

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÖZEL YETENEKLİ ÇOCUKLARDA NEUREGULIN-1 GENİ  
rs6994992 POLİMORFİZMİNİN ARAŞTIRILMASI**

**TUĞBA BÜŞRA BAYRAM**

**KOCAELİ 2020**

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ**  
**ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÖZEL YETENEKLİ ÇOCUKLARDA NEUREGULIN-1 GENİ**  
**rs6994992 POLİMORFİZMİNİN ARAŞTIRILMASI**

**TUĞBA BÜŞRA BAYRAM**

**Doç.Dr. Fikriye POLAT**

**Danışman, Kocaeli Üniv.**

**Doç.Dr. Yoca YÜZÜGÜLLÜ KARAKUŞ**

**Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.**

**Prof.Dr. Songül BUDAK DİLER**

**Jüri Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniv.**

**Tezin Savunulduğu Tarih: 23.01.2020**



## **ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR**

Biyoloji anabilim dalı açısından bakıldığında yeni sayılabilecek bu araştırma alanına ilgi duymamı sağlayan, yol göstericiliği ve danışmanlığı ile tezimi çok daha iyi bir seviyeye getirmemde yardımcı olan saygıdeğer hocam Doç. Dr. Fikriye Polat'a bütün önerileri, anlayışı ve yönlendirmeleri için çok teşekkür ediyorum. Tez çalışması süresince verdiği akademik bilgiler ve fikir alışverişleri bu tezin ortaya çıkmasında büyük bir rol oynamıştır.

Ayrıca her zaman benimle birlikte olan ve bu tez çalışması süresince sürekli bana destek olan sevgili aileme gösterdikleri sabır için teşekkür ediyorum.

Ocak- 2020

Tuğba Büşra BAYRAM

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
TABLolar DİZİNİ .....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	viii
GİRİŞ .....	1
1. GENEL BİLGİLER .....	3
1.1. Zekâ .....	3
1.1.1. Spearman tek faktör kuramı .....	4
1.1.2. Sternberg'in triarşik zekâ kuramı .....	4
1.1.3. Thurnstone grup faktörleri kuramı .....	5
1.1.4. Thorndike çok faktör kuramı .....	5
1.1.5. Çoklu zekâ kuramı .....	5
1.1.5.1. Sözel/dilsel zekâ özellikleri .....	7
1.1.5.2. Bedensel/kinestetik zekâ özellikleri .....	7
1.1.5.3. Müzikal/ritmik zekâ özellikleri .....	8
1.1.5.4. Sayısal - mantıksal zekâ .....	9
1.1.5.5. Doğa – natüralist zekâ .....	10
1.1.5.6. Sosyal/kişilerarası zekâ özellikleri .....	10
1.1.5.7. Görsel/uzamsal zekâ özellikleri .....	11
1.1.5.8. İçsel zekâ özellikleri .....	11
1.2. Yetenek .....	12
1.2.1. Üstün-özel yetenek .....	12
1.2.2. Üstün-özel yetenekli çocukların genel özellikleri .....	14
1.2.3. Üstün-özel yeteneklilerin sınıflandırılması .....	17
1.2.4. Üstün-özel yeteneklilerin tanılanması .....	18
1.3. Zekâ ve genetik faktörler .....	19
1.3.1. Özel yetenekli bireyler ve kalıtım .....	20
1.3.2. Zekâ ile ilgisi olduğu düşünülen genler .....	21
1.3.2.1. Apolipoprotein E .....	21
1.3.2.2. Östrojen reseptörleri .....	21
1.3.2.3. Androjen reseptör CAG tekrar polimorfizmi .....	22
1.3.2.4. Sex hormone binding globülin .....	22
1.3.3. Neuregulin I .....	23
2. MALZEME VE YÖNTEM .....	26
2.1. DNA İzolasyonu .....	26
2.2. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) .....	27
2.3. Agaroz Jel Elektroforezi .....	28
2.4. DNA Dizi Analizi .....	28
2.5. İstatistiksel Analiz .....	29
3. BULGULAR .....	30

4. TARTIŞMA.....	34
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	37
KAYNAKLAR.....	39
EKLER.....	46
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER.....	50
ÖZGEÇMİŞ.....	51



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. İnsan NGR1 gen dizisinde rs6994992 polimorfizmi.....	29
Şekil 3.1. NRG1 geni rs6994992 polimorfizmine ait PZR ürünlerinin jel görüntüsü. 1-8 Deney Grubu, 9-15 Kontrol Grubu. Marker: 100 bp DNA Ladder. ....	30
Şekil 3.2. NRG1 geni rs6994992 tek nükleotit polimorfizmi. Okunucundaki baz CC homozigot genotipine aittir.....	31
Şekil 3.3. NRG1 geni rs6994992 tek nükleotit polimorfizmi. Okunucundaki baz CT heterozigot genotipine aittir. ....	31
Şekil 3.4. NRG1 geni rs6994992 tek nükleotit polimorfizmi. Okunucundaki baz TT homozigot polimorfik genotipe aittir.....	31
Şekil 3.5. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren bireylerde NRG1 rs6994992 polimorfizmi % genotip dağılımları.....	33
Şekil 3.6. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren bireylerde NRG1 rs6994992 polimorfizmi % alel dağılımları.....	33
Şekil A.1. Kocaeli üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulu izin belgesi .....	47
Şekil B.1. Kocaeli valiliği il milli eğitim müdürlüğü izin belgesi.....	49

## TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. NRG1 genine ait ileri ve geri primerler .....	28
Tablo 2.2. NRG1 geni rs6994992 polimorfizmine ait PZR koşulları .....	28
Tablo 3.1. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerde demografik özellikler .....	30
Tablo 3.2. Özel Yetenekli ve Normal gelişim gösteren öğrencilerde NRG1 geni rs6994992 polimorfizmine ait genotip ve alel dağılımları .....	32



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
(g)	: Genel zekâ
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
g	: Gram
M	: Molar
Mb	: Megabaz
ml	: Mililitre
mM	: Milimolar
°C	: Santigrat
rpm	: Bir dakikada dönüş/devir sayısı
sn	: Saniye
V	: Volt
$\chi^2$	: Ki kare
$\mu$	: Mikron
$\mu$ l	: Mikrolitre

### Kısaltmalar

APO E	: Apolipoprotein E
AR	: Androjen Reseptör
BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezi
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
EGF	: Epidermal Büyüme Faktörü
EGFR	: Epidermal Büyüme Faktör Reseptörü
ESR 1	: Östrojen Reseptör 1
ESR 2	: Östrojen Reseptör 2
GABA	: Gamma Aminobutirik Asit
IQ	: Intelligence Quotient (Zekâ Katsayısı)
NRG1	: Neuregulin 1
OR	: Odds Ratio
PZR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
RNA	: Ribonükleik Asit
SHBG	: Sex Hormone Binding Globülin



## ÖZEL YETENEKLİ ÇOCUKLARDA NEUREGULIN-1 GENİ rs6994992 POLİMORFİZMİNİN ARAŞTIRILMASI

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Türk popülasyonunda, neuregulin-1 geni (NRG1) rs6994992 polimorfizminin özel yetenekli (üstün zekâlı) öğrencilerde herhangi bir rolünün olup olmadığını araştırmaktır.

Araştırmaya 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılı içerisinde, 5. Sınıfa giden özel yetenekli 97 öğrenci (deney) ve devlet okuluna giden normal gelişim gösteren 99 öğrenci (kontrol) dahil edildi. Gerekli izinlerin alındığı çalışmada öğrencilerden 200'er µl tükürük örnekleri alındı. Ardından DNA izolasyonu, Polimeraz Zincir Reaksiyonu-Agaroz jel elektroforezi teknikleri uygulandı. Elde edilen PCR ürünlerine DNA dizi analizi yapıldı.

Deney ve kontrol grupları arasındaki genotip dağılımlarındaki farklılıklar Binary Lojistik regresyonla ölçüldü, %95 güven aralığında rölatif risk hesaplandı. NRG1 rs6994992 polimorfizmi için CC (yabanıl tip), CT (heterozigot), TT (polimorfik tip) genotiplerinin frekansları sırasıyla deney grubu için %33,0, 53,6 ve 13,4 iken kontrol grubunda % 33,0, 60,0 ve 7,0 olarak incelendi. Deney ve kontrol grupları arasında genotip ve alel dağılımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

Sonuç olarak, Türk toplumunda 5. sınıfa devam eden özel yetenekli öğrencilerle normal gelişim gösteren öğrenciler arasında NRG1 geni rs6994992 polimorfizmi için istatistiksel olarak önemli bir sonuç tespit edilemedi. Bu çalışma Türk özel yetenekli öğrenciler üzerinde, NRG1 geninde yapılan ilk çalışmadır. Toplumumuzda özel yetenekli öğrencilerin genetik profillerinin çıkarılması için NRG1 dışında başka genlerin de çalışılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** NRG1, Özel yetenek, Polimorfizm, rs6994992, Türk popülasyonu.

## **INVESTIGATION OF NEUREGULIN-1 GENE rs6994992 POLYMORPHISM IN CHILDREN WITH SPECIAL SKILLS**

### **ABSTRACT**

The aim of this study is to investigate whether rs6994992 polymorphism into NRG1 gene has a role in students with special abilities (gifted) in Turkish population. During the 2017-2018 academic year, 97 gifted students at the 5th grade (experimental) and 99 students (control) with normal development were included to this study. Having taken the necessary permissions, 200- $\mu$ l saliva samples were taken from the students. Then, the DNA isolation, polymerase chain reaction (PCR), and agarose gel electrophoresis techniques were implemented. DNA analysis was performed on the PCR products obtained.

The differences in genotype distributions between the experimental and control groups were measured using binary logistic regression and relative risk was calculated at the confidence interval of 95%. For polymorphism rs6994992 of NRG1, the frequencies of the genotypes CC (wild type), CT (heterozygote), TT (polymorphic type) were observed to be 33.0%, 53.6%, and 13.4% for the experimental group and 33.0%, 60.0%, and 7.0% for the control group. No statistically significant difference was found between the experimental and control groups in terms of genotype and allele distribution.

In conclusion, no statistically significant difference was found between the gifted and normal-development students attending the 5th grade in terms of polymorphism rs6994992 of the NRG1 gene in Turkish population. This is the first study conducted on the NRG1 gene of Turkish gifted students. We suggest that other studies should be conducted on other genes in order to prepare the genetic profiles of gifted students in our population.

**Keywords:** NRG1, Gifted, Polymorphism, rs6994992, Turkish population.

## GİRİŞ

İnsanoğlu ilk yaratılışından günümüze kadar, öncelikli olarak yakın çevresini daha sonrasında da dünya genelini etkileme ve tanılama gayretinde olmuştur. Bu gayret, zihinsel kapasitesi, problem çözme becerisi, yaratıcı olması ve liderlik yönleriyle diğer kişilerden daha üstün seviyede olan bireyler vasıtasıyla ortaya çıkmıştır. Toplumların nüfus ortalamasının yaklaşık olarak %2'lik kısmında yer alan özel yetenekli bireyler tanınmaları, eğitim durumları ve istihdam edilmeleri bakımından çok yönlü bir şekilde araştırmalara konu olmuştur (Yıldırım, 2006).

Zekâ, deneyimlerden öğrenme ve ortamlara uyum sağlama, şekil verme ve seçme yeteneğidir. Geleneksel standart testlerle ölçülen (ham puanlar) zekâ, kullanım ömrü boyunca ve ayrıca nesiller boyunca farklılık göstermektedir. Zekâ kısmen beynin biyolojisi açısından, özellikle de prefrontal kortekste işleyişiyle ilgili olarak anlaşılabilir ve ayrıca en azından insanlarda, beyin büyüklüğü ile de ilişkilidir. Genlerin ve çevrenin etkilerinin araştırılması, kalıtım derecesi sosyoekonomik durumun ve diğer faktörlerin bir fonksiyonu olarak değişmekle birlikte, kalıtım derecesi katsayısının (genetiğin fenotipik varyasyona oranı) 0,4 ile 0,8 arasında olduğunu göstermektedir. Ölçülen zekâ oranlarında ırksal farklılıklar gözlemlenmiştir, ancak ırk biyolojik değişkenlerden ziyade sosyal olarak inşa edilmiştir, bu nedenle bu farklılıkları yorumlamak zordur (Yıldırım, 2006).

Colom ve diğerleri (2010) tarafından yapılan faktör analitiği araştırmasında, zekânın piramit gibi hiyerarşik bir yapıya sahip olduğu görüşü belirtilmektedir. Hiyerarşinin tepesinde (stratum III) bulunan genel zekâyı (g) temsil eden bir faktör için güçlü kanıtlar vardır. Bu g faktörü, bireyin indüksiyon, akıl yürütme, görselleştirme veya dil anlama testlerini yaparken alabileceği zorluk seviyesinin bir endeksini sağlar. Hiyerarşide daha düşük bir sırada (stratum II), birkaç geniş yetenek faktörü göze çarpmaktadır: akışkan zekâsı, kristalize zekâ, genel hafıza, görsel algı, işitsel algı, alma veya bilişsel hız. Son olarak, tabaka I, indüksiyon, sözlük bilgisi, ilişkisel bellek, mekansal ilişkiler, genel ses ayrımcılığı veya fikirsel akıcılık gibi özel yeteneklere dayanır. Zekâ kavramının tanımlanmasındaki temel nokta, beyin

yapısının incelenmesidir. Nörobilim dalındaki bilim adamları, zekâyı tanımlayabilmek için beyin yapısını çözmeye odaklanmışlardır. Nörobilim dünyası beyni, oldukça kompleks yapılı olarak açıklar. Günümüz bilgi ışığında zekâ kavramı için beyin yapısı ve genetik faktörlerin yanında çevresel etmenlerin de katkısı olduğu konusunda tek bir çatı altında toplanmışlardır (Kaya ve Oğurlu, 2015).

İnsan zekâsının nörobiyolojik temelinde, bazı insanların beyinleri, diğerlerinininkinden daha verimli görünmektedir. Bu farklılıkların biyolojik temellerini anlamak, temel ve uygulamalı nörobilim için çok önemlidir. Asıl sır beynimizdeki hücrelerde yatmaktadır. Bununla birlikte, günümüzde, zekânın nörobiyolojisi üzerine yapılan araştırmalar iki ana stratejiye bölünmüştür: beyin görüntüleme çalışmaları, makroskopik beyin yapısını ve zekâ ile ilgili beyin alanlarını belirleme fonksiyonunu araştırırken, genetik birliktelik çalışmaları, zekâyla ilişkili genleri ve genetik yerleri tespit etmeyi amaçlamaktadır. Beyin hücrelerinin özelliklerinin zekâ ile nasıl ilişkili olduğu hakkında tam anlamıyla net bir şey bilinmemektedir. Bununla birlikte, transkriptomiklerin ve zekânın hücresel sinirbiliminin ortaya çıkması üçüncü bir strateji sağlamış ve zekâ ile beyin fonksiyonu ve yapısı için tanımlanmış genler arasındaki boşluğun kapatılmasına katkı sağlamıştır (Goriounova ve Mansvelde, 2019).

Özel yetenekli bireyler için zekâ kavramı, tam anlamıyla karmaşık bir yapıdan oluşan beynin nörotik bağlantılarının kuvvetli olması, beyni besleyen glial hücrelerin yoğun olması ve buna bağlı olarak düşüncelerinde, akıl yürütmelerinde akıcı davranmaları olarak tanımlanmıştır. Bilim adamları, zekâ kavramının biyolojik faktörlerin incelenmesi ile tanımlanabileceğini öne sürmüştür (Kaya ve Oğurlu, 2015).

Bu çalışmanın amacı, 5. sınıfa giden özel yetenekli öğrencilerde NRG1 geni rs6994992 polimorfizminin zekâ üzerine herhangi bir rolünün olup olmadığını araştırmaktır.

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Zekâ

Zekâ, araştırmacıların yüzyıldan fazla bir süre boyunca ilgilerini çeken karmaşık bir olgudur. Pek çok psikolog zekâyı farklı bakış açılarından tanımlamaya çalışmıştır. Zekânın tanımı “kendine uyum sağlama yeteneği” olarak yapılmaktadır (Binet ve Simon, 1905). Bir başka tanıma göre de “bir organizmanın yeni sorunları çözme yeteneği” şeklinde ifade edilmektedir (Bingham, 1937). Başka bir bakış açısına göre ise “bir bireyin amaçlarına uygun davranma, rasyonel olarak düşünme yeteneğini içeren küresel bir kavram ve çevre ile etkin bir şekilde başa çıkmak” olarak tanımlanmaktadır (Aiken, 1987).

Daha geniş anlamda, Gottfredson (1997) zekâyı şöyle tanımlamıştır: Zekâ, diğer şeylerin yanı sıra, akıl yürütme, planlama, problem çözme, soyut düşünme, karmaşık fikirleri anlama, hızlı öğrenme ve deneyimlerden öğrenme becerisini içeren çok genel bir zihinsel yetenektir. Bu sadece kitap öğrenme, dar bir akademik beceri ya da sınav alma yeteneği değildir. Daha ziyade, çevremizi anlama, yakalama, anlam verme veya yapılması gerekenleri anlama gibi daha geniş ve derin bir yeteneği yansıtıyor. Zekânın tekil bir nicelik şeklinde yorumlanması ilk olarak Spearman (1904) tarafından çalışmalarda görülmektedir. Spearman’dan sonra bir gelenek halinde zekânın ölçüm ve değerlendirme işleminin yapılmasına devam edilmiş ve zaman içinde saygıyla karşılanan özgün bir çalışma disiplini durumunu almıştır (Uluç ve diğ., 2011).

Thorndike’a (1909) göre zekâ, üç boyut içinde değerlendirmeye alınmıştır. Bunlar soyut, sosyal ve mekanik kavramlarıyla ifade edilmiştir. Gardner ise zekânın tek bir unsur ile izah edilemeyecek kadar çok sayıda yeteneği kapsadığını savunmuştur. Zekâyı problem çözme yetisi ya da bir veya çok sayıda kültürel değeri bulunan bir eser çıkarabilme becerisi şeklinde tanımlamaktadır. Gardner tarafından geliştirilen Çoklu Zekâ Kuramında da zekâ testlerinin yalnızca bir tek potansiyel ölçmesinin aksine, insanda var olan zekâ- yetenek farklılıklarının çok sayıda olduğuna vurgu

yapılmaktadır. Bu yaklaşım ile Gardner, çoklu zekâ ve yeteneklerin pek çok disiplin ile ilişkisi ve önemini ifade etmiştir. Eğitim sistemi bünyesinde çocuklar, genel olarak üç seviyenin denkliğinde olan öğrenme gruplarına ayrılabilirler (Karagöz, 2016).

- Ortalama öğrenme potansiyeline sahip olanlar
- Ortalama üstü öğrenme potansiyeline sahip olanlar
- Ortalama altı öğrenme potansiyeline sahip olanlar

Bahsi geçen bu üç grup dışında iki küçük grup daha bulunmaktadır. Bunlardan birisi güç öğrenen öğrencilerin bulunduğu “zihinsel engellilerden” oluşan gruptur. Diğer grup da süratli ve yüksek öğrenme yetisine sahip olan “özel yetenekli çocuklardan” oluşmaktadır. Zekâ üzerine bilimsel incelemeler yapılırken ülkemizde de bu alanda çalışmalar başlatılmıştır. Bu çalışmalardan ilki, İbrahim Alaeddin’in 1914’te çevirisini yaptığı, Maarif Nezareti’nin 17 numara ile yayınlanan “Zekânın Mukayesesi” adlı eserdir. Bu çalışmada genç bireylerin, erişkinlerin, öğrenci velilerinin ve eğitimcilerin zekâ hakkındaki fikirleri ve zekânın ölçümünün yapılması hususunda yeni oluşturulan testlerin incelemeleri yapılmıştır (Karagöz, 2016).

### **1.1.1. Spearman tek faktör kuramı**

20. yüzyılın başlarında yaşamış olan Spearman, bir psikolog olarak zekâ üzerine araştırmalarını yapmıştır. Onun geliştirdiği Tek Faktör Kuramına göre; zekânın genel bir yapısı bulunmaktadır. Bu bakımdan zekâ, zihinsel enerjinin ve her türlü davranışın kaynağı konumundadır. Bu bilgiden hareketle herhangi bir alanda üst düzey zekâ veya yetide olan bir bireyin yüksek ihtimalle farklı alanlarda da bu yeteneğini yansıtabileceğini savunur. 1904 yılı itibariyle Spearman tarafından ilk kez “g” olarak ifade edilen genel zekâ (general ability) öne sürülmüştür. Aynı zamanda Spearman, tarihte adını faktör analizi tekniğini ilk kullanan ve zekâ faktörlerinden ilk bahseden kişi olarak duyurmuştur (Mertol, 2014).

### **1.1.2. Sternberg’in triarşik zekâ kuramı**

Zekâ üzerine çalışmalar yapan Sternberg, zekâ kavramını pratik bilgi ile birleştirmiş ve yeniden tanımını yapmıştır. Sternberg tarafından geliştirilen Triarşik Zekâ

Kuramına göre zekânın kendi içinde etkileşim halinde olan farklı bileşenlerden meydana geldiğini savunmaktadır. Triarşik Kuram; bilimsel, bağlamsal ve deneysel olmak üzere üç alt kuramdan oluşmaktadır. Kuram genelinde hakim olan görüş, bireyin iç ve dış dünyası ile tecrübelerinin zekâ ile ilişki halinde olduğu yönündedir (Yıldırım, 2006).

### **1.1.3. Thurnstone grup faktörleri kuramı**

Thurstone, Spearman'ın genel zekâ görüşüne karşı çıkmıştır. Ona göre zekâ, belirli sayılarda birincil yeteneğe bölünebilmektedir. Bahsi geçen bu yetenekleri ortaya çıkarabilme adına çok sayıda maddeden oluşan, çeşitli türlerde testlerin sonuçlarına faktör analizi uygulamasında bulunmuştur (Mertol, 2014).

Thurnstone, geliştirdiği Grup Faktörleri Kuramında, zekâyı çok boyutlu bir şekilde ele almıştır. Gerçekleştirdiği çalışmalar neticesinde her boyutun bir zihinsel yeteneğe karşılık geldiğini belirtmiştir. Bu zihinsel yetenekler de birbirlerinden tamamen bağımsız bir şekilde sanki bir mozaik gibi konumlanmışlardır. Faktörlerin yorumlarını yaparken, Gestalt psikolojisi kavramlarından faydalanmıştır (Mertol, 2014).

### **1.1.4. Thorndike çok faktör kuramı**

Thorndike, literatüre adını modern eğitim psikolojisinin kurucusu olarak yazdırmıştır. Zekâ üzerine yürüttüğü çalışmaların ilk zamanlarında Thorndike, Spearman'ın görüşlerini desteklemiştir. Ancak çalışmaları üzerinde yol aldıkça zekânın “g” gibi yalnızca tek bir faktör ile açıklanmasının mümkün olmayacağı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmaları sonunda vardığı noktada; Thorndike, çeşitli türden zihinsel problemlerin çözümünde bir tane değil, farklı türde faktörlerin bulunduğunu ileri sürmüştür. Üç tür zekânın varlığından bahsetmiştir. Bunların pratik (mekanik) zekâ, toplumsal (sosyal) zekâ, soyut ve sözlü zekâ olduğunu belirtmiştir (Mertol, 2014).

### **1.1.5. Çoklu zekâ kuramı**

Zekâ muhakeme, problem çözme ve öğrenme için genel bir zihinsel yetenek olarak tanımlanır. Akıl yürütme, problem çözme ve öğrenme insan zekâsının önemli

yönleridir. Zekâ, oluşum mekanizması gereği; algı, dikkat, hafıza, konuşma veya planlama gibi işlevleri bir bütün haline getirir. Zekâ üzerine yapılan araştırmalardaki bulgular, zihnin tüm bu yeteneklerin toplamı olarak sonuçlandırmıştır (Pfeifer ve Scheier, 2001). Latince ‘intellectus’ kelimesinden günümüze türetilen zekâ için, değişen koşullara uyum sağlayabilme, iç dengenin korunabilmesi, sayısal ve sözel mantığı oluşturabilmesi, istemli ve istemsiz kas hareketlerinin sağlanabilmesi gibi açılımlarla da ifade bulmuştur (Pfeifer ve Scheier, 2001). Wechsler (1958), zekâ tanımını yaparken bireyin rasyonel düşünme, bilinçli davranma ve çevresiyle uyum içerisinde olabilme becerilerinin tümü olarak değerlendirmiştir. Piaget, çevreye ve yeni durumlara uygun biçimde düşünüp davranarak uyum sağlama yeteneğini zekâ olarak nitelendirmektedir. Binet (1905) için zekâ tanımı ise çevreye uyum sağlayabilme yeteneği olarak öne sürülmüştür (Akboy ve İkiz, 2007).

Zekâyı tek bir açıdan ele almak yerine yeni bir boyut kazandıran Gardner, farklı bir kalemle ele almıştır. Gardner, zekâ kavramını embriyonun oluşumundan başlayarak tüm gelişim evrelerinde farklı değerlendirme yapmıştır. Çoklu zekâ olarak tanımladığı Gardner kuramları için, zekânın geliştirilebilir bir yapı olduğunun altını çizmiştir. Gardner, Çoklu Zekâ Kuramı teorisini açıklarken, zekânın genetiksel olsa da zekâ alanlarının geliştirilebileceği vurgusunu yapmıştır. Zekânın gelişim göstermesi için beynin sürekli uygulama ve etkinlik içerisinde olması gerektiğini savunmuştur (Bümen, 2005).

Tek bir beyin alanına hitap eden uygulama ve etkinlikler yerine farklı alanların da çalışmasını destekleyecek etkinliklerin varlığı faydalı olacaktır. Bireysel farklılıkların olduğu zekâ alanları için hazırlanacak olan etkinlikler Çoklu Zekâ Kuramı teorisine göre daha kapsamlı olacaktır. Çoklu Zekâ Kuramı teorisine göre hazırlanan uygulamalar zekâ alanlarının gelişimine önemli ölçüde katkı sağlayacaktır (Temiz, 2007).

Zekâ alanlarının geliştirilmesini sağlayacak yapıda uygulamaların hazırlanması bireylerde öğrenmenin kalıcılığında da doğru orantı sağlayacaktır. Her bir zekâyaya etki eden uygulama farklı olduğundan Çoklu Zekâ Kuramı teorisine göre zekâ çeşitleri aşağıda sıralanmıştır;



1. Sözel/Dilsel Zekâ
2. Bedensel/Kinestetik Zekâ
3. Müzikal/Ritmik Zekâ
4. Sayısal/Mantıksal Zekâ
5. Doğa/Natüralist Zekâ
6. Sosyal/Kişiler arası Zekâ
7. Görsel/Uzamsal Zekâ
8. İçsel Zekâ

#### **1.1.5.1. Sözel/dilsel zekâ özellikleri**

Bireyler dil yoluyla birbirleriyle ve çevreleriyle iletişimde bulunur. Her bireyin kendini ifade edecek bir hikayesi vardır ve bu ancak dilsel zekâ ile mümkündür. İnsan, zihnindeki düşüncelerini ifade edebilme ve anlatılanları zihninde anlamlandırabilmeyi ancak dilsel zekâ ile gerçekleştirir (Magazine, 2009).

Dilsel zekâ için ana dilindeki kelimelerle bir şair veya bir yazar gibi kullanabilme kapasitesi olarak da vurgulanmıştır. (Saban, 2010; Bümen, 2005; Temiz, 2007).

Sözel zekâsı gelişmiş olan bireylerde görülen belli başlı özellikler şunlardır;

- Bireyler kendini ifade etmesinde zorluk yaşamaz.
- Sözlü veya yazılı iletişimleri güçlüdür.
- Farklı diller öğrenme yatkınlıkları ve istekleri vardır.
- Toplumda iletişim kurmaktan zevk alırlar.
- Görsel kaynakların aksine yazılı kaynaklar dikkatlerini çeker.
- Sözel ve dilsel zekâsını geliştirici oyunlar oynamaktan hoşlanırlar (Temiz, 2007).
- Dilsel zekâyâ sahip olan bireyler, kendilerini bu alanda sürekli geliştirdikleri için, toplum içerisinde sürekli iletişim halindedirler. İnsanları diğer canlılardan ayıran en önemli farklardan biri de dil unsuru olmasından kaynaklı iletişim bireyler arasında oldukça önemli bir faktördür (Temiz, 2007).

#### **1.1.5.2. Bedensel/kinestetik zekâ özellikleri**

Sporcular, cerrahlar, koreograflar ve el sanatları insanları bedensel kinestetik zekâ kullanır. Bireylerin vücudunun bir kısmını ya da tamamını kullanmalarını sağlar.

Bedensel kinestetik zekâya sahip öğrenciler, okul projelerinde yazı yazmak yerine modeller yaparak başarıya yürürler (Magazine, 2009).

Beden eğitimi derslerinde de oldukça kendini belli eden bu öğrenciler için dikkat çekici ilk görüntü bedenleridir. Bedensel zekâya sahip insanlar için olmazsa olmazları vücutları olduklarından beden eğitimi gibi derslerden oldukça zevk alırlar ve bedenlerini geliştirici her türlü faaliyeti gerçekleştirmekten kaçınmazlar. Örneğin; koşmak, zıplamak, atlamak onlar için oldukça eğlenceli faaliyetlerdir. Gardner için bedensel zekâ, çeşitli yollardan bedeni şekle sokma ve kendini bedensel yolla ifade etmektir. Bir durumu gerçekleştirirken bedeni tam anlamıyla kullanma olarak da bilinmektedir (Gardner, 2010).

Bedensel zekâsı gelişmiş olan bireylerin ayırt edici özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Günlük hayatlarında hareket etmeyi severler ve hareket etme yetenekleri gelişmiştir.
- Kendilerini ifade ederken jest ve mimik kullanmaktan hoşlanırlar.
- Spor etkinliklerinde oldukça etkindirler.
- Cisimlere dokunarak algılamayı severler.
- Yerlerinde sabit kalmaktan hoşlanmazlar (Kabapınar, 2014).

Pasif kalmak böyle öğrenciler için kâbus gibidir. Onlar için en hayati kavram hareket etmektir. Bilgiye ulaşmanın yolunda dokunmak bu öğrenciler için başarı demektir (Ellison, 1992).

### **1.1.5.3. Müzikal/ritmik zekâ özellikleri**

Ses bestecileri ve enstürmanistlerin etkin olduğu zekâ alanıdır. Gardner, yaptığı çalışmalarda küçük yaşta müziğe ilgisi olan bireyleri araştırmıştır ve müzikal ilgiyi genetik olarak ilişkilendirmiştir. Beynin bölümlerinin müziğin algılanmasında oldukça etkin olduğunu belirtmiştir (Gardner, 1993).

Müziğin tüm çeşitlerinin algılanabilmesi, yorumlanabilmesi yeteneğine müzikal/ritmik zekâ olarak bakılmaktadır. Bireylerin hayatlarına devam ederken yaşadıkları olayları müzik ışığında yorumlamaları olarak da tanımlanmıştır (Saban, 2010).

Müzikal zekâsı gelişkin olan bireylerde gözlemlenen özellikler şu şekilde sıralanabilir;

- Çevreden gelen seslere duyarlıdırlar ve gelen sesleri anlamlandırırırlar.
- Müzikal gösterileri izlemekten zevk alırlar.
- Günlük yaşamlarının her anında müzik dinlemek isterler.
- Tempo, ritm tutmayı severler.
- Müzik aleti çalmaktan çok hoşlanırlar (Temiz, 2007).

Müzikal zekâyâ sahip öğrenciler için görme duyusu ikinci plandadır. Hayatı her daim ritm çerçevesinde yaşayan böyle bireyler için işitme duyuları ön plandadır ve hayata bu pencereden bakmak onlara haz verir (Al, 2016).

#### **1.1.5.4. Sayısal - mantıksal zekâ**

Bu zekâ alanı bireylerin soyut düşünebilmelerini ve düşüncelerini bir bütün haline getirebilmeyi sağlar (Armstrong, 2009).

Sayılarla uğraşmak, problem çözmek ve olayları farklı açılardan değerlendirmek bu zekâyâ sahip kişiler için oldukça keyif vericidir. Bireyler karşılaştıkları olayları neden sonuç ilişkisi içinde değerlendirme yaparak anlamlandırır. Olayların benzerlik ve farklılıklarını ortaya koyarak mantıksal bir yolda yürümeyi tercih ederler (Saban, 2010).

Matematiksel zekâsı gelişmiş olan bireylerin ayırt edici özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Problemlerle baş etmektен oldukça zevk alırlar.
- Sayılar mantıksal zekâyâ sahip kişiler için vazgeçilmezdir.
- Elde ettikleri verileri benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırırırlar.
- Olayları iyi analiz ederler.
- Karmaşık olaylar karşısında kolayca bağlantı kurabilirler (Bümen, 2005; Kabapınar, 2014).

#### **1.1.5.5. Doğa – natüralist zekâ**

Natüralist zekâyâ sahip kişiler, doğa alanlarını kategorize etmeyi severler. Hayvanlar, bitkiler ve doğadaki diğer nesnelere tanımak natüralist zekâyâ sahip kişiler için keyif vericidir (Magazine, 2009).

Doğadaki değişimleri gözlemlemeyi seven bu kişiler; arkeolojik çalışmalara, hayvanlara, bitkilere, denize, toprağa karşı oluşan zekâdır. Çevreye karşı oldukça duyarlıdır ve çevreye herhangi bir zarar gelmesini istemezler (Kabapınar, 2014). Ayrıca doğacı zekâ alanı doğada var olan bitki ve hayvanları sınıflandırabilme becerisini de içinde barındırır (Bümen, 2005).

Doğacı zekâsı gelişmiş olan bireylerin ayırt edici özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Doğa yürüyüşlerine katılmayı severler.
- Doğadaki değişimleri merakla gözlemlerler.
- Çevre bilinçleri gelişmiştir.
- Doğa ile ilgili makale okumayı severler.
- Toprak ile ilgilenmeleri hobileri arasındadır.
- Evlerinde hayvan beslerler (Temiz, 2007).

Natüralist kişiler, şehrin kalabalık yaşamından ziyade doğa yaşamını tercih ederler. Doğa ile ilgili seminerler, natüralist kişiler için vazgeçilmezdir. Doğa değişimlerini merakla araştırır, doğada olmanın huzuruyla yaşamını sürdürürler (Kabapınar, 2014).

#### **1.1.5.6. Sosyal/kişilerarası zekâ özellikleri**

Sosyal zekâsı gelişmiş olan bireyler için akla ilk gelen ifadeler; kalabalık ortamlara kolay uyum sağlamak, yeni insanlarla tanışmak, miting ve protestolara katılmak olarak tanımlanır. Çevreleriyle iletişimi güçlü olan sosyal zekâyâ sahip kişiler bu özelliklerinden dolayı insanların ruh halini anlama ve çözüm getirebilme becerisine de sahiptirler. Böylelikle problemlerine çözüm getirip, insanları mutlu etme konusunda en becerili kişiler olarak tanınırlar (Bümen, 2005; Temiz, 2007).

Sosyal zekâsı gelişmiş olan bireylerin ayırt edici özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- İletişim kurmak bu kişiler için huzur vericidir.
- Farklı kişilerle tanışmayı severler.
- Kişilerin ihtiyaçlarını karşılama kapasiteleri yüksektir.
- Empati kurma yetenekleri gelişmiştir.
- Sosyal sorumluluk projelerinde bulunmayı talep ederler (Saban, 2010).

#### **1.1.5.7. Görsel/uzamsal zekâ özellikleri**

İnsanların görsel zekâsını mümkün kılan bu zekâ türünde; görüntüyü bilgiye dönüştürmeyi mümkün kılar. Meslek gruplarından heykeltıraş, mimar ve mühendisler bu zekâ alanında ön plandadırlar (Magazine, 2009).

Yazılı belgeler yerine görsellere dikkatine verip gördüklerini belleklerine yerleştiren kişilerdir. Renkler onlar için dünyayı yaşanılır kılan en önemli özelliktir.

Gardner, görsel zekâyı tanımlarken; dünyanın doğru bir biçimde algılanması ve değişen koşullara rağmen başlangıçtaki algıyı hatırlama becerisi cümlelerini sarf etmiştir (Gardner, 2010).

Görsel zekâsı gelişmiş bireylerin genel özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır;

- Hayal kurma becerileri gelişmiştir.
- Adres ve yön bulmakta zorlanmazlar.
- Resim yapmaktan zevk alırlar.
- Çizimleri gelişmiştir.
- Sanatsal aktivitelere sık katılırlar (Temiz, 2007).

#### **1.1.5.8. İçsel zekâ özellikleri**

Olayların dışsal boyutlarını araştırmaktan çok içsel faktörlerini ele alan kişiler olarak tanınırlar. Onlar için konuşmak ve değerlendirme yapmak olmazsa olmazdır. Hayata yön veren kişilerin kendileri olduklarına inanırlar (Al, 2016).

İçsel zekâ, aynı zamanda hayata dair duygu ve düşünceler oluşturulurken hayat felsefesi olarak da tanımlanır. Bireyler kendilerini tanır, olumlu ve olumsuz yanlarını bilir ve buna uygun yaşam standartı oluştururlar (Saban, 2010).

İçsel zekâya sahip olan bireylerdeki özellikler şöyle sıralanabilir;

- Duygu ve düşüncelerini değerlendirebilirler.
- Toplumdaki bireylere göre kendilerine olan güvenleri yüksektir.
- Kendi kişilikleri hakkında içsel yorum yapmayı severler.
- Kişisel farkındalıkları yüksektir.
- Akıl yürütme becerilerine sahiptir (Bümen, 2005).

## **1.2. Yetenek**

Türkçe’de “yetenek” sözcüğü “bir duruma uyma konusunda organizmada bulunan ve doğuştan gelen güç, kapasite” olarak tanımlanmaktadır. İngilizce’de ise yeteneği ifade eden iki ayrı terim kullanılmaktadır. Bunlar “gift” ve “talent” terimleridir. “Gift” terimi tanrı tarafından, doğuştan bahşedilen armağan anlamına gelmekte; “talent” terimi ise marifet, hüner anlamına gelmektedir. İngiltere’de bilim ve eğitim çevrelerinde daha çok kullanılan ve bu iki terimi de içeren “ability” terimi, yetenekleri zihinsel ve zihinsel olmayan gibi ikili bir sınıflamaya sokmadan “yetenek” sözcüğünün başına getirilen ada bağlı olarak birçok yetenek alanını ifade etmektedir (Akarsu, 2004)

### **1.2.1. Üstün-özel yetenek**

Zekâ kavramı üzerine yapılan ilk çalışmalardan bu yana “üstünlük” kavramına açıklık getirilmeye çalışılmıştır. Sıklıkla üstün zekâ, özel yetenek kavramlarının birbirlerinin yerine kullanılmasına karşın bu husus ile alakalı olarak ortak fikir birliği yapılmış tek bir tanım bulunmamaktadır. Yirminci yüzyıl ile birlikte yaygın bir şekilde kullanılan üstün zekâ kavramı, temel olarak bilişsel zekâ puanını ölçüt olarak almaktadır. Puanlama sonucunda 130 puan ve üzerinde olanlar özel yetenekli bireyler olarak nitelendirilmektedir. İlerleyen zamanlarda müzik, spor, sanat ve liderlik türü alanlarda kendini ispatlayan kişilerin, bilişsel zekâ puanlamasında yüksek düzeyde puan alan kişilerden farklı oldukları düşünölmeye başlanmıştır. Bu durum üzerine bu kişileri farklı ifadelerle tanılama ihtiyacı hissedilmiş ve üstün yetenek kavramı gündemde yerini almıştır (Clark, 2002).

1900'lü yılların başlarında dünyada üstün zekâ kavramı yerini özel ve üstün yetenek kavramlarına bırakmıştır (Kirişçi ve Sak, 2017). Ülkemizde ise 15 Ocak 2013 tarihinde Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu tarafından yayınlanan Strateji ve Uygulama Planı'nda üstün zekâ kavramı yerine özel yetenek kavramının kullanılması yönünde karar alınmıştır (Bilgiç ve diğ., 2013).

Elde edilen verilere göre bir toplumu oluşturan bireylerin sadece % 2'sinin özel yetenekli bireylere sahip olduğu görülmektedir (MEB, 2010). Sayıları az olmalarına karşın özel yetenekli bireyler gerek dünya genelinde olsun gerekse buldukları toplumlarda ciddi değişimlere imza atmışlardır. Bu tür insanlar toplumlara yön vermişler, hatta bir çağı sonlandırıp yeni bir çağı açmışlardır. Uzun (2004) yaptığı açıklamalarla özel yetenek sahibi, bireylerin toplumlar ne derece öneme taşıdığına dikkat çekmiştir. Uzun (2004)'e göre toplumların kalkınmasının pasif konumdaki kalabalıklarla değil üretkenlik, yaratıcılık ve liderlik yönleri bulunan aktif azınlığı oluşturan özel yetenekli bireylerle mümkün olabileceğini öne sürmektedir. Kısaca ifade etmek gerekirse ülkelerin hedefledikleri noktaya varmaları ve ilerleyebilmeleri için özel yetenekli insanlar değerli bir potansiyel kaynağını oluşturmaktadır (Watters ve Diezmann, 2003). Bundan dolayı günümüzde dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de özel yetenek sahibi kişilerin eğitimleri hassasiyetle üzerinde durulan bir husus olarak yerini korumaktadır (Hadabi, 2010). Bu konu böylesine önem arz ederken özel yetenekli bireylerin dikkatli ve isabetli bir yol izlenerek tanınmaları gerekmektedir. Aksi takdirde gerçek özel yetenekli bir birey fark edilememekte veya özel yetenekli olmayan birisi de kendi düzeyine uymayan eğitim sürecinde kendini bulmaktadır (Özsoy ve diğ., 2002).

Özel yetenekli bireylerin tanısını nesnel olarak belirlemek oldukça zordur. Fakat özel yetenek kavramını açıklamak için kullanılan terimler genel olarak; zihin, kavrama, öğrenme gücü, normalin üstünde hızlı akıl yürütme gibi kavramsallaştırılmıştır (Özsoy ve diğ., 2002).

Özel yetenekli bireyler konusunda yapılan tanımlamalarda her ne kadar fikir ayrılıkları yaşanıp nesnel bir kavramda toplanmak zor olsa da yapılan tanımlamalardan biri de Marland Raporudur. Raporun oluşturulma şekli, özel yeteneğe sahip bireyler, yetişkin bireylerce izlenim altına alınmıştır. İzlenim

sonrasında özel yeteneğe sahip bireyler için; liderlik, sanat, yaratıcı, üretken veya bu alanlardan en az birinde başarılı olan bireyler olarak tanılanmışlardır (Kaya ve Oğurlu, 2015).

### **1.2.2. Üstün-özel yetenekli çocukların genel özellikleri**

Özel yetenekli çocukların ebeveynlerinin gözlem ve notlarına göre, bu çocukların bebeklik dönemlerinin doğumdan sonraki birkaç ayda ortaya koydukları ayırt edici özelliklerden bazıları şunlardır (Sak, 2014):

- Uzun süre dikkat kesilme
- Bebekliğin başlarında ebeveynlerini ve varsa bakıcılarını tanımak
- Çevreden gelen uyarılara çabuk tepki gösterme kızgınlık
- Aşırı hareketlilik
- Kuvvetli bir hafıza gördüklerini unutmama
- Normalden hızlı öğrenebilme yardım almadan bir kez gördüğünü tek başına yapabilme
- Kelimeleri çabuk öğrenme
- Görsellere ve kitaplara merak ve ilginin fazla olması
- Anne ve babaya çok fazla sorular yöneltme (Sak, 2014)

Çocukluk dönemlerine gelindiğinde ortaya çıkan bazı olağandışı hareketler ve tavırlar onları diğer çocuklardan ayırt etmemizi kolaylaştırmaktadır. Bu davranışların daha fazlasının görülmesi erken çocukluk ve okul yıllarında olmaktadır. Bu davranışlardan öne çıkanlardan bazıları şöyledir (Sak, 2014):

- Kelimeleri doğru telaffuz etme ve hızlı konuşmak
- Daha üç veya dört yaşında okuma yazma öğrenmek
- Tek ve çift işlemli problemleri çözebilmek
- Görsel sanatlar, spor ve müzikte gençlerin performansına sahip olma (Akarsu, 2004)

Özel yetenekli çocuklar bedensel ve vücut gelişimi bakımından yaşitlarından farklılıklar gösterebilmektedirler. Akranlarının bedensel özelliklerine bakılarak daha erken konuşmaya başlar ve daha kısa sürede yürümeye başlarlar. Fiziksel yönden maksimum enerjiye ve hareket seviyesine, hassas bir sinir sistemine sahiptirler. Daha



önceki yıllarda bu tür çocukların bedensel gelişimleriyle üstün ve özel yeteneklilik arasında ilişki kurulsa bile bugün fiziksel gelişim ve özel yeteneklilik arasında birebir bağlantı kurulamayacağı genel kanaattir. Daha da önemlisi ayırt etme ve tanılamada fiziksel özelliklere ait bir tanılama biçimi kullanılmamaktadır. Belirgin fiziksel özellikleri şöyle sıralayabiliriz (Akarsu, 2004):

- Beş duyu organlarına gelen uyaranlara karşı çok hassastırlar.
- Anne rahminde ve doğuştan uzun boylu ve kiloludurlar.
- Vücut gelişimleri daha hızlıdır. Akranlarının normal ölçülerine göre daha iri ve kuvvetlidirler.
- Yürüme hızları daha hızlı ve çabuktur.
- Vücut sıhhati bakımından daha iyi durumdadırlar. Kendilerine çok iyi bakarlar. Sağlıkları çok nadir bozulur. Tedbirlidirler hastalık şikayetleri çok azdır (Kuzucu, 2014).
- Bedenen engellerine pek rastlanmaz. Birçoğunda gözlük kullanımı yaygındır.
- Omuzlar ve kalçalar biraz daha geniş, akciğerlerinin daha kuvvetlidir.

Clark (2002) özel yetenekli bireylerin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

- Olağanüstü bilgileri, alışılmadık hafızaları ve yeni bir bilgiyi öğrenmede sabırsızlardır.
- Yaşlarına göre üst düzey algılamaları söz konusudur.
- Alışılmıştan dışında meraklı olduklarından öğrenme seviyeleri de doğru orantılı olarak artar.
- Hızlı konuşmaları söz konusudur. Her zaman olmasa da yaş olarak erken konuşmaya başlarlar.
- Sorgulama becerileri yüksektir ve bu doğrultuda sözel yetenekleri de güçlüdür.
- Öğrenme, yetenek, algılama kapasiteleri üst düzey olduğundan bilgiyi işleme süreçleri de olağanüstüdür.
- Düşünme, özel yetenekli bireyler için keyif vericidir.
- Sınırı olmadan sürekli düşünürler.
- Öğrendikleri bilgiyi kullanarak geniş anlamda sentezlerler.
- Öğrendikleri bilgiyi uygulamaya geçirmek için aceleci davranırlar.
- Yaptıkları işlerde oldukça disiplinlidirler.

- Çevresini sürekli eleştirme eğilimindedirler ve buna bağlı olarak karar verme süreçlerinde gerçekçi ve problemleri kolayca çözebilir niteliği taşırlar.
- Duygularını anlamlandırma ve yönetme konusunda iyilerdir.
- Mizah anlayışları gelişkindir.
- Hayatlarını kontrol altına alma konusunda beceriklidirler.
- İlgi duydukları alanda özellikle konsantrasyonları yüksektir.
- Hayal gücü, genel kültür ve soyut kavramlar arasında tutarsızlık yaşayabilirler.
- Yardımcı olduğu takdirde başarının bir üst basamağına kolaylıkla çıkarlar.
- Hayal güçlerini uygulamak isterler.
- Geleceğe ilgileri yüksektir.
- Metafizikle ilgilenirler.
- Olağanüstü düzeyde enerjileri vardır.
- Detayların farkındadırlar.
- Kapsamlı kelime hazineleri vardır.
- Uzun konsantrasyon seviyeleri vardır.
- Erken yaşta ahlaki kuralları içselleştirirler.
- Model ve sistemleri geliştirme becerileri vardır.

Özel yetenekli çocukların özgüveni yüksek seviyededir. Var olan farklı ve özel yeteneklerini fark ederler. Empati kurabilme gücü gelişmiştir. Sosyal faaliyetlerde yer almaktan hoşlanırlar. Farklılıkları severler, olağandışı durumlara kolay ve çok çabuk uyum sağlarlar. Buldukları topluluklarda liderlik yapabilirler. Akranlarından daha çok yaşlı büyük yetişkin insanlarla iletişimde bulunmayı tercih ederler. Üst seviyedeki lisan ve ana dili konuşmadaki akıcılıkları yaşlılarıyla ilişki kurmayı zorlaştırabilmektedir. Azimli ve sabırlıdırlar. Hedeflerine ulaşmaktan ve başarıdan haz alırlar. Sorumluluk sahibi bireylerdir. İnce mizahı severler ve espri yetenekleri vardır. Yaratıcı öyküler anlatır veya yazabilirler. Farklı konularda yazıları okumaktan zevk alırlar. Kendini beğenmişlik had safhadadır. Gizli konulara karşı merak duyguları fazladır. Kendi bildiklerinden şaşmazlar. Risk faktörü yüksek işlere karşı meraklıdırlar riske girmekten kaçınmazlar (Kuzucu, 2014).

Özel yetenekli çocukların motivasyon seviyeleri maksimuma yaklaşır böylece yapacakları işlere karşı kuvvetli konsantre olurlar. Ara vermeden ardı ardına sorular

sorular. Merakları güçlü olup bir şeyleri öğrenmek ve yapmaktan haz duyarlar. (Akarsu, 2004). En ince ayrıntılara kadar dikkat ederler, hızlı öğrenirler. Sebep - sonuç ilişkilerini mükemmel kurarlar ve benzerlikleri farklılıkları hemen fark edip ayırırlar. Bir başka konuda öğrendikleriyle diğer konuda öğrendikleri arasında mantıklı ve doğru bağlantılar kurabilirler. Sözcük dağarcığı zengindir. Sözcükleri tam ve doğru telaffuz eder, kendi anlamlarıyla anlaşılır bir şekilde kullanırlar. Konuşurken akıcı bir dil kullanıp hissettiklerini akranlarından çok net bir biçimde ifade ederler. Bir kitabın, hikaye ya da paragrafın ana düşüncesini arkadaşlarından daha hızlı söyleyebilirler. Üç veya daha fazla işlemler ve zor problemleri severler yaşlılarının çözemediği problemleri çözebilirler. Her düşüncüyü kabul etmezler. Eleştirmekten çekinmezler. Başarılı oldukları alanlarda yetenek ve performanslarını tek başlarına veya birleştirerek kendilerini gösterirler. Akademik alanda üstün başarı gösterebilirler (Özbay, 2013).

### **1.2.3. Üstün-özel yeteneklilerin sınıflandırılması**

Yeryüzünde insanların zekâ dağılımları bakımından eşit bir halde olduğu ileri sürülmektedir. Bu dağılım şekilsel olarak çan eğrisi şeklindedir. Özel yeteneğe sahip olanlar ve düşük zekâda olanlar iki kutupta olmalarına karşın enteresan bir şekilde oranları açısından benzerlik göstermektedirler. Dünya Sağlık Örgütü tarafından önerilen zekâ sınıflandırması da çan eğrisi biçimindedir. Bir topluma ait zekâ dağılımı uygulandığında özel yetenekliler eğrinin bir ucunda yer alırken, diğer ucunda zekâ geriliği olanlar gösterilmektedir (Dağhoğlu, 1995).

Puanlamalara göre oluşturulan sınıflandırma şu şekildedir.

- 20 Derin Zekâ Geriliği
- 21-35 Ağır Zekâ Geriliği
- 36-49 Orta Derecede Zekâ Geriliği
- 50-69 Hafif Derecede Zekâ Geriliği
- 70-79 Sınırdaki Zekâ
- 80-89 Donuk Zekâ
- 90-109 Normal Zekâ
- 110-119 Parlak Zekâ

- 120-129 Üstün Zekâ
- 130-... Çok Üstün Zekâ (Karabulut, 2009).

#### 1.2.4. Üstün-özel yeteneklilerin tanınması

Özel yetenekli bir çocuğu doğru bir şekilde tanıyabilmek ve tam bir tanılamamın yapılabilmesi için bu tarz çocukların yaşlıtlarına göre sahip oldukları farklı özelliklerin bilinmesi gerekmektedir. Bu noktada Winner (1996) farklı alanlardaki üstün yetenekli çocukların taşıdığı belirgin şu üç özelliği ortaya koymuştur (Moore, 1992).

- Özel yetenekli çocuklar yaşlıtlarına kıyasla daha kısa sürede ve süratle öğrenirler. Bir konuyu öğrenmede zorluk yaşamazlar.
- Kendilerinde var olan bilgileri dikkate alıp bu çizgide davranış sergilerler. Karşılarına çıkan her türlü probleme karşı pratik çözüm bulabilirler.
- Kendilerini yetenekli hissettikleri alanlara karşı çok istekli davranırlar. Hatta bu alanlara karşı isteklerin takıntı derecesinde olduğu görülür (Moore, 1992).

Yaşlıtlarına göre sahip olunan bu farklı nitelikler özel yetenekli çocuklara yaşlıtlarından farklı gereksinimleri de yanında getirmektedir. Bu tür çocukların farklı gereksinim duydukları alanlardan bir tanesi şüphesiz eğitimidir. Özel yetenekli çocukların ihtiyaçları olan eğitime dâhil edilebilmeleri ve potansiyellerinin desteklenebilmeleri adına yapılması gereken ilk iş bu tarz bireylerin doğru bir şekilde tanınmasıdır (Moore, 1992).

Sak (2014) tanılamada bir adım daha ileriye gidebilmek adına tanılama ilkelerini belirlemiştir. Bu ilkeler şu şekilde sıralanmaktadır.

- Tanılama işlemi özel yetenekli bireylerin yararını dikkate almalıdır.
- Tanılama, bilimsel yöntemler aracılığıyla ve etkililiği ispatlanmış teknikler ile yerine getirilmelidir.
- Tanılamada kapsamlılık ilkesine uyulmalıdır. Özel yetenekli bireylerin belirlenmesi ve tanınması adına birey tek değil çok sayıda ölçüt eşliğinde kapsamlı olacak bir şekilde değerlendirmesi yapılmalıdır. Özel yeteneklileri değerlendirmede tek bir ölçüt çoğu zaman doğru sonuca götürmeyebilir. Bu

bakımdan kapsamlı bir değerlendirmede doğru bir sonuç alabilmek için Clark (2002); okul müdürünün, branŐ ğretmenlerinin, ğrenci velilerinin, bu konuda uzman olan kişilerin görüŐlerinin önem taŐıdığını ne sürmektedir. Ayrıca öğrenciye ait o güne kadar tutulmuş kayıtların, öğrencinin başarı durumunun gözden geçirilmesinin ve grup zekâ testlerinin yapılmasının kapsamlı bir değerlendirmede yer verilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

### **1.3. Zekâ ve genetik faktörler**

Beyin, kafatası içinde yer alan merkezi sinir sisteminin en önemli parçasıdır. Beyin fonksiyonlarını yerine getirirken, çevreden ve vücuttan gelen uyarıları reseptörlerle algılayarak impulsa dönüŐtürür. Oluşan sinir impulsları beyin korteksinde anlam kazanır. Beyne gelen impulsların oluŐumunda merkezi sinir sistemine yardımcı glia hücreleri çok önemlidir. Glia hücreleri myelin kılıf yapımını destekler ve nöronlardaki impulsların plastisitesini sağlar. Beyne gelen impulslardaki gözlenen farklılık, kişiler arası öğrenme farklılıklarının da temelini oluŐurmaktadır (Arıncı, 2006).

Bireyler arasında kişisel, davranıŐsal vb. farklılıkların olmasının yanında aynı zamanda genetik olarak da farklılık söz konusudur. Bireyler arası genetik farklılıkların zekâyı etkilemesi özellikle moleküler genetik bilimciler tarafından araŐtırılır. Akıl yürütme, soyut düşünme ve çevreye etkili bir Şekilde uyum sağlayabilme yeteneği olan zekâ; psikoloji, nörobiyoloji ve genetik alanının araştırma konusudur (Plomin ve Petrill, 1997).

20. yüzyılın ikinci yarısında gerçekleŐen moleküler biyolojinin gelişimi birçok hastalığın genetik temelini belirlemeye yardımcı olmuştur. Giderek daha iyi araştırma teknikleri ve tek tek genlerin işlevleri hakkında ayrıntılı bilgi ile fizyolojik süreçlerin öğrenilmesine olanak sağlamıştır. Genetik bilimcilerin zmeye çalıŐtığı konulardan biri olan; genlerin yapısının ve iŐlevinin insan zekâsı üzerindeki etkisinin nasıl olduğu giriŐimidir (Collins ve diğ., 2003).

Zekâ "soyut iliŐkileri görerek, önceki deneyimleri kullanarak ve kendi bilişsel süreçlerinizi etkin bir Şekilde kontrol ederek koşullara uyum sağlama yeteneği olarak

da tanımlanır (Ng ve diğ., 2009). Genetik bilimcilerin de veri oluşturmak ve bu verileri analiz edebilmek için zekâ testlerine müracaat ettikleri bilinmektedir.

### **1.3.1. Özel yetenekli bireyler ve kalıtım**

Genel olarak zekâ bölümü uygulanan zekâ testleri sonucunda 130'un üzerinde olan, düşüncelerini uygulamaya geçirip çözüm odaklı olan, bir işi en başından en sonuna kadar tam motivasyonlu gerçekleştiren bireyler özel yetenekli olarak tanımlanır (Akt. Davaslıgil, 2004).

Zihinsel yetenekleri doğrultusunda üst düzey performans gösteren özel yetenekli bireylerin, üretkenlik yönleri oldukça gelişmiştir (Tekbaş, 2004).

Özel yetenekli bireylerin tanımlanmaları doğrultusunda yapılan yorumlamalardan biri de; eğitimcilere göre; zekânın öğrenme yeteneği, biyologlara göre; çevreye adaptasyon yeteneği, psikologlara göre ise akıl yürütmeler doğrultusunda sonuca varabilme yeteneğidir.

Zekâ, insan beyninde gözlenen en karmaşık yetenek olarak tanımlanır (Dağlıoğlu, 1995). Farklı bir tanımlama ile ele alınırsa, beyinde bulunan tüm fonksiyonların bir makine gibi koordinasyonlu çalışabilme yeteneğidir. Özel yetenekli birey olma durumu zekâ düzeyi ile ilişkilendirilmiştir. Gelişen zekâ testleri doğrultusunda bu yorumlamalar yapılmıştır. Uygulanan zekâ testleri sonrasında bireylerde gözlenen sonuçlarda, her zaman 130 ve üzeri zekâ puanına ulaşan bireylerde özel yetenek tanısı konulmuştur (Yıldırım, 2006).

Her birey kendi yetileri doğrultusunda dünyaya gözlerini açar. Bireylerin dünyaya gelişlerindeki potansiyellerini geniş ölçüde kalıtım etkiler (Dağlıoğlu, 1995).

Galton, zekâ üzerinde kalıtımın etkisini incelemiştir. Zekânın, bireylerin çeşitli özelliklerinin, duygusal hassasiyetlerinin ölçülerek tespit edilebileceğinin kanısına varmıştır (Galton, 1892).

Sistemsal açıdan günümüzde geçerliliğine hala koruyan önemli bir yere sahip Gardner Çoklu Zekâ Teorisi'ne göre de, zekânın tek bir parametre olmadığı çok

yönlü bir kapasiteye sahip olduğuna değinilmiştir. Açıklanan bu parametrelerden biri de kalıtım olarak belirlenmiştir (Saban, 2001).

Adderholdt ve Goldberg'e göre ise özel yetenekli olmak kalıtımsal bir durumdur ve mükemmeliyetçi olmalarını bu duruma borçludurlar. Mükemmeliyetçi olmaları sayesinde özel yetenekli bireyler işbirliği çalışmalarında da bireysel farklılıklarını konuşturarak özgün çalışmalar sergilerler (Çağlar, 2004).

### **1.3.2. Zekâ ile ilgisi olduğu düşünülen genler**

#### **1.3.2.1. Apolipoprotein E**

Apolipoprotein E (APO E) geni, insanda kromozom 19q13.12'de yer almaktadır. Beyindeki önemli polimorfik lipoproteindir. Lipoproteinler kan dolaşımında taşımak üzere kolesterol ve diğer yağların paketlenmesinden sorumludur. İnsanlarda ağırlıklı olarak E2, E3, E4 olarak adlandırılan üç farklı izoform bulunmaktadır. Bu izoformlar, 112 ve 158 pozisyonlarında farklılık göstermektedir. Apo E geni, 299 aminoasitten oluşmaktadır (Williams ve diğ., 2020).

Apo E geni, genetik ile de ilişkilendirilmiştir. Nörokognitif gelişimde destek sağladığı ileri sürülmüştür (Womersley ve diğ., 2019).

Apo E geninin E4 aleli ise Alzheimer hastalığı için bir risk faktörü olarak belirlenmiş olup hafıza kaybı ve diğer semptomlara eşlik etmektedir. Apo E4 alelinin Alzheimer hastalığı ile nasıl ilişkili olduğu bilinmemektedir. Ancak araştırmacılar bu alelin bulunduğu hastalarda amiloid plaklar olarak adlandırılan çok sayıda protein kümelerinin olduğunu bulmuşlardır. Bu plaklar nöronların ölümüne, hastalığın ilerlemesine ve semptomlarına yol açabildiğini ve merkezi sinir sisteminde nöral fonksiyon ve hasar sonrası tamirde önemli rol oynadığını ileri sürmüşlerdir (Novellino ve diğ., 2019).

#### **1.3.2.2. Östrojen reseptörleri**

Östrojenik genler olarak tanımlanan Östrojen reseptör 1 (ESR 1) ve Östrojen reseptör 2 (ESR 2), beyindeki sinaptik plastisiteyi sağlayan en önemli etkenler olarak bilinir. ESR1-östrojen reseptör alfa 6q24-q27'de, ESR2-östrojen reseptör beta ise 14q21-

q22'de yer almaktadır. Gen ürünü, N-terminal DNA bağlanma bölgesi ve C-terminal ligand bağlama bölgelerini içermektedir (Tozzi ve diğ., 2019).

Merkezi sinir sisteminde yer alan östrojen genlerin, genomik ve genomik olmayan etkileri sinerjistik çalışmalarından kaynaklanır. Östrojen genler, nörodejenerasyon, menopoz semptomları, bilişsel gerileme, depresyon gibi merkezi sinir sistemi hastalıklarıyla ilişkilendirilmiştir (Tatrai ve diğ., 2019).

ESR2 rs928554 polimorfizmi ile üstün zekâlı erkek çocuklar ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak genotip dağılımında önemli farklar bulunmuştur (Durdakova ve diğ., 2016).

### **1.3.2.3. Androjen reseptör CAG tekrar polimorfizmi**

Androjen reseptör (AR) geni Xq11-12 kromozomu üzerinde yer almaktadır. 90 kb uzunluğunda olup üç önemli fonksiyonel bölgesi olan bir protein kodlamaktadır. Bu bölgeler; N-terminal bölgesi, DNA'ya bağlanma bölgesi ve androjen bağlama bölgesidir. Androjen reseptör geni, nöronlar arasında iletişimi sağlamaktadır. Bu özelliğinden dolayı alzheimer hastalığıyla ilişkilendirilmiştir. Beynin bilişsel aktivitesi üzerine etkisi mevcuttur (Carr ve diğ., 2018).

Merkezi sinir sisteminde, aksonların korunmasını sağlayan ve elektriksel uyarıların hızla yayılmasına izin veren miyelin kılıfları oligodentrosit adı verilen glia hücreleri üretmektedir. Androjen reseptör geni, miyelin kılıf oluşumunu sağlayan bu glia hücrelerine desteklik vermektedir. Androjen reseptör geninin bu özelliğinden dolayı zekâ üzerinde de etkili olduğu düşünülmektedir (Bielecki ve diğ., 2016).

### **1.3.2.4. Sex hormone binding globülin**

Sex hormone binding globülin (SHBG) geni, karaciğer tarafından salınan plazma proteini olarak tanınmaktadır. Steroid bağlayıcı ve protein kodlayan genidir. SHBG geni, bu özelliğinden dolayı bilişsel gelişim üzerinde de etkili olduğu düşünülmektedir (Elbejjani ve diğ., 2017).



### 1.3.3. Neuregulin I

Neuregulinler, ErbB reseptörlerine bağlanan, aktivasyonu sağlayan aynı zamanda hücre-hücre etkileşimlerine aracılık eden ligandlardır. EGF ailesine bağlı parakrin, otokrin ve jukstrakrin sinyal peptidleridir. NRG1, NRG2, NRG3 ve NRG4 olmak üzere dört farklı gen ile kodlanmışlardır (Yarden ve diğ., 2001; Olayioye ve diğ., 2000; Falls, 2003). Neuregulin-1 (NRG1), kromozomda 8p13 bölgesinde yer alan yaklaşık olarak 1.4 Mb büyüklüğünde olan 20'den daha fazla ekzon ve büyük intronlar içeren bir gendir. NRG1 geninin kodladığı glial büyüme faktörü olarak da bilinen Neuregulin proteini, hücreler arası iletişim ve sinyal sisteminde kritik bir rol oynayan endojen bir protein olup aynı zamanda sinirde motor aksonlar üzerinde ifade olur ve Schwann hücre gelişimi için gereklidir. NRG1 aynı zamanda NEU/ERBB2 protoonkogen için bir ligandır. NEU/ERBB2'nin epidermal büyüme faktörü reseptörüyle (EGFR) yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir. Neuregulin-1, epidermal büyüme faktörü (EGF) ailesindeki diğer üyelerinin aksine geniş alternatif bağlanmalara tabidir. NRG1, gelişimsel olarak düzenlenmiş en az on beş farklı protein üretir (Falls, 2003). İşlevsel olarak, bu genin çeşitli ürünleri embriyogenez, anjiyogenez, meme kanseri, sinir sistemi gelişimi, miyogenez, gonadogenez gibi çeşitli biyolojik süreçlerden sorumlu tutulmuştur (Crone ve Lee, 2002).

Nörogulinler, ErbB ailesinin transmembran tirozin kinaz reseptörleri ile etkileşerek hedef hücrelere sinyal gönderirler. Reseptör-ligand etkileşimleri, reseptör monomerlerin heterodimerizasyonunu harekete geçirir ve bu şekilde hücrelerde çoğalma, göç ve farklılaşmayı uyarır. NRG1, bahsedilen reseptör tiplerine spesifik ilgisinin yanı sıra sinyal yolunun biyolojik fonksiyonlarına da etki ederek spesifite özelliği kazandırabilir (Britsch, 2002).

Türkiye'de NRG1 geni ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde birkaç çalışma olduğu göze çarpmaktadır. Ağım (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, şizofrenide ERBB4 ve NRG1 etkisinin hastalık gelişimi üzerine etkilerini incelenmiştir. Araştırmada üç GWAS çalışmasına ait veriler kullanılarak, şizofreniye neden olan moleküler yollarda görev alan ERBB4 ve NRG1 genlerinin rolü incelenmiştir. ERBB4 ve NRG1 genlerinin bu bölgelerine bağlanan transkripsiyon faktörlerinin

şizofreniye yatkınlık yaptığı ya da hastalıkta koruyucu etkisi olduğu gözlenmiştir (Ağım, 2012).

Bir başka çalışmada multiple skleroz kuprizon fare modelinde gen ifadesindeki değişiklikler gerçek zamanlı PZR yöntemi ile incelenmiştir. Aynı çalışmada hedef gen olarak NRG1, CNTF ve CXCR4 çalışılmıştır (Terzioğlu, 2012).

Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan bir immünohistokimyasal çalışmada ise gebelik süresince inek uterusunda ErbB reseptörleri ile epidermal büyüme faktörü, amfiregulin ve nörogulin dağılımı incelenmiştir (Akbalık, 2011).

Abidoğlu, 2018 yılında yaptığı çalışmada Neuregulin-1 sıçan testislerinde torsiyon/detorsiyon sonucu oluşan endoplazmik retikulum stresi, apoptoz ve testiküler hasar etkisi değerlendirilmiş (Abidoğlu, 2018).

Kore'de 2019 yılında Ji- Young Yoo ve arkadaşları tarafından, NRG1 geninin, oksijen-glikoz yoksunluğu altında nöronlardaki sinyalizasyonu çalışılmıştır. Yaptıkları çalışmada NRG1 geninin beyni, serabral iskemi hastalığına karşı koruyabildiğini savunmuşlardır. Veri olarak, oksijen- glikoz yoksunluğuna bağlı sitotoksisite ve ErbB4'ün ekspresyonunu göstermiştir (Yoo ve diğ., 2019).

Liumei Luo ve arkadaşları tarafından 2019 yılında yapılan çalışmada ise hepatoselüler karsinomlu hastalarda NRG1 geni varyasyonu incelenmiştir. NRG1 geninin çok sayıda nörogelişimsel süreçte rol oynamasından yola çıkarak, NRG1 gen polimorfizmi ile psikolojik müdahaleden önce ve sonra travma sonrası stres bozuklukları ile komplike olan hepatoselüler karsinomlu hastalarda bilişsel işlevleri arasındaki ilişkiyi araştırma amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışılarak NRG1 geninin rs35753505 polimorfizmi genotiplerinde anlamlı sonuçlar bulunmuştur (Luo ve diğ., 2019).

Yin ve arkadaşları tarafından 2019 yılında yapılan çalışmada ise NRG1 geninin omurilik yaralanması sonrası fonksiyonel iyileşmedeki rolü incelenmiştir. İlk olarak NRG1 geninin salyangozda mRNA ifadesine bakılmış ve sonuç olarak fonksiyonel iyileşmede NRG1 geninin fonksiyonel iyileşmede yardımcı olduğu saptanmıştır (Yin ve diğ., 2019).

Fledrich ve arkadaşlarının 2019 yılında ise schwann hücrelerinin parakrin büyüme üzerine etkisini NRG1 geni ile ilişkisi incelenmiştir (Fledrich ve diğ., 2019).

Zhang ve arkadaşları 2018 yılında NRG1 geni ve tiroid kanseri arasındaki ilişki üzerine yoğunlaşmışlardır. Tiroid kanseri, yaygın bir endokrin kanserdir. NRG1 geninin, hücreler arası sinyalleşmede rol almasından kaynaklı tiroid kanseri ile ilişkisi araştırılmıştır (Zhang ve diğ., 2018).



## 2. MALZEME VE YÖNTEM

Araştırma 2017-2019 yılları arasında 10-13 yaş aralığında 5. sınıfa giden özel yetenekli öğrenciler (deney grubu-97) ile normal gelişim gösteren (kontrol grubu-99) toplam 200 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma için Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi 2017/375 numaralı KÜ GOKAEK Girişimsel Olmayan Etik Kurul izni ve 10.05.2018 tarih ve 99332089/605.01/9238429 sayılı MEB ve Valilik onayı alınmıştır. Çalışmamız Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından 2019-047-BAP-HD projesi ile desteklenmiştir. Daha sonra veli ve öğrenci izinleri de alınarak çalışma yürütülmüştür.

Çalışmamızda deney grubu daha önceden Wisc-r ve grup zekâ testi uygulanmış ve özel yetenekli tanısı almış öğrencilerden oluşmaktadır. Ancak kurumlarca öğrencilerin IQ düzeyleri gizli tutulmuş ve tarafımıza verilmemiştir. Bu durum çalışmamızın sınırlılığını oluşturmaktadır. Devlet okullarına giden öğrencilere ise zekâ testi uygulanmamış ve çalıştığımız öğrencilerin normal gelişim gösterdiği kabul edilmiştir.

### 2.1. DNA İzolasyonu

Çalışmaya katılan gönüllü öğrencilerden tükürük örnekleri toplanmadan önce verilen tek kullanımlık diş fırçaları ile dişlerini ve ağız içlerini temizlemeleri sağlandı. 30 dk bekledikten sonra her öğrenciden 200'er µl tükürük örneği alındı. Alınan örnekler DNA izolasyonu için laboratuvara getirilene kadar soğutucu kaplarda muhafaza edildi.

DNA İzolasyonu EURx GeneMATRIX Tissue&Bacterial DNA Purification Kiti (Gdansk Poland, Cat no. E3551) kullanılarak firma tarafından önerilen basamaklar doğrultusunda gerçekleştirildi.

Kitte önerilen protokole göre aşağıdaki aşamalar sırasıyla uygulandı.

1. 200 µl alınan tükürük içerisine 2 µl RNase A eklendi ve vorteks ile karıştırıldı.

2. 5 dk oda sıcaklığında inkübe edildi.
3. 10 µl Proteinase K eklendi.
4. 200 µl sol T Buffer eklendi, vortekslendi. El yardımı ile tüp alt üst edildi.
5. 70 °C de 10 dk ısıtıcı blokta inkübe edildi.
6. 200 µl etanol eklendi.
7. Birkaç kez al üst edilerek iyice karıştırıldı.
8. Santrifüj cihazında 1 dk 10000 rpm de döndürüldü.
9. Tüm sıvı DNA binding spin –columna transfer edildi.
10. 1 dk 9500 rpm de santrifüj edildi.
11. Santrifüj işleminden sonra içlerinde süzüntü bulunan biriktirme tüpleri atılarak her bir kolon yeni biriktirme tüplerine yerleştirildi.
12. 2 dk 9500 rpm de santrifüj edildi.
13. Biriktirme tüpü atıldı. Yeni biriktirme tüpüne kolon yerleştirildi.
14. 500 µl TX1 Buffer ile yıkandı ardından 1 dk 9500 rpm de santrifüj edildi.
15. Süzüntü atıldı, yeni biriktirme tüpüne kolon yerleştirildi.
16. 500 µl TX2 Buffer ile yıkandı, 1 dk 9500 rpm de santrifüj edildi.
17. Süzüntü atıldı, yeni biriktirme tüpüne kolon yerleştirildi.
18. 1 dk 9500 rpm de santrifüj edildi.
19. Süzüntü atıldı, yeni kapaklı biriktirme tüpüne kolon yerleştirildi.
20. 100 µl Eluotion Buffer eklendi.
21. 2 dk oda sıcaklığında inkübasyona bırakıldı.
22. 1 dk 9500 rpm de santrifüj edildi.
23. Spin column atılıp biriktirme tüpünde DNA elde edildi.

## **2.2. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)**

Primerler, Primer3web version 4.1.0 programı kullanılarak dizayn edildi (URL-1). İzole edilen DNA'lardan NRG1 genine ait primerler kullanılarak PZR yapıldı. Çalışmada kullanılan primerler ve PZR koşulları Tablo 2.1 ve Tablo 2.2 de görülmektedir. PZR reaksiyon karışımı hazırlamak için 5x FIREPol Master Mix (Solis BioDyne) kullanılmıştır. Firma tarafından tavsiye edilen PZR reaksiyon karışımı aşağıda belirtilen şekilde oluşturulmuştur.

5x Master Mix: 6µl

10 µM primer (sense): 0,5 µl

10 µM primer (antisense): 0,5 µl

Kalıp DNA: 2 µl

Saf su: Her bir gen bölgesine ait PZR karışımı için 30 µl'ye tamamlandı.

Tablo 2.1. NRG1 genine ait ileri ve geri primerler

Gen Adı	SPN no	Primer dizisi
NRG1	rs6994992	İleri- 5'-CCTCCCAAAAAGTCGAGTCA-3' Geri-5'-CGCTTCAGGAGAAGATCACC-3'

Tablo 2.2. NRG1 geni rs6994992 polimorfizmine ait PZR koşulları

	Sıcaklık (°C)	Süre (saniye)	Döngü Sayısı
Ön Denatürasyon	94	240	1
Denatürasyon	95	30	
Bağlanma	55	30	35
Uzama	72	30	
Son Uzama	72	350	1
Saklama	4		

### 2.3. Agaroz Jel Elektroforezi

1XTAE tamponu ve 1 gr Agaroz erlenmayer içerisinde karıştırılıp mikrodalga fırında ısıtıldı. Homojen hale gelen karışımın biraz soğuması beklendikten sonra Etidyum Bromide alternatif 7 µl Red Safe eklenerek karıştırıldı. Ardından elektroforez kasetine dökülüp taraklar yerleştirilerek polimerize olana kadar bekletildi. Polimerize olan jelin tarakları çıkarılarak kuyucuklardan bir tanesine DNA marker diğerlerine PZR ürünleri ayrı ayrı eklendi. Agaroz jel 100 voltta 30 dk yürütüldü. UV translüminatör ile PZR ürünleri görüntülenip fotoğraflandı.

### 2.4. DNA Dizi Analizi

PZR ürünleri ExoSAP-IT™ PCR Product Cleanup Reagent (Thermo Fisher Scientific, USA) saflaştırma enzimi ile kullanılan kitin prosedürlerine uygun olarak BM Lab tarafından saflaştırıldı. Saflaştırılan PZR ürünleri NRG1 genine ait ileri ve geri yönlü primerler kullanılarak dizi analizi gerçekleştirildi. Sanger dizileme için MacroGen Hollanda laboratuvarında, ABI 3730XL Sanger dizileme cihazı (Applied Biosystems, Foster City, CA) ve BigDye Terminator v3.1 Cycle Dizileme Kiti kullanıldı. Agaroz jel elektroforezinde amplifiye olduğu görülen DNA örneklerine DNA dizi analizi uygulandı. Genotipler belirlendi.

NRG1 geni rs6994992 polimorfizmine ait genotipler Chromas 2.6.6 programı ile görüntülenerek ortaya çıkarıldı. NRG1 geni rs6994992 polimorfizmini (C/T) içine alan DNA dizisi aşağıda görülmektedir. Altı çizili olan kısımlar ileri ve geri primerleri göstermektedir.

```
5' CCTCCCAAAAAGTCGAGTCA GAAATATGGGAGGCCAGGCTAAAGAAA  
AGTAAAGAAATTAGTAGGATTGGATGTTTGAACCACTTTCTTTCAGTAA  
ATCGCTAGAAGCACCATGCAGGGTTCAAGTGAAC/TGTATACTGGAGGC  
CAGACCTGCCCAACTATGCTGCTAAATGGTGATCTTCTCCTGAAGCG-3'
```

Şekil 2.1. İnsan NRG1 gen dizisinde rs6994992 polimorfizmi

## 2.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda analiz için SPSS 22 istatistik paket programı kullanıldı. Deney ve kontrol grupları arasındaki homozigot ve heterozigot genotip frekansları ve alellik mutasyon frekansları Ki-kare analizi ile karşılaştırıldı. Her bir polimorfizm için Odds ratio (OR) ve %95 güven aralıklarını hesaplamak için lojistik regresyon analizi yapıldı. İstatistiksel anlamlılık için  $p < 0,05$  değeri düşünöldü. Hardy-Weinberg eşitliğinden sapmalar olup olmadığı için Michael H. Court's (2005-2008) online hesaplama motoru kullanıldı (URL-2).

### 3. BULGULAR

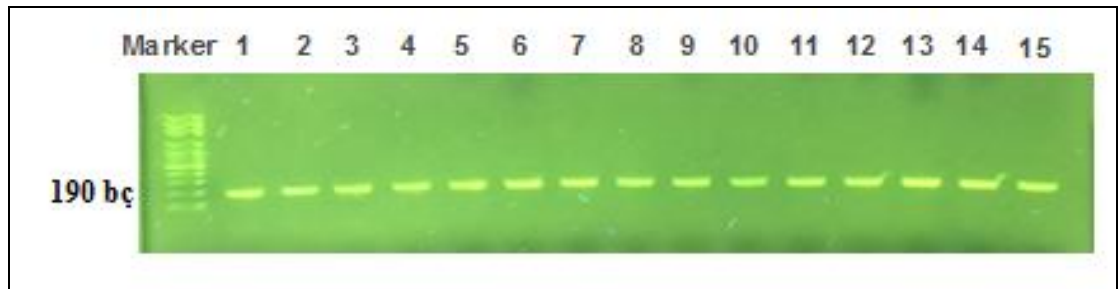
Çalışmaya 100 özel yetenekli, 100 normal gelişim gösteren öğrenci ile başlandı. Ancak 4 öğrencide DNA dizi analizi yapılan tekrarlara rağmen iyi sonuç vermedi. Bu nedenle özel yetenekli 97, normal gelişimli 99 öğrenci ile devam edildi. Deney grubunu oluşturan özel yetenekli öğrencilerin %35'ini kız öğrenciler, %65'ini erkek öğrenciler oluştururken kontrol grubunda bu değerler kızlar için %55, erkek öğrenciler için %45'tir. Gruplar arasında kız ve erkeklerdeki sayılar eşitlenmediğinden p değeri 0,003 istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Gruplar boy, kilo, bel çevresi bakımlarından da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerde demografik özellikler

	Özel yetenekli grup N=97 (%)	Normal Gelişimli grup N=99 (%)	p değeri	OR (%95 güven aralığı)
Cinsiyet				
Kız	34 (35)	55 (55)	0,003*	2.3 (1.337-4.179)
Erkek	63 (65)	44 (45)		
Boy	143,9±07,15	143,3±7,67	0,809	0,801-0,901
Kilo	38,39±9,00	37±7,86	0,840	0,789-0,891
Bel çevresi	65,67±11,14	64,31±7,83	0,535	0,466-0,604

\*p<0,05 önemli

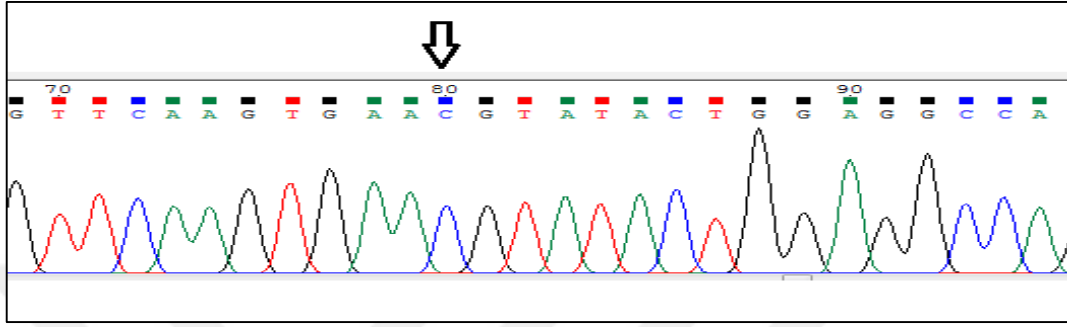
NRG1 geni rs6994992 tek nükleotid polimorfizmi için elde edilen PZR ürünlerinin agaroz jel fotoğrafı Şekil 3.1' de görülmektedir. PZR ürünü 190 baz çiftinden oluşmaktadır.



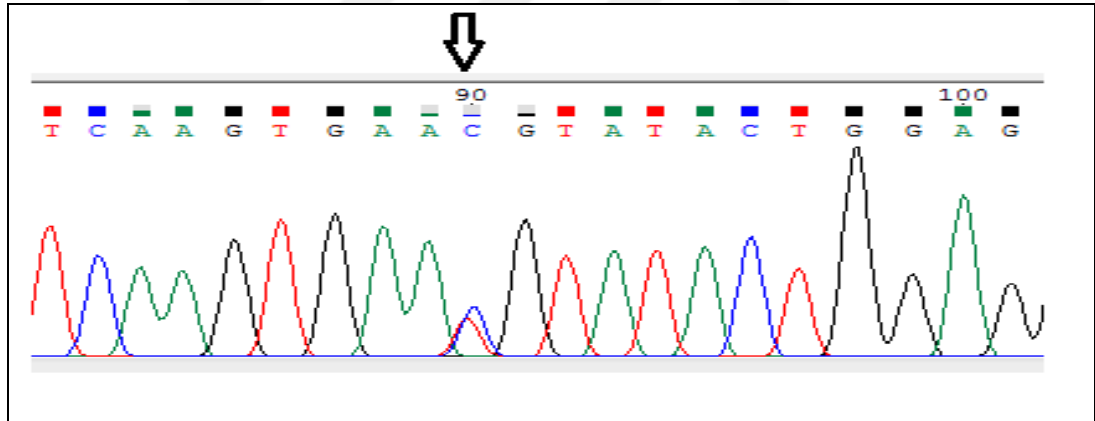
Şekil 3.1. NRG1 geni rs6994992 polimorfizmine ait PZR ürünlerinin jel görüntüsü. 1-8 Deney Grubu, 9-15 Kontrol Grubu. Marker: 100 bp DNA Ladder.



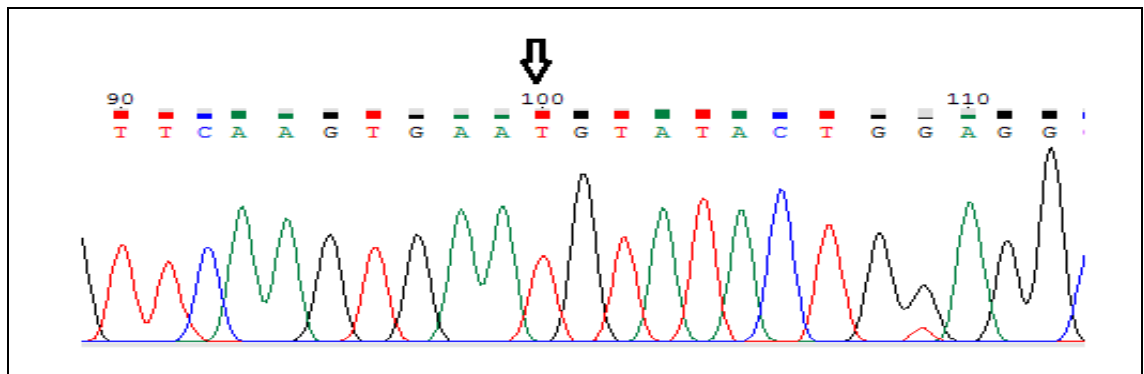
PZR ürünleri NRG1 geni üzerinde bulunan rs6994992 tek nükleotid polimorfizmi için DNA dizi analizi yaptırılmıştır. Elde edilen DNA dizilerine ait elektroferogramlar hem deney hem de kontrol grubu için ayrı ayrı incelenerek genotipler ortaya çıkarılmıştır. Şekil 3.2, 3.3 ve 3.4'te sırasıyla CC, CT ve TT genotipleri görülmektedir.



Şekil 3.2. NRG1 geni rs6994992 tek nükleotid polimorfizmi. Okun ucundaki baz CC homozigot genotipine aittir.



Şekil 3.3. NRG1 geni rs6994992 tek nükleotid polimorfizmi. Okun ucundaki baz CT heterozigot genotipine aittir.



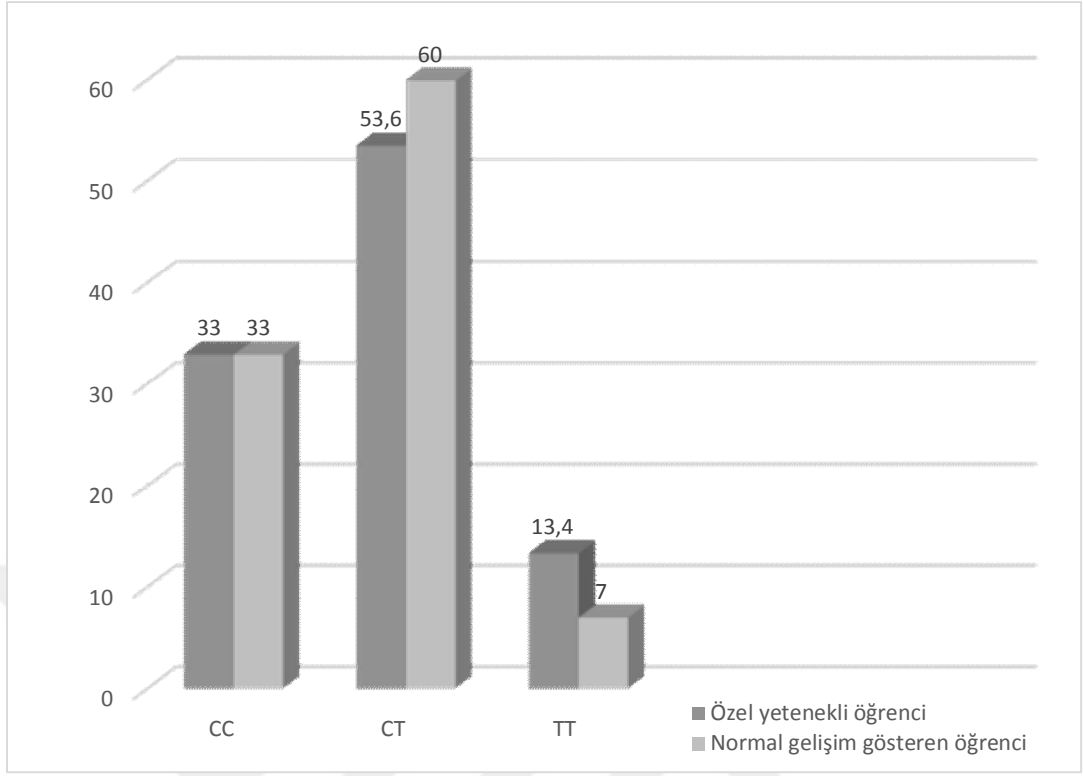
Şekil 3.4. NRG1 geni rs6994992 tek nükleotid polimorfizmi. Okun ucundaki baz TT homozigot polimorfik genotipe aittir.

Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerde NRG1 geni C/T rs6994992 tek nükleotid polimorfizmine ait genotip ve alel frekansları (Tablo 3.2), % genotip dağılımları (Şekil 3.5) ve % alel dağılımları (Şekil 3.6) görülmektedir. Hardy-Weinberg eşitliği bakımından özel yetenekli grupta  $\chi^2 = 1,281$ ,  $p=0,257$ , normal gelişim gösteren grupta  $\chi^2 = 8,596$ ,  $p=0,0003$  olarak hesaplanmıştır.

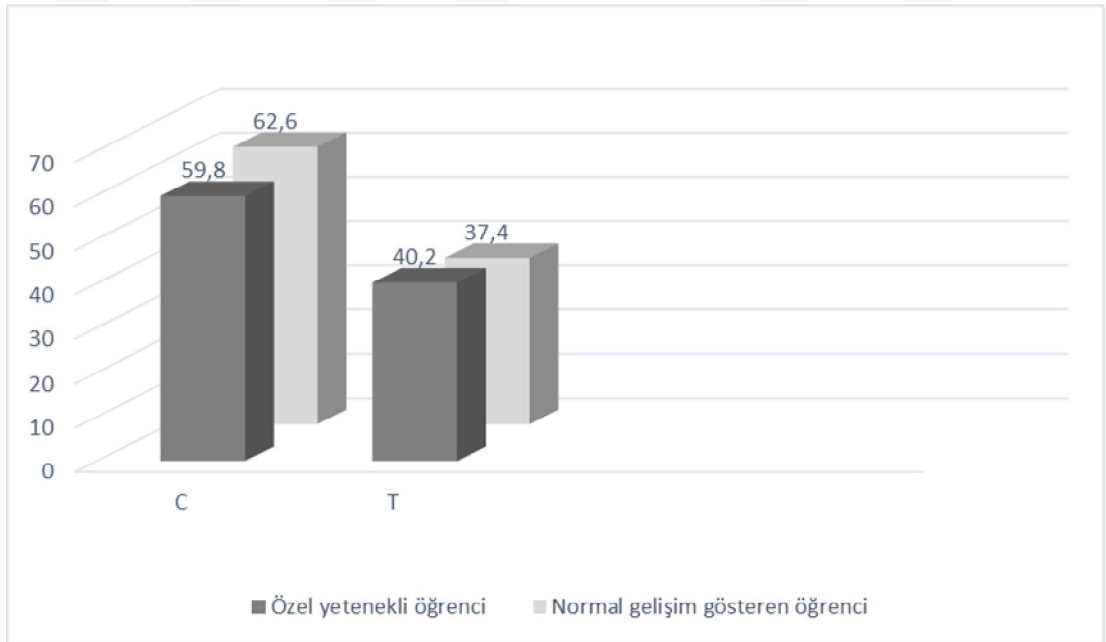
Tablo 3.2. Özel Yetenekli ve Normal gelişim gösteren öğrencilerde NRG1 geni rs6994992 polimorfizmine ait genotip ve alel dağılımları

NRG1 rs6994992	Özel Yetenekli Öğrenci N= 97(%)	Normal gelişim gösteren öğrenci N=99 (%)	p değeri	OR (%95 Güven aralığı)
<b>Genotip</b>				
CC	32 (33,0)	32 (33,0)		
CT	52 (53,6)	60 (60,0)	0,244	0,538 (0,190-1,525)
TT	13 (13,4)	7 (7,0)	0,132	0,467 (0,173-1,257)
<b>Alel</b>				
C	116 (59,8)	124 (62,6)		
T	78 (40,2)	74 (37,4)	0,565	0,888 (0,591-1,333)

Özel yetenekli öğrenciler ile normal gelişim gösteren öğrenciler arasındaki genotip ve alel dağılımlardaki farklılıklar %95 güven aralığında rölatif risk Binary Lojistik regresyonla hesaplandı. NRG1 geni rs6994992 tek nükleotid genotip frekansları özel yetenekli öğrenciler için CC (yabancıl tip) %33,0, CT (heterozigot) %53,6 ve TT (polimorfik tip) %13,4 iken bu değerler normal gelişim gösteren öğrenciler için sırasıyla %33,0 %60,0 ve %7,0 olarak bulundu. Yine NRG1 geni rs6994992 SNP polimorfizmi için alel frekansları özel yetenekli öğrenciler de C %59,8 ve T %40,2 iken normal gelişim gösteren öğrenciler de C %62,6 ve T %37,4 olarak incelendi. Özel yetenekli öğrenciler ile normal gelişim gösteren öğrenciler arasındaki genotip ve alel dağılımlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değer bulunamadı ( $p>0,05$ ).



Şekil 3.5. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren bireylerde NRG1 rs6994992 polimorfizmi % genotip dağılımları



Şekil 3.6. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren bireylerde NRG1 rs6994992 polimorfizmi % alel dağılımları

#### 4. TARTIŞMA

NRG1 rs6994992 polimorfizmi % genotip dağılımları ve NRG1 rs6994992 polimorfizmi % alel dağılımları göz önüne alınarak, özel yetenekli öğrenciler ile normal gelişim gösteren öğrenciler arasında genotip ve alel dağılımları değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır.

1992-1993 yıllarında ilk kez tanımlanan Neuregulinler EGFR ailesinden olup 44 kD'luk endojen bir glikoprotein kodlamaktadır. Bu proteinler çoğunlukla sinir sistemi, kardiyovasküler sistem, bağırsak ve böbreklerden salgılanmakta ve hücrede proliferasyon, apoptoz, migrasyon, diferansiyasyon ve adhezyon gibi fonksiyonların uyarılması veya inhibisyonuna neden olacak sinyal yollarını çalıştırmaktadır. NRG1 çok sayıda fizyolojik ve patofizyolojik mekanizmada etkili olup sinir sisteminde; endotelial bariyer işlevini sağlayarak kan beyin bariyeri ve beyin mikrovasküler yapılarının korunmasında ve permeabilite artışında rol oynamaktadır (Xu ve diğ., 2014; Cvetkovic ve diğ., 2015).

NRG1 ile ilgili literatür tarandığında şizofreni, Diyabetes mellitus, kanser, sinir hasarı, Hirschsprung hastalığı gibi çeşitli hastalıklarda çalışıldığı görülmektedir (Yokley ve diğ., 2012; Lee ve diğ., 2019; Guo ve diğ., 2019; Wang, 2019). Yapılan çalışmalara göre, neuregulin izoformları nöronal ve nöron sisteminin yardımcı elemanları olan glia hücrelerinde gelişimsel desteklik sağlamak ve sinir sisteminde sinaptik plastisitede rol oynamaktadır. Başta sinir sistemi olmak üzere kalp ve diğer organ koordinasyonlarında hücre- hücre etkileşimlerine aracılık etmektedir. Nöral aktivitede oldukça etkili olan neuregulin izoformları, beyin gelişiminde de önemli rol oynamakta NRG1 ekspresyonunun rs6994992 polimorfizmi beyin gelişimini etkilemekte ve bireyler arasında farklı pleiotropik etki gösterebilmektedir (Falls, 2003).

Psikoz için aday bir gen olarak ileri sürülen NRG1 geni, nöronal gelişim, sinaptik plastisite, glutamaterik nörotransmisyon ve glial fonksiyonda rol oynamaktadır. Özellikle, fonksiyonel promotor polimorfizminin rs6994992'nin TT genotipi; NRG1

gen ekspresyonunun artmasına yol açtığı, psikoz riski ve diğer psikolojik ve nörolojik fenotiplerin artması ile ilişkilendirilmiştir. Kéri (2009) tarafından bu DNA varyantının avantajlı bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan çalışmada NRG1 geninin hem yaratıcılığa hem de bazı psikopatolojiye bağlı bulunan işlevler üzerinde etkisi bulunduğu belirtilmiştir. Her ne kadar Kéri (2009) yaratıcılıkla ilgili çalışmış olsa da rs6994992 polimorfizmi TT genotipi bakımından yaptığımız çalışma ile benzerlik göstermemektedir.

Literatürde NRG1 geni promotor polimorfizmi (rs6994992) yüksek entelektüel başarılı bireylerde yaratıcılıkla ilgili bir gen olduğu bulunmuştur. Kéri tarafından yapılan bu çalışmaya göre NRG1 geni nöral gelişimde önemli rol aldığı, sinir hücrelerine yardımcı glial fonksiyonlarda aday bir gen olduğu savunulmuş ve NRG1 geninin etkisi araştırılmıştır. Bunun için aynı araştırmacı tarafından yüksek entelektüel ve akademik performans gösteren sağlıklı katılımcılarla yaratıcılık ve NRG1 promotor polimorfizmi arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Kéri (2009)'nin yaptığı çalışmanın sonucuna göre (daha önce psikoz riski ve değişmiş prefrontal aktivasyonla ilişkili bulunan) TT genotipi taşıyan bireylerde yüksek yaratıcı ve yaratıcı düşünme skorları arasında bir ilişki olduğu bulunmuştur. Araştırmacı "NRG1 geni rs6994992 polimorfizmi yüksek yaratıcılığa nasıl öncülük eder?" sorusunun yanıtını bulmaya çalışmış ve belirttiğine göre olası bir bağlantı şizotipal özelliklerle ilgili olan bilişsel inhibisyonu redükleyebilecek ve yüksek zekâyâ sahip bireyde yaratıcılığı arttıracaktır. Beynin prefrontal korteksi bilişsel inhibisyonda ve yaratıcılıkta önemlidir (Carson ve diğ., 2005; Dietrich, 2004) ve NRG1 geninin bu promotor polimorfizminin beyinin bu bölgesinin fonksiyonunu etkilediğinin bir kanıtıdır. Aslında prefrontal fonksiyonların redüksiyonu şiddetli nörodejeneratif hastalıkların presemptomatik safhaları olsa bile yüksek kapasiteli kişilerde yaratıcı piklerin oluşumuna yol açabilir (Seeley ve diğ. 2008). Kéri (2009) yaptığı çalışma incelendiğinde, katılımcıların IQ puanlarının ölçüldüğü, şizotipik özelliklerinin olup olmadığına bakıldığı, yaratıcılık testleri yapıldığı görülmektedir. 2012 yılında Yokley ve diğ. tarafından yapılan bir çalışmada NRG1 varyasyonu ile biliş arasında, psikopatoloji ve genel zekâ arasındaki ilişkiler incelenmiştir. NRG1 geninin psikopatoloji ve zekâ üzerinde etkisi olabileceği ileri sürülmüş ve NRG1'deki varyantlar ile bilişsel alanlar arasında ilişki saptanmıştır. Çalışmamızda 97 özel

yetenekli, 99 normal gelişim gösteren bireylerle NRG1 geni rs6994992 polimorfizmi bakımında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamadı. Gerek Kéri (2009) gerekse Yokley ve diğ. (2012) tarafından yapılan çalışmalar incelendiğinde NRG1 geni polimorfizmi açısından zıt sonuçlar olduğu görülmektedir. Bu durumu populasyonlar arasında polimorfizm açısından farklılıklar bulunabileceğine bağlayabiliriz (Polat ve diğ., 2015; Safarinejad ve diğ., 2013; Majumdar ve diğ., 2010). Ayrıca, IQ puanlarının kurumlarca gizli tutulması ve tarafımıza verilmemesi bizim çalışmamızın sınırlılığını oluşturmaktadır.



## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Zekâ, bireyin çevresine uyum sağlama, etrafındaki olup bitenlerden haberdar olma ya da problem çözebilme yetisi olarak tanımlanmaktadır. Soyut bir kavram olan zekâ, kişinin zihinsel yapısına, davranışlarına ve genetik yapısına göre farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Zekâ, her insanda var olan potansiyeldir. Ancak bu potansiyel her kişide farklı boyutlarda görünmektedir.

Yetenek ise zekâyı içine alan daha geniş ve kapsamlı bir alandır. Özel yetenekli çocuklar, akranlarına göre birden fazla alanda yeterlilik düzeyi bakımından öne çıkan çocuklardır. Bu tür çocuklar, beyin fonksiyonları sayesinde karşılaşılan günlük sorunlara hızlı, verimli ve süreklilik arz eden çözümler bulabilme ve sorunların üstesinden gelebilme kapasitesine sahiptir. Özel yetenekli çocuklar olağanüstü, yaratıcı ve liderlik yeteneğine sahip oldukları için, bilhassa sanat alanında yüksek performans gösterirler. Bu özelliklere sahip bireylerin doğru ve hassas bir şekilde uzman kişiler tarafından belirlenip; kapasitelerine ve ihtiyaçlarına uygun eğitim programlarına yönlendirilmeleri gerekmektedir. Özel yetenekli bireyler, toplumların geleceği için temel değeri olan ve iyi belirlenmiş yetenek alanlarında sahip olunan sıra dışı kapasiteye sahip ve potansiyelde olan bireylerdir (Crone ve Lee, 2002).

Özel yeteneklilik ve nörobilim dalının bir şekilde bağlantılı olduğu fikri, Aristoteles dönemine kadar uzanmaktadır. Yüzyıllar sonra bu inanç, çeşitli uzman düşünürler tarafından genişletilmiştir. Seçkin yaratıcı başarıların uzun listesinde önde gelen komedyen Robin Williams, Vincent Van Gogh, Robert Schumann, Mozart, Beethoven, Sylvia Plath, Virginia Woolf, Anne Sexton, Ernest Hemingway, Edgar Allan Poe, Michelangelo, Georgia O'Keefe ve Jackson Pollock gibi sanatsal yaratıcılar yer almaktadır. Zekâ ile genetik yapı arasında doğrudan ilişki olup olmadığını araştıran çalışmalar halen devam etmektedir. Çalışmamızda üzerinde durulan NRG1 geni yaklaşık 1.4 megabaz içerir. İnsan kromozomunun 8. kısa kolunda bulunan bu gen, 31'den fazla izoformu bulunmaktadır. Tüm izoformlar, biyolojik aktivite için gerekli olan epidermal büyüme faktörünü içerir. NRG1 geni sinir sisteminin gelişiminde ve beynin işlevini yerine getirmesinde önemli rolü

bulunmaktadır. Beyin gelişimi üzerinde son derece önemli etkiye sahip olan NRG1 geni bireysel farklılıklara neden olabilmektedir (Crone ve Lee, 2002).

Sonuç olarak yaptığımız bu çalışmada özel yetenekli öğrenciler ile normal gelişim gösteren öğrenciler arasındaki genotip ve alel dağılımlardaki farklılıklar %95 güven aralığında Binary Lojistik regresyonla hesaplandığında, genotip ve alel dağılımları bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Deney grubumuz olan özel yetenekli öğrencilere ait IQ puanları kurumlarca gizli tutulmuş ve bundan dolayı puanlar bakımından analiz yapılamamıştır. Devlet okuluna giden öğrenciler ise normal gelişim gösteren öğrenciler olarak kabul edilmiş herhangi bir zekâ testi testi uygulanmamıştır. Bu durumlar çalışmamızın sınırlılığını oluşturmuştur. Zekâ ve gen ile ilgili literatürde bir kaç çalışma bulunmaktadır. Halbuki Durdiakova ve diğ. (2013), Celec ve diğ. (2013) ve Kéri (2009) çalışmaları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının IQ puanları bellidir ve istatistiksel analizleri de buna göre planlanmıştır.

Türk popülasyonunda, örneklemini özel yetenekli bireylerin oluşturduğu herhangi bir genetik polimorfizm çalışmasına rastlanamamıştır. Dünya'da ise Durdiakova ve diğ. (2013), Celec ve diğ. (2013) ve Kéri'nin (2009) yaptığı bir kaç çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma, ülkemizde özel yetenekli bireyler ile yapılan öncü genetik çalışmalardan bir olma niteliğindedir. Zekâ ve genetik alanına ilgi duyan genç araştırmacılara daha büyük bir örnekleme APO E, ESR1, ESR2, SRD5A2 ve SHBG gibi zekâ ile ilgili olduğu düşünülen genleri çalışmaları önerilebilir. Türk popülasyonunda zekâ ile ilgili gen profillerinin ortaya çıkarılması ileride kullanılacak zekâ testlerine desteklik sağlayacağını düşünmekteyiz.



## KAYNAKLAR

Abidoğlu S., Neuregulin-1'in Sıçan Testislerinde Torsiyon/Detorsiyon Sonucu Oluşan Endoplazmik Retikulum Stresi, Apoptoz ve Testiküler Hasar Üzerine Etkisinin Deđerlendirilmesi, Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakóltesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Antalya, 2018, 519360.

Ağım S., Schizophrenia: Another Emphasis Of Erbb4 And NRG1 Impact On Disease Development, Graduate Program in Molecular Biology and Genetics, Boğaziçi University, İstanbul, 2012, 312111.

Aiken L. R., Testing With Multiple-Choice Items. *Journal of Research & Development in Education*, 1987.

Akarsu F., *Üstün Yetenekliler: Seçilmiş Makaleler Kitabı*, Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul, 2004.

Akbalık M., Gebelik Süresince İnek Uterusunda Erbb Reseptörleri ile Epidermal Büyüme Faktörü, Amfiregulin ve Nörogulin Dağılıminın İmmunohistokimyasal Olarak Gösterilmesi, Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 2011, 311190.

Akboy R., İkiz E., *Psikolojik Danışma ve Rehberlikte Çağdaş Bir Anlayış*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2007.

Al S., Müzikal Zekâ Temelinde Çoklu Zekâ Etkinliklerini Sosyal Bilgiler Dersinde Uygulamak: Bir Eylem Araştırması, 2016.

Arıncı K. E. A., *Anatomi*, 2. cilt, 4. baskı, Güneş Kitabevi, Ankara, 2006.

Armstrong T., *Multiple İntelligences in The Classroom*, Ascd., 2009.

Bielecki B., Mattern C., Ghomari A., Javaid S., Smietanka K., Ghanem C., Kodja S., Ghandour M., Balieu E., Franklin R., Schumacher M., Traiffort E., *Unexpected Central Role of the Androgen Receptor in the Spontaneous Regeneration of Myelin*, 2016.

Bilgiç N., Taştan A., Kurukaya G., Kaya K., Avanoğlu O., Topal T., *Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi Strateji ve Uygulama Kılavuzu*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 2013.

Binet A., Simon, T., Methodes Nouvelles Por Le Diagnostic Du Niveai İntellectuel Des Anormaux. *L'Ann'ee Psychologique*, 1905, **11**, 191–244.

Bingham W. V., *Aptitudes and Aptitude Testing*, Harper & Brothers, New York, 1937.

Britsch S., The Neuregulin-I/ErbB Signaling System in Development and Disease, *Adv. Anat Embryol Cell Biol*, 2002, **190**, 1-65.

Bümen N. T., *Okulda Çoklu Zekâ Kuramı: Ders Planları, Uygulamada Karşılaşılan Güçlükler ve Türkiye'deki Çoklu Zekâ Okulu Köy Enstitüleriyle Birlikte*, PegemA Yayıncılık, Ankara, 2005.

Carr J., Bonham L., Morgans A., Ryan C., Yokoyama J., Geier E., *Genetic Variation in the Androgen Receptor and Measures of Plasma Testosterone Levels Suggest Androgen Dysfunction in Alzheimer's Disease*, 2018, 12:529.

Carson S.H., Peterson J.B., Higgins D.M., Reliability, Validity, and Factor Structure of the Creative Achievement Questionnaire. *Creativity Research Journal*, 2005, 17, 37–50.

Celec P., Tretinarova D., Minarik G., Ficek A., Szemes T., Lakatošová S., Ostatníková D., Genetic Polymorphisms Related to Testosterone Metabolism in Intellectually Gifted Boys. *PLoS ONE*, 2013, **8**(1): e54751. doi: 10.1371/journal.pone.0054751

Clark B., *Growing Up Gifted*, 6 th ed., Prentice Hall, Los Angeles, 2002.

Collins F. S., Green E. D., Guttmacher A. E., Guyer M. S., A Vision for the Future of Genomics Research, *Nature*, 2003, **422**(6934), 835.

Colom R., Karama S., Jung R. E., Haier, R. J., Human Intelligence and Brainnet Works. *Dialogues Clin Neurosci*, 2010, **12**(4), 489–501.

Crone S. A, Lee K. F., Gene Targeting Reveals Multiple Essential Functions of the Neuregulin Signaling System During Development of the Neuroendocrine and Nervous Systems, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2002, **971**(1), 547-553.

Cvetkovic T, Stankovic J, Najman S, Pavlovic D, Stokanovic D, Vlajkovic S, et al. Oxidant and Antioxidant Status in Experimental Rat Testis After Testicular Torsion/Detorsion. *International Journal of Fertility & Sterility*, 2015; **9**(1): 121-128.

Çağlar D., Üstün Zekâlı Çocukların Özellikleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2004, **5**(3), 95-110.

Dağlıoğlu H. E., İlkokul 2.-5. Sınıflara Devam Eden Çocuklar Arasından Üstün Yetenekli Olanların Belirlenmesi, Yayımlanmış Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 142-144, 1995.

Davaslıgil Ü., *Üstün Zekâlı Çocukların Eğitimi, Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı*. Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul, 2004.

Dietrich, A., The cognitive neuroscience of creativity. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2004, **11**, 1011–1026.

Durdiaková J., Celec P., Laznibatová J., Testosterone Metabolism: A Possible Biological Under Pinning of Non-Verbal IQ in Intellectually Gifted Girls. *Acta Neurobiol Exp*, 2016, **76**: 66–74.

Durdiakova J., Lakatosova S., Kubranska A., Laznibatova J., Ficek A., Ostatnikova D., Celec P., Mental Rotation in Intellectually Gifted Boys is Affected by the Androgen Receptor CAG Repeat Polymorphism. *Neuropsychologia*, 2013, **51**(9), 1693–1698.

Elbejjani M., Schreiner P., Siscovick D., Sidney S., Lewis C., Bryan N., Launer L., Sex Hormones and Brain Volumes in A Longitudinal Study of Middle- Aged Men in the CARDIA Study, 2017.

Ellison C. G., Are Religious People Nice People? Evidence From The National Survey of Black Americans, *Social Forces*, 1992, **71**(2), 411-430.

Falls D. L., Neuregulins: Functions, Forms and Signaling Strategies, *Exp Cell Res.*, 2003, **284**, 14-30.

Fledrich R., Akkermann D., Schütza V., Abdelaal T., Hermes D., Schaffner E., Bernardini M., Götze T., Klink A., Kusch K., Krueger M., Kungl T., Frydrychowicz C., Möbius W., Brück W., Mueller W., Bechmann I., Sereda M., Schwab M., Nave K., Stassart K., NRG1 Type I Dependent Autoparacrine Stimulation of Schwann Cells in Onion Bulbs of Peripheral Neuropathies, *Nature communications*, 2019, **10**(1),1-17.

Galton F., *Finger Prints*, Macmillan and Company, 1892.

Gardner H., *Mentes Creativas: Una Anatomía De La Creatividad* (No. 159.954). Paidós Ibérica, 2010.

Gardner H., *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*, Basic Books, USA, 1993.

Goriounova N. A., Mansvelder H. D., Genes, Cellsand Brain Areas of Intelligence. *Front Hum Neurosci*, 2019, **13**, 44.

Gottfredson L. S., Mainstream Science on Intelligence: An Editorial With 52 Signatories, History, and Bibliography. *Intelligence*, 1997, **24**(1), 13-23.

Guo Y., Cao R., Zhang X., Huang L., Sun L., Zhao J., Han C. Recent Progress in Rare Oncogenic Drivers and Targeted Therapy For Non-Small Cell Lung Cancer, *OncoTargets and Therapy*, 2019, **12**, 10343- 10360. doi: 10.2147/OTT.S230309.

Hadabi A. Y., Basic Education Teachers Perception of Gifted Students Characteristics and The Methods Used For Identifying These Characteristics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2010, **7**, 480-487.

Kabapınar Y., *Kuramdan Uygulamaya Sosyal Bilgiler Öğretimi*, 4. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2014.

Karabulut T., Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Özelliklerini ve Eğilimlerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2009, **26**(1), 331-356.

Karagöz S., Cumhuriyet Öncesi Dönem Türkiye'ye Psikolojik Testlerin Girişi Üzerine Bir İnceleme, *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 2016, **6**(10), 271-285.

Kaya F., Oğurlu, Ü., The Relationship Among Self-Esteem, Intelligence, and Academic Achievement. *International Journal of Human Sciences*, 2015, **12**(1), 951-965.

Kéri S., Genes for Psychosis And Creativity: A Promoter Polymorphism of The Neuregulin 1 Gene Is Related to Creativity in People With High Intellectual Achievement. *Psychological Science*, 2009, **20**(9), 1070-1073.

Kirişçi N., Sak U., Özel Yetenek Tanımı Sınıflamaları ve Kuramları, Editörler: Sak U., Melekoğlu M. A., *Öğrenme Güçlüğü ve Özel Yetenek*, Pegem Akademi, Ankara, 2017.

Kuzucu Y., *Küçükler İçin Büyüklere: Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı*, 4.Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2014.

Lee K. W., Ching S. M., Ramachandran V., Tusimin M., Mohd Nordin N., Chong S. C., Hoo F. K., Association Analysis of 14 Candidate Gene Polymorphism with Depression and Stress among Gestational Diabetes Mellitus. *Genes*, 2019, **10**(12), 988.

Luo L., Li L., Guo M., Chen X., Lin Y., Wu D., Genetic variation in NRG 1 Gene and Risk of Post-Traumatic Stress Disorders in Patients with Hepatocellular Carcinoma, 2019.

Magazine I., *What's YOUR Learning Style*, 2009.

Majumdar V, Nagaraja D, Karthik N, Christopher R. Association of Endothelial Nitric Oxide Synthase Gene Polymorphisms with Early-Onset Ischemic Stroke in South Indians. *J Atheroscler Thromb*, 2010, **17**, 45-53.

MEB., *Bilim ve Sanat Merkezleri Süreçleri İç Denetim Raporu*, MEB İç Denetim Birimi Başkanlığı, Ankara, 2010.

Mertol H., Türkiye ve ABD'de Üstün Zekâlı Çocuklara Sosyal Bilgiler Dersi Veren Öğretmenlerin Görüş ve Uygulamaları (Hope Projesi ve Bilsen Örneği), Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2014.

Moore A. D., Gifted and Talented Children and Youth. Ed.: Bullock, L. M., *Exceptionalities in Children and Youth*, Allyn and Bacon Inc., 1992, 420-448.

Ng K. Y., Van Dyne L., Ang S., From experience to experiential learning: Cultural Intelligence As A Learning Capability For Global Leader Development. *Academy of Management Learning & Education*, 2009, **8**(4), 511-526.

Novellino F., Lopez M., Vaccaro M., Miguel Y., Delgado M., Maestu F., Association Between Hippocampus, Thalamus, and Caudate in Mild Cognitive Impairment APOE $\epsilon$ 4 Carriers: A Structural Covariance MRI Study, 2019.

Olayioye M. A., Neve R. M., Lane H. A., Hynes N. E., The ErbB Signaling Network: Receptor Heterodimerization in Development and Cancer. *EMBO J.*, 2000, **19**, 3159-3167.

Özbay Y., *Üstün Yetenekli Çocuklar ve Aileleri*. T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Aile ve Toplum Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 2013.

Özsoy Y., Özyürek M., Eripek S., *Özel Eğitime Muhtaç Çocuklar: Özel Eğitime Giriş*, Kartepe Yayınları, Ankara, 2002.

Pfeifer R., Scheier C., *Understanding Intelligence*, MIT Press, Massachusetts, 2001.

Plomin R., Petrill S. A., Genetics and intelligence: What's new? *Intelligence*, 1997, **24**(1), 53-77.

Polat F., Budak Diler S., Azazi İ., Öden A., The T-786C, G894T, and Intron 4 VNTR (4a/b) polymorphisms of the endothelial nitric oxide synthase gene in bladder cancer cases. *Asian Pasific Journal of Cancer Prevention*, 2015, **16**(6), 2199-2202.

Saban A., *Çoklu Zekâ Teorisi ve Eğitim*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2001.

Saban A., Prospective Teachers' Metaphorical Conceptualizations of Learner. *Teaching and Teacher Education*, 2010, **26**(2), 290-305.

Safarinejad M.R., Safarinejad S., Shafiei N., Safarinejad S., Effects of the T-786C, G894T, and Intron 4 VNTR (4a/b) Polymorphisms of the Endothelial Nitric Oxide Synthase Gene on the Risk of Prostate Cancer. *Urol Oncol*, 2013, **31**, 1132-1140.

Sak U., *Üstün Zekâlılar: Özellikleri Tanımlanmaları Eğitimleri*, 4. Baskı, Vize Yayınevi, Ankara, 2014.

Seeley W.W., Matthews B. R., Crawford R. K., Gorno-Tempini M. L., Foti D., Mackenzie I. R., Miller B. L., Unravelling Bole'ro: Progressive Aphasia, Transmodal Creativity and the Right Posterior Neocortex. *Brain*, 2008, **131**, 39-49.

Spearman C., General Intelligence, Objectively Determined And Measured, *American Journal of Psychology*, 1904, **15**, 201-293.

Tatrai K., Prokai L., *A Novel Prodrug Approach for Central Nervous System-Selective Estrogen Therapy*, 2019.

Tekbaş D., Ataman A., Kaynaştırma Ortamında Üstün Zekâlı Çocuğa Uygulanan Zenginleştirme Programı Hakkında Örnek Olay İncelemesi ve Programın Etkililiğine İlişkin Bir Araştırma, *Üstün Yetenekli Çocuklar Bildiriler Kitabı*, Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul, 2004, 188-200.

Temiz B. K., Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007.

Terzioğlu G., Multipl Skleroz Kuprizon Fare Modelinde Gen Ekspresyonlarındaki Değişikliklerin Gerçek Zamanlı (qRt) PCR Yöntemi ile Tayin Edilmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2012, 323979.

Thorndike E., A Note on the Specialization of Mental Functions with Varying Content. *The Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods*, 1909, **6**(9).

Tozzi A., Durante V., Manca P., Mauro M., Blasi J., Grassi S., Calabresi P., Kawato S., Petterossi V., Bidirectional Synaptic Plasticity Is Driven by Sex Neurosteroids Targeting Estrogen and Androgen Receptors in Hippocampal CA1 Pyramidal Neurons, *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 2019, **13**, 534.

Uluç S., Öktem F., Erden G., Gençöz T., Sezgin N., Wechsler Çocuklar için Zekâ Ölçeği-IV: Klinik Bağlamda Zekânın Değerlendirilmesinde Türkiye için Yeni Bir Dönem. *Türk Psikoloji Yazıları*, 2011, **14**(28), 49-57.

URL-1: <http://www.primer3.ut.ee/>, Ziyaret tarihi: 09.10.2018.

URL-2:

<http://www.tufts.edu/~mcourt01/Documents/Court%20lab%20%20HW%20calculator.xls.>, Ziyaret tarihi: 08.09.2019.

Uzun M., *Üstün Yetenekli Çocuklar El Kitabı*. Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul, 2004.

Wang X. J., Camilleri M., Hirschsprung Disease: Insights on Genes, Penetrance, and Prenatal Diagnosis, *Neurogastroenterology & Motility*, 2019, **31**(11), e13732.

Watters J. J., Diezman C. M., The Gifted Student in Science: Fulfilling Potential, *Australian Science Teachers Journal*, 2003, **49**(3), 46-53.

Wechsler D., *The Measurement and Appraisal of Adult Intelligence*, Williams & Wilkins, Baltimore, 1958.

Williams T., Borchelt D., Chakrabarty P., Therapeutic approaches targeting Apolipoprotein E function in Alzheimer's disease. 2020, **15**, 8.

Winner E., *Gifted Children: Myths And Realities*, Basic Books, New York, 1996.

Womersley J., Claus L., Varathan O., Engelbrecht S., Hemmings S., Seedat S., Spies G., The effect of childhood trauma, ApoE genotype and HIV-1 viral protein R variants on change in cognitive performance. *BMC Research Notes*, 2019, **12**(1), 1-7.

Xu M, Wu X, Jie B, Zhang X, Zhang J, Xin Y, Guo Y. Neuregulin-1 protects myocardial cells against H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - induced apoptosis by regulating endoplasmic reticulum stress. *Cell Biochemistry and Function*, 2014, **32**(5), 464-469.

Yarden Y, Sliwkowski M. X., Untangling the ErbB signalling network. *Nat Rev Mol Cell Biol*, 2001, **2**, 127-137.

Yıldırım A., Şimşek H., *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2006.

Yin X., Chen Y., Tu G., Neuregulin-1 impacting bone marrow mesenchymal stem cell migration is conducive to functional recovery following spinal cord injury, *Molecular medicine reports*, 2019, **20**(1), 41-48.

Yokley J. L., Prasad K. M., Chowdari K. V., Talkowski M. E., Wood J., Gur R. C., Pogue-Geile M. F., Genetic Associations between Neuregulin-1 SNPs and Neurocognitive Function in Multi Generational, Multiplex Schizophrenia Families, *PsychiatrGenet*, 2012, **22**(2), 70-81.

Yoo J., Kim H., Yoo S., Yoo H., Song D., Baik T., Lee J., Woo R., Neuregulin 1/ErbB4 signaling attenuates neuronal cell damage under oxygen-glucose deprivation in primary hippocampal neurons, *Anatomy & Cell Biology*, 2019, **52**(4), 462-468.

Zhang T., Qu N., Sun G., Zhang L., Wang Y., Mu X., Wei W., Wang Y., Ji Q., Zhu Y., Shi R., NRG1 regulates redox homeostasis via NRF2 in papillary thyroid cancer, *International journal of oncology*, 2018, **53**(2), 685-693.



**EKLER**



Ek-A

 <p>T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ</p> <p>GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</p>  					
Etik Kurul Bilgileri	Adı	Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	Adres	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Ara Kat 41380 Umuttepe Yerleşkesi /KOCAELİ			
	Telefon	0262 303 74 50			
	Faks	0262 303 74 63			
	E-Posta	gokuetikkurul@kocaeli.edu.tr			
Başvuru Bilgileri	Araştırmacının Adı	Zekayı Etkileyen Kalıtsal ve Çevresel Faktörlerin İncelenmesi			
	Araştırma Proje Numarası	KÜ GOKAEK 2017/375			
	Sorumlu Araştırmacı	Doç. Dr. Fikriye POLAT			
	Unvanı/Adı/Soyadı				
	Sorumlu Araştırmacının Uzmanlık Alanı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi			
	Araştırma Merkezi	Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi			
	Destekleyici	KÜ BAPB			
	Araştırmacının Türü	Yüksek Lisans Tezi			
	Araştırmaya Katılan Merkezler	Tek Merkezli	Çok Merkezli	Ulusal	Uluslararası
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Var	Yok	Açıklama	
	Başvuru Dilekçesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Başvuru Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Araştırmacının Türü	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anket Çalışması/ Gen Tedavisi Klinik Araştırmaları Dışında Kalan ve Tanımlamaya Yönelik Olan Genetik Materyalle Yapılacak Araştırma	
	Araştırma Protokolü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Kullanılacak Form Örnekleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Aydınlatılmış Onam Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Araştırma Bütçesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Literatür Özeti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Taahhütname	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Biyolojik Materyal Transfer Anlaşması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	İzin Belgeleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Başhekimlik Onayı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Özgeçmişler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Değişiklik Bilgi Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Proje Sonuç Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Diğer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu		Bilgi Formu	Revizyon / No: 01/19	01/19	
		Onay Formu	10.05.2017/ADD/EN-112	02	

Şekil A.1. Kocaeli üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulu izin belgesi

Karar Bilgileri	Karar No: KÜ GÖKAEK 2018/25   Proje No: 2017/375   Tarih: 21.11.2018
	Doç. Dr. Fikriye POLAT sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler, araştırmanın gerekçesi, amacı, yaklaşım ve yöntemleri, gönüllüler için beklenen yarar ve riskler dikkate alınarak değerlendirilmiş ve araştırmanın ilgili protokol doğrultusunda belirtilen merkezlerde yürütülmesi etik açıdan, <input checked="" type="checkbox"/> Uygun bulunmuştur. <input type="checkbox"/> Eksikliklerin tamamlanması koşulu ile uygun bulunmuştur.* <input type="checkbox"/> Uygun bulunmamıştır.*

Dayanakları	Hasta Hakları Yönetmeliği (01.08.1998/23420); Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi; İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (09.12.2003/25311); Biyotıp Araştırmalarına İlişkin İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesine Ek Protokolün Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (29.03.2011/27899); İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik (13.04.2013/28617); Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği (06.09.2014/29111); Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi; İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu; Türk Tabipleri Birliği Hekimlik Meslek Etiği Kuralları; Türk Tabipleri Birliği Araştırma Etiği Bildirgesi
-------------	--

**Etik Kurul Üyeleri**

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlgili		Toplantıda Bulunma		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Kadir Babaoğlu Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İ. Erdem Ökay Üye	Genel Cerrahi	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Haluk Emre Özel Üye	Restoratif Diş Tedavisi	Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ötlem Yıldız Gündoğdu Üye	Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Canan Baydemir Üye	Biyostatistik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Semir Selcan Göçner Üye	Farmakoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Yunushan Yazar Üye	Histoloji ve Embriyoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Akşhan Akpınar Raportör	Tıp Tarihi ve Etik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Ceyla Eraldemir Üye	Biyokimya	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

\* Gerektirebilir ve öneriler:

Şekil A.1. (Devam). Kocaeli üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulu izin belgesi

Ek-B



**T.C.  
KOCAELİ VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 99332089/605.01/9041709  
Konu: Araştırma İzni  
(Tuğba Büğra BAYRAM)

08/05/2018

**VALİLİK MAKAMINA**

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Tuğba Büğra BAYRAM' ın " Üstün Zekalı Çocuklarda Gen Polimorfizmlerinin Araştırılması" konulu araştırma çalışmasını İlimiz Bilim Sanat Merkezi, ilkökul ve ortaokullarında uygulama talebi, ilgili Üniversitenin 04/05/2018 tarih ve 8581 sayılı yazdın ile bildirilmektedir.

Adı geçenin söz konusu çalışmasına esas olmak üzere, ekte sunulan çalışmayı İlimiz Bilim Sanat Merkezi, ilkökul ve ortaokullarında uygulama talebi komisyonumuzca uygun görülmüş olup, İlçe Millî Eğitim Müdürlükleri ve okul müdürlüklerinin denetim ve gözetiminde gönüllülük esasına dayalı olarak çalışmayı yapmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

**Fehmi Rasim ÇELİK  
Millî Eğitim Müdürü**

**OLUR**  
.../05/2018

**Ahmet BÜYÜKÇELİK  
Vali a.  
Vali Yardımcısı**

*İmza*  
İbrahim TURAN  
V.H.K.L.

Körfez Mah. Ankara Karayolu Cad.No:129 Valilik Binası B Blok Kat:3 KOCAELİ  
Elektronik Adı: www.kocaelimem.gov.tr  
E-posta: strateji@ilmeris041.gimem.gov.tr

Beyi İsmi: E. SAĞLAM YAVUZ  
Tel: (0662) 3965671

Her türlü gizlilik elektronik imza ile doğrulanmıştır. <https://www.turkiye.gov.tr> adresinden: 0543-0501-3800-8979-7000 kodu ile kontrol edilebilir.

Şekil B.1. Kocaeli valiliği il milli eğitim müdürlüğü izin belgesi

## KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

- [1] **Bayram T.B.**, Polat F., Yüksel B., *5. Uluslararası Sosyal Beşeri ve Eğitim Bilimleri Kongresi*, İstanbul, Türkiye, 19-20 Aralık, 2019.



## **ÖZGEÇMİŞ**

1994 yılında Merkez/İzmit'te doğdu. Eğitim-Öğretim hayatına İzmit'te başlayıp lise dönemini burada tamamladı. 2011 yılında Bursa Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde öğrenim görmeye başladı. 2016 yılında Biyoloji Bölümü'nden 3. olarak mezun olduktan sonra Kocaeli Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı'nda tezli yüksek lisansa başladı. Halen Kocaeli/Körfez Özel Safir Koleji'nde Biyoloji Öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

