öğrenme stilleri teriminin, birçok tanımı ve çeşidi vardır. Öğrenme stili bireyin öğrenmeye ve çalışmaya başlama yaklaşımını açıklar. Öğrenme bilginin işlenmesi ve yüzeye işlemesi olmak üzere iki derin yaklaşım içermektedir (Woolfolk, 2007).Yapılan alanyazın araştırmasında çok sayıda öğrenme stili varlığı belirlenmiştir. En iyi bilinenler, Dunn ve Dunn, (1978, 1990), Öğrenme Stilleri Modeli, Kolb (1985), Kolb (1984), Öğrenme Stilleri Envanteri, McCarthy (1987) Öğrenme Stili Modeli, Gregorc (1984) Öğrenme Stilleri Modeli ve Mumford ve Honey (1992)'in Öğrenme Stilleri Anketi'dir. Öğretmenler öğrencilerinin eğitim öğretim aktivitelerini planlarken öğrenme stilleri hakkında bilgilendirip bu bilgileri dikkate aldıklarında öğrenme davranışı daha etkili bir şekilde ortaya çıkabilir (akt. McCarthy, 1987; Dunn ve Dunn, 1978). Öğrenciler, değişik öğrenme stillerini içselleştirirken ve eğitim-

öğretim imkânlarından eşit şekilde faydalanmalarını sağlamak amacıyla eylemleri düzenlerken, Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramı temel alınarak gerçekleştirilen öğrenme süreçlerinde, tüm öğrenciler öğrenmeyi zevk aldıkları yöntemlerle deneyimleyebilecektir (Gencel, 2006). Her insanın öğrenme sürecinde kendine özgü bir öğrenme stili veya stratejisi bulunmaktadır (Gökalp, 2013). Öğrenme stillerine eğitim-öğretim programlarımızda yeterli düzeyde önem verilmesi, bireysel farklılıkların farkında olunması ve öğrenme stillerinin bu farklılıkları dikkate alarak gerçekleştirilen öğrenmeler bireylerin eğitim öğretim ihtiyacını daha verimli bir şekilde karşılayabilecektir (Babayiğit, 2016). Eğitimde öğrenme stillerinin güvenilir bir şekilde kullanılması konusunda yeterli kanıt olmadığı tartışılmaktadır. Ancak farklı öğrenme stillerini göz önünde bulunduran öğretmenler, iletişimlerini geliştirerek çeşitli öğretim yöntemlerini kullanabilir ve bu sayede daha etkili kalıcı öğrenmeler sağlayabilir (Kotecha, 2019). Birçok öğrenme kuramcısı öğrenme stillerini bireyin sahip olduğu biyolojik ve kalıtsal karakterlerle ilişkilendirirken Kolb, öğrenme stillerini bireylerin kalıtsal ve biyolojik özelliklerinden çok bireyin ve çevrenin etkileşimi sonucu oluşan kalıcı ve sağlam deneyimler olarak tanımlamaktadır. Kişi farklı öğrenme stillerinden birini veya hepsini birlikte kullanabilir. Bu nedenle aktif yaşantı, somut yaşantı, soyut kavramsallaştırma ve yansıtıcı gözlem olmak üzere dört öğrenme yöntemi belirlenmiştir (Gencel, 2006). McGregor (1999) öğretmenlerin bireysel öğrenme stilli tercihinin önemini şu şekilde ifade etmektedir: Hem öğrencilerin hem de kendilerinin stillerinin farkında olmak, eğitimcilerin çeşitli öğrenme stillerini bilinçli bir şekilde öğretmelerini ve tüm öğrencilere maksimum ortamlarda çalışma fırsatı sağlarken, aynı zamanda diğer stilleri kullanma konusunda pratik kazandırmaktadır. Bir öğretimin hedefi, öğrencilerin çeşitli şekillerde öğrenme becerilerini güçlendirmelerine yardımcı olmak olmalıdır (McGregor, 1999).

2.4.1. Kolb'un öğrenme stili modeli

Kolb Öğrenme Stili Envanteri (LSI), çok sayıda akademik çalışmada kullanılması, analiz edilmesi ve değerlendirilmesiyle güncellenerek uzun zamandır kullanılmaya devam edilmektedir. Kolb LSI-1985, Kolb LSI-1993 ve Kolb LSI-1999 ve en son baskı, Kolb LSI-2005. Kolb LSI-1976 dokuz madde içeriyordu ve düşük güvenilirlik katsayıları nedeniyle, revize edildi. Kolb LSI-1985 ise 12 madde ile yedinci sınıf seviyesine basitleştirildi. Bağımsız araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda gözden geçirilmiş olmasına rağmen iç güvenilirliği yüksek düzeyde korunmuştur (Kayes, 2005; Veres, Sims ve Locklear, 1991).

Kolb (1984), Kolb ve Kolb (2013), öğrenme stilini Kurt Lewin, Jean Piaget, Carl Jung, Lev Vygotsky, John Dewey, William James ve Mary Parker gibi önde gelen bilim insanlarının önermeleri üzerinde oluşturmuştur. Kolb (1984) ve Kolb ve Kolb (2013) için öğrenme sadece elde edilen sonuçlar için değil, bir süreç olarak düşünülmelidir. Öğrencilerin belirli bir konudaki değerlerini, bilgilerini ve fikirlerini uygulama, tekrar uygulama ve yeni ince fikirler ekleyerek geliştirme imkânı bulmaları kolaylaştırılır. Öğrenme, dünyaya adapte olma modları arasındaki çatışmaları çözebilme yeteneğini gerektiren, bütünlük içinde bir adaptasyon sürecidir; bu süreç, yansıtma/ fiil ve duyumsal/düşünme modları arasında bir diyalektiği içerir. Bu nedenle öğrenme, sosyal veri ile kişisel veri arasındaki etkileşimi gerektiren bilgi üretme sürecidir. Kolb, dönüştürme ve kavram boyutları üzerinden dört öğrenme stili inşa etmiştir (Gencel, 2006). Kolb Öğrenme Stili Envanteri (LSI) David A. Kolb tarafından geliştirilmiştir. 1971 ve 1976'da bireysel öğrencilerin öğrenme stili tercihlerini ölçmek için güncellendi. Kolb LSI, her bir öğrenin dört maddeye karşılık gelen 12 maddelik cevaplamaya çalışılan zorunlu seçim aracıdır. Enstrüman dört farklı öğrenci türünü tanımlar (örn. Accommodators, Divergers, Convergers ve Assimilators) ve tercih edilen bir öğrenme her bir öğrencinin modunu yansıtır (yani, Aktif Deney [AE – - yapma; Somut Deneyim [CE – - duygu; Yansıtıcı Gözlem [RO] – izleme ve Soyut Kavramsallaştırma [AC] – düşünme). Envanter ayrıca iki kutuplu boyut içerir (yani, algılama boyutu ve işleme boyutu) (Loo vd., 2004; Gencel, 2006; Salter, 2006). Kolb öğrenme stillerinde öğrenmenin gerçekleşmesi için yaşantılar arasında geçişler, dönüştürmeler, deneyimlerin şekilsel veya kavramsal olarak verilmesi söz konusu olduğunda öğrenmenin mümkün olabileceğini ifade etmektedir. Kolb'un öğrenme stilleri Şekil 2.1'deki gibidir (Gencel, 2006).



Şekil 2. 1. Kolb'un öğrenme stilleri sınıflaması (**Kaynak:**Kolb,2000:5; akt. Gencel, 2006)

Özümseyen öğrenme stili: Soyut kavramsallaştırma ve yansıtıcı gözlem öğrenme şekillerinin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Öğrenme gerçekleşirken merkezde fikirler ve soyut kavramlar vardır. En önemli özelliği yeni kavramlar üretmektir (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993).

Değiştirme öğrenme stili: Somut deneyim ve yansıtıcı gözlem öğrenme biçimlerinin sentezidir. Bu bireyler somut durumları çok yönlü bir şekilde analiz edip değerlendirerek arasındaki bağı mantıklı bir şekilde planlarlar. Bir durum karşısında öncelikle durumu gözlemeyi doğru bulurlar (Gencel, 2006).

Ayrıştırma öğrenme stili: Bu bireylerin öğrenme merkezinde aktif deneyim ve soyut kavramsallaştırma vardır. Sosyal ilişkileri ve yaratıcı yönleri iyi olmamasına rağmen materyallerle ilgilenme, deney yapma, sorun çözme becerileri, pratiklik, azimli ve planlı olma gibi önemli özelliklere sahiptirler (Koçak, 2007).

Yerleştirme öğrenme stili: Aktif tecrübe ve somut tecrübenin bir sentezi olarak öne çıkar. Bu öğrenme stili bireylerin meraklı oldukları konuları yaparak, keşfederek öğrenmeyi tercih etmelerini içerir. Daha önce tecrübe etiklerinden faydalanılarak öğrenme kabiliyetlerini ön plana çıkaran davranışlarındandır. Liderlik özellikleri de ön plana çıkan diğer bir özelliğidir (Gencel, 2006).

Yapılan alanyazın araştırmalarında Kolb'un öğrenme stiliyle ilgili bazı eleştiriler vardır. Bu eleştiriler zorunlu seçim ve bireysel değerlendirmedir (Anastasi, 1968; Duff, 2004; Geiger, Boyle ve Pinto, 1993; Loo, 1999). Kolb öğrenme stiliyle ilgili ortaya atılan eleştirilerden ilki zorla seçimin kullanılmasıdır. Biçim ve cevaplar bağlamında katılımcının geçerli bir seçim yapmasını sağlamak için getirilen sınırlamalar veya kısıtlamalardır (Anastasi, 1968). Katılımcıya En Az Benim Gibi, En Çok Benim Gibi sıraya göre sıralamalar, seçim sürecine kısıtlamalar koymak zorunlu bir seçim ölçeği olduğunu gösterir. Kolb LSI zorunlu seçim ölçeğidir. Her iki maddenin de eşit derecede kabul edilebilir olduğu bir durumda, katılımcının birini seçmesini kısıtlayan bir öğe bulunmaktadır (Anastasi, 1968). Kolb LSI öğrenme stili sonuçları zorunlu seçim puanlarıyla en iyi bireysel düzeyde uygulanırken şube veya okul düzeyi gibi daha geniş bir perspektife genelleştirilememesi bu öğrenme stiliyle ilgili yapılan eleştirilerden bir diğeridir. Kolb LSI verileri normatif olsaydı sonuçların güvenilirliği ve geçerliliği daha kabul edilebilir olabilirdi (Duff, 2004; Geiger, Boyle ve Pinto, 1993; Loo, 1999).

2.4.2. Myers-Briggs öğrenme stili modeli

Carl Gustav Jung'un bir teorisyeni olan Myers-Briggs tarafından geliştirilen kişilik tiplerini belirleyen bir öğrenme stilleri modelidir. Myers-Briggs öğrenme stillerine göre, herkesin doğuştan öğrenme seçimleri bulunmaktadır. Myers-Briggs Tip Göstergesi (MBTI), öğrenme stillerini ölçen en eski araçlardan biridir. MBTI aynı zamanda öğrenci öğreniminin popüler bir ölçüsüdür (Hammer, 1996; Lawrence, 1993).

MBTI, Carl Jung'un Psikolojik Tipler Teorisi'ni teorik temel olarak kullanır. Ölçme aracı, bireylerin sekiz özellik üzerindeki tercihlerini tanımlar: Dışa dönüklük, içe dönüklük, algılama, sezgi, düşünme, hissetme, yargılama ve algılamadır (Myers, McCaulley, Quenk ve Hammer, 1998).

1- Dışa dönük ve içe dönük: Bir bireyin genel çıkarının yönünü yansıtır ve bu nedenle ilgi ve motivasyonunun nerede olduğunu gösterir. İçe dönük kişinin güdüsü ve ilgileri öncelikle kendi iç dünyalarından kaynaklanır ve kişiyi yönlendirir, dışa dönüklük ise öncelikle kendi dışındaki dünya tarafından motive edilir ve çıkarlarının çoğu dışa odaklanır (Aslam Orkun ve Bayırlı, 2019).

2-Sezgi tercihinin sahip insanlar dünyayı algılar ve daha geniş kategorilerde düşünürken, algılayan bireyler dünyayı algılar ve nesneler hakkında daha somut, doğrudan düşünebilmektedirler(Aslam Orkun ve Bayırlı, 2019).

3- Duygu tercihi hissine sahip kişiler, olayları duygularına göre yargılama ve tepki verme eğilimindeyken, düşünme tercihinin sahip kişiler bunu akıl ve mantığa göre yapma eğilimindedirler (Aslam Orkun ve Bayırlı, 2019)

4-Değerlendirme tercih olan insanlar daha yapılandırılmış bir şekilde bilgiyi kavrar ve daha sistematik olan yapılandırılmış öğrenme sürecini tercih edebilir. Algılama tercihi olanlar öğrenmeye daha sezgisel bir yaklaşımla yaklaşıp bilgiyi anlamak için deneme yanılma yöntemini tercih ederler (Myers, McCaulley, Quenk ve Hammer, 1998).

Myers Briggs öğrenme stilleri, kişilik özelliklerimizi günlük yaşamdaki bilgileri öğrenme, depolama ve hatırlama şeklimizi etkilediğini öne sürmektedir. Bu doğuştan gelen kalıplar doğru eğitim ortamı, bireysel ödev formatları ile birlikte anlama sürecini kolaylaştırabilir ve belirli konuları öğrenmede zorluk yaşayan öğrencilere yardımcı olabilir (Aslam Orkun ve Bayırlı, 2019; Oral ve Avanoğlu, 2011).

2.4.3. Mumford ve Honey öğrenme stili modeli

Alan Mumford ve Peter Honey (1986) insanların yeni bilgileri öğrenmek için benimsedikleri dört farklı yaklaşım olduğunu belirtir. Her öğrenme için farklı bir öğrenme stilinin belirlenmesi, etkinliklerin bu doğrultuda belirlenmesiyle yararlı çalışmalar gerçekleştirilebilir (Honey ve Mumford, 1992). En iyi bilinen araçlardan biri olan Bal-Mumford'un öğrenme tercihlerini ölçen Stiller Anketi (1992) öğrenme döngüsü içerir. Honey ve Mumford (1995) dört öğrenme stili belirledi: aktivistler, yansıtıcılar, teorisyenler ve pragmatistler. Anketlerinin Kolb ile bazı benzerlikleri bulunmaktadır (Kolb ve Kolb, 2005).

Honey ve Mumford'ın öğrenme stilleri ve bu öğrenme stillerine uygun etkinlikler aşağıdaki gibidir (Yeşilyurt, 2019).

1-Gözlemlene Faaliyetleri, Geri Bildirim Alma, Antrenörlük, Mülakatlar, Eşleştirilmiş Tartışmalar

2-Teorisyen: Modeller, İstatistik, Hikâyeler, Alıntılar, Teorileri Uygulamak

3-Pragmatist: Teorilerin Gerçeğe Nasıl Uygulanacağını Düşünmek, Tartışma, Problem Çözme, Durum Çalışmaları

4-Aktivist: Bulmacalar, Müsabakalar, Rol Yapma, Beyin Fırtınası, Problem Çözme

2.4.4. Gregorc öğrenme stilleri modeli

Gregorc (1984) öğrenme stilini bireyin bireysel yeteneklerini açıkça görünür kılan işaretler ve gözlemlenebilir davranışların bileşimi olarak açıklamaktadır (Ekici, 2002; Ekici, 2013). Gregorc (2005), Carl Gustav Jung'un ortaya koyduğu kavramlar ve merkezi sinir sistemi organlarından beynin bölümleri hakkında yapılan çalışmaları ve ortaya koyduğu verileri bir araya getirerek oluşturduğu modelde iki ana stil üzerinde durmaktadır (akt. Veznedaroğlu ve Özgür, 2005).

Sıralama tercihi: Gregorc soyut sıralı, soyut düzensiz, somut sıralı ve somut düzensiz, olmak üzere oluşturmuş olduğu dört öğrenme stilini bireylerin algılama kabiliyetlerinin öğrenme stillerinin şekillenmesinde belirleyici olduğunu ifade etmektedir (akt. Ekici, 2002).

Algısal tercihler: Gregorc'a göre, bireylerin öğrenme şekli ve davranışları, somut algılayanlar ve soyut algılayanlar olmak üzere iki gruba ayrılır. Tat alma, görme, işitme, temas etme, koklama gibi duyularla öğrenenler somut algılayanlardır; hayal ederek verileri zihinde canlandırarak görünmeyenleri anlamaya çalışanlar ise soyut algılayanlardır.

Gregorc'a göre bu algısal seçimler, bireylerin öğrenme süreçlerinde önemli bir rol oynar (akt. Ekici, 2002; Veznedaroğlu ve Özgür, 2005).

2.4.5. Mccarthy öğrenme stili modeli

McCarthy öğrenme stili modeli, Gregorc öğrenme stilleri ölçeğine ve Kolb'un deneysel öğrenme kuramına dayanan bir modeldir (Oral ve Avanoğlu, 2011). McCarthy'e göre öğrenme döngüsü deneyim, kavramsallaştırma, uygulama, rafine etme olmak üzere dört farklı aşamada gerçekleşir (Aslam Orkun ve Bayırlı, 2019). Bu dört aşamanın her birinde "Neden? Ne?, Nasıl?, Eğer?" sorularına cevap verilebildiği takdirde, tam öğrenme gerçekleşir. Ayrıca öğretmenlere ve öğrencilere sürekli deneyimsel bir ortam sunarak öğrenmenin daha derinlemesine gerçekleşmesini sağlar (McCarthy, 1987; McCarthy, 2010).

2.4.6. Dunn ve Dunn öğrenme stili modeli

Bu modelin en önemli yönlerden birisi algısal tercihlerdir (Dunn ve Dunn, 1999). Dunn'ın öğrenme stili modelinin merkezinde "öğrenme stili" kavramı yer alır. Her öğrencinin konsantre olma, bilgiyi işleme ve yeni, zor bilgiyle etkileşimde bulunma şekli farklıdır. Öğrenme stili, biyolojik ve gelişimsel bir dizi kişisel özelliği içerir ve bu bazı öğrenciler için etkili olabilirken, diğerleri için etkisiz olabilir (Dunn ve Dunn, 1992).

Dunn ve Dunn Öğrenme Stili Modeli, deneysel araştırmalara dayanarak geliştirilmiş, geniş bir kullanım alanına sahip etkili bir modeldir. Bu model görsel, işitsel, kinestetik ve dokunsal gibi modellemeye dayalı öğretimi içermektedir (akt. Desmedt ve Valcke, 2004). Dunn ve Dunn öğrenme stiline daha çok çevresel ve sosyolojik uyarıcıları öne çıkarmaktadır (Gencel, 2006).

2.4.7. Grasha-Riechmann öğrenme stili

Grasha ve Riechmann tarafından 1996 yılında oluşturulan öğrenme stili altı farklı kategoriden oluşur: bağımsız, pasif, bağımlı, rekabetçi, iştirakçi ve işbirlikçi (Grasha, 1996). Buna göre öğrenmelere ilgisiz olanlar pasif, tek başına öğrenenler bağımsız, etkinliklerde diğer öğrencilerle yarışarak öğrenenler rekabetçi, her şeyi öğretmenden bekleyenler bağımlı, etkinliklere katkıda bulunarak öğrenenlerini iştirakçi, öğrenmeleri diğer öğrencilerle işbirliği yaparak gerçekleştirenler ise işbirlikçi öğrenme olarak tarif edilmektedir (Koçak, 2007; Süral ve Sarıtaş, 2010).

Grasha (2002)'ya göre;

Pasif: Ders içi çalışmalara ilgi göstermeyen, içeriği öğrenmekten pek zevk almayan ve sınıfla fazla ilgilenmeyen öğrenciler pasif öğrencilerdir. Yaşamlarını değiştirirken kaygı duymamaları eğlenceli çalışmalara vakit ayırmaları avantajken yaratıcı çalışmalardan kaçınmaları dezavantaj olarak öne çıkan özellikleridir (Koçak, 2007; Süral ve Sarıtaş, 2010).

Bağımsız: Öğrenirken tek başına düşünmeyi seven kabiliyetlerinden emin olan öğrencilerdir. Kendileri için önemli olan konuları tercih ederek ders çalışmalarını genellikle tek başlarına yaparlar. ğrenme becerilerini kendileri yönlendirerek geliştirmeleri avantajdır ancak işbirliği becerileri konusunda yardım istemeleri bir problem olabilir (Koçak, 2007; Süral ve Sarıtaş, 2010).

Bağımlı: ğrenmeye pek istekli olmamaları, talep edilen bilgiyi öğrenmeleri, başkalarının bilgi aktarımı ve rehberliği olmadan öğrenme konusundan zorlanan öğrencilerdir. Aldıkları direktifleri yerine getirmekte sıkıntı yaşamamaları avantaj iken kendilerini tek başlarına geliştirmemek ise dezavantajları olarak öne çıkan özellikleridir (Koçak, 2007; Süral ve Sarıtaş, 2010).

Rekabetçi: Gz önünde olmayı diğer öğrencileri geçerek en iyi öğrenmeyi hedeflemeleri öğrenmelerine güdü kazandırarak başarıya ulaşmalarını sağlarken birlikte çalışma becerilerini zayıflatabilmesi dezavantajları olarak öne çıkan öğrencilerdir (Koçak, 2007; Süral ve Sarıtaş, 2010).

İştirakçi: Derslerin gerektirdiği çalışmaları kendi bilgi birikimleri ölçüsünde yapmaya, ders okul çalışmalarına katılmaya isteklidirler. Ders içi çalışmalarına katılma istekleri, onlara en çok fayda sağlamak açısından avantajdır; ancak sınıf arkadaşlarının talep ve ihtiyaçlarını ncelemeleri dezavantajları olarak öne çıkmaktadır (Koçak, 2007; Süral ve Sarıtaş, 2010).

İşbirlikçi: Bilgilerini ve kabiliyetlerini öğretmenleriyle ve arkadaşlarıyla paylaştıkça mutlu olan ve daha iyi öğreneceğini düşünen öğrencilerdir. Ekip etkinliklerinde bulunmaktan zevk almaları avantaj iken tek başına çalışma becerileri, rekabet edememe özellikleri dezavantaj olarak öne çıkmaktadır (Koçak, 2007; Süral ve Sarıtaş, 2010).

2.5. Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi İle ğrenme Stilleri Arasındaki İlişki

Uzamsal akıl yürütme becerisi öğrenilebilir ve eğitimin her seviyesinde öğretilebilir ancak kişinin deneyimleri ve aldığı eğitime bağlı olarak performans seviyelerinde önemli bireysel farklılıklar olabileceğini belirtir. Bu, gelişen teknolojiden faydalanma ve bilişsel becerileri kullanma yeteneğine bağlıdır (NRC, 2006). Uygulamalı fen derslerinde

öğrencilerin çoğu öğrenmeyi en iyi görsel ve deneyimsel olarak gerçekleştirirler (Magulod, 2019). Uzamsal akıl yürütme becerisinin iletilemesiyle ilgili pek çok araştırma bulunmaktadır ve bu beceri doğru faaliyetler ve nesnelerle geliştirilebilmektedir (Lord, 1990; Lee, 2005). Davis, Okamoto ve Whiteley (2015) uzamsal akıl yürütmenin öğrenme ortamlarındaki önemi hakkındaki tartışmayı teşvik etmek amacıyla farklı bir model geliştirmiştir. Olguların karmaşıklığını yakalayan iç içe geçmiş bir model önerirler. Başka bir deyişle, sistemleri, her bir bileşeni birbirini dışlayan hücrelerde izole etmeyi amaçlamaz. Aksine, model özellikle bir kişi uzay hakkında akıl yürütürken gerçekleşen bilişsel süreçlerin birleşimine odaklanır. Genellikle, bir kişi tipik bir uzamsal görevi çözerken, yaptığı yorum veya gösterdiği performansı sayesinde diğer kategorilerdeki becerilere geçebilirler (Davis, Okamoto ve Whiteley, 2015). Uzamsal akıl yürütme becerilerini geliştirmek için öğretmenler sınıflarında kuleler, merdivenler, köprüler v.b gibi modellemeler yaparak tangram benzeri oyunlar oynayabilirler (Çilingir Altınır, 2018).

2.6. Öğrenme Stilleri İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Gencel (2006) doktora tezinde 622 ilköğretim 7.sınıf öğrenciyle öğrenme stilleri, sosyal bilgiler müfredat programının kazanımlarına ulaşma seviyesini ve tutumunu Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramını esas alarak değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Öğrencilerin en çok tercih ettiği öğrenme biçiminin özümseme olduğu, öğrencilerin cinsiyetlerine bağlı olarak seçtikleri öğrenme stillerinde farklılık olmadığı ancak bilgi, anlama ve toplam başarı düzeylerinin öğrencilerin öğrenme stillerine göre değiştiği; deneyimsel öğrenme kuramı temelli eğitimin akademik başarı seviyelerini artırdığı, ancak bu tür eğitimin cinsiyet faktörüne bağlı olarak değiştiği, öğrenme biçimlerine göre ise değişmediği saptandı. Buna göre öğrencilere deneyimsel öğrenme kuramını esas alan eğitim-öğretim etkinlikleri düzenlendiğinde öğrencilerin derse yönelik tutumlarının öğrenme biçimleri ve cinsiyet faktörlerinden ayrı olarak pozitif bir şekilde etkilendiğini belirlemiştir.

Koç (2007) yüksek lisans tezinde ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik başarı, tutum ve öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi saptamak için çalışma yapmıştır. Afyonkarahisar il merkezinde 468 ortaokul öğrencisine uyguladığı Kolb öğrenme Stili Envanteri-III ile öğrenme stilini belirlemiş ve aynı öğrencilere fen bilimlerine yönelik tutumlarını ölçmek için Fene Yönelik Tutum Ölçeğini kullanmıştır. Elde ettiği verileri analiz etmek için yüzde, t-testi, ANOVA ve istatistik tekniklerini kullanan araştırmacı ilköğretim

öğrencilerinin öğrenme stillerini sırasıyla özümseyen, değiştiren, ayrıştıran ve yerleştiren öğrenme şeklini tercih ettiğini tespit etmiştir. Değiştiren-ayrıştıran, değiştiren – özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiş olmasına rağmen öğrencilerin öğrenme biçimindeki tutumları ile cinsiyetleri arasında bir ilişki tespit edilmemiştir. Kız öğrencilerin yerleştiren ve değiştiren öğrenme biçimini tercih edenlerin fen bilimleri başarılarının daha yüksek olduğu da tespit edilmiştir.

Koçak (2007) ilköğretim okulları ikinci kademe sınıfı öğrencilerinin öğrenme stilleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelediği yüksek lisans çalışmasında Gaziantep il merkez ilçelerinde 1190 6., 7. ve 8. sınıf öğrencisine Grasha-Reichmann Öğrenme Stili Ölçeği'ni uygulamış ve 2005-2006 eğitim-öğretim yılı Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü I. Başarı İzleme ve Değerlendirme Sınav sonuçları ile elde ettiği verileri değerlendirmiştir. Elde ettiği verilere göre, ilköğretim okulları ikinci kademe sınıfı öğrencilerinin tamamında rekabetçi ve pasif öğrenme şekilleri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilirken; bağımsız, katılımcı, işbirlikçi ve bağımlı öğrenme şekilleri ile öğrencilerin akademik başarıları arasındaki anlamlının sınıftan sınıfa göre değiştiğini belirlemiştir.

Koç (2009) Malatya ve Elazığ illerinde 5. ve 6. sınıflarda öğrenim gören öğrencilerle yaptığı çalışmasında akademik başarı ile öğrencilerin öğrenme stilleri arasındaki korelasyonu belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Çalışmasında ilişkisel tarama modeli ve örneklem seçimi olarak yansız kümeleme yöntemini tercih etmiştir. İki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri ve Kişisel Bilgiler Formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde, çoklu regresyon analizi ile öğrenme stillerinin akademik başarı seviyesini açıklayıp açıklayamayacağını belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin çoğunlukla değiştiren öğrenme stilin benimseyenler olduğu ortaya çıkmıştır.

Koca (2011)'nın, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin baskın öğrenme stillerinin sırasıyla değiştiren, özümseyen, ayrıştıran ve yerleştiren olduğunu tespit etmiştir. Biçer (2010) tarafından yapılan çalışmada ise öğrencilerin en fazla değiştiren, en az ise ayrıştıran öğrenme stiline sahip olduğunu bulunmuştur.

Erbey (2013) 7.sınıf öğrencileriyle yaptığı fen ve teknoloji ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalıştığı araştırmasında özümseyen öğrenme stillindeki öğrencilerin fen bilimleri dersinden daha yüksek başarı elde ettiği bulguları ortaya çıkmıştır.

Ayrıca erkek öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarı puanlarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Biçer ve Durukan (2014) yaptıkları çalışmada ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin öğrenme stilleri, okumaya yönelik tutumları ile cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını ve öğrencilerin öğrenme stilleri ile okumaya yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, Erzurum şehir merkezinde öğrenimlerini sürdüren 442 öğrenciye uygulamak için ilişkisel tarama modelinden seçilen “Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri” (KÖSE) ile Özbay ve Uyar (2009) tarafından geliştirilen “Okumaya Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmış ve elde edilen verilerle öğrenme stillerine yönelik hesaplamalar ve analizler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin sırasıyla özümseyen değiştiren, ayırıştırıcı, yerleştiren öğrenme şekillerine sahip oldukları ayrıca okumaya yönelik tutumları ile öğrenme şekilleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır.

Coşkun ve Yıldız Demirtaş (2015) ortaokuldaki 692 yedinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin öğrenme stillerinin en fazla değiştirme, en az ise özümseyen öğrenme stiline sahip olduklarını ve cinsiyet açısından öğrencilerin öğrenme stillerinin farklılaşmadığını tespit ettiler.

Güçlü (2020) yüksek lisans tezinde yükseköğretimde okuyan fen bilgisi öğrencilerinin kullandıkları biliş üstü öğrenme stratejilerini ve sahip oldukları öğrenme şekillerini saptamak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada, Kolb (1984) tarafından oluşturulan ve Gencel (2006) tarafından Türkçe’ye uyarlanan “Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri-III” kullanılarak 186 fen bilgisi öğretmen adayına uygulama yapılmıştır. Elde ettiği verilerin istatistiksel analizleri, SPSS paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiş, çözümleme sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun (%70.96) ayırıştırıcı öğrenme stiline sahip olduğu bulunmuştur.

Benli (2020) yüksek lisans tezinde ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile sahip oldukları matematiksel güç seviyeleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla gerçekleştirmiştir. Hatay ilinde rastgele olarak seçilen ortaokullarında 292 öğrenciye uyguladığı “Grasha-Reichmann Öğrenme Stilleri Ölçeği” ni kullanarak elde ettiği verileri betimsel olarak analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin en fazla rekabetçi ve işbirlikçi öğrenme stillerine sahip oldukları, bağımsız, paylaşımcı, çekingen ve bağımlı öğrenme şekillerinin daha az olduğu tespit edilmiştir.

2.7. Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Turgut (2007) “İlköğretim II. Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezinde ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerisini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada genel olarak ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin düşük olduğu sonucuna varmıştır. Ancak 6. ve 7. sınıfların uzamsal akıl yürütme becerisinin 8. Sınıflara oranla daha fazla olmasının, bu sınıflarda okuyan öğrencilere etkinlik ağırlıklı uygulanan yapılandırmacı temelli eğitimi esas alan müfredatı farklılığından kaynaklandığını ifade etmiş ve erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha yüksek seviyede uzamsal akıl yürütme becerisine sahip olduğunu belirtmiştir.

Park (2012) Koreli ortaokul öğrencilerinin uzamsal becerilerini belirlemeye çalıştığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin uzamsal becerilerinin cinsiyet açısından erkekler lehine farklılaşmasına rağmen sınıf düzeyleri açısından farklılaşmanın olmadığını belirlemiştir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin uzamsal becerileri ile fen bilimleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu belirtilmiştir.

Uzamsal akıl yürütme beceriler başlangıçta psikometrik bir yaklaşımla tanımlandı ve uzamsal becerilerin gizli yapısını açıklamak amacıyla bir keşif faktörü analizi yapıldı. Bununla birlikte, bu yaklaşım teorik bir geçmişe sahip değildir (Uttal vd., 2013)

Collins (2014) doktora tezinde 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin farklı öğretim ortamlarında uzamsal akıl yürütme becerisiyle ilgili öğrenme çıktılarının farklı olup olmadığını araştırmıştır. Özellikle, geleneksel kâğıt modelleriyle oluşturduğu görüntüleri, 3D kürelerle görselleştirilen dijital görüntüleri karşılaştırdı. Tezinde şu sorulara cevap aradı: 1) Uzamsal akıl yürütme becerisi gelişimi kâğıt ve dijital harita ortamları arasında farklılık gösteriyor mu? 2) Uzamsal akıl yürütme becerisinin gelişimi coğrafyaya göre farklılık gösterir mi, geçmiş seyahat deneyimine veya demografik değişkenlere yönelik tutumlara dayanarak cinsiyet gibi farklı olanlarla ilgili etkileşim etkileri var mı? Uzamsal akıl yürütme becerileri önceden Uzamsal Düşünme Yeteneği Testi (STAT) ile değerlendirildi, ardından ders sonrası uygulama ile yön, mesafe, karşılaştırma, bölge, geçiş, örüntü ve ilişkilendirme durumları test edildi. Araştırma soruları yarı deneysel (rastgele olmayan) bir tasarımla incelendi. Bu çalışmada, uzamsal akıl yürütme becerilerinin iki görüntüde farklı olduğu bulundu. Hem kâğıt hem de dijital görüntüler öğretilen öğrenciler, uzamsal akıl yürütme becerilerinde gelişmeler gösterdi.

Ganley vd. (2014) yaptığı çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin (13-15 yaş) fen performansındaki cinsiyet farklılıklarında uzamsal becerilerin potansiyel rolünü tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmanın örneklemini 113 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Elde edilen bulgular, zihinsel rotasyon becerisinin fiziksel bilim ve teknoloji/mühendislik test puanlarındaki cinsiyet farklılıklarını göstermiştir. Bu çalışmadaki amacı okul çağındaki çocukların fen performansındaki cinsiyet farklılıklarını azaltmaya yönelik uzamsal becerilerle ilgili eğitim müdahalelerinin önemini vurgulamayı amaçlamıştır.

Özkayhan (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ortaokul 8. Sınıf 64 öğrencisi incelenmiş ve öğrencilerin uzamsal becerilerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Uzamsal becerileri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmemişken, uzamsal becerileri ile akademik başarıları arasında pozitif yönde, orta düzeyde, anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Ertekin (2017) doktora tezinde üstün kabiliyetli ilköğretim ikinci kademesinde okuyan 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin temel astronomi konularına yönelik kavramsal anlayışları fen bilimlerine yönelik bilimsel başarıları ve uzamsal akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Türkiye’de Bilim ve Sanat Merkez (BİLSEM)’lerinde öğrenim gören 642 ortaokul seviyesindeki üstün yetenekli öğrencinin verileri analiz edildiğinde astronominin temel konularına yönelik kavramsal anlayışları, sınıf düzeyleri ve fen bilimlerine yönelik bilimsel başarıları ile dinamik uzamsal akıl yürütme becerileri arasında anlamlı düzeyde ilişkileri olduğu belirlemiştir.

Açıkgül Fırat ve Köksal (2018) fen bilimlerinin önemine binaen yaptıkları test geliştirme çalışmasıyla üstün kabiliyetli öğrencilerin belirlenmesi için fen bilimlerine özgü uzamsal akıl yürütme becerisi testini geliştirmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışma kapsamında BİLSEM öğrencilerinden ilköğretim okulunun ikinci kademesinde okuyan 85 öğrenciyle revizyon, hazırlık, pilot uygulama ve uygulama kılavuzları hazırlanarak dört aşamada yürütülen çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda geliştirdikleri fen bilimlerine özgü uzamsal akıl yürütme beceri testinin çeşitli analizler sonucunda güvenilir ve geçerli olduğunu tespit etmişlerdir.

Çilingir-Altınır (2018) ilkokul son sınıfta okuyan öğrencilerin matematiksel düşünme şekillerini analiz ederek görsel olasılık ile problem çözme performanslarını ve uzamsal akıl yürütme becerilerini belirlemek amacıyla bir doktora tez çalışması yürütmüştür. Devlet okulunda 4. sınıfta okuyan 445 öğrencinin üç uzamsal becerisinden yönlendirme, zihinsel döndürme ve uzamsal görselleştirme becerilerinden, uzamsal akıl yürütme becerilerini tespit

etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Uyguladığı Uzamsal Akıl Yürütme Testi ile elde edilen verilere göre uzamsal akıl yürütme becerisi ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında ilişki olmadığı, ancak uzamsal akıl yürütme becerileri, problem çözme seviyeleri, matematiksel düşünme şekli ve görsel olasılık becerisi ile pozitif yönde ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Hodgkiss vd. (2018) çalışmalarında ilkökul çocuklarının uzamsal becerileri ile fen başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu kapsamda 7-11 yaş arası çocuklar (N = 123), becerilerin iki boyutta yer aldığı bir uzamsal beceri modeline dayanan içsel-dışsal; Statik – dinamik ve müfredata dayalı bir bilim değerlendirmesi olmak üzere beş uzamsal görevden oluşan çalışmayı tamamlamıştır. Sözel beceri ve yaş faktörlerini kontrol etikten sonra, zihinsel katlama (içsel-dinamik uzamsal beceri) ve uzamsal ölçekleme (dışsal-statik uzamsal beceri) her ikisi de, genel bilim puanlarının benzersiz bir şekilde yordayan faktörler olarak ortaya çıktı ve zihinsel katlama, uzamsal ölçeklemeden daha güçlü bir yordayıcı olarak belirlendi. Bu uzamsal beceriler bir araya geldiğinde fen bilimleri puanlarındaki varyansın %8'ini oluşturuyordu. Çocukların gömülü figürler görevi (içsel-statik uzamsal beceri) yalnızca kimya puanlarındaki varyansı hesaba kattı. İlişki kalıpları, yaş aralığı boyunca tutarlıydı. Özellikle zihinsel katlama, uzamsal ölçekleme ve yerinden çıkarma gibi uzamsal beceriler 7-11 yaşındaki çocukların fen başarısını öngörmektedir. Bu beceriler, her yaş grubu için benzer bir katkı sağlamaktadır.

Ezberci- Çevik vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışma fen bilgisi öğretmeni adaylarının uzamsal becerilerinin belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma kapsamında son sınıfta okuyan 64 fen bilgi öğretmen adayına MGMP Uzamsal Yetenek Testi uygulanmış ve elde edilen veriler SPSS paket programı ile analiz edilerek yorumlanmıştır. Analizler sonucunda öğretmen adaylarının uzamsal becerilerini geliştirebilecek etkinliklere odaklanılması ve bu yeteneği etkileyen faktörlerin analiz edilmesi için farklı çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bedir ve Yılmaz (2020) lise öğrencilerinin uzamsal beceri düzeylerini belirlemeye çalıştığı araştırmada 10. ve 11. sınıf lise öğrencilerinin uzamsal becerilerinin düşük olduğunu ve sınıf düzeyinde anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir.

Kocagül- Sağlam ve Ünal- Çoban (2020) tarafından yürütülen çalışma fen bilimleri öğretmenlerinin akıl yürütme becerilerini geliştirebilme konusundaki ihtiyaçlarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma kapsamında 32 fen bilimleri öğretmenine uygulanan “İhtiyaçları Belirleme Anketi” uygulayarak veriler elde edildi. Bu verilerin analiz edilmesi sonucunda öğretim programlarında yer alan uzamsal akıl yürütme becerilerinin öğretmen

yeterlilikleri ile uygulanmasında eksiklikler olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak uygun ortam, yeterli materyal, hizmet içi eğitim ve meslektaş desteği gibi faktörlerle bu becerileri derslerde kullanılarak öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin ortaya çıkması ve gelişmesinin sağlanabileceğini ifade etmektedirler.

Korkmaz ve Tekin (2020) okul öncesi öğretmen adaylarının uzamsal becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirmesini yaptığı çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının uzamsal becerilerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından farklılık göstermediğini ifade etmiştir.

Sevgi, Harput ve Bayazıt (2021) ortaokul öğrencilerinin uzamsal kabiliyetleriyle ilgili yaptığı çalışmada cinsiyet ve sınıf bağlamından farklılaşmalar tespit etmelerine rağmen istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Şen (2021) ilköğretim matematik öğretmen adayları ile ilgili yaptığı çalışmada uzamsal becerilerin alt boyutlarından zihnin uzamsal alışkanlıkları ve uzamsal görselleştirme toplam puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını belirlemiştir. Öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme ve zihnin uzamsal alışkanlık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı, ancak uzamsal görselleştirmenin sınıf seviyesi değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Birinci sınıf öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme seviyelerinin ikinci sınıftaki öğretmen adaylarının seviyesinden anlamlı derecede yüksek olduğunu tespit edilmiştir.

Akkaya Yılmaz (2022) ortaokulda okuyan 486 öğrenci üzerinde yaptığı çalışmada, öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerinin orta düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerinin puanları üzerinde cinsiyet değişkeninin farklılaşma yaratmadığını bulmuştur.

Bu bölüm özetlendiğinde alanyazında hem uzamsal akıl yürütme becerileri hem de öğrenme stillerine yönelik farklı yaklaşımların, tanımlamaların olduğu görülmekle beraber temelde benzerlikler var olmasıdır. Uzamsal akıl yürütme becerileri ve öğrenme stillerinin bireysel farklılıklar taşıdığı belirtilmektedir. Araştırmalar uzamsal akıl yürütme becerilerinin geliştirilebildiğini göstermektedir. Alanyazında uzamsal akıl yürütme becerilerinin erkek öğrenciler lehine olup, sınıf düzeyi ortaokulda artıkça beceri puanlarının da arttığı ifade edilmektedir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri bağlamında fen bilimlerine yönelik uzamsal akıl yürütme becerilerinin belirlenmesine ve cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenme stili algısı değişkenleri açısından incelenmesine yönelik nicel araştırma yöntemlerinden kesitsel tarama deseni kullanılarak yapılmıştır. Nicel araştırmalar olgu ve olayları nesneleştirerek ölçülebilen, sayılabilen ve gözlemlenebilen şekilde ortaya koyan araştırmalardır (Ekinci, 2018). Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama ve nedensel-karşılaştırma modeli kullanılmıştır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Nedensel-karşılaştırma modeli belli bir değişken açısından farklılaşan grupları birbiriyle karşılaştırarak değerlendiren araştırmalardır (Ekinci, 2018). Dolayısıyla araştırmada fen bilimlerine yönelik uzamsal akıl yürütme becerilerini, öğrenme stilleri algısı, sınıf seviyesi, cinsiyet gibi değişkenleri açısından değişimini incelemek için nedensel-karşılaştırma araştırma modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın bağımsız değişkenleri cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenme stili algısı iken bağımlı değişkeni uzamsal akıl yürütme becerisi ve moderatör değişkeni ise öğrenme stildir. Bu çalışmada öğrenme stilleri moderatör değişken olarak belirlenmiştir. Öğrenme stillerinin, ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik uzamsal akıl yürütme becerileri üzerindeki etkilerinin ve bu etkilerin cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğrenme stilleri algısı ile nasıl değişebileceğini daha detaylı anlamak amaçlanmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Adıyaman ili Merkez ilçesinde 2020-2021 eğitim öğretim yılında öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Evren, birden fazla nesne ve olayın bütünleşik bir yapı oluşturduğu, ilişkilerin açıklandığı, tanımlandığı ve üzerine genel kurallar konulmaya çalışılan bir olgudur (Daşdemir, 2016). Örneklem ise odak kitleyi temsil etme özelliğine sahip, bilimsel yöntemlere göre belirlenmiş ve araştırmacı tarafından üzerinde çalışılan kümeyi ifade etmektedir (Ekinci, 2018). Araştırmanın örneklemini belirlenirken seçkisiz olmayan örnekleme türlerinden uygun örnekleme tercih edilmiştir (Fraenkel ve Wallen, 1990). Uygun örnekleme zaman, ekonomiklik ve işgücü açısından örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Büyüköztürk vd., 2012). Uygulanmasının kolay, ekonomik ve pratik olması nedeniyle bu örnekleme yöntemi en sık başvurulanan yöntemlerden biridir. (Biçer, 2017). Araştırmanın örneklemini

Adıyaman ili Merkez ilçesinde 2020-2021 eğitim öğretim yılında eğitimine devam eden 704 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır.

Araştırma örneklemini oluşturan ortaokul öğrencilerinin demografik bilgilerine ilişkin dağılımları Tablo 3.1’de verilmektedir.

Tablo 3. 1. *Ortaokul öğrencilerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine ilişkin dağılımı*

Değişken	Kategori	N	%
Cinsiyet	Kız	382	54,3
	Erkek	322	45,7
	Toplam	704	100
Sınıf Düzeyi	6. Sınıf	20	2,84
	7. Sınıf	232	32,95
	8. Sınıf	452	64,2
	Toplam	704	100

Tablo 3.1’deki veriler incelendiğinde araştırmanın örneklemini oluşturan 704 ortaokul öğrencisinden %45,7’si erkek ve %54,3’ü ise kız öğrencilerden oluşmaktadır. Benzer şekilde sınıf düzeyi dağılımları açısından tabloda görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeyi açısından sırasıyla 8.sınıf öğrencileri 452 öğrenciyle %64,20’sini, 7.sınıf öğrencileri 232 öğrenciyle %32,95’ini ve 6.sınıf öğrencileri 20 öğrenciyle %2,84’ü oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada veri toplama araçları olarak kullanılan kişisel bilgi formu, Fen Bilimlerine Özgü Uzamsal Akıl Yürütme Beceri Testi (Açıkgül Fırat ve Köksal, 2018) ve Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri-III Testi (Gencel, 2006) hakkında bilgi sunulmaktadır.

3.3.1. Kişisel bilgi formu

Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf düzeyi, cinsiyet ve öğrenme stilleri algısı durumunun tespit etmek amacıyla kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Kişisel bilgi formları, değişkenlerin tek tek, çeşitli veya miktarlarını belirlemek için kullanılan araştırma yöntemlerinden tekil tarama modelleri araçlarından biridir (Karasar, 2020).

3.3.2. Fen bilimlerine özgü uzamsal akıl yürütme beceri testi

Araştırmada öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerini belirlemek amacıyla Açıkgül Fırat ve Köksal (2018) tarafından geliştirilen Fen Bilimlerine Özgü Uzamsal Akıl Yürütme Beceri Testi kullanılmıştır. Araştırmacılar, bu testi geliştirirken kuramsal çerçeve olarak Al-Balushi ve Coll (2013) tarafından önerilen modeli kullanmıştır. Test geliştirilirken yapı geçerliğini sağlamak amacıyla testin uygulanması ile elde edilen verilere dayanarak soruların madde analizleri yapılmıştır. Testte yer alan soruların madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Test taslağı ilk olarak 30 sorudan oluşmaktadır. Uzman değerlendirmeleri ve kapsam geçerliği hesaplamaları sonucunda 1 sorunun testten çıkarılarak 29 soruluk bir deneme formu oluşturulmuştur. Test Türkiye'deki 5, 6., 7., ve 8. sınıf Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) öğrencileri ile geliştirilmiştir.

Bu çalışmada örneklem özel yetenekli öğrencilerden oluşmadığı için testi kullanabilmek amacıyla uygulama yapılarak testin madde analizleri tekrarlanmıştır. Böylelikle testin ortaokul öğrencilerine uygunluğu test edilmiştir. Testin uygulanması Adıyaman ili Merkez ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim gören 86 8.sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Elde edilen verilere madde analizleri (madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi) ve güvenirlik analizleri yapılarak sonuçlar yorumlanmıştır.

Soruların zorluk seviyesini belirlemek için madde güçlülük değerlerine bakılmaktadır (Baykul, 2010). Doğan ve Aybek (2021)'e göre madde güçlüğü değerleri aşağıdaki gibi yorumlanabilir:

- 0.00 - 0.19: Çok zor
- 0.20 - 0.39: Zor
- 0.40 - 0.59: Orta güçlükte
- 0.60 - 0.79: Kolay
- 0.80 - 1.00: Çok kolay

Bir testi oluşturan soruların öğrenciler arasında bilen ile bilmeyenleri ayırt edebilmek için maddelerin ayırt edicilik değerlerine bakılır (Büyüköztürk vd., 2012). Doğan ve Aybek (2021)'e göre madde ayırt edicilik indeksi aşağıdaki gibi yorumlanabilir:

- 0.40 ve üzeri: Çok iyi madde
- 0.30 - 0.39: İyi madde, ancak geliştirilebilir
- 0.20 - 0.29: Düzeltmesi gereken madde
- 0.00 - 0.19: Düzeltilemiyorsa testten çıkarılması gereken madde

Uzamsal akıl yürütme beceri testinin uygulanmasından elde edilen puanların geçerlik ve güvenirlik analizlerinin yapılmasıyla madde güçlük indekslerinin ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmasına dair veriler Tablo 3.2’de sunulmuştur.

Tablo 3. 2. Ön uygulamada yer alan soruların madde analizi sonuçları

Soru	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt edicilik İndeksi	Madde Güçlülüğü	Karar
1	0,80	0,35	Çok Kolay	İyi
2	0,60	0,49	Kolay	Çok İyi
3 *	0,37	0,11	Orta	Çıkarılmalı
4	0,47	0,36	Orta	İyi
5*	0,40	0,13	Orta	Çıkarılmalı
6	0,86	0,21	Çok Kolay	Geliştirilmeli
7	0,66	0,25	Kolay	Geliştirilmeli
8	0,49	0,46	Orta	Çok İyi
9*	0,43	0,16	Orta	Çıkarılmalı
10	0,49	0,26	Orta	Geliştirilmeli
11	0,60	0,52	Kolay	Çok İyi
12	0,84	0,22	Çok Kolay	Geliştirilmeli
13	0,69	0,40	Kolay	Çok İyi
14	0,55	0,39	Kolay	İyi
15*	0,80	0,16	Çok Kolay	Çıkarılmalı
16	0,47	0,25	Orta	Geliştirilmeli
17	0,57	0,37	Kolay	İyi
18	0,71	0,40	Çok Kolay	Çok İyi

Tablo 3.2’de görüldüğü gibi madde ayırt edicilik indeksi 0,0-0,20 arasında olan maddelerin incelenerek 3., 5., 9. ve 15. soruların ölçekte çıkarılmasına, 0,20-0,30 arasında olan 6.,7., 10., 12. ve 16. soruların ise ölçeğe düzeltilerek alınmasına karar verilmiştir. Testin ön uygulamasında soruların ortalama madde ayırt edicilik indeksi 0,29 iken ortalama madde güçlülüğü ise 0,60 olarak belirlenmiştir. Güvenirlik kat sayısı olan KR-20 ise 0,37 olduğu belirlenmiştir. Soruların düzeltmelerden sonra madde analizi işlemleri tekrarlanmıştır.

Nihai testte yer alan 14 soruluk soruların madde güçlük indeksleri, madde ayırt edicilik indeksleri ve betimsel istatistikler Tablo 3.3’te yer almaktadır.

Tablo 3. 3. *Nihai testte yer alan soruların madde analizi sonuçları*

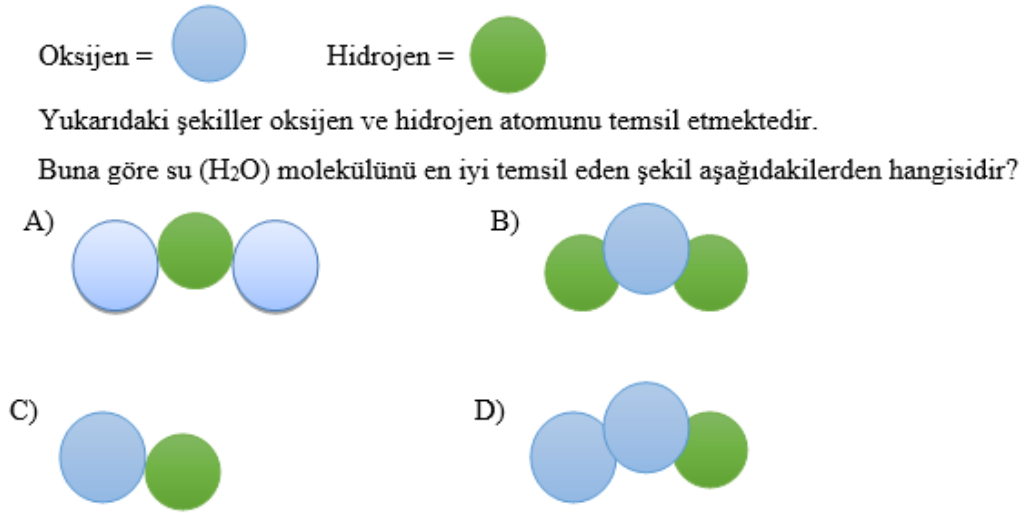
Soru	Madde Güçlüğü İndeksi	Madde Ayırt edicilik İndeksi
1	0,80	0,33
2	0,60	0,50
3	0,47	0,39
4	0,86	0,30
5	0,66	0,32
6	0,49	0,51
7	0,49	0,31
8	0,60	0,63
9	0,84	0,32
10	0,69	0,45
11	0,55	0,33
12	0,47	0,30
13	0,57	0,39
14	0,71	0,33

En son testte yer alan soruların madde güçlük indeksleri 0,47 ile 0,86 arasında değişmektedir. Soruların madde ayırt edicilik indeksleri ise 0,30 ile 0,63 arasında değişmektedir.

Tablo 3. 4. *Nihai teste ilişkin istatistiksel veriler*

İstatistikler	Değerler
Madde Sayısı	14
Katılımcı Sayısı	86
Ortalama	8,79
Varyans	6,28
Minimum	3
Maksimum	13
Alfa (KR-20)	0,60
Ortalama Güçlük	0,63
Ortalama Ayırt edicilik	0,42

Tablo 3.4'e göre KR-20 güvenirlik katsayısı 0.60 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca nihai testin ortalama madde güçlüğü 0,63 iken ortalama ayırt ediciliği ise 0.42 olarak belirlenmiştir. Buna göre testi oluşturan maddelerin ortalama güçlülüğe yakın olduğu söylenebilir. Testte yer alan soruya ilişkin örnek bir soru Şekil 3.2'de sunulmuştur.



Şekil 3. 1. Testte yer alan örnek bir soru (Kaynak: Açıkgül Fırat ve Köksal, 2018)

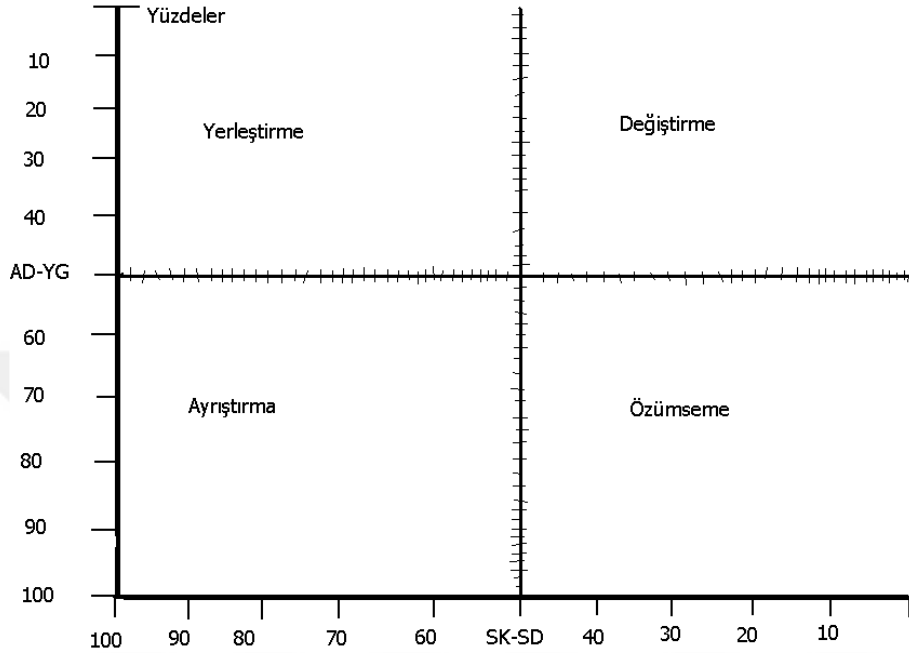
3.3.3. Kolb öğrenme stilleri envanteri-III testi

Kolb Öğrenme Stilleri envanteri, öğrenme stillerinin belirlenmesinde sıkça tercih edilen testlerden biridir (Kupesiz ve Gürpınar, 2022). Evin-Gencel (2007) yaptığı çalışmanın bulgularının geçerlik ve güvenirlik verilerine göre Türkiye’deki ortaokul öğrencilerinin öğrenme stillerini belirlemek için KÖSE III’ün kullanılmasının uygun olduğu belirtmektedir. Dolayısıyla araştırmada öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb (1999) tarafından geliştirilmiş olan ve Gencel (2006) tarafından Türkçeye uyarlama çalışması yapılan Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri-III (Kolb’s Learning Styles Inventory-III) (KÖSE-III) kullanılmıştır. KÖSE-III ölçeğinde öğrenme şekil adları “Özümseme”, “Ayrıştırma”, “Yerleştirme” ve “Değiştirme” şeklinde ifade edilmiştir

Gencel (2006) bu envanteri aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

Bu 4 öğrenme stili her biri 12 adet öğrenme biçiminin yer aldığı, her bir maddede dört seçenek bulunduğu toplam 48 elemandan oluşmaktadır. Her bir maddede bulunan dört seçenek 1 ile 4 arasında puanlanmaktadır. Ölçeğin uygulanmasıyla elde edilen en düşük puan 12, en yüksek puan 48’dir. Bu puanlamadan sonra birleştirilmiş puanlar hesaplanmaktadır. Birleştirilmiş puanlar Soyut Somut Deneyim (S.D) Kavramsallaştırma (S.K.) ve Yansıtıcı Gözlem (Y.G.) - Aktif Deneyim (A.D.) şeklinde elde edilmekte ve bu işlem sonucunda alınan puanlar -36 ile +36 arasında değişmektedir. S.D.- S.K. ile

ortaya çıkan puan pozitif ise öğrenmenin soyut, negatif ise somut olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, YG-AD. ile elde edilen puanlar, öğrenmenin aktif (pozitif) ya da yansıtıcı (negatif) olduğunu göstermektedir.



Şekil 3. 2. KÖSE III koordinat sistemi (Kaynak:Kolb, 1999; akt. Gencel, 2006)

Birleştirilmiş puanlar, Şekil 3.3'te gösterilen koordinat sistemi üzerine yerleştirilmektedir. Y.G.-A.D. işlemiyle elde edilen sayı yatay eksenine, S.D.-S.K. işlemiyle elde edilen sayı ise dikey eksenine yerleştirilmekte ve bu iki sayının kesiştiği bölge kişinin öğrenme stili göstermektedir. Bir başka deyişle birleştirilmiş puanlarla bireyin öğrenme stili tespit edilir (Gencel, 2006).

3.4. Verilerin Analizi

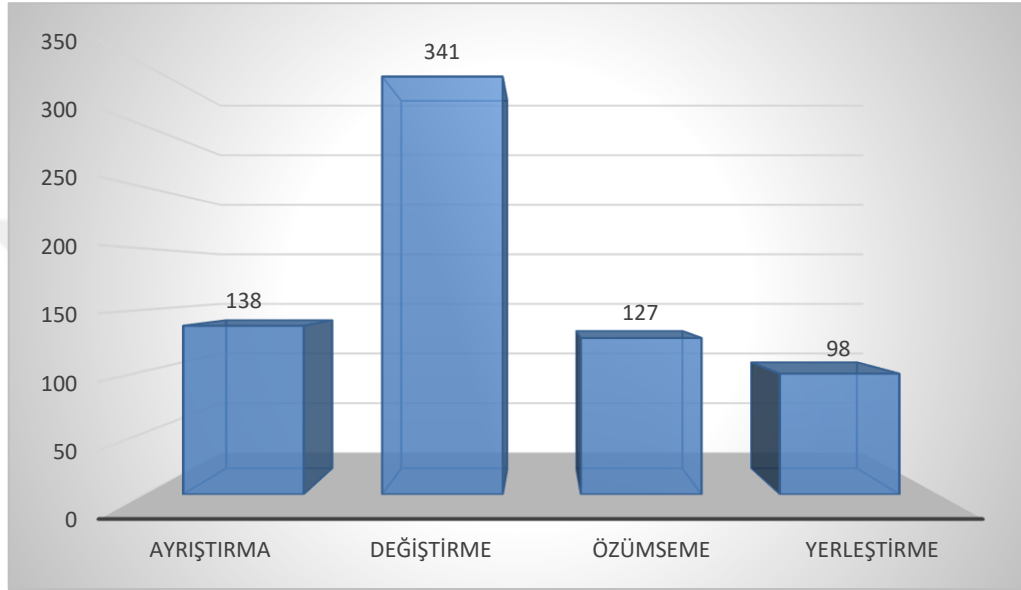
Araştırmada, elde edilen verilerin analizi için uygun istatistiksel paket programları kullanılmıştır. Veri analizi öncesinde, hatalı veya eksik verilerin tespiti amacıyla tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Hatalı ve eksik veriler, titiz bir düzenleme sürecinden geçirilerek çıkarılmış, ardından çalışmanın amacına uygun olarak analiz aşamasına geçilmiştir. Araştırmanın hedeflerine uygun olarak, ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğrenme algılarına göre dağılımlarının belirlenmesinde frekans analizleri kullanılmıştır. Araştırmada alt problemlerin değerlendirilmesinde kullanılacak istatistiksel analiz yöntemini belirlemek amacıyla verilere Shapiro-Wilks testi uygulanmış ve verilerin

normalliliğine bakılmıştır. Tabachnick ve Fidell (2013) verilerin normal dağılım göstermesi için çarpıklık ve basıklık değerlerinin $\pm 1,50$ arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme beceri testi puanlarına bakıldığında çarpıklık (0,555) ve basıklık (-,545) değerleri ± 1 aralığı arasında olduğu için normal dağılım göstermektedir. Uzamsal Akıl yürütme becerileri cinsiyet açısından kızlarda çarpıklık (,457) ve basıklık (-,709), erkeklerde çarpıklık (,594) ve basıklık (-,460) değerleri ± 1 aralığı arasında olduğu için normal dağılım göstermektedir. Benzer şekilde uzamsal akıl yürütme becerilerinin sınıf düzeyi açısından çarpıklık / basıklık 6. sınıflarda 1,114 / ,684, 7. sınıflarda ,795 / ,123 ve 8. sınıflarda ,377 / -,814 değerleri ± 1 arasında olduğu için normal dağılım göstermektedir. Öğrenme stili algıları açısından çarpıklık ve basıklık değerleri ± 1 arasında olduğu için veriler normal dağılım göstermektedir. Ayrıca, histogram ve Q-Q grafikleri de incelenmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği için hipotezleri test etmek amacıyla parametrik testler kullanılmıştır. Fen Bilimleri Uzamsal Akıl Yürütme Beceri testinin cinsiyet değişkeni açısından analizinde bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Öğrenme stili algısı, sınıf düzeyi, değişkenleri açısından testin analizinde ise tek yönlü ANOVA testi kullanılmıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılık olması durumunda farkın hangi değişkenin lehine olduğunu tespit edebilmek için post hoc testlerinden LSD testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, ortaokul öğrencilerinin öğrenme stillerine göre dağılımları için frekans ve yüzde değerlerine, ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin öğrenme stilleri değişkenine ilişkin ise aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine bakılarak analiz yapılmıştır. Etki büyüklüğü anlamlı farklılık gösteren değerlerin pratikteki standart sapma değerini göstermektedir (Cohen, 1988). Bundan dolayı elde edilen bulgulara ait analizlerin anlamlılığının yorumlanması amacıyla Cohen d değerleri hesaplanmıştır. Cohen (1988)'e göre etki büyüklüğü değerleri $d \leq 0,2$ ise küçük, $0,2 < d < 0,8$ değerleri orta ve $d \geq 0,8$ değerleri ise büyük etki büyüklüğü olduğu anlamına gelmektedir.

4. BULGULAR ve YORUM

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stillerine göre dağılımları nasıldır?” şeklindedir. Bu alt probleme cevap aramak amacıyla ortaokul öğrencilerinin öğrenme stillerine göre dağılımları belirlenmiş ve Şekil 4.1’de sunulmuştur.



Şekil 4. 1. Öğrencilerin öğrenme stillerine göre dağılımı

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi 341 öğrencinin değiştirme öğrenme stiline sahip olduğu ve 138 öğrencinin ayırıştırma, 127 öğrencinin özümseme ve 98 öğrencinin yerleştirme öğrenme stiline sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ortaokul öğrencilerinin %48,44 oranıyla değiştirme öğrenme stili, %19,6 oranıyla ayırıştırma, %18,04 oranıyla özümseme ve en az ise %13,92 oranıyla yerleştirme öğrenme stillerine sahip olduğu görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri öğrenme stilleri bağlamında hangi düzeydedir?” şeklindedir. Bu alt probleme cevap aramak amacıyla ortaokul öğrencilerinin öğrenme stillerine göre uzamsal akıl yürütme becerileri belirlenmiş ve Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4. 1. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin öğrenme stilleri değişkenine ilişkin bulgular

		N	$\bar{X}$	Ss
UAYB	Ayrıştırma	138	8,34	3,45
	Değiştirme	341	6,16	3,19
	Özümseme	127	7,32	3,65
	Yerleştirme	98	6,69	3,18
	Toplam	704	6,87	3,43

Tablo 4.1’deki veriler analiz edildiğinde ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin sırasıyla ayrıştırma, özümseme, yerleştirme ve değiştirme öğrenme stiline sahip öğrencilerde olduğu görülmektedir. ($\bar{X}_{\text{Ayrıştırma}} > \bar{X}_{\text{Özümseme}} > \bar{X}_{\text{Yerleştirme}} > \bar{X}_{\text{Değiştirme}}$).

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri bağlamında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır”? şeklindedir. Bu alt probleme cevap aramak amacıyla ortaokul öğrencilerinin cinsiyet açısından uzamsal akıl yürütme becerileri belirlenmiş ve Tablo 4.2 ve Tablo 4.3’te sunulmuştur.

Tablo 4.2’de ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin cinsiyet değişkenine ilişkin t testi sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 4. 2. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin cinsiyet değişkenine ilişkin t testi sonuçları

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t testi			Cohen d
					t	sd	p	
UAYB	Kız	382	7,18	3,58	2,55	696	,01*	0,19
	Erkek	322	6,52	3,22				

*: p<,05

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi cinsiyet değişkenine göre kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin uzamsal akıl yürütme beceri puanları arasında kız öğrencilerin lehine

istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ($p=,01$). Bu farkın anlamlılığına ilişkin hesaplanan Cohen d değeri 0,19 olduğundan kız ve erkek öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerin arasındaki fark küçük bir etkiye sahiptir. Çünkü Cohen(1962) tarafından $d = 0.20-0,5$ için küçük bir etki büyüklüğü, $d = 0.50-0,80$ için orta bir etki büyüklüğü ve $d > 0.80$ için büyük bir etki büyüklüğü olarak adlandırılmıştır.

Tablo 4. 3. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin öğrenme stilleri bağlamında cinsiyet değişkenine ilişkin t testi sonuçları

Öğrenme stili	UAYB	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t testi		
						t	Sd	p
Ayrıştırma	UAYB	Kız	91	8,21	3,56	-0,79	133	0,43
		Erkek	45	8,71	3,27			
Değiştirme	UAYB	Kız	152	6,66	3,45	2,48	336	0,01*
		Erkek	188	5,78	2,93			
Özümseme	UAYB	Kız	72	7,15	3,80	-0,57	125	0,57
		Erkek	56	7,53	3,48			
Yerleştirme	UAYB	Kız	67	7,02	3,42	1,45	96	0,15
		Erkek	33	6,03	2,52			

*: $p<,05$

Tablo 4.3'teki veriler incelendiğinde ayrıştırma, özümseme ve yerleştirme öğrenme stiline sahip ortaokul öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerinde cinsiyet açısından anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>,05$). Ancak değiştirme öğrenme stiline sahip ortaokulu öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri kız öğrencilerin lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<,05$; $\bar{X}_{kız} > \bar{X}_{erkek}$). $\eta^2 = 0.02$ olduğundan değiştirme öğrenme stiline sahip kız ve erkek ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri arasındaki fark küçük bir etkiye sahiptir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri bağlamında sınıf düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Bu alt probleme cevap aramak amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.4 ve Tablo 4.5’de sunulmuştur.

Tablo 4. 4. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde sınıf düzeyi değişkenine ilişkin ANOVA testi sonuçları

Sınıf Düzeyi	N	$\bar{X}$	Ss	V.K	KT	Sd	KO	F	p	η^2	Anlamlılık
6. Sınıf	20	5,44	2,83	G.Arası	181,63	2	90,82				
7. Sınıf	232	6,30	3,08	G.İçi	7934,90	691	11,48	7,91	,00*	0,02	8-7;8-6 ; 7-6
8. Sınıf	452	7,27	3,56	Toplam	8116,53	693					
Toplam	704	6,90	3,42								

*: $p < ,05$

Tablo 4.4 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde sınıf düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($p < ,05$). Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde, 8. sınıf öğrencilerinin lehine, 6. ve 7.sınıf öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerinde ise 7. sınıf öğrencilerinin lehine anlamlı farklılık göstermektedir ($\bar{X}_{8.sınıf} > \bar{X}_{7.sınıf} > \bar{X}_{6.sınıf}$). Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde hangi sınıflar arasında farklılık oluşturduğunu belirlemek için yapılan Post Hoc testi sonuçlarına göre, 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri ($\bar{X}=6,30$); 6. sınıf öğrencilerinden ($\bar{X}=5,44$) daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü Cohen (1988) tarafından belirlenen gruplar arası etki büyüklüğü sınıflandırılması $0.01 =$ küçük etki, $0.06 =$ orta etki, $0.14 =$ büyük etki şeklindedir. $\eta^2 = 0,02$ olduğundan öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerinde sınıf düzeyleri arasındaki fark küçük bir etkiye sahiptir.

Tablo 4. 5. Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri bağlamında uzamsal akıl yürütme becerilerinde sınıf düzeyi değişkenine ilişkin ANOVA testi sonuçları

Öğrenme Stili	Sınıf Düzeyi	N	$\bar{X}$	Ss	V.K.	KT	Sd	KO	F	p	n ²
Ayrıştırma	6. Sınıf	2	9,00	5,66	G.A.	70,5	2	35,23			
	7. Sınıf	40	7,28	3,35	G.İ.	1539,9	133	11,58	3,04	,051	
	8. Sınıf	95	8,85	3,39	Top.	1610,3	135				
Değiştirme	6. Sınıf	9	4,88	1,81	G.A.	61	2	30,52			
	7. Sınıf	121	5,75	2,84	G.İ.	3332,9	332	10,04	3,04	,049*	0,02
	8. Sınıf	209	6,53	3,38	Top.	3394	334				
Özümseme	6. Sınıf	5	4,40	3,21	G.A.	43,9	2	21,96			
	7. Sınıf	31	7,43	3,88	G.İ.	1604,5	122	13,15	1,67	,193	
	8. Sınıf	91	7,42	3,56	Top.	1648,4	124				
Yerleştirme	6. Sınıf	4	6,33	1,53	G.A.	22,4	2	11,22			
	7. Sınıf	40	6,13	2,35	G.İ.	956,4	95	10,07	1,11	,332	
	8. Sınıf	57	7,11	3,67	Top.	978,8	97				

*: p<,05

Tablo 4.5 incelendiğinde ayrıştırma, özümseme ve yerleştirme öğrenme stiline sahip ortaokul 6. sınıf, 7. sınıf ve 8. sınıf düzeyi açısından öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerileri arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>,05$). Değiştirme öğrenme stiline sahip ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri sınıf düzeyi açısından anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<,05$). Değiştirme öğrenme stiline sahip ortaokul öğrencilerinden 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri sınıf düzeyi açısından anlamlı farklılık 8. sınıf öğrencilerin lehine, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinde ise 7. sınıf öğrencilerin lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{8.sınıf} > \bar{X}_{7.sınıf} > \bar{X}_{6.sınıf}$). Cohen (1988) tarafından belirlenen gruplar arası etki büyüklüğü sınıflandırılması 0.01 = küçük etki, 0.06

= orta etki, 0.14 = büyük etki şeklindedir. $\eta^2 = 0,02$ değiştirme öğrenme stiline sahip ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri sınıf düzeyleri arasında küçük bir etkiye sahiptir.

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri bağlamında öğrenme stilleri algısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Bu alt probleme cevap aramak amacıyla ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerindeki öğrenme stilleri algısı belirlenerek ve Tablo 4.6 ve Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4. 6. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri algısı değişkenine ilişkin ANOVA testi sonuçları

Öğrenme Algısı	N	$\bar{X}$	Ss	V.K	KT	Sd	KO	F	p	η^2	Anlamlılık
Görerek	308	6,12	3,13	G.A.	342,10	2	171,05				
İşiterek	313	7,61	3,56	G.İ.	7903,63	700	11,29	15,15	,00	0,04	İşiterek.-Görerek.; İşiterek.-Fiziksel Temas; Fiziksel Temas Görerek
Fiziksel Temas	83	6,89	3,42	Top.	8245,73	702					

*: $p < ,05$

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri algısı açısından anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < ,05$). Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde görerek, işiterek ve fiziksel temas ile öğrenme algısına sahip öğrencilerden işiterek öğrenme algısına sahip öğrenciler lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır. Aynı şekilde uzamsal akıl yürütme becerilerinde fiziksel temas öğrenme stilleri algısına sahip öğrenciler ile görerek öğrenme stilleri algısına sahip öğrenciler arasında fiziksel temas öğrenme algısına sahip olanların lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir ($\bar{X}_{\text{İşiterek}} > \bar{X}_{\text{Fiziksel Temas}} > \bar{X}_{\text{Görerek}}$). Uzamsal akıl yürütme becerilerinin hangi öğrenme algısına göre farklılık gösterdiğini belirlemek için yapılan Post Hoc testi sonuçlarına göre işiterek öğrenme algısına sahip öğrencilerin ($\bar{X}=7,61$), görerek öğrenme algısına sahip öğrencilere ($\bar{X}=6,12$), göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. $\eta^2 = 0,04$ olduğundan ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri algısı değişkeni küçük bir etkiye sahiptir.

Tablo 4. 7. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilli algısı değişkenine ilişkin ANOVA testi sonuçları

	Öğrenme Stili	Öğrenme Algısı	N	$\bar{X}$	Ss	V.K.	KT	Sd	KO	F	p	Anlamlılık
UAYB	Ayrıştırma	Görerek	56	7,52	3,52	G.A.	72,85	2	36,43			
		İşiterek	67	9,06	3,28	G.İ.	1560,14	135	11,56	3,15	0,046*	
		Fiziksel Temas	15	8,20	3,49	Top.	1632,99	137				
	Değiştirme	Görerek	158	5,38	2,62	G.A.	211,46	2	105,73			
		İşiterek	143	7,06	3,58	G.İ.	3246,67	338	9,61	11,01	0,00*	İşiterek-Görerek;
		Fiziksel Temas	40	6,05	3,01	Top.	3458,13	340				İşiterek-Fiziksel Temas;
	Özümseme	Görerek	55	6,18	3,28	G.A.	151,67	2	75,84			Fiziksel Temas-Görerek
		İşiterek	55	8,53	3,88	G.İ.	1524,33	123	12,39	6,12	0,003*	
		Fiziksel Temas	16	7,19	2,95	Top.	1676,00	125				
	Yerleştirme	Görerek	39	7,05	3,39	G.A.	30,30	2	15,15			
		İşiterek	48	6,15	2,43	G.İ.	948,52	95	9,98	1,52	0,23	
		Fiziksel Temas	12	7,67	4,68	Top.	978,82	97				

*: p<,05

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde yerleştirme öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme stilleri algısı açısından anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>,05$). Diğer bir taraftan ortaokul öğrencilerinde uzamsal akıl yürütme becerilerinde değiştirme, ayrıştırma ve özümseme öğrenme stillerine sahip öğrencilerin öğrenme stilleri algısı açısından anlamlı farklılık görülmektedir. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stiline göre hangi öğrenme algısına sahip öğrenciler arasında farklılık bulunduğunu tespit etmek için yapılan Post Hoc testi sonuçlarına göre ayrıştırma öğrenme stiline işiterek öğrenme algısı ($\bar{X}=9,06$), görerek öğrenme algısından ($\bar{X}=7,52$); değiştirme öğrenme stiline işiterek öğrenme algısı ($\bar{X}=7,06$), görerek öğrenme algısından ($\bar{X}=5,38$) ve özümseme öğrenme stiline işiterek öğrenme algısı ($\bar{X}=8,53$), görerek öğrenme algısından ($\bar{X}=6,18$) daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Farklılaşmanın olduğu her üç öğrenme stiline de ayrıştırma, değiştirme ve özümseme öğrenme stillerine sahip ortaokul öğrencilerinin öğrenme algısı açısından işiterek öğrenme algısına sahip öğrencilerin lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde, ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri bağlamında fen bilimlerine yönelik uzamsal akıl yürütme becerilerini belirlemek ve bu becerilerin cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğrenme stilleri algısı değişkenleri açısından incelenmesi amacıyla yapılan araştırmada elde edilen bulgular araştırma sonuçları doğrultusunda tartışılarak önerilerde bulunulmuştur. Çalışmanın birinci alt probleminde ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ortaokul öğrencilerinin sırasıyla değiştirme, ayırıştırma, özümseme ve yerleştirme öğrenme stillerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu çalışma ile benzer şekilde bazı araştırmacılar, yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin çoğunluğunun değiştiren öğrenme stiline sahip olduğunu belirlemişlerdir (Arslan ve Durukan, 2015; Biçer, 2010; Biçer ve Durukan, 2014; Coşkun ve Yıldız Demirtaş, 2015; Güzel, 2019; Kılınç ve Güzel, 2022; Koca, 2011; Koç, 2009; Ok, 2009; Palas Aktaş, 2007; Süzer – Uğur, 2018). Değiştirme öğrenme stiline bireylerin güçlü yönlerinden biri de beyin fırtınası tekniğini kullanmalarıdır (Ekici, 2003: 48; Ergür, 1998: 26; Gencel, 2006; Kolb, 1984: 77). Bu sonucun elde edilmesinin nedeni, aynı tür okullarda, benzer yöntem ve tekniklerle eğitim görerek yetişen insanların aynı öğrenme stilline sahip olmasında etkili olduğu şeklinde açıklanabilir (Özgür, 2013). Akçay, Akçay ve Kurt (2016) yaptıkları çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde düz anlatım tekniğinden sonra en fazla beyin fırtınası tekniğini kullandıklarını bulmuşlardır. Benzer şekilde Şimşek vd. (2013) fen bilimleri öğretmenlerinin sıklıkla beyin fırtınası tekniğini tercih ettiklerini bulmuşlardır. Sosyal bilgileri derslerinde de beyin fırtınası tekniğinin öğretmenlerin sıklıkla kullandıkları tekniklerden biri olduğunu tespit etmiştir (Duman, 2023). Bu durum Türkiye’de ağırlıklı olarak ortaokul öğrencilerinin değiştirme öğrenme stiline olmasını açıklayabilir. Ancak alanyazın taramalarında ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleriyle ilgili yapılan çalışmalarda farklı sonuçların da olduğu görülmüştür. Örneğin; Bodur (2016) 7.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin en fazla ayırıştırma en az ise değiştirme öğrenme stiline sahip olduklarını tespit etmiştir. Benzer şekilde, Eyamoğlu (2019) 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan fen grubu örnekleminin sırasıyla ayırıştırma, değiştiren, özümseyen ve yerleştiren öğrenme stillerine sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin öğrenme stillerindeki farklılıklar, öğrencilerin sosyoekonomik durumları, öğretim yöntemleri, akademik seviyeleri, öğrendikleri içerik, örneklem gruplarının farklılık göstermesi gibi değişkenlerden kaynaklanmaktadır (Bodur, 2016; Bilgin ve Bahar, 2008; Çakır ve Akbaş, 2013; Ekici,

2013). Buna göre çalışmada ortaya çıkan sonucu Koç (2009)'un, Süzer Uğur (2018)'in ve Güzel (2019)'in çalışma bulgularının sonucu desteklerken, Bodur (2016)'nın ve Eyamoğlu (2019)'un çalışmalarının bulguları sonucu desteklememektedir.

Araştırmanın ikinci alt probleminde ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin öğrenme stillerine göre hangi düzeyde olduğunu belirlemek amaçlanmıştır. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme beceri düzeylerinin sırasıyla ayırıştırıcı, özümseyen, yerleştiren ve değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Nordin vd. (2013) yaptıkları çalışmada da uzamsal becerilerde en yüksek puanı ayırıştırıcı öğrencilerin aldığını bulmuşlardır. Uzamsal beceriler, üst düzey zihinsel stratejilerin (geri alma ve ayırıştırma) kullanım sıklığını pozitif olarak yordamaktadır (Laski vd., 2013). Uzamsal beceriler; ilişkileri görsel olarak anlama, manipüle etme, görüntüyü yaratma ve düzenleme süreçleri, ilişkileri ve nesneleri görsel olarak zihinde ele alma, yeniden düzenleme ve yorumlama ile ilgili zihinsel beceriler olarak tanımlanabilir (Hauptman, 2010; Hendroanto, 2015; Turgut, Cantürk Günhan ve Yılmaz, 2009). Araştırma bulgusundaki ayırıştırma öğrenme stilline sahip öğrencilerin (akıl yürütme, mantıksal çözümleme, soyut düşünme, aktif öğrenme) uzamsal akıl yürütme becerilerinin yüksek çıkması bu bulguyu desteklemektedir. Çünkü ayırıştırıcı öğrenme stiline sahip bireylerin tümünden gelimci akıl yürütme, mantıksal çözümleme, problem çözme karar verme becerilerinin gelişmiş olduğu ve teknik konularla ilgilenmeyi tercih ettikleri vurgulanmaktadır (Gencel, 2006; Kılıç, 2002: 24; Kolb, 1984: 77; Kolb, 1999: 7). Ayırıştırma öğrenme stili aktif öğrenme ile soyut kavramsallaştırmanın sentezlenmesidir (Askar ve Akkoyunlu, 1993; Kolb, 1985). Dolayısıyla aktif ve görsel öğrenenlerin uzamsal becerileri yüksek düzeydedir (Mostafa ve Mostafa, 2010).

Soyut fikirler ve kavramların üzerine odaklanan öğrenciler özümseme öğrenme stiline sahip olan öğrencilerdir (Gencel, 2006; Hein ve Budny, 2000; Kılıç, 2002; Kolb, 1984). Turgut vd. (2009) uzamsal becerilerin bir alt boyutu olan görselleştirme model oluşturma ve gösterim yapmayı gerektirdiğini belirtmişlerdir. Nussbaumer ve Guerin (2000), yaptıkları çalışmada öğrenme stilleri ile uzamsal becerilerin alt boyutları arasında anlamlılık olduğunu ortaya koymuştur. Nussbaumer ve Guerin (2000)'in yaptığı çalışmada ayırıştırıcı ve özümseyen öğrenme stillerine sahip bireyler, uzamsal görselleştirme testlerinde en yüksek puanı almışlardır. Gages (1994) ise yaptığı çalışmada özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin en düşük uzamsal ortalamaya sahip olduğunu bulmuştur. Çalışma bulgularından uzamsal akıl yürütme beceri düzeyinin ayırıştırma öğrenme stillerine sahip öğrencilerinden

sonra özümseme öğrenme stiline sahip bulgusunu desteklemekte iken değiştirme öğrenme stilline sahip öğrencilerle ilgili ortaya çıkan bulgularla çelişmektedir. Değiştirme öğrenme stiline sahip öğrencilerin ise hayal gücünü kullanabilme, problemleri tanımlama, algılama ve beyin fırtınası tekniği ile değerlendirme güçlü yönleri olarak belirtmektedirler (Ekici, 2003: 48; Ergür, 1998: 26; Gencel, 2006; Kolb, 1984: 77). Uzamsal becerileri güçlü bireyler, canlı hayal güçleri sayesinde sorunları çözmek için genellikle alışılmadık veya beklenmedik yöntemler bulmada iyilerdir (Silverman, 1989). Uzamsal beceriler, yaratıcılık, hayal gücü ve üç boyutlu düşünme gibi faktörler ile yakından ilgilidir (Abay vd., 2018). Nesneleri konumlandırma, şekil oluşturma, ayırıştırma/yeniden düzenleme, dengeleme, yönlendirme, dönüştürme, gezinme, karşılaştırma, ölçekleme ve simetriyi görme uzamsal akıl yürütme becerilerini harekete geçiren becerilerdir (Bruce vd., 2016). Bir kişinin bir nesneyle olan ilişkisindeki bir değişikliği görselleştirdiği nesnenin veya nesnelerin farklı bir bakış açısından nasıl görüneceğinin sorulduğu uzamsal perspektif alma, uzamsal becerilerin alt boyutlarından olan dışsal-dinamik bir beceridir (Hodgkiss vd., 2018). Bu yönüyle araştırma sonucunda ortaya çıkan değiştirme öğrenme stiline sahip öğrencilerin diğer öğrenme stillerine göre düşük çıkması uzamsal akıl yürütme beceri bulgularıyla çelişmektedir.

Yerleştirme stilindeki öğrenciler araştırmacı ve meraklı olup genellikle esneklik, girişkenlik ve açık görüşlülük özellikleri ile ön plana çıkmaktadırlar. Etkinliklerinin sonuçlarında çözümleme yaparak, bilgi toplama ve öğrenme sürecinde zihinsel olarak daha aktif görev alırlar ve diğer öğrencilerin öğrenme sürecindeki deneme yanılgılarını gözlemleyerek bunlardan kendilerine uygun çıkarımlarda bulunurlar (Akkoyunlu ve Aşkar, 1993: 39; Gencel, 2006; Kolb, 1984:78; Kolb, 1999: 7). Uzamsal becerilerin alt boyutlarından biri olan içsel-statik beceriler, nesnelerin, şekillerin veya parçalarının daha fazla dönüşüme ihtiyaç duymadan işlenmesini içerir. Bu bireyler genellikle yerleştirme görevlerinde bulunurlar (Hodgkiss vd., 2018). Bunun aksine Fosu vd. (2016)'da yaptıkları çalışmada uzamsal beceriler ile öğrenme stilleri arasında doğrudan bir ilişki olmadığını ifade etmişlerdir. Diğer bir taraftan McLeod (2017)'ye göre herkes her türlü öğrenme stiline uyarıcılarına bir dereceye kadar cevap verebilir. Çalışma bulgularında her dört öğrenme stilindeki öğrencilerin çeşitli uzamsal becerilere sahip olması McLeod (2017)'nin bulgularıyla örtüşmektedir. Dolayısıyla, araştırma sonuçları dikkate alındığında, öğrencilerin uzamsal beceri düzeylerinin incelendiğinde sadece ayırıştırma öğrenme stiline odaklanmanın ötesinde, diğer öğrenme stillerine sahip bireylerin de uzamsal becerilere sahip olduğu görülmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemünde ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri bağlamında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin cinsiyet açısından anlamlı olarak farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu farklılaşmanın kız öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ancak araştırmaların büyük bir çoğunluğu; uzamsal akıl yürütme becerisinin kullanıldığı faaliyetlerde erkek öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerinin kızlardan daha iyi düzeyde olduğu bulgularına ulaşılmıştır (Dündar, 2014; Ehrlich, Levine ve Goldin Meadow, 2006; Frick, Möhring ve Newcombe, 2014; Park, 2012; Park, 2013; Peters vd., 1995; Sarama ve Clements, 2009; Sarı, 2016; Tzuriel ve Egozi, 2010; Yuan vd., 2019). Ishikawa ve Newcombe (2021)'ye göre uzamsal akıl yürütme becerileri hem bireysel düzeyde hem de grup düzeyinde farklılık gösterir. Uzamsal akıl yürütme becerilerdeki bu farklılaşmanın sebepleriyle ilgili olarak araştırmacılar çeşitli görüşler ortaya koymuşlardır. Uzamsal akıl yürütme becerilerindeki grup farklılıklarında, kızların fen, mühendislik ve teknoloji alanlarında erkeklere kıyasla yetersiz temsil edilmesinde, bu durumun kısmen cinsiyet farklılıklarından kaynaklanabileceğini göstermektedir (Fernández-Méndez, Contreras ve Elosúa, 2018; Hoffman, Gneezy ve List, 2011; Wai, Lubinski ve Benbow, 2009). Örneğin Sarı (2016), uzamsal becerilerde cinsiyet temelinde ortaya çıkan farkın bireyin sahip olduğu uzamsal kaygı ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir. Pintzka vd. (2015) erkeklerin uzamsal becerilerinin yüksek olmasının erkek bireylerdeki testosteron hormon miktarı ile ilgili olabileceğini ifade etmiştir. Yaptıkları çalışmada testosteron hormonu verilen bireylerin uzamsal becerilerinin arttığını tespit etmişlerdir. Peters vd. (1995) ise yaptıkları çalışmada asgari bir uzamsal beceri tecrübesinin cinsiyet açısından farklılıkları ortadan kaldırılabileceğini söylenmektedir. Aynı uzamsal becerilerin alt boyutlarından biri olan dışsal-dinamik becerilerinin cinsiyet açısından farklılaşmadığı belirtilmektedir (Frick, 2019; Frick, Möhring ve Newcombe, 2014; Korkmaz ve Tekin, 2020). Uzamsal beceri görevlerinde cinsiyete dair farklılıklar yaş faktörüne göre de değişebilir (Hodgkiss vd., 2021). Uttal vd. (2013) yaptıkları çalışmalarında uzamsal akıl yürütme becerilerinin verilen eğitimle geliştirilmesinin erkeklere göre kızlarda daha fazla ilerleme sağlandığını tespit etmişlerdir. Son zamanlarda yapılan bazı çalışmalarda kız ve erkeklerin uzamsal akıl yürütme becerileri açısından anlamlı bir farklılık göstermediği bulgusunu elde etmişlerdir (Akkaya Yılmaz, 2022; Kurt, Önel ve Çakıoğlu, 2023; İrioğlu ve Ertekin 2012; Peters, 2005; Sevgi, Harput ve Bayazıt, 2021; Şen, 2021; Topraklıkoğlu ve Öztürk, 2019; Toth ve

Campbell, 2019; Turğut ve Yılmaz, 2012). Dolayısıyla alanyazın çalışmaların büyük çoğunluğunun bulgularıyla araştırma bulgusunun çelişmesi çalışmanın farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir. Bu nedenle birçok faktör biyolojik, yaş, akademik seviye, sosyoekonomik ve psikolojik durum gibi değişkenlerin birlikte değerlendirilebileceği çalışmalarla daha genelleyebilir bir sonuca ulaşılabilir.

Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stillerine göre uzamsal akıl yürütme becerilerinde cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı analizi sonucunda ise ayrıştırma, özümseme ve yerleştirme öğrenme stiline sahip kız ve erkek öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerileri açısından bir farklılık görülmemiştir. Ancak değiştirme öğrenme stiline sahip kız ve erkek öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerileri açısından kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu bulgusu elde edilmiştir. Kolb (2005)'e göre değiştiren öğrenme stiline sahip bireylerin hayal gücü ve yaratıcı özellikleri gelişmiştir (akt. Küpeli, 2021). Hiçyılmaz (2020)'de 8. sınıf ortaokul öğrencileriyle ilgili yaptığı çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla yaratıcı hayal gücünün kullandığı çizimler yaptığını belirtmektedir. McGee (1979) göre uzamsal düşünme cismin görünümünün hayal edilebilmesidir (akt. Parmak, 2016). Benzer şekilde Abay vd. (2018) uzamsal becerilere sahip bireylerin yaratıcılık ve hayal güçlerinin geliştiğini belirtmektedir. Benzer şekilde değiştiren öğrenme stillerine sahip bireylerin hayal gücü ve yaratıcılıkları gelişmiştir (Hawk ve Shah, 2007). Özellikle kız öğrencilerin yaratıcı hayal gücünü kullanma konusundaki üstünlüğü, uzamsal düşünme becerilerinin bu yaratıcılığı destekleyici bir rol oynayabileceği perspektifini sunmaktadır.

Araştırmanın dördüncü alt probleminde ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri öğrenme stilleri bağlamında sınıf düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı tespit edilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri sınıf düzeyi açısından anlamlı farklılık göstermektedir. Ortaokul öğrencilerinin ortalama puanlarına göre, 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri, 6. sınıf ve 7. sınıf öğrencilerine göre, 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri ise 6. sınıf öğrencilerine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Bir başka deyişle ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeyi arttıkça uzamsal akıl yürütme becerilerinin de arttığı söylenebilir. Ancak istatistiksel olarak anlamlı farklılaşmanın 6. ve 7. sınıflar arasında olduğu ve bu farkın 7. sınıflar lehine olduğu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Ertekin (2017) yaptığı çalışmada üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin sınıf seviyesi arttıkça yükseldiğini ifade etmiştir. Aynı şekilde Dokumacı Sütçü (2021)

ortaokul öğrencileriyle ilgili yaptığı çalışmada uzamsal becerilerin sırasıyla 8. sınıf, 7. sınıf ve en az 6. sınıf öğrencilerinde olduğunu tespit etmiştir. Sivrikaya (2019) öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça uzamsal becerilerin de arttığını ifade etmektedir. Diğer taraftan Abay, Tertemiz ve Gökbulut (2018) yaptıkları çalışmada yaş ilerledikçe uzamsal becerilerin azaldığını belirlemişlerdir. Piaget'e göre bireyler bebeklikten ergenliğe kadar sırasıyla duysal motor dönem, işlem öncesi dönem, somut işlemler dönemi ve soyut işlemler dönemine geçerek bilişsel bir gelişim geçirirler (Kolb, 1984, akt. Peker, 2003). Piaget (1977)'ye göre yaş ilerledikçe somut yaşantılardan soyut düşüncelerin gelişimi takip eder ve ergenlik döneminde birey soyut işlemler dönemine ulaşır (akt. Ahioğlu Lindberg, 2011). Bu durum, Piaget'in bilişsel gelişim teorisine de uyumlu bir şekilde, yaş ilerledikçe soyut düşüncelerin gelişimini takip ettiğini ve öğrencilerin sınıf seviyeleriyle paralel olarak uzamsal becerilerinin değişebileceğini göstermektedir. Diğer bir taraftan Bedir ve Yılmaz (2020), Sevgi, Harput ve Bayazıt (2021), Serinci ve Özdemir (2022), Özgel Felek (2022) ve Park (2012) yaptıkları çalışmada öğrencilerinin uzamsal beceri düzeylerinin sınıf düzeyleri bağlamından anlamlı biçimde farklılaşmadıklarını bulmuşlardır.

Araştırmanın beşinci alt probleminde ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin öğrenme stilleri algısı bağlamında anlamlı bir farklılık taşıyıp taşımadığı tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde öğrenme stilleri algısı açısından anlamlı farklılık taşımakta olduğunu göstermiştir. Ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinde görerek, işiterek ve fiziksel temas ile öğrendikleri algısına sahip öğrenciler arasında işiterek öğrenme algısına sahip olan öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. İşitsel öğrenme stilleri bilgiyi işitme yoluyla işleyerek, tartışarak, dinleyerek, konuşarak daha hızlı öğrenen bireylerdir (Ariastuti ve Wahyudin, 2022). Görsel öğrenme stiline sahip kişiler ise bilgiyi resimler, haritalar veya diyagramlar şeklinde sunulduğunda en iyi şekilde öğrenen bireylerdir (Almasri, 2022). Birçok araştırmacı yaptığı çalışmada görsel öğrenme stilleri algısı ile uzamsal becerilerin ilişkili olduğunu belirtmektedir (Babu ve Ganesan, 2019; Gridos vd., 2018; Hawes ve Ansari, 2020; Liu, Wei, Chen, Hugo ve Zhao, 2021; Silverman, 1989; Turgut vd., 2009; Yang, Huo ve Zhang, 2021). Örneğin uzamsal beceriler tabiatı gereği görsel açıdan tanımayı gerektiren ve geometrik şekilleri öğrenmede ve açıklamada önemli bir araç olabilmektedirler (Turgut vd., 2009). Demirtaş ve Baltaoğlu (2010), yaptıkları çalışmada görsel öğrenen öğrencilerin yaratıcılık (akıcılık ve esneklik puanlarının) işitsel ve kinestetik öğrenen öğrencilere göre daha yüksek olduğunu ifade

etmişlerdir. Turğut (2007) uzamsal becerilerin yaratıcılıkla ilişkili olduğunu belirtilmektedir. Her ne kadar işiterek öğrenme algısına sahip öğrencilerde uzamsal akıl yürütme becerileri diğer öğrenme algısına sahip öğrencilerden yüksek çıksa da fiziksel temas ve görsel öğrenme algısına sahip öğrencilerin de yüksek olduğu bulgularla desteklenmektedir. Bu sonuç araştırmanın sınırlılıklarıyla ilgili olabilir. Benzer şekilde uzamsal akıl yürütme becerilerinde fiziksel temas öğrenme stilleri algısına sahip öğrenciler “Görerek” öğrenme stilleri algısına sahip öğrencilere göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir. Whiteley, Sinclair ve Davis (2015), uzamsal akıl yürütme becerisinin sadece görsel bir deneyim olmadığını insanların görme duyusu kullanmadan da ellerini kullanarak, vücut hareketleri ve jestler gibi günlük hareket deneyimleri yoluyla uzamsal bilgi edinebileceklerini belirttiler. Fiziksel temas kinestetik bir deneyim olduğundan çalışmadaki fiziksel temas lehine olan bulguyu desteklemektedir. Bu bulgular, öğrenme stilleri algısının uzamsal akıl yürütme becerilerini anlamada etkili bir faktör olduğunu vurgulayarak eğitim yaklaşımlarının bu farklılıkları dikkate alması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerini Kolb öğrenme stilleri çerçevesinde incelemiş ve önemli bulgulara ulaşmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin en fazla değiştiren öğrenme stiline sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar öğrenme stillerine göre incelendiğinde, uzamsal akıl yürütme beceri düzeyi en fazla ayırtıran öğrenme stilline sahip öğrenciler olduğu belirlenmiştir. Ortaokul kız öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme beceri düzeyi etki büyüklüğü küçük olsa da erkek öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeyi arttıkça uzamsal akıl yürütme becerilerinin de yükseldiği belirlenmiştir. Sonuçlara göre, istatistiksel olarak anlamlı farklılığın, değiştirme öğrenme stiline sahip öğrencilerde olduğu, diğer öğrenme stillerine sahip öğrencilerde olmadığı belirlenmiştir. Öğrenme stilleri algısına göre ise uzamsal akıl yürütme beceri düzeyinin işiterek öğrenen öğrencilerde yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, eğitimcilerin öğrenci çeşitliliğini anlamalarına, bireysel farklılıkları göz önünde bulundurmalarına ve öğretim stratejilerini daha etkili bir şekilde uyarlamalarına yardımcı olabilir. Ayrıca, bu çalışma, uzamsal akıl yürütme becerileri ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayarak gelecekteki eğitim araştırmalarına kaynak olabilir. Dolayısıyla bu araştırmadan elde edilen sonuçların ileri dönemlerdeki çalışmalara ve uygulayıcılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

- 1- Alanyazın taramalarında uzamsal akıl yürütme becerilerle ilgili çalışmaların çoğunlukla matematik, geometri ve astronomi bilim alanlarıyla ilgili yapılmıştır. Uzamsal akıl yürütme becerilerinin fen bilimleri alanı üzerindeki etkisiyle ilgili daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir.
- 2- Çalışma Adıyaman İli Merkez ilçesindeki 6., 7. ve 8. sınıf ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Farklı sınıf düzeyleri, sosyoekonomik düzeyleri, iklimsel ve kültürel bölgeler eklenerek çalışma alanı genişletilerek tekrarlanabilir.
- 3- Öğretmen ve öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerini geliştirebilecek gerekli materyal ve ortam sağlanarak öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerileri geliştirilebilir.
- 4- Çalışmada ortaya çıkan işiterek öğrenme algısına sahip öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerileri düzeylerinin en yüksek olduğunun belirlenmesinden dolayı hazırlanacak veya kullanılacak materyallerde daha fazla sesli açıklamalar içeren eğitim materyalleri bulunması ve geliştirilmesi önerilmektedir.
- 5- Araştırma sonuçlarında da görüldüğü gibi bireysel farklılıklardan cinsiyet, öğrenme stili ve öğrenme algısındaki farklılıklar göz önüne alınarak tek tip eğitim öğretim ortamların yerine farklı öğretim yöntem ve tekniklerin, materyallerin bir arada kullanılmasını sağlayan zenginleştirilmiş eğitim öğretim ortamlarının oluşturulması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abay, S., Tertemiz, N. ve Gökbulut, Y. (2018). “Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi”. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 12 (1), 45-62.
- Açıkgül Fırat, E. ve Köksal, M. S. (2018). “Özel Yetenekli Öğrencilere Yönelik Fen Bilimlerine Özgü Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi Testinin Geliştirilmesi. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(3), 391-405.
- Ahioglu Lindberg, E. (2011). “Piaget ve Ergenlikte Bilişsel Gelişim”. Kastamonu Eğitim Dergisi, 19(1), 1-10.
- Akkaya Yılmaz, M. (2022). “Spatial Reasoning Skills Levels of Junior High School Students”. International Journal of Geography and Geography Education, (47), 135-147.
- Akçay, N. O., Akçay, A. ve Kurt, M. (2016). “Ortaokul Öğretmenlerinin Öğretim Yöntem ve Tekniklerine Yönelik Görüş ve Yeterliklerinin İncelenmesi”. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 5(1), 333-342.
- Aksoy, K. (2022). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Öz Yeterliği ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Al-Balushi, S. M. and Coll, R. K. (2013). “Exploring Verbal, Visual and Schematic Learners' Static and Dynamic Mental Images of Scientific Species and Processes in Relation to Their Spatial Ability”. International Journal of Science Education, 35(3), 460-489.
- Almasri, F. (2022). “Simulations to Teach Science Subjects: Connections Among Students’ Engagement, Self-Confidence, Satisfaction, and Learning Styles”. Education and Information Technologies, 27(5), 7161–7181.
- An, D. and Carr, M. (2017). “Learning Styles Theory Fails to Explain Learning and Achievement: Recommendations for Alternative Approaches”. Personality and Individual Differences, 116, 410-416.

- Anastasi, A. (1968). *Psychological Testing* (3rd Ed.). New York. Macmillan.
- Andersen, L. (2014). “Visual-Spatial Ability: Important in STEM, Ignored in Giftededucation”. *Roeperrreview*, 36(2), 114-121.
- Ariastuti, M. D. and Wahyudin, A.Y. (2022). “Exploring Academic Performance and Learning Style of Undergraduate Students in English Education Program”. *Journal of English Language Teaching and Learning*, 3 (1), 67-73.
- Arslan, N. ve Durukan, E. (2015). “Ortaokul Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Yazma Eğilimleri Arasındaki İlişki”. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (Teke) Dergisi*, 4(3), 1251-1267.
- Arslan, A. (2022). “Üniversite Öğrencilerinin Öğrenme Stillerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Örneği)”. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2022(18), 114-138.
- Aslam Orkun, M. ve Bayırlı, A. (2019). “Öğrenme Stilleri Modellerinin İncelenmesi”. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 71-83.
- Aşkar, P. ve Akkoyunlu, B. (1993). “Kolb Öğrenme Stili Envanteri”. *Eğitim ve Bilim*, 87,37-47.
- Ata, R. and Çevik, M. (2019). “Exploring Relationships Between Kolb’s Learning Styles and Mobile Learning Readiness of Pre-service Teachers: A Mixed Study”. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1351-1377.
- Aydoğdu, M., Kesercioğlu, T., (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Babayiğit, Ö. (2016). “Öğrenme Stilleri ve Eğitimdeki Önemi”. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 1 (1), 1-8.
- Babu, Udhaya Mohan ve Ganesan, Kalaiyarsan. (2019). *A Study on Visual-Spatial Intelligence Skills Among the Secondary School Students*.
- Balcı, Ö. (2013). *Öğrenme Stillerine Dayalı Etkinliklerin İngilizce Dersinde Öğrencilerin Okuduğunu Anlama Becerilerine ve Öz-Yeterlik Algılarına Etkisi. (Doktora Tezi)*.

Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Barnea, N. and Dori, Y. J. (1999). “High-School Chemistry Students’ Performance and Gender Differences in a Computerized Molecular Modeling Learning Environment”. *Journal of Science Education and Technology*, 8(4), 257–271.

Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme, Klasik Test Teorisi ve Uygulaması*. Ankara: Pegem Akademi.

Bayrak, B. K. (2012). “A Study on Learning Styles of Secondary School Student’s According to Gender and Class Level”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 843–847.

Bedir, D. ve Yılmaz, S. (2020). “Lise Öğrencilerinin Uzamsal Yetenek Öz-değerlendirme Düzeylerinin İncelenmesi”. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14 (2), 1528-1553.

Benli, F. (2020). *Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ile Sahip Oldukları Matematiksel Güçleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Blosser, P. E. (1990). “Current Projects and ctivities in k-12 Science Education Curriculum Development”. (ERIC/SMEAC Science Education Digest No.3.ED324194)

Biçer, M. (2010). *İlköğretim 6., 7., 8. Sınıf Öğrencilerinin Sınıf Düzeyleri, Cinsiyetleri, Akademik Başarıları ve Ders Grupları ile Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişki*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Biçer, N. ve Durukan, E. (2014). “Ortaokul Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ile Okumaya Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki”. *Milli Eğitim Dergisi*, 44(204), 199–213.

Biçer, N. (2017). “Yabancılar Türkçe öğretimi alanında yayınlanan makaleler üzerine bir analiz çalışması”. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27, 236-247.

Bilgin, İ. ve Bahar, M. 2008. “Sınıf Öğretmenlerinin Öğretme ve Öğrenme Stilleri

- Arasındaki İlişkinin İncelenmesi''. GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(1): 19-38.
- Bodur, Ş. (2016). Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri İle Fen Konularını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Becerileri Arasındaki İlişki. (Yüksek Lisans Tezi). Giresun: Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Branch, Benjamin D. (2014). "Information Literacy Beyond the Library". Libraries and Spatial Literacy: Toward Next-Generation Education College and Undergraduate Libraries, Vol: 21.109–114.
- Brownlow, S. and Miderski, C. A. (2001). How Gender and College Chemistry Experience Influence Mental Rotation Ability. Atlanta, GA: ERIC.
- Bruce, C. D., Davis, B., Sinclair, N., McGarvey, L., Hallowell, D., Drefs, M., Woolcott, G. (2016). "Understanding Gaps in Research Networks: Using "Spatial Reasoning" as a Window into the Importance of Networked Educational Research". Educational Studies in Mathematics, 95(2), 143–161.
- Buckley, J., Seery, N. and Canty, D. (2018). "Investigating the Use of Spatial Reasoning Strategies in Geometric Problem Solving". International Journal of Technology and Design Education. doi:10.1007/s10798-018-9446-3
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (11. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Carbo, M. (1980). An Analysis of the Relationship Between the Modality Preferences of Kinder Gartners and Se-lected Reading Treatments as They Affect the Learning of Abasic Sight-word Vocabulary. (Doctoral dissertation, St. John's University,1980). Dissertation Abstracts International, 41/04A, 1939.
- Castro-Alonso, J. C. and Uttal, D. H. (2018). "Spatial Ability for University Biology Education". Advances in Human Factors in Training, Education and Learning Sciences, 283–291. doi:10.1007/978-3-319-93882-0_28
- Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- Collins, L. (2014). Tradition or Technology? The Impact of Paper Versus Digital Map Technology On Students' Spatial Thinking Skill Acquisition. (Doctoral dissertation). Retrieved from <https://scholarcommons.sc.edu/etd/2800>
- Cole, M. L. (2017). Spatial reasoning and understanding the particulate nature of matter: A middle school perspective (Theses and Dissertations). University of Kentucky.
- Coşkun, N. ve Yıldız Demirtaş, V. (2015). “Öğrenme Stillerine Göre Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Dersi Başarı ve Kaygı Düzeyleri”. Kastamonu Eğitim Dergisi, 23(2), 549-564.
- Çakır, R. ve Akbaş, O. (2013). “Lise Öğrencilerinin Öğrenme Stillerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi”. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 1(25): 138-159.
- Çetin, E. (2020). “Uzaktan Eğitimde Uzamsal Görselleştirme: 3 Boyutlu Tasarım Sürecinin Uzamsal Yeteneğe Etkisi”. Kastamonu Education Journal, 28(6), 2295-2304.
- Çilingir-Altınır, E. (2018). İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Profillerine göre Görsel Tahmin ile Uzamsal Akıl Yürütme Becerilerinin ve Problem Çözme Performanslarının İncelenmesi (Doktora Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Danişman, Ş. and Erginer, E. (2017). “The Predictive Power of Fifth Graders' Learning Styles on Their Mathematical Reasoning and Spatial Ability”. Cogent Education, 4(1). doi:10.1080/2331186x.2016.1266830
- Daşdemir, İ. (2016). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (1. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- David, L.T. and Clinciu, A.I. (2009). “Psychological measures of spatial abilities”. Bulletin of the Transilvania University of Braşov, 2(51), 93-98
- Davis, B., Okamoto, Y. and Whiteley, W. (2015). Spatializing School Mathematics. In B. Davis (Ed.), Spatial Reasoning in the Early Years: Principles, assertions, and Speculations. (pp. 139-150). New York, NY: Routledge.

- Demirtaş, V.. Y. ve Baltaoğlu, D.. G. (2010). “Öğrenme Stillere Göre Öğrencilerin Yaratıcılık Düzeyleri”. *Education Sciences*, 5(4), 2206-2215.
- Delialioğlu, Ö. and Askar, P. (1999). “Contribution of Students’ Mathematical Skills and Spatial Ability in Secondary School Physics”. *Journal of Hacettepe University Education Faculty*, 16-17, 34-39.
- Demirkaya, C. ve Masal, M. (2017). “Geometrik-Mekanik Oyunlar Temelli Etkinliklerin Ortaokul Öğrencilerinin Uzamsal Düşünebilme Becerilerine Etkisi”. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 600-610.
- Desmedt, E. and Valcke, M. (2004). “Mapping the Learning Styles “Jungle”: An Overview of the Literature Based on Citation Analysis”. *Educational Psychology*, 24(4), 445–464.
- Doğan, C. D. ve Aybek, E. C., (2021). *R shiny ile Psikometri ve İstatistik Uygulamaları*. doğan (Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Dokumacı Sütçü, N. (2021). “Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları ile Görsel Okuryazarlık Yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi”. *Journal of Computer and Education Research*, 9(17), 125-144.
- Duff, A. (2004) *Auditqual: Dimensions of Audit Quality*. Institute of Chartered Accountants of Scotland, Edinburgh.
- Dunn, R. and Dunn, K. (1975). “Learning Styles, Teaching Styles”. *NASSP Bulletin*, 59(393), 37-49.
- Dunn, R. and Dunn, K. (1978). *Teaching Students Through the İrindivi Dual Learning Styles: A Practicalapproach*. Reston, VA: Reston Publishing Co.
- Dunn, R. (1990). “Understanding the Dunn and Dunn Learning Style Model and the Need for İndividual Diagnosis and prescription”. *Reading, Writing, and Learning Disabilities*, 6, 223–247.
- Dunn, R. and Dunn, K. 1992. *Teaching Elementary Students Through Their İndividual Learning Styles*, Boston: Allyn and Bacon.

- Dunn, R. and Dunn, K. (1999). The Complete Guide to the Learning Styles İnservice System. Boston, MA, Allyn and Bacon.
- Duman, P. (2023). “Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Derslerinde Kullandıkları Yöntem ve Tekniklere İlişkin Görüşleri”. International Journal of Progressive Studies in Education (ijopse), 1(1), 31–50.
- Dündar, S. (2014). Bilişsel Stilleri Farklı Öğretmen Adaylarının Uzamsal Becerilerinin İncelenmesi. Bartın University Journal of Faculty of Education, 3(1), 102-112.
- Dündar, M., Yılmaz, R. Ve Terzi, Y. (2019). Matematik ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty, 38(1), 113-130.
- Ekici, G. (2002). “Gregorc Öğrenme Stili Ölçeği”. Eğitim ve Bilim, 27(123), 42–47.
- Ekici, G. (2003). Öğrenme Stiline Dayalı Öğretim ve Biyoloji Dersine Öğretime Yönelik Ders Planı Örnekleri. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Ekici, G. (2013). “Gregorc ve Kolb Öğrenme Stili Modellerine Göre Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stillерinin Cinsiyet ve Genel Akademik Başarı Açısından İncelenmesi”. Eğitim ve Bilim, 38(167): 211-225.
- Ekinci, C. E. (2018). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (3. Baskı). Ankara: Data Yayın Dağıtım.
- Elçi, A. N. (2022). “4MAT Öğrenme Stillерine Uygun Olarak Seçilen Öğrenme Yöntemlerinin Matematik Öğretmen Adaylarının Açık Uçlu Problem Çözmedeki Başarısına Etkisi”. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (53), 725-741.
- Erbey, Ö. (2013). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stili İle Fen ve Teknoloji Dersi Başarısı Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir: Ahi Evran Üniversitesi.
- Ergür, O. E. (1998). Hacettepe Üniversitesi Dört Yıllık Lisans Programlarındaki Öğrenci ve Öğretim Üyelerinin Öğrenme Stillерinin Karşılaştırılması (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

- Ertekin, P. (2017). Üstün Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Uzamsal Akıl Yürütme Becerilerinin Astronomi Konularına Yönelik Kavramsal Anlayışları ve Akademik Başarıları ile İlişkisinin İncelenmesi (Doktora Tezi). Malatya: İnönü Üniversitesi.
- Evin-Gencel, İlke. (2006). Öğrenme Stilleri, Deneyimsel Öğrenme Kuramına Dayalı Eğitim, Tutum ve Sosyal Bilgiler Program Hedeflerine Erişi Düzeyi (Doktora Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Evin-Gencel, İ. (2007). ‘‘Kolb'un Deneyimsel Öğrenme Kuramına Dayalı Öğrenme Stilleri Envanteri-III'ü Türkçeye Uyarlama Çalışması’’. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(2), 120-139.
- Ezberci-Çevik, E., Candan-Helvacı, S., Bozdemir, H. ve Kurnaz, M.A. (2019). ‘‘Fen bilgisi Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi’’. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(27), 165-176.
- Eyamoğlu, A. (2019). Fen ve Sosyal Yetenekli Öğrencilerin Öğrenme Stilllerine Göre Sosyal Becerilerinin Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Lefkoşa: Yakın Doğu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Felder, R. M. (1993). ‘‘Reaching The Second Tier’’. Journal of College Science Teaching, 23(5), 286-290.
- Felder, R. M. and Silverman, L. K. (1988). ‘‘Learning styles and teaching styles in engineering education’’. Engineering Education, 78(7), 674-681.
- Felder, R. M. and Brent, R. (2005). ‘‘Understanding Student Differences’’. Journal of Engineering Education, 94(1), 57-72.
- Fernández-Méndez, L. M., Contreras, M. J. and Elosúa, M. R. (2018). ‘‘From What Age Is Mental Rotation Training Effective? Differences in Preschool Age But Not In Sex’’. Frontiers in Psychology, 9, 753.
- Ferrara, K., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N. S., Golinkoff, R. M. and Lam, W. S. (2011). ‘‘Block Talk: Spatial Language During Block Play’’. Mind, Brain, and Education, 5(3), 143-151.

- Flavell, J. H. (1999). "Cognitive Development: Children's Knowledge About the Mind". *Annual Review of Psychology*, 50(1), 21-45.
- Fleming, N. D. (2001). *Teaching and Learning Styles: VARK strategies*. Christchurch, New Zealand: N.D. Fleming.
- Fosu, R. and Sukumar, K. and Connolly, P. E. (2016, June), *Spatial Visualization Ability and Learning Style Preference Assessment Among Construction Related Undergraduate Engineering and Technology Students* Paper presented at 2016 ASEE Annual Conference and Exposition, July. New Orleans, Louisiana. 10.18260/p.25855
- Fraenkel, J. R. and Wallen N. E. (1990). *How to Design and Evaluate Research in Education*. San Francisco: McGraw-Hill.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. and Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (Eight Edition). New York: McGraw-Hill.
- Frick, A., Möhring, W. and Newcombe, N. S. (2014). "Picturing Perspectives: Development of Perspective-Taking Abilities in 4-To 8-Year-Olds". *Frontiers in psychology*, 5, 386.
- Frick, A. (2019). "Spatial Transformation Abilities and Their Relation to Later Mathematics Performance". *Psychological Research*, 83(7), 1465-1484.
- Gages, T. T. (1994). *The Interrelationship Among Spatial Ability, Strategy Used, and Learning Style for Visualization Problems* (Doctoral Dissertation). Ohio: The Ohio State University Dissertation Abstracts International.
- Ganley, C. M., Vasilyeva, M. and Dulaney, A. (2014). "Spatial Ability Mediates the Gender Difference in Middle School Students' Science Performance". *Child Development*, 85(4), 1419–1432.
- Geary, D. C. (2022). *Spatial Ability as A Distinct Domain of Human Cognition: An Evolutionary Perspective*. *Intelligence*, 90, 101616.
- Gencel, İ. E. ve Erdoğan, M. (2022). Kolb'un Yenilenen Öğrenme Stilleri Sınıflamasına İlişkin Bir İnceleme. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(3), 813-833.
- Geiger, M. A., Boyle, E. J. and Pinto, J. (1993). "An Examination of Ipsative and Normative

Versions of Kolb's Revised Learning Style Inventory''. Educational and Psychological Measurement, 53, 717-726.

Gersmehl, P. J. and Gersmehl, C. A. (2007). "Spatial thinking by young children: Neurologic evidence for early development and educability". Journal of Geography, 106(5), 181-191.

Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Rajapakse, J. C., Vaituzis, A. C., Liu, H. and Castellanos, F. X. (1999). "Development of the Human Corpus Callosum During Childhood and Adolescence: A Longitudinal MRI Study". Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry, 23(4), 571-588.

Magulod Jr, G. C. (2019). "Learning Styles, Study Habits and Academic Performance of Filipino University Students in Applied Science Courses: Implications for Instruction". JOTSE: Journal of Technology and Science Education, 9(2), 184-198.

Gilligan, K. A., Hodgkiss, A., Thomas, M. S. and Farran, E. K. (2019). The Developmental Relations Between Spatial Cognition and Mathematics in Primary School Children. Developmental science, 22(4), e12786.

Gold, A. U., Pendergast, P. M., Ormand, C. J., Budd, D. A., and Mueller, K. J. (2018). "Improving Spatial Thinking Skills Among Undergraduate Geology Students Through Short Online Training Exercises". International Journal of Science Education, 1–21.

Gokalp, M. (2013). "The Effect of Students' Learning Styles to Their Academic Success". Creative Education, 4, 627-632.

Gooden, D. J., Preziosi, R. C. and Barnes, F. B. (2009). "An Examination Of Kolb's Learning Style Inventory". American Journal of Business Education (AJBE), 2(3), 57–62.

Guillot, A., Hoyek, N. and Collet, C. (2012). "Mental Rotation and Functional Learning". Encyclopedia of the Sciences of Learning, 2222–2223.

Güzel, M. (2019). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri İle Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Burdur: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.

- Grasha, A. F. (1996). *Teaching with Style: A Practical Guide to Enhancing Learning by Understanding Teaching and Learning Styles*. Pittsburgh, PA: Alliance Publishers.
- Green, C. S. and Bavelier, D. (2007). “Action-Video-Game Experience Alters the Spatial Resolution of Vision”. *Psychological Science*, 18(1), 88–94.
- Gregorc, A. F. (1979). “Learning/teaching Styles: Their Nature and Effects”. *NASSP Monograph*, (October/November), 19–26.
- Grasha, A. F. (2002). *Teaching with Style*. San Bernardino, CA: Alliance
- Gridos, P., Gagatsis, A., Deliyianni, E., Elia, I. and Samartzis, P. (2018). The Relation Between Spatial Ability and Ability to Solve with Multiple Ways in Geometry. Paper Presented in: ISSC 2018 - International Conference on Logics of image: Visual Learning, Logic and Philosophy of Form in East and West, Crete, Greece. Research Gate.
- Güçlü, G. (2020). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları Öğrenme Stillerini ve Kullandıkları Bilişüstü Öğrenme Stratejilerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi)*. Elazığ: Fırat Üniversitesi.
- Güneş, N. (2021). *İlkokul 3. Sınıf Hayat Bilgisi Dersinin Dunn ve Dunn Öğrenme Stili Modeli Kullanılarak Öğretilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi)*. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Hammer, A. L. (1996). *MBTI applications: A Decade of Research on the Myers-Briggs Type Indicator*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Hauptman, H. (2010). “Enhancement of Spatial Thinking with Virtual Spaces 1.0.” *Computer and Education*, 54, 125–135.
- Hauptman, H. and Cohen, A. (2011). “The Synergetic effect of Learning Styles on the Interaction Between Virtual Environments and the Enhancement of Spatial Thinking”. *Computers and Education*, 57(3), 2106–2117.
- Hames, E. and Baker, M. (2013). *EEG-Based Comparisons of Performance On a Mental*

- Rotation Task Between Learning Styles and Gender. In 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (ss. 1176-1182). October, IEEE.
- Hames, E. and Baker, M. (2014). “A study of the Relationship Between Learning Styles and Cognitive Abilities in Engineering Students”. *European Journal of Engineering Education*, 40(2), 167–185.
- Hartman, N. W. and Bertoline, G. R. (2005). *Spatial Abilities and Virtual Technologies: Examining the Computer Graphics Learning Environment*. Ninth International Conference on Information Visualisation (IV’05). doi:10.1109/iv.2005.120
- Hasani, N. and Xhomara, N. (2022). “The impact of verbal and mathematical intelligences as Well as Visual and Auditory Learning Styles on Students' Academic Achievements”. *International Journal of Learning and Change*, 14(4), 444-468.
- Hawes, Z. and Ansari, D. (2020). “What Explains the Relationship Between Spatial and Mathematical Skills? A Review of Evidence from Brain and Behavior”. *Psychonomic Bulletin and Review*, 27, 465-482.
- Hawk, T. F. and Shah, A. J. (2007). “Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning”. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 5(1), 1–19.
- Healey, M. and Jenkins, A. (2000). “Kolb’s Experiential Learning Theory and Its Application in Geography in Higher Education”. *Journal of Geography*, 99(5), 185–195.
- Hendroanto, A. (2015). *Developing Students’ Spatial Ability in Understanding Three Dimensional Representations (Unpublished Master Thesis) Universitas Negeri Surabaya*.
- Hegarty, M. and Waller, D. (2005). Individual Differences in Spatial abilities. In P. Shah and A. Miyake (Eds.), *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking* (ss. 121-169). Cambridge University Press.
- Hegarty, M. (2011). “The Cognitive Science of Visual-Spatial Displays: Implications for Design”. *Topics in Cognitive Science*, 3(3), 446–474.

- Hegarty, M. (2014). “Spatial Thinking in Undergraduate Science Education”. *Spatial Cognition and Computation*, 14(2), 142–167.
- Hein, T.L. and D.D. Bundy (2000). “Teaching to Students’ Learning Styles: Approaches That Work”. *Frontiers in Education Conference*. November, San Juan, Puerto Rico.
- Heyer, I. (2012). *Establishing the Empirical Relationship Between Non-Science Majoring Undergraduate Learners’ Spatial Thinking Skills and Their Conceptual Astronomy Knowledge*. (Unpublished Doctoral Thesis). University of Wyoming, Wyoming.
- Hiçyılmaz, Y. (2020). “8. Sınıf sisteminin İdeal Okula İlişkin Algılarının Çizilmesi ve Yazma Yöntemi ile Hayal Gücü Tipolojisi Bağlamında İncelenmesi”. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt: 39 Sayı: Özel, 304-315.
- Hodgkiss, A., Gilligan, K. A., Tolmie, A. K., Thomas, M. S. C. and Farran, E. K. (2018). *Spatial Cognition and Science Achievement: The contribution of Intrinsic and Extrinsic Spatial Skills from 7 to 11 years*. *British Journal of Educational Psychology*. doi:10.1111/bjep.12211
- Hodgkiss, A., Gilligan-Lee, K. A., Thomas, M. S. C., Tolmie, A. K. and Farran, E. K. (2021). doi:10.1111/bjep.12211 *The Developmental Trajectories of Spatial Skills in Middle Childhood*. *British Journal of Developmental Psychology*, 39(4), 566–583.
- Hoffman, M., Gneezy, U. and List, J. A. (2011). “Nurture Affects Gender Differences in Spatial Abilities”. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(36), 14786–14788.
- Honey, P., and Mumford, A. (1992). *The manual of Learning Styles*. Maidenhead, England: Peter Honey Publications.
- Hsi, S., Linn, M. C. and Bell, J. E. (1997). “The Role of Spatial Reasoning in Engineering and the Design of Spatial Instruction”. *Journal of Engineering Education*, 86(2), 151–158.
- Ishikawa, T. and Newcombe, N. S. (2021). “Why Spatial Is Special in Education, Learning, And Everyday Activities”. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 6, 1-5.

- Issn and Bhat, Mehraj and Govil, Punita. (2014). Understanding Learning Styles of Secondary School Students in Relation to Certain Variables. Asian Journal of Multi Disciplinary Studies. 2. 2321-8819.
- İlhan, A., Çelik, H.C. ve Poçan, S. (2016). Görsel Matematik Okuryazarlığı: Bir Derleme Çalışması. International Engineering, Science and Education Conference, 1-3 Aralık, Diyarbakır.
- İrioğlu, Z., Ertekin, E. (2012). “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Zihinsel Döndürme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi”. Journal of Educational and Instructional Studies in the World. 2(1), 75-81.
- Johnson, S. P. and Moore, D. S. (2020). Spatial Thinking in Infancy: Origins and Development of Mental Rotation Between 3 and 10 Months of Age. Cognitive Research: Principles and Implications, 5, 1-14.
- Just, M. A. and Carpenter, P. A. (1985). “Cognitive Coordinate Systems: Accounts of Mental Rotation and Individual Differences in Spatial Ability”. Psychological Review, 92(2), 137–172.
- Karamustafaoğlu, O. (2009). “Fen ve Teknoloji Eğitiminde Temel Yönelimler”. Kastamonu Eğitim Dergisi, 17 (1), 87-102.
- Karasar, N. (2020). Bilimsel Araştırma Yöntemi. 35. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, D. (2019). “Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme, Zihinsel Döndürme ve Zihinde Canlandırma Becerilerinin Matematik Odaklı Epistemolojik İnançlar ve Bazı Değişkenlerle İlişkisi”. Kastamonu Eğitim Dergisi, 27(4), 1787 - 1798.
- Kaya, S. (2022). Liselere Geçiş Sistemi (LGS) Fen Bilimleri Testi Sorularının Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımlarıyla Örtüşme Düzeyinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi.
- Kayes, D. C. (2005). “Internal Validity and Reliability of Kolb’s Learning Style Inventory Version 3 (1999)”. Journal of Business and Psychology, 20(2), 249–257.

- Kayhan, B. (2005). Investigation of High School Students' Spatial Ability (Unpublished Master Thesis). Ankara: Middle East Technical University Institute of Science and Technology.
- Kell, H. J., Lubinski, D. and Benbow, C. P. (2013). "Who rises to the top? Early indicators". Psychological Science, 24(5), 648-659.
- Kılıç, E. (2002). Web Temelli Öğrenmede Baskın Öğrenme Stilinin Öğrenme Etkinlikleri Tercihi ve Akademik Başarıya Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Kılınç, Y. D. D. M., ve Güzel, M. (2022). "İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Değerlendirilmesi". Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(12), 1-22.
- Koca, S. (2011). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı, Tutum ve Kaygılarının Öğrenme Stillerine Göre Farklılığının İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Kocagül-Sağlam, M. ve Ünal-Çoban, G. (2020). "Öğrencilerde Bilimsel Akıl Yürütme Becerilerini Geliştirme Konusunda Fen Bilimleri Öğretmenlerinin İhtiyaçlarının Belirlenmesi". Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 50, 399-425.
- Koç, D. (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri: Fen Başarısı Ve Tutumu Arasındaki İlişki (Afyonkarahisar İl Örneği) (Yüksek Lisans Tezi). Afyonkarahisar: Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi.
- Koç, S. (2009). İlkokul 5. ve 6. Sınıf in Öğrenme Stillerinin Belirlenmesi ve Akademik Başarı ile İlişkisi (Yüksek Lisans Tezi). Elazığ: Fırat Üniversitesi.
- Koçak, T. (2007). İlköğretim 6. 7. 8. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi.
- Kozhevnikov, M., Kosslyn, S. and Shephard, J. (2005). "Spatial Versus Object Visualizers: A New Characterization of Visual Cognitive Style". Memory and Cognition, 33(4), 710-726.

- Kozhevnikov, M. and Thornton, R. (2006). “Real-Time Data Display, Spatial Visualization Ability and Learning Force and Motion Concepts”. *Journal of Science Education and Technology*, 15, 111 -132.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experiences as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kolb, D. A. (1985). *Learning Style Inventory: Self Scoring Test and Interpretation Booklet*. Boston, MA: McBer.
- Kolb, D. A. (1999). *The Kolb learning style inventory, Version 3*. Boston, MA: Hay Group, Hay Resources Direct.
- Kolb, D. A. (2000). *Facilitator’s Guide to Learning*. Hay Resources Direct.
- Kolb, A. Y. and Kolb, D. A. (2005). “Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing experiential learning in higher education”. *The Academy of Management Learning and Education*, 4(2), 193–212.
- Kolb, David and Kolb, Alice. (2013). *The Kolb Learning Style Inventory 4.0: Guide to Theory, Psychometrics, Research and Applications*.
- Korkmaz, H. İ. ve Tekin, B. (2020). “Investigating Preschool Teacher Candidates’ Spatial Thinking Skills”. *Journal of Theoretical Educational Science*, 13 (1), 191-204.
- Kotecha, A. (2019). “Learning styles”. *National Medical Journal of India*, 12(5), 276–280.
- Kural, H. (2009). *Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarılarına ve Sosyo-Demografik Özelliklerine Göre İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi)*. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi.
- Kurt, G., Önel, F. and Çakıoğlu, Özge. (2023). “An investigation of Middle School Students’ Spatial Reasoning Skills”. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 16(1), 123–141.
- Küpelı, Z. (2021). *Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri İle Akademik Özgüvenleri Arasındaki İlişki (Yüksek Lisans Tezi)*. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.

- Kupesiz, F. T., ve Gürpınar, E. (2022). “Türkiyedeki Hematoloji Uzmanlarının Öğrenme Stillerinin Belirlenmesi ve Eğitim Başarısı Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi”. Tıp Eğitimi Dünyası, 21(63), 5-17.
- Laski, E. V., Casey, B. M., Yu, Q., Dulaney, A., Heyman, M. and Dearing, E. (2013). “Spatial Skills as a Predictor of First Grade Girls’ Use of Higher Level Arithmetic strategies”. Learning and Individual Differences, 23, 123–130.
- Law, D. J., Pellegrino, J. W. and Hunt, E. B. (1993). “Comparing the Tortoise and the Hare: Gender Differences and Experience in Dynamic Spatial Reasoning Tasks”. Psychological Science, 4(1), 35–40.
- Lawrence, G. (1993). People Types and Tiger Stripes: A practical Guide to Learning Styles (3rd ed.). Gainesville, FL: Center for the Applications of Psychological Type.
- Lee, J.W. (2005). Effects of GIS Learning on Spatial Ability. (Unpublished Doctoral Thesis) Texas: A & M University Office of Graduate Studies.
- Levine, S. C., Vasilyeva, M., Lourenco, S. F., Newcombe, N. S., and Huttenlocher, J. (2005). “Socioeconomic Status Modifies the Sex Difference in Spatial Skill”. Psychological Science, 16(11), 841–845.
- Linn, M. and Petersen, A. (1985). “Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis”. Child Development, 56, 1479-1498.
- Liu, S., Wei, W., Chen, Y., Hugo, P. and Zhao, J. (2021). “Visual-Spatial Ability Predicts Academic Achievement Through Arithmetic and Reading Abilities”. Frontiers in Psychology, 11, 591308.
- Loo, R. (2004). “Kolb’s Learning Styles and Learning Preferences: Is There a Linkage?”. Educational Psychology, 24(1), 99–108.
- Loo, R. (1999). “Confirmatory Factor Analyses of Kolb’s Learning Style Inventory (LSI-1985)”. British Journal of Educational Psychology, 69(2), 213–219.
- Lord, T. R. (1990). “Enhancing Learning in the Life Sciences Through Spatial Perception”. Innovative Higher Education, 15 (1), 5-16.

- Lohman, D. F. (1994). Spatially Gifted, Verbally Inconvenienced. In Talent Development (Vol. 2, pp. 251-264).
- Milli Eğitim Bakanlığı. [MEB]. (2018). İlkokul ve Ortaokul Fen Bilimleri Dersi 3-8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6.,7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2019). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu. Millî Eğitim Bakanlığı: Ankara. Rretrived from <https://pisa.meb.gov.tr/www/pisa-2018-turkiye-on-raporuyayimlandi/icerik/3>
- MEB (2019). PISA 2018 Türkiye Raporu. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2022). PISA 2022 Türkiye Raporu. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB(2019).TIMSS2019ulusalönraporu.Ankara:https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyaar/2020_12/10175514_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_.pdf.
- Magulod, G.C., Jr. (2019). “Learning Styles, Study Habits and Academic Performance of Filipino University Students in Applied Science Courses: Implications for Instruction”. Journal of Technology and Science Education,9(2), 184-198.
- McGee, M. G. (1979). “Human Spatial Abilities: Psychometric Studies and Environmental, Genetic, Hormonal, and Neurological Influences”. Psychological Bulletin, 86(5), 889–918.
- Mehraj Ahmad Bhat and PunitaGovil (2014). “Understanding Learning Styles of Secondary School Students in Relation to Certain Variables”. Asian Journal of Multidisciplinary Studies, 2(11), 1-8.
- Mete, H. (2013). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Öğrenme Stillerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Burdur: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Mercan, Z. (2019). Erken Steam Geleceğe Hazırlık Programının Çocukların Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- McCarthy, B. (1987). The 4MAT System: Teaching you Learning Styles with Right/Left Mode Techniques. (No Title).
- McCarthy, M. (2010). Experiential Learning Theory: From Theory to Practice. *Journal of Business and Economics Research (JBER)*, 8(5).
- McGregor, J. (1999). How do We Learn? In B. K. Stripling (Ed.), *Learning and Libraries in an Information Age: Principles and practice* (25-53). Englewood, CO: Libraries Unlimited.
- McLeod, S. A. (2017, October 24). Kolb - Learning Styles and Experiential Learning Cycle. *Simply Psychology*, 5.
- Mix, K. S., Levine, S. C., Cheng, Y.-L., Young, C., Hambrick, D. Z., Ping, R. and Konstantopoulos, S. (2016). “Separate but Correlated: The Latent Structure of Space and Mathematics Across Development”. *Journal of Experimental Psychology: General*, 145, 1206–1227.
- Morris, T. H. (2020). Experiential Learning—A Systematic Review and Revision of Kolb’s Model. *Interactive learning environments*, 28(8), 1064-1077.
- Mostafa, M. and Mostafa, H. (2010). How do Architects Think? Learning Styles and Architectural Education. *ArchNet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, 4(2/3), 310.
- Myers, I. B. (1987). *The Myers-Brigg stype Indicator*. Palo-Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Myers, I. B., McCaulley, M. H., Quenk, N. L. and Hammer, A. L. (1998). *MBTI manual: A guide to the Development and Use of the Myers-Briggs Type Indicator* (3rd ed.). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Myftiu, J. (2015). “Individual Differences Considering Students’ Learning Styles”. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. doi:10.5901/mjss. 2015.v6n3s1p214
- Ness, D., Farenga, S. and Garofalo, S. (2017). *Spatial Intelligence. Why It Matters from Birth Through the Lifespan*. Nueva York, NY: Routledge.

- Newcombe, N. S. and Shipley, T. F. (2015). Thinking About Spatial Thinking: New Typology, Newassessments. New York: Springer
- Newcombe, N. S. (2016). “Thinking Spatially in The Scienceec Lassroom”. Current Opinion in Behavioral Sciences, 10, 1-6.
- National Research Council (NRC). (2006). Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in K-12 Education. Washington DC: National Academies Press.
- National Research Council (NRC). (2012). A Framework for K–12 Science Education. Washington, DC: National Academies Press
- National Science Teachers Association (NSTA). (2016). NSTA Position Statement: Science Education for Middle Level.
- National Science Teachers Association (NSTA). (2018). NSTA Position Statement: Elementary Science Education.
- Nordin, M. S. bin, Amin, N. binti M., Subari, K. bin, and Hamid, M. Z. bin A. (2013). “Visualization Skills and Learning Style Patterns Among Engineering Students at Universiti Teknologi Malaysia”. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 93, 1769–1775.
- Novitasari, D., Nasrullah, A., Triutami, T. W., Apsari, R. A. and Silviana, D. (2021). High Level of Visual-Spatial Intelligence’s Students in Solving PISA Geometry Problems. In Journal of Physics: Conference Series (Cilt. 1778, No. 1, s. 012003). February, IOP Publishing.
- Nussbaumer, L. L. and Guerin, D. A. (2000). “The Relationship Between Learning Styles and Visualization Skills Among Interior Design Students”. Journal of Interior Design, 26(2), 1–15.
- Ok, E.G. (2009). İlköğretim Öğrencilerinin Öğrenme Biçimlerinin Sınıf Düzeyi, Cinsiyeti Ve Akademik Başarı İle İlişkisi (Yüksek Lisans Tezi). Bursa: Uludağ Üniversitesi.
- Okamoto, Y., Kotsopoulos, D., McGarvey, L. and Hallowell, D. (2015). “The Development of Spatial Reasoning in Young Children”. In B. Davis and S. R. Group (Eds.). Spatial

- Reasoning in the Early Years. Principles, Assertions, and Speculations. (ss. 15-28). New York, USA: Routledge.
- Olkun, S. (2003) “Making connections: Improving spatial abilities with engineering drawing”. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 3(1), 1-10.
- Oral, B. ve Avanoğlu, Y. (2011). “Öğrenme Stilleri ve Öğrenme Stili Modelleri”. Behçet Oral (ed.), *Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları* (ss. 251-280). Ankara: Pegem Akademi.
- Otumfuor, B. A. and Carr, M. (2017). “Teacher Spatial Skills Are Linked to Differences In Geometry Instruction”. *British Journal of Educational Psychology*, 87(4), 683–699.
- Özbay, M. ve Uyar, Y. (2009). “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencileri İçin Okumaya Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması”. *Journal of New World Science Academy*, 4(2), 632–651.
- Özgel Felek, S. (2022). “Cinsiyet, Akademik Performans ve Sınıf Düzeyinin Uzamsal Yeteneğe Etkisi”. Özge Felek(ed.), *Mimarlık Planlama ve Tasarım Alanında Uluslararası Araştırmalar* (ss.15-36) İzmir: Serüven Yayınevi.
- Özgür, H. (2013). “Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri: Trakya Üniversitesi Örneği”. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2).
- Özkayışan, E. (2016). 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerine Göre Katı Cisim Problemlerini Çözme Becerilerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Padilla, M. J. (1990). *The Science Process Skills. Research Matters—To the Science Teacher*, No. 9004. Reston, VA: National Association for Research in Science Teaching (NARST).
- Palas Aktaş, İ. (2007). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Öğrenme Stillерinin Okul Başarıları, Beden Eğitimi Dersine Yönelik Tutumları ve Demografik Özellikleri ile İlişkisi (Yüksek Lisans Tezi). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Park, S. S. (2012). “Assessing Korean Middle School Students' Spatial ability: Comparison

- Between Gifted Students and General Students''. *Journal of Gifted/Talented Education*, 22(2), 371-386.
- Park, S. (2013). "Spatial Ability and Mathematical Achievement of Elementary School Students''. *Education of Primary School Mathematics*, 16(3), 303-313.
- Parmak, Z. (2016). *Mesleki Eğitim Öğrencilerinin Teknoloji Destekli Ortamda Uzamsal Yeteneklerinin Gelişiminin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi)*. Eskişehir: Eskişehir Üniversitesi.
- Patricia, E. B. (1990) *Using Questions in Science Classrooms, Research Matters—To the Science Teacher*, No. 9004. Reston, VA: National Association for Research in Science Teaching (NARST).
- Peker, M. (2003). "Kolb Öğrenme Modeli''. *Milli Eğitim Dergisi*, sayı: 157
- Peters, M. (2005). "Sex Differences and The Factor of Time in Solving Vandenberg and Kuse Mental Rotation Problems''. *Brain and Cognition*, 57(2), 176–184.
- Pintzka, C. W., Hansen, T. I., Evensmoen, H. R. and Haberg, A. K. (2015). Marked Effects of Intracranial Volume Correction Methods on Sex Differences in Neuroanatomical Structures: A Hunt Mri Study. *Frontiers in Neuroscience*, 9, 238.
- Ramful, A., Lowrie, T. and Logan, T. (2016). "Measurement of Spatial Ability: Construction and Validation of the Spatial Reasoning Instrument for Middle School Students''. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 35(7), 709–727.
- Richmond, A. S. and Cummings, R. (2005). "Implementing Kolb's Learning Styles Into Online Distance Education''. *International journal of Technology in Teaching and Learning*, 1(1), 45-54.
- Sahabudin, N. A. and Ali, M. B. (2013). "Personalized Learning and Learning Style among Upper Secondary School Students''. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 710–716.
- Salter, D. W., Evans, N. J. and Forney, D. S. (2006). "A Longitudinal Study of Learning Style Preferences on the Myers-Briggs Type Indicator and Learning Style Inventory''.

Journal of College Student Development, 47(2), 173–184.

Sarama, J. and Clements, D. H. (2019). Learning Trajectories in Early Mathematics Education. In Researching and using progressions (trajectories) in mathematics education (ss. 32-55). Brill.

Sarı, M. H. (2016). “Uzamsal Beceri Ve Uzamsal Kaygı Arasındaki İlişki: Sınıf Öğretmeni Adayları Üzerine Bir Araştırma”. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 7(3), 646-658.

Serinci, H. ve Özdemir, N. (2022). “Orta Öğretim Öğrencilerinin Mekânsal Düşünme Becerilerinin İncelemesi”. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sbe Dergisi, 12 (3), 1448-1468.

Sevgi, S., Harput, D., ve Bayazıt, İ. (2021). “Ortaokul Öğrencilerinin Uzamsal Zekâ Becerilerinin Cinsiyet, Sınıf ve Okul Açısından İncelenmesi”. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 558-581. 10.33711/yyuefd.1029079.

Scribner, Shauna A. and Anderson, Marcia A. (2005) "Novice Drafters' Spatial Visualization Development: Influence of Instructional Methods and Individual Learning Styles," Journal of STEM Teacher Education: Cilt. 42: Iss. 2, Article 4.

Shea, D. L., Lubinski, D. and Benbow, C. P. (2001). “Importance of Assessing Spatialability in Intellectuallytalented young adolescents: A 20- year long itudinals tudy”. Journal of Educational Psychology, 93(3), 604– 614.

Sivrikaya, S.Ö. (2019). “Investigation of Three Dimensional Spatial Ability Levels”. European Journal of Education Studies, 6(6), 183-190.

Sousa, D. (1995). How the Brain learns Reston? Virginia VA 20191: National Association-Secondary School, 31-88.

Sorby, S.A., Panther, G.C. (2020). “Is the Key to Better PISA Math Scores Improving Spatial Skills?”. Math Ed Res J, 32, 213–233.

Silverman, L. K. (1989). “The Visual-Spatial Learner”. Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth, 34(1), 15–20.

- Silverman, I., Choi, J. and Peters, M. (2007). “The Hunter-Gatherer Theory of Sex Differences In Spatial Abilities: Data from 40 countries”. *Arch Sexual Behavior*, 36(2), 261–268.
- Stull, A. T., Hegarty, M., Dixon, B. and Stieff, M. (2012). “Representational Translation with Concrete Models in Organic Chemistry”. *Cognition and Instruction*, 30(4), 404–434.
- Süral, S. ve Sarıtaş, E. (2010). “Grasha - Reichmann Öğrenme ve Öğretme Stili Ölçeklerinin Türkçe Uyarlama Çalışması”. *Education Sciences*, 5(4), 2162-2177.
- Süzer-Uğur S. (2018). Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Matematik Problemi Çözme Başarıları ile Kolb Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişki (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi.
- Şen, E. Ö. (2021). “İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Görselleştirme ve Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Arasındaki İlişki”. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11(1), 268-286.
- Şimşek, H., Hırça, N., Coşkun, S. ve Coşkun, S. (2013). “İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Yöntem ve Tekniklerini Tercih ve Uygulama Düzeyleri: Şanlıurfa İli Örneği”. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 249-268.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (Sixth edition). United States: Pearson Education.
- Sevinç, T. A. Ş. and Yavuz, A. (2020). “The Relationship Between 7th Grade Students’ Spatial Abilities and The Geometric Habits of Mind”. *OPUS International Journal of Society Researches*, 15(25), 3120-3137.
- Thorndyke, P.W. and Goldin, S.E. (1983). “Spatial Learning and Reasoning Skill”. In H.L. Pick, L.P. Acredolo, (eds), *In Spatial orientation: Theory, research, and application* (ss. 195-217). Boston, MA: Springer US. Boston, MA.
- Toth, A. J. and Campbell, M. J. (2019). “Investigating Sex Differences, Cognitive Effort, Strategy, and Performance on a Computerised Version of the Mental Rotations Test via

- Eye Tracking''. Scientific Reports, 9(1), 19430.
- Topraklıkoğlu, K. ve Öztürk, G. (2019). "Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yetenekleri ve Geometriye Yönelik Tutumları". Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 13 (2), 564-587.
- Turesky, E. F. and Gallagher, D. (2011). "Know thyself: Coaching for leadership using Kolb's experiential learning theory". Coaching Psychologist, 7(1), 5–14.
- Turgut, M., Cantürk-Günhan ve Yılmaz, S. (2009). "Uzamsal Yetenek Hakkında Bir Bilgi Seviyesi İncelemesi". E Journal of New World Sciences Academy, 4 (2), 317-326.
- Turğut, M. (2007). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Turğut, M. ve Yılmaz, S. (2012). "İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi". Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 69-79.
- Tracy D. M. (1987). "Toys, Spatial Ability and Science and Mathematics Achievement: are They Related?" Sex Roles 17 115–138.
- Tzuriel, D. and Egozi, G. (2010). "Gender Differences in Spatial Ability of Young Children: The Effects of Training and Processing Strategies". Child Development, 81(5), 1417–1430.
- Uttal, D. H. and Cohen, C. A. (2012). "Spatial Thinking and STEM Education: When, Why and How". Psychology of Learning and Motivation, 57, 147–181.
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E. Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., and Newcombe, N. S. (2013). "The Malleability of Spatial Skills: A Meta-Analysis of Training Studies". Psychological Bulletin, 139(2), 352–402.
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K. and Newcombe, N. S. (2014). "Finding the Missing Piece: Blocks, Puzzles, and Shapes Fuel School Readiness". Trends in Neuroscience and Education, 3(1), 7–13.
- Veres, I., Sims, R. and Locklear, T. (1991). "Improving the Reliability of Kolb's Revised

- Learning Style Inventory’’. Educational and Psychological Measurement, 51, 143-150.
- Veznedaroğlu, L. R. ve Özgür, A. O. (2005). ‘‘Öğrenme Stilleri: Tanımlamalar, Modeller ve İşlevleri’’. İlköğretim Online, 4(2), 1-16.
- Wai, J., Lubinski, D. and Benbow, C. P. (2009). ‘‘Spatial Ability for STEM Domains: Aligning Over 50 Years of Cumulative Psychological Knowledge Solidifies Its Importance’’. Journal of Educational Psychology, 101(4), 817–835.
- Wai, J., Lubinski, D., Benbow, C. P., and Steiger, J. H. (2010). ‘‘Accomplishment in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) and its Relation to STEM Educational Dose: A 25-Year Longitudinal Study’’. Journal of Educational Psychology, 102(4), 860–871.
- Webb, R. M., Lubinski, D. and Benbow, C. P. (2007). ‘‘Spatial Ability: A Neglected Dimension in Talent Searches for Intellectually Precocious Youth’’. Journal of Educational Psychology, 99(2), 397–420.
- Whiteley, W., Sinclair, N. and Davis, B. (2015). ‘‘What is spatial reasoning’’? B. Davis and S. R. S. Group (Eds.), In Spatial Reasoning in the Early Years (ss. 3-14). New York, USA: Routledge.
- Yang, X., Huo, S. and Zhang, X. (2021). ‘‘Visual-Spatial Skills Contribute to Chinese Reading and Arithmetic for Different Reasons: A Three-Wave Longitudinal Study’’. Journal of Experimental Child Psychology, 208, 105142.
- Yaşar, N. ve Akar, M. S. (2022). ‘‘Öğrencilerin Fen Konuları İle İlgili Hazırladıkları Analoji Türleri ile Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi’’. International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS), 13(47), 211-223.
- Yavuz, S. ve Büyükekşi, C. (2018). ‘‘Molekül Modeli Uzamsal Yetenek Testi Geliştirme Çalışması’’. Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi, 3(2) ,59-76.
- Yazıcı, E. (2014). ‘‘Spatial Visualization Abilities of Field Dependent/Independent Preservice Teachers’’. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 12(2), 371-390.

- Yeşilyurt, E. (2019). “Öğrenme Stili Modelleri: Teorik Temelleri Bağlamında Kapsayıcı Bir Derleme Çalışması”. *OPUS International Journal of Society Researches*, 14(20), 2169-2226.
- Yılmaz, H. B. (2009). “On The Development and Measurement of Spatial Ability”. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(2), 83-96.
- Yuan, L., Kong, F., Luo, Y., Zeng, S., Lan, J. and You, X. (2019). “Gender Differences in Large-Scale and Small-Scale Spatial Ability: A Systematic Review Based On Behavioral and Neuroimaging Research”. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 13, 128.
- Zimmerman, C. (2000). The Development of Scientific Reasoning Skills. *Developmental Review*, 20(1), 99-149.

EKLER

Ek- 1. Uygulama İzni



T.C.
ADİYAMAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 67610468-774.99-E.17922909
Konu : Uygulama İzni

10.12.2020

DAĞITIM YERLERİNE

- İlgi: a) Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 16.11.2020 tarih ve 4200 sayılı yazısı.
b) Valilik Makamının 09.12.2020 tarih ve 17853483 sayılı Makam Oluru.

İlgi (a) yazıya istinaden, Adıyaman Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi Nazif DENİZ'in tez çalışması kapsamında Öğretim Üyesi Dr. Esra AÇIKGÜL FIRAT Danışmanlığında İlîmiz Merkezinde bulunan ortaokullardaki öğrencilere yönelik "Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimlerine Yönelik Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri ile Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi" konulu araştırmaya uygulamasını okul müdürlüklerinin sorumluluğu ve gözetiminde eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde yapmakla ilgili Valilik Makamının ilgi (b) Oluru yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz/rica ederim.

Ahmet ALAGÖZ
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:

-1 Adet Valilik Makam Oluru ve ekleri

Dağıtım:

- Adıyaman Üniversitesine (Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)
- İl Merkezindeki Ortaokul Müdürlüklerine

Ek- 3. Kolb'un Öğrenme Stilleri Envanteri-III

Değerli Öğrenci,

Aşağıda öğrenme stilinizi belirlemek amacıyla 12 adet yarım bırakılmış ifade verilmiştir. Lütfen her bir ifadeyi dikkatle okuyunuz ve bu yarım kalmış ifadeyi tamamlamak üzere verilen seçenekleri, size en uygun olana 4 puan vererek en az uygun olana doğru 3, 2, 1 puan veriniz. Aşağıdaki örnek bu işlemi nasıl yapacağınızı açıklamak üzere verilmiştir.

Örnek,

Öğrenirken,

---3-- Mutlu olurum

---2--Dikkatli olurum

-- 1---Hızlı davranırım

---4--Kendi fikrimi oluştururum

1. Öğrenirken ...,

-----Duygularımı da öğrenmeye katarım.

-----Öğrendiğim fikirler üzerinde düşünmeyi severim.

-----Bir şeyler yapıyor olmaktan hoşlanırım.

-----İzlemekten ve dinlemekten hoşlanırım.

2. En iyi öğrenme yolum...,

-----Dikkatle dinlemek ve izlemektir.

-----Kendi mantığımla yorumlamaktır.

-----Duygularıma ve sezgilerime güvenmektir.

-----Çok çalışıp bir şeyleri başarmaktır.

3. Öğrenirken...,

-----Mantığıma uygun olan sonucu bulmaya çalışırım.

-----Öğrenmede sorumlu olduğumu hissederim.

-----Derse katılmadan sessizce izlerim.

-----Derse yoğun bir şekilde katılırım.

4. En iyi...,

-----Duygularımla öğrenirim.

-----Yaparak öğrenirim.

-----İzleyerek öğrenirim.

-----Fikirler üzerinde düşünerek öğrenirim.

5. Öğrenirken...,

-----Konuyla ilgili yeni bilgilere/fikirlerle açığım.

-----Konuyu her yönüyle/ayrıntılarıyla ele alırım.

-----Konuyu kendi içinde küçük bölümlere ayırırım.

-----Konuyla ilgili öğrendiğim şeyleri yapmaktan/uygulamaktan hoşlanırım.

6. Öğrenirken...,

-----Gözlem yapan biriyim.

-----Öğrenmeye katılan biriyim.

-----Duygularıyla hareket eden biriyim.

-----Mantıklı davranan biriyim.

7. En iyi öğrenme yolum...,

-----Konuyla ilgili gözlem yapmaktır.

-----İnsanlarla konuyla ilgili konuşmak, iletişim kurmaktır.

-----Konunun dayandığı temel fikirleri düşünmektir.

-----Konuyla ilgili deneme ve uygulama yapmaktır.

8. Öğrenirken...,

-----Çalışmamın sonuçlarını görmekten hoşlanırım.

-----Konuyla ilgili temel fikirleri düşünmeyi severim.

-----Acele etmekten hoşlanmam.

-----Kendimi tamamen öğrenme işinin içinde hissedirim.

9. En iyi öğrenme yolum...,

-----İzlemektir.

-----Hissettiklerimi dikkate almaktır.

-----Öğrendiklerimi uygulamaktır.

-----Kendi düşüncelerimi dikkate almaktır.

10. Öğrenirken...,

-----Çekingen biri olurum.

-----Örendiklerimi sorgulamadan kabul ederim.

-----Sorumluluklarını bilen biriyim.

-----Öğrendiğim şeyler üzerinde düşünen biriyim.

11. Öğrenirken...,

-----Derse katılıyorum.

-----Derse katılmadan izlerim.

-----Öğrendiklerimi değerlendiririm.

-----Aktif olmaktan hoşlanırım.

12. En iyi öğrenme yolum...,

-----Anlatılan fikirleri (konuları) tek tek ele almaktır.

-----Yeni fikirleri öğrenmeye açık olmaktır.

-----Dikkatli olmaktır.

-----Anlatılanları uygulamaktır.