

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLGİSAYAR YAZILIMLARI ARACILIĞIYLA OLUŞTURULAN 3-D SANAL
ORTAMLARIN YATILI OKULLARDA EĞİTİM ALAN ÖĞRENCİLERİN
UZAMSAL YETENEKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

TUBA ÖZLÜ

EYLÜL 2014

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalında Tuba ÖZLÜ tarafından hazırlanan Bilgisayar Yazılımları Aracılığıyla Oluşturulan 3D ortamların Yatılı Okullarda Eğitim Alan Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine Etkisinin İncelenmesi adlı yüksek lisans tezinin anabilim dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Hasan ERBAY
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Hasan ERBAY
Danışman

Jüri Üyeleri

Başkan : Doç. Dr. Erdem Kamil YILDIRIM _____
Üye (Danışman) : Prof. Dr. Hasan ERBAY _____
Üye : Yrd. Doç. Dr. Bülent Gürsel EMİROĞLU _____

26/09/2014

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Doç. Dr. Erdem Kamil Yıldırım
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*Son yolculuğuna uğurlanırken
yanında olamadığım
Biricik DEDEME;*

ÖZET

BİLGİSAYAR YAZILIMLARI ARACILIĞIYLA OLUŞTURULAN 3-D SANAL ORTAMLARIN YATILI OKULLARDA EĞİTİM ALAN ÖĞRENCİLERİN UZAMSAL YETENEKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ÖZLÜ, Tuba

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Hasan ERBAY

Eylül 2014, 76 sayfa

Bu tezin amacı; üç boyutlu sanal ortam oluşturmaya yardımcı olan yazılımların kullanımının yatılı okullardaki öğrencilerin uzamsal yetenek bileşenlerine olan etkisini araştırmaktır. Bu amaçla ELICA yazılımı kullanarak çeşitli etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

Çalışma yarı deneysel desenlerden kontrol gruplu ön-test son-test deney modeli kullanılmıştır. Çalışma Kırıkkale’de bulunan yatılı bölge ortaokulu 2.sınıf öğrencileri ile 9 haftalık sürede gerçekleştirilmiştir. Uygulamalardan önce ve sonra öğrencilere resim çizdirilmiş, çoklu zekâ envanteri ve bilgisayar tutum anketi uygulanmış, SPSS yazılımı ile analizler yapıp veri madenciliği bakış açısıyla yorumlar yapılmıştır. Ek olarak okuldaki öğretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak, öğrencilerden bilgi formu alınarak gerekli bazı veriler toplanmıştır.

Çalışmanın sonucunda bilgisayar yazılımlarıyla desteklenen öğretimin öğrencilerin uzamsal yeteneklerini fark edilir biçimde arttırmakta olduğu öğrenciler tarafından çizilen resimlerden tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: 3-D yazılım, uzamsal yetenek, YBO, Bilgisayar destekli eğitim.

ABSTRACT

ANALYZING OF EFFECT OF THE 3D VIRTUAL ENVIRONMENT WHICH
CREATED VIA COMPUTER SOFTWARE TO VISUAL-SPATIAL ABILITY OF
THE STUDENT WHO STUDY IN BOARDING SCHOOL

ÖZLÜ, Tuba

Kırıkkale University

Graduate School of Natural And Applied Sciences

Department of Computer Engineering, Master's Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Hasan ERBAY

September 2014, page 76

The purpose of this thesis is to research effects of software which help to form 3D virtual environment on the spatial ability component of the students in boarding schools. Different activities have been carried out by using ELICA software.

In this study, control grouped pretest posttest experiment model from semi-experimental patterns has been used. This study has been done with 2 grade students in a region boarding school in Kırıkkale in 9 weeks period. Before and after the applications pictures have been drawn, multiple intelligence inventory and computer attitude questionnaire has been carried out, analysis have been done with SPSS software, comments have been done by means of data mining point of view. Besides some essential datas have been collected by means of taking information forms from students and making semi-structured negotiations with teachers in the school.

As a result of this study, it is proven by means of pictures drawn by students that computer software assisted teaching raised students' spatial abilities noticeably.

Key Words: 3-D software, Spatial Ability, YBO, Computer Aided Education

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin başından sonuna kadar ihtiyaç duyduğum her anımda bilgi, tecrübe ve yardımlarını benden esirgemeyen, motive edip yol gösteren, ilkeleri ve sabırlı çalışmalarlarıyla bana örnek olan ve bana güvenen çok değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Hasan Erbay'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bilgilerini benimle paylaşarak bana yardımcı olan Doç. Dr Veli Toptaş'a,

Uygulamam boyunca bana tüm imkânlarını sunan Hüseyin Kahya Yatılı Bölge Okulu müdürü, müdür yardımcıları, öğretmenleri ve çalışmaya katılmaya razı olan öğrencilerime,

Uygulama süresince destekleri ve yoğun yolculuğumda sağladıkları kolaylıklardan dolayı işyeri müdürüm elektrik-elektronik mühendisi Muhammet Hırlak'a,

Yorulduğumu hissettiğim anlarda tekrar motive olmamı sağlayan, bana inanan ve hep destek olan arkadaşlarım Birkan Büyükarıkan ve Nejla Yöndem Ateş'e,

En önemlisi maddi-manevi desteklerini esirgemeyip hayatım boyunca her anımda yanımda olan, beni bugünlere getiren aileme sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Kaynak Özetleri.....	3
1.2. Ulusal Sınavların Uzamsal Yetenekler Açısından İncelenmesi.....	12
1.2.1. OKS ve SBS Sınavları Analizi.....	12
1.2.2. ÖSS, YGS ve LYS1 Sınavları Analizi.....	13
1.2.3. ALES Sınavları Analizi.....	14
1.3. TIMMS – PISA İncelemesi.....	14
1.3.1. TIMMS(Uluslararası matematik ve fen eğilimleri) Araştırması	15
1.3.2. PISA Araştırması.....	18
1.4. Çoklu Zekâ Teoremi.....	21
1.5. Dinamik Geometri Yazılımları.....	25
1.5.1. ELICA.....	28
1.5.1.1. Cubix Editor.....	29
1.5.1.2. Bottle Design.....	30
1.5.1.3. Math Wheel.....	30
1.5.1.4. Origami Nets.....	31
1.5.1.5. Scissors.....	31
1.5.1.6. Tangrams.....	32
1.5.1.7. Pattern Constructor.....	32
1.5.1.8. Cubix Shadow.....	33
1.5.1.9. Potter’s Wheel.....	33
1.5.1.10. Slider.....	35

1.5.1.11. Pythagorean Theorem	35
1.5.1.12. Life Form	37
1.5.1.13. Scenery	37
1.5.1.14. Mechanisms	38
1.5.1.15. Science	38
2. MATERYAL VE YÖNTEM	39
2.1. Araştırma Modeli	39
2.2. Çalışma Grubu	40
2.3. Veri Toplama Süreci	40
2.3.1. Bilgisayar Tutum Anketi	41
2.3.2. Çoklu Zekâ Envanteri ve Bilgi Formu	41
2.3.3. Resimler	42
2.4. Verilerin Analizi	42
2.5. Veri Madenciliği	43
2.5.1 Veri Madenciliğinin Tanımı	43
2.5.2. Veri Madenciliği Süreci	44
2.5.3. Veri Madenciliği Metotları	44
2.5.3.1 Sınıflama	45
2.5.3.2. Kümeleme	45
2.5.3.3 Birliktelik Kuralları.....	45
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE YORUM	46
3.1. Deneklerin Demografik Özellikleri	46
3.2. Zekâ Türlerine Göre Elde Edilen Bulgular	50
3.2.1. Regresyon Analizi	53
3.3. Bilgisayar Tutum Anketine Göre Elde Edilen Bulgular	58
3.4. Öğrencilerin Çizimlerine Göre Elde Edilen Bulgular	60
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	62
KAYNAKLAR	65
EKLER.....	74
EK.1 Çoklu Zekâ Envanteri	74

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>ŞEKİL</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Türkiye'nin Puan Ortalamaları	19
1.2. Bazı ELICA uygulamaları.....	28
1.3.a. Cubix Editor Uygulaması.....	29
1.3.b. Cubix Editor Uygulamasından Örnekler.....	29
1.4. Bottle Design Editöründen Bir Örnek.....	30
1.5. Math Math Wheel Editöründen Bir Örnek.....	30
1.6. Origami Nets Editöründen Bir Örnek	31
1.7. Scissors Editöründen Bir Örnek.....	31
1.8. Tangrams Editöründen Bir Örnek.....	32
1.9. Pattern Constructor Editöründen Bir Örnek.....	32
1.10. Cubix Shadow Editöründen Bir Örnek	33
1.11. Potter's Wheel Editöründen Bir Örnek	34
1.12. Potter's Wheel Editöründen Örnek Tasarımlar.....	34
1.13. Slider Editöründen Bir Örnek	35
1.14. Pythagorean Theorem Uygulamasından Birinci Slayt.....	36
1.15. Pythagorean Theorem Uygulamasından Beşinci Slayt.....	36
1.16. Life Forms Editöründen Örnek Tasarımlar.....	37
1.17. Scenery Editöründen Örnek Tasarımlar.....	37
1.18. Mechanisms Editöründen Örnek Tasarımlar	38
1.19. Science Editöründen Örnek Tasarımlar	38
3.1. Zeka Türlerine Göre Puan Grafiği	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>ÇİZELGE</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. OKS ve SBS' deki Sorular	13
1.2. ÖSS, YGS ve LYS1'deki Sorular	13
1.3. ALES' teki Sorular.....	14
1.4. TIMSS 1999-2007 Matematik Başarısının Karşılaştırılması.....	15
1.5. TIMSS 2011 Sekizinci Sınıf Matematik Öğrenme Alanları ve Bilişsel Süreçlere Göre Ülkelerin Puanları	16
1.6. PISA 2012 Ülke Ortalamaları	19
2.1. Araştırmanın Deneysel Modeli	39
3.1. Sınıflara Göre Cinsiyet Durumu	46
3.2. Sınıflara Göre Yaş Durumu	46
3.3. Sınıflara Göre Kardeş Sayıları	47
3.4. Sınıflara Göre Öğrencilerin Annelerinin Hayatta Olma Durumları.....	47
3.5. Sınıflara Göre Öğrencilerin Annelerinin Öğrenim Durumları.....	48
3.6. Sınıflara Göre Öğrencilerin Annelerinin Çalışma Durumları.....	48
3.7. Sınıflara Göre Öğrencilerin Babalarının Hayatta Olma Durumları	49
3.8. Sınıflara Göre Öğrencilerin Babalarının Öğrenim Durumları	49
3.9. Sınıflara Göre Öğrencilerin Babalarının Meslekleri	50
3.10. Sınıflara Göre Ailelerin Beraberlik Durumları	50
3.11. Zeka Türlerine Göre Puan listesi.....	51
3.12. Mantıksal Zekâ ve Görsel Zekanın Anlamlılık Durumları	52
3.13. Mantıksal Zekanın Regresyon Tablosu.....	54
3.14. Mantıksal Zekanın Korelasyon Tablosu	55
3.15. Görsel Zekânın Regresyon Tablosu	56
3.16. Görsel Zekânın Korelasyon Tablosu.....	57
3.17. Bilgisayar Tutum Anketi.....	58
3.18. Öğrencilerin Bilgisayara Karşı Tutumları.....	50

KISALTMALAR DİZİNİ

DGY	Dinamik Geometri Yazılımı
SPSS	Statistical Packages for the Social Sciences- Sosyal Bilimler İçin İstatistik paketi
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
YBO	Yatılı Bölge Okulu
3B	Üç Boyut

1. GİRİŞ

Görsel-Uzamsal Zekâ yüzey ve onun içinde bilginin kullanımını gerektiren durumları, farklı derinlik ve açılardan formlar tasarlama yeteneğini kapsar. Resim, grafik ve heykel gibi görsel sanatlar; denizcilik, harita yapıcılığı ve mimarlık, satranç gibi oyunlar bu zekâ alanına hitap eder. Bu zekâ alanında görme duyusu önemlidir. Buna bağlı olarak şekiller tasarlama ve zihinde resimler yaratma yeteneğini ilgilendirir.

Yıllardır matematik alanında yapılan birçok çalışma öğrencilerin özellikle geometri konularını karmaşık ve zihinde canlandırılması zor konular olarak gördüklerini ve dolayısıyla birçok kavram yanılığına sahip olduklarını göstermektedir. Geometrik problemler, yapıları gereği soyut düşünme becerisi gerektirirler. Bu problemlerin, kâğıt, kalem, cetvel gibi araçlarla somutlaştırılmaya ve çözülmeye çalışıldığı geleneksel ortamlarda bu güçlüğü ortadan kaldırmak oldukça zordur. Özellikle soyut kavramları algılamadaki başarısızlık öğrencilerin ezbere yönelmesine neden olmaktadır. Geleneksel ortamlarda geometri problemlerinin çalışılması için gerekli olan görsellik sağlanamadığından, alternatif öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bilgisayar destekli eğitim geleneksel eğitim yöntemiyle karşılaştırıldığında başarının daha yüksek olduğu bulunmuştur [1-2-3-4]. Bu anlamda 3B Dinamik Geometri Yazılımlarının sahip olduğu farklı özellikler öğretmene ve öğrenciye ihtiyaç duydukları ortamları sağlamaktadır.

Bilgisayar destekli eğitimin birçok alanda başarıyı artırmanın yanı sıra öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağladığı, dolayısı ile öğrencilerin ezberden çok kavrayarak öğrendiği görülmüştür[5]. Öğrencide bu yolla hayal etme gücü artmaktadır. Hayal etme gücünün artması sezgi yolunun dolayısıyla yaratma ve keşfetme yollarının açılması demektir. Bu yollar açıldığında öğrenci analiz yapabilecek, varsayımda bulunabilecek ve genelleme yapabilecektir. Bu ise doğrudan öğrencinin problem çözme becerilerini geliştirecektir.

Soyut ve zihinde yapılandırılması zor olan kavramlar anlatılırken öğrencilerin görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirebilecek öğretim aktivitelerinin geliştirilip kullanılması oldukça önemlidir. 3B derinlik algısını zihninde oluşturamayan ve stereoblindness olarak adlandırılan rahatsızlığa sahip olan kişilerin toplumun %10'unu oluşturduğu ifade edilmektedir [7].

Türkiye İstatistik Kurumu'ndan edinilen verilere göre 2011-2012 eğitim öğretim yılında ilköğretim okullarımızda yaklaşık 10,9 milyon ortaokul öğrencisi mevcuttur. Bu da yaklaşık 1,1 milyon öğrencimizin stereoblindness olabileceğini, soyut düşünme ve zihinde canlandırma gerektiren derslerde arkadaşlarından geride kaldıklarını göstermektedir. Hedef kitle içerisindeki öğrenciler yazılım aracılığıyla oluşturulacak geometrik ve 3B objelerin özelliklerini değiştirerek onları çeşitli açılardan inceleme, gözlemlene ve anlayıp kavrama şansına sahip olmuşlardır.

Kayhan(2005) Türkiye'de yaptığı tez çalışmasında öğrencilerdeki uzamsal yetenek farkını 5 farklı lise türünde araştırmış fakat anlamlı farklar bulunmadığını tespit etmiştir[8]. Bunun haricinde pek çok çalışmada farklı okullar ve öğrenci seviyeleri hedef alınmış fakat yatılı okullar incelenmemiştir. Ülkemizde aktif şekilde eğitim veren birçok yatılı bölge okulu mevcuttur. YBO; Türkiye'de nüfusun az ve dağınık olduğu yerleşim yerlerinde (köy, mezra, kom, oba) zorunlu eğitim çağına gelmiş yoksul veli çocuklarının sekiz yıllık eğitim ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kurulan yatılı okullardır. MEB 2007 yılında temel eğitime destek programı çerçevesinde yayınladığı belgede bu okulların ekonomik, sosyolojik, fiziki, gelişimsel ve personel başta olmak üzere pek çok sıkıntılara sahip olabildiğini belirtmiştir[9].

Tüm bu eksiklere rağmen öğrencilerin akranlarından eksik ve geri kalmaması için seçilen bir YBO bünyesinde eğitim gören 11-14 yaş arası çocuklar için 3B dinamik geometri yazılımı aracılığı ile etkinliklerle zenginleştirilmiş bilgisayar destekli bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Bu yaş grubunun tercih edilmesindeki sebep Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramına göre soyut işlemler döneminin 11-12 yaş ile başlaması, dolayısıyla günlük hayatta her şekilde ve her yerde karşılaşılabilen temel geometrik soyut kavramların sağlam temeller ile öğrenilmeye başlamasını sağlamaktır. Vygotsky'nin öğrenme teorisine göre ise, kültür ve kültürün etkileşimi ön plandadır

ve öğrenmede yapılanmanın iş birliğe dayalı olarak geliştiği savunulur. Von Glasersfeld'in radikal yapısalcılık teorisine göre de gerçekle ilgili bilginin bireyin kendi deneyimlerine, algılama kapasitelerine ve çevre ile etkileşimine bağlı olarak oluştuğunu kabul edilir.

1.1. Kaynak Özetleri

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 2433 sayılı Tebliğler Dergisi'nde yer alan "İlköğretim Matematik Programı'nda, günlük hayatta karşılaşılan ve sık sık kullanılan geometrik şekillerin tanınması, özelliklerinin ve aralarındaki ilişkilerin kavranması, bu şekillerin, uzunluk, alan, hacim gibi ölçülerinin ölçme ve hesaplama yoluyla bulunması için gerekli olacak bilgi ve becerilerin kazandırılmasıyla ilgili hedefler ve davranışlar yer almaktadır. Bu hedefler ve davranışlar ölçütsel olan ve olmayan geometrinin günlük hayatta çok kullanılan konularını içermektedir [10].

Ortaokullardan mezun olup liseye devam edecek yaşta olan her bir öğrenciden geometrik kavramlar açısından gerçekleştirmesi beklenen temel beceriler özetle şu şekildedir:

1.Öğrenci kendi fiziksel dünyasını, çevresini ve evreni açıklamada ve anlamlandırmada geometriyi kullanabilmeli,

- Geometrik şekilleri tanıyabilmeli, açıklayabilmeli, karşılaştırabilmeli, sınıflandırabilmeli;
- Nesnelere arasında ilişkiler kurabilmeli, mekân - uzay kavramı geliştirebilmeli;
- Geometrik şekiller arasındaki dönüşümleri keşfedebilmeli;
- 3 boyutlu nesnelere tanıyabilmeli, özelliklerine göre sınıflandırabilmeli.

2.Öğrenci problem çözme becerileri geliştirmeli;

- Geometrik şekillerin özelliklerini birbirleri ile ilişkilendirebilmeli;
- Geometrik yerleri, durumları, önermeleri ve teoremleri kullanarak açıklayabilmeli ve kanıtlayabilmeli;
- Koordinat düzleminde dönüşümleri ve vektörleri problem çözümlerinde kullanabilmeli.

Bu amaçların öğrencinin çevresini tanıyabilmesi ve geometriyi problem çözme sürecinde kullanabilmesi için gerçekleştirilmesi şarttır.

Ülkemiz eğitim-öğretimindeki bölgesel farklılıkları azaltmak ve mümkünse yok edebilmek için Milli Eğitim Bakanlığı eğitim-öğretim sisteminde sıklıkla değişiklikler yapmaktadır. Ayrıca, ailelerin eğitim düzeyine ve gelirine bağlı olarak aynı ortamda eğitim alan öğrenciler arasında dahi büyük farklılıklar olduğu gözlenmektedir. Örneğin İlköğretim 4. ve 5. sınıf düzeylerinde evlerinde bilgisayarı olan ve bilgisayar tecrübesi fazla olan öğrencilerin uzamsal düşünme becerileri arasında fark olduğu bulunmuştur [11].

Gagnon (1985), çalışmasında “Battlezone” ve “Targ” adlı iki bilgisayar oyununun etkisini incelemiş, her iki oyunun da uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim becerilerini gerektirdiği belirtmiştir [12].

Öztürel (1987), bilgisayarla öğretimin matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemiş ve öğrencilerin başarılarının pozitif şekilde arttığı gözlenmiştir [13].

Bayraktar (1989), Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminin geleneksel yönteme göre öğrenci başarısı üzerindeki etkisini belirleme amaçlı çalışmada matematik öğretiminde, Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminin geleneksel yönteme göre daha başarılı olduğunu tespit etmiştir [14].

Tanaçan(1994) yaptığı çalışmada, 7. sınıf düzeyindeki kız ve erkek öğrencilerin denkleme dayalı problem çözme başarılarında bilgisayar destekli öğretimin etkilerini incelemiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda Bilgisayar Destekli Öğretim için seçilen örneklem içindeki öğrencilerin matematik başarıları üzerinde, çok az da olsa olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır [15].

Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği (National Council of Teachers of Mathematics) teknolojinin, matematik eğitimi için önemini ‘teknoloji matematik öğrenme ve öğretiminde önemli bir araçtır; öğretilen matematiği etkiler ve öğrencinin öğrenmesini zenginleştirir’ şeklinde ifade etmektedir. Okul matematiği

standartlarında 2-Boyutlu ve 3-Boyutlu uzamsal görselleştirme ve muhakeme edebilme tüm öğrenciler için geliştirilmesi gereken bir beceri olduğu bildirilmektedir [16].

Geometri başarısında gerekli olduğu düşünülen ve zihinsel yeteneğin bir parçası olarak kabul edilen uzamsal becerilerin önemi birçok araştırmacının üzerinde durduğu bir konudur. Bu konudaki araştırmaların fazlalığı, uzamsal becerilere bilimde, geometride, mühendislikte ve mimarlıkta çok fazla ihtiyaç duyulmasından kaynaklanmaktadır. Yolcu ve Kurtuluş (2010)'un aktardığına göre, yapılan araştırmalar [17], uzamsal becerilerin resim başarısı (McWhinnie, 1994), fizik başarısı (Pallrand ve Seeber,1984; Gimmestad, 1984; PribylveBodner, 1987) ve matematik başarısıyla (Battista, 1990; Fennema ve Sherman,1977; Guayve McDaniel 1977) yakından ilişkisi olduğunu göstermiştir [18].

Bannatyne (2003)'in belirttiğine göre mesleklerin yaklaşık olarak %80'i sözel yetenekten çok uzamsal yeteneğe bağımlıdır [19]. Uzamsal beceriler uzmanlık gerektiren mesleklerin yanında evdeki eşyaların yerini değiştirmekten, güvenli araba kullanmaya kadar gündelik hayatta karşımıza çıkmakta ve çoğu kez farkında olmadan da kullanılmaktadır.

Smith (1998), bu yeteneğin önemini “Uzamsal zekâ olmadan dünyada var olmak zor olabilir. Bunun eksikliğinde şekillerin boyut ve konumlarındaki değişiklikleri göz önünde tutarak değişimlerini tahmin etmede veya verilen yönleriyle nesnelere arasındaki ilişkileri ve konumu ifade ederken zorlanabiliriz” şeklinde vurgulamıştır [20].

Jones (2001) insanın düşünmesini sözel ve uzamsal muhakeme olarak ikiye ayırmıştır. Jones'a göre sözel muhakeme, sembollerle, anlamlı diziler ve örgütlemelerle fikir oluşturma işlemidir; uzamsal muhakeme ise nesnelere arasındaki ilişkiler vasıtasıyla fikir oluşturma işlemidir [21].

Priti ve Akira (1996) uzamsal ve görsel işlemlerin farklı hafıza kaynaklarının işlemleri olduğunu savunmuştur [22].

Bümen (2002) Görsel-Uzamsal zekânın özündeki kapasiteler şu şekilde belirtmektedir[58]:

1. Aktif imgelem/hayal gücü
2. Zihinde canlandırma,
3. Uzayda yer/yol bulma (Bazı insanlar asla kaybolmaz)
4. Grafik temsil,
5. Uzaydaki nesnelere arasındaki ilişkileri tanıma,
6. İmajlarla zihinsel manevralar yapma,
7. Çeşitli açılardan objeler arasındaki benzerlik ve farklılıkları tanıma.

Clements(1998)'e göre uzamsal görselleştirme 2-Boyutlu ve 3-Boyutlu nesnelere zihinde canlandırılan hareketlerini anlamak ve gerçekleştirmek olarak tanımlanmaktadır [23].

Bu çalışmalara benzer şekilde Bishop (1980) görselleştirme ile ilgili iki yeteneğe bahsediyor. Birincisi; geometrik işlerde, grafiklerde, diyagramlarda kullanılan uzamsal kelimeler bilgisini içeren biçimsel bilgileri sözel olarak yorumlama yeteneğidir. İkincisi ise soyut ilişkileri ve biçimsel olmayan verileri görsel terimlere dönüştürme ya da bir görsel resmi başka bir resme dönüştürme gibi işlemleri içeren görsel işleme yeteneğidir [24].

Fennema ve Tarter (1985) öğrencilerin matematik problemlerini resim çizerek çözmelerini gözlemlemişlerdir. Öğrencilere sözel problemler verilmiş ve onlardan çözüm için resim kullanmaları ve çözümde bu resmi açıklamaları istenmiştir. Uzamsal yeteneği yüksek öğrencilerin düşük uzamsal yeteneğe sahip öğrencilere göre daha ayrıntılı ve çözüme yakın resimler çizdiğini görülmüştür [25] .

Sternberg (1990) ise 240 kişi üzerinde 56 test ile yapılan çalışma sonucunda uzamsal yeteneği; nesnelere zihinde canlandırılması ve nesnelere döndürülmesi olarak tanımlayarak birincil zihinsel yeteneklerden birisi olarak sınıflandırmıştır [26].

Petersen ve Crockett (1985) ilköğretim öğrencileri ile Zihinsel Döndürme testi kullanarak yaptıkları çalışmada cinsiyet farkı tespit etmişlerdir [27].

Waber (1979) de 5 ve 13 yaş aralığındaki kız ve erkek çocuklar üzerinde cinsiyet faktörü ve uzamsal yetenek arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çocuklardan karmaşık bir şekil çizmeleri istediğinde kızların erkeklere göre ayrıntılara daha dikkatli yaklaştıklarını saptamıştır [28].

Subrahmanyam ve Greenfield (1996) tarafından yapılan uzamsal yetenek üzerine cinsiyetin etkisini inceleyen çalışmada başlangıçta erkeklerin performansı kızlara göre daha yüksek bulunmuş olsada çalışmanın sonunda da erkeklerin kızlara oranla daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır [29].

Pandiscio (1994) ise lise öğrencilerinde uzamsal yetenek ve geometri başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ölçme aracı olarak sadece zihinde döndürme testi ve geometri başarı testi kullanmışlardır. Başarı testindeki sorulara göre sonuçlar incelenmiş, sadece kızlar için zihinde döndürme testi sonucu ile yüzey alanı ve hacim hesaplama ile pozitif ilişkili, erkeklerle ve testteki diğer alt maddelere göre bir ilişkiye rastlanmamıştır [30].

Allahyar ve Hunt (2003), uzamsal yetenek testlerinin tümüne alternatif bir ölçme yöntemi önermiştir. Öğrencileri otantik bir kampa götürüp, daha sonra onları kamp alanından farklı bir konuma taşıyarak ilk konumlarını bulmalarını istemiştir[31]. Bu uzamsal yeteneğin günlük hayatta yön bulmaya katkısı olduğunu ispatlar niteliktedir.

Özyaprak (2012) Üstün Zekâlı Olan ve Olmayan Öğrencilerin Görsel-Uzamsal Yeteneklerinin Düzeylerinin Karşılaştırılması ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada; üstün zekâlı öğrenciler ile üstün zekâlı olmayan öğrencilerin görsel-uzamsal yetenek alanında yetenek düzeylerinin farklılıklarını saptamak amaçlanmıştır. 52 üstün yetenekli ve 110 normal öğrenci arasında karşılaştırmalar yapılarak, görsel-uzamsal yetenek düzeyini belirlemek için DISCOVER – Uzamsal Analitik Zekâ Ölçeği'nin A-2 ve 3-5 formları kullanılmıştır. Yapılan bu araştırmada üstün zekâlıların görsel uzamsal yeteneklerinin düzeyi ile üstün zekâlılar sınıfında kaynaştırma öğrencileri olarak eğitim alan normal öğrencilerin görsel uzamsal yeteneklerinin düzeyi arasında fark bulunmadığını saptamıştır [32].

McGee (1979) uzamsal yeteneğin iki alt bileşeni olan Uzamsal Görselleştirme ve Uzamsal Yönelimden bahsetmiştir:

1. Uzamsal Görselleştirme: Nesnenin parçalarının hareketinin ardından durumlarının görselleştirilmesi, bir nesnenin katlanması ve açılması, uzayda nesnelerin ilişkisel olarak konumundaki değişikliğin zihinde canlandırılabilmesi, uzamsal bir örüntünün başka bir şekilde düzenlenmesi ya da manipüle edilebilmesi ve üçüncü boyutta hareketin zihinde canlandırılması ve zihinde nesnelerin manipüle edilebilmesi yeteneği.

2. Uzamsal Yönelim: Uzamsal örüntüleri kavrama ve birbirleri ile karşılaştırabilme yeteneği, uzamsal bir nesnenin farklı yönelimleri verildiğinde karıştırmama yeteneği [33].

Okagaki ve Frensch (1996) uzamsal görevlerin üç farklı uzamsal yeteneği gerektirdiğini belirtmiştir. Bu yetenekler uzamsal yeteneğin alt bileşenlerini oluşturmaktadır.

1. Uzamsal Algı : Bir nesnenin yönelimini, diğer bir nesnenin yönelimine göre belirlemek.

2. Zihinsel Döndürme: Görsel uyarıcıların dönmesini (rotation) zihinde canlandırabilme yeteneği.

3. Uzamsal Görselleştirme: Araştırmacılar bunun tam olarak tanımlanması en zor yetenek olduğundan bahsetmiş ve uzamsal görselleştirme yeteneği gerektiren görevlerin uzamsal olarak sunulan bilgilerin çok aşamalı manipülasyonlar gerektirdiğini bildirmiştir [12].

Kayhan (2005) yüksek lisans tezinde matematik başarısı ve uzaysal yetenek arasında, mantıksal düşünme yeteneği ile uzaysal yetenek arasında, teknik resim başarısı ile uzaysal yetenek arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin teknik resim dersiyle uzaysal yeteneklerinde anlamlı bir gelişme olduğu bulunmuştur [8].

Turğut (2007) yüksek lisans tezinde ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri, matematik başarıları, kullandıkları elleri, okulöncesi eğitimleri, erken oyuncak (lego) tecrübeleri, müziğe ilgileri ve bilgisayar oyunu

oyun sıklıkları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 6. sınıf düzeyinde cinsiyetler arasında farklılık bulunurken 7. ve 8. sınıf düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır [34].

Vatansever (2007) yüksek lisans tezinde ilköğretim 7. sınıf geometri konularını dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad ile öğrenmenin öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini araştırmış ve Geometer's Sketchpad ile oluşturulan bilgisayar destekli geometri öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemiştir [35].

Yıldız (2009) yüksek lisans tezinde 3-Boyutlu sanal ortam kullanımı ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğin bileşenlerinden olan uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme yeteneklerine olan etkisini araştırmış, Bu amaçla True Vision 3D oyun motoru kullanılarak 3B bir sanal birim küp simülasyonu hazırlamıştır [36].

Battista, Wheatley, Talsma, (1982) ve Battista (2001),geometri dersinin uzamsal yeteneği geliştirdiğini, uzamsal görselleştirme ve bilişsel gelişimin geometri öğrenmede önemli faktörler olduğunu savunmaktadırlar. Çalışma bulguları uzamsal yeteneğin öğretim ile geliştiğini ortaya koymaktadır [37-38].

Rafı ve diğerleri (2008) günlük hayatta gerçekleştirdiğimiz evdeki mobilyaları düzenlemek, yerini değiştirmek ya da yolda araba sürerken güvenli olarak manevra yapabilmek ya da durabilmek gibi temel ihtiyaçlar için uzamsal becerilere ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Yaş ortalaması 15,5 olan 33 ortaokul öğrencisi ile bir masaüstü sanal ortamının uzamsal görselleştirme yeteneğine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda katılımcıların tümünün uzamsal görselleştirme yeteneklerinde kayda değer bir gelişme olduğu görülmüştür [39].

Rafı ve arkadaşlarının (2005) yaptığı çalışma kapsamında web-tabanlı sanal bir ortam oluşturulmuş ve bu ortamın uzamsal yeteneğin geliştirilmesine olan etkisi 98 üniversite öğrencisi ile yürütülen çalışma ile izlenmiştir. Uzamsal yeteneğin geliştirilmesi konusunda sanal ortamın, klasik sınıf ortamına oranla daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır [40].

Delialioğlu ve Aşkar (1999) uzamsal yeteneğin fizik dersi başarisına etkisini inceledikleri çalışma sonucuna göre matematik başarısı ve uzamsal yeteneğin fizik başarisını olumlu olarak etkilediği sonucuna ulaşılmıştır [5].

Ksa (2008) lise ğrencilerinin 3 boyutlu geometrik anlama düzeylerini incelediği çalışmasında mimarlık ve mühendislik gibi alanlara ek olarak bilgisayar grafikleri ile ilgili çalışma alanlarının da uzamsal yetenekle ilişkili olduğunu belirtmiştir [41].

Swanson (1997) tarafından gerçekleştirilen çalışmada uzamsal görselleştirme yeteneği ile teknik resim çizme başarısı ve okuma yetenekleri arasındaki ilişki incelenmiş ve uzamsal yeteneğin bu alanlara katkı sağladığı bulunmuştur [6].

Olkun (2003) mühendislik çizimlerinin uzamsal yeteneği geliştirebilecek içerikte olduğunu bildirmiş ve çalışmasında mühendislik çizimleri kullanmıştır. Çalışma sonucunda uzamsal yeteneğin geliştiği kanısına varmıştır [42].

McClurg, Lee, Shavalier, Jacobsen(1997) 6.-9. sınıflardaki 7’si erkek 5’i kız olmak üzere toplam 12 ğrenci ile “HyperGami” bilgisayar programının uzamsal dşunme üzerine etkisi araştırılmıştır. Sonuçta katılımcıların uzamsal görselleştirme yeteneği gerektiren katı cisimlerin çizimlerini tanıma yeteneğini kazandıkları bildirilmiştir [43].

Smith, Olkun, ve Middleton (2003) yaş ortalaması 11 olan 32 erkek ğrenci ile çalışmış ve etkileşimli bir geometri uygulaması ile sadece izlemeye dayalı yöntemin uzamsal görselleştirme yeteneğine etkilerini karşılaştırmıştır. Sonuçta bu iki yöntem arasında bir fark bulunamamış ancak dşuk uzamsal yeteneğe sahip öğrencilerin etkileşimli yöntemde daha yüksek kazanım sağladığı görülmüştür. Buna karşın yüksek uzamsal yeteneğe sahip olan öğrencilerin izlemeye dayalı yöntemde daha çok kazanım sağladığı bulunmuştur [44].

Kayhan (2005) 5 farklı okuldan 251 dokuzuncu sınıf öğrencisiyle gerçekleştirdiği tez çalışmasında okul türünün uzamsal yetenek üzerindeki etkisini araştırmıştır. Ayrıca matematik başarısı ve mantıksal dşunme becerisi ile uzaysal yetenek arasındaki ilişkiyi ve teknik resim dersinin uzamsal yeteneğin gelişimi üzerindeki etkisini

araştırmıştır. Uygulama sonunda; okul türünün öğrencilerin uzamsal yeteneklerine anlamlı bir etkisinin olmadığı, matematik başarısı, mantıksal düşünme yeteneği ile uzamsal yetenek arasında pozitif bir ilişki olduğu ve öğrencilerin teknik resim dersiyle uzamsal yeteneklerinde anlamlı bir gelişme olduğu bulunmuştur [8].

Kaufman (2006) araştırmasında uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme yetenekleri açısından cinsiyete göre fark bulmuştur [45].

Ben-Chaim, Lapan ve Houang (1988) 6. ve 8. sınıfların uzamsal görselleştirme yeteneği ile birlikte cinsiyet farkını gözlemlemişlerdir. Çalışmada MGMP SV (Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualisation) testi kullanılmıştır. Erkeklerin kızlara göre daha yüksek performans gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır [46].

Gagnon (1985) video oyunlarının uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme ile ilişkisini araştırmıştır. Yapılan ön-testte erkeklerin kızlardan daha yüksek puan elde etmelerine rağmen “Targ” adlı oyunu oynadıktan sonra uzamsal yönelimde erkekler ve kızların performansları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Uzamsal yönelim performansında ise erkeklerin lehine olan bir fark bulunmuştur [47].

Erdoğan(2000), yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarının matematik öğretiminde kullanılmasını incelemiş ve bilgisayar destekli öğretim yapılmasının, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencinin matematik başarı düzeyini daha fazla arttırdığını tespit etmiştir [48].

Sezer (1989) ilkokul 5.sınıf düzeyinde bilgisayar destekli öğretim uygulanan bir grup öğrenci ile geleneksel öğretim alan bir grup öğrencinin matematik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmıştır. Bilgisayar destekli öğretim gören grubun diğer gruba göre başarılı olduğu görülmüştür [49].

Akkoyunlu (1996) TED Ankara Koleji Özel Lisesi İlköğretim Okulu 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinden oluşturduğu 100 kişilik deney ve 100 kişilik kontrol grubu üzerinde yaptığı çalışmasında; bilgisayar desteğinin derste başarıyı artırdığını belirtmiştir [50].

Kurt (2005) yapmış olduğu çalışmasında 6. sınıf öğrencilerine kümeler konusunu, bilgisayar destekli olarak vermiştir ve sonuçlarında bilgisayar destekli öğretimin başarıyı artırdığı belirtmiştir [51].

McGee (1976) araştırmasında, uzamsal yetenek testinden yazı yazarken sol elini kullanan kişilerin, özellikle de bayanların, daha düşük skorlar elde ettiğini saptamıştır. Tersine, bir diğerk araştırma da ise sol elini kullanan kişilerin daha yüksek skorlar elde ettiğı saptanmıştır [52].

Middaught (1980) uzamsal yeteneğinin gelişiminin matematik performansı ile ilişkisini araştırmak için 357 lise öğrencisi ile deney yapmıştır. Matematik performansını 5 ayrı alt alana ayırmıştır; matematiksel bilgisayar, matematiksel kavramlar, matematiksel uygulamalar, grafik becerisi ve matematik başarısı. Çalışmasının sonunda uzamsal yetenekle tüm alt alanlar arasında olumlu ve pozitif bir ilişkiye rastlanmadığını belirtmiştir [53].

1.2. Ulusal Sınavların Uzamsal Yetenekler Açısından İncelenmesi

Ulusal sınavlar, uzamsal yeteneğinin temel alt bileşenleri olan uzamsal görselleştirme, uzamsal ilişkiler ve uzamsal yönelim becerilerinin kullanımını içerip içermediklerine göre analiz edilmiş ve sınıflandırılmıştır. Sonuçlar, son beş yıl içerisindeki uzamsal yetenek ile ilişkili ALES ve SBS matematik sorularının üniversiteye giriş sınavlarına göre daha fazla olduğunu ortaya koymuştur.

1.2.1. OKS ve SBS Sınavları Analizi

Uygan ve Turğut (2013), ortaöğretime giriş öncesinde yapılan OKS ve SBS' deki matematik bölümlerinde uzamsal yeteneğı ölçmeye yönelik toplam soru sayıları ve bu soruların kaç tanesinin uzamsal görselleştirme, uzamsal ilişkiler ve uzamsal yönelim becerileriyle ilişkili olduklarını Çizelge 1.1'de göstermiştir [54].

Çizelge 1.1. OKS ve SBS’ deki Sorular

Yıl	Sınav	Soru Sayısı	U.görselleştirme	U.İlişkiler	U.Yönelim
2007	OKS	-	-	-	-
2008	SBS 6	4	2	1	1
	SBS 7	1	-	1	-
	SBS 8	-	-	-	-
2009	SBS 6	1	1	-	-
	SBS 7	4	3	1	-
	SBS 8	3	2	1	-
2010	SBS 6	2	-	1	1
	SBS 7	4	3	-	1
	SBS 8	6	4	2	-
2011	SBS 7	1	1	-	-
	SBS 8	5	2	3	-
TOPLAM		31	18	10	3

1.2.2. ÖSS, YGS ve LYS1 Sınavları Analizi

Uygun ve Turğut (2013), lisans öğretimine giriş öncesinde 2007 – 2012 yılları arasında yapılan ÖSS, YGS ve LYS1 matematik bölümlerindeki uzamsal yeteneği ölçmeye yönelik toplam soru sayıları ve bu soruların kaçının uzamsal görselleştirme, uzamsal ilişkiler ve uzamsal yönelim becerileriyle ilgili olduklarını incelemiş olup Çizelge 1.2’de sunmuştur [54].

Çizelge 1.2. ÖSS, YGS ve LYS1’deki Sorular

Yıl	Sınav	Soru Sayısı	U.Görselleştirme	U.İlişkiler	U.Yönelim
2007	ÖSS	1	-	1	-
2008	ÖSS	-	-	-	-
2009	ÖSS	1	1	-	-
2010	YGS	1	1	-	-
	LYS1	1	1	-	-
2011	YGS	2	1	1	-
	LYS1	-	-	-	-
2012	YGS	1	1	-	-
TOPLAM		7	5	2	-

1.2.3. ALES Sınavları Analizi

Uygun ve Turğut (2013), 2007 ile 2012 yılları arasında lisansüstü öğretime giriş öncesinde yapılan ALES' in matematik bölümlerindeki uzamsal yeteneği ölçmeye yönelik toplam soru sayıları ve bu soruların kaç tanesinin uzamsal görselleştirme, uzamsal ilişkiler ve uzamsal yönelim becerileriyle ilişkili olduklarını incelemiş olup Çizelge 1.3'te sunmuştur [54].

Çizelge 1.3. ALES' teki Sorular

Yıl	Sınav	Soru Sayısı	U.Görselleştirme	U.İlişkiler	U.Yönelim
2007	ALES İkbahar	2	-	2	-
	ALES Sonbahar	4	4	-	-
2008	ALES İkbahar	5	5	-	-
	ALES Sonbahar	-	-	-	-
2009	ALES İkbahar	-	-	-	-
	ALES Sonbahar	3	1	2	-
2010	ALES İkbahar	3	3	-	-
	ALES Sonbahar	4	4	-	-
2011	ALES İkbahar	6	3	-	3
	ALES Sonbahar	4	3	1	-
2012	ALES İkbahar	3	1	2	-
Topla		34	24	7	3

1.3. TIMSS – PISA İncelenmesi

Bu araştırmalar; okuma, matematik ve fen bilimleri alanlarında eğitim ve öğretimi geliştirmek için ülkelerin eğitim sistemleri hakkında karşılaştırmalı veri toplamayı, bu amaç doğrultusunda öğrencilerin bu alanındaki performansları, eğitim sistemleri, öğretim programları, öğrenci özellikleri, öğretmen ve okulların karakteristik özellikleri ile ilgili bilgiler toplamayı amaçlıyor.

1.3.1. TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

Öğrencilerin matematik ve fen alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir tarama araştırmasıdır. Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) IEA'nın bir projesidir. Dünyadaki en büyük ve en kapsamlı uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme çalışmasıdır. 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilere uygulanır.4 yılda bir yapılmaktadır.

TIMSS, öğrenci başarılarındaki eğilimleri izlemekte ve ulusal eğitim sistemleri arasındaki farklılıkları belirlemektedir. ABD Eğitim Bakanlığı, İngiltere Eğitim Araştırma Kuruluşu, Boston College ve katılımcı ülkeler tarafından finansal olarak desteklenmektedir.

TIMSS'in temel amacı, dünya çapında matematik ve fen eğitim öğretiminin gelişmesine yardımcı olmaktır.

TIMSS, katılımcı ülkelere aşağıdaki soruların cevaplarını bulmasına yardımcı olur:

- Öğrencilerimizin matematik ve fende durumu nedir?
- Zaman içinde bu durum iyileşiyor mu?
- Durumumuzu nasıl geliştirebiliriz?
- Diğer ülkelere göre durumumuz nasıl?
- Diğer ülkeler başarının artırılması konusunda ne yapıyor?

Çizelge 1.4. TIMSS 1999-2007 Matematik Başarısının Karşılaştırılması

YIL	Ortalama Başarı Puanı	2007-1999 Farkı	Dünya Ortalama Puanı	2007-1999 Farkı
2007	432		450	
1999	429	3 ↑	487	37 ↓

Çizelge 1.4'te Türkiye'nin TIMSS 1999 ve 2007 matematik başarı puanlarının karşılaştırması sunulmuştur. Bu tabloda TIMSS 1999 ve 2007 öğrenci başarı puanları ve bu puanlar arasındaki farklar yer almaktadır. Tabloda görüldüğü üzere Türkiye'nin 1999'a göre 2007 TIMSS matematik başarı puanı ortalamasında üç puanlık bir artış bulunmaktadır. Dünya ortalamasındaki 37 puanlık düşüş göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'de matematik başarısı yükseliş göstermektedir [55].

Çizelge 1.5. TIMSS 2011 Sekizinci Sınıf Matematik Öğrenme Alanları ve Bilişsel Süreçlere Göre Ülkelerin Puanları

ÜLKE	Matematik Puan Ortalaması	Öğrenme Alanları Ortalama Puanlar				Bilişsel Süreçleri Ortalama Puanlar		
		Sayılar	Cebir	Geometri	Veri ve Olasılık	Bilme	Uygulama	Münakeme (Akıl Yürütme)
Kore	613	618	617	612	616	616	617	612
Singapur	611	611	614	609	607	617	613	614
Çin-Tayvan	609	598	628	625	584	611	614	609
Hong Kong	586	588	583	597	581	591	587	580
Japonya	570	557	570	586	579	558	574	579
Rusya Fed.	539	534	556	533	511	548	538	531
İsrail	516	518	521	496	515	516	513	520
Finlandiya	514	527	492	502	542	508	520	512
A.B.D.	509	514	512	485	527	519	503	503
İngiltere	507	512	489	498	543	501	508	510
Macaristan	505	510	496	501	517	507	505	502
Litvanya	502	501	492	500	515	502	508	493

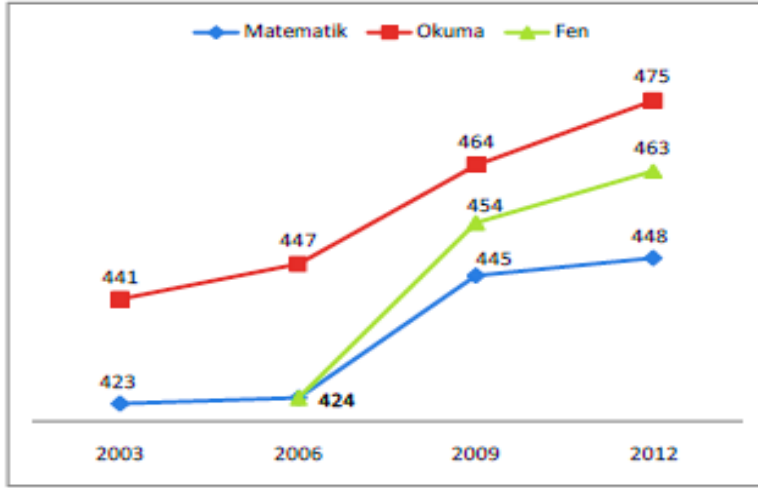
Çizelge 1.5. (Devam)

Yani Zelandada	488	492	472	483	513	481	491	494
Kazakistan	487	479	506	491	444	489	484	482
İsveç	484	504	459	456	504	478	489	478
Ukrayna	479	472	487	476	471	481	480	467
Ermenistan	467	474	496	450	376	476	458	451
Romanya	458	448	477	453	429	460	454	455
Birleşik Arap E.	456	459	468	431	440	467	442	449
Türkiye	452	435	455	454	467	441	459	465
Lübnan	449	451	471	447	393	464	436	426
Malezya	440	451	430	432	429	444	439	426
Gürcistan	431	435	450	406	392	438	425	414
Tayland	427	425	425	415	431	423	428	429
Şili	416	413	403	419	426	405	425	422
İran	415	402	422	437	393	410	411	428
Katar	410	408	425	387	390	418	396	406
Filistin	404	400	419	416	368	406	397	404
Suudi Arabistan	394	393	399	364	387	402	375	388
Endonezya	386	375	392	377	376	378	384	388
Suriye	380	373	391	386	343	374	379	371
Fas	371	379	357	390	332	363	378	357
Umman	366	351	383	377	342	365	360	369
Gana	331	321	358	315	296	331	316	324

Çizelge 1.5.'te TIMSS 2011 8. sınıf düzeyinde her bir öğrenme alanı ve bilişsel süreçteki ortalama başarı puanı sunulmuştur. Bu tabloda ülkeler genel matematik başarı puan ortalaması sırayla verilmiştir. Bilişsel süreçlere göre matematik başarılarında bilme, uygulama ve muhakeme süreçlerinde Singapur, Çin-Tayvan, Hong Kong, Kore, Japonya'nın ortalama başarı puanları 550'nin üzerindedir. Türkiye'nin bilişsel süreçlerde ortalama başarı puanları bilme sürecinde 441, uygulama sürecinde 459 ve muhakeme sürecinde 465'dir. TIMSS 2011 katılımcılarının bilişsel süreç puanları incelendiği zaman Türkiye açısından çok önemli bir çarpıklık göze çarpmaktadır. Bazı ülkeler dışında diğer ülkelere puan ortalaması bilme düzeyinden muhakeme (akıl yürütme) düzeyine doğru düştükçe Türkiye'de bu durum tam tersi düzeydedir. Bu durum Türkiye'de bilme düzeyinde yeterliliğe sahip olmadan bile muhakeme yapıldığının göstergesidir. Ayrıca bilme düzeyinin en düşük ortalamaya sahip olması Türkiye'de matematik öğretiminde temel kavramların öğretimine yeterince ağırlık verilmemesi ile açıklanabilir [56].

1.3.2. PISA Araştırması

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı- PISA (Programme for International Student Assessment) Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Co-Operation and Development-OECD) tarafından düzenlenen dünyanın en kapsamlı eğitim araştırmalarından biridir. 2000 yılından itibaren üç yılda bir yapılan bu araştırmayla OECD üyesi ülkeler ve diğer katılımcı ülkelerdeki (dünya ekonomisinin yaklaşık olarak %90'ı) 15 yaş grubu öğrencilerin modern toplumda yerlerini alabilmeleri için gereken temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip oldukları değerlendirilmektedir. PISA uygulaması okuma, matematik ve fen alanlarını ele almaktadır. PISA 2012 uygulamasında ağırlıklı alan matematiktir [57].



Şekil 1.1. Türkiye'nin Puan Ortalamaları

Şekil 1.1.de görüldüğü üzere Türkiye'nin şu ana kadar katıldığı PISA uygulamalarındaki ortalama puanı her 3 alanda da artmaktadır. Ancak bu artış miktarları Türkiye'yi, en azından OECD ortalaması civarına taşıyacak düzeye henüz ulaşamamıştır (Çizelge 1.6).

Çizelge 1.6. PISA 2012 Ülke Ortalamaları

SIRA	MATEMATİK	OKUMA	FEN
1	Çin(Şanghay)-613	Çin(Şanghay)-570	Çin(Şanghay)-580
2	Singapur-573	Çin(HongKong)-545	Çin(HongKong)-555
3	Çin(HongKong)-561	Singapur-542	Singapur-551
4	Çin(Tayvan)-560	Japonya-538	Japonya-547
5	Kore-554	Kore-536	Finlandiya-545
6	Çin(Makau)538	Finlandiya-524	Estonya-541
7	Japonya-536	Çin(Tayvan)-523	Kore-538
8	Lihtenştayn-535	Kanada-523	Vietnam-528
9	İsviçre-531	İrlanda-523	Polonya-526
10	Hollanda-523	Polonya-518	Kanada-525
11	Estonya-521	Lihtenştayn-516	Lihtenştayn-525
12	Finlandiya-519	Estonya-516	Almanya-524
13	Polonya-518	Avustralya-512	Çin(Tayvan)-523
14	Kanada-518	Yeni Zelanda-512	İrlanda-522
15	Belçika-515	Hollanda-511	Hollanda-522
16	Almanya-514	Çin(Makau)-509	Avustralya-521

Çizelge 1.6. (Devam)

17	Vietnam-511	İsviçre-509	Çin(makau)-521
18	Avusturya-506	Belçika-509	Yeni Zelanda-516
19	Avustralya-504	Almanya-508	İsviçre-515
20	İrlanda-501	Vietnam-508	İngiltere-514
21	Slovenya-501	Fransa-505	Slovenya-514
22	Yeni Zelanda-500	Norveç-504	Çek Cum.-508
23	Danimarka-500	İngiltere-499	Avusturya-506
24	Çek Cum.-499	Amerika-498	Belçika-505
25	Fransa-495	Danimarka-496	Letonya-502
26	İngiltere-494	Çek Cum.-493	Fransa-499
27	İzlanda-493	Avusturya-490	Danimarka-498
28	Letonya-491	İtalya-490	Amerika-497
29	Lüksemburg-490	Letonya-489	İspanya-496
30	Norveç-489	Lüksemburg-488	Litvanya-496
31	Portekiz-487	Portekiz-488	Norveç-495
32	İtalya-485	İspanya-488	İtalya-494
33	İspanya-484	Macaristan-488	Macaristan-494
34	Slovak Cum.-482	İsrail-486	Lüksemburg-491
35	Rusya-482	Hırvatistan-485	Hırvatistan-491
36	Amerika-481	İzlanda-483	Portekiz-489
37	Litvanya-479	İsveç-483	Rusya-486
38	İsveç-478	Slovenya-481	İsveç-485
39	Macaristan-477	Litvanya-477	İzlanda-478
40	Hırvatistan-471	Yunanistan-477	Slovak Cum.-471
41	İsrail-466	Rusya-475	İsrail-470
42	Yunanistan-453	Türkiye-475	Yunanistan-467
43	Sırbistan-449	Slovak Cum.-463	Türkiye-463
44	Türkiye-448	Güney Kıbrıs-449	Bir.Arap Emir.-448
45	Romanya-445	Sırbistan-446	Bulgaristan-446
46	Güney Kıbrıs-440	Bir. Arap Emir.-442	Sırbistan-445
47	Bulgaristan-439	Tayland-441	Şili-445
48	Bir. Arap Emir.-434	Şili-441	Tayland-444
49	Kazakistan-432	Kosta Rika-441	Romanya-439
50	Tayland-427	Romanya-438	Güney Kıbrıs-438
51	Şili-423	Bulgaristan-436	Kosta Rika-429
52	Malezya-421	Meksika-424	Kazakistan-425
53	Meksika-413	Karadağ-422	Malezya-420
54	Karadağ-410	Uruguay-411	Uruguay-16
55	Uruguay-409	Brezilya-410	Meksika-15
56	Kosta Rika-407	Tunus-404	Karadağ-410
57	Arnavutluk-394	Kolombiya-403	Ürdün-409
58	Brezilya-391	Ürdün-399	Arjantin-406

Çizelge 1.6. Devam

59	Arjantin-388	Malezya-398	Brezilya-405
60	Tunus-388	Arjantin-396	Kolombiya-399
61	Ürdün-386	Endonezya-396	Tunus-398
62	Katar-376	Arnavutluk-394	Arnavutluk-397
63	Kolombiya-376	Kazakistan-393	Katar-384
64	Endonezya-375	Katar-388	Endonezya-382
65	Peru-368	Peru-384	Peru-373
	OECD Ort. - 494	OECD Ort. - 496	OECD Ort. - 501

1.4. Çoklu Zeka Teoremi

Bireyi merkezli yeni bir yaklaşım olarak değerlendirilen Çoklu Zeka Teorisi, ilk olarak Gardner tarafından, 1983 yılında “Frames of Mind; The Theory of Multiple Intelligences” isimli kitapta izah edilmiştir. Çoklu Zeka Teorisi, insanlardaki zekaya IQ temelli bakış açısına karşıt, zekanın çok parçalı olduğunu ifade eden, bireylerin öğrenme ortamına farklı öğrenme stilleriyle geldiklerini vurgulayan bir yaklaşımdır. Gardner’ın teorisine göre 8 farklı zeka alanı bulunmaktadır:

1. Sözel/ dilsel zeka: Kelimelerle düşünme ve ifade etme, dildeki kompleks anlamları değerlendirme, kelimelerdeki anlamları ve düzeni kavrayabilme, şiir okuma, mizah, hikaye anlatma, gramer bilgisi, mecazi anlatım, benzetme, soyut ve simgesel düşünme, kavram oluşturma ve yazma gibi karmaşık olayları içeren dili üretme ve etkili kullanma becerisidir. Sözel/dil zekası güçlü olan öğrencilerin bazı özellikleri şunlardır [58]:

- Normal öğrencilerden daha iyi yazar.
- Uzun hikayeler ve fıkralar anlatır.
- İsimler, yerler ve tarihler hakkında iyi bir hafızaya sahiptir.
- Yaşına uygun kelimeleri doğru bir şekilde telaffuz eder.
- Yaşına göre iyi bir kelime hazinesine sahiptir.
- Başkaları ile yüksek düzeyde sözel iletişime girer.
- Tekerlemeleri, anlamsız ritimleri ve kelime oyunlarını çok sever.
- Kitap okumayı çok sever.

- Öğrendiği yeni kelimeleri anlamlarına uygun olarak konuşmayı veya yazı dilinde kullanır.
- Dinleyerek öğrenmeyi sever.

2. Mantıksal/ matematiksel zeka: Sayılarla düşünme, hesaplama, sonuç çıkarma, mantıksal ilişkiler kurma, hipotezler üretme, problem çözme, eleştirel düşünme, sayılar, geometrik şekiller gibi soyut sembollerle tanışma, bilginin parçaları arasında ilişkiler kurma becerisidir. Mantıksal-matematiksel zekası güçlü olan bir öğrencinin bazı özellikleri şunlardır [58]:

- Olayların oluşumu ve işleyişi hakkında çok soru sorar.
- Sayılarla çalışmayı ve hesaplama yapmayı çok sever.
- Matematik dersini çok sever.
- Mantıksal bulmacaları çözmeyi ve satranç veya dama gibi çeşitli stratejik oyunları oynamayı çok sever.
- Nesnelere kategorilere ayırmayı veya olayları belli bir mantıksal ilişki içinde düzenlemeyi çok sever.
- Matematiksel hesaplama oyunlarını çok sever.
- Bilgisayar oyunlarını ilginç bulur.
- Fen bilgisi dersinde deney yapmayı ve yeni şeyler denemeyi sever.
- Yaşıtlarına kıyasla soyut düşünebilme ve sebep-sonuç ilişkisi kurabilme kabiliyetleri çok iyi gelişmiştir.
- Makinelerin nasıl çalıştığına dair çok soru sorar.

3. Görsel/ mekansal/ uzamsal zeka: Resimler, imgeler, şekiller ve çizgilerle düşünme, üç boyutlu nesnelere algılama ve muhakeme etme becerisidir. Görsel-Uzamsal zekânın özündeki kapasiteler şunlardır [58]:

- Aktif imgelem/hayal gücü
- Zihinde canlandırma,
- Uzayda yer/yol bulma (Bazı insanlar asla kaybolmaz)
- Grafik temsil,
- Uzaydaki nesnelere arasındaki ilişkileri tanıma,
- İmajlarla zihinsel manevralar yapma,
- Çeşitli açılardan objeler arasındaki benzerlik ve farklılıkları tanıma.

4. Bedensel/ kinestetik zekâ: Hareketlerle, jest ve mimiklerle kendini ifade etme, beyin ve vücut koordinasyonunu etkili bir biçimde kullanabilme becerisidir.

Bedensel/kinestetik zekâsı güçlü olan bir öğrencinin bazı özellikleri şunlardır [58]:

- Bir veya birden fazla sportif faaliyette başarılıdır.
- Bir yerde uzun süre kaldığında hareket etmeye ve kıvılcılamaya başlar.
- Başkalarının jest, mimik ve yüz ifadelerini kolaylıkla taklit eder.
- Gördüğü her nesneyi dokunarak inceleme ve analiz etme eğilimindedir.
- Koşmayı, sıçramayı ve benzeri fiziksel hareketleri yapmayı çok sever.
- El becerisi gerektiren etkinliklerde çok başarılıdır.
- Kendini veya meramını anlatmada kendine özgü dramatik bir yolu vardır.
- Çamurla oynamayı, yontmayı veya diğer devinimsel nitelikteki etkinliklere katılmayı sever.
- Bir şeyi parçalarına ayırmayı ve onları tekrar birleştirmeyi çok sever.
- Bir şeyi en iyi yaparak ve yaşayarak öğrenir

5. Müziksel/ ritmik zekâ: Sesler, notalar, ritimlerle düşünme, farklı sesleri tanıma ve yeni sesler, ritimler üretme becerisidir. Müziksel/ritmik zekâsı güçlü olan bir öğrencinin bazı özellikleri aşağıda sıralanmıştır [58]:

- Şarkıların melodilerini çok iyi hatırlar.
- Güzel şarkı söyleyebilme sesine ve yeteneğine sahiptir.
- Bir müzik aletini çok iyi çalar ya da çalmayı çok ister.
- Müzik dersini çok sever.
- Konuşurken veya hareket ederken elleri ve ayakları ile ritim tutar.
- Farkında olmadan kendi kendine mırıldanır.
- Ders çalışırken farkında olmadan masaya vurarak ritim tutar.
- Çevresindeki seslere karşı aşırı duyarlıdır.
- Bir şarkı duyduğunda farkında olmadan ona eşlik eder.
- Ders çalışırken veya bir şey öğrenirken müzik dinlemekten çok hoşlanır.

6. Sosyal/ kişilerarası zekâ: Grup içerisinde işbirlikçi çalışma, sözel ve sözsüz iletişim kurma, insanların duygu, düşünce ve davranışlarını anlama, paylaşma, ifade edebilme, yorumlama ve insanları ikna edebilme becerisidir. Sosyal zekâsı güçlü olan bir öğrencinin bazı özellikleri şöyle sıralanabilir [58]:

- Arkadaşlarıyla ya da akranlarıyla sosyalleşmeyi çok sever.

- Grup içerisinde doğal bir lider görünümündedir.
- Problemi olan arkadaşlarına her zaman yardım eder.
- Dışarıda iken kendi başının çaresine bakabilir.
- Başkaları ile birlikte ders çalışmayı veya oyun oynamayı çok sever.
- En az iki veya üç yakın arkadaşı vardır ve onları sık sık arar.
- Başkaları daima onunla birlikte olmak ister.
- Başkalarına selam verir, onların hatırlarını sorar ve onları önemser.
- Empati yeteneği çok iyi gelişmiştir.
- Bir şeyi başkalarıyla işbirliği yaparak, onlarla paylaşarak ve onlara öğreterek öğrenmeyi sever

7. Kişisel/ öze dönük zekâ: İnsanın kendi duygularını, duygusal tepki derecesini, düşünme sürecini tanıma, kendini değerlendirebilme ve kendisiyle ilgili hedefler oluşturabilme becerisidir. Diğer zekâ türlerinin tümünü kapsar. Özedönük (içsel) zekâsı güçlü olan bir öğrencinin bazı özellikleri şunlardır [58]:

- Bağımsız olma eğilimindedir.
- Kendisinin zayıf ve güçlü yanları hakkında gerçekçi bir görüşe sahiptir.
- Yalnız oynamaya veya ders çalışmaya bırakıldığında daha başarılıdır.
- Hakkında çok fazla bahsetmediği en az bir ilgisi veya hobisi vardır.
- Hayattaki amacının ne olduğuna ilişkin iyi bir anlayışa sahiptir.
- Duygularını, hislerini ve düşüncelerini açık ve net bir şekilde dile getirir.
- Hayattaki başarılarından ve başarısızlıklarından ders almasını bilir.
- Kendine güveni yüksektir.
- Yaptığı işin bilincindedir ve başkalarına pek fazla akıl danışmaz.
- Kendine saygısı yüksektir.

8. Doğacı/ varoluşçu zekâ: Doğadaki tüm canlıları tanıma, araştırma ve canlıların yaratılışları üzerine düşünme becerisidir. Doğacı zekâsı güçlü olan bir öğrencinin bazı özellikleri şöyle sıralanabilir [58-59]:

- Doğaya, hayvanat bahçelerine veya tarihsel müzelere olan gezileri çok sever.
- Doğa olaylarına ve oluşumlarına karşı çok hassastır.
- Ekolojik çevreyi, doğayı, bitkileri veya hayvanları içeren konuları işlerken çok meraklanır.

- Sınıfta hayvan hakları veya çevreyi koruma ile ilgili ateşli konuşmalar yapar.
- Kuş beslemek, kelebek ve böcek koleksiyonu oluşturmak gibi doğa ile ilgili projelere katılmayı çok sever.
- Doğayı ve canlıları içeren konularda çok başarılıdır.
- Toprakla oynamayı ve bitki yetiştirmeyi çok sever.
- Mevsimlere ve iklim olaylarına karşı çok ilgilidir.
- Çevre bilinci çok iyi gelişmiştir.

1.5. Dinamik Geometri Yazılımları

Dinamik geometri yazılımları için net bir tanım vermek onu bugünün içerisine hapsetmek anlamına gelebilir. Çünkü teknoloji dev adımlarla ilerlerken bu teknolojide de değişimlerin meydana gelmesi kaçınılmazdır. Dinamik geometri yazılımları için tanım vermektan kaçınırsak da bugün için onları karakterize eden özellikleri şöyle sıralayabiliriz:

- Geometrik şekiller çok rahatlıkla oluşturulabilir (Analitik geometri dersi kapsamındaki şekiller dahil).
- Oluşturulan şekillerin özelliklerini belirlemek için ölçümler yapılabilir (Açı, çevre; uzunluk, alan ölçüleri gibi).
- Şekiller ekran üzerinde sürüklenebilir (Bu DGY'nin en önemli özelliğidir), genişletilebilir, daraltılabilir ve döndürülebilir. (Bu özellik sayesinde öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen özellikleri gözlemleyerek keşfedebilir)
- Yapı hareket ettirildiğinde daha önce ölçülen nicelikler de dinamik olarak değişir. Bu özellik yardımıyla yapının değişimi izlenirken yapı hakkında hipotezler kurulabilir, kurulan hipotezler test edilebilir, genellemelerde bulunulabilir.
- Dönüşüm geometrisinin tüm konuları çalışılabilir.
- Bu yazılımlar temel bilgisayar kullanımı haricinde hiçbir hazır bilgi ve konu gerektirmezler.

Dinamik geometri yazılımlarının en önemli özelliği oluşturulan şekillerin sürüklenmesidir. Şekilleri sürükleme yardımıyla, öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen ilişkileri gözleyerek keşfedebilir. Bu keşif öğrenciye çok güçlü bir varsayımda bulunma imkânı sağlar. Ardından öğrenci bu varsayımını birçok örnekle destekleyebilir ya da reddedebilir.

Yapılan araştırmalar, dinamik özelliğe sahip olan geometri yazılımlarının öğrencilere, yaygın olarak kullanılan kağıt-kalem çalışmalarına göre çok daha fazla soyut yapılar üzerinde yoğunlaşma fırsatı verdiğini göstermiştir [60-61]. Öğrencinin bu yolla hayal etme gücü artmaktadır. Matematikte hayal etme gücünün artması sezgi yolunun dolayısıyla yaratma ve keşfetme yollarının açılması demektir. Bu yolar açıldığında öğrenci analiz yapabilecek, varsayımda bulunabilecek ve genelleme yapabilecektir. Bunların ise doğrudan öğrencinin problem çözme becerilerini geliştirecek olduğu düşünülmektedir [62].

Düzlem üzerine resmedilen üç boyutlu (3B) statik diyagramlarla işlem yapma hem öğrencilerin geometrik nesnelere arasındaki ilişkileri görmelerini zorlaştırmakta hem de konunun ilgi çekiciliğini azaltmaktadır. Bu alanda daha önce yapılan çalışmalar da 3B geometrinin öğrencilere itici bir konu geldiğini ortaya koymaktadır [63].

Birçok öğretim müfredatında üç boyutlu geometri öğretimi istenilen amaçlara varılmadan sonlandırılmıştır. Bu yüzden üç boyutlu Euclidean geometrisi günümüzde popüler bir konu değildir. Bunun temel sebebi üç boyutlu geometrik cisimlerin statik görünümünün yorumlanmasında güçlük çekilmesindedir. Yapılan bir araştırmaya göre 15 yaş grubundaki öğrencilere en itici gelen matematik konularının uzay geometri ve istatistiktir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin sadece % 10' u uzay geometri konularını öğretmede başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Bu konunun öğretimindeki yaşanan güçlüğü asıl sebebinin öğrencilerin üç boyutta görememesinden kaynaklandığı ortaya konulmuştur [64-65].

Yüzlerce yıldır süregelen geleneksel geometri öğretimi, teknolojinin eğitime girmesiyle birlikte bir devrim yaşamıştır. Özellikle dinamik geometri yazılımlarının geometri öğretiminde kullanımı öğrencilere varsayımda bulunma, hipotezleri test

etme ve genelleme yapma imkânı sağlamaktadır. İlköğretimin ilk seviyelerinden üniversite düzeyine kadar birçok ders ve konunun öğretiminde bilgisayar etkin bir öğrenme aracı olarak kullanılabilir. Matematikte bilgisayar; bazı konuların öğrenilmesinde, bazı algoritmaların kurulmasında, işlemlerin yürütülmesinde, çözümlerin yapılmasında, analiz ve araştırmaların yapılmasında kullanılabilir.

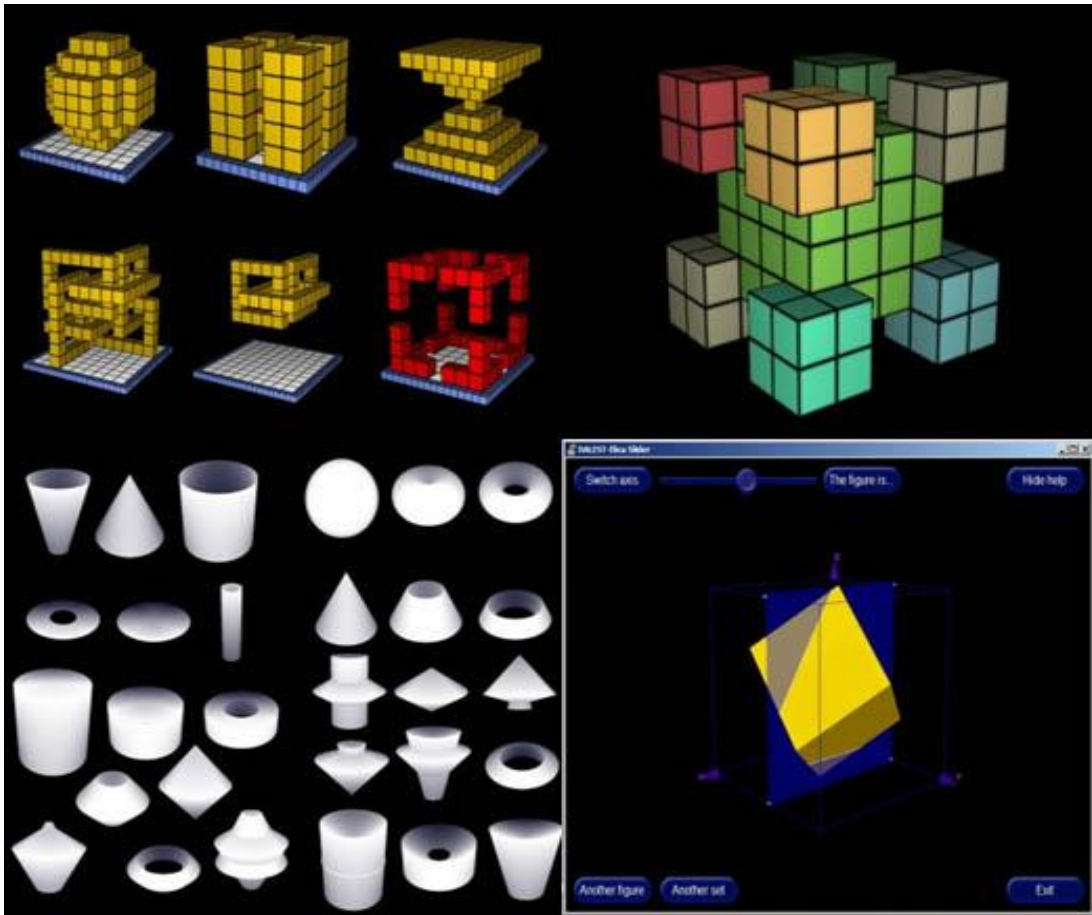
Geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının kullanımı öğrencilere hipotez kurma, kurdukları hipotezleri test etme ve genelleme fırsatı sunmaktadır. Üstün ve Ubuz (2004), dinamik bilgisayar yazılımları kullanılarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını artırdığı ifade etmektedir [66]. Işıksal ve Aşkar (2003), dinamik geometri yazılımları kullanılarak geliştirilen çalışma yapraklarının hem matematik konularının öğretiminde kullanılabileceği hem de öğrenci başarısına ve tutumuna olumlu yönde etki edeceği belirtilmektedir [67]. Dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin geometriyi keşfetmelerini ve problem çözme becerilerini geliştirdikleri birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur [68].

NCTM, öğrencilere üç boyutlu şekillerle çalışma fırsatı vererek onların göz önünde canlandırma ve uzamsal becerilerinin geliştirilmesini önermektedir [16]. Son yıllarda yapılan çalışmalar bilgisayar yazılımlarıyla yürütülen uygulamaların öğrencilerin bilgisayar ekranında gördükleri hareketlerin, büzülmelerin, şekillerin döndürülmesinin onların zihinlerinde de bu işlemi daha kolay yapmalarını sağlayan dinamik görselleştirme becerileri üzerine olumlu etkiler yaptığını ortaya koymuştur [69]. Ancak bu çalışmalarda kullanılan yazılımların özel olarak 3 boyutlu geometri eğitimi için geliştirilen yazılımlar olmadıkları, genellikle mühendislik uygulamaları için geliştirilen yazılımlar veya düzlem geometri için geliştirilen yazılımlarla oluşturulan 3 boyutlu şekillerin sınıf içi uygulamaları şeklinde oldukları görülmektedir [70]. Bu eksiklikten hareketle son yıllarda üç boyutlu geometri öğretimi için geliştirilen yazılımlar dikkat çekmektedir. Bu tez çalışmasında hedef kitle yaş ortalaması ve bilgisayar kullanım düzeyi göz önünde bulundurularak ELICA yazılımı kullanılmıştır.

1.5.1. ELICA

Geometri Eğitiminin iyileştirilmesi için öğrenciler tarafından kolayca kullanılabilmesi mümkündür. 2 boyutlu şekillerin 3 boyutlu hale çevrilmesi ve kesit sunması gibi özellikleri görsellik açısından önemlidir. ELICA programı uygulamalar çerçevesinde ortaokul öğrencilerinin 3B geometri anlama ve uzamsal görselleştirme becerilerini dinamik görselleştirme görüntüleri kullanarak artırmayı amaçlamıştır. 3B nesnelere döndürmek, sürüklemek dinamik görüntüler oluşturmak ve hareket ettirmek mümkündür [71]. Programın kurulumu ve kullanılması kolaydır. 11-14 yaş aralığındaki bir çocuk rahatlıkla kullanabilir.

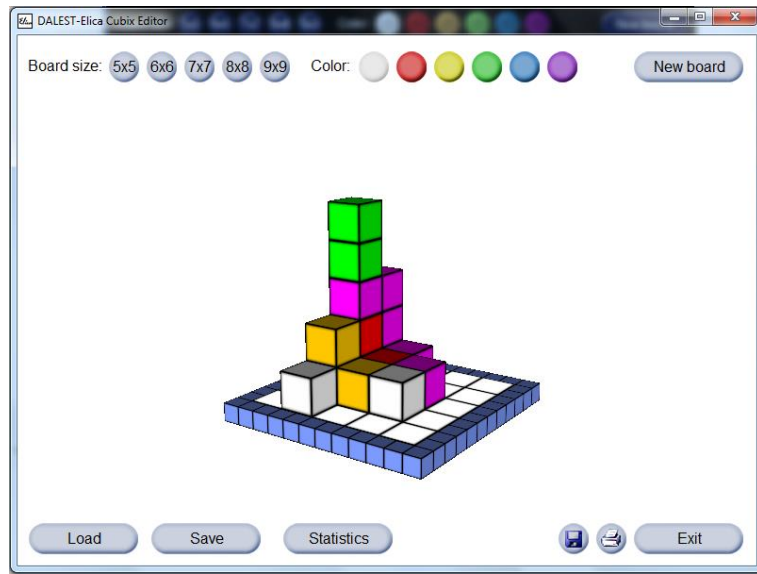
Programda kullanıcı için şekil 1.2. de görülen ve daha birçok uygulama mevcuttur.



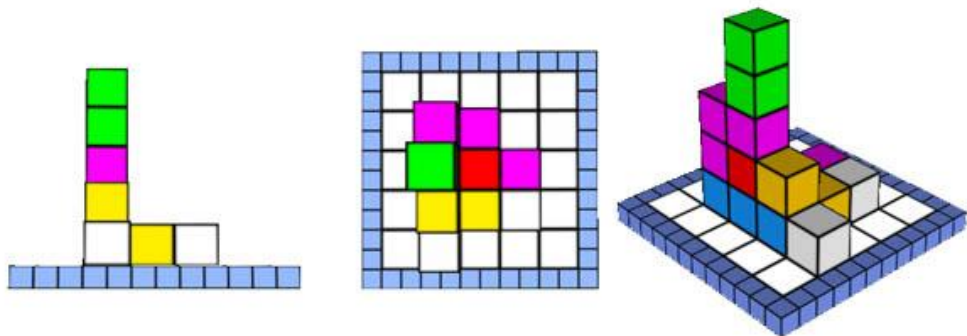
Şekil 1.2. Bazı ELICA Uygulamaları

1.5.1.1. Cubix Editor

Bu editörle küpler kullanılarak öğrenciler tarafından 3B yapılar oluşturulabilir. Oluşturulan bu yapılar kaydedilebilir, tekrar kullanılabilir ve böylece bir kütüphane yapılabilir. Mevcut kütüphaneden hazır şekiller de seçilebilir. Ayrıca kullanıcı küpleri renklendirebilir, yüzey alanını artırabilir ve çeşitli açılardan izleyebilir. Şekil 1.3.a'da ve Şekil 1.3.b'de bazı örnekleri görülmektedir.



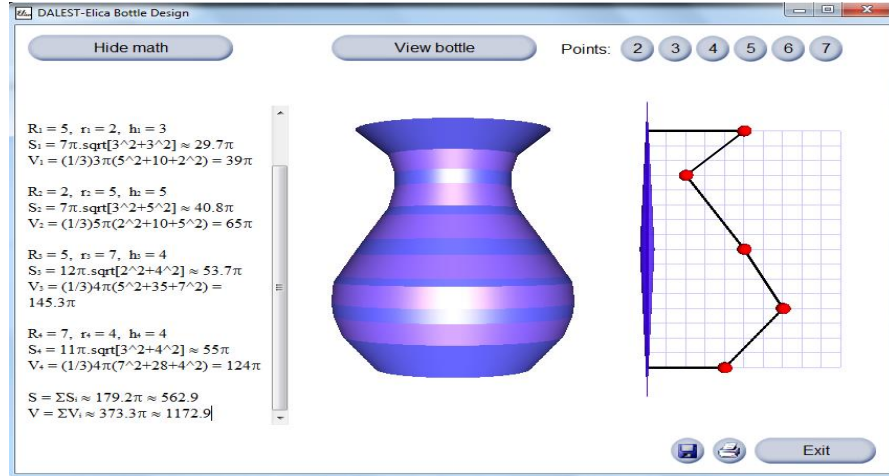
Şekil 1.3.a. Cubix Editor Uygulaması



Şekil 1.3.b. Cubix Editor Uygulamasından Örnekler

1.5.1.2. Bottle Design

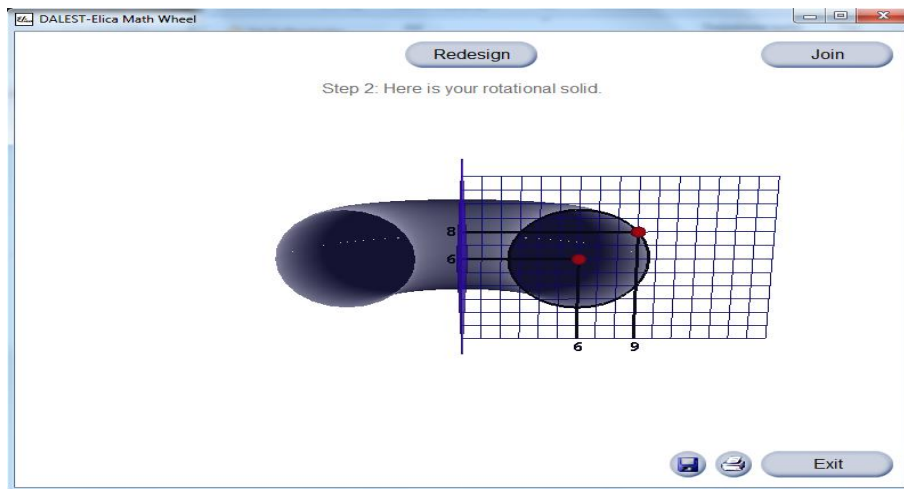
Bu editörle iki boyutlu olarak çizilen şişe noktaları üç boyuta dönüşümü yapılmaktadır. Kullanıcı çizdiği iki boyutlu nesnenin 3 boyutlu hale gelmesini görebilir. Şekil 1.4'te uygulaması görülmektedir.



Şekil 1.4. Bottle Design Editöründen Bir Örnek

1.5.1.3. Math Wheel

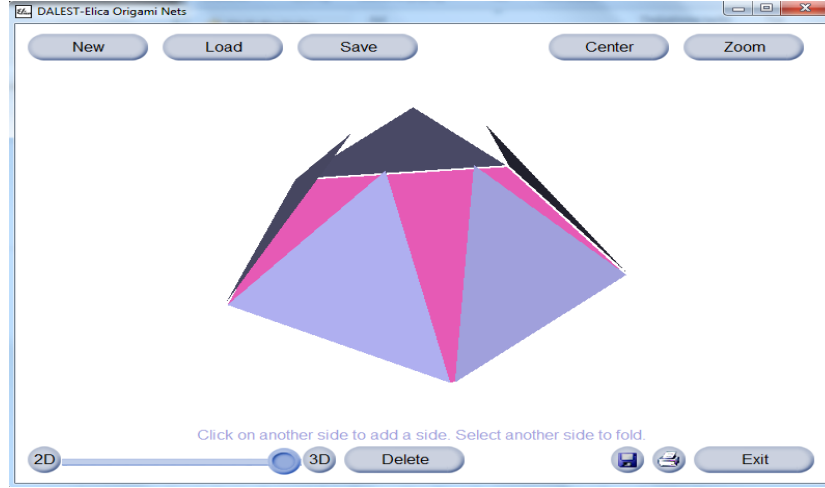
Bu editörle kullanıcı çizdiği iki boyutlu nesnenin 3 boyutlu hale gelmesini görebilir ve kesit alabilir. Şekil 1.5'te uygulaması görülmektedir.



Şekil 1.5. Math Wheel Editöründen Bir Örnek

1.5.1.4. Origami Nets

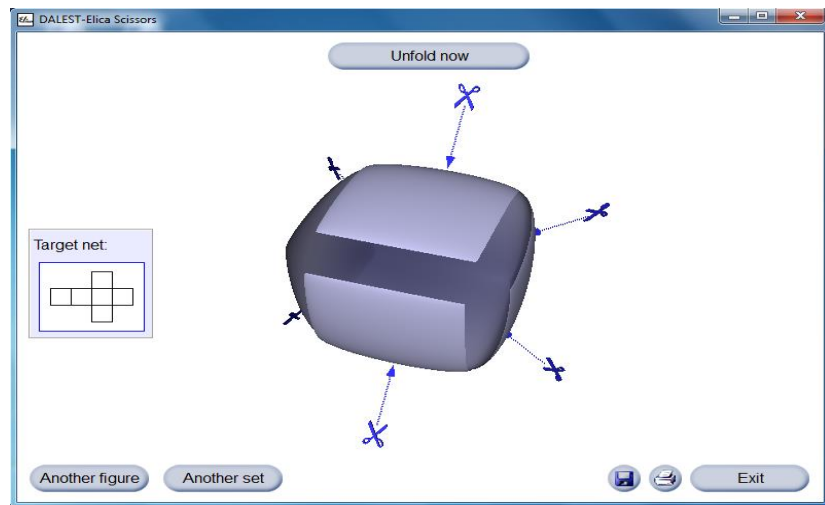
Bu editörle kullanıcı tarafından eklenen 2 boyutlu üçgen, kare, çokgen vb. şekiller birbirine eklenerek 3-D dönüştürülebilir. Şekil 1.6'da uygulaması görülmektedir.



Şekil 1.6. Origami Nets Editöründen Bir Örnek

1.5.1.5. Scissors

Bu editörle Şekil 1.7'de görüldüğü gibi ekrandaki küpü makas işaretli kısımlardan keserek bize verilen hedefe göre açılımının yapılması istenmektedir.



Şekil 1.7. Scissors Editöründen Bir Örnek

1.5.1.6. Tangrams

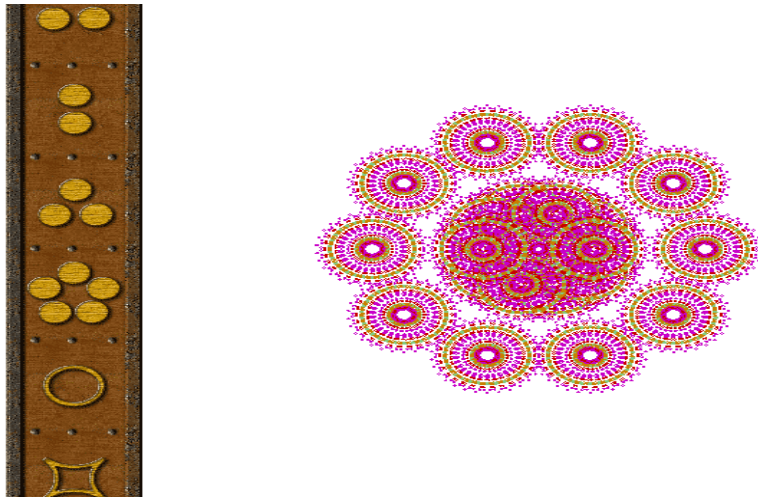
Bu editör ile standart 7 geometrik parçanın belirlenmiş resim üzerine uygun biçimde yerleştirilmesi amaçlanmaktadır [72]. Şekil 1.8’de uygulaması görülmektedir.



Şekil 1.8. Tangrams Editöründen Bir Örnek

1.5.1.7. Pattern Constructor

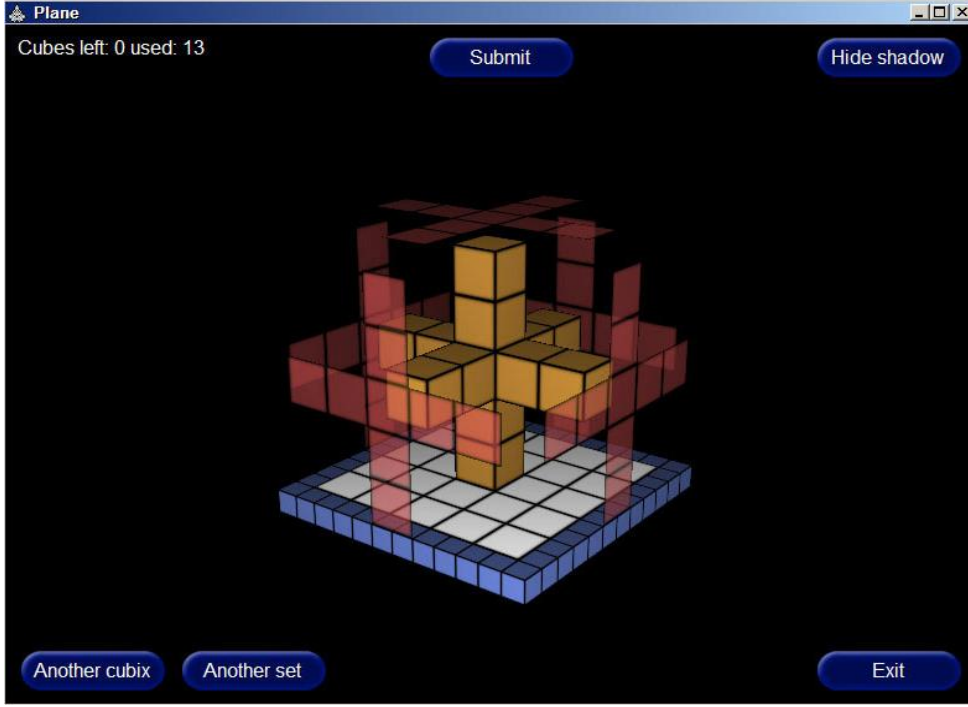
Bu editör yardımıyla çocukların artistik ve sanatsal şekiller hayal edip onları oluşturmaya çalışmaları amaçlanmıştır [72]. Şekil 1.9’de uygulaması görülmektedir.



Şekil 1.9. Pattern Constructor Editöründen Bir Örnek

1.5.1.8. Cubix Shadow

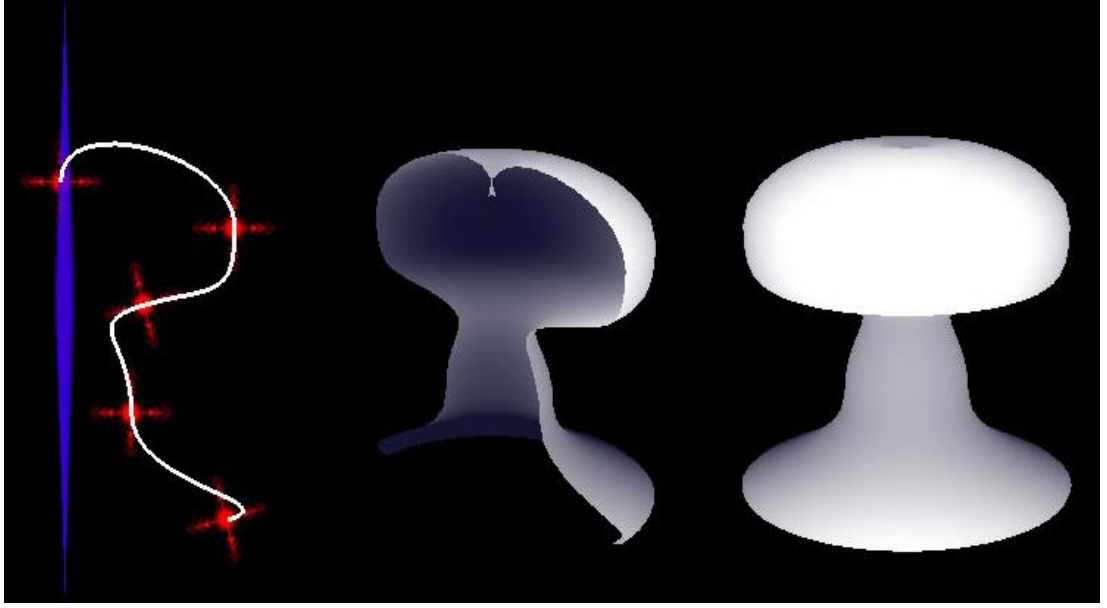
Bu editörle gölgeleri verilen gizli küplerin yerlerine yerleştirmeleri yapılmaktadır. Bazı problemler için birden fazla çözüm yolu tanımlanmaktadır. Ayrıca kolay-orta-zor olmak üzere üç farklı seviyede seçim yapma olanağı da vardır. Editör kullanıcıların yeni yapılar tanımlamalarına da imkan vermektedir. Şekil 1.10'da örnek uygulama görölmektedir.



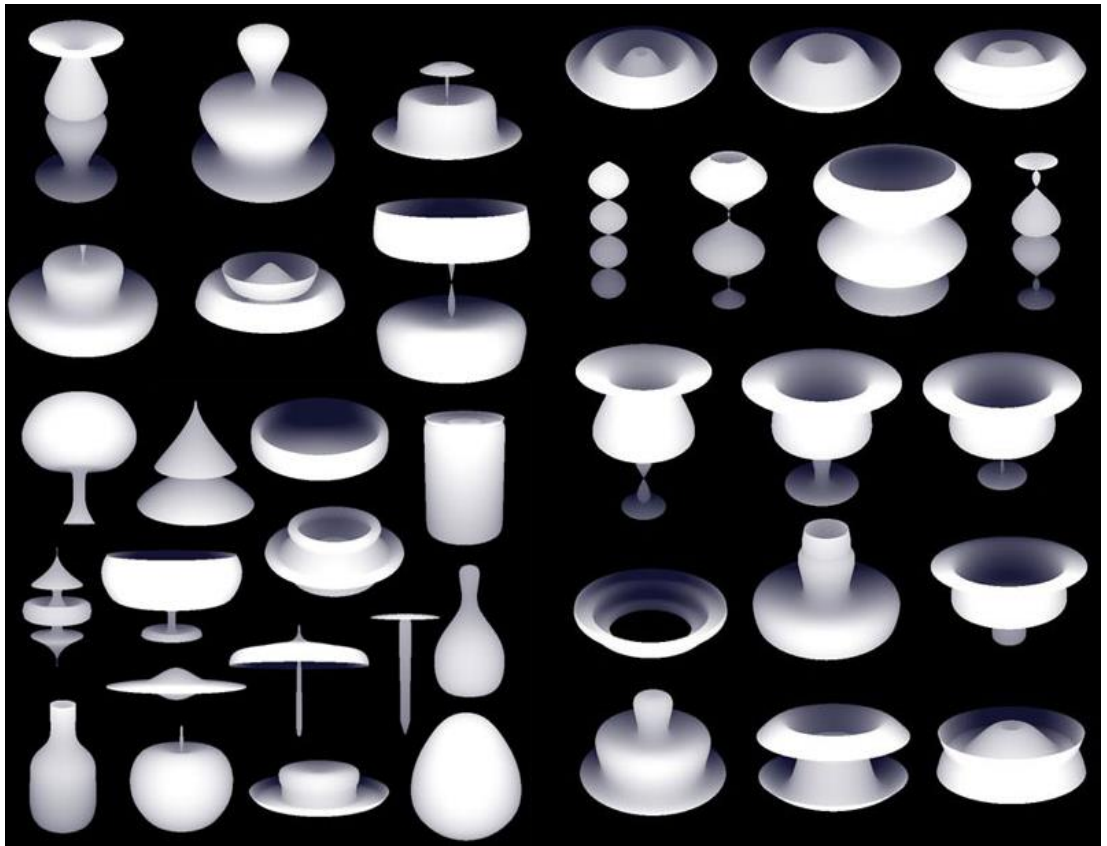
Şekil 1.10. Cubix Shadow Editöründen Bir Örnek

1.5.1.9. Potter's Wheel

Bu editörün esas amacı; 2D çizimlerden taşınabilen ve yeniden şekillendirilebilen 3D objeler üretmektir. Ekranda bulunan eksenin sağında, solunda yada üzerinde şekil oluşturmak önemlidir çünkü en küçük bir değişiklik çok ilginç tasarımlar oluşmasına sebebiyet verecektir. 5 ana nokta üzerinden yapılan şekillendirme ile sadece 1 çizimden 20'den fazla farklı tasarım oluşturulabilir. Şekil 1.11 ve Şekil 1.12'de örnek uygulamalar görülebilir.



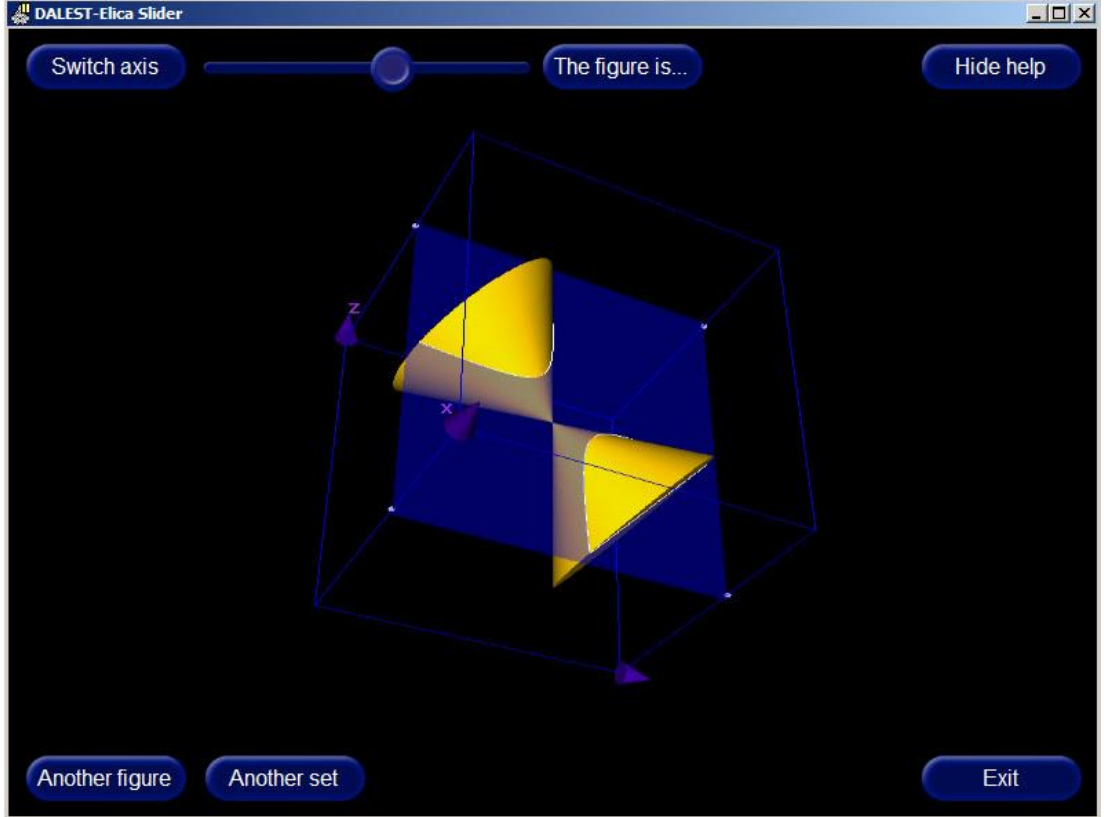
Şekil 1.11. Potter's Wheel Editöründen Bir Örnek



Şekil 1.12. Potter's Wheel Editöründen Örnek Tasarımlar

1.5.1.10. Slider

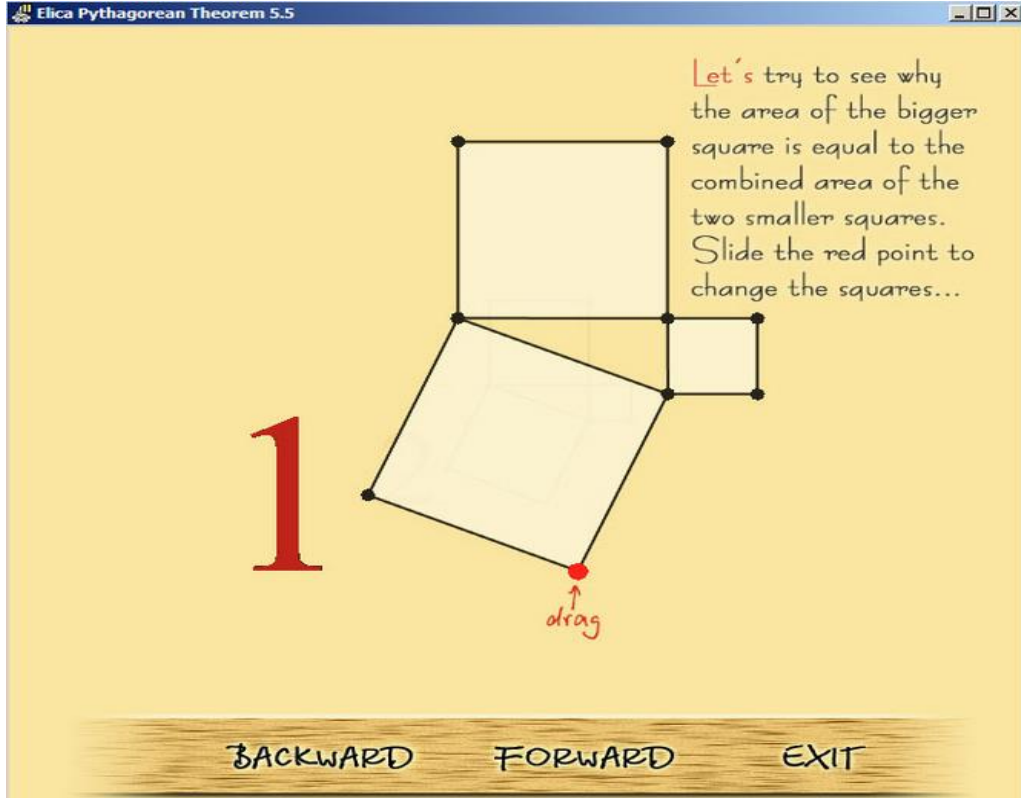
Görünmez bir şekilde eksenlere yerleştirilmiş olan 3D nesne, kullanıcı kontrolündeki panelin x-y-z eksenlerinde hareketlerine istinaden oluşan gölgelerden tahmin edilebilir. 5 farklı seviyede olmak üzere 90 farklı şekil tanımlıdır. Şekil 1.13'te örnek uygulama görülmektedir.



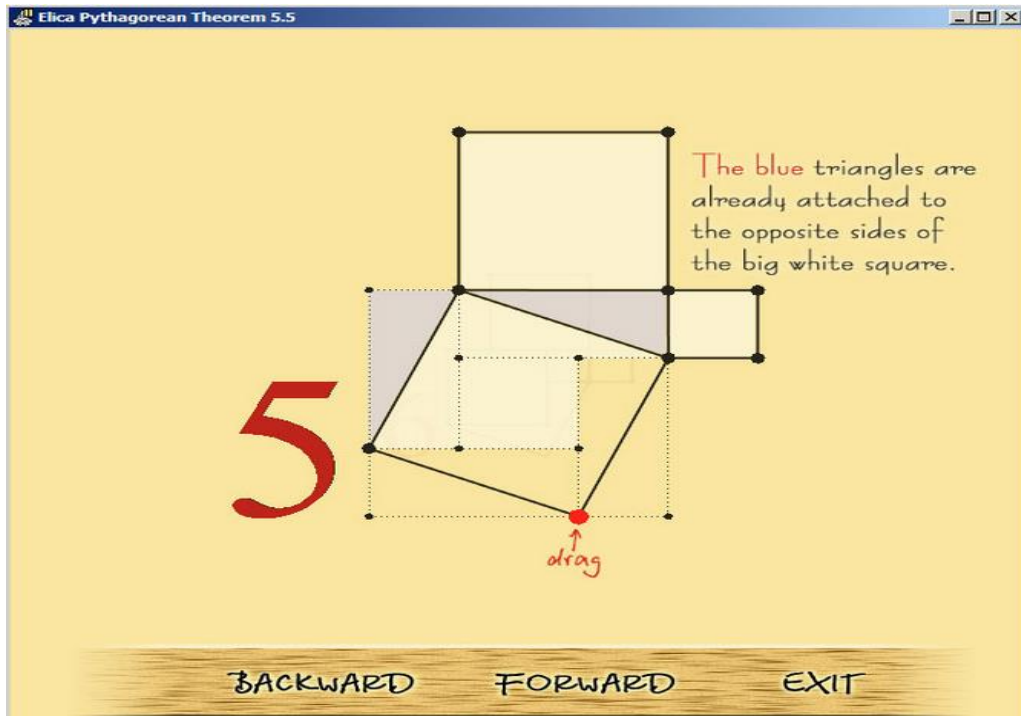
Şekil 1.13. Slider Editöründen Bir Örnek

1.5.1.11. Pythagorean Theorem

7 dinamik slayttan oluşan bu editördeki şekiller, kullanıcılara pisagor teoremi hakkında ilginç bilgiler sunmaktadır. Şekil 1.14 ve şekil 1.15'te iki örneği görülmektedir.



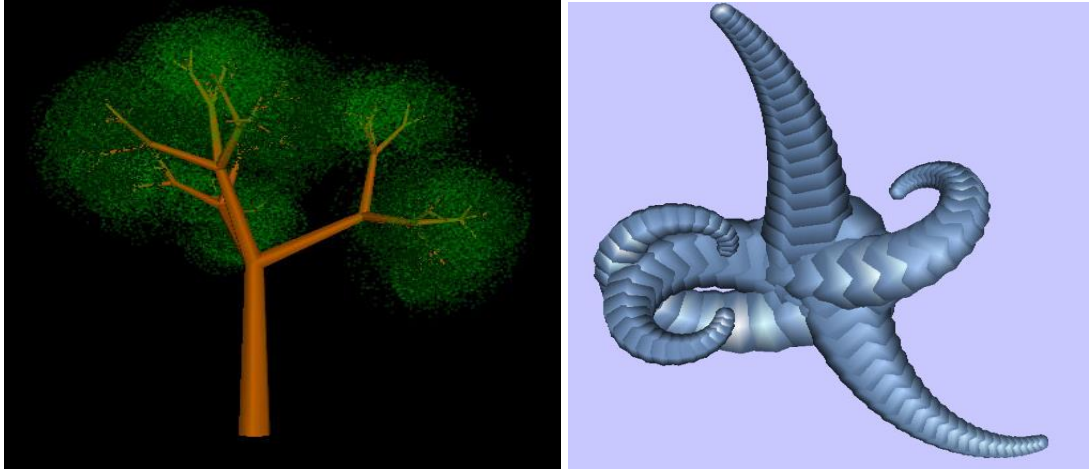
Şekil 1.14. Pythagorean Theorem Uygulamasından Birinci Slayt



Şekil 1.15. Pythagorean Theorem Uygulamasından Beşinci Slayt

1.5.1.12. Life Forms

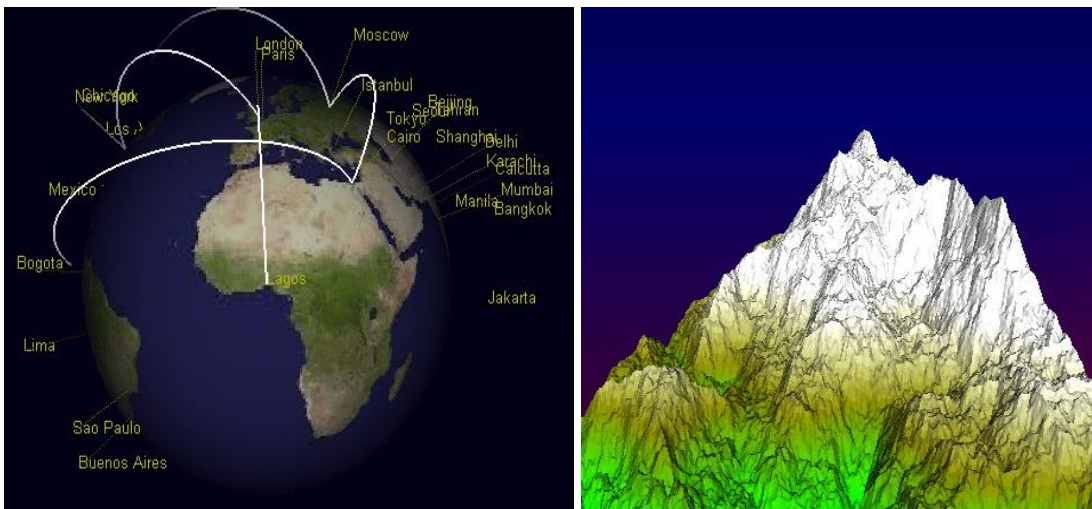
Yazılım aracılığıyla bitki, hayvan, insan vb. formların 3D tasarımlar şeklinde çizimleri yapılabilmektedir. Şekil 1.16’da örnekler görülebilir.



Şekil 1.16. Life Forms Editöründen Örnek Tasarımlar

1.5.1.13. Scenery

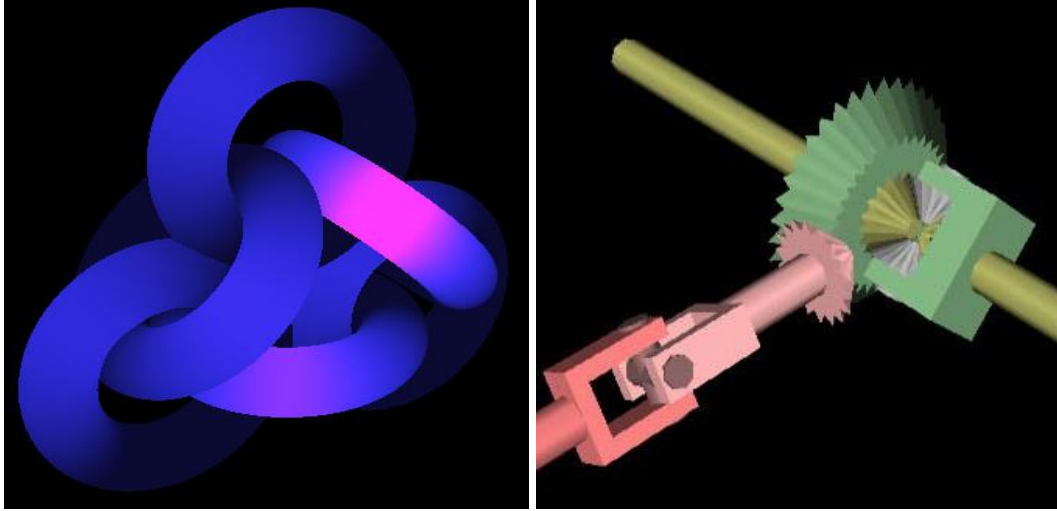
Yazılım aracılığıyla şehir, doğa, sosyal çevre, kozmik olaylar vb. üzerine 3D tasarımlar çizilebilmektedir. Şekil 1.17’de örnekleri görülebilir.



Şekil 1.17. Scenery Editöründen Örnek Tasarımlar

1.5.1.14. Mechanisms

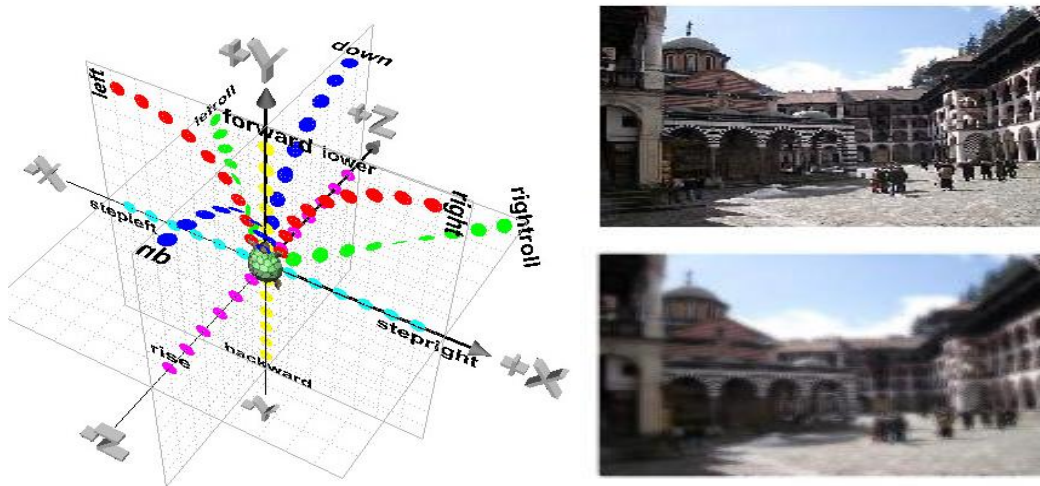
Tarihi, bilimsel ya da günlük hayata yönelik her türlü araç, cihaz ve nesnelerin 3D tasarımları çizilebilmektedir. Şekil 1.18’de örnekleri görülebilir.



Şekil 1.18. Mechanisms Editöründen Örnek Tasarımlar

1.5.1.15. Science

Fraktaller, matematiksel nesnelere, çeşitli bilimsel şekiller, özel efektler vb. 3D çizimler yapılabilmektedir. Şekil 1.19’da örnekleri görülebilir.



Şekil 1.19. Science Editöründen Örnek Tasarımlar

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Araştırmada deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Seçilen bir YBO bünyesinde eğitim gören ortaokul 2. sınıf öğrencileri için 3B dinamik geometri yazılımı aracılığı ile çeşitli etkinliklerle zenginleştirilmiş bilgisayar destekli bir eğitim gerçekleştirilmiş olup bu tür yazılımların öğrencilerin uzamsal yeteneklerine etkisi araştırılmıştır.

Deneysel yöntem, deney ve kontrol grubu olarak adlandırılan iki farklı grubun araştırmaya dahil edilmesi, deney grubunun işleme tabi tutulduktan sonra elde edilen çıktılarının her iki grupla karşılaştırılmasından oluşan bir yöntemdir [73].

Uygulama, şube bazında mevcut iki sınıfın tesadüfi biçimde deney grubu ve kontrol grubu olarak belirlenmesiyle tamamen tarafsızca gerçekleştirilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu olarak belirlenen iki sınıfın öğrencilerinin hâlihazırda mevcut olan uzamsal yeteneklerini görebilmek için uygulama öncesinde sınıf içinde gözle görebildikleri ve geometri derslerinde öğrendikleri üç boyutlu cisimlerin resimleri çizdirilmiştir. Durum Çizelge 2.1’de özetlenmiştir. Çizimleri, sınıf içinde buldukları konuma göre üç boyutu vurgulayabilecek şekilde yansıtılmaları özellikle vurgulanmıştır.

Deney grubu öğrencileri normal ders müfredatlarından hariç ilave olarak planlanan etkinlikleri bilgisayar laboratuvarında ELICA yazılımı ile uygularken kontrol grubu öğrencileri etkinlikler olmadan derslerine devam etmişlerdir.

Çizelge 2.1. Araştırmanın Deneysel Modeli

Araştırma Grupları	Deney öncesi	Deney	Deney Sonrası
Kontrol Grubu(n=11)	Öğrencilerin İlk Çizimleri	Geleneksel Eğitim	Öğrencilerin İkinci Çizimleri
Deney Grubu(n=11)	Öğrencilerin İlk Çizimleri	Bilgisayar Destekli Eğitim	Öğrencilerin İkinci Çizimleri

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2013-2014 eğitim öğretim yılı Kırıkkale ili merkezinde bulunan Hüseyin Kâhya Yatılı Bölge Ortaokulu 7A(kontrol grubu) ve 7B(deney grubu) sınıflarında okuyan 22 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya deney grubunda 11, kontrol grubunda 11 öğrenci katılmıştır.

2.3. Veri Toplama Süreci

Araştırma, amaçlarıyla bütünleşik olarak aşağıdaki çalışmalar ve açıklanan yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir:

- Seçilen YBO' da araştırmanın uygulanması için İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve okul idaresinden gerekli izinler alınmıştır.
- Bilgisayar laboratuvarının donanımsal yeterliliği ile öğrencilerin bilgisayar kullanım ve hazırbulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak uygulama yapılacak yazılım rehber öğretmen ve bilişim teknolojileri öğretmeni ile birlikte belirlenmiştir.
- Öğrencilerin 3 boyut algısını ölçmeye yönelik olarak resim çizdirme yöntemiyle ön test yapılmıştır.
- Deney grubundaki öğrencilerin seçilen yazılımı kullanabilmeleri için bilgisayarlarda gerekli hazırlıklar yapılmış, öğrencilere başlangıç eğitimi verilmiştir.
- Bilgisayarlı eğitim verilen deney grubuna 2,5 ay süre ile 4 farklı etkinlik yaptırılmış olup, çalışmalar kaydedilmiştir.
- Kontrol grubundaki öğrencilerin eğitim öğretim düzeninde hiçbir eklemeye çıkarma yapılmamıştır.
- Uygulama bitiminde deney ve kontrol gruplarında oluşan ya da oluşmayan değişimleri tespit edebilmek için resim çizdirme yöntemiyle son test yapılmış, bilgisayar tutum anketi uygulanmıştır.
- Çoklu zekâ envanteri uygulanmıştır.
- Tüm veriler toplandıktan sonra verilerin SPSS paket programı ile analizi ve yorumlanmasına geçilmiştir.

2.3.1. Bilgisayar Tutum Anketi

Tutum; bireyin bir nesneye, olaya veya duruma karşı oluşturduğu tavır olarak kabul edilebilir. Bu niteliğiyle tutum, davranışın önemli bir açıklayıcısı olabilmektedir. Bazı faaliyetlere yönelik tutumların belirlenmesi, o ekinliklerdeki başarıyı belirleyebilmek açısından önemlidir [84].

Araştırmada kullanılan Bilgisayar Tutum Anketi toplam 25 önermeden oluşmaktadır. “Tamamen katılıyorum” dan “Hiç katılmıyorum” a uzanan 4’ lü likert ölçeği kullanılmıştır.

Analizde kullanılacak değişken sayısının fazlalığı ve aralarındaki muhtemel yüksek derecedeki çoklu doğrusal bağlantı bulguların yorumlanmasını güçleştirmektedir. Bu tür durumlarda toplam değişkenlerin içerdiği bilgiyi maksimum düzeyde açıklayabilecek daha az sayıda değişkene indirgemek uygun bir yöntemdir. Bu amaçla, Ana Bileşenler Faktör Analizi kullanılarak çalışmada kullanılan ana bileşenler elde edilmiştir. Örnek kütlenin faktör analizi için uygunluğu KMO (Maiser Meyer Olkin) ve Bartlett’s testi ile test edilmiştir [81].

Faktör analizinde; KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ve Bartlett ölçümü kullanılarak gerekli işlemler yapılmıştır. Faktör yüklerinin 0.45 veya üzerinde olması iyi bir ölçü olarak nitelendirilmektedir [82]. Bu çalışmada da faktör yüklerinin belirlenmesinde, 0.50’den büyük değerler ele alınmıştır.

2.3.2. Çoklu Zekâ Envanteri ve Bilgi Formu

Çalışma grubundaki öğrencilerin zekâ alanlarını ve hangi zekâ alanlarına yatkın olduklarını belirlemek için Armstrong (1994) tarafından geliştirilen ve Saban (2004) tarafından Türkçeye çevrilen “Çoklu Zekâ Envanteri” kullanılmıştır [74-75] (EK - 1). Bilgi formu öğrencilerin kişisel bilgilerini edinmek için okul müdürünün izni ve rehber öğretmenin bilgisi dâhilinde uygulanmıştır.

2.3.3. Resimler

Araştırmanın amacı olan bilgisayar destekli etkinliklerin öğrencilerdeki uzamsal yeteneklerin değişimlerine etkisini somut olarak gözlemleyebilmek için öntest ve sontest olarak öğrencilerin çizimleri kullanılmıştır. İlköğretim II. Kademe öğrencileri için ölçek olarak geliştirilen ve A.B.D.'de gerçekleştirilen "Middle Grades Mathematics Project" adlı proje için hazırlanmış olan uzamsal görselleştirme testi denenmiş fakat öğrenciler tarafından sıkıcı bulunduğu, seçeneklerin okunmadan işaretlendiği görülmüştür [76]. Bu sebeple uygulamaya geçirilmedi. Aynı şekilde Peters ve arkadaşlarının (1995) "A redrawn Vandenberg and Kuse Mental Rotations Test: Different Versions and Factors That Affect Performance" başlıklı çalışmalarıyla yeniden oluşturdukları Mental Rotation Test(Zihinsel Döndürme Testi) adıyla bilinen ölçekte uygulamaya geçirilemedi [77]. Ölçüm için çizim yöntemine başvuruldu. 8 hafta arayla alınan çizimlerin aynı nesnelerin çizimleri olması hususuna özellikle dikkat edilmiştir.

2.4. Verilerin Analizi

Yapılan anketlerin bilgisayar ortamına aktarılmasından sonra SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Öğrencilerin demografik özelliklerinin bulunmasında SPSS'den Crosstab kullanılarak sınıflara göre öğrenci sayıları ve yüzdeleri bulunmuştur. Verilerdeki sonuçlarının gruplar arasındaki farklılıkların rastlantısal mı yoksa gerçek mi olduğuna karar verilmesi için anlamlılık düzeylerine bakılmıştır. Anımsayalım ki anlamlılık değerinin $p < 0,05$ olması durumunda istatistiksel olarak anlamlı olduğunu söyleriz.

Öğrencilerin bilgisayar tutumlarının belirlenmesinde ve zekâ türlerini belirleme anketi ortalamasının bulunmasında SPSS Compare Means'den Means kullanılmıştır. Çıkan Avona tabloları incelenerek anlamlılık düzeylerine bakılmıştır. Ayrıca bilgisayar tutumlarının belirlenmesinde SPSS'de Faktör analizi de kullanılarak tutumlar hakkında bilgiler ölçülmüştür.

Öğrencilerin bilgisayar tutumlarının belirlenmesinde SPSS’de Faktör analizinde kullanılarak tutumlar hakkında bilgiler ölçülmüştür ve öğrencilere göre olumlu ve olumsuz faktörler belirlenmiştir.

Görsel ve mantıksal zekaya Regresyon analizinde SPSS’de varolan Linear Regresyon kullanılmıştır. Ayrıca bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon ilişkilerinin belirlenmesi için SPSS’de Correlate Bivariate kullanılmıştır.

2.5. Veri Madenciliği

Veri madenciliği, büyük miktarlardaki verinin içinden geleceğe dönük tahminlere yardımcı olacak anlamlı ve fayda sağlayabilecek bağlantı ve kuralların bilgisayar programları aracılığıyla aranması ve analiz edilmesidir. Ayrıca veri madenciliği çok büyük miktardaki verilerin içindeki ilişkileri inceleyerek aralarındaki bağlantıyı bulmaya yardımcı olan ve veri tabanı sistemleri içerisinde gizli kalmış bilgilerin çekilmesini sağlayan veri analizi tekniğidir.

2.5.1. Veri Madenciliğinin Tanımı

Bugüne kadar farklı kaynaklarda yapılan veri madenciliği tanımlarından bazıları şöyledir:

- Jacobs(1999), veri madenciliğini, ham verinin tek başına sunamadığı bilgiyi çıkararak, veri analizi sürecidir.
- Doğan ve Türkoğlu(2007), büyük veri yığınları arasından gelecekle ilgili tahminde bulunabilmemizi sağlayabilecek bağlantıların, bilgisayar programı kullanarak aranması işidir.
- Hand(1998), istatistik, veri tabanı teknolojisi, örüntü tanıma, makine öğrenme ile etkileşimli yeni bir disiplin ve geniş veri tabanlarında önceden tahmin edilemeyen ilişkilerin ikincil analizidir.
- Kitle ve Wzng(1998), oldukça tahminci anahtar değişkenlerin binlerce potansiyel değişkenden izole edilmesini sağlama yeteneğidir.

2.5.2. Veri Madenciliği Süreci

Veri yığınları arasında, soyut kazılar yaparak veriyi ortaya çıkarmanın yanı sıra, bilgi keşfi sürecinde örüntüleri ayırıştırarak süzmek ve bir sonraki adıma hazır hale getirmek de veri madenciliği sürecinin bir parçasıdır. Hakkında inceleme yapılan işin ve verilerin özelliklerinin bilinmemesi durumunda ne kadar kullanışlı olursa olsun hiçbir algoritmanın fayda sağlaması mümkün değildir. Bu sebeple, veri madenciliği sürecine girilmeden önce, başarının ilk şartı, iş ve veri özelliklerinin analiz edilmesidir.

Veri madenciliği sürecinde takip edilen aşamalar genelde aşağıdaki gibidir(Shearer, 2000):

- Problemin tanımlanması,
- Verilerin hazırlanması,
- Modelin kurulması ve değerlendirilmesi,
- Modelin kullanılması,
- Modelin izlenmesi.

2.5.3. Veri Madenciliği Metotları

Veri madenciliğiyle ilgili pek çok yöntemin bulunmasına rağmen her geçen gün yeni yöntem ve yeni algoritmalar tasarlanmaktadır. Bunların bir kısmı ağırlıklı olarak istatistiksel yöntemleri kullanırken, diğer kısmı genellikle istatistiği temel alan ama daha çok makine öğrenimi ve yapay zeka destekli yeni nesil yöntemlerdir.

Veri madenciliği metotları, gördükleri işlemlere göre temel olarak 3 grupta toplanır:

1. Sınıflama(Classification) - Regresyon(Regression),
2. Kümeleme(Clustering),
3. Birliktelik Kuralları(Association Rules).

Sınıflama ve regresyon modelleri tahmin edici, kümeleme ve birliktelik kuralları modelleri tanımlayıcıdır.

2.5.3.1. Sınıflama

Sınıflanma Veri madenciliğinin en çok kullanıldığı alandır. Var olan veri tabanının bir kısmı eğitim olarak kullanılarak sınıflama kuralları oluşturulur. Bu kurallar yardımıyla yeni bir durum ortaya çıktığında nasıl karar verileceği belirlenir. Süreç iki kısımdan oluşmaktadır:

Veri kümelerine uygun bir model ortaya konur. Söz konusu model veri tabanındaki alan isimleri kullanılarak gerçekleştirilir. Sınıflama modelinin elde edilmesi için veritabanından bir kısım eğitim verileri olarak kullanılır. Bu veriler veritabanından rastgele seçilir.

Test verileri üzerinde sınıflama kuralları belirlenir. Söz konusu kurallar test verilerine dayanarak kullanılacak tüm verilerle sınanır.

2.5.3.2. Kümeleme

Verilerin kendi aralarındaki benzerliklerin göz önüne alınarak gruplandırılması işlemidir ve kümeleme yöntemlerinin çoğu veri arasındaki uzaklıkları kullanılır. Kümeleme analizinin uygulanabilmesi için verilerin normal dağılımlı olması varsayımı olmakla birlikte, bu varsayım teoride kalmakta ve uygulamalarda göz ardı edilmektedir. Sadece uzaklık değerlerinin normal dağılıma uygunluğu ile yetinilmektedir.

2.5.3.3. Birliktelik Kuralları

Veri tabanı içinde yer alan kayıtların birbiriyle olan ilişkilerini inceleyerek hangi olayların eş zamanlı olarak birlikte gerçekleşebileceklerini ortaya koymaya çalışan veri madenciliği yöntemleridir. Örneğin; bir mağazada parfüm satın alan müşterilerin %60'ının aynı alışverişte şampuan satın aldığını söylemek, birlikte gerçekleşen olaylara örnek verilebilir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE YORUM

3.1. Deneklerin Demografik Özellikleri

Sınıflardaki öğrencilerin cinsiyet durumları Çizelge 3.1’de verilmiştir. Cinsiyet ile gruplar arasında $p<0.05$ anlam düzeyinde istatistikî olarak herhangi bir ilişki yoktur ($p=0.670$)

Çizelge 3.1. Sınıflara Göre Cinsiyet Durumu

Cinsiyet	7A	7B	Toplam
Erkek	5	6	11
Kız	6	5	11
Toplam	11	11	22
Cinsiyet	Oran (%)		
Erkek	45,45	54,55	50,00
Kız	54,55	45,45	50,00
Toplam	100,00	100,00	100,00

İncelenen sınıflardaki öğrencilerin yaşları ve sınıflara göre yaş ortalamaları Çizelge 3.2’de verilmiştir. Buna göre, öğrencilerin yaş ortalamaları 13,09’dur. Öğrencilerin yaşları ile gruplar arasında $p<0.05$ anlam düzeyinde istatistikî olarak herhangi bir ilişki yoktur ($p=0.282$).

Çizelge 3.2. Sınıflara Göre Yaş Durumu

Yaş	7A	7B	Toplam
12	3	2	5
13	4	7	11
14	4	1	5
15	0	1	1
Toplam	11	11	22
Grup ortalaması	13,09	13,09	13,09
Yaş	Oran (%)		
12	27,27	18,18	22,73
13	36,36	63,64	50,00
14	36,36	9,09	22,73
15	0,00	9,09	4,55
Toplam	100,00	100,00	100,00

İncelenen sınıflardaki öğrencilerin Sınıflara göre kardeş sayıları Çizelge 3.3'te verilmiştir. Öğrencilerin kardeş sayıları ile gruplar arasında $p < 0.05$ anlam düzeyinde istatistikî olarak herhangi bir ilişki yoktur ($p=0.284$).

Çizelge 3.3. Sınıflara Göre Kardeş Sayıları

	7A	7B	Toplam
Kardeş sayısı	N		
1	1	2	3
2	3	5	8
3	4	0	4
4	2	3	5
5	1	1	2
Toplam	11	11	22
Kardeş sayısı	Oran (%)		
1	9,09	18,18	13,64
2	27,27	45,45	36,36
3	36,36	0,00	18,18
4	18,18	27,27	22,73
5	9,09	9,09	9,09
Toplam	100,00	100,00	100,00

İncelenen sınıflarda öğrencilerin annelerinin hayatta olma durumları Çizelge 3.4'te verilmiştir. Buna göre tüm öğrencilerin anneleri hayattadır.

Çizelge 3.4. Sınıflara Göre Öğrencilerin Annelerinin Hayatta Olma Durumları

Hayatta olma durumları	7A	7B	Toplam
	N		
Yaşıyor	11	11	22
Yaşamıyor	0	0	0
Toplam	11	11	22
	Oran (%)		
Yaşıyor	100,00	100,00	100,00
Yaşamıyor	0,00	0,00	0,00
Toplam	100,00	100,00	100,00

Sınıflara göre öğrencilerin annelerinin eğitim durumları Çizelge 3.5'te verilmiştir. Buna göre; annelerin öğretim durumu genellikle ilköğretim mezunudur. Öğrencilerin

annelerinin eğitim durumları ile gruplar arasında $p<0.05$ anlam düzeyinde istatistikî olarak herhangi bir ilişki yoktur ($p=0.904$).

Çizelge 3.5. Sınıflara Göre Öğrencilerin Annelerinin Öğrenim Durumları

Eğitim durumları	7A	7B	Toplam
	N		
Okumamış	1	1	2
İlkokul	6	5	11
Ortaokul	4	5	9
Toplam	11	11	22
	Oran(%)		
Okumamış	9,09	9,09	9,09
İlkokul	54,55	45,45	50,00
Ortaokul	36,36	45,45	40,91
Toplam	100,00	100,00	100,00

Sınıflara göre öğrencilerin annelerinin çalışma durumları Çizelge 3.6’da verilmiştir. Öğrencilerin annelerinin çalışma durumları ile gruplar arasında $p<0.05$ anlam düzeyinde istatistikî olarak herhangi bir ilişki yoktur ($p=0.306$).

Çizelge 3.6. Sınıflara Göre Öğrencilerin Annelerinin Çalışma Durumları

Çalışma durumları	7A	7B	Toplam
	N		
Ev hanımı	11	10	21
Diğer	0	1	1
Toplam	11	11	22
	Oran (%)		
Ev hanımı	100,00	90,91	95,45
Diğer	0,00	9,09	4,55
Toplam	100,00	100,00	100,00

Sınıflara göre öğrencilerin babalarının hayatta olma durumları Çizelge 3.7’de verilmiştir. Öğrencilerin babalarının hayatta olma durumları ile gruplar arasında $p<0.05$ anlam düzeyinde istatistikî olarak herhangi bir ilişki yoktur ($p=0.386$).

Çizelge 3.7. Sınıflara Göre Öğrencilerin Babalarının Hayatta Olma Durumları

Hayatta olma durumları	7A	7B	Toplam
	N		
Yaşıyor	10	9	19
Yaşamıyor	1	2	3
Toplam	11	11	22
	Oran (%)		
Yaşıyor	90,91	81,82	86,36
Yaşamıyor	9,09	18,18	13,64
Toplam	100,00	100,00	100,00

Sınıflara göre öğrencilerin babalarının öğrenim durumları Çizelge 3.8.'de verilmiştir. Öğrencilerin babalarının öğrenim durumları ile gruplar arasında $p<0.05$ anlam düzeyinde istatistikî olarak herhangi bir ilişki yoktur ($p=0.214$).

Çizelge 3.8. Sınıflara Göre Öğrencilerin Babalarının Öğrenim Durumları

Öğrenim durumları	7A	7B	Toplam
	N		
Okumamış	0	1	1
İlkokul	8	4	12
Orta okul	3	4	7
Lise	0	2	2
Toplam	11	11	22
	Oran(%)		
Okumamış	0,00	9,09	4,55
İlkokul	72,73	36,36	54,55
Orta okul	27,27	36,36	31,82
Lise	0,00	18,18	9,09
Toplam	100,00	100,00	100,00

Sınıflara göre öğrencilerin babalarının meslekleri Çizelge 3.9'da verilmiştir. Buna göre babalar genellikle serbest meslek yapmaktadırlar. Öğrencilerin babalarının meslekleri ile gruplar arasında $p<0.05$ anlam düzeyinde istatistikî olarak herhangi bir ilişki yoktur ($p=0.890$).

Çizelge 3.9. Sınıflara Göre Öğrencilerin Babalarının Meslekleri

	7A	7B	Toplam
	N		
Serbest meslek	6	5	11
İşçi	3	4	7
Diğer	2	2	4
Toplam	11	11	22
	Oran		
Serbest meslek	54,55	45,45	50,00
İşçi	27,27	36,36	31,82
Diğer	18,18	18,18	18,18
Toplam	100,00	100,00	100,00

Sınıflara göre öğrencilerin ailelerinin beraberlik durumları Çizelge 3.10'da verilmiştir. Buna göre %68,18'lik pay ile aileler beraberdir. Öğrencilerin ailelerinin beraberlik durumları ile gruplar arasında $p < 0.05$ anlam düzeyinde istatistikî olarak herhangi bir ilişki yoktur ($p=0819$).

Çizelge 3.10. Sınıflara Göre Ailelerin Beraberlik Durumları

Beraberlik Durumları	7A	7B	Toplam
	N		
Beraber	7	8	15
Ayrı	2	1	3
Boşanmış	2	2	4
Toplam	11	11	22
	Oran(%)		
Beraber	63,64	72,73	68,18
Ayrı	18,18	9,09	13,64
Boşanmış	18,18	18,18	18,18
Toplam	100,00	100,00	100,00

3.2. Zekâ Türlerine Göre Elde Edilen Bulgular

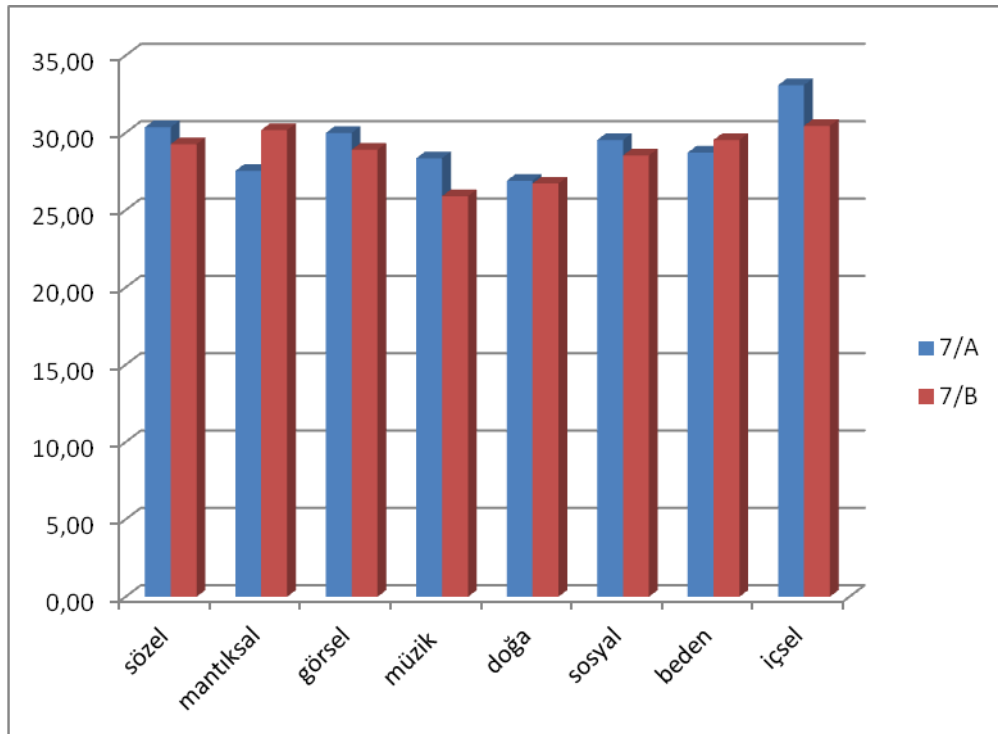
Araştırma öncesinde öğrencilere Çoklu Zekâ Envanteri uygulandı ve Çizelge 3.11 görüldüğü gibi öğrencilerde İçsel Zekâ'nın diğer zekâ türlerine göre yüksek olduğu tespit edildi. Araştırmaya etkisi olabilecek zekâ türü olan mantıksal zekâ deney grubu olan 7/B sınıfında %30.18, kontrol grubu olan 7/A sınıfında %27.55 oranında

tespit edilmiştir. Görsel Zekâ ise 7/B sınıfında %28.91, 7/A sınıfında %30 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.11. Zeka Türlerine Göre Puan listesi

	7/A	7/B
Sözel	30,36	29,27
Mantıksal	27,55	30,18
Görsel	30,00	28,91
Müzik	28,36	25,91
Doğa	26,91	26,73
Sosyal	29,55	28,55
Beden	28,73	29,55
İçsel	33,09	30,45

Şekil 3,1’de ise zekâ türlerine göre elde edilen puanların grafik görüntüsü verilmiştir.



Şekil 3.1. Zeka Türlerine Göre Puan Grafiği

Öğrencilerin sahip oldukları zeka türlerini tespit edebilmek için Çoklu Zeka Envanterinden aldıkları puanlar aşağıdaki aralıklara göre yorumlanmıştır:

- 0-7 Arası: Öğrenciye Hiç Uygun Değil
- 8-15 Arası: Öğrenciye Çok Az Uygun
- 16-23 Arası: Öğrenciye Kısmen Uygun
- 24-31 Arası: Öğrenciye Oldukça Uygun
- 32-40 Arası: Öğrenciye Tamamen Uygun

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin tüm zeka türlerine göre puanlamaları incelenmiştir. Öğrencilerin görsel ve mantıksal zekalarının anlamlılık düzeylerine bakıldığında Çizelge 3.12’de görüldüğü gibi sadece “bilgisayar oyunlarını ilginç bulurum” hariç fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 3.12. Mantıksal Zekâ Ve Görsel Zekânın Anlamlılık Durumları

MANTIKSAL	p (sig)
Makinelerin nasıl çalıştığına dair çok soru sorarım.	,455
Sayılarla çalışmayı ve hesaplama yapmayı çok severim.	,469
Matematik dersini çok severim	,377
Kendimin zayıf ve güçlü yanları hakkında gerçekçi bir görüşe sahibim.	,840
Mantıksal bulmacaları çözmeyi ve satranç veya dama gibi stratejik oyunları oynamayı çok severim.	,528
Nesneleri kategorilere ayırmayı veya olayları belli bir mantıksal ilişki içinde düzenlemeyi severim	,621
Matematiksel hesaplama oyunlarını çok severim.	,205
Bilgisayar oyunlarını ilginç bulurum.	,043
Fen bilgisi derslerinde deney yapmayı ve yeni şeyler denemeyi severim.	,836
Yaşıtlarıma kıyasla soyut düşünebilme veya sebep sonuç ilişkisi kurabilme kabiliyetlerim çok iyi gelişmiştir.	,707

Çizelge 3.12. (Devam)

GÖRSEL	p (sig)
Renklere karşı çok hassas ve duyarlıyım.	,858
Okuma materyallerine sık sık karalamalar yaparım.	,344
Haritaları, çizelgeleri, diyagramları veya tabloları sadece düz metinden oluşan yazılı materyallere kıyasla daha kolay anlarım.	,699
Sanat içerikli etkinlikleri çok severim	,800
Arkadaşıma oranla daha çok hayal kurarım.	,861
Yaşıma göre yüksek düzeyde beceri gerektiren figürleri ve resimleri çizerim.	,847
Filmleri slaytları vb görsel sunuları izlemeyi severim	,576
Okurken kelimelere oranla resimlerden daha çok öğrenirim.	,860
Bir şeyi parçalarına ayırmayı ve onları tekrar birleştirmeyi severim.	,888
Varlıkların görsel imgelerini veya daha önceden bulunduğu yerleri çok iyi ve net olarak hatırlarım.	,211

3.2.1. Regresyon analizi

Çizelge 3.13’de mantıksal zekânın regresyon tablosu verilmiştir. Regresyon analizine göre $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde sınıf türünün bağımlı değişkenine göre, “Matematiksel hesaplama oyunlarını çok severim”, “Bilgisayar oyunlarını ilginç bulurum” anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Eğim katsayısına (B) göre bakıldığında, 7B sınıfının mantıksal zekâ ölçütlerinden; “Makinelerin nasıl çalıştığına dair çok soru sorarım”, “Sayılarla çalışmayı ve hesaplama yapmayı çok severim”, “Matematiksel hesaplama oyunlarını çok severim”, “Bilgisayar oyunlarını ilginç bulurum” ve “Yaşıtlarıma kıyasla soyut düşünebilme veya sebep sonuç ilişkisi kurabilme kabiliyetlerim çok iyi gelişmiştir” ölçütleri 7A sınıfına göre anlamlılık derecesi daha düşüktür.

Çizelge 3.13. Mantıksal Zekânın Regresyon Tablosu

Bağımlı değişken	R2	Bağımsız değişkenler	B	Beta	p (sig)
sınıf	0,677	Makinelerin nasıl çalıştığına dair çok soru sorarım.	-0,156	-0,339	0,164
		Sayılarla çalışmayı ve hesaplama yapmayı çok severim.	-0,281	-0,581	0,068
		Matematik dersini çok severim	0,073	0,168	0,558
		Kendimin zayıf ve güçlü yanları hakkında gerçekçi bir görüşe sahibim.	0,239	0,477	0,13
		Mantıksal bulmacaları çözmeyi ve satranç veya dama gibi stratejik oyunları oynamayı çok severim.	0,215	0,549	0,066
		Nesneleri kategorilere ayırmayı veya olayları belli bir mantıksal ilişki içinde düzenlemeyi severim	0,014	0,034	0,893
		Matematisel hesaplama oyunlarını çok severim.	-0,222	-0,647	0,022
		Bilgisayar oyunlarını ilginç bulurum.	-0,206	-0,601	0,03
		Fen bilgisi derslerinde deney yapmayı ve yeni şeyler denemeyi severim.	0,202	0,392	0,156
		Yaşıtlarıma kıyasla soyut düşünebilme veya sebep sonuç ilişkisi kurabilme kabiliyetlerim çok iyi gelişmiştir.	-0,18	-0,386	0,145

Çizelge 3.14’de mantıksal zekanın korelasyon tablosunda başarı kriteri olarak aldığımız sınıf durumu verilerine dayanarak, “Matematik dersini çok severim (M_3)” ölçütü ile “Sayılarla çalışmayı ve hesaplama yapmayı çok severim (M_2)” arasında ($p<0.01$) pozitif bir ilişki içerisindedir.

“Kendimin zayıf ve güçlü yanları hakkında gerçekçi bir görüşe sahibim (M_4)” ölçütü ile “Sayılarla çalışmayı ve hesaplama yapmayı çok severim (M_2)” arasında ($p<0.05$) pozitif bir ilişki içerisindedir.

“Mantıksal bulmacaları çözmeyi ve satranç veya dama gibi stratejik oyunları oynamayı çok severim (M_5)” ölçütü ile “Kendimin zayıf ve güçlü yanları hakkında gerçekçi bir görüşe sahibim (M_4)” arasında ($p<0.01$) pozitif bir ilişki içerisindedir.

Ayrıca “Sayılarla çalışmayı ve hesaplama yapmayı çok severim (M_2)” ($p<0.05$) pozitif bir ilişki içerisindedir.

“Nesneleri kategorilere ayırmayı veya olayları belli bir mantıksal ilişki içinde düzenlemeyi severim (M_6)” ölçütü ile “Kendimin zayıf ve güçlü yanları hakkında gerçekçi bir görüşe sahibim (M_4)” ve “Mantıksal bulmacaları çözmeyi ve satranç veya dama gibi stratejik oyunları oynamayı çok severim (M_5)” arasında ($p<0.05$) pozitif bir ilişki içerisindedir.

“Matematiksel hesaplama oyunlarını çok severim (M_7)” ölçütü ile “Kendimin zayıf ve güçlü yanları hakkında gerçekçi bir görüşe sahibim (M_4)” ve “Mantıksal bulmacaları çözmeyi ve satranç veya dama gibi stratejik oyunları oynamayı çok severim (M_5)” arasında ($p<0.05$) pozitif bir ilişki içerisindedir. Ayrıca “Nesneleri kategorilere ayırmayı veya olayları belli bir mantıksal ilişki içinde düzenlemeyi severim (M_6)” ölçütü arasında ($p<0.01$) pozitif bir ilişki içerisindedir.

“Yaşıtlarıma kıyasla soyut düşünebilme veya sebep sonuç ilişkisi kurabilme kabiliyetlerim çok iyi gelişmiştir (M_10)” ölçütü ile “Mantıksal bulmacaları çözmeyi ve satranç veya dama gibi stratejik oyunları oynamayı çok severim (M_5)”, “Nesneleri kategorilere ayırmayı veya olayları belli bir mantıksal ilişki içinde düzenlemeyi severim (M_6)”, “Matematiksel hesaplama oyunlarını çok severim (M_7)” ve “Fen bilgisi derslerinde deney yapmayı ve yeni şeyler denemeyi severim (M_9)” ölçütleri arasında ($p<0.05$) pozitif bir ilişki içerisindedir.

Çizelge 3.14. Mantıksal Zekânın Korelasyon Tablosu

	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8	M_9	M_10
M_1	1	0,244	-0,076	0,019	-0,131	-0,194	-0,181	-0,25	0,157	-0,171
M_2		1	,594**	,463*	,516*	0,126	0,076	0,06	0,023	0
M_3			1	0,406	0,341	0,152	0,105	-0,199	-0,232	-0,007
M_4				1	,570**	,508*	,460*	0,368	-0,075	0,251
M_5					1	,495*	,464*	0,219	0,256	,431*
M_6						1	,539**	0,419	0,239	,442*

Çizelge 3.14. (Devam)

M_7							1	0,212	0,384	,480*
M_8								1	-0,015	0,045
M_9									1	,536*
M_10										1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Çizelge 3.15’de uzamsal zekanın regresyon tablosu verilmiştir. Regresyon analizine göre $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde sınıf türünün bağımlı değişkenine göre, bağımsız değişkenlerden hiç birinde anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Çizelge 3.15. Görsel Zekânın Regresyon Tablosu

Bağımlı değişken	R2	Bağımsız değişkenler	B	Beta	p (sig)
sınıf	0,231	Renklere karşı çok hassas ve duyarlıyım.	-0,09	-0,203	0,597
		Okuma materyallerine sık sık karalamalar yaparım.	0,14	0,3	0,503
		Haritaları, çizelgeleri, diyagramları veya tabloları sadece düz metinden oluşan yazılı materyallere kıyasla daha kolay anlarım.	0,131	0,233	0,505
		Sanat içerikli etkinlikleri çok severim	0,138	0,218	0,534
		Arkadaşlarıma oranla daha çok hayal kurarım.	0,125	0,259	0,486
		Yaşıma göre yüksek düzeyde beceri gerektiren figürleri ve resimleri çizerim.	-0,096	-0,179	0,682
		Filmleri slaytları vb görsel sunuları izlemeyi severim	0,116	0,168	0,614
		Okurken kelimelere oranla resimlerden daha çok öğrenirim.	-0,012	-0,024	0,953
		Bir şeyi parçalarına ayırmayı ve onları tekrar birleştirmeyi severim.	-0,018	-0,044	0,905
		Varlıkların görsel imgelerini veya daha önceden bulunduğu yerleri çok iyi ve net olarak hatırlarım.	-0,182	-0,298	0,39

Eğim katsayısına (B) göre bakıldığında, 7B sınıfının görsel zeka ölçütlerinden; “Renklere karşı çok hassas ve duyarlıyım”, “Yaşıma göre yüksek düzeyde beceri gerektiren figürleri ve resimleri çizerim”, “Okurken kelimelere oranla resimlerden daha çok öğrenirim”, “Bir şeyi parçalarına ayırmayı ve onları tekrar birleştirmeyi severim” ve “Varlıkların görsel imgelerini veya daha önceden bulunduğu yerleri çok iyi ve net olarak hatırlarım” ölçütleri 7A sınıfına göre anlamlılık derecesi daha düşüktür.

Çizelge 3.16’da uzamsal-görsel zekanın korelasyon tablosunda başarı kriteri olarak aldığımız sınıf durumu verilerine dayanarak, “Arkadaşlarıma oranla daha çok hayal kurarım (G_5)” ölçütü ile “Renklere karşı çok hassas ve duyarlıyım (G_1)” arasında ($p<0.05$) pozitif bir ilişki içerisindedir.

“Yaşıma göre yüksek düzeyde beceri gerektiren figürleri ve resimleri çizerim (G_6)” ölçütü ile “Okuma materyallerine sık sık karalamalar yaparım (M_2)” arasında ($p<0.01$) pozitif bir ilişki içerisindedir.

Çizelge 3.16. Görsel Zekânın Korelasyon Tablosu

	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7	G_8	G_9	G_10
G_1	1	0,187	-0,05	0,007	,483*	-0,039	-0,127	-0,2	0,119	-0,02
G_2		1	0,126	0,163	0,033	,560**	-0,24	0,191	-0,094	-0,059
G_3			1	-0,317	-0,215	-0,015	-0,013	-0,136	0,141	0,171
G_4				1	0,085	0,3	-0,216	0,395	0,152	0,168
G_5					1	0,204	0,055	0,239	0,304	0,019
G_6						1	-0,19	0,365	0,292	0,194
G_7							1	0,295	0,119	-0,063
G_8								1	0,227	0,255
G_9									1	-0,086
G_10										1

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

3.3. Bilgisayar Tutum Anketine Göre Elde Edilen Bulgular

Bilgisayar tutum anketi toplamda 25 önermeden ve “Tamamen Katılıyorum” (1), “Çoğunlukla Katılıyorum” (2), “Çok Az Katılıyorum” (3), “Hiç Katılmıyorum” (4) puan şeklinde 4 seçenekten oluşmaktadır. Anket oluşturulurken Hülya Cambaz (1999) tarafından oluşturulan ankettten de yararlanılmıştır [78].

Bilgisayar tutumlarının öğrencinin gözündeki ölçüt değerlendirmesi sonucunda ortalama puanlamaları Çizelge 3.13’te yapılmıştır. Buna göre;

7A grubundaki öğrenciler "Bilgisayarım olsun isterim çünkü kullanması çok kolay" durumuna çoğunlukla katılırken; 7B grubu "Bilgisayar ile ilgili daha fazla bilgi edinmek isterim" tamamen katılmıştır.

7A grubundaki öğrenciler "Bana çok karmaşık geldiği için bilgisayardan uzak dururum. " durumuna hiç katılmazken; 7B grubundaki öğrenciler "Derslerdeki başarımlar için bilgisayar öğrenmeme ve bilgisayar ile ilgili gelişmeleri izlememe gerek yok" durumuna çok az katıldıkları belirlenmiştir.

Çizelge 3.17. Bilgisayar Tutum Anketi

Bilgisayar Tutumları	7/A	7/B	Ort.
Bilgisayar kullanmaktan hoşlanmam	3,73	3,27	3,50
Bilgisayarım olsun isterim çünkü kullanması çok kolay	1,55	1,73	1,64
Evde kendime ait bir bilgisayarımın olması, okulumla ilgili sorumluluklarımı yerine getirmemi engeller	2,73	2,73	2,73
Bilgisayar kullanmayı öğrenmek çok zaman alır	3,36	3,00	3,18
Bilgisayar bütün derslerde kullanılmalıdır	2,00	2,18	2,09
Bilgisayar kullanmayı çocuklar ve gençler mutlaka bilmelidir	2,55	1,55	2,05
Derslerdeki başarımlar için bilgisayar öğrenmeme ve bilgisayar ile ilgili gelişmeleri izlememe gerek yok	2,64	3,18	2,91
Bilgisayar, öğrencilerin derse ilgisini artırır	2,27	2,18	2,23

Çizelge 3.17. (Devam)

Bilgisayar öğrenmeden de kendimi geliştirebilirim	2,46	2,18	2,32
İşlemlerin nasıl yapıldığını göremediğim için bilgisayar kullanmak beni ürkütür	3,27	2,46	2,86
Bilgisayar zamandan ve işten kazanç sağlar	2,18	1,91	2,05
Bilgisayar kendi yaşantımızı denetleme gücümüzü artırır	2,09	2,18	2,14
Gelecekte hala bilgisayar becerisi gerektirmeyen işlerde olacak	2,36	1,73	2,05
Bilgisayar kullanmak işlerimi kolaylaştırır	1,82	1,73	1,77
Bilgisayarlar eğitimde etkili bir biçimde kullanılabilir	1,82	1,55	1,68
Bilgisayarı derslerimde daha etkili kullanmanın yollarını aramayı düşünüyorum	1,73	1,55	1,64
Öğretmenler bilgisayar destekli öğretim konusunda teşvik edilmelidir	2,09	1,91	2,00
Bilgisayar ile işlenen derslerin eğlenceli geçtiğini düşünüyorum	1,73	1,73	1,73
Dersin bilgisayar animasyonları ile işlendiğinde daha etkili olacağına inanıyorum	2,00	1,82	1,91
Bilgisayar animasyonlarının öğretici özelliğinin fazla olduğuna inanıyorum	2,18	2,36	2,27
Bana çok karmaşık geldiği için bilgisayardan uzak dururum	3,91	2,82	3,36
Çevremdeki insanlar bilgisayar hakkında daha çok bilgiye sahip ise kendimi rahatsız hissedirim	3,46	2,36	2,91
Bilgisayar ile ilgili daha fazla bilgi edinmek isterim	1,82	1,46	1,64
Bilgisayar kullanırken hata yaparak bilgisayarı bozmaktan korkarım	2,73	2,36	2,55
Bilgisayar insanları kendi yönetim ve denetimi altına alır	2,55	2,00	2,27

Anket sonucunda öğrencilerin bilgisayara karşı tutumları Çizelge 3.14'te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre 2 Faktör belirlenmiştir. Bu faktörler bilgisayar hakkında olumlu ve olumsuz tutumlarını sergilemektedir. Bu iki faktör toplam varyansın yaklaşık %77'sini açıklamaktadır. KMO ölçek geçerliliği 0.671'dir. Birinci faktör; 0,901 güvenilirlik seviyesinde toplam varyansın %45.04'ünü açıklamakta olup, 4 etkeni bünyesinde barındırmaktadır. İkinci faktör; 0.819 güvenilirlik seviyesinde

toplam varyansın %32.198'ini açıklamakta olup, 3 etkeni bünyesinde barındırmaktadır.

Çizelge 3.18. Öğrencilerin Bilgisayara Karşı Tutumları

Faktör Adı	Soru Kökü	Faktör Yükleri	Varyansı Açıklama Oranı (%)	Güvenirlilik
Olumlu tutumlar	Bilgisayar kullanmak işlerimi kolaylaştırır.	0,868	45,04	0,901
	Bilgisayarlar eğitimde etkili bir biçimde kullanılabilir.	0,873		
	Bilgisayar ile işlenen derslerin eğlenceli geçtiğini düşünüyorum	0,852		
	Dersin bilgisayar animasyonları ile işlendiğinde daha etkili olacağına inanıyorum	0,895		
Olumsuz tutumlar	Bilgisayar kullanmayı öğrenmek çok zaman alır.	0,696	32,198	0,819
	Bana çok karmaşık geldiği için bilgisayardan uzak dururum.	0,798		
	Bilgisayar kullanırken hata yaparak bilgisayarı bozmaktan korkarım.	0,758		
Toplam				77,238
Kaiser-Meyer-Olkin Ölçek Geçerliliği				0,671
Bartlett Küresellik Testi				79,826

3.4. Öğrencilerin Çizimlerine Göre Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan çizimlerde özellikle deney grubundaki öğrenciler için gözle görünür bir fark bulunmaktadır. Sınıf ortamında gördükleri dolap, sandalye vs.. nesnelerin ve geometri derslerinde öğrendikleri küp, silindir, küre vs.. şekillerin üç boyuta dikkat ederek çizilmesi söylenmiştir. Deney grubundaki öğrenciler ilk çizimde 2 boyutlu olarak yansıttıkları bazı şekilleri, ikinci çizimde 3

boyutlu olarak yansıtabilmiştir. Bazı öğrenciler ise yansıtamamıştır. Kontrol grubu öğrencilerin çizimlerinde hiçbir değişim tespit edilememiştir.

Ön test ve son test amaçlı yaptırılan bu çizimlerle 3B yazımlar yardımıyla, yaş guruplarına uygun etkinliklerle zenginleştirilmiş olarak yapılacak eğitimin öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirebildiği tespit edilmiş olup özellikle geometri alanında öğrenme güçlüğü'nün azaltılabileceği, dolayısıyla birçok branşta başarılarının arttırılabileceği görülmüştür.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Anket ve uygulama sonuçlarına göre;

- Deneysel gruba uygulanan bilgisayar destekli öğretim öğrencinin uzamsal yeteneğini fark edilir biçimde arttırmakta olduğu öğrenciler tarafından çizilen resimlerde görülmüştür.
- Uygulanan çoklu zeka envanterine göre; öğrencilerde İçsel Zekâ'nın diğer zeka türlerine göre yüksek olduğu tespit edildi.
- Cinsiyet, aile durumu ya da aile eğitim düzeyi ile uzamsal yetenekler arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.
- Bilgisayar ortamındaki 3B öğretim materyallerinin kavram yanılgılarını giderme noktasında geleneksel öğretim yöntemine göre daha başarılı bir yöntem olduğu söylenebilir. Bu nedenle soyut ve anlaşılması zor geometri ve matematik konularının anlamlı öğrenilmesi ve kavram yanılgılarının giderilebilmesi için ünite ve konu bazında müfredata uygun yazılımlar kullanılabilir.
- Derslerde bilişim teknolojisi kullanılırsa çok daha verimli ve işlevsel öğrenme ortamları oluşturulabilir.
- Bilgisayarların işbirliğini destekleyen ortamlar sunduğu da genel bulgular arasındadır. Özellikle oyunlar-renkler-şekiller öğrencinin güdülenmişlik düzeyini arttırırken, içeriğe ilgi duymasını, öğrenebileceğine ilişkin özgüvenini ve etkinliği sürdürmesini sağlar; öğrencide rahatlama ve motivasyon yaratır. Böylece öğrencinin o derste başarı ve öz-yeterlik algısı artar.
- Eğitim sistemimizde kullanımı hızla yaygınlaşan bilgisayarların daha verimli ve etkili kullanılabilmesi için öğretmen ve öğrencilerin bilgisayarlarla ilgili yeterli derecede bilgi ve beceriye sahip olmaları gerektiği tartışmasız bir konudur. Öğretmen ve öğrencilerin bilgisayarlar ile ilgili yeterliklerinin belirlenmesinin de ayrı bir çalışmanın konusu olduğu görülmüştür.
- Bilgisayar oyunlarının fen, matematik, tıp, mühendislik, dil öğrenme, problem çözme ve stratejik düşünme becerisini geliştirme gibi alanlarda sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Çocukların hoşlarına giden ve bıkmadan

usanmadan oynadıkları bilgisayar oyunlarının eğitimde kullanılması üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Bu şekilde geleneksel sınıf ortamlarının sıkıcılığı aşılarak, eğitim süreci eğlenceli ve çocuklar için cazip bir hale getirilebilir. Eğitsel bilgisayar oyunları öğrencilerin becerilerini geliştirmeye yardımcı, hazırlandığı konu alanına özgü bilgi örüntülerini içinde taşıyan yapıdadır. Yani eğitsel bilgisayar oyunları öğrenciye hoşça vakit geçirten, ama gerçekleşen etkinlik içerisinde bilgiler de öğreten veya önceki bilgileri pekiştiren bir özelliktedir. Eğitsel bilgisayar oyunları ders müfredatında yer alan hedeflere ulaşmak amacı ile işe koşulabilir.

- YBO'lar da hizmet ve eğitim kalitesi yanında dikkat çekilmesi gereken en önemli husus küçük yaştaki öğrencilerin ailelerinde ayrı şekilde yaşıyor olmasıdır. Çok çeşitli sebeplerden dolayı evinden uzaklaşmak durumundaki bu çocuklara öğretmenlerinin yetersiz kalabileceği anlarda kötü niyetlerle yaklaşıp, farklı ideolojilere yönlendirmeler yapılabilir. Bu konuda mülki ve yerel yönetimlerin, güvenlik güçlerinin, Milli Eğitim Müdürlükleri'nin ve okulların çevresinde yaşayan yerel halkın çok dikkatli olması gerektiği kesinlikle yadsınamayacak bir gerçektir.
- YBO görevlisi idareciler, öğretmenler, hizmetliler özellikle pansiyonlarda görev alanlar tüm çalışanlar öğrencilerin fiziksel, sosyal, bilişsel, duyuşsal olarak gelişimleri için ne kadar iyi hizmet verseler de psikolojik açıdan değişim ve gelişimlerini takip edebilecek yetkinlikte olmalı, hatta bu konuda hizmet içi eğitimlerle desteklenmelidir.
- 2003 yılı MEB Müşaviri Kadir Kellecioğlu, yaptığı inceleme sonucunda tespit ettiği YBO sorunlarını şu şekilde özetlemiştir:
 1. Yüz ifadelerinde soğukluk,
 2. Yetersizlik duygusu
 3. Gelecek kaygısı
 4. Hastalık oranının yüksek olması
 5. Emre itaatin belirgin olması
 6. Suç oranının yüksek olması
 7. Okula karşı tepkinin belirgin olması
 8. Edilgen (pasif) davranışlar
 9. Okuldan kaçma oranının yüksek olması

10. Köy okulunda gündüzlü okuma isteklerinin belirgin olması

11. Öğretmene karşı antipatinin yüksek oranda olması

12. Cinsel istismara maruz kalma durumları

13. Pasif kılınmış kişilik görünümü[79].

Araştırmanın yapıldığı okulda ise özellikle 2. ve 9. Maddede belirtilen sıkıntılarının devam ettiği görülmüştür.

- Bilgisayar destekli matematik ve geometri öğretiminin yaygınlaştırılabilmesi için çok sayıda, yüksek nitelikli matematik yazılımı tasarlanmalı, gerekli çalışmalar konu ile ilgili üniversite öğretim üyeleri ve uzmanların danışmanlığında yapılmalıdır.
- Kullanılacak donanım, altyapı, teknoloji ve programlara iyi derecede hakim olmak, oluşabilecek sorunları gidermede ve gerekli eklemeleri gerektiğinde programa katabilmede kolaylık sağlayacak ve zaman kaybını azaltacaktır.
- Bu araştırma İç Anadolu Bölgesinde bulunan bir yatılı bölge okulunda toplam 22 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Diğer bölgelerde daha geniş gruplara sahip yatılı okullarda daha farklı sonuçlar elde edilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Gardner, H. Multiple Intelligences: The Theory in Practice, 21, (1993).
- [2] Chang, C.Y., Does- computer-assisted instruction + problem solving = improved science outcomes? A pioneer study. The Journal of Educational Research, 95(3), 143-150, (2002).
- [3] Hacker, R. G, & Sova, B. Initial teacher education: a study of the efficacy of computer mediated courseware delivery in a partnership concept. British Journal of Education Technology, 29 (4), 333-341, (1998).
- [4] Yalçınalp, S., Geban, Ö., & Özkan, Ö., Effectiveness of using computer-assisted supplementary instruction for teaching the mole concept. Journal of Research in Science Teaching, 32, 1083-1095., (1995).
- [5] Delialioğlu, Ö. ve Aşkar, P., Contribution of students' mathematical skills and spatial ability in secondary school physics. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16-17, 34-39, (1999).
- [6] Swanson, E.B.. An Explanatory Study: Reading and Spatial Visualization Ability As Predictors Success for Technical Drawing. Yayımlanmamış Doktora Tezi. University of Northern Iowa, (1997).
- [7] Marmor, M.F., Shaikh, S. Response to "Was Rembrandt Stereoblind?" N Engl J Med 352:631-32. (2005). Aktaran: Nicholas E Mondero, Russell J Crotty, Roger W West, OD, Northeastern State University Oklahoma College of Optometry.
- [8] Kayhan, E.B., Investigation of high school students' spatial ability, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (2005).
- [9] MEB, Temel Eğitime Destek Programı, http://tedp.meb.gov.tr/doc/Pubs/12MYIBO/Management%20of%20YIBOs_T.pdf, (2007). (Erişim Tarihi: 20.01.2013)

- [10] Baykul, Y., İlköğretimde Matematik Öğretimi (6-8. Sınıflar İçin), Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2004.
- [11] Olkun, S., Altun, A., İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2, 4, 1-7, (2003).
- [12] Okagaki, L. R., Frensch, P. A., Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescents. In P. Greenfield & R. Cocking (Eds.), Interacting with video (pp. 115-140) Norwood, NJ: Ablex Corporation, (1996).
- [13] Öztürel, L., Bilgisayarla Öğretimin Matematik Erişisine Etkisi, (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, (1987).
- [14] Bayraktar, E., Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi, (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (1988).
- [15] Tanaçan, M., Ortaokullarda Bir Bilinmeyenli Denklemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü, (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (1994).
- [16] NCTM, Principles and Standards for School Mathematics, Reston, Va. NCTM, (2000).
- [17] Yolcu, B., Kurtuluş, A., 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal göreselleştirme yeteneklerini geliştirme üzerine bir çalışma. İlköğretim Online, 9, 1, 256-274, (2010).
- [18] McClurg, P., Lee, J., Shavalier, M., Jacobsen, K., Exploring Children's Spatial Visual Thinking In An HyperGami Environment, VisionQuest: Journeys toward Visual Literacy, 257-266, (1997).
- [19] Bannayne, A., Multiple intelligences. Bannatyne reading, writing, spelling and language program, (2003).

- [20] Smith, S., An Introduction To Geometry Through Shape, Vision And Position. Unpublished manuscript. University of Stellenbosch, Stellenbosch, South Africa, (1998).
- [21] Jones, K., Spatial Thinking and Visualization. *Tecahing and Learning*, 11, 19, 55-56, (2001).
- [22] Priti, S., Akira, M., The Separability of Working Memory Resources for Spatial Thinking and Language Processing: An Individual Differences Approach, *Journal of Experimental Pyschology: General*, 125, 1,4-27, (1996).
- [23] Clements, D. H., Geometric and Spatial Thinking in Young Children. *Eric Document*, 436, 232, (1998).
- [24] Bishop, A., Spatial Abilities and Mathematics Education: A Review. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 3, 257-269, (1980).
- [25] Fennema, E., Tartre, L.A., The use Of spatial Visualization in Mathematics ByGirls and Boys, *Journal for Research in Mathematics Education*, 16, 3, 184-206, (1985).
- [26] Sternberg, R. J., *Metaphors of mind: Conceptions of the nature of intelligence*, USA, Cambridge Univ. Press., (1990).
- [27] Petersen, A. C., Crockett, L. J., Pubertal timing and grade effects on adjustment, *Journal of Youth and Adolescence*, 14, 191-206, (1985).
- [28] Waber, D.T., Cognitive Abilities and Sex-Realted Variations in the Maturation of Cortical Functions. In M.A. Wittig and A.C. Petersen (Ed.) *Sex-Related Differences in Cognitive Functioning*, New York, Academic Pres., (1979), 161-186.
- [29] Subrahmanyam, K., Greenfield P.M., Effects of Video Game Practice on Spatial skills in girls and boys, In P. Grenfield, R. Cocking (Eds.) *Interacting with video* (p 94-114). Norwood, N.J, Ablex Corporation, (1996).
- [30] Pandiscio, E.A., Spatial Visulization and Mathematics Achievement: A Correlational Study Between Mental Rotation of Objects and Geometric

Problems, (Doktora Tezi), The Graduate School of The University Texas At Austin, (1994).

- [31] Allahyar, M., Hunt, E., The assessment of spatial orientation using virtual reality techniques. *International Journal of Testing*, 3, 3, 263-275, (2003).
- [32] Özyaprak, M., Üstün Zekâlı Olan ve Olmayan Öğrencilerin Görsel-Uzamsal Yeteneklerinin Düzeylerinin Karşılaştırılması, *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 2, 2, 137-153, (2012).
- [33] McGee, M. G., Human Spatial Abilities: Psychometric Studies and Environmental, Genetic, Hormonal, and Neurological Influences. *Psychological Bulletin*, 86(5), 889-911, (1979).
- [34] Turğut, M., İlköğretim II. Kademedeki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi, (2007).
- [35] Vatansever, S., ilköğretim 7. Sınıf geometri konularını dinamik geometri yazılımı Geometer's sketchpad ile öğrenmenin başarıya, kalıcılığa etkisi ve öğrenci görüşleri, (2007).
- [36] Yıldız, B., üç boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkileri, (2009).
- [37] BATTISTA, M. T., A research –Based Perspective on Teaching School Geometry. In *Subject-Specific Instructional Methods and Activities*, J. Brophy (Eds.) *Advances in Research on Teaching Series*, v.8, NY: JAI Press, Elsevier Science, (2001).
- [38] Battista, M.T., Wheatley, G.H., Talsma, G., The Importance of Spatial Visuaization and Cognitive Development for Geometry Learning in Preservice Elementary Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13 (5), 332-340, (1982).
- [39] Rafi, A., Samsudin, K. A., & Said, C. S., Training in spatial visualisation: The Effects of training method and gender. *Educational Technology & Society*, 11(3), 127-140, (2008).

- [40] Rafi, A., Anuar, K., Samad, A., Hayati, M., Mahadzir, M., Improving Spatial Ability Using A Web-Based Virtual Environment, (2005).
- [41] Kösa, T, The effects of virtual and physical manipulatives on students' spatial visualisation skills. <http://yess4.ktu.edu.tr/YermePappers/temel%20kosa.pdf>, (2008). (Erişim Tarihi: 1 Haziran 2013)
- [42] Olkun, S., 'Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities'. Int. Journ.of Mathematics Teaching and Learning. <<http://www.ex.uk/cimt/ijmt1/ijabout.htm>> (2003) (Erişim Tarihi: 10.04.2013)
- [43] McClurg, P., Lee J., Shavalier M., & Jacobsen, K. Exploring children's spatial visual thinking in a hypergami environment. VisionQuest: Journeys toward Visual Literacy. In Selected Readings from the Annual Conference of the International Visual Literacy Association (pp. 257-266)., (1997).
- [44] Smith, G. G., Olkun, S., & Middleton, J. A., Interactive versus observational learning of spatial visualization of geometric transformations. Australian Educational Computing, 18(1), 3-10., (2003).
- [45] Kaufman, S. B., Sex differences in mental rotation and spatial visualisationability: Can they be accounted for by differences in working memory capacity? Intelligence, 35, 211-223., (2006).
- [46] Ben-Chaim, D., Lappan, G., & T. Houang, R., The effect of instruction on spatial visualization skills of middle school boys and girls. American Educational Research Journal, 25, 51-71., (1988)..
- [47] Gagnon, D., Videogames and Spatial Skills: Preliminary Report. Yayınlanmamış Makale, Harvard Graduate School of Education., (1983).
- [48] Erdoğan, Y., “ Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarının Matematik Öğretiminde Kullanılması”, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2000).

- [49] Sezer , “Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin BDE'e ilişkin görüşleri”, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2003 - tojet.net, (1989).
- [50] Akkoyunlu, A., Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Seçtikleri Alanlara Göre, Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejileri, Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Akademik Başarıları Üzerine Bir Araştırma. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi D.E.Ü., Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (2003).
- [51] Kurt, C., “ Bilgisayar destekli Eğitim Yöntemlerinin Öğrenciler Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi”, I. Uluslararası Mesleki ve Teknik Eğitim Teknolojileri Kongresi Bildirileri, Marmara üniversitesi, 05 – 07Eylül, İstanbul, (2005).
- [52] Lansky, Leonard M.; Peterson, John M. Perceptual and Motor Skills, Vol 60(1), Feb 1985, 141-142. doi: 10.2466/pms.1985.60.1.141
- [53] Middaught, D.J., Spatial Ability and Its Relationship to the Mathematical Performance of Adolescents. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Kent State University, (1980).
- [54] Uygan, C., Turğut, M.,ulusal merkezi sınavlarda uzamsal yeteneğin kullanımını içeren matematik sorularının incelenmesi. X.ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongresi, Niğde, (2013).
- [55] TIMSS 2007 Türkiye Ulusal Raporu http://timss.meb.gov.tr/?page_id=24 (Erişim Tarihi:10.2.2014)
- [56] TIMSS 2011 Türkiye Raporu www.turkegitimsen.org.tr/konsol/upload_doc/00...y/.../TIMSS.docx . (Erişim tarihi :10.02.2014)
- [57] PISA 2012 Türkiye Raporu http://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_12/13053601_pisa2012_ulusal_n_raporu.pdf. (Erişim Tarihi: 18.02.2014)

- [58] Bümen, N. T., “Okulda Çoklu Zeka Kuramı”. Ankara: PegemA. Yayıncılık. (2002).
- [59] Köksal, M. S., “Kavram Öğretimi ve Çoklu Zeka Teorisi”, Kastamonu Eğitim Dergisi Cilt:14 No:2 Ekim 2006.
- [60] Hoyles, C. ve Noss, R., Dynamic Geometry Environment: What’s the Point?, The Mathematics Teacher, 87(9), 716-717, (1994).
- [61] Hazzan O. ve Goldenberg E.P., Students’ Understanding of the Notion of Function in Dynamic Geometry Environments, International Journal of Computers for Mathematical Learning. 1, 263-291, (1997).
- [62] Baki, A., Bilişim teknolojisi Işığında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi, Milli Eğitim Dergisi. 149, 26-31, (2001).
- [63] Accascina, G. & Rogora, E., Using Cabri3D Diyagrams for Teaching Geometry, International Journal for Technology in Mathematics Education, Volume 13, No 1., (2006).
- [64] Bako, M., Different projecting methods in teaching spatial geometry, (2003). http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG7/TG7_Bako_cerme3.pdf . (Erişim Tarihi:14.03.2013)
- [65] Kösa T. & Karakuş F. & Çakıroğlu Ü., Uzay Geometri Öğretimi İçin Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı Kullanarak Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi.(2008).
- [66] Üstün, I. & Ubuz, B., Geometrik Kavramların Geometer’s Sketchpad Yazılımı ile Geliştirilmesi. (2004). <http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Isil%20Ustun.doc>. (Erişim Tarihi:14.03.2013)
- [67] Işıksal, M. & Aşkar, P., Elektronik Tablolama ve Dinamik Geometri Yazılımını Kullanarak Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. İlköğretim-Online. 2, 2, 10-18., (2003).

- [68] Güven, B. ve Karataş, İ., Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri, Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(2), [online];, (2003). <http://tojet.sakarya.edu.tr> (Erişim Tarihi:14.03.2013)
- [69] Harel, G., ve Sowder, L., ‘Student proof schemes result from exploratory studies’, in A. Schoenfeld, J. Kaput and E. Dubinsky (eds.), Research in Collegiate Mathematics III (pp. 234-282). American Mathematical Society, (1998).
- [70] Cooper, L. A. (1990). Mental Representation of Three-Dimensional Objects in Visual Problem Solving and Recognition. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition 16(6): 1097-1106
- [71] Christou, C., Jones, K., Pitta, D., Pittalis, M., Mousoulides, N. & Boytchev, P. Developing Student Spatial Ability With 3-Dimensional Applications
- [72] ELICA Official web page <http://www.elica.net/site/index.html> (Erişim Tarihi:02.07.2013)
- [73] Ekiz, D., (2003). Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş (Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri). Ankara: Anı Yayıncılık.
- [74] ARMSTRONG, T. (1994). “Multiple Intelligences In The Classroom” Association for Supervision Curriculum Development (ASCD), Virginia.
- [75] Saban, A., (2004), “Çoklu Zeka Teorisi ve Eğitim”, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.
- [76] Winter, J. W., Lappan, G., Fitzgerald, W. ve Shroyer, J (1989), Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualization. NY: Addison-Wesley.
- [77] Peters, M., Laeng, B., Latham, K., Jackson, M., Zaiyouna, R., & Richardson, C. (1995). A redrawn vanderberg and kuse mental rotations test: Different versions and factors that affect performance. Brain and Cognition, 28, 39-58.

- [78] Cambaz, H., 1999, Öğretmen ve Öğrencilerin Öğretme-Öğrenme Süreçlerinde Bilgisayara Karşı Tutum ve Kaygılarının Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [79] K.Kellecioğlu, Yatılı Okullar Raporu 2003, s.23
- [80] Ekici, G. (2002). Biyoloji Öğretmenlerinin Laboratuvar Dersine Yönelik Tutum Ölçeği. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 22(1), 62-66.
- [81] Flurly, B. (1997). A First Course in Multivariate Statistics. USA: Springer.
- [82] Büyüköztürk, Ş. (2012). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: Pegem Akademi.
- [83] Kırıkkale Üniversitesi web sayfası www.kku.edu.tr
- [84] Wikipedia web sayfası tr.wikipedia.org/
- [85] Türk Dil Kurumu web sayfası www.tdk.gov.tr
- [86] Türkiye İstatistik Kurumu web sayfası www.tuik.gov.tr
- [87] Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Kurumu web sayfası www.osym.gov.tr

EKLER

EK.1 Çoklu Zeka Envanteri

Kaynak: (Saban, 2004, s:65-68)

Sınıfınız :
Adınız, Soyadınız :
Doğum Yeriniz :

1. Cinsiyetiniz
() Erkek () Kız
2. Yaşınız
() 11 () 12 () 13 () 14 () 15 ve yukarı
3. Kardeş sayınız
() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () Daha fazla
4. Anneniz hayatta mı?
() Evet () Hayır
5. Annenizin öğrenim durumu
() Okumamış () İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite
6. Annenizin işi
() Ev hanımı () Öğretmen () Memur () İşçi () Diğer
7. Babanız hayatta mı?
() Evet () Hayır
8. Babanızın öğrenim durumu
() Okumamış () İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite
9. Babanızın işi
() Serbest meslek () Öğretmen () Memur () İşçi () Diğer
10. Anne-Baba nasıl yaşıyor?
() Beraber () Ayrı () Boşanmış

Değerli öğrenci.

Bu ölçekteki sorular hiç bir şekilde sizi değerlendirmek amacıyla kullanılmayacaktır. Bu soruların herkes için geçerli doğru yanıtları yoktur, bu nedenle lütfen sizi en güzel şekilde ifade eden seçeneği işaretleyiniz. İşaretlerken aşağıdaki dereceleme anahtarını dikkate alarak sizin için tamamen uygun olan ifade için 4'ü sizin için hiç uygun olmayan ifade için 1'i işaretleyiniz. Eğer ifadenin uygunluğu bu iki değer arasında ise size en uygun gelen değeri işaretleyiniz. Teşekkür ederim. Ölçeğe adınızı, iletişim bilgilerinizi ekleyin.

Benim için hiç uygun değil. ← 0 1 2 3 4 → Benim için kesinlikle uygun.

Aşağıdaki maddelerin size ne derece uygun olduğunu, yukarıda belirtilen ölçüde, her maddenin karşısındaki dereceleme kutusunda belirtiniz.

1	Normal öğrencilerden daha iyi yazarım.	(0) (1) (2) (3) (4)
2	Dinleyerek öğrenmeyi severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
3	Olayların oluşumu ve işleyişi hakkında çok soru sorarım.	(0) (1) (2) (3) (4)
4	Makinelerin nasıl çalıştığına dair çok soru sorarım.	(0) (1) (2) (3) (4)
5	Renklere karşı çok hassas ve duyarlıyım.	(0) (1) (2) (3) (4)
6	Okuma materyallerine sık sık karamalar yaparım.	(0) (1) (2) (3) (4)
7	Şarkıların melodilerini çok iyi hatırlarım.	(0) (1) (2) (3) (4)
8	Ders çalışırken veya bir şey öğrenirken müzik dinlemekten çok hoşlanırım.	(0) (1) (2) (3) (4)
9	Bir veya birden fazla sportif faaliyette başarılıyım.	(0) (1) (2) (3) (4)
10	Bir şeyi en iyi yaparak ve yaşayarak öğrenirim.	(0) (1) (2) (3) (4)

11	Uzun hikâyeler ve fıkralar anlatırım	(0) (1) (2) (3) (4)
12	Sayılarla çalışmayı ve hesaplama yapmayı çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
13	Haritaları, çizelgeleri, diyagramları veya tabloları sadece düz metinden oluşan yazılı materyallere kıyasla daha kolay anlarım.	(0) (1) (2) (3) (4)
14	Güzel şarkı söyleyebilme sesine ve yeteneğine sahibim.	(0) (1) (2) (3) (4)
15	Bir yerde uzun süre kaldığımda hareket etmeye veya kımıldamaya başlarım.	(0) (1) (2) (3) (4)
16	Arkadaşlarımla ya da akranlarımla sosyalleşmeyi çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
17	Empati yeteneğim çok iyi gelişmiştir.	(0) (1) (2) (3) (4)
18	Bir şeyi başkalarıyla işbirliği yaparak, onlarla paylaşarak veya onlara öğretmekten öğrenmeyi severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
19	Bağımsız olma eğilimindeyim.	(0) (1) (2) (3) (4)
20	Doğaya, hayvanat bahçelerine veya tarihsel müzelere olan gezileri çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
21	İsimler, yerler ve tarihler hakkında hafızam güçlüdür	(0) (1) (2) (3) (4)
22	Matematik dersini çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
23	Sanat içerikli etkinlikleri severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
24	Bir müzik aletini çok iyi çalar ya da çalmayı çok isterim.	(0) (1) (2) (3) (4)
25	Başkalarının jest, mimik ve yüz ifadelerini kolaylıkla taklit edebilirim.	(0) (1) (2) (3) (4)
26	Grup içerisinde doğal bir lider görünümündeyimdir.	(0) (1) (2) (3) (4)
27	Kendimin zayıf ve güçlü yanları hakkında gerçekçi bir görüşe sahibim.	(0) (1) (2) (3) (4)
28	Hayattaki başarılarımdan ve başarısızlıklarımın ders almasını bilirim.	(0) (1) (2) (3) (4)
29	Doğa olaylarına ve oluşumlarına (örneğin, volkanlara, dağlara ve bulutlara) karşı çok hassas ve duyarlıyım.	(0) (1) (2) (3) (4)
30	Okuldaki çiçekleri sular ve onların bakımını üstlenirim.	(0) (1) (2) (3) (4)
31	Yaşıma uygun kelimeleri doğru bir şekilde telaffuz ederim.	(0) (1) (2) (3) (4)
32	Mantıksal bulmacaları çözmeyi ve satranç veya dama gibi stratejik oyunları oynamayı çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
33	Arkadaşlarıma oranla daha çok hayal kurarım.	(0) (1) (2) (3) (4)
34	Müzik dersini çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
35	Gördüğüm her nesneyi dokunarak incelerim ve analiz edebilirim.	(0) (1) (2) (3) (4)
36	Problemi olan arkadaşlarıma her zaman yardım ederim.	(0) (1) (2) (3) (4)
37	Yalnız oynamaya veya ders çalışmaya bırakıldığımda daha başarılıyım.	(0) (1) (2) (3) (4)
38	Kendime güvenim yüksektir.	(0) (1) (2) (3) (4)
39	Ekoloji, doğa, bitkiler, hayvanlar vb. gibi konular işlenirken çok meraklanırım.	(0) (1) (2) (3) (4)
40	Sınıfta hayvan hakları veya çevreyi koruma ile ilgili ateşli konuşmalar yaparım.	(0) (1) (2) (3) (4)
41	Yaşıma göre iyi bir kelime hazinesine sahibim.	(0) (1) (2) (3) (4)
42	Nesneleri kategorilere ayırmayı veya olayları belli bir mantıksal ilişki içinde düzenlemeyi severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
43	Yaşıma göre yüksek düzeyde beceri gerektiren figürleri ve resimleri çizerim.	(0) (1) (2) (3) (4)
44	Konuşurken veya hareket ederken ellerimle ve ayaklarımla ritim tutarım.	(0) (1) (2) (3) (4)
45	Koşmayı, sıçramayı ve benzeri fiziksel hareketleri yapmayı çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
46	Dışarıda iken kendi başımın çaresine bakabilirim.	(0) (1) (2) (3) (4)
47	Hakkında çok fazla bahsetmediğim en az bir ilgilim, hobim veya uğraşım var.	(0) (1) (2) (3) (4)
48	Yaptığım işin bilincindeyimdir ve başkalarına pek fazla akıl danışmam.	(0) (1) (2) (3) (4)
49	Kuş beslemek, kelebek ve böcek koleksiyonu oluşturmak gibi doğa ile ilgili projelere katılmayı çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)

50	Doğayı ve canlıları içeren konularda çok başarılıyım.	(0) (1) (2) (3) (4)
51	Başkaları ile yüksek düzeyde sözel iletişime girebilirim ve sözel tartışmalarda başarılıyım.	(0) (1) (2) (3) (4)
52	Matematiksel hesaplama oyunlarını çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
53	Filmleri, slaytları ve benzeri diğer görsel sunuları izlemeyi severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
54	Farkında olmadan kendi kendine mırıldanırım.	(0) (1) (2) (3) (4)
55	El becerisi gerektiren etkinliklerde çok başarılıyım.	(0) (1) (2) (3) (4)
56	Başkaları ile birlikte ders çalışmayı veya oyun oynamayı çok severim	(0) (1) (2) (3) (4)
57	Hayattaki amacımın ne olduğuna ilişkin iyi bir anlayışa sahibim.	(0) (1) (2) (3) (4)
58	Kendime saygım yüksektir.	(0) (1) (2) (3) (4)
59	Toprakla oynamayı ve bitki yetiştirmeyi çok severim	(0) (1) (2) (3) (4)
60	Mevsümlere ve iklim olaylarına karşı çok ilgiliyim.	(0) (1) (2) (3) (4)
61	Tekerlemeleri ve kelime oyunlarını çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
62	Bilgisayar oyunlarını ilginç bulurum.	(0) (1) (2) (3) (4)
63	Yaşıma göre ilginç üç boyutlu yapılar veya modeller oluştururum.	(0) (1) (2) (3) (4)
64	Ders çalışırken farkında olmadan masaya vurarak ritim tutarım.	(0) (1) (2) (3) (4)
65	Kendimi veya meramımı anlatmada kendime özgü dramatik bir yolum vardır ve vücut dilini çok iyi kullanırım.	(0) (1) (2) (3) (4)
66	En az iki veya üç yakın arkadaşım vardır ve onları sık sık ararım.	(0) (1) (2) (3) (4)
67	Duygularımı, hislerimi ve düşüncelerimi açıklıkla ve doğru bir şekilde dile getiririm.	(0) (1) (2) (3) (4)
68	Çevre bilincim çok iyidir.	(0) (1) (2) (3) (4)
69	Başkalarına selam verir, onların hatırlarını sorar ve onları çok önemserim.	(0) (1) (2) (3) (4)
70	Başkaları daima benimle birlikte olmak ister.	(0) (1) (2) (3) (4)
71	Kitap okumayı çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
72	Fen Bilgisi dersinde deney yapmayı ve yeni şeyler denemeyi severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
73	Okurken kelimelere oranla resimlerden daha çok öğrenirim.	(0) (1) (2) (3) (4)
74	Çevremdeki seslere karşı aşırı duyarlı ve hassasım.	(0) (1) (2) (3) (4)
75	Çamurla oynamayı veya diğer devinimsel nitelikteki etkinliklere katılmayı severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
76	Bir şeyi parçalarına ayırmayı ve onları tekrar birleştirmeyi çok severim.	(0) (1) (2) (3) (4)
77	Bir şarkı duyduğumda farkında olmadan ona eşlik ederim.	(0) (1) (2) (3) (4)
78	Varlıkların görsel imgelerini veya daha önceden bulunduğu yerleri çok iyi ve net olarak hatırlarım.	(0) (1) (2) (3) (4)
79	Yaşıtlarıma kıyasla soyut düşünebilme veya sebep-sonuç ilişkisi kurabilme kabiliyetlerim çok iyi gelişmiştir.	(0) (1) (2) (3) (4)
80	Öğrendiğim yeni kelimeleri anlamlarına uygun olarak konuşma veya yazı dilinde kullanırım	(0) (1) (2) (3) (4)