

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI  
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ÖĞRENCİLERİN BİLGİSAYARCA DÜŞÜNME BECERİLERİNİN  
MANTIKSAL MATEMATİKSEL ZEKÂ VE MATEMATİK AKADEMİK  
BAŞARILARI AÇISINDAN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ali OLUK**

**AMASYA  
TEMMUZ, 2017**

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI  
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ÖĞRENCİLERİN BİLGİSAYARCA DÜŞÜNME BECERİLERİNİN  
MANTIKSAL MATEMATİKSEL ZEKÂ VE MATEMATİK AKADEMİK  
BAŞARILARI AÇISINDAN İNCELENMESİ**

**Ali OLUK**

**Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek Lisans İçin Kabul  
Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı**

**Prof. Dr. Feda ÖNER**

**AMASYA  
TEMMUZ, 2017**

**AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne**

**Bu çalışma jürimiz tarafından Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri  
Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.**

**31 / 07 / 2017**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Feda ÖNER** .....

**Üye : Doç Dr. Recep ÇAKIR** .....

**Üye : Yrd. Doç. Dr. İsmail YILDIZ** .....

**Onay**

**Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.**

**Prof. Dr. Mehmet KARA**  
**Enstitü Müdürü**

## BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi AÜ Fen Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Ali OLUK

31 / 07 / 2017

## ÖNSÖZ

Sürekli gelişen teknoloji ile birlikte günümüz öğrencilerinin kazanması gereken becerilerin değiştiği kabul edilmektedir. Bu becerilerin içerisinde birçok alt beceriyi barındıran bilgisayarca düşünme becerisinin önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Bu çalışma ülkemiz için halen bir kavram karmaşası yaşanan bilgisayarca düşünme becerisinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarıyla özellikle bilgisayarca düşünme kavramının daha iyi anlaşılması açısından alanyazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Yüksek lisans tez çalışmamın yapım sürecinde destek, bilgi ve ilgisini esirgemeyerek ihtiyaç duyduğum anlarda bana değerli zamanlarını ayıran tez danışmanı hocam Prof. Dr. Feda ÖNER'e teşekkürü borç bilirim. Ayrıca değerli görüş ve katkılarını esirgemeyen Doç. Dr. Recep ÇAKIR, Yrd. Doç. Dr. Fatih SALTAN ve Yrd. Doç. Dr. İsmail YILDIZ hocalarıma teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimin boyunca manevi desteklerini esirgemeyen anneme ve babama, çalışmalarım boyunca ilgimden mahrum bıraktığım bana her türlü desteği veren sevgili eşim ve oğluma sevgilerimi sunarım.

**Ali OLUK**

**Amasya, 2017**

## İÇİNDEKİLER

Tez Onay Sayfası .....	II
Bildirim.....	III
Önsöz .....	IV
İçindekiler .....	V
Özet.....	VIII
Abstract .....	X
Tablolar Listesi.....	XII
Kısaltmalar Listesi.....	XIV
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı .....	5
1.2. Araştırmanın Alt Problemleri.....	5
1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	6
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	7
1.5. Araştırmanın Varsayımları .....	7
1.6. Tanımlar .....	7
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	8
2.1. Bilgisayarca Düşünme.....	8
2.1.1. Algoritmik Düşünme .....	10
2.1.2. Yaratıcı Düşünme .....	11
2.1.3. Eleştirel Düşünme .....	12
2.1.4. İşbirlikli Öğrenme .....	13
2.1.5. Problem Çözme .....	13
2.1.6. İletişim Becerileri.....	14
2.2. Bilgisayarca Düşünme ile Müfredat Bütünleştirme Çalışmalarına Örnekler.....	16
2.2.1. ABD müfredatı .....	16
2.2.2 İngiltere Müfredatı .....	18
2.2.3 Türkiye'deki Bilgisayarca Düşünmeye Yönelik Müfredat Önerisi .....	21
2.2.4. Bilgisayarca Düşünmenin Müfredatla Bütünleştirilmesi Problemleri.....	22
2.3. Özel Kuruluşlarca Bilgisayarca Düşünmeye Yönelik Yapılan Çalışmalar .....	23

2.3.1. ISTE CSTA .....	24
2.3.2. GOOGLE .....	24
2.3.3. Bilge Kunduz.....	24
2.4. Bilgisayarca Düşünür (Computational Thinkers).....	25
2.5. Türkçe Literatürde Bilgisayarca Düşünme .....	26
2.6. Mantıksal Matematiksel Zeka .....	26
2. 7. Yapılan Çalışmalar .....	27
2.7.1. Bilgisayarca Düşünme ile İlgili Çalışmalar .....	27
2.7.2. Mantıksal Matematiksel Zekâ İle İlgili Çalışmalar .....	33
2.8. Yapılan Çalışmaların Genel Değerlendirilmesi.....	34
3. YÖNTEM .....	36
3.1. Araştırma Modeli .....	36
3.2. Araştırma Grubu.....	36
3.3. Veri Toplama Araçları.....	38
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu .....	38
3.3.2. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği.....	38
3.3.3. Mantıksal – Matematiksel Zekâ Özalğı Ölçeği.....	39
3.3.4. Matematik Akademik Başarı.....	40
3.4. Verilerin Analizi.....	40
4. BULGULAR .....	42
4.1. Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerine Yönelik Bulgular.....	42
4.1.2. Sınıflar arasında bilgisayarca düşünme becerileri farklılıkları .....	44
4.2. Öğrencilerin Genel Olarak Mantıksal- Matematiksel Zekâ Özalğı Düzeyleri .....	48
4.2.1. Sınıflar Arasında Mantıksal – Matematiksel Zekâ Özalğı Farklılıkları .....	50
4.3. Farklı Liseler Arasında Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklılaşması .....	53
4.4. Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalğılarının bilgisayar kullanım sürelerine göre farklılaşması .....	54
4.5. Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalğılarının cinsiyete göre farklılaşması .....	56
4.6. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ve Mantıksal Matematiksel Zeka Özalğı Düzeyleri MANOVA Sonuçları .....	57
4.7. Bilgisayarca düşünme ile matematik akademik başarı ve mantıksal – matematiksel zekâ özalğı düzeyleri arasında ilişki .....	58
5. TARTIŞMA.....	60

5.1. Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerine İlişkin Tartışma.....	60
5.2. Öğrencilerin Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğı Düzeylerine İlişkin Tartışma.....	64
5.3. Farklı Liselerin Bilgisayarca Düşünme Becerileri Arasındaki Farklılığa İlişkin Tartışma.....	66
5.4. Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Sürelerine Göre Bilgisayarca Düşünme Becerisi Ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğılarının Farklılaşmasına İlişkin Tartışma .....	66
5.5. Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerileri Cinsiyetlerine Göre Farklılaşması ..	68
5.6. Öğrencilerin Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğılarının Cinsiyete Göre Farklılaşmasına İlişkin Tartışma .....	69
5.7. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğı Düzeyleri MANOVA Sonuçlarına Yönelik Tartışma.....	71
5.8. Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerisi, Matematik Akademik Başarı ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğı Düzeylerinin İlişkisine Yönelik Tartışma.....	71
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	73
6.1. Sonuçlar .....	73
6.2. Öneriler .....	74
7. KAYNAKÇA .....	76
8. EKLER.....	88
9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ .....	94



## ÖZET

### Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Mantıksal Matematiksel Zekâ ve Matematik Akademik Başarıları Açısından İncelenmesi

Bu çalışma öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ile mantıksal matematiksel zekâ özalgıları ve matematik akademik başarıları ile ilişkisini ortaya koymayı hedeflemektedir.

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini Kastamonu ilinde 2015- 2016 eğitim öğretim yılında eğitim gören 4, 6, 8, 10 ve 12 sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmaya 532 kız 538 erkek öğrenci olmak üzere toplam 1070 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencileri 103 tanesi 4. sınıf, 234 tanesi 6. sınıf, 254 tanesi 8. Sınıf, 185 tanesi 10. Sınıf ve 294 tanesi 12. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Veri toplama araçları olarak bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği ve mantıksal matematiksel zekâ özalgı ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizleri SPSS programı ile yapılmıştır.

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri incelendiğinde sınıf seviyeleri arttıkça bilgisayarca düşünme becerilerinden bir gerileme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyleri incelendiğinde sınıf seviyeleri arttıkça mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeylerinde bir gerileme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin bilgisayar kullanım süreleri arttıkça bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ve mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeylerinde bir gerileme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kız öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri, mantıksal matematiksel ve zekâ özalgı düzeyleri erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu becerilerden mantıksal matematiksel zekâ özalgıları istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgisayarca düşünme becerisi ile mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyleri arasında pozitif yönde yüksek seviyede bir ilişki olduğu ve matematik akademik başarı arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu bilgiler ışığında eğitim sistemlerine bilgisayarca düşünme becerilerinin dâhil edilmesi ile mantıksal matematiksel zekâ ve problem çözme gibi önemli becerilerin gelişimi olumlu etkileneceği belirtilmiş ve bu yönde çalışmalar yapılması önerilmiştir. Müfredata bilgisayarca düşünme becerisi dâhil olması durumunda en önemli etkenlerden biri olan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilgisayarca düşünme becerilerinin incelendiği çalışmalar yapılması önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayarca Düşünme, Mantıksal Matematiksel Zekâ, Matematik Akademik Başarı



## **ABSTRACT**

### **An Investigation of Students on Computational Thinking Skills in terms of Logical-Mathematical Intellectuality and Mathematics Achievements.**

This study aimed to present the relationship between students' computational thinking skills and several variables such as logical mathematical intelligence self-perceptions and academic achievement in mathematics.

The study utilized descriptive survey method which is one of the quantitative research method. The universe of the study was composed of 4<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> graders attending different schools in the province of Kastamonu during 2015-2016 academic year. a total of 1070 students (532 females, 538 males) participated in the study. Out of 1070 students, 103 attended 4<sup>th</sup> grade, 234 attended 6<sup>th</sup> grade, 254 attended 8<sup>th</sup> grade, 185 attended 10<sup>th</sup> grade and 294 attended 12th grade.

Computational Thinking Levels Scale and Logical-Mathematical Intelligence Self-Perception Scale and were used as data collection tools. Data analysis was done by using SPSS program.

Examination of students' computational thinking skill levels showed that computational thinking skills regressed when the grade level increased. Analysis of logical-mathematical intelligence self-perception levels pointed to regression in logical-mathematical intelligence self-perception levels as grade levels increased.

It was found that increased computer time resulted in regression in students' computational thinking skill levels, logical-mathematical intelligence self-perception levels and problem solving levels.

Results showed that compared to male students, female students had higher computational thinking skill levels and logical-mathematical intelligence self-perception levels. In terms of these skills, only the logical-mathematical intelligence self-perception levels were not statistically significant.

A positive, high level relationship was identified between students' computational thinking skills and logical-mathematical intelligence self-perception levels and a medium level positive relationship was found between computational thinking skills and achievement in mathematics and similarly a medium level positive relationship existed.

In the light of these results, it is identified that including computational thinking skills in the educational curriculum will positively affect the development of significant skills such as logical-mathematical intelligence and problem solving and suggestions include future research in these areas. Studies that focus on computational thinking skills of teachers and teacher candidates should be conducted as well since teachers will be the most important factors in case computational thinking skills are integrated into the curriculum.

**Key Words:** Computational Thinking, Logical-Mathematical Intelligence, Academic Achievement in Mathematics



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Öğrencilerin Cinsiyete Göre Sınıflara Dağılımı .....	37
Tablo 2. Öğrencilerin Cinsiyete Göre Okullara Dağılımı .....	37
Tablo 3. Verilerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri .....	41
Tablo 4: Sınıfların Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerine Ait İstatistikler .....	42
Tablo 5: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları.....	44
Tablo 6: Bilgisayarca Düşünme Becerisi Yaratıcılık Alt Boyutu Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları .....	45
Tablo 7: Bilgisayarca Düşünme Becerisi Algoritmik Düşünme Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları .....	46
Tablo 8: Bilgisayarca Düşünme Becerisi İşbirliklilik Alt Boyutu Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları .....	46
Tablo 9: Bilgisayarca Düşünme Becerisi Eleştirel Düşünme Alt Boyutu Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları.....	47
Tablo 10: Bilgisayarca Düşünme Becerisi Problem Çözme Alt Boyutu Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları .....	48
Tablo 11: Sınıfların Mantıksal – Matematiksel Zekâ Düzeylerine Ait İstatistikler .....	48
Tablo 12: Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğılarının Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları.....	50
Tablo 13: Mantıksal Matematiksel Özalğı Düzeyleri Ölçeğinin Matematiksel Transferin Alt Boyutunun Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları .....	51
Tablo 14: Mantıksal Matematiksel Özalğı Düzeyleri Ölçeğinin Matematiksel İlişki Alt Boyutunun Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları .....	52
Tablo 15: Mantıksal Matematiksel Özalğı Düzeyleri Ölçeğinin Mantıksal İlişki Alt Boyutunun Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları .....	52
Tablo 16 : Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerinin Lise Türlerine Göre ANOVA Sonuçları .....	53
Tablo 17: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerinin Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Sürelerine Göre ANOVA Sonuçları .....	54
Tablo 18: Mantıksal Matematiksel Zekâ Düzeylerinin Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Sürelerine Göre ANOVA Sonuçları .....	55
Tablo 19: Bilgisayarca Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları.....	56

Tablo 20: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Özgü Düzeyleri MANOVA Sonuçları .....	57
Tablo 21: Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerileri ile Matematik Akademik Başarıları ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Düzeyleri Arasındaki İlişki .....	59



## KISALTMALAR LİSTESİ

ISTE: International Society for Technology in Education (Uluslararası Eğitim ve Teknoloji Topluluğu)

CSTA: Computer Science Teachers Association (Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği)

TDK: Türk Dil Kurumu

ECT: Exploring Computational Thinking (Bilgisayarca Düşünmeyi Keşfetmek)

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

## 1. GİRİŞ

Düşünme bireylerin bir konu üzerindeki yargı ve fikirlerini birbiri ile ilişkilendirerek yeni bilgilere ulaşmasını sağlayan süreçler bütünüdür. Bir başka tanımda düşünme gözlem, tecrübe, sezgi, akıl yürütme gibi çeşitli yöntemlerle bilgilerin şekillendirilip yeni bilgiler elde etmek şeklinde tanımlanmıştır (Özden, 2014). Türk Dil Kurumu (TDK) Eğitim Terimleri Sözlüğüne göre düşünme, bir konuyla ilgili bilgilerin karşılaştırılıp, aralarındaki ilişkilerin incelenerek bir sonuca varma etkinliği olarak tanımlanmaktadır (2016). Bilgisayarca düşünme (Computational Thinking) ise bilgisayar bilimleri ve programlama için gerekli tanımları içermekle birlikte, problemi tanıma, tahmin, soyutlama ve problem çözme gibi evrelerini de içerisinde barındıran daha geniş bir terimdir (Sengupte, Kinnebrew, Basu, Biswas, ve Clark, 2013). Bilgisayarca düşünme kavramının her geçen gün popülerliği artmasına rağmen henüz anlamlı bir şekilde ele alınabilir bir noktaya gelmediği düşünülmektedir (Weinberg, 2013; Brennan ve Resnick, 2012). Bu kavramı ilk olarak ortaya atan Wing (2006) bilgisayarca düşünmeyi, temel bilgisayar bilimleri ışığında problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlamaya çalışmak olarak ifade etmiştir. Bir başka tanımda bilgisayarca düşünme günlük hayatta karşılaştığımız problemlerin çözümleri için bilgisayarı üretim aracı olarak kullanabilmek için lazım olan bilgi, beceri ve tutumlar olarak tanımlanmıştır (Özden, 2016). Mishra ve Yadav'e (2013) göre bilgisayarca düşünme insan bilgisayar etkileşiminden daha fazlasını ifade etmektedir. Google ECT (Exploring Computational Thinking = Bilgisayarca Düşünmeyi Keşfetmek) sayfasında bilgisayarca düşünmeyi mantıksal verileri analiz etme ve algoritmalar kullanarak çözümler üretme gibi bir dizi karmaşık beceriyi barındıran bir çeşit problem çözme süreci olarak tanımlamaktadır (2016). CSTA (Computer Science Teachers Association = Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği)'ya göre bilgisayarca düşünme problemleri çözmek, sistem tasarlamak ve yeni bilgiler oluşturmak için tüm disiplinlerde kullanılabilecek bir düşünme biçimidir (2011). Tanımlara bakıldığında bilgisayarca düşünme içerisinde birçok alt beceri olan bir düşünme biçimi olduğu görülmektedir. Bu tanımların tam olarak bilgisayarca düşünme kavramını ifade etmeye yeterli olmadığı düşünülebilir. ISTE (International Society for Technology in Education = Uluslararası Eğitim ve Teknoloji Topluluğu) bilgisayarca düşünmeyi algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, işbirlikli öğrenme ve iletişim becerileri gibi alt becerileri olmadan tam olarak ifade edilemeyeceğini söylemektedir (2015). Bu çerçevede bilgisayarca düşünmeyi daha iyi anlayabilmek için bu alt becerileri anlamının önemli bir yeri olduğu söylenebilir.



Bilgisayarca düşünme becerisinin en temel bileşenlerinden birisinin algoritmik düşünme olduğunu söylemek mümkündür (ISTE, 2015). Bir problemi çözmek veya bir amaca ulaşmak için sıralı olarak geliştirilen adımlar kümesine algoritma denir. Algoritmik düşünme ise problemlere farklı çözüm yolları üretmek için kişideki yaratıcı yönü ortaya çıkararak farklı algoritmalar geliştirilmesi olarak tanımlanabilir (Futschek, 2006). Dennig'e (2004) göre algoritmik düşünme problemleri kavramsallaştıran ve çözümleri bulmak için algoritmalar arayan zihinsel bir keşiftir. Algoritmik düşünme birden fazla yeteneği içerisinde barındıran özel bir problem çözme becerisidir (Futschek,2006). Bu becerinin temelinde soyut ve mantıksal düşünme, yaratıcılık ve problem çözme becerisinin olduğu ifade edilmektedir (Futschek ve Moschitz, 2010). Algoritmik düşünme becerisinin geliştirmenin bireylerde mantıksal düşünme becerilerini de geliştirdiği bilinmektedir (Hubalovsky, Milkova, ve Prazak, 2010). Bu çerçevede yalnızca bilişim teknolojileri alanında değil, diğer tüm alanlarda yapılan eğitimle elde edilebilecek en önemli kazanımlardan birinin algoritmik düşünme olduğu söylenebilir.

Bilgisayarca düşünme becerisi tanımlanmaya çalışıldığında yaratıcılığın bir diğer önemli bileşen olduğu görülmektedir (ISTE, 2015). Yaratıcılık mevcut bilgilerin ışığında yeni bilgilere erişilmesi olarak düşünülebilir. Bir başka tanımda yaratıcılık, birden fazla kişi için önemli olan fikir geliştirme ya da ürün oluşturma süreci olarak tanımlanmaktadır (Altıntaş ve Özdemir, 2014). Plucker, Beghetto ve Dow (2004) yaratıcılığı bireyin ya da grubun yeni ve yararlı bir bilgi ya da ürünü üretmek için yetenekler, süreçler ve çevre arasındaki etkileşim olarak tanımlamaktadır. Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme bireylere toplumsal sorunların çözümünde de yardımcı olmaktadır (Toyran, 2015). Yaratıcı düşünme faaliyetinin her basamağında akılcı ve mantıklı düşünme ile bilimsel yaklaşım içeren bir düşünme eylemidir (Karataş ve Özcan, 2015). Zuckerman'a (1979) göre yaratıcı kişiler rahat düşünebilen, sorgulayıcı bir yapıya sahip, olayların iç yüzünü araştıran bireylerdir(akt. Özden, 2014). Yaratıcı düşünme, düşünceler arası bağlantılar kurup, bilineni takip etmek yerine özgün ürünler, fikirler oluşturmayı ve hayal gücüne sahip olmayı gerektirir (Çağlayan Öztürk, 2013).

Bilgisayarca düşünme becerisinin bir diğer bileşeni de eleştirel düşünmedir (ISTE, 2015). Literatürde birçok tanımı olmakla birlikte eleştirel düşünme öğrenme ortamında doğru ve güvenilir bilgiye erişmek için kullanılan düşünme yolları olarak tanımlanabilir (Ocak ve Deveci Topal, 2010). Bir başka tanımda Eleştirel düşünme bir bilgi veya iddianın doğruluğunu kabul etmeden önce çeşitli dayanaklara göre kanıtlama için dürüstlük, tutarlılık, doğruluk gibi zihinsel bir beceri olarak tanımlanmıştır (Özdemir, 2005). Kurfis'e (1988) göre eleştirel düşünme bir soru, problem ya da durumun doğru bir sonuca

ulaşması için yapılan araştırmadır. Eleştirel düşünme becerisi, aktif olmayı, bağımsız olmayı, yeni düşüncelere açık olmayı, düşünceleri destekleyen delilleri ve nedenleri dikkate almayı ve organize olma özelliklerine sahip olmayı gerektirir (Özden, 2014). Eleştirel düşünme becerileri ve eğilimine sahip bireyler eleştirel düşünmeyi yaşamlarında etkin bir biçimde kullanan bireylerdir (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Bunu yapabilmek için bireyler düşündüklerini değerlendirmek için belli kriterler geliştirir ve düşüncelerinde kaliteyi arttırmak için bu kriterleri kullanmaya başlarlar (Elder ve Paul, 1994). Eleştirel düşünen bireyler karşılaştıkları her olayda nedenini anlamaya çalışmaları, okuyup duyduklarının gerçekliğini araştırmaları ve problemlere çözüm üretmek için çaba harcamaları ile eleştirel düşünmeye sahip olmayan bireylerden ayrılmaktadırlar (Özdemir, 2005).

Bilgisayarca düşünme becerisinin aslında karmaşık bir problem çözme süreci olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır (Voogt, Fisser, Good, Mishra, ve Yadav, 2015). Problem tanımı yapılırken pek çok tanım kullanılmakla birlikte belli gruplara ayıracak olursak istenilen ve mevcut durum arasındaki farkı, bireye zorluk yaratan durumu, belirlenen hedefe ulaşırken bireye engel teşkil eden durumları ifade eden tanımlar olarak gruplandırılabilir (Arkan, 2011). Problem çözme, kişinin yeteneklerinin keşfetmesini, geliştirmesini ve ihtiyaçlarının karşılanmasını kolaylaştırmayı sağlar (Erden ve Akman, 2004). Problem çözme, bilinen kuralların basitçe uygulamasının yerine yeni çözüm yolları aramak olarak da ifade edilebilir (Korkut, 2002). Problem çözme belli basamakları olan bir süreci kapsamaktadır. Problem çözme ilk adım olarak problemin tanımlanması ile başlayıp alternatif çözümler üretilmesi, problemin değerlendirilmesi, karar verme süreci ve son olarak verilen kararın uygulanmaya konuşmasını içeren bir süreci kapsamaktadır (Kasımoğlu, 2013) Kuzgun'a göre etkili problem çözme problemin doğru bir şekilde tanımlanması, gerekli verilerin toplanması, çözüm yollarının belirlenmesi ve en uygun çözüm yolunun seçilerek uygulanması ile gerçekleşmektedir (akt. Korkut, 2002) . Eğitimin en önemli amaçlarından biri de öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektir (Erden ve Akman, 2004; Koray ve Azar, 2008)

Bireylerin karşılaşılan problemler karşısında çözüm için gerektiğinde birlikte hareket etme isteği olduğu bilinmektedir. İşbirliği, insanların yaşamları boyunca farkında olarak ya da olmayarak yaptıkları birlikte çalışma yöntemidir (Bozdoğan, Taşdemir, ve Demirbaş, 2006). İşbirlikli öğrenme yöntemi, öğrencilerin ortak bir amaca yönelik gruplar halinde birbirlerinin öğrenmesine destek olarak çalışmalarını (Açıkgöz, 1992: Akt.Bozdoğan ve diğerleri, 2006). İşbirlikli öğrenme öğrencileri gruplara ayırmakla bitmeyip amaca ulaşmaları için yapılandırılmaları da gerekmektedir (Genç ve Şahin, 2015).

İletişim bir bilginin gönderen kişiden alıcı olan kişiye aktarılma sürecidir. İletişim becerileri ise sözel ve sözel olmayan mesajları etkili dinleme ve etkili bir şekilde tepki verme şeklinde özetlenebilir(Baker ve Shaw, 1987; akt.; Korkut,2005).

Yukarıda bahsedilen alt becerilerin tanımlarına bakıldığında birbirleriyle iç içe kavramlar olduğu görülmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde yaratıcı düşünme ile eleştirel düşünme (Koray, Köksal, Özdemir, ve Presley, 2007; Toyran, 2015), eleştirel düşünme ile problem çözme becerileri (Jackson, 2000; Faux, 1992), yaratıcı düşünme ile problem çözme becerileri (Yaman ve Yalçın, 2005) ve yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri (Faux, 1992) arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların bütün bu becerilerin birbiri ile olumlu yönde bir ilişki içerisinde olduğunu göstermektedir. Yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri, bireylerin zihinsel yönden gelişerek düzeylerinin en üst seviyeye çıkmasını hedeflemektedir (Sönmez, 2016). Yaratıcılığın, algoritmik düşünme ve bilgisayarca düşünme yardımı ile zenginleştirilebileceği düşünülmektedir (Mishra ve Yadav, 2013).

Bu alt becerilerde de göstermektedir ki bilgisayarca düşünme içerisinde birden fazla düşünme becerisini barındıran daha karmaşık bir düşünme şeklidir. Bilgisayarca düşünme, programlama becerileri ile bilgiişlem süreçleri ile sınırlı tutarak, bireyin düşünme yetisini bilgisayarların çalışma mantığına indirgemek gibi anlaşılmalı, bilgisayar teknolojilerini üretebilen düşünme gücünün yaşamın tüm evrelerinde karşılaşılan problemleri çözmek amacıyla kullanılmasının yaygınlaştırılması olarak anlaşılmalıdır (CSTA, 2011). Bilgisayarca düşünme yalnızca bilgisayar bilimleri ile ilgilenenlerin değil herkesin kazanması gereken bir düşünme biçimidir (Korkmaz, Çakır ve Özden, 2015; Yadav, Mayfield, Zhou, Hambrusch ve Korb, 2014; Guzdial 2008). Bilgisayarca düşünme, sorunları tanıyan, problem çözme sürecine daha hâkim olan ve sorunları daha verimli bir şekilde çözebilen bireyler yetiştirmek için önemli bir beceridir (Czerkowski ve Lyman, 2015). Bilgisayarca düşünme bilgisayarı kullanarak problem çözme becerilerini geliştirmek için yaratıcılık, mantıklı düşünme, eleştirel düşünme gibi becerileri öne çıkarmayı hedeflemektedir (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk, ve Sarioğlu, 2015). Mishra ve Yadav (2013) bilgisayarca düşünmenin öğrencileri teknoloji tüketicisi olmaktan kurtarıp üretici ve yaratıcı bir yöne yönlendireceğini düşünmektedir. Bilgisayarca ve algoritmik düşünmenin gelişimi bilgisayar eğitimi alanı için çok önemlidir (Ioannou ve Angeli, 2016).

Bilgisayarca düşünme problem çözme aşamasında mantıksal-matematiksel düşünce ile ortak yolları kullanmaktadır (Korkmaz ve diğerleri, 2015). Mantıksal

matematiksel zeka problemlere çözüm arayışında mantık kurallarını kullanarak problemlere neden sonuç ilişkisi kurarak çözüm bulma yeteneği olarak tanımlanabilir (Özyılmaz Akamca ve Hamurcu, 2005; Berkant ve Ekici, 2007). Buna göre mantıksal matematiksel zeka ile bilgisayarca düşünme becerileri arasında bir ilişkiden bahsedilebilir. Bu nedenle yapılan çalışmaya bilgisayarca düşünme alt becerileri ile alakalı olduğu düşünüldüğü için mantıksal matematiksel zeka ve matematik akademik başarısı da dahil edilmiştir.

### 1.1. Araştırmanın Amacı

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi bilgisayarca düşünmenin alanyazında yeni sayılabilecek bir kavram olduğu düşünülebilir. Halen Türkiye’de kavramın Türkçe’ye nasıl kazandırılması gerektiği tartışma konusudur. Bazı araştırmacılar bu kavramı bilişimsel düşünme (Bahçeşehir, 2016; Sayın ve Seferoğlu, 2016), bazıları bilgi işlemsel düşünme (Gülbahar, Kalelioğlu, ve Doğan, 2015), bazıları hesaplamalı düşünme (Yecan, Özçınar, ve Tanyeri, 2017), bazıları komputasyonel düşünme (Kert, 2016; Şahiner ve Kert, 2016), bazıları da bu çalışmada da olduğu gibi bilgisayarca düşünme (Korkmaz ve diğerleri, 2015; Korkmaz ve diğerleri, 2015; Bilgili, Yıldız, ve Pamuk, 2016; Özden, 2016; Ceylan, 2015) olarak önermiş olmakla birlikte, tanıma bakıldığında bu kavramların hiç birinin kavramı tam karşılamadığı söylenebilir. Alanyazında da sınırlı sayıda araştırmanın olması, hem kavramın tam olarak ne olduğu, hem de nasıl isimlendirilmesi gerektiği konusu henüz netlik kazanmamıştır. Bu çalışmada bilgisayarca düşünme ISTE (2015)’nin ortaya koyduğu tanım tartışma konusu yapılmış ve mantıksal matematiksel zekâ özalgısı ve matematik akademik başarısı ile ilişkisi ortaya konmaya çalışılmıştır.

Bu doğrultuda araştırmanın problemi:

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler (mantıksal matematiksel zekâ özalgısı ve matematik akademik başarı) arasında ilişki var mıdır?

Araştırmanın alt problemleri ise şu şekildedir:

### 1.2. Araştırmanın Alt Problemleri

1. Öğrencilerin genel olarak bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri nedir?
2. Sınıflar arasında bilgisayarca düşünme becerileri farklılık göstermekte midir?
3. Öğrencilerin genel olarak mantıksal- matematiksel zekâ düzeyleri nedir?

4. Sınıflar arasında mantıksal- matematiksel zekâ düzeyleri farklılık göstermekte midir?
5. Farklı lise türleri arasında bilgisayarca düşünme becerileri farklılık göstermekte midir?
6. Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalğı düzeyleri bilgisayar kullanım sürelerine göre farklılık göstermekte midir?
7. Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalğı düzeyleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
8. Bilgisayarca düşünme becerisi ve mantıksal matematiksel zekâ özalğı düzeyleri üzerinde sınıf ve cinsiyet değişkeninin etkisi var mıdır?
9. Bilgisayarca düşünme becerisi ile matematik akademik başarı ve mantıksal matematiksel zeka özalğı düzeyleri arasında ilişki var mıdır?

### 1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Eğitim sistemlerinde öğretilmesi en önemli konuların başında öğrencilere düşünmeyi öğretmenin geldiği söylenebilir. Düşünme bir konu hakkındaki bilgi ve fikirlerin birbiri ile ilişkilendirilerek yeni bilgi ve fikirlere erişilmesini sağlayan süreçler bütünü olarak ifade edilebilir. Okullardaki mevcut eğitim sistemleri öğrencilere bilginin aktarılması ve ezberlenmesi üzerinde inşa edilmiştir (Özden, 2014). Bu tarz eğitim sistemleri 21. Yüzyıl öğrencilerinde beklenen problem çözme, algoritmik düşünme, mantıksal zekâ, eleştirel düşünme gibi bir dizi beceriyi kazandırmaktan son derece uzakta kalmaktadır. Çağımızda eğitim sistemleri bilgi alıp veren öğrenciler yerine düşünmeyi öğrenen öğrenciler yetiştirmek için tekrar dizayn edilmelidir (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006).

Günümüzde değişmekte olan öğrenmenin yapılandırmacı yaklaşımı, işbirliği ve işbirlikli öğrenme üzerinde durmaktadır (Hoy ve Miskel, 2012). Eğitim sistemlerinin öğrencilerdeki potansiyellerin ortaya çıkarılması ve ülke gelişiminde daha aktif rol oynayabilmeleri için eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, bilimsel düşünme, ilişkisel düşünme ve akıl yürütme gibi becerileri kazandırmak için düzenlenmeye ihtiyacı vardır (Özden, 2014).

Bilgisayarca düşünme tanımlarına bakıldığında algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme, işbirlikli öğrenme ve iletişim becerileri gibi alt becerileri kapsayan bir düşünme biçimi olduğu görülmektedir (ISTE, 2015). 21. Yüzyıl öğrencilerinden beklenen becerileri ile uyumlu olan bu alt becerilerin öğretilmesi ile birlikte

bilgisayarca düşünmede çağımız için temel becerilerden biri olacağı söylenebilir ( Wing; 2006).

Bu çalışma özellikle son hazırlanan müfredat taslaklarında önemli bir yere sahip olduğu görülen aynı zamanda 21. yüzyıl öğrencileri için hayati öneme sahip becerileri içerisinde barındıran bilgisayarca düşünme becerilerinin mevcut eğitim sistemimizdeki durumunun ve mantıksal matematiksel zekâ arasındaki ilişkiyi ortaya konulması ile literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### 1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma 2015 – 2016 Eğitim Öğretim yılında Kastamonu ilinde eğitim gören 4, 6, 8, 10 ve 12. sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmada öğrencilere Bilgisayarca Düşünme Ölçeği ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Ölçeği uygulanmış ve bu ölçme araçları ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmada kullanılan ölçeklerin ölçtüğü düşünülen nitelikler ile sınırlandırılmıştır.

#### 1.5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmaya katılan öğrenciler ölçme araçlarındaki soruları titizlikle okudukları ve samimiyetle cevapladıkları varsayılmıştır.

Örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

#### 1.6. Tanımlar

- **Bilgisayarca Düşünme:** İçerisinde birden çok özellik ve davranışı barındıran (Google, 2016), algoritmik düşünme, problem çözme, işbirliklilik, eleştirel düşünme ve iletişim becerileri olmadan tam olarak ifade edilemeyeceği belirtilen (ISTE, 2015) bir düşünme biçimidir.
- **Mantıksal Matematiksel Zeka:** Mantıksal matematiksel zeka bilimsel düşünme, problem çözme, hesap yapma, deney yapma ve sorgulamayı kapsayan (Sümbül, 2007 ; s.173), problemlere çözüm üretme kavramlar arası ilişkileri ayırt edip benzetme yapabilme ve matematiksel ilgili konularda gerekli donanıma sahip olma yeteneği olarak ifade edebiliriz (Berkant ve Ekici, 2007).

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Gelişen teknoloji ile birlikte günümüz öğrencilerinden beklenen beceriler de değişmektedir. Özellikle bilgisayar teknolojisinde meydana gelen gelişmeler çağımız öğrencilerinin bilişim teknolojileri konusunda bilgili olması gerekliliğini zorunlu kıldığı söylenebilir. Hayatımızın değişmez bir parçası haline gelen bilgisayarlar ile çalışma zorunluluğu gerek iş gerekse günlük hayatta kaçınılmaz hal almıştır. 21. Yüzyılda öğrencilerinden beklenen önemli becerilerden biri de bilgisayarca düşünme becerisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Wing, 2006).

Önemi her geçen gün daha fazla anlaşılan bilgisayarca düşünmenin çeşitli değişkenler açısından incelendiği bu çalışmanın literatür taramasının devam eden bölümlerinden bilgisayarca düşünme kavramı, alt boyutları, bilgisayarca düşünme ile müfredat bütünleştirme çalışmaları, özel kuruluşların bilgisayarca düşünmeye yönelik yaptıkları çalışmalar konusunda bilgiler verilecektir.

### 2.1.Bilgisayarca Düşünme

Bilgisayarca düşünmeyi ilk olarak Jeanette Wing 2006 yılında, temel bilgisayar bilimleri ışığında problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlamaya çalışmak olarak ifade etmiştir. Fakat bu tanımın bilgisayarca düşünmeyi ifade etmek için tek başına yeterli olmadığı söylenebilir (Weinberg, 2013). Bu tanımla birlikte bilgisayarca düşünme kavramının popülerliğinin artmasına rağmen (Weinberg, 2013; Brennan ve Resnick, 2012), yapılan çalışmalarda yazarlar henüz tam olarak bir tanım üzerinde fikir birliğine ulaşamamıştır (Gonzalez, Gonzalez ve Fernandez, 2016; Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul, 2016; Barr ve Stephenson 2011; ). Aşağıdaki verilen örneklerde de görüldüğü gibi bilgisayarca düşünme kavramı için bir çok tanım geliştirilmiştir.

Bilgisayarca düşünme, her öğrencinin okul hayatında kazandırılacak kabiliyetler arasına eklenmesi gereken hayati ve evrensel bir yetkinlik olarak kabul edilmektedir (Voogt ve diğerleri, 2015).

Bilgisayarca düşünme, yaşantımızdaki problemlere çözüm üretmede bilgisayarları kullanabilecek bilgi, beceri ve tutumlara sahip olmaktır (Korkmaz, Çakır ve Özden, 2017).

Bilgisayarca düşünme, problem çözmek ve bu çözümleri sistematik çözümler üretebilmek için gerekli olan zihinsel etkinlikleri olarak tanımlanabilir (Yadav ve diğerleri, 2014).

Bilgisayarca düşünme, alt kavramlarının problem çözme teknikleri yolu ile diğer disiplinlerce kullanılan bir düşünme becerisidir (Bundy, 2007).

Bilgisayarca düşünme problem çözmeyi ve insan davranışını anlama becerisini içeren temel bir beceridir (Yadav ve diğerleri, 2014).

Bilgisayarca düşünme, algoritmik düşünme, soyutlama, paralel düşünme ve eşleştirme ile ilgili süreçleri kullanan bir düşünme biçimidir (Czerkowski ve Lyman, 2015).

Bilgisayarca düşünme içerisinde birden fazla özellik ve davranışı barındıran bir problem çözme sürecidir (Google, 2016).

Denning bilgisayarca düşünmeyi geçmişi 1950lere dayanan algoritmik düşünme olarak da bilinen ve girdilerin çıktıya dönüşmesi için problemleri formüle eden ve algoritmalar geliştirmek için zihinsel bir yönlendirme olarak tanımlamaktadır (2009).

Örneklere olduğu gibi bilgisayarca düşünme için ortak bir tanımdan söz etmek mümkün değildir. Bu durum bilgisayarca düşünmenin tanımlanmasında bir karışıklık oluşmasına sebep olmaktadır. Bu karışıklığı ortadan kaldırmak için ISTE ve CSTA, 700 bilgisayar bilimi öğretmeni ile bir çalışma yapmışlar ve bilgisayarca düşünmenin aşağıdaki özellikleri içeren fakat bununla da sınırlı olmayan bir problem çözme süreci olduğunu belirtmişler (ISTE ve CSTA; 2011).

- Problemleri çözmeye yardımcı olması için bilgisayar ve diğer teknolojik araçları kullanmamızı sağlayacak biçimde tasarlamak
- Verilerin analizi ve mantıksal olarak organize edilmesi
- Soyutlamalar yolu ile verilerin temsil edilmesi
- Problem çözümlerini algoritmik düşünme ile otomatikleştirme
- En etkin kombinasyonu elde etmek için olası çözümleri belirleme, analiz etme ve uygulama
- Problem çözme sürecini genelleyerek çeşitli problemlere aktarımını sağlama

Yukarıda tanımlarda da yer alan özelliklerde de görüldüğü gibi bilgisayarca düşünme algoritmik düşünme, problem çözme, modelleme gibi birçok özelliği içerisinde barındırmakla birlikte hala dar bir kapsamla ifade edildiği düşünülebilir. Oysaki bilgisayarca düşünme içerdiği alt beceriler ile tüm bilim dallarındaki araştırmaları etkileyecek kadar geniş kapsamlı bir düşünme biçimidir (Bundy, 2007). Wing (2006) bilgisayarca düşünmenin 21. Yüzyıl ortalarında herkes tarafından kullanılan temel becerilerin arasında yer alacağını düşünmektedir. 21. Yüzyılda insanlardan beklenen



becerileri anlamak için bilgisayarca düşünmeyi anlamının önemli bir yeri vardır (Bundy, 2007). Bilgisayarca düşünme becerisi bilgisayar okuryazarlığı yada programlama becerisinden daha fazlasını ifade etmektedir (Weinberg, 2013). Bu beceri sadece bilgisayar bilimleri ile ilgilenen bireylerin değil herkesin kazanması gereken temel bir beceri olduğu söylenebilir (Korkmaz ve diğerleri, 2015; Yadav ve diğerleri, 2014). Bu becerinin bütün bilim dallarında yapılan araştırmaları etkilediği bilinmektedir (Bundy, 2007; Basu, 2016). Bilgisayarca düşünme, sorunları tanıyan, problem çözme sürecine daha hâkim olan ve sorunları daha verimli bir şekilde çözebilen bireyler yetiştirmek için önemli bir beceridir (Czerkowski ve Lyman, 2015). Bilgisayarca düşünme becerilerini özellikle küçük yaşlarda kazandırmak eğitim sistemlerinde bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Wing, 2008). Bu nedenle son yıllarda bir çok ülke bilgisayarca düşünme becerilerini kazandırmak için müfredatlarını güncelleme çalışması yaptığı bilinmektedir (León ve Robles, 2015; Grover ve Pea, 2013). Bir çok kurum ya da kuruluş bilgisayarca düşünme becerilerini tanımlamak yada kazandırmak için çalışmalar yapmaktadır.

Bilgisayarca düşünme birçok alt beceriyi içerisinde barındıran bir düşünme biçimidir (Google, 2016). ISTE (2015) algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim becerileri ve işbirlikli öğrenme olmadan bilgisayarca düşünmenin tam olarak ifade edilemeyeceğini belirtmiştir. Aşağıda bu alt beceriler hakkında bilgiler yer almaktadır.

### **2.1.1. Algoritmik Düşünme**

Algoritma bir problemin çözümü yada bir amaç doğrultusunda basamaklı olarak planlanan işlemlerin tümü olarak ifade edilebilir. Algoritma geliştirme veri işleme ve zihinsel görüntülerin oluşturulması için teşvik edilmesi gereken bir beceri olarak bilinmektedir (Kayama ve diğerleri, 2014). Veri işleme ve zihinsel görüntülerin oluşturulması ifadeleri ISTE ve CSTA (2011) tarafından yapılan bilgisayarca düşünme tanımı ile benzer yönleri olduğunu göstermektedir. Algoritmik düşünmenin bilgisayarca düşünme için önemli bir bileşeni olduğu ifade edilmektedir (Korkmaz ve diğerleri, 2017; Basu, 2016; ISTE, 2015). Nitekim bilgisayarca düşünme karmaşık problemlerin çözmek için bilgi ve görevleri sistematik, doğru ve verimli bir şekilde anlamaya yarayan bir yoldur (Lu ve Fletcher, 2009). Bilgisayarca düşünme ve algoritmik düşünmede problemlerin çözümünde sistematik ve en verimli yolu bulmayı hedeflediği söylenebilir.

Gelişmekte olan ülkelerin ilk ve orta öğretiminde kazandırılması hedeflenen yeterliliklerden biri de algoritmik düşünmedir (Zsakó ve Szlávi, 2012). Algoritmik düşünme problemleri çözmek için adım adım yapılacak işlemlerin takip edilmesi olarak ifade

edilmektedir (Sarawagi, 2010). Bir başka tanımda algoritmik düşünme problem çözme konusunda kişilerin fikir alışverişinde bulunmak için gelişen bir düşünme yöntemi olarak da ifade edilmektedir (Kayama ve diğerleri, 2014). Kişilerin algoritma geliştirmede uygulamaların kontrolünün yapılması ve hataların düzeltilmesi için farklı bir düşünme tarzına sahip olmaları gerektiği bilinmektedir (Zsakó ve Szlávi, 2012). Özellikle programlama konusunda eğitim alacak olan kişiler programlama eğitimine başlamadan önce algoritmik düşünme eğitimi almaları gerektiği söylenebilir (Kayama ve diğerleri, 2014).

### 2.1.2. Yaratıcı Düşünme

Yaratıcılık eldeki bilgilerden yararlanarak yeni bilgilere ulaşma işlemi olarak tanımlanabilir. Altıntaş ve Özdemir (2014) ise yaratıcılığı iki yada daha fazla kişi için önem arz eden bir fikri geliştirme yada ürün oluşturma süreci olarak tanımlamışlardır. Bir başka tanımda Plucker ve diğerleri (2004) yaratıcılığı bireyin yada bireylerin yeni ve yararlı bir bilgiyi veya ürünü üretmek için yetenekler, süreçler ve çevre arasındaki etkileşimi olarak tanımlamaktadırlar. Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme uzun zamandır tartışılan kavramlar olmasına rağmen bir tanım üzerinde fikir birliğinde bahsetmek zordur (Erden ve Akman, 2004).

Yaratıcılığın doğuştan mı yoksa sonradan kazanılan bir becerimi olduğuna dair bir tartışma bulunmaktadır (Özden, 2014). Bütün bireylerin yaratıcı düşünme becerisine sahip olabileceği gibi doğuştan yaratıcı zekâyâ sahip bireylerin daha yüksek seviyede olduğu söylenebilir (Sümbül, 2007). Bu nedenle öğrencilerdeki yaratıcılık potansiyelini geliştirmeye yönelik programlar her seviyede ve her tür eğitim kurumunda yer almalıdır (Özden, 2014). Yaratıcı düşünmeyi geliştirmeye yönelik programlar geliştirilirken aşağıda yer alan öneriler dikkate alınması gerekir.

1. Okullarda problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik bir program oluşturulmalıdır.
2. Öğrencilere çözmeleri için verilen problemlerin çözümünü esnasında çeşitli öneriler vermesi ve bu önerilerin test etmelerine imkân verilmesi gerekir.
3. Öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini pekiştirmeleri için düşüncelerini serbestçe açıklamalarına izin verilmelidir.
4. Öğrencilerin eleştiri almadan düşüncelerini rahatça söyleyebilecekleri ortamlar oluşturulmalıdır (Erden ve Akman, 2004).

Öğrencilerin yaratıcı düşüncelerinin gelişmesi için yaratıcı düşünmeye değer verme, eleştirilere açık olma, orijinal düşünme ve hata yapmaktan korkmama gibi beceriler öğretilmesi önemlidir (Özden, 2014).

ISTE (2015),nin yaptığı bilgisayarca düşünme becerisi tanımında yaratıcı alt becerilerden birinin de bilgisayarca düşünme becerisi olduğu bilinmektedir. 21. Yüzyıl becerileri arasında önemli bir yere sahip olan bilgisayarca düşünme becerisinin yaratıcılığı teşvik edeceği söylenebilir (Mishra ve Yadav, 2013).

### 2.1.3. Eleştirel Düşünme

Eleştirel düşünme için literatürde birçok tanım yapıldığı görülmektedir. Eleştirel düşünme, öğrenme ortamında güvenilir ve doğru bilgiye erişmek için kullanılan düşünme yolları olarak tanımlanmaktadır (Ocak ve Deveci Topal, 2010). Eleştirel düşünme için yapılan bir başka tanımda ise problem, sorun veya durumun doğru sonuca ulaşması için yapılan araştırmalar olarak ifade edilmektedir (Kurfis, 1988). Özdemir (2005)'e göre eleştirel düşünme bir bilgi yada iddianın doğru olup olmadığını kanıtlamak için kullanılan bir beceri olarak tanımlamıştır. Özden (2014) ise eleştirel düşünmeyi çevremizdekilerin ve kendimizin düşüncelerini ele alarak çevremizdeki olayları ve düşünceleri anlamamızı sağlayan zihinsel süreç olarak tanımlamaktadır.

Eğitim sistemlerinin amacı her ne kadar sorgulayan, değişime ve gelişmeye açık bireyler yetiştirmek olsada bu konuda sıkıntılar yaşanmaktadır (Korkmaz ve diğerleri, 2017) . Bu tarz öğrencilerin yetiştirilmesinde eleştirel düşünmenin önemli bir yeri olduğu söylenebilir. Eleştirel düşünme sürecinde öğrenciler verilen problem için gerekli sorgulamayı yapar, çözüme gerekli olan bilgiyi bulur, çözüm yolları için oluşturduğu algoritmaları test eder ve elde edilen bulgulardan güvenilir sonuçlar elde ederler (Ocak ve Deveci Topal, 2010). Eleştirel düşünebilen bireyler yaşantılarında bu beceriyi etkin bir şekilde kullanabilen bireylerdir (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006).Eleştirel düşünmeye sahip bireyler bilgi kaynaklarının güvenilirliğini test eder, ilgisiz bilgileri ayıklar, etkili soru sorma becerisine sahiptir ve sözel ve yazılı dili etkin kullanırlar (Özden, 2014). Bunları yapabilmek için bireyler belli kriterler geliştirir ve düşüncelerinde kaliteyi arttırmak için bu kriterleri kullanmaya başlarlar (Elder ve Paul, 1994).

Eleştirel düşünme ile bilgisayarca düşünme aynı olmadığı söylenebilir. Fakat bilgisayarca düşünme eleştirel düşünmeyi içerisinde barındıran bir düşünme biçimidir (Barr, Harrison ve Conery, 2011).

#### 2.1.4. İşbirlikli Öğrenme

İşbirlikli öğrenme yöntemi küçük grupların bireysel ve grup halinde öğrenmelerinin üst düzeye çıkarılmasının hedeflendiği bir öğrenme yöntemi olarak tanımlanabilir (Veenman, Benthum, Bootsma, Dieren ve Kemp, 2002). Etkin bir işbirlikli grup çalışması için geribildirim verilmesi, ortak karar vermek ve her üyenin katılımının sağlanması önemlidir (Hoy ve Miskel, 2012). İşbirlikli öğrenme yöntemi tüm alanlar için kullanılabilen bir öğrenme yöntemidir (Timuçin, 2010). Bu yöntem sayesinde öğrencilerin üst düzey öğrenmeler gerçekleştirmesi ve arkadaşlarına bilgi aktarmaları beklenmektedir (Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken, 2004).

İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrenme yöntemleri arasında tercih edilmesinde sosyal ilişkiler kurulması, bilgilerin paylaşılabilmesi ve akademik olarak katkı sağlamanın önemli bir yeri vardır (Korkmaz, 2012). Nitekim işbirlikli öğrenme küçük grupların hem bireysel hem de grup üyelerinin öğreniminin en üst düzeye çıkarılmaya çalışıldığı bir öğrenme yöntemidir (Resnick, Ruck ve Maloney, 2017). Eğer sınıf ortamı ve sayısı öğrencileri gruplara ayırmak için uygun değilse bu öğretim yöntemi tercih edilmemelidir (Sümbül, 2007). İşbirlikli öğrenme çalışmasına başlamadan önce grup üyelerine ne yapması gerektiği açıkça belirtilmesi ve bütün üyelerin kendi görevlerini tamamlamaları sağlanmalıdır (Yıldız, 1999). Bu yöntemde öğrencilere hem bireysel (Hoy ve Miskel, 2012), hem de grup olarak (Timuçin, 2010) değerlendirme yapılabilir.

İşbirlikli öğrenme yöntemi uygulanırken öğrenme ortamı, öğrenen özellikleri, materyaller, dersin hedefleri ve özellikle öğrenci tutumlarının olumlu olmasına dikkat edilmelidir, öğrenci tutumları olumlu olursa öğrenme daha verimli olacaktır (Özdoğan, 2008). İşbirlikçi öğrenmenin başarıya ulaşması için grup elemanlarının birbirlerine yardım etmeleri, birbirlerini desteklemeleri, bilgi ve becerilerinin paylaşımının sağlanmasıdır (Doymuş ve diğerleri, 2004).

ISTE (2015) bilgisayarca düşünme becerilerinin altında işbirlikli öğrenmeye yer vermiştir. Resnick ve diğerleri (2017), işbirliği içerisinde üreten yeni nesiller oluşturmanın bilgisayarca düşünme içerisinde önemli bir konu olduğuna değinmiştir.

#### 2.1.5. Problem Çözme

Problem insan hayatında ortaya çıkmış ve düşünülmesi, araştırılması gereken çözümlenmemiş sorunlar olarak tanımlanabilir. Problem teriminin tanımını kategorilere ayıracak olursak bireye zorluk yaratan durumu, belirlenen hedefe ulaşırken bireye engel

teşkil eden durumları ifade eden tanımlar bulunduğu görülmektedir (Arkan, 2011). Problem çözme ise bilinen kuralların basitçe uygulamasının yerine yeni çözüm yolları aramak olarak da tanımlanabilir (Korkut, 2002).

Problem çözmenin eğitim araştırmalarına dahil olması 1970'li yıllara dayanmaktadır (Yakubova, 2013). Problem çözme becerisi sayesinde bireylerin karşılaştıkları problemler karşısında bilgi ve yeteneklerini kullanma ve geliştirmesi sağlanabilir (Erden ve Akman, 2004). Nitekim eğitim sistemleri öğrencilerde problem çözme becerilerini geliştirmeyi önemli amaçlardan biri haline getirmeye çalışılmaktadır (Koray ve Azar, 2008). Bireyler problemlerini deneme yanılma yoluyla, kavrama yoluyla ve hazır modellerle problem çözme olmak üzere 3 yaklaşımla çözmeye çalışırlar (Erden ve Akman, 2004).

Bilgisayarca düşünme becerilerinin problem çözme becerileri ile ilişkili olduğunu belirten birçok çalışma bulunmaktadır (Yadav ve diğerleri, 2011; Barr ve Stephenson, 2011; Aho, 2012; Calao, Leon, Correa ve Robles, 2015; Yadav ve diğerleri, 2016). ISTE (2015) yaptığı tamında bilgisayarca düşünme becerisinin alt boyutları içerisinde bilgisayarca düşünme becerisinden bahsetmektedir. Bilgisayarca düşünme birçok alan için uygulanabilir problem çözme becerisi olarak ifade edilmektedir (Wing 2006, 2010). Grover ve Pea (2013), bilgisayarca düşünme bir problem çözme sürecinde aşağıdaki basamakları kullandığını belirtmiştir.

1. Sorunların çözümü için bilgisayar ve diğer araçları kullanmamızı sağlayacak çözüm yolları geliştirmek.
2. Verileri analiz ederek organize etmek.
3. Model ve simülasyonlar ile verileri soyutlayarak temsil etmek.
4. Algoritmik düşünme ile çözüm yollarını otomatikleştirmek.
5. Algoritmaları en etkin ve verimli kullanmak amacı ile çözümleri analiz etmek ve uygulamak.
6. Problem çözme sürecini çeşitli problemlere dönüştürmek ve genellemek.

Yukarıda yer alan bilgisayarca düşünmenin problem çözme sürecindeki izlediği basamakların problem süreci ile benzer yönlerinin olduğu söylenebilir.

### **2.1.6. İletişim Becerileri**

Gönderen kişiden alıcı olan kişiye bilginin aktarılma sürecine iletişim denir. Bir başka tanımda ise iletişim bireyleri birbiri ile duygu, düşünce ve bilgi paylaşımı olarak tanımlanmıştır (Karatekin, Sönmez ve Kuş, 2012). İletişim becerileri ise sözel ve sözel

olmayan mesajları etkili dinleme ve etkili bir şekilde tepki verme şeklinde özetlenebilir(Baker ve Shaw, 1987; akt.; Korkut, 2005).

Bireylerin çevreleri ile etkili iletişim kurmak, kendilerini ifade edebilmek ve istedikleri değişimleri sağlayabilmek için iletişim becerilerine ihtiyaç duyarlar (Gökçe ve Atanur Başkan, 2012). Tanımdan da anlaşılacağı gibi bireylerin gerek mesleki gerekse günlük hayatlarına devam edebilmeleri için iletişim becerilerine sahip olmaları gerektiği söylenebilir. Bu durumda etkili iletişim becerilerine sahip bireylerin mesleki ve insani ilişkileri daha güçlü olduğu düşünülebilir (Korkut, 2005). İletişim kurmada başarılı olan insanlar genel olarak kendine güveni olan, saygılı paylaşmayı bilen kişiler, iletişim becerisi zayıf olan kişiler ise inatçı güvensiz ve korku içinde yaşayan kişilerdir (Kumcağız, Yılmaz, Balcı Çelik ve Aydın Avcı, 2011).

Yukarıda belirtilen alt beceriler günümüz öğrencilerinin birçok ders kapsamında kazandırılması hedeflenen kazanımlar içerisinde yer aldığı bilinmektedir. Nitekim bilgisayarca düşünme eğitim için önemli bir bileşendir, çünkü evrensel olarak uygulanabilir bir veri setini temsil etmektedir (Burton, Cleary ve Kitsantas, 2015). Bu nedenle bilgisayarca düşünme sadece üniversite düzeyinde değil lise ve ilköğretim seviyesine inmesi için müfredat çalışmalarının yapılması önemlidir (Wing, 2008). Bilgisayarca düşünme kavramlarını ilköğretim çağlarında ortaya çıkmalı ve daha sonra ortaokul ve ötesine geçmelidir (Qualls ve Sherrell, 2010). Bilgisayarca düşünmeyi kavramsal olarak kavrayacak nesiller yetiştirmek ve farklı ortamlara aktarılabilmesi için uzun yıllar bu çalışmaya maruz kalınması gerekir (Yadav ve diğerleri, 2014). Bilgisayarca düşünme becerisini öğretmek istiyorsak bunu en iyi erken yaşlarda verebiliriz (Voogt ve diğerleri, 2015). Öğrencilerin aldıkları eğitim düşünülecek olursa birçok derste bilgisayarca düşünme becerisi setinin alt boyutlarının birçoğu öğretilmektedir (Barr ve diğerleri, 2011). Bu nedenle ilköğretim öğrencilerinin problem çözme, algoritmik düşünme ve bilgisayarca düşünme yöntem ve araçları ile çalışmaları önemlidir (Barr ve Stephenson, 2011).

Bilgisayarca düşünmeye yönelik son yıllarda artan ilgi ile birlikte ülkelerin müfredatlarına bilgisayarca düşünme becerilerini eklemek için çalışmalar yapmaya başlamışlardır (Voogt, ve diğerleri, 2015; León ve Robles, 2015; Grover ve Pea, 2013). Bu çalışmalara örnek verecek olursak ABD (Amerika Birleşik Devletleri) liseleri için geliştirilen bilgisayar bilimleri dersi için geliştirilen müfredat çalışması (The Collage Board, 2013; The Collage Board, 2016), İngiltere’de hazırlanan müfredat çalışması (Department For Education, 2013) ve Türkiye’de hazırlanan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi (MEB, 2017a), ile Bilgisayar Bilimi Dersi müfredatını (MEB, 2017b), gösterebiliriz. Bunların

yanısına Carnegie Mellon Üniversitesinde lisans öncesi derslerini bilgisayarca düşünmeyi teşvik edecek şekilde bir planlama çalışması yapılmıştır (Wing, 2010). Michigan Eyalet Üniversitesi Eğitim Teknolojileri Yüksek Lisans programında öğretmenlerin kendi alan, sınıf ve okullarını göz önüne alarak bilgisayarca düşünme becerilerini kendi sınıflarına dahil etmek için işbirliği içerisinde bir proje geliştirdikleri bir ders bulunmaktadır (Yadav, Hong ve Stephenson, 2016). Yukarıdaki örneklerde görüldüğü üzere bilgisayarca düşünme becerilerini öğrencilere kazandırmak için ilköğretim, lise, lisans ve lisansüstü çalışmalar yer almaktadır.

## **2.2. Bilgisayarca Düşünme ile Müfredat Bütünleştirme Çalışmalarına Örnekler**

Yapılan literatür araştırması sonucunda bilgisayarca düşünme becerileri ile müfredat birleştirme çalışmalarını bitirmiş ve öneri olarak gündeme getirmiş olan ülkeler bulunmaktadır. Aşağıda ABD ve İngiltere’de yapılan bilgisayarca düşünme ile müfredat birleştirme çalışmaları ile Türkiye’de yapılması planlanan müfredat çalışma önerisi hakkında bilgiler yer almaktadır.

### **2.2.1. ABD müfredatı**

Bir çok ülkenin müfredatına bilgisayarca düşünmeyi dahil etmek için çalışmalar yaptığı bilinmektedir. Bunlardan biri de ABD liselerinde bilgisayar bilimleri dersi için geliştirilen müfredattır. Bu müfredatın geliştirilme ABD Ulusal Araştırma Konseyi konferansında yapılan görüşmeler sonucu sağlanmıştır (Voogt ve diğerleri, 2015).

Bilgisayar Bilimleri İlkeleri Taslak Müfredat Çerçevesinde altı bilgisayarca düşünme uygulaması tespit edilmiştir (The Collage Board, 2013; The Collage Board, 2016). Aşağıda bu uygulamalar ve bu uygulamalar sonucunda elde edilmesi istenen hedef ve beceriler yer almaktadır.

Bilgisayarca Düşünme Uygulamaları:

Uygulama 1: Bilgisayara bağlanma

Bilgisayar alanındaki gelişmeler bireyler, toplum ve ticari alanda birçok yeniliği de beraberinde getirmiştir. Bu ders kapsamında öğrencilerin bilgisayar kavramları ile bu yenilikler arasındaki bağı kurmaları hedeflenmektedir. Öğrencilerden beklenen beceriler:

- Bilgisayarların bireylere etkilerini tanımlaması;
- İnsan ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı tanımlaması;

- Bilgisayar kavramları arasındaki bağlantıları tanımlaması beklenir.

#### Uygulama 2: Bilgisayarca Düşünme İle Proje Geliştirme

Bilgisayarlar ile animasyon üretmek, web siteleri yapmak, dijital müzik oluşturmak, program yazmak gibi birçok eser ve proje geliştirilebilmektedir. Bu derste öğrencilerin ilginç projeler geliştirerek ve problemlere yaratıcı çözümler üretmek için bilgi işlem tekniklerini kullanmaları ve yaratıcı yönlerini ön plana çıkarmaları hedeflemektedir. Öğrencilerden beklenen beceriler:

- Kişisel ve toplumsal anlamda pratik bir proje geliştirmesi;
- Bir bilgisayar projesi geliştirmek için uygun bir teknik seçebilmesi;
- Algoritmik ve bilgi yönetim ilkelerini kullanabilmesi beklenir.

#### Uygulama 3: Soyutlama

Bilgisayarca düşünme, soyutlamayı, sosyal ağlarda kişisel bilgilerin saklanması, mantıksal düşünmeyi ve daha birçok beceriyi çeşitli seviyelerde anlama ve uygulamayı gerektirir. Bu dersi alan öğrencilerin doğal ve yapay olayların model ve simülasyonlarını geliştirmeleri, dünya ile ilgili tahminlerde bulunmaları ve bu etkinliklerin geçerliliğini analiz etmek için soyutlamayı kullanırlar. Öğrencilerden beklenen beceriler:

- Bilgisayarda kullanılmak amacı ile veri ve bilgilerin nasıl temsil edilmesi gerektiğini bilmesi;
- Modellemede soyutlamanın nasıl kullanıldığını açıklaması;
- Soyutlamayı tanımlaması;
- Modellemeyi bilgisayarda nasıl kullanacağını tanımlaması beklenir.

#### Uygulama 4: Problemleri ve Çözüm Yollarını Analiz Etme

Öğrencilerin bilgisayarda üretilen projelerin özünü anlayabilmeleri ve bu projeleri matematiksel, estetik açıdan ve diğer kriterlere göre analiz etmeleri bilgisayarca düşünmenin bir sonucudur. Bu dersi alan öğrenciler problemler için çözüm, model ve proje tasarlayıp kendi çalışmalarını ile farklı çalışmaların karşılaştırmasını ve analizini yapabilirler. Öğrencilerden beklenen beceriler:

- Problemler için geliştirilen çözümlerin değerlendirilmesi;
- Hataların bulunup düzeltilmesi;
- Projelerin nasıl çalıştığını açıklaması ve uygun olanı belirleyebilmesi beklenir.



### Uygulama 5: İletişim Kurma

Bu dersi alan öğrenciler bilgisayar projelerinin nasıl çalıştığını analiz eder ve açıklayabilirler. Bu uygulama iletişim, grafikler, görselleştirme ve analizlerin yazılı ve sözlü anlatımını içerir. Öğrencilerden beklenen beceriler:

- Projeleri sözel ve görsel olarak tanımlaması;
- Projelerin amaçlarının açıklaması;
- Projelerin amacını özetlenmesi beklenir.

### Uygulama 6: İşbirliği Yapma

Bireylerin işbirliği içerisinde çalışmalarının yalnız çalışmaya göre daha fazla başarı elde ettiği söylenebilir. Bu derste öğrenciler veri setlerini kullanarak problemlerin çözümleri ve yeni projeler üretme gibi bir dizi etkinliği işbirliği halinde yapmaktadır. Öğrencilerden beklenen beceriler:

- Problem çözümede işbirliği yapabilmesi;
- Bir proje üretirken işbirliği yapabilmesi;
- Büyük çaplı işlerde işbirliği yapabilmesi beklenir.

Önerilen müfredat örneği incelendiğinde bilgisayarca düşünme için yapılan tanımlarda kullanılan alt boyutlardan algoritmik düşünme, problem çözme, soyutlama ve işbirlikli öğrenme gibi alt boyutların kazandırılması amaçlandığı görülmektedir.

ABD’de yapılan çalışmanın dışında İngiltere’de geliştirilen bir bilgisayarca düşünme becerileri ile müfredat bütünleştirme çalışması daha bulunmaktadır. Bu çalışmanın ayrıntılar aşağıda yer almaktadır.

### 2.2.2 İngiltere Müfredatı

Bir diğer müfredat çalışması ise İngiltere’de 4 aşama halinde planlanan 5 ile 16 yaş arasındaki öğrenciler için yapılan çalışmadır. Bu çalışma ise Royal Society raporlarından (Royal Society, 2012) elde edilen verilere dayanak gösterilerek geliştirilmiştir (Voogt ve diğerleri, 2015). Hazırlanan müfredat çalışmasında amaçlar, hedefler ve kazanımlar yer almaktadır (Department For Education, 2013). Aşağıda bu çalışma sonucunda öğrencilerin kazanması hedeflenen becerileri ile her yaş grubu için ayrılmış olan etaplarda öğrencilere kazandırılması gereken beceriler yer almaktadır.

Bilgi işlem için ulusal müfredat çalışmasında tüm öğrenciler:

- Öğrenciler soyutlama, algoritmalar ve veri temsili gibi bilgisayar biliminin temel kavram ve ilkelerini anlayıp uygulayabilirler;
- Problemleri analiz eder ve bu problemler için bilgisayar programları yazabilirler, problemler için deneyimlerini tekrar etmiş olurlar;
- Problem çözümlerinde yeni teknolojileri değerlendirerek gerekli olduğunda kullanabilirler;
- Öğrenciler bilgi ve iletişim teknolojilerinde kendine güvenen ve yaratıcılığı üst düzeyde kullanıcılarıdır.
- Bilgili, iletişim teknolojisi sorumluluk sahibi, yetkili, kendine güvenen ve yaratıcı kullanıcılarıdır.

5-7 yaş arası için 1. etapta öğrencilere öğretilmesi gerekenler:

- Algoritmaların ne olduğunu anlama, programların çalışmasında algoritmaların nasıl uygulandıklarını anlama ve programlarda kesin ve net adımların nasıl olduğunu anlama;
- Basit programlar oluşturmak ve hatalarını ayıklamak;
- Basit programların nasıl çalışacaklarını anlamak için mantıksal akıl yürütme yapma;
- Teknolojik dijital içerik oluşturma, düzenleme, depolama ve değiştirme için kullanabilmek;
- Bilişim teknolojilerini okul dışında da etkin bir şekilde kullanmak;
- Teknoloji kullanımında kişisel bilgilerin gizliliği, güvenlik ve çevrimiçi ortamlarda nerede yardım alınması gerektiğini bilme.

7-11 yaş arası için 2. Etapta öğrencilere öğretilmesi gerekenler:

- Sistemleri kontrol veya geliştirebilmek için belirli hedefleri yapabilen programlar tasarlar, geliştirir ve hatalarını denetler;
- Problemlerin çözümlerini daha küçük parçalara ayırarak çözer;
- Programlarda sıralama, döngü, değişkenler, girdi ve çıkış birimi gibi özellikleri bir arada kullanabilir;
- Algoritmaların nasıl çalıştıklarını anlar ve algoritma ve programlarda yer alabilecek hataları tespit edip düzeltebilir;
- İnternet ve bilgisayar ağlarını anlar, arama teknolojilerini kullanarak elde ettiği sonuçların sıralamasının ve değerlendirmesini yapabilir;

- Verileri toplama, analiz etme, değerlendirme ve sunma amacı ile program , sistem ve içerik geliştirebilir;
- Teknoloji kullanımında güvenli, saygılı olmanın kurallarını bilir ve kabul edilebilir yada edilemez davranışları ayırt edebilir.

11-14 yaş arası için 3. Etapta öğrencilere öğretilmesi gerekenler:

- Günlük hayattaki problemler ve sistemler için soyut tasarımlar yapabilir, kullanabilir ve değerlendirebilir;
- Bilgisayarca düşünmeyi yansıtan algoritmaları geliştirebilir ve aynı problemler için alternatif algoritmalar geliştirerek aralarında mantıksal mantığa uygun karşılaştırmalar yapıp en uygununu seçebilir;
- Çeşitli problemler için en az iki yada daha fazla programlama dili kullanarak veri yapılarını, prosedürleri ve fonksiyonları kullanıp program tasarlayıp mevcut programı geliştirebilir;
- Bilgisayar sistemlerinde donanım ve yazılımların birbiri arasında ve diğer sistemlerle nasıl iletişim kurduklarını anlayabilir;
- Yaratıcı bir proje geliştirmek için ihtiyaca göre uygun teknolojik cihazları seçebilir;
- Dijital eserleri oluşturabilir, yeniden kullanabilir, değiştirmek ve yeni bir amaç için tekrar dizayn edebilir;
- Uygunsuz içeriği fark eder ve bu durumda ne yapması gerektiğini bilir.

14-16 yaş arası için 4. Etapta öğrencilere öğretilmesi gerekenler:

4. etapla birlikte müfredat öğrencilere bilgi teknolojileri ve bilgisayar bilimleri konusunda daha derin incelemeler yapmaya fırsat vermekte ve öğrencilerin profesyonel kariyer için uygun olup olmadıklarına karar vermelerini hedeflemektedir.

- Bilgisayar bilimleri ve bilgi teknoloji alanındaki yaratıcılık ve bilgilerini geliştirmek;
- Problem çözme, analitik düşünme ve bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirmek ve uygulamak;

Müfredat örneğinde verilen öğrencilerin öğrenmesi gereken özellikleri incelendiğinde bilgisayarca düşünme için yapılan tanımlarda yer alan soyutlama, algoritmik düşünme, problem çözme, mantıksal akıl yürütme gibi birçok özelliğin dâhil edilmeye çalışıldığı görülmektedir.

Yukarıda bahsedilen iki ülke için yapılan çalışmaların uygulamaya başlandığı bilinmektedir. Bunun dışında Türkiye’de Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi ile Bilgisayar

Bilimi Dersi müfredat taslaklarında da bilgisayarca düşünme ile ilgili kazanımların yer aldığı görülmektedir. Her iki ders için yapılan müfredat önerileri ile ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır.

### 2.2.3 Türkiye'deki Bilgisayarca Düşünmeye Yönelik Müfredat Önerisi

Ülkemizde bilgisayarca düşünmeyi temele almayı hedefleyen müfredat çalışmaları yapılmaktadır. Bunlar ilköğretim okulları için geliştirilen bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (MEB, 2017a) ile lise öğrencileri için geliştirilen bilgisayar bilimi dersi öğretim programı çalışmalarıdır (MEB, 2017b). Bilişim Teknolojileri ve yazılım dersi ilkokul 1 ve 8. Sınıflar için hazırlanmış öğretim programına göre 1-4 ve 5-8 sınıf düzeyinde beş ünite şeklinde planlanmıştır. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programına göre öğrencilerin(MEB, 2017a);

- Soyut düşünme, mantık, algoritmalar ve veri temsili gibi bilgisayar biliminin temel kavramlarını uygulayabilmesi,
- Problem çözümede bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin şekilde kullanabilmesi,
- Bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin ve yeniliklere açık olarak kullanabilmesi hedeflenmektedir.

Bu amaçlar doğrultusunda Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı temel çerçevesi bilgisayarca düşünme becerisi kazandırmayı hedefleyen bilgi ve iletişim teknolojileri ile bilgisayar bilimleri konularından oluşmaktadır.

Üniteler incelendiğinde bilgisayarca düşünme her ünitenin kazanımlarını % 44'ünü oluşturmaktadır. Her üniteye programlama ve problem çözme ve yaklaşımları adı altında iki grup kazanım listesi bulunmaktadır.

Liseler için hazırlanan Bilgisayar Bilimi Dersi Öğretim programı kur1 ve kur 2 olarak iki kademeli planlanmıştır. Birinci kurda etik, güvenlik toplum, problem çözme ve algoritmalar ve programlama olmak üzere 3 ünite yer almaktadır. Kur 2'de ise iki tanesinin seçilebileceğinin belirtildiği robot programlama, web tabanlı programlama ve mobil programlama olmak üzere 3 ünite yer almaktadır. Bu öğretim programı ile öğrencilerin(MEB, 2017b),

- Soyut düşünme, mantık, algoritmalar ve veri temsili gibi bilgisayar biliminin temel kavramlarını uygulayabilmesi,
- Problem çözümede bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin şekilde kullanabilmesi,

- Problemleri bilgi işlemsel terimler ile analiz edebilmesi ve problemin çözümü için gerekli zihinsel becerileri edinebilmesi,
- Bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin ve yeniliklere açık olarak kullanabilmesi hedeflenmektedir.

Bilgisayar bilimi dersi öğretim programının öğrencilere kazandırmayı hedeflediği beceriler: Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme, algoritmik düşünme, matematiksel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme, algoritma tasarlama, yazılım geliştirme, etkili iletişim kurma, karar verme, çıkarımda bulunma, işbirliği ve analitik düşünme olarak sıralanmıştır.

Her iki programda ifade edilen hedef ve kazanımlar incelendiğinde bilgisayarca düşünmenin alt boyutları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Bir yandan ülkeler müfredatlarında bilgisayarca düşünme becerileri ile bütünleştirme çalışmaları yaparken bir yandan da bazı problemlerle karşılaşmaktadırlar.

#### **2.2.4. Bilgisayarca Düşünmenin Müfredatla Bütünleştirilmesi Problemleri**

Bilgisayarca düşünme müfredat bütünleştirmede karşılaşılan problemlerin başlıcaları bilgisayarca düşünmenin tam olarak ifade edilememesi ve alt boyutlarının tam olarak belirlenememesi ile programlama ile olan ilişkisinin tam olarak ortaya konamaması olduğu söylenebilir (Voogt ve diğerleri, 2015). Örneğin bilgisayarca düşünme “mevcut alanlara entegre edilmeli mi yoksa kendi başına bir alan mı oluşturulmalı” problemi bulunmaktadır (Voogt ve diğerleri, 2015). Yukarıda yer alan örnekler incelendiğinde bilgisayarca düşünme mevcut bilişim teknolojileri derslerine entegre edilmeye çalışıldığı görülmektedir. Bu durum bilgisayarca düşünmenin öğretilmesinde bilişim teknolojileri alanı ile bağlantılı olması yada öğretilmek için programlama çalışmalarının yoğun bir şekilde yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır (Voogt ve diğerleri, 2015). Yapılan çalışmalara bakıldığında bilgisayarca düşünmenin algoritma yada programlama öğretimi ile birlikte planlanmış bir çok çalışma yer almaktadır (Brennan ve Resnick, 2012; Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan, 2014; León ve Robles, 2015; Ioannou ve Angeli, 2016; Oluk ve Korkmaz, 2016). Fakat bilgisayarca düşünme temel bilgisayar bilimleri dersi kazanımları ile ilgili olsa da tamamen aynı olduğu söylenemez (Mishra & Yadav, 2013).

Birçok çalışma olmasına rağmen bilgisayarca düşünmenin eğitim ile bütünleştirilmesi için yapılan çalışmalar halen yeterli seviyeye ulaşmamıştır (Voogt ve diğerleri, 2015). Bilgisayarca düşünmenin müfredata nasıl entegre edileceği konusunda

halen anlaşmazlıklar yer almaktadır (Lye ve Koh, 2014). Yapılan çalışmalarda bilgisayarca düşünme becerilerini bilişim teknolojileri eğitimi müfredatına dahil etmeye çalışmanın ötesine gitmediği bilinmektedir. Oysaki bilgisayarca düşünme becerileri sadece bilişim teknolojileri alanları ile değil bütün bilim alanlarını ilgilendiren becerileri içerisinde barındırdığı bilinmektedir (Barr ve Stephenson 2011; Grover ve Pea 2013; Bundy, 2007; Kalelioğlu ve diğerleri; 2016). İçeriğinde yer alan beceri setleri nedeni ile bilgisayarca düşünme herkesin öğrenmesi gereken bir düşünme becerisidir (Korkmaz ve diğerleri 2015; Yadav ve diğerleri, 2014). Bu nedenle bilgisayarca düşünmenin diğer bilim dalları müfredatına da nasıl dâhil edileceğinin araştırılması önem arz etmektedir (Voogt ve diğerleri, 2015; Yadav ve diğerleri; 2011).

Bilgisayarca düşünmenin öğretilmesi için önemli olan bir nokta da öğretmenlerin bu konuda hazırlıklı olmasıdır. Özellikle bilgisayar uzman ve eğitimcileri bilgisayarca düşünmeyi diğer alanlarla nasıl bütünleştireceğini öğrenmesi gerekir (Guzdial, 2008). Diğer alan öğretmenlerinin de en azından bilgisayarca düşünme temel kavramlarını öğrenmeleri önemlidir. (Voogt ve diğerleri, 2015). Bilgisayarca düşünme ile ilgili olmadıklarını iddia eden eğitimcilerin bilgisayarca düşünme becerileri için öğrencilerin zorlanmalarının mantıklı olmadığını iddia etmektedirler (Grover ve Pea, 2013). Oysaki bilgisayarca düşünme çok çeşitli bilim dallarına uygulama potansiyeline sahiptir (Yadav ve diğerleri, 2014).

Bilgisayarca düşünmenin müfredatla bütünleştirme çalışmalarında karşılaşılan problemlerden biri de bütün okulların bilgisayar dersine erişiminin mümkün olmaması olarak düşünülebilir (Yadav ve diğerleri, 2016). Gerek okullarda bilgisayar laboratuvarlarının durumu, gerek okullarda bilgisayar dersine giren öğretmenler gerekse bilgisayar eğitiminin başladığı sınıf seviyesi düşünüldüğünde bu sorunun önemli olduğu düşünülebilir.

### **2.3. Özel Kuruluşlarca Bilgisayarca Düşünmeye Yönelik Yapılan Çalışmalar**

Bilgisayarca düşünmenin müfredatla bütünleştirme çalışmaları yapılmasının yanında bazı özel kuruluşların bireylere bilgisayarca düşünmeyi kazandırmak için yürüttükleri çalışmalar bulunmaktadır. ISTE, CSTA, Google, ülkemiz için Bilge Kunduz bunların başında gelmektedir. Aşağıda bu çalışmalar hakkında bilgiler yer almaktadır.

### 2.3.1. ISTE CSTA

ISTE ve CSTA bireylerin bilgisayarca düşünür olarak yetişmelerini sağlamak amacıyla yönelik bir proje geliştirmişlerdir. Bu proje bilgisayarca düşünme düzeyini yükseltmek ve öğrencileri dijital araçlar yardımı ile sorunlara çözüm üreten bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Proje kapsamında geliştirilen kaynaklar tüm eğitimciler için ücretsiz olarak sunulmaktadır (ISTE, 2016).

ISTE ve CSTA bilgisayarca düşünme için bir tanım geliştirmek adına bilgisayar eğitimcileri, eğitim liderleri ve üniversite eğitimcileri ile ortak bir çalışma yürütmüşlerdir.

### 2.3.2. GOOGLE

Google eğitimcilerin yararlanması adına bilgisayarca düşünme becerileri için geliştirdikleri çevrimiçi ücretsiz bir eğitim programı bulunmaktadır. Bu dersler beşeri bilimler, matematik, fen bilimleri ve algoritma ve modelleme konularının dahil edildiği bir planlamaya sahiptir.

Bilgisayarca düşünmeyi daha iyi anlamak ve derslerine entegre etmek isteyen eğitimciler için planlar, videolar ve bir çok kaynağın yer aldığı Google tarafından desteklenen bir site geliştirilmiştir (ECT, 2016). Bu sitede eğitimcilerin fikirleri, sınıf içi uygulamalar ve öğretim kaynaklarının paylaşıldığı bir ortam bulunmaktadır (Yadav ve diğerleri, 2016).

### 2.3.3. Bilge Kunduz

İlki 2004 yılında Litvanya'da düzenlenmiş olan ve birçok ülkede düzenlenen Bebras International Challenge on Informatics and Computational Thinking etkinliği kapsamında ülkemizde Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği adı ile 2014 yılında bir pilot çalışma ile yer almıştır. 2015 yılı raporlarına göre 257 okuldan toplam 13784 5. ve 6. Sınıf öğrencisi etkinliğe katılmıştır (Bilge Kunduz, 2015). 2016 yılında ise 5, 6, 7 ve 8. sınıflardan toplam 19 919 öğrenci katılmıştır (Bilge Kunduz, 2016).

Etkinlikte herhangi bir ön bilgiye ihtiyaç duyulmadan öğrencilerin bilgilerini gözden geçirmesi, hesaplama yapabilmesi, karar verebilmesi neden sonuç ilişkisi kurarak problem

çözme analitik düşünme gibi üst düzey becerileri kullanarak sorulara cevap vermesi hedeflenmektedir (Bilge Kunduz, 2017).

Etkinlikte öğrencilerin kullanılması gereken beceriler ile literatürde yapılmış olan bilgisayarca düşünme becerilerinin alt becerileri uyum gösterdiği görülmektedir. Bu durumda etkinliğin amacının bilgisayarca düşünme becerisi kazandırmak ve öğrencilerin seviyesini ölçmek olduğu söylenebilir. Ülkemizde yapılan ilk ve tek etkinlik olması sebebi ile yapılan etkinliğin eğitim sistemimiz için önemli bir yeri olduğu düşünülebilir.

#### **2.4. Bilgisayarca Düşünür (Computational Thinkers)**

Ülkelerin müfredatları ile bilgisayarca düşünme becerilerini bütünleştirme çalışmaları ve bazı kurum ve kuruluşların bilgisayarca düşünme beceri için yaptıkları çalışmaların bir yerde bireylerin birer bilgisayarca düşünür haline getirmeyi hedeflediği söylenebilir. Bilgisayarca düşünürler günümüz dijital araçları yardımı ile şu anki ve gelecekteki sorunların nasıl çözüleceğini anlayan kişilere denir (ISTE, 2015). Bilgisayarca düşünürler mevcut sorunları inceleyerek bilgisayarlarla çözülebilecek sorunları ararlar ve çözümleri muhtemel olmayan sorunları göz ardı edebilirler (Easterbrook, 2014).

ISTE yayınladığı öğrenci standartlarında yer alan başlıklardan biri de bilgisayarca düşünür başlığıdır (ISTE, 2016). Buna göre bilgisayarca düşünür öğrenciler problemleri kavrayabilmek ve çözüm üretmek için teknolojiye yararlanarak yeni stratejiler geliştirirler, uygularlar ve test edebilirler. Bilgisayarca düşünür öğrenciler;

- Problemleri tanımlamak için veri analizi, soyutlama, algoritmik düşünme gibi teknoloji destekli uygun yöntemleri kullanırlar.
- Verileri toplamak ve bunları analiz etmek için dijital araçları kullanır ve problem çözme ve karar vermeyi kolaylaştırmak için verileri çeşitli şekillerde temsil edebilirler.
- Problemleri ve karmaşık sistemleri anlamak için parçalara bölerek açıklayıcı modeller geliştirebilirler.
- Sistemin nasıl çalıştığını anlamak, çözümler üretmek ve test etmek için algoritmik düşünmeyi kullanarak bir dizi adımlar geliştirirler (ISTE, 2016).

Bilgisayarca düşünürler insan hayatının her alanında büyük gelişmelere katkı sağlayan teknolojik araçların ve sistemlerin tasarımcıları ve geliştiricileridir (ISTE, 2015). Bilgisayarca düşünürler yenilik ve değişimlere açık bireyler olarak ihtiyaç halinde mevcut araçları daha iyi hale getirmek için gerekli bilgi ve becerilere sahiptirler (Easterbrook,



2014). Bunun yanı sıra bilgisayarca düşünürler gerçek dünya ile sınırlı olmayan sanal dünyalar tasarlama ve geliştirme konusunda da çalışmalar yapabilirler (Selby ve Woollard, 2010). Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı gibi bilgisayarca düşünürler bilgisayarca düşünmenin alt boyutlarını iyi derecede anlamış ve günlük hayatına yerleştirmiş olan bireyler olduğu söylenebilir.

## 2.5. Türkçe Literatürde Bilgisayarca Düşünme

Computational Thinking kavramının yabancı literatürde tam olarak ortak bir tanıma ulaşamadığı gibi Türkçe literatürde de hem tanım hem de bir kavram olarak ortak bir görüş belirtmek imkânsızdır. Kavramın Türkçe literatürde birçok farklı şekilde ifade edildiği görülmektedir.

Türkçe literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında çalışmalarda ortak tanım olarak Wing (2006)'in bilgisayarca düşünme tanımına atıf verdikleri görülmektedir. Verilen isim farklı olmakla birlikte ifade edilen kavramın aynı olduğu sonucuna bu bulgu üzerine varılmıştır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmacılar bu kavramı bilişimsel düşünme (Bahçeşehir, 2016; Sayın ve Seferoğlu, 2016), bilgi işlemsel düşünme (Gülbahar ve diğerleri, 2015; Bilge Kunduz, 2016; Kalelioğlu ve diğerleri, 2016; Bilge Kunduz, 2017), hesaplmalı düşünme (Yecan ve diğerleri, 2017), komputasyonel düşünme (Kert, 2016; Şahiner ve Kert, 2016), ve bu çalışmada da olduğu gibi bilgisayarca düşünme (Korkmaz ve diğerleri, 2015; Korkmaz, ve diğerleri, 2015; Bilgili ve diğerleri, 2016; Özden, 2016; Ceylan, 2015) olarak önermiş olmakla birlikte, tanıma bakıldığında bu kavramların hiç birinin kavramı tam karşılamadığı söylenebilir.

Araştırmamızda bilgisayarca düşünme ile ilişkisinin incelenmesi hedeflenen mantıksal matematiksel zeka özalgısı değişkeni bulunmaktadır. Bu değişkenin açıklaması aşağıda verilmiştir.

## 2.6. Mantıksal Matematiksel Zekâ

Mantıksal matematiksel zekâ Gardner Çoklu Zekâ Kuramında yer alan alanlardan biri olarak bilinmektedir. Mantıksal matematiksel zekâyı problemlere çözüm üretme kavramlar arası ilişkileri ayırt edip benzetme yapabilme ve matematikle ilgili konularda gerekli donanıma sahip olma yeteneği olarak ifade edebiliriz (Berkant ve Ekici, 2007). Mantıksal matematiksel zekâ kapsam olarak bilimsel düşünme, problem çözme, hesap yapma, deney yapma ve sorgulamayı kapsamaktadır (Sümbül, 2007 ; s.173).

Mantıksal düşünen öğrenciler sınıflayarak, sıralayarak ve soyutlayarak öğrenirler (Özden, 2014; s.116). Mantıksal matematiksel zekâ geliştirebilmek için öğrencilere eleştirel düşünme faaliyetleri, mantık bulmacaları gibi etkinliklerle zenginleştirilmiş dersler işlenebilir (Lunenburg ve Lunenberg, 2014). Mantıksal matematiksel zekâ sayı ve hesaplama ihtiyacı duyulan meslekler ile sebep sonuç ilişkisi kurmanın ihtiyaç duyulduğu bilgisayar programcıları ve bilim insanlarının üst düzeyde sahip olması gerekir (Özyılmaz Akamca ve Hamurcu, 2005).

Bilgisayarca düşünme ile matematiksel düşünme ilişkili kavramlar olmakla birlikte aynı değildir (Barr ve diğerleri, 2011). Her iki düşünme biçimi de temel bir dil yapısına ve problem çözme için modellerle soyutlama yöntemini kullanmaktadır (Basu, 2016).

## **2. 7. Yapılan Çalışmalar**

Araştırmanın bu kısmında değişkenlerimiz bilgisayarca düşünme, mantıksal matematiksel zeka ve problem çözme becerileri ile ilgili yapılmış olan çalışmaların bulguları yer almaktadır.

### **2.7.1. Bilgisayarca Düşünme ile İlgili Çalışmalar**

Wing (2006) yaptığı çalışmada bilgisayarca düşünme kavramını açıklamaya çalışmıştır. Bu kavramın neden önemli olduğunu, kavramın kimler tarafından kullanılacağını ve kavramın neden önemli olduğunu açıklamaya çalışmıştır. Çalışmanın bir bölümünde bilgisayarca düşünme kavramının ne olduğu ve ne olmadığı konusunda bilgiler vermiştir.

Atmatzidou ve Demetriadis (2006), yaptıkları çalışmada 15 ve 18 yaşlarında 164 öğrenci ile bir robotik eğitim planı yapmışlar ve bu eğitimin bilgisayarca düşünme becerilerinin gelişimine katkısını araştırmışlardır. Bu çalışmada öğrencileri yaş grubu ve cinsiyet değişkenlerine göre de değerlendirmeye almışlardır. Eğitim haftada 2 saat toplam 22 saat sürmüştür. Çalışma sonucuna göre öğrenciler kendi yaş gruplarında cinsiyete göre aynı seviyede gelişim göstermektedirler. Bilgisayarca düşünme becerisi kazandırmak için uzun bir eğitim gerekmekte olduğunu belirtmişlerdir.

Bundy (2007) çalışmasında bilgisayarca düşünmenin sadece bilgisayar kullanmaktan çok daha fazlasını ifade ettiğini ve bilgisayarca düşünmenin bütün bilim dallarında yapılan araştırmaları etkilediğini söylemiştir. Bir dizi oturdan oluşan bir

konferansta yapılan çalışmalardan bahsetmiş ve birçok bilim dalından verilen örnekleri çalışmasında okuyucuya aktarmıştır.

Wing (2010) bilgisayarca düşünmenin tanımında kullanılan sorun ve çözüm kavramlarına değinmiş, bilgisayarca düşünmede çözüm kavramında soyutlama basamağının önemi üzerinde durmuş ve bu düşünme türünün birçok bilim dalı için önemli olduğunu vurgulamış ve günlük hayattan bilgisayarca düşünme için örnekler vermiştir. Çalışmada son olarak bilgisayarca düşünmenin faydaları ve eğitim alanında bilgisayarca düşünme için yapılan ve yapılmış olan projelerden bahsetmiştir.

Liu ve Wang (2010), yaptıkları çalışmada kümeler ilişkiler fonksiyonlar gibi matematiğin bir kısmını içinde barındıran matematik terimi ile bilgisayarca düşünme ayrıntılarını verip bunların ilişkilerini incelemişlerdir. Bu iki terimin ilişkisini örneklerle açıklamışlardır.

Barr ve Stephenson (2011) bilgisayarca düşünme için bir tanım geliştirmiş ve bilgisayarca düşünmenin dahil edildiği bir K-12 müfredat değişikliği için uygun kaynakların belirlenmesini hedefledikleri bir projenin ilk bölümü için hazırladıkları bir çalışma yapmışlardır. Çalışma bilgisayarca düşünme ile eğitimciler arasında yer alan boşluğu doldurmak amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmada bilgisayarca düşünmenin temel kavramlarının disiplinler arası uygulanabilir olduğu açıklanmıştır.

Yadav ve diğerleri (2011) deneysel modelde yaptıkları çalışmaya 100 ilk ve ortaöğretim öğrencisi katılmıştır. Zorunlu bir ders içinde tasarlanan modülün öğrencilerin bilgisayar bilimlerine yönelik tutumlarında olumlu bir gelişme gösterdiği ve bilgisayarca düşünme becerilerini genel olarak arttırdığı belirtilmiştir. Öğrenciler ayrıca problem çözme, eleştirel düşünme gibi becerilerini geliştirmişler ve gelecekteki öğretilerine bilgisayarca düşünmeyi nasıl ekleyebileceklerini daha iyi kavradıkları belirtilmiştir.

Brennan ve Resnick (2012) dünyanın çeşitli bölgelerinden katılan 8 ile 17 yaş aralığındaki 31 scratch proje geliştiricisinden oluşan online bir topluluk ile yaptıkları röportajlar ile scratch ile çalışma yapmanın bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirmesini inceleyen bir çalışma yaptılar. Çalışmada scratch projeleri geliştiren öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinde gelişim gösterdiği görülmüştür.

Barcelos ve Silveira (2012), yaptıkları çalışmada bilgisayar bilimleri ile matematik eğitiminin ilişkisini tartışmıştır. Çalışmada literatürden örneklerle bilgisayarca düşünmenin tanımı yapıldıktan sonra matematik ile ilişkisini ve bu düşünceye sahip öğrencilerden beklenen becerilerden bahsedilmiştir.

Mishra ve Yadav (2013) bilgisayarca düşünmenin diğer disiplinler açısından etkisini tanımlamaya çalışmışlar ve bilgisayarca düşünme ile yaratıcılığın ilişkisini vurgulamayı amaçlamışlar. Sonuç olarak bilgisayarca düşünme ile bireylerin daha yaratıcı bireyler haline getirilebileceğini savunmuşlardır.

Grover ve Pea (2013), bilgisayarca düşünmenin neden bu kadar önemli olduğunu ve Wing'in tanımı ile önem kazanan bilgisayarca düşünme konusunda yapılan araştırmaları ve ilerleyen yıllarda yapılacak araştırmalar için öncelikleri incelemiştir. Yakın zamanda yayınlanan makaleler incelenerek K-12 seviyesi eğitimde bilgisayarca düşünme konusundaki mevcut durumu belirlemeyi hedeflemektedir. Bilgisayarca düşünmeyi destekleyen ortam ve araçları incelemiştir. Bu araçlar ve bilgisayarca düşünme çalışmalarına yer verilmiştir.

Bers ve diğerleri (2014), 3 anaokulunda yer alan 63 öğrenci ile TangibleK robot programlama aracı ile yaptığı çalışmada robot programlamanın bilgisayarca düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemiş ve robot programlamanın bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Yadav ve diğerleri (2014) yaptıkları çalışmada bilgisayarca düşünmenin tanıtılması, modüllerinin tasarlanması ve öğretmen adaylarının bilgisayarca düşünme tutumlarını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 200 kontrol grubu, 157 deney grubu olmak üzere 357 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada kullanılan modülleri lisansüstü öğrenciler ve öğretim üyeleri geliştirip çevrimiçi ortamda paylaşılmış, modüller öğrencilere yazar tarafından öğretilmiş ve öğrencilerin bilgisayarca düşünmeye genel bir bakış açısı kazanmaları ve bu doğrultuda geliştirilen etkinliklere yönlendirilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının bilgisayarca düşünmenin teknoloji ve bilgisayar kullanımından daha fazlasını ifade ettiğini anladıkları ve bilgisayarca düşünmeyi sınıflarında nasıl kullanacaklarına dair fikirlerinin arttığını belirtmişlerdir.

Lye ve Koh (2014), yaptıkları çalışmada ilköğretime yönelik programlama ve bilgisayarca düşünme konulu 27 çalışmayı incelemişler ve programlamanın ilköğretim müfredatına nasıl dahil edilmesi gerektiği, bilgisayarca düşünmenin hangi performansları bildirdiği ve bilgisayarca düşünmeyi geliştirmek için nasıl yaklaşımlar sergilenmesi gerektiği sorularına yanıt aramışlardır. Çalışmada incelenen makalelerin birçoğunun olumlu sonuç bildirdiği ve sürükle bırak mantığı ile çalışan görsel programlama araçlarının kullanıldığından bahsetmişlerdir.

Korkmaz ve diğerleri (2015), bir ölçek uyarlama çalışması yapmışlardır. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 241 kişilik gruba yaptıkları çalışmada yapılan analizler sonucu ilköğretim seviyesi öğrencileri için uyarlanan ölçeğin bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmek için geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu bulmuşlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Korkmaz ve diğerleri (2015), betimsel tarama modelinde hazırladıkları çalışmada 1306 üniversite öğrencisinin bilgisayarca düşünme beceri düzeylerini farklı değişkenlere göre incelemiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri orta ve yüksek düzeyde olduğunu bulmuşlardır. Özellikle teknoloji fakültesi ve enstitü öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin diğer öğrencilere göre daha yüksek seviyede olduğu sonucuna varmışlardır.

Israel, Pearson, Tapia, Wherfel ve Reese (2015), ilkökul öğretmenlerinden oluşan bir grubun bilişim teknolojileri deneyimleri ile kendi derslerine bilgisayarca düşünme becerilerini katmalarının incelenmeye çalışıldığı nitel bir çalışma yapmışlar. Çalışmada yapılan görüşme ve gözlemler sonucu öğretmenlerin dersleri için geliştirdikleri ders planına bilgisayarca düşünme kazandırmaya yönelik etkinlikler ekleyeceğini belirtmişlerdir.

León ve Robles (2015) web sitesinden rastgele belirledikleri 100 projeyi Dr. Scratch web aracı ile değerlendirerek projelerin bilgisayarca düşünme beceri puanlarını belirlemişler ve bu puanlarla analizler yapmışlar. Yapılan çalışma sonucu scratch projelerinin değerlendirmesinde Dr. Scratch web aracının tek başına yeterli bir araç olmadığı sonucuna varmışlardır.

Voogt ve diğerleri (2015) yaptıkları çalışmada bilgisayarca düşünme kavramını açıklamaya çalışmışlar ve bu kavramı yapılan çalışmalar ışığında bir çerçeveye yerleştirmeye çalışmışlardır. Çalışmada ayrıca bilgisayarca düşünme kavramını öğretmek için yapılan müfredat çalışmaları incelenerek bilgisayarca düşünme kavramının öğretilmesi için yapılması gerekenleri açıklamaya çalışmışlardır.

Burton ve diğerleri (2015) çalışmalarında bilgisayarca düşünme ve kendi kendine öğrenme süreçleri arasındaki benzerliklerden yararlanarak ortaöğretime yönelik derslerdeki etkilerini tartışmışlardır. Sonuç olarak bilgisayarca düşünmeyi değerlendirmek ve arttırmak için kendi kendine öğrenme ortamlarının kullanılabilirliğini söylemişlerdir.

Czerkowski ve Lyman (2015) yaptıkları çalışmada bilgisayarca düşünmenin yükseköğretimde mevcut durumunun incelemesi ve bilgisayarca düşünme becerilerinin

STEM alanları dışındaki konularla ilgisini tartışmışlardır. Çalışma sonucu yükseköğretimde bilgisayarca düşünmenin mevcut durumu hakkında kapsamlı bir bakış oluşturduklarını söylemişler.

Calao, Leon, Correa ve Robles (2015), yaptıkları çalışmada 6. Sınıf öğrencilerinden 42 katılımcı ile matematik dersinde kodlama kullanarak bilgisayarca düşünmenin gelişimini incelemeyi hedeflemişlerdir. Çalışma yarı deneysel bir nicel çalışma olarak tasarlanmıştır. Çalışmanın sonucunda verilen eğitimin matematiksel süreçleri olumlu yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

Orton ve diğerleri (2016), yaptıkları çalışmada bilgisayarca düşünme becerisi içeriğini fen ve matematik kursuna yerleştirerek 3 yıllık bir uygulamadan veriler toplamışlardır. Elde edilen verileri kullanarak öğrencilerin bilgisayar kullanımına yönelik tutumları ve cinsiyete göre farklılıklarını ifade etmişlerdir. Çalışma sonucunda kız öğrencilerin bilgisayarca düşünme öğrenme düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilgisayarca düşünmeye ne kadar fazla dahil olurlarsa matematik ve fen başarılarının o derece artış göstereceği belirtilmiştir.

Ioannou ve Angeli (2016) teknolojik pedagojik alan bilgisi ve teknoloji eşleme öğretim tasarımı modelinin, bilgisayarca düşünme ve algoritmik düşünmeyi geliştirilmesini incelenmişlerdir. Çalışma deneysel bir desende hazırlanmış olup deney grubu öğrencilerine robomind programı ile robotlar kullanılarak bir çalışma tasarlanmış, kontrol grubu öğrencilerine ise Alice 3D interaktif programlama ortamı kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda modelin bilgisayarca düşünme ve algoritmik düşünmeyi anlama ve geliştirmede etkili olduğunu bulmuşlardır.

Oluk ve Korkmaz (2016) ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinden 31 kişiyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin eğitim sonucu oluşturdukları projeleri Dr. Scratch web aracı ile elde edilen puanı bilgisayarca düşünme becerileri düzeyleri ölçeği puanlarının karşılaştırılması yapmışlardır. Çalışma sonucu bu iki puanın birbiri ile yüksek derecede bir ilişkisi bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Şahiner ve Kert (2016), yaptıkları çalışmada 2006 yılı ile 2015 yılı arasında bilgisayarca düşünme ile ilgili yapılan çalışmaların nasıl bir değişim gösterdiğini incelemişlerdir. Yapılan tarama sonucu bulunan makaleleri bir takım kriterlere göre elemişler ve 22 makaleyi incelenmeye almışlardır. Sonuç olarak çalışmada bilgisayarca

düşünme kavramının birçok alanda ve farklı isimlerle çalışmalar yapıldığı söylenmiş ve son yıllarda bilgisayarca düşünme ile ilgili çalışmalarda artış olduğunu söylemişlerdir.

Kalelioğlu ve diğerleri (2016), yaptıkları çalışmada bilgisayarca düşünme tanımını kapsamını ve teorik temelini ortaya çıkarmak için taramalar sonucu elde ettikleri 125 tane çalışmanın nitel analizi yapmışlardır. Elde edilen çalışmalardan bilgisayarca düşünme için genel bir çerçeve oluşturularak literatüre katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Gonzalez ve diğerleri (2016), 5 ve 10. Sınıflarda toplam 1251 İspanyol öğrenci ile bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma ile bilgisayarca düşünmenin tanımı ve ölçülmesi konusunda ortak bir görüş oluşturmak için bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda bilgisayarca düşünmenin problem çözme yeteneği ile yüksek ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Weintrop ve diğerleri (2016) modelleme, benzetim, bilgisayarca problem çözme ve sistem tasarlama uygulamaları başlıkları altında matematik ve fen eğitimi için bir bilgisayarca düşünme tanımı önermek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmayı bilgisayarca düşünme literatürü, bilim adamları ile yapılan röportajlar ve bilgisayarca düşünme öğretim materyallerine dayandırarak yapmışlardır. Yapılan çalışmada matematik ve fen müfredatına bilgisayarca düşünmenin dahil edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Yadav ve diğerleri (2016) yaptıkları çalışmada algoritmalar, soyutlama ve otomasyon gibi temel bilgisayarca düşünme yapılarının mevcut eğitim sistemindeki gelişmelerle ilişkisini tartışmışlar ve öğretmenlerin bu tartışma sonuçlarını sınıflarına yerleştirmeleri için belirli yöntemleri tartışmayı hedeflemişlerdir. Çalışma sonucunda bilgisayarca düşünme yapılarının problem çözümede öğrencilerin yardımcı olarak kullanılabileceğine değinmişlerdir. Çalışmada bilgisayar bilimleri eğitmenleri, eğitim fakültesi öğretim elemanları ve eğitim teknolojisi fakültelerinin bilgisayarca düşünmenin mevcut müfredata entegrasyonu için gerekli faaliyetlerde öğretmenlerle işbirliği içinde olması gerektiğine ve bu çalışmalar için gerekli ortamın sağlanmasına okul yönetimlerinin gerekli satın almayı sağlaması gerektiğini söylemişlerdir.

Magana ve Coutinho (2016), yaptıkları çalışmada mühendislik eğitiminin bilgisayarca düşünme uygulamaları ile bütünleştirilmesi konusuna değinmişlerdir. Çalışma verilerini mühendis ve akademisyenlerden oluşan 37 kişilik bir gruptan toplamışlardır. Yapılan çalışmada mühendislik eğitiminde bilgisayarca düşünmenin modelleme ve simülasyon uygulamalarını kullanılması önerilmiştir. Çalışmada ayrıca modelleme ve

simülasyon çalışmalarının lisans düzeyi bir dersle bütünleştirilerek öğretilbileceğine değinilmiştir.

Korkmaz ve diğerleri (2017), yaptıkları çalışmada bilgisayarca düşünme beceri düzeylerini belirlemek amacıyla bir ölçek çalışması yapmışlardır. 5'li Likert türde hazırlanan ölçek 5 faktör 29 maddeden oluşmaktadır. Ölçek ilk olarak Amasya üniversitesindeki örgün öğrenim gören öğrencilere uygulanmış ve ikinci olarak da uzaktan eğitim formasyon öğrencilerine uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucu ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu bulunmuştur.

Resnick ve diğerleri (2017), yaptıkları çalışmada bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik strateji ve faaliyetlerin geliştirileceği bir proje çalışması yapmışlardır. Bu çalışmada scratch programını ve bu programın dünya üzerine yayılmış olan online katılımcılarından yararlanmayı hedeflemişlerdir.

Chen ve diğerleri (2017), CSTA bilgisayarca düşünme standartlarına göre hazırlanmış beşinci sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerini değerlendirme için bir araç geliştirmişler. Bu araç öğrencilerin robotik kodlama ve gündelik olaylar için akıl yürütme olmak üzere iki tür uygulamayı içerdiği bildirilmiştir. Öğrencilere öntest sontest şeklinde uygulanan araç ile öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerini öğrenme zorluklarını yendikleri ve bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirme potansiyeline sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **2.7.2. Mantıksal Matematiksel Zekâ İle İlgili Çalışmalar**

Uysal ve Eryılmaz (2006), yedinci ve onuncu sınıf öğrencilerinin çoklu zekâ boyutlarını çeşitli değişkenlere göre incelemişler. Yapılan çalışmada öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâlarının cinsiyete göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmış ve bu fark kız öğrencilerin lehine olduğu bildirilmiştir. Sınıflar seviyesinde 7. Sınıf öğrencilerinin ortalamasının 10. Sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Berkant ve Ekici (2007), yaptıkları çalışmada çoklu zeka türleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmişler ve mantıksal matematiksel zeka türünü cinsiyet, gelişmişlik ve diğer zeka türleri ile arasındaki ilişki incelenmiş. Yapılan çalışma sonucunda mantıksal matematiksel zekânın cinsiyete göre farklılık göstermediği ve gelişmişlik düzeyi ile anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu sonucunu bulmuşlardır.



Khodadady ve Dastgahian (2013), yaptıkları çalışmada mantıksal matematiksel zeka ile İngilizce yeterliliği arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmaya yabancı dil olarak İngilizce eğitimi alan 250 kişi katılmıştır. Yapılan çalışmada mantıksal matematiksel zekanın dil öğrenmede ilişkisiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Tsai (2016), yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşan 341 kişilik bir grupla yaptığı çalışmada cinsiyet ve sınıf değişkenine göre öğrencilerin çoklu zekâ farklılıklarını belirlemek için bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin mantıksal matematiksel zeka seviyelerinin sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği fakat cinsiyet değişkenine göre erkek öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Khodadady (2016), Shearer tarafından geliştirilmiş olan mantıksal matematiksel zeka ölçeğinin geçerliliğini şema teorisine dayandırarak incelemiştir. Çalışma İngilizce dilinde verilmiş olan bazı dersleri almış 376 lisans ve lisans üstü öğrencisine uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarıları ile olumsuz yönde bir ilişki bulunmuştur.

Gupta (2016), yaptığı çalışmada 2688 erkek, 1729 kız öğrenci olmak üzere toplam 4417 ortaokul öğrencisine çoklu zeka ölçeği uygulamıştır. Elde edilen verilere göre mantıksal matematiksel zeka öğrencilerin çoklu zeka becerileri arasında en düşük üçüncü zeka becerisi olarak bulunmuştur. Bu zekâ becerisine bakıldığında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek seviyede olmasına rağmen bu farkın istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediği bulunmuştur.

## **2.8. Yapılan Çalışmaların Genel Değerlendirilmesi**

Bilgisayarca düşünme konusunda yapılan literatür taraması değerlendirilmesi sonucunda genel olarak yapılan çalışmaların bilgisayarca düşünmenin tanımı konusunda karmaşıklığın giderilmesi, bilgisayarca düşünmenin nasıl öğretilbileceği ve programlama eğitiminin bilgisayarca düşünme öğretmedeki yeri gibi konulara değindikleri görülmektedir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde bilgisayarca düşünme becerisinin problem çözme, mantıksal matematiksel zeka, yaratıcılık gibi bir çok düşünme biçimi ile ilgili olduğu görülmektedir. Birçok beceriyi içerisinde barındıran bilgisayarca düşünmenin sadece bilgisayar bilimi ile ilgilenenlerin değil bütün bilim dallarını ilgilendiren düşünme biçimi olduğuna literatürde sıklıkla değinilmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak bilgisayarca düşünme kavramını tanımlamak, müfredata dâhil etmek, problem çözme becerisi ile ilişkisi ve

bilgisayarca düşünme becerilerinin programlama ile ilişkisi üzerinde çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Çalışmalarda da belirtildiği üzere bilgisayarca düşünme becerisi üzerine yapılan çalışmalar tam olarak olgunluk seviyesine ulaşmadığı gibi ortak bir tanımdan da bahsedilemeyeceği söylenebilir. Özellikle ülkemizde yapılan çalışmalarda halen bir kavram üzerinde fikir birliğine dahi ulaşılamamıştır.

Mantıksal matematiksel zeka ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak yapılan çalışmaların çoklu zeka kuramı içerisinde mantıksal matematiksel zekanın incelenmesi şeklinde olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalarda ise İngilizce öğretimden mantıksal matematiksel zekanın etkisi incelendiği görülmektedir. Yapılan çalışmaların çoğunda katılımcıların mantıksal matematiksel zekalarının diğer zeka türlerine göre daha düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Literatür taraması ile bu araştırmanın problemini, yöntemini, ölçme araçlarının ve çalışma grubunun belirlenmesinde yapılan çalışmaya yardımcı olmuştur. Yapılan araştırmaların incelenmesi ile bilgisayarca düşünme becerilerinin birçok düşünme biçimini içerisinde barındıran önemli bir düşünme biçimi olduğu görülmektedir. Bu denli önemli olan bir düşünme biçimini içerisinde barındırdığı ve ilgili olduğu düşünülen mantıksal matematiksel zekâ özalgısı ve matematik akademik başarısı ile ilişkisinin incelenmesinin önemli olduğu ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları ve verilerin değerlendirilmesi konuları yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesinin amaçlandığı bu çalışma nicel türde bir araştırmadır. Nicel araştırmalar olgu ve olaylar arasındaki ilişkiyi gözlemlenebilir, ölçülebilir ve sayısal olarak ifade edilebilen araştırma türleri olarak bilinmektedir. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için verilerin toplanması hedeflenen araştırma yöntemleridir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Tarama araştırmaları genellikle yüksek miktarda veriye dayalı olarak gerçekleştirilir (Özdemir , 2015). Tarama türü araştırmalarda ölçülmesi hedeflenen değişkenler arasındaki ilişkiler incelenebilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). Bu çalışma tarama modellerinden ilişkisel tarama modelinde yapılmıştır. İlişkisel tarama modeli iki ya da daha fazla değişkenin aralarındaki ilişkilerin derecesini belirlemek amacı ile yapılan çalışmalardır. İlişkisel tarama modeli değişkenlerin birlikte değişip değişmediğine ve nasıl değiştiğine bakmak amacıyla yapılan araştırma modeli olduğu bilinmektedir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008).

#### 3.2. Araştırma Grubu

Araştırmanın evrenini Kastamonu ilinde 2015- 2016 eğitim öğretim yılında eğitim gören 4, 6, 8, 10 ve 12 sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme tabakalı amaçsal örneklem yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yöntem, alt grupların özelliklerini göstermek, betimlemek ve bu grupların arasında karşılaştırmalar yapmak için tercih edilen bir örnekleme yöntemidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008).

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre sınıflara dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Cinsiyete Göre Sınıflara Dağılımı

Sınıf	<i>Cinsiyet</i>				Toplam N
	Kız		Erkek		
	N	%	N	%	
4. Sınıf	52	50.5	51	49.5	103
6. Sınıf	112	47.9	122	52.1	234
8. Sınıf	141	55.5	113	44.5	254
10. Sınıf	79	42.7	106	57.3	185
12. Sınıf	148	50.3	146	49.7	294
Toplam	532	49.7	538	50.3	1070

Tablo 1’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 4. Sınıf öğrencilerinin 52 tanesi kız (%50,5), 51 tanesi erkek (%49,5) olmak üzere toplam 103 öğrenciden oluşmaktadır. 6. Sınıf öğrencileri 112 tanesi kız (%47,9), 122 tanesi erkek (%52,1) olmak üzere toplam 234 öğrenciden oluşmaktadır. 8. Sınıf öğrencileri 141 tanesi kız (55,5), 113 tanesi erkek (%44,5) olmak üzere toplam 254 öğrenciden oluşmaktadır. 10. Sınıf öğrencileri 79 tanesi kız (42,7), 106 tanesi erkek (57,3) olmak üzere toplam 185 öğrenciden oluşmaktadır. 12. Sınıf öğrencileri 148 tanesi kız (50,3), 146 tanesi erkek (49,7) olmak üzere toplam 294 öğrenciden oluşmaktadır. Toplamda araştırmaya 532 kız (%49,7), 538 erkek (%50,3) öğrenci olmak üzere 1070 öğrenci katılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre okullara dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Cinsiyete Göre Okullara Dağılımı

Okul Türü	<i>Cinsiyet</i>				Toplam N
	Kız		Erkek		
	N	%	N	%	
İlkokul	52	50.5	51	49.5	103
Ortaokul	253	51.8	235	48,2	488
Anadolu Lisesi	51	66.2	26	33,8	77
Fen Lisesi	71	58.2	51	41.8	122
Meslek	60	34.5	114	65.5	174

Lisesi					
Anadolu					
İmam Hatip	17	25.4	50	74.6	67
Lisesi					
Sosyal					
Bilimler	28	71.8	11	28.2	39
Lisesi					
Toplam	532	49.7	538	50.3	1070

Tablo 2'de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerin 52'si kız (%50,5), 51'i erkek (%49,5) olmak üzere 103 tanesi ilkokul öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmada 253 kız (%51,8), 235 erkek (%48,2) olmak üzere toplam 488 ortaokul öğrencisi yer almaktadır. Lise seviyesindeki öğrencileri; 51 kız, 26 erkek toplam 77 öğrenci Anadolu Lisesi, 71 kız, 51 erkek toplam 122 öğrenci Fen Lisesi, 60 kız, 114 erkek toplam 174 öğrenci meslek lisesi, 17 kız, 50 erkek toplam 67 öğrenci Anadolu İmam Hatip Lisesi, 28 kız, 11 erkek toplam 39 sosyal bilimler lisesi öğrenciler oluşturmaktadır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin incelendiği bu çalışmada Kişisel Bilgi Formu, Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğı Ölçeği kullanılmıştır. Ölçme araçları kullanılmadan önce geliştiren ve uyarlayan kişilerden gerekli izinler alınmıştır.

#### 3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırma için kullanılan Kişisel Bilgi Formu yapılan literatür taraması sonucu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu formun amacı araştırmaya katılan öğrencilerin bazı demografik özelliklerinin belirlenmesidir. Bu bölümde yer alan sorularla öğrencilerin; cinsiyet, sınıf, okul, matematik akademik başarı, akıllı telefona sahip olup olmadıkları, bilgisayara sahip olup olmadıkları, internet kullanım durumları, bilgisayar kullanım süreleri, ailenin geliri, babaların yaptığı iş ve annelerinin yaptığı işi öğrenmek amaçlanmıştır.

#### 3.3.2. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği Korkmaz ve diğerleri (2015) tarafından Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri

düzelelerini betimlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek yaratıcılık, problem çözme, algoritmik düşünme, işbirliklilik ve eleştirel düşünme olmak üzere 5 faktör 22 maddeden oluşmaktadır. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği beş dereceli Likert tip bir ölçektir. Ölçeğin maksimum likelihood tekniği kullanılarak yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda maddelerin faktör yükleri 0,507 ile 0,872 arasında değiştiği bulunmuştur. Madde test korelasyon katsayıları 0,655 ile 0,862 arasında değerlere sahiptir. Bu katsayılara göre maddeler ölçeğin genel amacına uygun olduğu söylenebilir. Bilgisayarca düşünme ölçeğinin güvenilirliğini hesaplamak için veriler üzerinde iç güvenilirlik analizleri yapılmış olup ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,809 olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada yer alan verilerle ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği tekrar test edilmiştir. Buna göre ölçeğin orijinal hali ile benzer şekilde 5 faktörlü yapı korunmuş, açıklanan varyans düzeyleri problem çözme faktörü için: %12,78, işbirliklilik faktörü için: %12,13, algoritmik düşünme faktörü için: %11,63, eleştirel düşünme faktörü için: %10,43, yaratıcılık faktörü için: %8,88 olmak üzere toplam %55,85 olmuştur. Faktörlerin öz değerleri ise sırasıyla şöyledir: 5,22, 2,70, 2,06, 1,31, 0,99. Madde faktör korelasyonları 0,21 ile 0,58 arasında değişmektedir. Öte yandan yapılan güvenilirlik çalışması sonucu yaratıcılık faktörünün 0,624, algoritmik düşünme faktörünün 0,802, işbirliklilik faktörünün 0,803, eleştirel düşünme faktörünün 0,727, problem çözme faktörünün 0,768 ve ölçeğin tamamı için Cronbach Alfa katsayısı 0,832 olarak bulunmuştur. Buna göre ölçeğin bu çalışma grubu için de geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

### 3.3.3. Mantıksal – Matematiksel Zekâ Özalğı Ölçeği

Mantıksal – Matematiksel zeka ölçeği Yeşil ve Korkmaz (2010) tarafından geliştirilen Çoklu Zeka Algı ölçeği içerisinde geliştirilen bir alt ölçektir. Ölçek 5li Likert tip 21 maddeden oluşmaktadır. Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğı ölçeği iki faktöre ayrılmakta ve birinci faktör ise kendi içerisinde iki faktöre ayrılmaktadır. Ölçek matematiksel transfer, matematiksel ilişki ve mantıksal ilişki olmak üzere üç faktöre ayrılmaktadır. Cronbach Alfa iç güvenilirlik katsayıları matematiksel transfer alt boyutunun ,930, matematiksel ilişki alt boyutunun ,885, mantıksal ilişki alt boyutunun ,769 olarak bulunmuştur. Ölçeğin toplam Cronbach Alfa iç güvenilirlik katsayısı ,925 olarak hesaplanmıştır.

Ölçek ilköğretim öğrencilerine uygulama evresinden önce 3 ilköğretim matematik öğretmeni ve 4. Sınıf seviyesinde ders veren 4 sınıf öğretmenine inceletilmiş ve onların dönütlerine göre bazı değişiklikler yapılmıştır. Bu değişiklikler “Bir problemin çözümünü verecek denklemi hemen kurabilirim” maddesinin yerine “Bir problemin çözümünü verecek

işlem basamaklarını hemen düşünüp yapabilirim”, “Aritmetik problemleri kafadan hesaplayabilirim” yerine “Matematik ile ilgili problemleri kafadan hesaplayabilirim”, “Fizik, kimya ya da matematik alanında, bir sorunla ilgili inceleme ya da proje yapabileceğimi düşünüyorum” yerine “Fen Bilimleri ya da matematik alanında bir sorunla ilgili inceleme ya da proje yapabileceğimi düşünüyorum”, “Öğrendiğim matematik kural ve ilkeleri, fizik, kimya derslerinde karşılaştığım problemlere uygulayabiliyorum” yerine “Öğrendiğim matematik kural ve ilkeleri, fen bilimleri derslerinde karşılaştığım problemlere uygulayabiliyorum” maddeleri eklenmiştir.

Bu çalışmada yer alan verilerle ölçek üzerinde ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği tekrar test edilmiştir. Buna göre ölçeğin orijinal hali ile benzer şekilde 3 faktörlü yapı korunmuş, açıklanan varyans düzeyleri matematiksel transfer faktörü için: %22,66, matematiksel ilişki faktörü için: %18,58, mantıksal ilişki faktörü için: %15,72, olmak üzere toplam %56,97 olmuştur. Faktörlerin öz değerleri ise sırasıyla şöyledir: 9.07, 1.95, 0.95. Madde faktör korelasyonları 0,36 ile 0,75 arasında değişmektedir. Öte yandan yapılan güvenirlik çalışması sonucu matematiksel transfer faktörünün 0,905, matematiksel ilişki faktörünün 0.858, mantıksal ilişki faktörünün 0,809 ve ölçeğin tamamı için Cronbach – Alfa katsayısı 0,931 olarak bulunmuştur. Buna göre ölçeğin bu çalışma grubu için de geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

#### **3.3.4. Matematik Akademik Başarı**

Öğrencilerin matematik akademik başarıları için en son aldıkları karnede yer alan matematik dersi notları dikkate alınmıştır. Bu not tespit edilirken öğrencilerden kişisel bilgi formunda belirtilen alana notlarının yazılması istenmiştir. Öğrencilerin belirttiği notlar öğretmenleri tarafından verilmiş olan sistemdeki notlar ile karşılaştırılarak öğrencilerin yanlış bilgi vermelerinin önüne geçilmiştir.

#### **3.4. Verilerin Analizi**

Verileri analiz ederken SPSS 18.0 programı kullanılmıştır. Verilerin parametrik özellik gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Bunu için aşağıdaki varsayımlar dikkate alınmıştır.

I. Bağımlı değişkenler eşit aralık ölçek türündedir.

II. Çalışmada kullanılacak örneklem birbirinden ilişkisizdir.

III. Ortalama puanları karşılaştırılacak örneklem sayıları yeterlidir.

IV. Verilerin normal dağılım özelliği gösterdiği test edilmiştir (Büyüköztürk, 2002).

Normallik durumunun incelenmesi için aşağıdaki süreç takip edilmiştir. Verilerin normal dağılım özelliği gösterip göstermediğini incelemek için çarpıklık ve basıklık değerleri ile histogram ve Q-Q grafikleri incelenmiştir. Tablo 3’de yer alan verilerde de görüldüğü gibi veri setlerinin çarpıklık ve basıklık değerlerini +1,5 ile -1,5 arasında değişmektedir. Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi veri setlerinin normale yakın bir dağılım gösterdiği söylenebilir (Field, 2009).

Tablo 3. Verilerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Ölçek	Grup	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği	4. Sınıf	-.460	-.102
	6. Sınıf	-.197	-.329
	8. Sınıf	-.066	-.107
	10. Sınıf	.065	.095
	12. Sınıf	-.054	.123
Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalgı Ölçeği	4. Sınıf	-.965	.405
	6. Sınıf	-.731	.306
	8. Sınıf	-.453	-.042
	10. Sınıf	.038	-.052
	12. Sınıf	-.254	-.291
Matematik Akademik Başarı	4. Sınıf	-.859	.582
	6. Sınıf	-.488	-.564
	8. Sınıf	-.174	-.627
	10. Sınıf	.260	-.896
	12. Sınıf	-.303	-.472



## 4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği ve mantıksal matematiksel zekâ özalgı ölçeği ile elde edilen verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular yer almaktadır.

### 4.1. Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerine Yönelik Bulgular

Araştırmanın alt problemlerinden “Öğrencilerin genel olarak bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri nasıldır?” sorusuna yanıt aramak için yapılan analizler sonucu elde edilen sınıfların bilgisayarca düşünme beceri düzeylerine ait istatistikler tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: Sınıfların Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerine Ait İstatistikler

Alt Boyutlar	Sınıflar	N	$\bar{x}$	SS
Yaraticılık	4	103	86.84	13.86
	6	234	81.55	14.16
	8	254	78.50	14.54
	10	185	77.32	14.40
	12	294	78.53	14.19
	Toplam	1070	79.78	14.50
Algoritmik Düşünme	4	103	82.03	16.26
	6	234	74.46	16.61
	8	254	64.27	18.38
	10	185	61.70	19.94
	12	294	61.27	18.39
	Toplam	1070	66.94	19.39
İşbirliklilik	4	103	89.32	12.50
	6	234	82.77	15.72
	8	254	76.87	20.62
	10	185	72.45	18.54
	12	294	71.30	21.29
	Toplam	1070	77.07	19.68
Eleştirel Düşünme	4	103	79.80	17.33
	6	234	72.77	17.23
	8	254	64.70	17.99

	10	185	60.56	18.11
	12	294	62.90	18.46
	Toplam	1070	66.72	18.86
Problem	4	103	70.22	22.97
Çözme	6	234	73.27	18.92
	8	254	71.27	16.71
	10	185	71.15	15.60
	12	294	69.09	15.27
	Toplam	1070	71.09	17.38
Toplam	4	103	80.60	11.48
Bilgisayarca	6	234	76.73	11.13
Düşünme	8	254	71.14	11.28
	10	185	68.86	9.41
	12	294	68.77	10.57
	Toplam	1070	72.21	11.49

Tablo 4'te görüldüğü gibi öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ortalaması 72,21 (100 üzerinden) olarak bulunmuştur. Sınıflara bakıldığında 4. Sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ortalamasının 80,60, 6. Sınıf öğrencilerinin 76,73, 8. Sınıf öğrencilerinin 71,14, 10. Sınıf öğrencilerinin 68,86 ve 12. Sınıf öğrencilerinin ise 68,77 olduğu görülmektedir. Bu bilgiler ışığında en yüksek bilgisayarca düşünme beceri düzeyi ortalamasına sahip sınıfın 4. Sınıf öğrencileri olduğu söylenebilir. En düşük bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ortalamasına sahip sınıfın ise 12. Sınıf öğrencileri olduğu söylenebilir. Ayrıca sınıf düzeyleri arttıkça öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin düştüğü görülmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğimizin alt boyutlarından en düşük ortalamaya ( $\bar{x}=66,72$ ) sahip alt boyutun eleştirel düşünme boyutu olduğu görülmektedir. Bu alt boyutu sırası ile algoritmik düşünme ortalaması ( $\bar{x}=66,94$ ), problem çözme ortalaması ( $\bar{x}=71,09$ ) ve işbirliklilik ortalaması ( $\bar{x}=77,07$ ) takip etmektedir. En yüksek ortalama değeri ise 79,78 değeri ile yaratıcılık alt boyutuna aittir.

Yaratıcılık alt boyutu incelendiğinde sınıflardan en yüksek ortalama ( $\bar{x}=86,84$ ) 4. Sınıf öğrencilerine aittir. Bu ortalaması sırası ile 6. Sınıf ( $\bar{x}=81,55$ ), 12. Sınıf ( $\bar{x}=78,53$ ) ve 8. Sınıf ( $\bar{x}=78,50$ ) öğrencileri takip etmektedir. Sınıflar arasında yaratıcılık alt boyutunda en düşük ortalama değeri 10. Sınıf ( $\bar{x}=77,32$ ) öğrencilerine aittir.

Algoritmik düşünme alt boyutu incelendiğinde sınıflardan en yüksek ortalama ( $\bar{x}=82,03$ ) 4. Sınıf öğrencilerine aittir. Bu ortalaması sırası ile 6. Sınıf( $\bar{x}=74,46$ ), 8. Sınıf( $\bar{x}=64,27$ ) ve 10. Sınıf( $\bar{x}=61,70$ ) öğrencileri takip etmektedir. Sınıflar arasında algoritmik düşünme alt boyutunda en düşük ortalama değeri 12. Sınıf( $\bar{x}=61,27$ ) öğrencilerine aittir.

İşbirliklilik alt boyutu incelendiğinde sınıflardan en yüksek ortalama ( $\bar{x}=89,32$ ) 4. Sınıf öğrencilerine aittir. Bu ortalaması sırası ile 6. Sınıf( $\bar{x}=82,77$ ), 8. Sınıf( $\bar{x}=76,87$ ) ve 10. Sınıf( $\bar{x}=72,45$ ) öğrencileri takip etmektedir. Sınıflar arasında işbirliklilik alt boyutunda en düşük ortalama değeri 12. Sınıf( $\bar{x}=71,30$ ) öğrencilerine aittir.

Eleştirel düşünme alt boyutu incelendiğinde sınıflardan en yüksek ortalama ( $\bar{x}=79,80$ ) 4. sınıf öğrencilerine aittir. Bu ortalaması sırası ile 6. sınıf( $\bar{x}=72,77$ ), 8. sınıf( $\bar{x}=64,70$ ) ve 12. Sınıf( $\bar{x}=62,90$ ) öğrencileri takip etmektedir. Sınıflar arasında eleştirel düşünme alt boyutunda en düşük ortalama değeri 10. sınıf( $\bar{x}=60,56$ ) öğrencilerine aittir.

Problem çözme alt boyutu incelendiğinde sınıflardan en yüksek ortalama ( $\bar{x}=73,27$ ) 6. sınıf öğrencilerine aittir. Bu ortalaması sırası ile 8. sınıf( $\bar{x}=71,27$ ), 10. sınıf( $\bar{x}=71,15$ ) ve 4. sınıf( $\bar{x}=70,22$ ) öğrencileri takip etmektedir. Sınıflar arasında problem çözme alt boyutunda en düşük ortalama değeri 12. Sınıf( $\bar{x}=69,09$ ) öğrencilerine aittir.

#### 4.1.2. Sınıflar arasında bilgisayarca düşünme becerileri farklılıkları

Araştırmanın alt problemlerinden “Sınıflar arasında bilgisayarca düşünme becerileri farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aramak için öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği puanlarının sınıflara göre ANOVA analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucu elde edilen veriler tablo 5’de görülmektedir.

Tablo 5: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	17673,270	4	4418,317	38,062	,000	4-6, 4-8, 4-10,
Gruplarıçi	123628,209	1065	116,083			4-12, 6-8, 6-10,
Toplam	141301,478	1069				6-12

Yapılan ANOVA analizi sonucunda sınıfların bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F_{(4,1065)}=38,062$ ,  $p<.01$ ). Anlamlı farklılığın hangi sınıflar arasında olduğunu anlamak için post – hoc analizi yapılmıştır. Analiz öncesi vasyansların eşit olup olmadığı kontrol edilmiş olup

Levene testi sonuçlarına göre varyansların homojen olmadığı anlaşılmıştır. Bu nedenle post – hoc analizi olarak Games – Howell analizi yapılmıştır (Field, 2009). Yapılan analiz sonucu 4. sınıflar ( $\bar{x}=80,60$ ) ile 6. sınıflar ( $\bar{x}=76,73$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=80,60$ ) ile 8. sınıflar ( $\bar{x}=71,14$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=80,60$ ) ile 10. sınıflar ( $\bar{x}=68,86$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=80,60$ ) ile 12. sınıflar ( $\bar{x}=68,77$ ) arasında, 6. sınıflar ( $\bar{x}=76,73$ ) ile 8. sınıflar ( $\bar{x}=71,14$ ) arasında, 6. sınıflar ( $\bar{x}=76,73$ ) ile 10. sınıflar ( $\bar{x}=68,86$ ) arasında ve 6. sınıflar ( $\bar{x}=76,73$ ) ile 12. sınıflar ( $\bar{x}=68,77$ ) arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

### Sınıfların Yaratıcılık Alt Boyutuna Göre Farklılaşması

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği yaratıcılık alt boyutu puanlarına sınıflara göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonuçları tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Bilgisayarca Düşünme Becerisi Yaratıcılık Alt Boyutu Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	7865,086	4	1966,271	9,645	,000	4-6, 4-8,
Gruplarıçi	217108,302	1065	203,858			4-10, 4-12,
Toplam	224973,388	1069				6-10

Levene testi sonucunda varyansların homojen olmaması nedeni ile Games – Howell testi yapılmış olup sınıfların bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği yaratıcılık alt boyutunda anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $F_{(4, 1065)}=9,645$ ,  $p<.01$ ). Anlamlı farklılığın hangi sınıflar arasında olduğuna bakıldığında 4. sınıflar ( $\bar{x}=86,84$ ) ile 6. sınıflar ( $\bar{x}=81,55$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=86,84$ ) ile 8. sınıflar ( $\bar{x}=78,50$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=86,84$ ) ile 10. sınıflar ( $\bar{x}=77,32$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=86,64$ ) ile 12. sınıflar ( $\bar{x}=78,53$ ) arasında ve 6. sınıflar ( $\bar{x}=81,55$ ) ile 10. sınıflar ( $\bar{x}=77,32$ ) arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

### Sınıfların Algoritmik Düşünme Alt Boyutuna Göre Farklılaşması

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği algoritmik düşünme alt boyutu puanlarına sınıflara göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonuçları tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7: Bilgisayarca Düşünme Becerisi Algoritmik Düşünme Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	53050,976	4	13262,744	40,448	,000	4-6, 4-8,
Gruplarıçi	349205,659	1065	327,893			4-10, 4-12,
Toplam	402256,636	1069				6-8, 6-10, 6-12

Yapılan Games - Howell analizi sonucunda sınıfların bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği algoritmik düşünme alt boyutunda anlamlı bir fark olduğu söylenebilir ( $F_{(4, 1065)}=40,448$ ,  $p<.01$ ). Bu verilere göre öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça algoritmik düşünme beceri düzeylerinde bir azalma meydana gelmektedir. Anlamlı farklılığın hangi sınıflar arasında olduğuna bakıldığında 4. sınıflar ( $\bar{x}=82,03$ ) ile 6. sınıflar ( $\bar{x}=74,46$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=82,03$ ) ile 8. sınıflar ( $\bar{x}=64,27$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=82,03$ ) ile 10. sınıflar ( $\bar{x}=61,70$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=82,03$ ) ile 12. sınıflar ( $\bar{x}=61,27$ ) arasında, 6. sınıflar ( $\bar{x}=74,46$ ) ile 8. sınıflar ( $\bar{x}=64,27$ ) arasında, 6. sınıflar ( $\bar{x}=74,46$ ) ile 10. sınıflar ( $\bar{x}=61,70$ ) arasında ve 6. sınıflar ( $\bar{x}=74,46$ ) ile 12. sınıflar ( $\bar{x}=61,27$ ) arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

### Sınıfların İşbirliklilik Alt Boyutuna Göre Farklılaşması

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği işbirliklilik alt boyutu puanlarına sınıflara göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonuçları tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8: Bilgisayarca Düşünme Becerisi İşbirliklilik Alt Boyutu Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	36779,379	4	9194,845	25,957	,000	4-6, 4-8,
Gruplarıçi	377260,364	1065	354,235			4-10, 4-12,
Toplam	414039,743	1069				6-8, 6-10, 6-12, 8-12

Varyans eşitliği kontrolü sonucu varyansların homojen olmadığı için yapılan Games - Howell analizi sonucunda sınıfların bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği işbirliklilik alt boyutunda anlamlı bir fark olduğu söylenebilir ( $F_{(4, 1065)}=25,957, p<.01$ ). Bu verilere göre öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça bilgisayarca düşünme becerileri işbirliklilik alt boyutunda bir azalma meydana gelmektedir. Anlamlı farklılığın hangi sınıflar arasında olduğuna bakıldığında 4. sınıflar ( $\bar{x}=89,32$ ) ile 6. sınıflar ( $\bar{x}=82,77$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=89,32$ ) ile 8. sınıflar ( $\bar{x}=76,87$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=89,32$ ) ile 10. sınıflar ( $\bar{x}=72,45$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=89,32$ ) ile 12. sınıflar ( $\bar{x}=71,30$ ) arasında, 6. sınıflar ( $\bar{x}=82,77$ ) ile 8. sınıflar ( $\bar{x}=76,87$ ) arasında, 6. sınıflar ( $\bar{x}=82,77$ ) ile 10. sınıflar ( $\bar{x}=72,45$ ) arasında, 6. sınıflar ( $\bar{x}=82,77$ ) ile 12. sınıflar ( $\bar{x}=71,30$ ) arasında ve 8. sınıflar ( $\bar{x}=76,87$ ) ile 12. sınıflar ( $\bar{x}=71,30$ ) arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

### Sınıfların Eleştirel Düşünme Alt Boyutuna Göre Farklılaşması

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği eleştirel düşünme alt boyutu puanlarına sınıflara göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonuçları tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9: Bilgisayarca Düşünme Becerisi Eleştirel Düşünme Alt Boyutu Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	38471,088	4	9617,772	29,943	,000	4-6, 4-8,
Gruplarıçi	342080,314	1065	321,202			4-10, 4-12,
Toplam	380551,402	1069				6-8, 6-10, 6-12

Yapılan Games - Howell analizi sonucunda sınıfların bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği eleştirel düşünme alt boyutunda anlamlı bir fark olduğu söylenebilir ( $F_{(4, 1065)}=29,943, p<.01$ ). Verilerde görüldüğü gibi öğrencilerin eleştirel düşünme beceri puanları ilkökul ve ortaokul seviyesinde sınıf seviyeleri arttıkça düşmektedir. Lise öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri puanları ortaokul öğrencilerine göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda ilk ve ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin lise öğrencilerine göre daha gelişmiş olduğu söylenebilir. Anlamlı farklılığın hangi sınıflar arasında olduğuna bakıldığında 4. sınıflar ( $\bar{x}=79,80$ ) ile 6. sınıflar ( $\bar{x}=72,77$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=79,80$ ) ile 8. sınıflar ( $\bar{x}=64,70$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=79,80$ ) ile 10.

sınıflar ( $\bar{x}=60,56$ ) arasında, 4. sınıflar ( $\bar{x}=79,80$ ) ile 12. sınıflar ( $\bar{x}=62,90$ ) arasında, 6. sınıflar ( $\bar{x}=72,77$ ) ile 8. sınıflar ( $\bar{x}=64,70$ ) arasında, 6. sınıflar ( $\bar{x}=72,77$ ) ile 10. sınıflar ( $\bar{x}=60,56$ ) arasında ve 6. sınıflar ( $\bar{x}=72,77$ ) ile 12. sınıflar ( $\bar{x}=62,90$ ) arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

### Sınıfların Problem Çözme Alt Boyutuna Göre Farklılaşması

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği problem çözme alt boyutu puanlarına sınıflara göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonuçları tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10: Bilgisayarca Düşünme Becerisi Problem Çözme Alt Boyutu Düzeylerinin Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	1968,079	4	492,020	1,632	,164
Gruplarıçi	321145,275	1065	301,545		
Toplam	323113,354	1069			

Yapılan Games - Howell analizi sonucunda sınıfların bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği problem çözme becerileri alt boyutunda anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir ( $F_{(4, 1065)}=1,632, p>.01$ ).

### 4.2. Öğrencilerin Genel Olarak Mantıksal- Matematiksel Zekâ Özalığı Düzeyleri

Araştırmanın alt problemlerinden “Öğrencilerin genel olarak mantıksal- matematiksel zekâ düzeyleri nasıldır?” sorusuna yanıt aramak için yapılan analizler sonucu elde edilen sınıfların mantıksal – matematiksel zekâ düzeylerine ait istatistikler tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11: Sınıfların Mantıksal – Matematiksel Zekâ Özalığı Düzeylerine Ait İstatistikler

Alt Boyutlar	Sınıflar	N	$\bar{x}$	SS
Matematiksel	4	103	81.21	15.16
Transfer	6	234	75.68	16.19
	8	254	64.09	19.38

	10	185	59.46	17.80
	12	294	58.82	19.73
	Toplam	1070	66.03	19.86
Matematiksel	4	103	82.44	14.50
İlişki	6	234	76.01	15.30
	8	254	65.56	18.24
	10	185	58.24	17.76
	12	294	55.69	17.33
	Toplam	1070	65.49	19.33
Mantıksal İlişki	4	103	87.77	13.48
	6	234	83.16	14.61
	8	254	75.45	18.30
	10	185	76.40	15.89
	12	294	76.17	18.60
	Toplam	1070	78.68	17.29
Mantıksal	4	103	83.50	12.26
Matematiksel	6	234	77.93	13.61
Zeka	8	254	67.83	16.70
	10	185	63.89	13.66
	12	294	62.73	15.63
	Toplam	1070	69.46	16.52

Tablo 11’de yer alan veriler incelendiğinde 4. Sınıf öğrencilerinin mantıksal – matematiksel zekâ özalgı düzeyleri ortalamasının  $\bar{x}=83,49$  (100 üzerinden) en yüksek olduğu söylenebilir. Mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyinin ortalamasının ( $\bar{x}=62,73$ ) en düşük olduğu sınıf ise 12. Sınıftır. Diğer sınıflar incelendiğinde 6. Sınıfların ortalaması 77,92, 8. Sınıfların ortalaması 67,82 ve 10. Sınıfların ortalaması ise 63,89 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeylerinde bir düşüş olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyleri ölçeği alt boyutları içerisinde en düşük ortalamaya sahip alt boyut matematiksel ilişki ( $\bar{x}=65,49$ ) alt boyutudur. Bu alt boyutu sırası ile matematiksel transfer alt boyutu ( $\bar{x}=66,03$ ) ile mantıksal transfer alt boyutu( $\bar{x}=78,68$ ) izlemektedir.



Matematiksel transfer alt boyutunun sınıflara göre ortalaması incelendiğinde en düşük ortalama değeri 12. Sınıflara ( $\bar{x}=58,82$ ) aittir. Bu değeri sırası ile 10. Sınıf ( $\bar{x}=59,46$ ), 8. Sınıf ( $\bar{x}=64,09$ ), 6 sınıf ( $\bar{x}=75,68$ ) izlemektedir. En yüksek ortalama değer ise 4. Sınıf ( $\bar{x}=81,21$ ) öğrencilerine aittir.

Matematiksel ilişki alt boyutunun sınıflara göre ortalaması incelendiğinde en düşük ortalama değeri 12. Sınıflara ( $\bar{x}=55,69$ ) aittir. Bu değeri sırası ile 10. Sınıf ( $\bar{x}=58,24$ ), 8. Sınıf ( $\bar{x}=65,56$ ), 6 sınıf ( $\bar{x}=76,01$ ) izlemektedir. En yüksek ortalama değer ise 4. Sınıf ( $\bar{x}=82,44$ ) öğrencilerine aittir.

Mantıksal ilişki alt boyutunun sınıflara göre ortalaması incelendiğinde en düşük ortalama değeri 8. Sınıflara ( $\bar{x}=75,45$ ) aittir. Bu değeri sırası ile 12. Sınıf ( $\bar{x}=76,17$ ), 10. Sınıf ( $\bar{x}=76,40$ ), 6 sınıf ( $\bar{x}=83,16$ ) izlemektedir. En yüksek ortalama değer ise 4. Sınıf ( $\bar{x}=87,77$ ) öğrencilerine aittir.

#### 4.2.1. Sınıflar Arasında Mantıksal – Matematiksel Zekâ Özalğı Farklılıkları

Sınıfların mantıksal matematiksel zeka özalgı düzeyleri ölçeği ile elde edilen puanlarının sınıflara göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonuçları tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12: Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğılarının Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	56784,958	4	14196,240	64,339	,000	4-6, 4-8,
Gruplarıçi	234990,828	1065	220,649			4-10, 4-12,
Toplam	291775,787	1069				6-8, 6-10, 6-12, 8-12

Varyansların homojen olmaması nedeni ile Games - Howell analizi yapılmış olup, analiz sonucunda sınıfların mantıksal matematiksel zekâ özalgıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F_{(4, 1065)}=64,339$ ,  $p<.01$ ). Tabloda görüldüğü gibi öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça mantıksal - matematiksel özalgıları azalmaktadır. Anlamlı farklılığın hangi sınıflar arasında olduğuna bakıldığında 4. sınıflar ( $\bar{x}=83,50$ ) ile 6 ( $\bar{x}=77,93$ ), 8 ( $\bar{x}=67,83$ ), 10 ( $\bar{x}=63,89$ ) ve 12. sınıflar ( $\bar{x}=62,73$ ) arasında anlamlı farklılık vardır. 6. sınıflar ( $\bar{x}=77,93$ ) ile 8 ( $\bar{x}=67,83$ ), 10 ( $\bar{x}=63,89$ ) ve 12. sınıflar

( $\bar{x}=62,73$ ) arasında anlamlı farklılık vardır. 8. sınıflar ( $\bar{x}=67,83$ ) ise 12. sınıflar ( $\bar{x}=62,73$ ) ile anlamlı farklılık göstermektedir

### Sınıfların Matematiksel Transfer Alt Boyutuna Göre Farklılaşması

Mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyleri ölçeği matematiksel transfer alt boyutu puanlarının sınıflara göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonuçları tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13: Mantıksal Matematiksel Özalgı Düzeyleri Ölçeğinin Matematiksel Transferin Alt Boyutunun Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	69783,451	4	17445,863	52,799	,000	4-6, 4-8,
Gruplarıçi	351897,092	1065	330,420			4-10, 4-12,
Toplam	421680,543	1069				6-8, 6-10, 6-12, 8-12

Yapılan Games - Howell analizi sonucunda sınıfların mantıksal matematiksel zeka düzeyleri ölçeği matematiksel transfer alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F_{(4, 1065)}=52,799, p<.01$ ). Verilerde de görüldüğü gibi öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça matematiksel transfer alt boyutu puanı azalmaktadır. Anlamlı farklılığın hangi sınıflar arasında olduğuna bakıldığında 4. sınıflar ( $\bar{x}=81,21$ ) ile 6 ( $\bar{x}=75,68$ ), 8 ( $\bar{x}=64,09$ ), 10 ( $\bar{x}=59,46$ ) ve 12. sınıflar ( $\bar{x}=58,82$ ) arasında anlamlı farklılık vardır. 6. sınıflar ( $\bar{x}=75,68$ ) ile 8 ( $\bar{x}=64,09$ ), 10 ( $\bar{x}=59,46$ ) ve 12. sınıflar ( $\bar{x}=58,82$ ) arasında anlamlı farklılık vardır. 8. sınıflar ( $\bar{x}=64,09$ ) ise 12. sınıflar ( $\bar{x}=58,82$ ) ile anlamlı farklılık göstermektedir

### Sınıfların Matematiksel İlişki Alt Boyutuna Göre Farklılaşması

Mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyleri ölçeği matematiksel ilişki alt boyutu puanlarının sınıflara göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonuçları tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14: Mantıksal Matematiksel Özalgi Düzeyleri Ölçeğinin Matematiksel İlişki Alt Boyutunun Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	93414,217	4	23353,554	81,244	,000	4-6, 4-8, 4-10,
Gruplarıçi	306133,225	1065	287,449			4-12, 6-8,
Toplam	399547,442	1069				6-10, 6-12, 8-10, 8-12

Yapılan Games - Howell analizi sonucunda sınıfların mantıksal matematiksel zeka düzeyleri ölçeği matematiksel ilişki alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F_{(4, 1065)}=81,244$ ,  $p<.01$ ). Verilerde de görüldüğü gibi öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça matematiksel ilişki alt boyutu puanı azalmaktadır. Anlamlı farklılığın hangi sınıflar arasında olduğuna bakıldığında 4. sınıflar ( $\bar{x}=82,44$ ) ile 6 ( $\bar{x}=76,01$ ), 8 ( $\bar{x}=65,56$ ), 10 ( $\bar{x}=58,24$ ) ve 12. sınıflar ( $\bar{x}=55,69$ ) arasında anlamlı farklılık vardır. 6. sınıflar ( $\bar{x}=76,01$ ) ile 8 ( $\bar{x}=65,56$ ), 10 ( $\bar{x}=58,24$ ) ve 12. sınıflar ( $\bar{x}=55,69$ ) arasında anlamlı farklılık vardır. 8. sınıflar ( $\bar{x}=65,56$ ) ise 12. sınıflar ( $\bar{x}=55,69$ ) ile anlamlı farklılık göstermektedir

#### Sınıfların Mantıksal İlişki Alt Boyutuna Göre Farklılaşması

Mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyleri ölçeği mantıksal ilişki alt boyutu puanlarının sınıflara göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonuçları tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15: Mantıksal Matematiksel Özalgi Düzeyleri Ölçeğinin Mantıksal İlişki Alt Boyutunun Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	18682,975	4	4670,744	16,537	,000	4-6, 4-8, 4-10,
Gruplarıçi	300803,432	1065	282,445			4-12, 6-8, 6-10,
Toplam	319486,407	1069				6-12

Varyansların homojen olmaması nedeni ile Games - Howell analizi yapılmış olup, analiz sonucunda sınıfların mantıksal matematiksel zeka düzeyleri ölçeği mantıksal ilişki

alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F_{(4, 1065)}=16,537$ ,  $p<.01$ ). Verilerde de görüldüğü gibi öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça mantıksal ilişki alt boyutu puanı azalmaktadır. Anlamlı farklılığın hangi sınıflar arasında olduğuna bakıldığında 4. sınıflar ( $\bar{x}=87,77$ ) ile 6 ( $\bar{x}=83,16$ ), 8 ( $\bar{x}=75,45$ ), 10 ( $\bar{x}=76,40$ ) ve 12. sınıflar ( $\bar{x}=76,17$ ) arasında anlamlı farklılık vardır. 6. sınıflar ( $\bar{x}=83,16$ ) ile 8 ( $\bar{x}=75,45$ ), 10 ( $\bar{x}=76,40$ ) ve 12. sınıflar ( $\bar{x}=76,17$ ) arasında anlamlı farklılık vardır.

#### 4.3. Farklı Liseler Arasında Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklılaşması

Araştırmanın alt problemlerinden “Farklı liseler arasında bilgisayarca düşünme becerileri farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aramak için öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği puanlarının lise türlerine göre ANOVA analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucu elde edilen veriler tablo 16’da görülmektedir.

Tablo 16: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerinin Lise Türlerine Göre ANOVA Sonuçları

Okul Türleri	N	$\bar{x}$	SS
Anadolu Lisesi	77	67,59	9,47
Fen Lisesi	122	72,54	9,05
Meslek Lisesi	174	65,95	9,68
Anadolu İmam Hatip Lisesi	67	68,41	10,73
Sosyal Bilimler Lisesi	39	72,98	10,98
Toplam	479	68,81	10,13

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	3924,914	4	981,228	10,301	,000	Anadolu – Fen, Fen
Gruplarıçi	45151,344	474	95,256			Meslek, Sosyal
Toplam	49076,257	478				Bilimler - Meslek

Tablo 16’da görüldüğü gibi liseler arasında bilgisayarca düşünme beceri düzeyi ortalamasının ( $x=72,98$ ) en yüksek olduğu lise sosyal bilimler lisesidir. Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ortalamasının ( $\bar{x}=65,95$ ) en düşük olduğu lise türü ise meslek

lisesidir. Araştırmada yer alan diğer lise türlerinden Anadolu lisesinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyi ortalaması ( $\bar{x}=67,59$ ), Anadolu İmam Hatip Lisesinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyi ortalaması ( $\bar{x}=68,41$ ) ve fen lisesinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyi ortalamasının ( $\bar{x}=72,52$ ) olduğu görülmektedir.

Yapılan Games – Howell analizi sonucunda farklı lise türlerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F(4, 474)=10,301, p<.01$ ). Hangi okullar arasında anlamlı farklılığın olduğuna bakıldığında sosyal bilimler lisesi ( $\bar{x}=72,98$ ) ile meslek lisesi ( $\bar{x}=65,95$ ) ve Anadolu lisesi ( $\bar{x}=67,59$ ) arasında, fen lisesi ( $\bar{x}=72,54$ ) ile Anadolu lisesi ( $\bar{x}=67,59$ ) ve meslek lisesi ( $\bar{x}=65,95$ ) arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

#### 4.4. Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalgılarının bilgisayar kullanım sürelerine göre farklılaşması

Araştırmanın alt problemlerinden “Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri bilgisayar kullanım sürelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aramak için öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği puanlarının bilgisayar kullanım sürelerine göre ANOVA analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucu elde edilen veriler tablo 17’de görülmektedir.

Tablo 17: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerinin Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Sürelerine Göre ANOVA Sonuçları

Bilgisayar Kullanım Süreleri	N	$\bar{x}$	SS
1 Saatten Az	573	73,15	11,93
1-3 Saat	400	71,71	10,76
3-5 Saat	73	68,71	11,38
5 Saatten Fazla	24	68,29	10,08
Toplam	1070	72,21	11,49

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Grupllararası	1887,470	3	629,157	4,811	,002
Gruplarıçi	139414,008	1066	130,782		
Toplam	141301,478	1069			

Tablo 17’de yer alan verilere göre öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ortalamasının 1 saatten az bilgisayar kullanan öğrencilerde 73,15 ile en yüksek olduğu görülmektedir. Bu değeri sırası ile 1 ile 3 saat arası bilgisayar kullanan öğrencilerin ortalaması ( $\bar{x}=71,71$ ), 3 ile 5 saat bilgisayar kullanan öğrencilerin ortalaması ( $\bar{x}=68,71$ ) takip etmektedir. En düşük ortalama ( $\bar{x}=68,29$ ) ise 5 saatten fazla kullanan öğrencilere ait olduğu görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin bilgisayar kullanım süreleri arttıkça bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinde bir düşme meydana geldiği söylenebilir.

Yapılana ANOVA analizi sonucunda öğrencilerin bilgisayar kullanım sürelerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F(3, 1066)=4811, p<.05$ ).

Öğrencilerin mantıksal matematiksel zeka özalgılarının bilgisayar kullanım sürelerine göre farklılaşmasını anlamak için yapılan ANOVA analizi sonuçları tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18: Mantıksal Matematiksel Zekâ Düzeylerinin Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Sürelerine Göre ANOVA Sonuçları

Bilgisayar Kullanım Süreleri	N	$\bar{x}$	SS
1 Saatten Az	573	70,32	16,77
1-3 Saat	400	69,54	15,62
3-5 Saat	73	64,87	17,17
5 Saatten Fazla	24	61,90	19,40
Toplam	1070	69,46	16,52

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplarası	3322,809	3	1107,603	4,093	,007
Gruplariçi	288452,977	1066	270,594		
Toplam	291775,787	1069			

Tablo 18'de yer alan verilere göre öğrencilerin mantıksal matematiksel zeka düzeyleri ortalamasının 1 saatten az bilgisayar kullanan öğrencilerde 70,32 ile en yüksek olduğu görülmektedir. Bu değeri sırası ile 1 ile 3 saat arası bilgisayar kullanan öğrencilerin ortalaması ( $\bar{x}=69,54$ ), 3 ile 5 saat bilgisayar kullanan öğrencilerin ortalaması ( $\bar{x}=64,87$ ) takip etmektedir. En düşük ortalama ( $\bar{x}=61,90$ ) ise 5 saatten fazla kullanan öğrencilere ait olduğu görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin bilgisayar kullanım süreleri arttıkça mantıksal matematiksel zeka düzeylerinde bir düşme meydana geldiği söylenebilir.

Varyansların homojen olmaması nedeni ile Games - Howell analizi yapılmış olup, analiz sonucunda öğrencilerin bilgisayar kullanım sürelerinin mantıksal matematiksel zeka düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F(3, 1066)=4,093, p<.05$ ).

#### 4.5. Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalgılarının cinsiyete göre farklılaşması

Araştırmanın alt problemlerinden “Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalgılarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir? “ sorusuna yanıt aramak için yapılan analizler sonucu elde edilen veriler tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19: Bilgisayarca Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları

Ölçek	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Bilgisayarca Düşünme Becerileri	Kız	532	72,94	11,65	1068	2,079	,038
	Erkek	538	71,48	11,30			
Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalgıları	Kız	532	70.16	15.95	1068	1.369	.171
	Erkek	538	68.78	17.05			

Tabloda yer alan veriler incelendiğinde kız öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ortalamasının ( $\bar{x}=72,94$ ) erkek öğrencilerin ortalamasına ( $\bar{x}=71,48$ ) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak bir anlam ifade edip etmediğini anlamak için verilere bağımsız örneklem t testi (Independent Samples t Test) uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri arasında kız öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $t(1068)=2,079$ ;  $p<0,05$ ).

Tabloda yer alan veriler incelendiğinde kız öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâ özalgı ortalamasının ( $\bar{x}=70,16$ ) erkek öğrencilerin ortalamasına ( $\bar{x}=68,78$ ) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak bir anlam ifade edip etmediğini anlamak için verilere bağımsız örneklem t testi (Independent Samples T Test) uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin mantıksal matematiksel özalgıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ( $t(1068)=1,369$ ;  $p>0,05$ ).

#### 4.6. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ve Mantıksal Matematiksel Zeka Özalgı Düzeyleri MANOVA Sonuçları

Bilgisayarca düşünme becerisi ve mantıksal matematiksel zeka özalgı düzeyleri üzerinde sınıf ve cinsiyet değişkeninin etkisini belirlemek için MANOVA testi yapılmıştır. Bu test sonucu elde edilen veriler tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalgı Düzeyleri MANOVA Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken	Ort. Toplamı	sd	Ort. Karesi	f	p	$\eta^2$
Cinsiyet	Bilgisayarca Düşünme	505,329	1	505,329	4,378	,037	,004
	Mantıksal matematiksel zekâ özalgısı	313,229	1	313,229	1,418	,234	,001
Sınıf	Bilgisayarca Düşünme	17607,441	4 - 1070	4401,860	38,139	,000	,126
	Mantıksal matematiksel zekâ özalgısı	56855,849	4 - 1070	14213,962	64,368	,000	,195
Cinsiyet* Sınıf	Bilgisayarca Düşünme	738,107	4 - 1070	184,527	1,599	,172	,006
	Mantıksal matematiksel zekâ özalgısı	430,111	4 - 1070	107,528	,487	,745	,002



Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel özalgıları üzerinden cinsiyet\*sınıf değişkenlerinin ortak etkisini belirlemek için iki yönlü çoklu varyans analizi yapılmıştır. Manova analizi için gerekli şartlar incelendiğinde Box'ın M istatistiğine göre ( $F(27, 97,08) = 3,56, p = ,000$ ) kovaryans homojenliğinin sağlanmadığı görülmektedir. MANOVA analizlerinde kovaryans ve varyans homojenliğinin sağlanmadığı durumlarda Pillai Trace değerlerinin incelenmesi önerilmektedir (Seçer, 2013).

Tablodaki veriler incelendiğinde öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık göstermektedir (Pillai's Trace=,004,  $F(4-1070) = 4,378, P < ,05, \eta^2 = ,004$ ). Mantıksal matematiksel özalgı düzeylerinin ise cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir (Pillai's Trace=,004,  $F(4-1070) = 1,418, P > ,05, \eta^2 = ,001$ ).

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir (Pillai's Trace=,200,  $F(4-1070) = 38,139, P < ,05, \eta^2 = ,126$ ). Mantıksal matematiksel zeka düzeylerinin sınıf değişkenine göre farklılaşması incelendiğinde anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir (Pillai's Trace=,200,  $F(4-1070) = 64,368, P < ,05, \eta^2 = ,195$ ).

MANOVA tablosu incelendiğinde öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin cinsiyet\*kıdem değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur (Pillai's Trace=,009,  $F(4-1070) = 1,599, P > ,05, \eta^2 = ,006$ ).

Mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyinde ise cinsiyet\*sınıf değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir (Pillai's Trace=,009,  $F(4-1070) = ,487, P > ,05, \eta^2 = ,002$ ). Bu bilgiler ışığında cinsiyet ve sınıf değişkeni birlikte bilgisayarca düşünme becerisi ve mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeylerini anlamlı düzeyde etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir.

Etki değerlerine bakıldığında bağımlı değişkenlerin varyansının %20'sini sınıf değişkeninin çıkardığı sonucuna ulaşılmıştır.

#### **4.7. Bilgisayarca düşünme ile matematik akademik başarı ve mantıksal – matematiksel zekâ özalgı düzeyleri arasında ilişki**

Araştırmanın alt amaçlarından olan “Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ile matematik akademik başarı, problem çözme ve mantıksal – matematiksel zeka düzeyleri arasında ilişki var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için yapılan Pearson korelasyon analizi sonucunda korelasyonu ortaya koyan bulgulara tablo 21'de yer verilmiştir.

Tablo 21: Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerileri ile Matematik Akademik Başarıları ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Düzeyleri Arasındaki İlişki

		Bilgisayarca	Mantıksal	Matematik
		Düşünme	Matematiksel	Akademik
		Becerileri	Zekâ	Başarı
			Özalgısı	
Bilgisayarca Düşünme Becerileri	Pearson	1	,702**	,453**
	Correlation			
	p		,000	,000
	N	1070	1070	1070
Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalgısı	Pearson	,702**	1	,498**
	Correlation			
	p	,000		,000
	N	1070	1070	1070
Matematik Akademik Başarı	Pearson	,453**	,498**	1
	Correlation			
	p	,000	,000	
	N	1070	1070	1070

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

Tabloda yer alan veriler incelendiğinde öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri düzeyleri ile matematik akademik başarıları arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir (  $r=0,453$ ;  $p<0,01$ ). Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ile mantıksal matematiksel zekâ özalgıları arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönde, yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir (  $r=0,702$ ;  $p<0,01$ ). Matematik akademik başarı ile mantıksal matematiksel zekâ özalgıları arasındaki ilişkiye bakıldığında ise (  $r=0,498$ ;  $p<0,01$ ) pozitif yönde, orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin var olduğu görülmektedir. Bu durumda bilgisayarca düşünme becerisinin matematik akademik başarı ve mantıksal – matematiksel zekâ özalgısı arasında pozitif yönde ilişki olduğu söylenebilir.

## 5. TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin, matematik akademik başarı ve mantıksal matematiksel zekâ özalgısı düzeylerinin ve aralarındaki ilişkinin araştırıldığı çalışma sonucunda elde edilen bulgularla ilgili tartışmalar ve sonuçlar yer almaktadır. Elde edilen bulgular literatürde yer alan çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

### 5.1. Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeylerine İlişkin Tartışma

Çalışmada bilgisayarca beceri düzeyleri ölçeği ile elde edilen verilere bakıldığında 4. Sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ortalamasının 80,60, 6. Sınıf öğrencilerinin 76,73, 8. Sınıf öğrencilerinin 71,14, 10. Sınıf öğrencilerinin 68,86 ve 12. Sınıf öğrencilerinin ise 68,77 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri genel olarak yüksek olmasına rağmen sınıf seviyeleri arttıkça bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin düştüğü görülmektedir. Yapılan ANOVA analizi sonucunda sınıfların bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark ifade ettiği görülmüştür ( $F_{(4, 1065)}=38,062, p<.01$ ).

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Korkmaz ve arkadaşları (2015), yaptıkları çalışmada üniversite öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi düzeylerinin en düşük ortalamaya sahip sınıfın son sınıf öğrencileri olduğu bildirilmiştir ve mezun öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinde bir gerileme olduğu belirtilmiştir.

Diğer bir çalışmada ise Atmatzidou ve Demetriadis (2016), çalışmaya katılan öğrencileri 15 yaş ve 18 yaş olarak iki gruba ayırmışlardır. Küçük yaş grubunun bilgisayarca düşünme puanlarının büyük yaştaki gruba göre daha yüksek olduğu yapılan analizlerde görülmektedir. Fakat bu fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

Yukarıdaki örneklerde olduğu gibi literatürde araştırma sonucumuzla örtüşen sonuçlar bulunduğu gibi araştırmamızın tersi yönünde bulgular da yer almaktadır.

Bilge Kunduz 2015 raporlarına göre 6. sınıf öğrenci puanlarının 5. Sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir. Bilge Kunduz 2016 raporlarında ise sınıf seviyeleri arttıkça öğrencilerin elde ettikleri puanlarda bir artış meydana geldiği görülmektedir.

Yapılan bir diğer çalışmada ise 5 ve 10. sınıflar arasındaki 1251 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin bilgisayarca düşünme seviyeleri geliştirilen bir test ile ölçülmüştür.

Sonuç olarak öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça bilgisayarca düşünme becerilerinde bir artış meydana geldiği bulunmuştur (Gonzalez ve diğerleri, 2016).

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde eleştirel düşünme alt boyutu en düşük ortalamaya ( $\bar{x}=66,72$ ) sahip olduğu görülmektedir. Bu alt boyutu sırası ile algoritmik düşünme ortalaması ( $\bar{x}=66,94$ ), problem çözme ortalaması ( $\bar{x}=71,09$ ) ve işbirliklilik ortalaması ( $\bar{x}=77,07$ ) takip etmektedir. En yüksek ortalama değeri ise 79,78 değeri ile yaratıcılık alt boyutuna aittir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde bizim çalışmamızla benzer sonuçların olduğu görülmektedir. Korkmaz, Çakır ve Özden (2015), yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi düzeylerine baktıklarında genel olarak bilgisayarca düşünme becerilerinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde işbirliklilik ve yaratıcılık alt boyutlarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Bir diğer çalışmada ise bilgisayarca düşünme ölçeğinin alt boyutlarından en yüksek ortalama yaratıcılık alt boyutuna ait olduğu görülmektedir (Korkmaz ve diğerleri, 2015).

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin yaratıcılık alt boyutunda en yüksek ortalama ( $\bar{x}=86,84$ ) 4. Sınıflara aittir. Bu ortalama değerini sırası ile 6. Sınıf ( $\bar{x}=81,55$ ), 12. Sınıf ( $\bar{x}=78,53$ ) ve 8. Sınıflar ( $\bar{x}=78,50$ ) takip etmektedir. Sınıflar arasında en düşük ortalama ( $\bar{x}=77,32$ ) 10. Sınıf öğrencilerine aittir. Bu verilere göre ilkökul öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Yapılan ANOVA sonucuna göre sınıflar arasındaki fark istatistiksel olarak anlam ifade etmektedir.

Yapılan literatür taraması sonucunda bizim araştırmamızla kısmen benzer sonuca ulaşmış çalışmalar görülmektedir.

Okulöncesi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme becerilerinin incelendiği bir çalışmada öğretmen adaylarının yaş gruplarına göre yaratıcı düşünme becerileri alt boyutlarından farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır (Çetingöz, 2002).

Ortaöğretim öğrencileri için geliştirilen bir test ile öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri incelendiğinde öğrencilerin sınıf seviyeleri ile yaratıcı düşünme becerilerinde artış gösterdiği sonucuna varılmıştır (Hu ve Adey, 2002).

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin algoritmik düşünme alt boyutunda ise en yüksek ortalama ( $\bar{x}=82,03$ ) 4. Sınıflara aittir. Bu ortalama değerini sırası ile 6. Sınıf ( $\bar{x}=74,46$ ), 8. Sınıf ( $\bar{x}=64,27$ ) ve 10. Sınıflar ( $\bar{x}=61,70$ ) takip etmektedir. Sınıflar arasında en düşük ortalama ( $\bar{x}=61,27$ ) 12. Sınıf öğrencilerine aittir. Veriler incelendiğinde sınıf seviyeleri arttıkça algoritmik düşünme boyutundaki seviyelerin azaldığı görülmektedir.

Yapılan ANOVA sonucuna göre sınıflar arasındaki fark istatistiksel olarak anlam ifade etmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde bilgisayarca düşünme becerisinin alt becerisi olarak algoritmik düşünmeye algoritma geliştirme gibi isimler verilerek değerlendirilmeler yapıldığı görülmektedir. Atmatzidou ve Demetriadis (2016), bilgisayarca düşünme becerisi algoritma alt boyutunda küçük yaş grubundaki öğrencilerin büyük yaş grubuna göre daha yüksek ortalamaya sahip oldukları sonucunu elde etmişlerdir.

Yapılan diğer bir çalışmada üniversite öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin alt boyutlarına bakıldığında algoritmik düşünme alt boyutunda en düşük ortalamanın son sınıf öğrencilerine ait olduğu görülmektedir (Korkmaz ve diğerleri, 2016).

Yukarıdaki çalışmalarda bulunan sonuçlar ile bizim yaptığımız çalışmanın bulguları arasında kısmen bir benzerlik görülmekte olup birbirini desteklediği düşünülebilir.

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin bir diğer alt boyutu olan işbirliklilik alt boyutunda en yüksek ortalama ( $\bar{x}=89,32$ ) 4. Sınıflara aittir. Bu ortalama değerini sırası ile 6. Sınıf ( $\bar{x}=82,77$ ), 8. Sınıf ( $\bar{x}=76,87$ ) ve 10. Sınıflar ( $\bar{x}=72,45$ ) takip etmektedir. Sınıflar arasında en düşük ortalama ( $\bar{x}=71,30$ ) 12. Sınıf öğrencilerine aittir. Sınıfların işbirliklilik alt boyutu puanlarına bakıldığında bütün sınıfların ortalamalarının yüksek olduğu görülmektedir. Fakat veriler incelendiğinde sınıf seviyeleri arttıkça işbirliklilik alt boyutunda seviyenin azaldığı görülmektedir. Sınıflar arasındaki fark için yapılan ANOVA sonucuna göre fark istatistiksel olarak anlam ifade etmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde bizim çalışmamızla benzer sonuçlara sahip çalışmalar olduğu görülmektedir. Korkmaz (2013), BÖTE öğretmen adayları ile yaptığı bir çalışmada öğretmen adaylarını işbirlikli öğrenmeye yönelik tutumlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Wang ve Reeves (2007), yaptıkları çalışmada ise çalışmaya katılan onuncu sınıf öğrencilerinin işbirlikli öğrenme ortamına yönelik tutumlarının yüksek olduğu ve bu ortama karşın olumlu tutum geliştirdikleri belirtilmiştir.

Bir diğer çalışmada ise öğretmen adaylarının işbirlikli öğrenmeye yönelik tutumlarının sınıf değişkenine göre incelenmiştir. 4. sınıf öğrencilerinin ortalamaları 3. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek çıkmış fakat bu fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir (Pan & Tanrıseven, 2016).

Ölçeğin eleştirel düşünme alt boyutunda ise en yüksek ortalama ( $\bar{x}=79,80$ ) 4. Sınıflara aittir. Bu ortalama değerini sırası ile 6. Sınıf ( $\bar{x}=72,77$ ), 8. Sınıf ( $\bar{x}=64,76$ ) ve 12. Sınıflar ( $\bar{x}=62,90$ ) takip etmektedir. Sınıflar arasında en düşük ortalama ( $\bar{x}=60,56$ ) 10. Sınıf öğrencilerine aittir. Sınıflar arasındaki fark için yapılan ANOVA sonucuna göre fark anlam ifade etmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin diğer kademelere göre daha yüksek seviyede eleştirel düşünme becerisinde sahip olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır. Korkmaz ve Yeşil (2009), ilköğretim, lise ve üniversite son sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeylerini inceledikleri çalışmada ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeylerinin diğer sınıflara göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Ebelik eğitimi alan öğrencilerin eleştirel düşünme seviyelerinin incelendiği bir çalışmada ise öğrencilerin eleştirel düşünme puanlarının sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirtilmiştir (Aydın, Yurdakul, & Erdoğan, 2013).

Öğretmenlerin eleştirel düşünceleri incelendiği bir diğer çalışmada ise lisansüstü eğitim almış öğretmenlerin lisans eğitimi tamamlamış olanlara göre daha yüksek eleştirel düşünme becerisi puanına sahip oldukları görülmektedir. Fakat bu fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir (Korkmaz, 2009).

İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerisi seviyelerinin incelendiği bir çalışmada ise öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça eleştirel düşünme becerilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Kartal, 2012).

Sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelendiği bir çalışmada ise sınıf değişkenine göre eleştirel düşünme eğilimlerinin dördüncü sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Gökkuş & Delican, 2016).

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin problem çözme alt boyutunda en yüksek ortalama ( $\bar{x}=73,27$ ) 6. Sınıflara aittir. Bu ortalama değerini sırası ile 8. Sınıf ( $\bar{x}=71,27$ ), 10. Sınıf ( $\bar{x}=71,27$ ) ve 4. Sınıflar ( $\bar{x}=70,22$ ) takip etmektedir. Sınıflar arasında en düşük ortalama ( $\bar{x}=69,47$ ) 12. sınıf öğrencilerine aittir. Bu alt boyutta sınıflar arasındaki fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında çalışmamızın sonucu ile örtüşen sonuçlar olmakla birlikte tam tersi yönünde sonuçlarda bulunmaktadır.

Tümkaya ve İflazoğlu (2000), yaptıkları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının sınıflara göre problem çözme becerilerini incelemişler ve sınıf seviyeleri arttıkça problem çözme becerilerinde bir düşüş olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Sınıfların problem çözme beceri puanları arasında anlamlı bir farklılık bulmuşlardır.

Durmaz ve Altun (2014), 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin problem çözme stratejileri testinden elde ettikleri puan ortalamalarının en yüksek 8. sınıflara ait olduğu en düşük ise 6. Sınıfların sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Altunçekiç, Yaman ve Koray (2005), yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin sınıflara göre değişiklik gösterip göstermediğine bakılmış ve

sonuç olarak sınıf değişkenine göre problem çözme becerilerinde bir değişiklik olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinde sınıf seviyeleri arttıkça bir gerileme meydana geldiği görülmektedir. Araştırmacılar için yeni bir kavram alan ve içerisinde birçok beceriyi barındıran bilgisayarca düşünme becerilerindeki bu gerilemenin nedenini anlamak için daha derinlemesine çalışmalar yapılmalıdır.

## 5.2. Öğrencilerin Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalgı Düzeylerine İlişkin

### Tartışma

Öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâ özalgılarının belirlenmesi için toplanan veriler incelendiğinde 4. sınıf öğrencilerinin mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyleri ortalamasının ( $\bar{x}=83,49$ ) en yüksek olduğu söylenebilir. Mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyi ortalamasının ( $\bar{x}=62,73$ ) en düşük olduğu sınıf ise 12. sınıftır. Diğer sınıflar incelendiğinde 6. sınıfların ortalaması 77,92, 8. sınıfların ortalaması 67,82 ve 10. sınıfların ortalaması ise 63,89 olduğu görülmektedir. Sınıfların ortalamasına bakıldığında mantıksal matematiksel zekâ özalgılarının 4 ve 6. sınıfların yüksek diğer sınıfların ise orta seviyede oldukları görülmektedir. Öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça mantıksal matematiksel zekâ düzeylerinde bir düşüş olduğu görülmektedir. Yapılan ANOVA analizi sonucunda sınıfların mantıksal matematiksel zeka düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F_{(4, 1065)}=64,339, p<.01$ ).

Öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâ özalgı ölçeği alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarına bakıldığında en yüksek ortalama mantıksal ilişki boyutuna ( $\bar{x}=78,68$ ) ait olduğu görülmektedir. Bu boyutu sırası ile matematiksel transfer ( $\bar{x}=66,02$ ) alt boyutu ve matematiksel ilişki ( $\bar{x}=65,49$ ) alt boyutu takip etmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde bizim bulduğumuz bulguları destekleyen çalışmalar olduğu görülmektedir.

Korkmaz (2016), tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâ ölçeği alt boyutları ortalamasına bakıldığında en yüksek ortalamanın mantıksal ilişki alt boyutuna ait olduğu belirtilmiştir. Bu alt boyutu sırası ile matematiksel transfer ve matematiksel ilişki alt boyutu takip etmektedir. Bu bulgu bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

Aksu, Aktaş, Gökmen, Ekici ve Gülay (2016), 147 okul öncesi öğretmenliği öğrencisi üzerinde yaptıkları ve çoklu zeka alanlarını değerlendirdikleri çalışmada öğrencilerin

sınıflara göre mantıksal matematiksel zeka seviyelerine bakıldığında öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça mantıksal matematiksel zekâ özalgı seviyelerinde bir gerileme olduğu görülmektedir.

Gögebakan (2003), yaptığı çalışmada öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça mantıksal matematiksel zekâ seviyelerinde bir gerileme olduğu sonucuna varmıştır.

Uysal ve Eryılmaz (2006), yaptıkları çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin mantıksal matematiksel zekâ özalgılarının 10. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Literatürde bizim çalışma sonucumuzdan farklı olarak mantıksal matematiksel zeka seviyesinin sınıf değişkenine göre değişmeyen yada artan sonuçlar da yer almaktadır.

Kahraman ve Bulut Bedük (2014), üstün zekâlı öğrenciler ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâlarının sınıf değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Yine aynı öğrencilerin yaş değişkenine göre incelendiğinde ise mantıksal matematiksel zekâlarının anlamlı bir farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir.

Tsai (2016), yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin çoklu zekâ farklılıklarını incelediği çalışmada mantıksal matematiksel zeka seviyelerinin yedinci sınıf öğrencilerinde daha yüksek olduğu sonucuna varmışlar fakat bu fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediğini belirtmişler.

Karakurt (2012), ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâ seviyelerinin sınıf seviyeleri yükseldikçe yükseldiği sonucunu elde etmiştir.

Yukarıdaki çalışmalarda da görüldüğü gibi mantıksal matematiksel zekanın sınıf yada yaş değişkenine göre değişimde bir görüş birliğinden söz etmek zordur. Mevcut sistem bilgi aktarılması ve ezber üzerine kurulduğu düşünüldüğünde mantıksal matematiksel zekânın alt becerilerini kazandırmaktan uzak olduğu söylenebilir. Son yıllarda geliştirilen yeni müfredat çalışmalarında öğrencilere kazandırılması hedeflenen problem çözme, bilimsel düşünme gibi becerileri kapsayan mantıksal matematiksel zekâ seviyesinin ilerleyen yıllarda gelişim göstereceği düşünülebilir.



### 5.3. Farklı Liselerin Bilgisayarca Düşünme Becerileri Arasındaki Farklılığa

#### İlişkin Tartışma

Araştırmaya katılan 10 ve 12. sınıf öğrencilerinin eğitim öğretim gördükleri lise türüne göre bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ortalamasının ( $\bar{x}=72,98$ ) en yüksek olduğu lise sosyal bilimler lisesidir. Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ortalamasının ( $\bar{x}=65,95$ ) en düşük olduğu lise türü ise meslek lisesidir. Araştırmada yer alan diğer lise türlerinden Anadolu Lisesinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyi ortalaması ( $\bar{x}=67,59$ ), Anadolu İmam Hatip Lisesinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyi ortalaması ( $\bar{x}=68,41$ ) ve Fen Lisesinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyi ortalamasının ( $\bar{x}=72,52$ ) olduğu görülmektedir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda farklı lise türlerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F(4, 474)=10,301, p<.01$ ).

Bilgisayarca düşünme becerisinin sadece bilgisayar bilimleri yada matematik gibi sayısal eğitim alanların değil bütün bilim dallarını ilgilendiren bir beceri olduğu bilinmektedir (Korkmaz ve diğerleri, 2015; Yadav ve diğerleri, 2014; Bundy, 2007; Basu, 2006). Bulduğumuz bulgular sosyal bilimler lisesi ve fen lisesi öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerinin yüksek olması yukarıda yer alan bilgilerle uyduğu söylenebilir.

### 5.4. Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Sürelerine Göre Bilgisayarca Düşünme Becerisi Ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalıklarının Farklılaşmasına İlişkin Tartışma

Çalışmada elde edilen verilere göre öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ortalamasının 1 saatten az bilgisayar kullanan öğrencilerde 73,15 ile en yüksek olduğu görülmektedir. Bu değeri sırası ile 1 ile 3 saat arası bilgisayar kullanan öğrencilerin ortalaması ( $\bar{x}=71,71$ ), 3 ile 5 saat bilgisayar kullanan öğrencilerin ortalaması ( $\bar{x}=68,71$ ) takip etmektedir. En düşük ortalama ( $\bar{x}=68,29$ ) ise 5 saatten fazla kullanan öğrencilere ait olduğu görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin bilgisayar kullanım süreleri arttıkça bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinde bir düşme meydana geldiği söylenebilir. Yapılan ANOVA analizi sonucunda öğrencilerin bilgisayar kullanım sürelerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F(3, 1066)=4811, p<.01$ ).

Çalışmaya katılan öğrencilerin mantıksal matematiksel zeka düzeyleri ortalamasının 1 saatten az bilgisayar kullanan öğrencilerde 70,32 ile en yüksek olduğu görülmektedir. Bu değeri sırası ile 1 ile 3 saat arası bilgisayar kullanan öğrencilerin ortalaması ( $\bar{x}=69,54$ ), 3 ile 5 saat bilgisayar kullanan öğrencilerin ortalaması ( $\bar{x}=64,87$ ) takip etmektedir. En düşük ortalama ( $\bar{x}=61,90$ ) ise 5 saatten fazla kullanan öğrencilere ait olduğu görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin bilgisayar kullanım süreleri arttıkça mantıksal matematiksel zeka düzeylerinde bir düşme meydana geldiği söylenebilir. Yapılan ANOVA analizi sonucunda öğrencilerin bilgisayar kullanım sürelerinin mantıksal matematiksel zeka düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta olduğu görülmektedir ( $F(3, 1066)=4,093, p<.01$ ).

Toplanan verilerden elde edilen sonuçlara göre bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyleri öğrencilerin bilgisayar kullanım süreleri arttıkça azalma göstermektedir. Oysaki öğrencilerin bilgisayarı amacına uygun bir şekilde kullanmaları durumunda problem çözme, mantıksal zekâ gibi becerileri geliştireceği düşünülmektedir (Berson ve Berson, 2003).

Alacapınar (2007), yaptığı çalışmada öğretmen ve öğrencilerin bilgisayara karşı ilgilerini araştırdığı çalışmada öğrencilerin büyük çoğunluğu bütün işlerinde bilgisayar kullanmak istediklerini ve bilgisayardan hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Fakat öğrencilere eğitimde bilgisayar kullanmak, bilmediklerini bilgisayardan öğrenmek ve bilgisayar kullanarak yeteneklerini geliştirmek gibi sorular sorulduğundan ortalamanın ilk verilen sorulara göre gerilediği görülmektedir.

Sarı ve Kunt (2014), yaptıkları çalışmada ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin internet kullanım durumlarını incelediği çalışmada ilkokul sınıflarında 4. sınıflara doğru internette sohbet etme oranının arttığını belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada 5. sınıftan 8. sınıfa doğru internette sohbet ve oyun oynama oranında bir artış olduğu belirtilmiştir.

Bu durum öğrencilerin günlük bilgisayar kullanımının webde gezinme, sosyal medya takibi ve oyun oynama gibi eylemleri çoğunlukla yapmalarından kaynaklandığı düşünülebilir. Oysaki bilgisayarca düşünme becerileri webde gezinme, oyun oynama, e posta yollama, ofis programlarını kullanmadan çok daha derin bir anlam ifade ettiğini belirtmiştir (Bundy, 2007).

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde bilgisayar kullanımının amacı dışında ve kontrolsüz bir şekilde yapılması sonucu olarak problem çözme gibi becerileri olumsuz etkilediği düşünülmektedir (Tarı Cömert ve Kayıran, 2010; Kerber, 2005; Colwell ve Kato, 2003; Kubey, Lavin ve Barrows, 2001). Bu durum bizim bulduğumuz sonucu açıklar niteliktedir.

Oluk ve Korkmaz (2016), yaptıkları çalışmada 5. sınıf öğrencilerine yaptıkları 6 haftalık bir çalışma sonucunda yaptıkları projeleri Dr. Scratch web aracı ve bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği ile elde edilen verileri incelemişler ve bilgisayarca düşünme becerilerinin bilgisayar kullanım sürelerine göre anlamlı bir farklılaşma göstermediği sonucuna varmışlardır.

Sonuç olarak öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalgı düzeyleri bilgisayar kullanım süreleri arttıkça düşüş gösterdiği görülmektedir. Literatürde birçok örnekte yer aldığı gibi bunun sebebinin öğrencilerin bilgisayar kullanma alışkanlıklarının sebep olduğu düşünülebilir (Sarı ve Kunt, 2014; Tarı Cömert ve Kayıran, 2010; Kerber, 2005; Colwell ve Kato, 2003; Kubey, Lavin ve Barrows, 2001).

### **5.5. Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerileri Cinsiyetlerine Göre Farklılaşması**

Öğrencilerin cinsiyete göre bilgisayarca düşünme becerilerinin farklılaşması incelendiğinde kız öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ortalamasının ( $\bar{x}=72,94$ ) erkek öğrencilerin ortalamasına ( $\bar{x}=71,48$ ) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak bir anlam ifade edip etmediğini anlamak için verilere bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri arasında kız öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $t(1068)=2,079$ ;  $p<0,05$ ).

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında bilgisayarca düşünme beceri düzeylerini cinsiyete göre değişim gösterdiği ve göstermediği bazı çalışmalar bulunmaktadır.

Atmatzidou ve Demetriadis (2016), yaptıkları çalışmada kız öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi puanlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Orton ve diğerleri (2016), yaptıkları çalışma sonucunda elde ettikleri verilere göre kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre çalışma içerisindeki bilgisayarca düşünme öğrenme düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bilge Kunduz çalışması 2015 raporlarına göre kız öğrencilerin erkek öğrencilere gre daha yüksek puana sahip oldukları ve bu farkın istatistiksel olarak bir anlam ifade ettiği sonucu elde edilmiştir.

Yukarıda bizim çalışmamızla aynı yönde sonuçlar elde edilen çalışmalar olmakla birlikte tam tersi yönünde olan çalışmada bulunmaktadır.

Bilge Kunduz çalışması 2016 raporlarına göre kız ve erkek öğrencilerin çalışma sonucu puanları arasında erkek öğrenciler kız öğrencilere göre daha yüksek puan aldıkları görülmektedir.

Korkmaz ve diğerleri (2015), yaptıkları çalışmada üniversite öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerinin cinsiyete göre bir farklılaşma göstermediği sonucuna ulaşmışlardır.

Oluk ve Korkmaz (2016), yaptıkları çalışmada 5. sınıf öğrencilerine yaptıkları 6 haftalık bir çalışma sonucunda yaptıkları projeleri Dr. Scratch web aracı ve bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği ile elde edilen verileri incelemişler ve bilgisayarca düşünme becerilerinin cinsiyete göre bir farklılaşma göstermediği sonucuna varmışlardır.

Kız ve erkek öğrencilerin aldıkları eğitim düşünüldüğünde bilgisayarca düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık olması istenilen bir sonuç olmamakla birlikte bizim çalışmamızda kız öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Düzakın (2004), kız öğrencilerin günlük hayatta daha fazla problemle karşı karşıya kalması ile farklı çözüm yolları geliştirmede erkek öğrencilere göre kendilerini daha iyi geliştirdiklerini belirtmiştir. Sonuç olarak bu durumun kız öğrencilerin içerisinde birçok alt beceriyi barındıran bilgisayarca düşünme becerilerinin daha yüksek olmasına sebep olduğu düşünülebilir.

## **5.6. Öğrencilerin Mantıksal Matematiksel Zekâ Özgüçlerinin Cinsiyete Göre Farklılaşmasına İlişkin Tartışma**

Öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâlarının cinsiyete göre farklılaşmasına bakıldığında kız öğrencilerin problem çözme becerileri ortalamasının ( $\bar{x}=70,16$ ) erkek öğrencilerin ortalamasına ( $\bar{x}=68,78$ ) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak bir anlam ifade edip etmediğini anlamak için verilere bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $t(1068)=1,369$ ;  $p>0,05$ ).

Aksu ve diğerleri (2016), yaptıkları çalışmada okulöncesi öğretmen adaylarını çoklu zekâ alanlarını değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucu elde edilen verilere göre öğretmen adaylarını mantıksal matematiksel zekaları kız öğretmen adaylarında daha yüksek seviyede olduğu bulunmuştur. Fakat bu fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

Aygül (2015), meslek yüksekokulu öğrencilerinin çoklu zekâ alanlarının incelendiği çalışmasında öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâsının cinsiyete göre farklılıkları

incelendiğinde kız öğrencilerin ortalamasının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat bu fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

Kahraman ve Bulut Bedük (2014) çalışmasında üstün zekalı öğrencilerin mantıksal matematiksel zekalarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemiş ve erkek öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur.

Çinkılıç ve Soyer (2013), beden eğitimi öğretmen adaylarının mantıksal matematiksel zekâlarının cinsiyete göre değişimini incelemişler ve erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek bir ortalamaya sahip olduklarını bulmuşlardır. Fakat bu fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

Karakurt (2012), yaptığı tez çalışmasında öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâlarının cinsiyete göre farklılaşmasını incelemiş ve elde edilen sonuçlara göre erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek ortalamaya sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Diğer bir çalışmada öğrencilerin mantıksal matematiksel zeka seviyeleri erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek seviyede olduğu fakat bu farkın istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediği sonucuna varılmıştır (Berkant ve Ekici, 2007)

Uysal ve Eryılmaz (2006), yaptıkları çalışmada 7. ve 10. sınıf öğrencilerinin mantıksal matematiksel zekalarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlar ve bu fark kız öğrencilerin lehine olduğu bilinmektedir.

Tsai (2016) yaptığı çalışmada 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada erkek öğrencilerin mantıksal matematiksel zekâ seviyelerinin kız öğrencilere göre daha yüksek seviyede olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Göğebakan (2003), 1, 3, 5 ve 8. Sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada bütün sınıflarda öğrencilerin mantıksal matematiksel zeka seviyelerinde erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek olduğunu ve bu farkın anlamlı bir seviyede olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kocaman (2017), yaptığı çalışmada lise öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerini incelediği çalışmada öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin cinsiyete göre farklılaşmasını incelemiş ve öğrencilerin matematiksel düşünme puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediğini bulmuşlardır.

Dursun ve Dede (2004), matematik öğretmenleri ile yürüttükleri çalışmada öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Çalışmaya katılan öğretmenlere göre öğrencilerin matematik başarısının cinsiyete göre değişmediği söylenmiştir.

### **5.7. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğı Düzeyleri MANOVA Sonuçlarına Yönelik Tartışma**

Sınıf ve cinsiyet değişkeninin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ve mantıksal matematiksel zekâ özalğı düzeyleri üzerindeki etkisini anlamak için yapılan MANOVA analizi sonucunda cinsiyet değişkeninin sadece bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinde anlamlı farklılık göstermektedir. Sınıf değişkeni ise bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalğuları üzerinde de anlamlı farklılık göstermektedir.

Etki değerlerine bakıldığında varyansın %20'sini sınıf değişkeninin çıkardığı görülmektedir. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında bilgisayarca düşünme becerileri ile sınıf ve cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterdiği çalışmalar olduğu bilinmektedir. Korkmaz ve diğerleri (2015) ve Atmatzidou ile Demetriadis (2016) yaptıkları çalışmalarda da öğrencilerin sınıf değişkenine göre bilgisayarca düşünme becerilerinde bir değişme meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak bizim araştırmamıza göre sınıf değişkeninin bilgisayarca düşünme becerisi ve mantıksal matematiksel zekâ özalğı üzerinde, cinsiyet değişkeninin ise bilgisayarca düşünme becerisi üzerinden anlamlı bir farklılık meydana getirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

### **5.8. Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerisi, Matematik Akademik Başarı ve Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğı Düzeylerinin İlişisine Yönelik Tartışma**

Çalışmada öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ile matematik akademik başarıları arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir ( $r=0,453$ ;  $p<0,01$ ).

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde bilgisayarca düşünme becerileri ile matematik arasındaki ilişkiye değinen birçok çalışma yer almaktadır.

Liu ve Wang (2010) bazı matematik konuları ile bilgisayarca düşünme arasındaki ilişkiyi incelemişler ve araştırma sonucunda incelenen matematik konuları ile bilgisayarca düşünmenin arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Barcelos ve Silveira (2012), yaptıkları çalışmada bilgisayarca düşünme ile matematik arasında bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir.

Weintrop ve diğeri (2016), yaptıkları çalışmada matematik eğitiminde bilgisayarca düşünmenin tanımını yaptıkları çalışmada bilgisayarca düşünme ile matematik bilimi arasında bir ilişki olduğuna değinmişlerdir.

Yukarıda yer alan bilgiler ışığında matematik ile bilgisayarca düşünme arasında bir ilişkinin var olduğu söylenebilir. Bizim çalışmamızda yer alan verilerden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ile matematik akademik başarıları arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde yer alan örneklerdeki verilerde bu bulgumuzu destekler nitelikte olduğu düşünülebilir.

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ile mantıksal matematiksel zeka özeğileri arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönde, yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir ( $r=0,702$ ;  $p<0,01$ ).

Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında bilgisayarca düşünme ile matematiksel düşünme ve mantıksal düşünme arasında ilişkinin varlığından bahsedilen birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaların büyük bir kısmı tanım ve teori üzerinde yapılan çalışmalar olduğu için istatistiksel veriler yer almamakla birlikte bahsedilen beceriler arasında bir ilişkinin var olduğu düşünülmektedir.

Wing (2008), bilgisayarca düşünmenin matematiksel düşünme ile sorun çözümünde genel olarak aynı yolları paylaştığını belirtmiştir. Bu durumda matematiksel düşünme ile bilgisayarca düşünme arasında bir ilişkinin var olduğu söylenebilir.

Wing (2010), çalışmasında bilgisayarca düşünme problemlerin çözümünde mantıksal düşünme ile örtüşen bir yapıya sahip olduğunu ve problem çözümünde matematiksel düşünme ve mühendislikten yararlandığını ifade etmiştir.

Calao ve diğeri (2015), yaptıkları çalışmada matematik dersinde bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirmek için eklenen müfredat çalışması ile öğrencilerin matematiksel süreci anlamalarının gelişmesine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Sonuç olarak bilgisayarca düşünme becerisinin mantıksal matematiksel zekâ ve matematik bilimi arasındaki ilişkiden bahsedilen literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Bizim çalışma sonucu bulduğumuz bulgularda bu çalışmaları destekler niteliktedir.

## 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu bölümde öğrencilere uygulanan bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği ve mantıksal matematiksel zekâ özalgı ölçeği sonucu elde edilen verilere yönelik yapılan bulgu sonuçlarına ve bu sonuçlar üzerinden geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

### 6.1. Sonuçlar

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği ve mantıksal matematiksel zekâ özalgı ölçeği ile toplanan verileri incelendiğinde öğrencilerin her iki beceri türünde de puanlarının genel olarak yüksek olmasına rağmen sınıf seviyesi arttıkça bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalgılarında bir düşüş olduğu görülmektedir. Bu bulgular literatürde yer alan çalışmalar ile karşılaştırılmış ve bizim sonucumuzla paralel sonuçlara sahip olan çalışmaların var olduğu görülmüştür. Bilgisayarca düşünme becerisi ve mantıksal matematiksel zekâ tanımlarına bakıldığında her iki kavramında çağımız öğrencilerinden beklenen becerileri de içerisinde barındırdığı bilinmektedir. Son yıllarda yapılan müfredat çalışmalarına bakıldığında hedefleri içerisinde bilgisayarca düşünme alt becerilerinin yer aldığı görülmektedir. Bilgisayarca düşünme kavramının yeni bir kavram olması ve eğitimciler tarafından daha tam olarak tanımlanamadığı bilinmektedir. Bu sonucun sebebini araştırmak için daha derinlemesine çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmaya katılan lise öğrencilerinin eğitim aldıkları lise türlerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri incelendiğinden en yüksek seviyeye sahip lise türlerinin Fen Lisesi ve Sosyal Bilimler Lisesi olduğu görülmektedir. Bu durum literatürde sıklıkla bahsedilen bilgisayarca düşünme becerilerinin yalnızca bilgisayar ve sayısal bilimlerinin değil bütün bilim dallarını ilgilendiren bir düşünme biçimi olduğunu destekler niteliktedir.

Öğrencilerin bilgisayar kullanım sürelerine göre bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalgıları incelenmiş ve bilgisayar kullanım süreleri arttıkça bütün becerilerde bir gerileme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun sebebi olarak literatürde yer alan birçok çalışmada belirtildiği gibi öğrencilerin bilgisayar kullanım amaçlarının oyun oynamak, sosyal medya takibi ve internette zaman geçirmek gibi alışkanlıklar olduğu düşünülmektedir (Sarı ve Kunt, 2014; Tarı Cömert ve Kayıran, 2010; Kerber, 2005; Colwell ve Kato, 2003; Kubey, Lavin ve Barrows, 2001).



Araştırma kapsamından toplanan veriler incelendiğinde bilgisayarca düşünme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ özalgılarının kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan analizler sonucu mantıksal matematiksel zekâ özalgıları arasındaki fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediği görülmektedir. Fakat bilgisayarca düşünme becerileri arasındaki farkın istatistiksel olarak kız öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Kız ve erkek öğrencilerin aldıkları eğitimin aynı olduğu düşünülduğünde beceriler arası anlamlı bir farklılık olması eğitim sistemleri için istenilen bir sonuç olmadığı düşünülebilir. Fakat bilgisayarca düşünme becerisi gibi birçok alt beceriyi barındıran bir düşünme becerisinin farklılık göstermesinin sebebinin kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla günlük hayatta daha fazla problemlerle karşılaşp farklı çözüm yolları geliştirmeleri gerektiği ile açıklanabilir.

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ile mantıksal matematiksel zekâ özalgıları arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Bilgisayarca düşünme becerileri ile öğrencilerin matematik akademik başarıları arasındaki ilişkiye bakıldığında orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bilgisayarca düşünme için yapılan ortak bir tanım olmamakla birlikte bazı tanımlarda birçok alt beceriyi barındıran bir düşünme biçimi olduğu söylenmektedir. Bu alt becerilere baktığımızda problem çözme, eleştirel düşünme ve algoritmik düşünme gibi beceriler karşımıza çıkmaktadır. Mantıksal matematiksel zekâ ise problem çözme, sorgulama ve deney yapma gibi becerileri kapsadığı bilinmektedir. Her iki kavramın alt becerilerine baktığımızda birbirine benzediği fakat aynı olmadığı bilinmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar ve bilgisayarca düşünme ve mantıksal matematiksel zekânın kapsadığı alt beceriler incelendiğinde birbiri ile ilişkili iki kavram olduğu düşünülebilir.

## 6.2. Öneriler

Bu bölümde araştırma sonuçlarımızı dahilinde geliştirilmiş olan öneriler yer almaktadır. Ayrıca ilerleyen zamanlarda bilgisayarca düşünme becerileri ile ilgili araştırma yapmak isteyen araştırmacılara yönelik öneriler de yer almaktadır.

### Araştırma Sonuçları Dâhilinde Geliştirilen Öneriler

- Eğitim sistemlerine bilgisayarca düşünme becerileri dâhil edilerek matematiksel düşünme becerilerini gelişimine katkı sağlanabilir.

- Öğrencilere küçük yaşlarda bilgisayarca düşünme becerileri kazandırmaya yönelik çalışmalar yapılarak problem çözme, mantıksal matematiksel zekâ gibi becerilerinin gelişimine katkı sağlanabilir.
- Öğrencilerin bilgisayar kullanım amaçlarını bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirecek etkinliklere yöneltilerek bu becerinin gelişmesine katkı sağlanabilir.
- Tüm dersler için bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirecek etkinlikler tasarlanarak bu becerinin gelişmesine katkı sağlanabilir.
- Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerini kazandırmada en önemli etken olan öğretmenlerimiz için bilgisayarca düşünme becerileri geliştirecek etkinliklerin derslere nasıl dahil edileceği ile ilgili kurslar düzenlenebilir.
- Öğretmen adaylarının üniversite eğitimlerinde aldıkları derslerin içeriğine yada başlı başına bir derse bilgisayarca düşünme ile ilgili konular ve kazanımların derslere nasıl entegre edilebileceği konusu eklenebilir.

#### **Araştırmacılara Yönelik Geliştirilen Öneriler**

- Öğretmen ve/veya öğretmen adaylarının bilgisayarca düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelendiği çalışmalar yapılabilir.
- Bilgisayar programlama konusunda bilgisi olan öğrenciler ile farklı bölümlerde yer alan öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri seviyeleri arasındaki farkın incelendiği çalışmalar yapılabilir.
- Öğrencilere algoritma görselleştirme araçları ile eğitimler verilerek bilgisayarca düşünme becerilerindeki değişimin incelendiği çalışmalar yapılabilir.
- Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri kazandırmaya yönelik kurslar planlanarak bilgisayarca düşünme becerilerinin gelişimi incelenebilir.
- Eğitim sistemlerine bilgisayarca düşünme becerilerini kazandırmaya yönelik etkinliklerin hazırlandığı çalışmalar yapılabilir.
- Daha fazla sınıf ve öğrenci ile bu çalışma tekrar edilebilir.

## 7. KAYNAKÇA

- Aho, A. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 532-535.
- Aksu, Ö., Aktaş, M., Gökmen, A., Ekici, G., & Gülay Ogelman, H. (2016). Okulöncesi öğretmen adaylarının çoklu zeka alanlarının farklı değişkenlere göre değerlendirmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, VII(II), 20-38.
- Alacapınar, F. (2007). Bilgisayara karşı öğrenci ve öğretmen ilgileri. *AİBÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 98-111.
- Altıntaş, E., & Özdemir, A. (2014). Geliştirilen farklılaştırma yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisi. *K. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 825-842.
- Altunçekiç, A., Yaman, S., & Koray, Ö. (2005). Öğretmen adaylarının öz-yeterlilik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 93-102.
- Arkan, K. (2011). Sınıf öğretmenlerinin problem çözme becerisini kazandırmaya yönelik öz-yeterlilikleri ile ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri arasındaki ilişki. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing student' computational thinking skills through educational robotics: a study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous System*, 75(2016), 661-670.
- Aydın, M., Yurdakul, M., & Erdoğan, S. (2013). Ebelik Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Düzeyleri ve Etkileyen Faktörler. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(1), 30-35.
- Aygül, İ. (2015). Tünceli Üniversitesi Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin çoklu zeka alanları ile öğrenme stillerinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Bahçeşehir. (2016). *Bahçeşehir*. Erişim Tarihi: 23 Kasım 2016, <http://www.bahcesehir.k12.tr/tr/egitim/detay/Bilisimsel-Dusunme/22/82/0>
- Barcelos, T., & Silveira, I. (2012). *Teaching computational thinking in initial series*. Proc. CLEI 2012.
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: a digital age. *Learning & Leading With Technology*, 20-23.
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to k-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM In Roads*, 2(1), 48-54.
- Basu, S. (2016). Fostering synergistic learning of computational thinking and middle school science in computer-based intelligent learning environments. unpublished

doctoral dissertation. Submitted to the Faculty of the Graduate School of Vanderbilt University, Nashville, Tennessee.

- Berkant, H., & Ekici, G. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öğretmen öz-yeterlilik inanç düzeyleri ile zeka türleri arasındaki ilişkin değerlendirilmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 113-132.
- Bers, M., Flannery, L., Kazakoff, E., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computer & Education*, 72(2014), 145-157.
- Berson, I., & Berson, M. (2003). Digital literacy for effective citizenship. *Social Education*, 67(3), 164-167.
- Bilge Kunduz (2015). *Bilge Kunduz 2015 Raporları*. Erişim Tarihi:04 Ocak 2017, <http://www.bilgekunduz.org/wp-content/uploads/2016/01/bilgekunduz-rapor-2015.pdf>
- Bilge Kunduz. (2016). *Bilge Kunduz*. Erişim Tarihi:04 Ocak 2017, [http://www.bilgekunduz.org/wp-content/uploads/2017/02/Bilge\\_Kunduz\\_veriler-1.pdf](http://www.bilgekunduz.org/wp-content/uploads/2017/02/Bilge_Kunduz_veriler-1.pdf)
- Bilge Kunduz (2017, 04 01). *Bilge Kunduz*. Erişim Tarihi:04 Ocak 2017, <http://www.bilgekunduz.org>
- Bilgili, S., Yıldız, E., & Pamuk, S. (2016). Bilgisayarca düşünme becerisinin problem çözme süreci ile ilişkisinin incelenmesi. *ICITS 2016 Özet Kitabı* (s. 296). Rize: 10 International Computer & Instructional Technologies Symposium.
- Bozdoğan, A., Taşdemir, A., & Demirbaş, M. (2006). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 23-36.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *American Educational Research Association*, (s. 1-25). Canada.
- Bundy, A. (2007). Computational thinking is pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, 1(2), 67-69.
- Burton, E., Cleary, T., & Kitsantas, A. (2015). The development of computational thinking in the context of science and engineering practices: a self - regulated learning approach. *12th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age* (s. 257-261). CELDA 2015.
- Büyüköztürk, Ş., (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yay.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yay.

- Calao, L., Leon, J., Correa, H., & Robles, G. (2015). Developing mathematical thinking with scratch. *Design For Teaching and Learning in a Networked World*, 17-27.
- Ceylan, V. (2015). Harmanlanmış öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X., & Eltoukhy, M. (2017). Assesing elementary student' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Education* 109 (2017), 162-175.
- Colwell, J., & Kato, M. (2003). Investigation of the relationship between social isolation, self-esteem, aggression and computer game play in japanese adolescents. *Asian Journal of Social Psychology*, 6(2003), 149-158.
- CSTA. (2011). *CSTA K-12 Computer Science Standarts* . ACM Order Departmemt.
- Czerkawski, B., & Lyman, E. (2015). Exploring issues about computational thinking in higher education. *TechTrends*, 59(2), 57-65.
- Çağlayan Öztürk, Ç. (2013). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çetingöz, D. (2002). Okulöncesi eğitimi öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimini incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çinkılıç, İ., & Soyer, F. (2013). Beden eğitimi öğretmen adaylarının çoklu zekâ alanları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor Yönetimi ve Bilgi Teknolojileri Dergisi*, 8(1), 4-16.
- Denning, P. (2009). Beyond computational thinking. *A CACM IT Professional Column*.
- Department For Education. (2013). *Computing programmes of study: key stages 1 and 2 National curriculum in England*. Erişim Tarihi: 12 Şubat 2017, <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>
- Doymuş, K., Şimşek, Ü., & Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 1(2), 103-115.
- Durmaz, B., & Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 73-94.
- Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.

- Düzakın, S. (2004). *Lise öğrencilerinin problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Easterbrook, S. (2014). From computational thinking to system thinking: a conceptual toolkit for sustainability computing. *2nd International Conference on ICT for Sustainability (ICT4S 2014)* (s. 235-244). Atlantis Press.
- ECT. (2016). *Exploring Computational Thinking*. Google Exploring Computational Thinking:., Erişim Tarihi: 12 Aralık 2016, <https://www.google.com/edu/resources/programs/exploring-computational-thinking/> adresinden alınmıştır
- Elder, L., & Paul, R. (1994). Critical thinking: Why we must transform our teaching. *Journal of Development Education*.
- Erden, M., & Akman, Y. (2004). *Gelişim ve öğrenme*. (13. Baskı) Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Faux, B. (1992). *An analysis of the interaction on critical thinking, creative thinking*. unpublished doctoral dissertation, Temple University. USA.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. London: SAGE Publications.
- Futschek, G. (2006). Algorithmic Thinking: the key for understanding computer science. *international conference on informatics in secondary schools - evolution and perspectives*, (s. 159-168). Verlag Berlin Heidelberg.
- Futschek, G., & Moschitz, J. (2010). Developing algorithmic thinking by inventing and playing algorithms. *Constructionism 2010*, (s. 1-10). Paris.
- Genç, M., & Şahin, F. (2015). İşbirlikli öğrenmenin başarıya ve tutuma etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 375-396.
- Gonzalez, M., Gonzalez, J., & Fernandez, C. (2016). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 1-14.
- Google. (2016). *Computational Thinking for Educators*. Google: Erişim Tarihi: 12 Aralık 2016, <https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/unit?lesson=8&unit=1> adresinden alınmıştır
- Gögebakan, D. (2003). *How students' multiple intelligences differ in terms of grade level and gender*. Ankara, Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, The Department of Educational Sciences.
- Gökçe, D., & Atanur Başkan, G. (2012). Eğitim denekçilerinin iletişim becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 200-211.

- Gökkuş, İ., & Delican, B. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ve okuma alışkanlığına ilişkin tutumları. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 5(1), 10-28.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in k-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42 (1), 38-43.
- Gupta, S. (2016). A Study of multiple intelligences of secondary school students of gujarat state. *International Journal Of Social Impact*, 1(2), 59-66.
- Guzdial, M. (2008). Education paving the way for computational thinking. *Communications Of The ACM*, 51(8), 25-27, DOI:10.1145/1378704.1378713.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., & Doğan, D. (2015). *Bilge kunduz uluslararası enformatik ve bilgi işlemsel düşünme etkinliği: 2015 yılı uygulama raporu*.
- Hoy, W., & Miskel, C. (2012). *Eğitim yönetimi teori, araştırma ve uygulama*. (S. Turan, Çev.) Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A Scientific creativity test for secondary school students. *international Journal of Science Education*, 14(4), 389-403.
- Hubalovsky, S., Milkova, E., & Prazak, P. (2010). Modeling of a real situation as a method of the algorithmic thinking development and recursively given sequences . *Wseas Transactions on Information Science and Applications*, 8(7), 1090-1100.
- Ioannou, I., & Angeli, C. (2016). A Framework and an instructional design model for the development of students' computational and algorithmic thinking. *Tenth Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS)*, (s. 1-7). Paphos, Cyprus.
- Israel, M., Pearson, J., Tapia, T., Wherfel, Q., & Reese, G. (2015). Supporting all learners in school-wide computational thinking: A cross-case qualitative analysis. *Computers & Education*, 85(2015), 263-279.
- ISTE. (2015). *Computational thinking leadership toolkit first edition*. Erişim Tarihi: 05 Ağustos 2015 <http://www.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadership-toolkit.pdf?sfvrsn=4>
- ISTE. (2016). *ISTE standards for students*. Erişim Tarihi: 12 Şubat 2017, [http://www.iste.org/docs/Standards-Resources/iste-standards\\_students-2016\\_one-sheet\\_final.pdf?sfvrsn=0.23432948779836327](http://www.iste.org/docs/Standards-Resources/iste-standards_students-2016_one-sheet_final.pdf?sfvrsn=0.23432948779836327)
- Jackson, L. (2000). *Increasing critical thinking skills to improve problem-solving ability in mathematics*. Master of Arts Action Research Project, Saint Xavier University and SkyLight Professional Development.
- Kahraman, S., & Bulut Bedük, Ş. (2014). Üstün yetenekli/zekalı 6.,7.,8. sınıf öğrencilerinin çoklu zeka alanlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 58-73.

- Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A Framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic J. Modern Computing* 4(3), 583-596.
- Karakurt, E. (2012). İlköğretim 6,7 ve 8. sınıf ğrencilerinin çoklu zeka alanlarının belirlenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Karataş, S., & zcan, S. (2015). İşbirlikli ğrenme ortamındaki yaratıcı etkinliklerin öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünmeleri ile akademik başarıları üzerine etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(2), 1-21.
- Karatekin, K., Sönmez, ., & Kuş, Z. (2012). İlköğretim ğrencilerinin iletişim becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 7(3), 1695-1708.
- Kartal, T. (2012). İlköğretim fen bilgisi ğretmen adaylarının eleştirel dşnme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 279-297.
- Kasımoğlu, T. (2013). ğretmen Adaylarında eleştirel dşnme, mantıksal dşnme ve problem zme becerilerinin eşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kayama, M., Satoh, M., Kobayashi, K., Kunimune, H., Hashimoto, M., & Otani, M. (2014). Algorithmic thinking learning support syste based on student - problem score teble analysis. *International Journal of Computer and Communication Engineering*, 3(2), 134-140.
- Kerber, C. (2005). Problem and pathological gambling among college athletes. *Annals of Clinical Psychiatry*, 243-247; DOI: 10.1080/10401230500295388.
- Kert, S. (2016). Komputasyonel dşnme kavram haritası. *10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS)*, (s. 1240-1250). Rize.
- Khodadady, E. (2016). Theoretical and factorial validity of shearer's revised logical - mathematical intelligence scale and its relationship with academic achievement. *English Literature and Language Review*, 2(5), 54-64.
- Khodadady, E., & Dastgahian, B. S. (2013). Logical-Mathematical intelligence and its relationship with logical-mathematical intelligence and its relationship with. *American Journal of Scientific Research*, 57-68.
- Kocaman, M. (2017). Lise 11. sınıf ğrencilerinin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Koray, ., & Azar, A. (2008). Ortaöğretim ğrencilerinin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyet ve seçilen alan açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 125-136.



- Koray, Ö., Köksal, M., Özdemir, M., & Presley, A. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389.
- Korkmaz, Ö. (2009). Öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 10(1), 1-13.
- Korkmaz, Ö. (2012). A validity and reliability study of the online cooperative learning attitude scale. *Computers & Education*, 59, 1162-1169.
- Korkmaz, Ö. (2013). BÖTE öğretmen adaylarının çevrimiçi işbirlikli öğrenmeye dönük tutumları ve görüşleri. *İlköğretim Online*, 12(1), 283-294.
- Korkmaz, Ö. (2016). The effect of scratch- and lego mindstorms ev3-based programming activities on academic achievement, problem-solving skills and logical - mathematical thinking skills of students. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 73-88.
- Korkmaz, Ö., & Yeşil, R. (2009). Öğretim kademelerine göre öğrencilerin eleştirel düşünme düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 19-28.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (bdbd) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 143-162.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. (2017). A Validity and reliability of the computational thinking scales (CTS). *Computers in Human Behavior*, 1-43; doi:10.1016/j.chb.2017.01.005.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M., Oluk, A., & Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin bilgisayarca düşünme becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 68-87.
- Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 177-184.
- Korkut, F. (2005). Yetişkinlere yönelik iletişim becerileri eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2005), 143-149.
- Kubey, R., Lavin, M., & Barrows, J. (2001). Internet use and collegiate academic performance decrements: early findings. *International Communication Association*, 366-382.
- Kumcağız, H., Yılmaz, M., Balcı Çelik, S., & Aydın Avcı, İ. (2011). Hemşirelerin iletişim becerileri: Samsun ili örneği. *Dicle Tıp Dergisi*, 38,1, 49-56.
- Kurfiss, J. (1988). *Critical Thinking: Theory, research, practice, and possibilities*. ASHE-ERIC Higher Education Report No.2. Washington, DC: Association For The Study Of Higher Education.

- León, J., & Robles, G. (2015). Analyze your Scratch projects with dr. scratch and assess your computational thinking skills. *Scratch2015AMS*, (s. 1-7). Amsterdam, Netherlands.
- Liu, J., & Wang, L. (2010). Computational thinking in discrete mathematics. *2010 Second International Workshop on Education Technology and Computer Science*, (s. 413-416).
- Lu, J., & Fletcher, G. (2009). Thinking about computational thinking. *SIGSE'09*. Tennessee, USA.
- Lunenburg, F., & Lunenberg, M. (2014). Applying multiple intelligences in the classroom: a fresh look at teaching writing. *International Journal Of Scholarly Academic Intellecttual Diversity*, 16(1), 1-14.
- Lye, S., & Koh, J. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programing: What is next for k - 12? *Computers in Human Behavior*, 51-61.
- Magana, A., & Coutinho, G. (2017). Modeling and simulation practices for a computational thinking - enable engineering workforce. *Computer Application in Engineering Education*, 25(1), 62-78.
- MEB. (2017 a). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı*. Erişim Tarihi: 12 Şubat 2017, <http://mufredat.meb.gov.tr/Default.aspx>
- MEB. (2017 b). *Bilgisayar bilimi dersi öğretim programı kur1 - kur2*. Erişim Tarihi: 12 Şubat 2017, <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72>
- Mishra, P., & Yadav, A. (2013). Of art and algorithms: rethinking technology & creativity in the 21st centruy. *TechTrends*, 57(3), 10-14.
- Ocak, M., & Deveci Topal, A. (2010). Öğretimde yeni yaklaşımlar ve bilişim teknolojileri öğretimi. S. Şahin içinde, *Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Özel Öğretim Yöntemleri I -II* (s. 139-169). Ankara: Pegem Akademi.
- Oluk, A., & Korkmaz, Ö. (2016). Comparing students' scratch skills with their computational thinking skills in terms of different variables. *I.J. Modern Education and Computer Science*, 1-7.
- Orton, K., Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Jona, K., & Wilensky, U. (2016). Bringing computational thinking into high school mathmatics and science classrooms. *ICLS 2016 Proceedings*, (s. 705-712).
- Özdemir, E. (2015). *M. Metin (Ed.), Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özdemir, S. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimler Dergisi*, 3(3), 297-316.

- Özden, M. (2016). *Computational thinking*. Erişim Tarihi: 20 Kasım 2016  
<http://myozden.blogspot.com.tr/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca.html>
- Özden, Y. (2014). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özdoğan, E. (2008). İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 4. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutum ve başarısına etkisi: Bilgisayar destekli öğrenme ve küme destekli bireyselleştirme tekniği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, İzmir.
- Özyılmaz Akamca, G., & Hamurcu, H. (2005). Çoklu zeka kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen başarısı, tutumları ve hatırda tutma üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 178-187.
- Pan, V., & Tanrıseven, I. (2016). Öğretmen adaylarının işbirlikli-düzenleme durumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 377-390, DOI: <http://dx.doi.org/10.17860/efd.86508>.
- Plucker, J., Beghetto, R., & Dow, G. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, 39(2), 83-96.
- Qualls, J., & Sherrell, L. (2010). Why computational thinking should be integrated into the. *J. Comput. Sci. Colleges*, 66-71.
- Resnick, M., Ruck, N., & Maloney, J. (2017). *Preparing the next generation of computational thinkers: transforming learning and education through cooperation in decentralized networks*. 2017 tarihinde <http://web.media.mit.edu/~mres/proposals/NSF-CDI-proposal.pdf> adresinden alındı
- Royal Society. (2012). *Shut down or restart? The way forward for computing in UK Schools*. London: The Royal Academy Of Engineering.
- Sarawagi, N. (2010). A General education course - "introduction to algorithmic thinking" - using visual logic. *The Journal of Computing Sciences in Colleges* (s. 250-253). West Hartford: University of Hartford.
- Sarı, S., & Kunt, H. (2014). İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeylerine göre internet kullanım durumlarının belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 40(1), 263-280.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim 2016*, (s. 1-7). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Seçer, İ. (2013). *SPSS ve LISREL ile pratik veri analizi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Seferoğlu, S., & Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 193-200.

- Selby, C., & Woollard, J. (2010). Computational Thinking: the developing definition. *ACM*.
- Sengupte, P., Kinnebrew, J., Basu, S., Biswas, G., & Clark, D. (2013). Integrating computational thinking with k-12 science education using agent - based computation: a theoretical framework. *Educ Inf Technol*, 351-380, DOI 10.1007/s10639-012-9240-x.
- Sönmez, B. (2016). *Düşünme eğitimi dersinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Eskişehir: Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sümbül, A. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Konya: Çizgi Kitabevi.
- Şahiner, A., & Kert, S. (2016). Komputasyonel düşünme kavranı ile ilgili 2006 - 2015 yılları arasındaki çalışmaların incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(9), 38-43.
- Tarı Cömert, I., & Kayıran, S. (2010). Çocuk ve ergenlerde internet kullanımı. *Çocuk Dergisi* 10(4), 166-170.
- TDK. (2016). Türk Dil Kurumu Eğitim Terimleri Sözlüğü: Erişim Tarihi: 12 Şubat 2016, [http://tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.583040b8886a38.09932877](http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.583040b8886a38.09932877)
- The Collage Board. (2013). Erişim Tarihi: 12 Kasım 2016 <http://www.csprinciples.org/home/about-the-project/docs/csp-cf-2013.pdf?attredirects=0&d=1>
- The Collage Board. (2016). *AP Computer Science Principles Including the Curriculum Framework*. Erişim Tarihi: 12 Kasım 2016, <https://secure-media.collegeboard.org/digitalServices/pdf/ap/ap-computer-science-principles-course-and-exam-description.pdf>
- Timuçin, E. (2010). Bilişim teknolojileri öğretim yöntemleri. S. Şahin içinde, *Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Özel Öğretim Yöntemleri I-II* (s. 99-135). Ankara: Pegem Akademi.
- Toyran, G. (2015). *Okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerinin ve eleştirel düşünme eğilimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tsai, M. (2016). Research on multiple intelligences of junior high school students with different background variables. *Journal of Modern Education Review*, 6(1), 10-18, Doi: 10.15341/jmer(2155-7993)/01.06.2016/002.
- Tümekaya, S., & İflazoğlu, A. (2000). Ç.Ü. sınıf öğretmenliği öğrencilerinin otomatik düşünce ve problem çözme düzeylerinin bazı sosyo - demografik değişkenlere göre incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(6), 143-158.

- Uysal, E., & Eryılmaz, A. (2006). Yedinci ve onuncu sınıf öğrencilerinin kendini değerlendirmesiyle bulunan çoklu zeka boyutları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2006), 203-239.
- Veenman, S., Benthum, N., Bootsma, D., Dieren, J., & Kemp, N. (2002). Cooperative learning and teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 18(2002), 87-103.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Educ Inf Techno*, 20(2015), 715-728.
- Wang, S., & Reeves, T. (2007). The effects of a web - based learning environment on student motivation in a high school earth science course. *Education Tech Research Dev*, 169-192, DOI 10.1007/s11423-006-9016-3.
- Weinberg, A. (2013). Computational Thinking: An investigation of the existing scholarship and research. *Colorado State University - School of Education*, Yayınlanmamış doktora tezi.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., et al. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *J Sci Educ Technol*, 127-147, DOI 10.1007/s10956-015-9581-5.
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Commun. ACM*, 33-35.
- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Phil. Trans. R. Soc. A*, 3717-3725, doi:10.1098/rsta.2008.0118.
- Wing, J. (2010). *Computational thinking: What and why?*  
<http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>.
- Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in k-12 classrooms. *Tech Trends*, 565-568, DOI 10.1007/s11528-016-0087-7.
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, J. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(1), 1-5.
- Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambrusch, S., & Korb, J. (2011). Introduction computational thinking in education courses. *SIGCSE'11*. Texas USA: ACM.
- Yakubova, G. (2013). *The effects of a problem solving intervention in problem solving skills of students with autism during vocational tasks*. Unpublished doctoral dissertation. Purdue Üniversitesi, Submitted to the Faculty
- Yaman, S., & Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52.

Yecan, E., Özçınar, H., & Tanyeri, T. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görsel programlama öğretimi deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1), 377-393.

Yeşil, R., & Korkmaz, Ö. (2010). Reliability and validity analysis of the multiple intelligence perception scale. *Education*, 131(1), 8-32.

Yıldız, V. (1999). İşbirlikli öğrenme ile geleneksel öğrenme grupları arasındaki farklar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 155-163.

Zsakó, L., & Szlávi, P. (2012). ICT competences: algorithmic thinking. *Acta Didactica Napocensia*, 5(2), 49-58.



## 8. EKLER

- Ek 1: Kişisel Bilgi Formu
- Ek 2: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği
- Ek 3: Mantıksal Matematiksel Zekâ Özalğı Ölçeği
- Ek 4: İlköğretim Seviyesi Matematiksel Zekâ Özalğı Ölçeği
- Ek 5: İzin Belgeleri



- EK - 1

Sevgili Öğrenciler,

"Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi" nin araştırıldığı bu çalışmada sizlerin görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Sizden aşağıda yer alan bilgi formu ve anketlerde yer alan ifadeler için kendinize yakın ifadeyi ( X ) şeklinde işaretlenmeniz beklenmektedir. Sizlerin bu ölçeklere gerçek görüşlerinizi yansıtmanız araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği için oldukça önemlidir. Bu evraklar üzerine kimlik bilgilerinizi içeren herhangi bir açıklama lütfen yazmayınız. Araştırmama yaptığınız katkıdan dolayı teşekkür eder çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

#### KİŞİSEL BİLGİ FORMU

**Cinsiyet:** Kız ( ) Erkek ( )

**Sınıf:** 4 ( ) 6 ( ) 8 ( ) 10 ( ) 12 ( )

**Okul Türü:** İlkokul ( ) Ortaokul ( ) İmam Hatip Ortaokulu ( ) Düz Lise ( )

Fen Lisesi ( ) Anadolu Lisesi ( ) Meslek Lisesi ( ) İmam Hatip Lisesi ( )

Sağlık Meslek Lisesi ( ) Diğer ( )

**En son karnede yer alan matematik başarı notu :** \_\_\_\_\_

**Akıllı telefonunuz var mı?** Evet ( ) Hayır ( )

**Bilgisayarınız var mı?** Evet ( ) Hayır ( )

**Evinizde internet bağlantınız var mı?** Evet ( ) Hayır ( )

**Günlük kaç saat bilgisayar başında zaman geçiriyorsunuz?**

1 saatten az ( ) 1-3 saat ( ) 3-5 saat ( ) 5 saatten fazla ( )

**Ailenizin aylık geliri ne kadar?**

1500 TL'den az ( ) 1500 – 3000 TL arası ( ) 3000 – 4500TL arası ( ) 4500 TL'den fazla ( )

**Babanızın mesleği:**

Emekli ( ) Memur ( ) İşçi ( ) Serbest Meslek ( ) Çiftçi ( ) Çalışmıyor ( )

**Annenizin mesleği:**

Ev Hanımı ( ) Emekli ( ) Memur ( ) İşçi ( ) Serbest Meslek ( ) Çiftçi ( )



- EK – 2

## Sevgili Öğrenciler

Aşağıdaki maddeler bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmeye dönük hazırlanmış ve bir araştırmada kullanılacaktır. Araştırma dışında başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Lütfen her bir maddeyi dikkatle okuyup, sizi yansıtmaya düzeyini en olumludan (5) en olumsuz (1) doğru puanlayınız. Katılımınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

**Bilgisayarca Düşünme Ölçeği**

Bilgisayarca Düşünme Ölçeği		1	2	3	4	5
1	Kararlarının çoğundan emin olan insanları severim					
2	Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.					
3	Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.					
4	Bir sorunla karşılaştığımda, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.					
5	Bir problemin çözümünü verecek denklemleri hemen kurabilirim					
6	Matematiksel sembol ve kavramlar yardımıyla yapılan anlatımları daha kolay öğrendiğimi düşünürüm					
7	Sayılar arasındaki ilişkileri kolaylıkla yakalayabildiğime inanırım					
8	Sözel olarak ifade edilen bir matematik problemini sayısallaştırabilirim.					
9	Grup arkadaşlarımla birlikte işbirlikli öğrenme deneyimleri yaşamaktan hoşlanırım.					
10	İşbirlikli öğrenmede, grupla çalıştığım için daha başarılı sonuçlar elde ettiğimi/edeceğimi düşünüyorum.					
11	İşbirlikli öğrenmede grup arkadaşlarımla birlikte grup projesi ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.					
12	İşbirlikli öğrenmede daha çok fikir ortaya çıkıyor.					
13	Karmaşık problemlerin çözümüne yönelik düzenli planlar geliştirmede iyiyimdir.					
14	Karmaşık problemleri çözmeye çalışmak eğlencelidir.					
15	Zorlayıcı şeyler öğrenmeye istekliyimdir.					
16	Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.					
17	Problemin çözümünü zihnimde canlandırma konusunda sıkıntı yaşarım.					
18	Problem çözümünde X, Y gibi değişkenleri nerede ve nasıl kullanmam gerektiği konusunda sıkıntı yaşarım.					
19	Tasarladığım çözüm yollarını sırasıyla aşamalı bir şekilde uygulayamam.					
20	Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretemem.					
21	İşbirlikli öğrenme ortamında kendi düşüncelerimi geliştiremem.					
22	İşbirlikli öğrenme grup arkadaşlarıma bir şeyler öğretmeye çalışmak beni yoruyor.					

- EK – 3

## Mantıksal-Matematiksel Zekâ Ölçeği

Mantıksal-Matematiksel Zekâ Ölçeği		1	2	3	4	5
1	Sıfır, eşitlik, sonsuz gibi matematiksel kavramları kolaylıkla öğrenebildiğimi düşünüyorum					
2	Matematiksel işlemlere karşı özel ilgimin olduğunu düşünüyorum					
3	$\Pi$ , $\sqrt{X}$ , $X^2$ , $v$ , $\otimes$ , $\sin(x)$ , $\log 5$ , $H_2O$ , gibi özel sembollerin kullandığı ifadeleri kolaylıkla ve sıkılmadan okurum					
4	Bir problemin çözümünü verecek denklemleri hemen kurabilirim					
5	Sayılar arasındaki ilişkileri kolaylıkla yakalayabildiğime inanırım					
6	Matematiksel sembol ve kavramlar yardımıyla yapılan anlatımları daha kolay öğrendiğimi düşünürüm					
7	Aritmetik problemleri kafadan hesaplayabilirim					
8	Matematiksel formülleri hatırlama ve yorumlama konusunda kendimi başarılı görürüm					
9	Çevremdeki varlıkları geometrik şekillerle ilişkilendiririm					
10	Düşüncelerimi matematiksel kavram ve semboller (sınıflama, maddeleme, şemalaştırma vb.) yardımıyla aktarma konusunda başarılı olduğumu düşünürüm					
11	Matematik dersinde öğrendiğim kural ve ilkelerden, günlük yaşamımda etkin biçimde yararlanabildiğime inanıyorum					
12	Fizik, kimya ya da matematik alanında, bir soruyla ilgili inceleme ya da proje yapabileceğimi düşünüyorum					
13	Öğrendiğim matematik kural ve ilkeleri, fizik ve kimya derslerinde karşılaştığım problemlere uygulayabiliyorum					
14	Bir problemin çözümüne ilişkin farklı yollar belirleyebilirim					
15	Sudoku, bir kelime bir işlem gibi matematik bulmacalarını çözmeye başarılı olduğumu düşünüyorum					
16	Cevap vermeden önce soruyu iyice anlamaya çalışırım					
17	Diğer insanların çeşitli konulardaki düşüncelerini ve yaklaşımlarını anlamak benim için önemlidir.					
18	Bir şeye inanmam için mantıklı sebepler olmalıdır.					
19	İnsanların iyi bir düşünceyi savunmak için mantıksız, temelsiz veya kulaktan dolma fikirlere güvenmeleri beni rahatsız eder.					
20	Beni mantıklı biri olarak tanımlayabilirsiniz.					
21	Bir problemin çözüm yolunu öğrendikten sonra benzer problemleri çözebileceğim konusunda kendime güvenirim					

- EK – 4

### İlköğretim Düzeyindeki Öğrenciler İçin Mantıksal Matematiksel Zekâ Ölçeği

	<b>Mantıksal Matematiksel Zekâ Ölçeği</b>	<b>Hiç bir Zaman</b>	<b>Nadiren</b>	<b>Bazen</b>	<b>Sık sık</b>	<b>Her Zaman</b>
1	Sıfır, eşitlik, sonsuz gibi matematiksel kavramları kolaylıkla öğrenebildiğimi düşünüyorum					
2	Matematiksel işlemlere karşı özel ilgimin olduğunu düşünüyorum					
3	$\leq$ , $[AB]$ , $ AB $ , $\Pi$ , $\sqrt{X}$ , $X^2$ gibi özel sembollerin kullandığı ifadeleri kolaylıkla ve sıkılmadan okurum					
4	Bir problemin çözümünü verecek denklemi hemen kurabilirim					
5	Sayılar arasındaki ilişkileri kolaylıkla yakalayabildiğime inanırım					
6	Matematiksel sembol ve kavramlar yardımıyla yapılan anlatımları daha kolay öğrendiğimi düşünürüm					
7	Matematikte ilgili problemleri kafadan hesaplayabilirim					
8	Matematiksel işlemleri (formülleri) hatırlama ve yorumlama konusunda kendimi başarılı görürüm					
9	Çevremdeki varlıkları geometrik şekillerle ilişkilendiririm					
10	Düşüncelerimi matematiksel kavram ve semboller (sınıflama, maddeleme, şemalaştırma vb.) yardımıyla aktarma konusunda başarılı olduğumu düşünürüm					
11	Matematik dersinde öğrendiğim kural ve ilkelerden, günlük yaşamımda etkin biçimde yararlanabildiğime inanıyorum					
12	Fen bilimleri ya da matematik alanında, bir sorunla ilgili inceleme ya da proje yapabileceğimi düşünüyorum					
13	Öğrendiğim matematik kural ve ilkeleri, fen bilimleri derslerinde karşılaştığım problemlere uygulayabiliyorum					
14	Bir problemin çözümüne ilişkin farklı yollar belirleyebilirim					
15	Sudoku, bir kelime bir işlem gibi matematik bulmacalarını çözmeye başarılı olduğumu düşünüyorum					
16	Cevap vermeden önce soruyu iyice anlamaya çalışırım					
17	Diğer insanların çeşitli konulardaki düşüncelerini ve yaklaşımlarını anlamak benim için önemlidir.					
18	Bir şeye inanmam için mantıklı sebepler olmalıdır					
19	İnsanların iyi bir düşünceyi savunmak için mantıksız, temelsiz veya kulaktan dolma fikirlere güvenmeleri beni rahatsız eder.					
20	Beni mantıklı biri olarak tanımlayabilir					
21	Bir problemin çözüm yolunu öğrendikten sonra benzer problemleri çözebileceğim konusunda kendime güvenirim					

## • EK – 5



T.C.  
KASTAMONU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 75048956-44-E.2730940  
Konu : Anket İzni

08.03.2016

AMASYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : 26/02/2016 tarihli ve 044/198 sayılı yazınız.

İlgi yazınızda belirtilen Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ali OLUK'un "Bilgisayarca Düşünmenin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi" konulu anketi ilimiz Taşköprü ilçesinde bulunan ilkokul 4.sınıf, ortaokul 6.ve 8.sınıf ve liselerdeki 9.sınıf öğrencilerine 2015-2016 öğretim yılında gönüllük esasına göre eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmadan uygulaması ile ilgili Valilik Olur'u ilişikte gönderilmiştir.

Ekte gönderilen imzalı ve mühürlü anketin uygulanmasını, anketin tamamlanmasından itibaren iki hafta içerisinde CD'ye kayıtlı olarak iki örneğinin Müdürlüğümüze gönderilmesini arz ederim.

Cengiz BAHÇACIOĞLU  
İl Millî Eğitim Müdür V.

Ek:  
1- Valilik Oluru (1 Sayfa)  
2- Anket (6 Sayfa)

Saraçlar Mah.Bayındır Sok. No:8 37100 Kastamonu  
Telefon No: (0366) 214 1001 Faks No: (0366)214 6494  
e-Posta :bilgisayar37@meb.gov.tr  
İnternet Adresi :www.kastamonu.meb.gov.tr

Bilgi için: Uğur GÖKNER  
Memur  
Dahili : (121)

Mesut ŞEKER  
Müdür Yardımcısı  
(205)

## 9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

Ali OLUK, 1985 Kırıkkale doğumlu, evli ve bir çocuk babasıdır. İlk ve orta öğretimini Kırıkkale'de tamamladıktan sonra 2008 yılında Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nden mezun olmuştur. 2008- 2012 yılları arasında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı farklı okullarda bilişim teknolojileri öğretmeni olarak görev yapmıştır. 2012 yılında Kastamonu Üniversitesi Taşköprü Meslek Yüksek Okulu'nda öğretim görevlisi olarak çalışmaya başlamış ve halen bu göreve devam etmektedir.

E Posta : alioluk85@gmail.com

