

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ÜSTÜN ZEKALI VE YETENEKLİ BİREYLERİN
HAFIZA PERFORMANSINA
EEG-BIOFEEDBACK YÖNTEMİNİN ETKİSİ**

MEHMET FATİH VARLI

**ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
ÜSTÜN ZEKALILARIN EĞİTİMİ**

Prof.Dr. Ümit Davaslıgil

TEZ DANIŞMANI

İSTANBUL-2014



DOKTORA TEZİ

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÜSTÜN ZEKALI VE YETENEKLİ BİREYLERİN
HAFIZA PERFORMANSINA
EEG-BIOFEEDBACK YÖNTEMİNİN ETKİSİ**

MEHMET FATİH VARLI

**ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
ÜSTÜN ZEKALILARIN EĞİTİMİ**

**PROF.Dr. ÜMİT DAVASLIGİL
TEZ DANIŞMANI**

İSTANBUL-2014

2502060310 öğrenci numaralı Mehmet Fatih VARLI tarafından hazırlanan bu çalışma 09/07/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Özel Eğitim Anabilim Dalı Üstün Zekalılar Eğitimi Doktora programında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

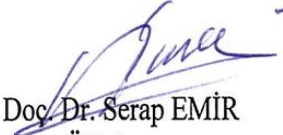
Tez Jürisi


Prof. Dr. Ümit DAVASLIĞIL (Danışman)
Maltepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

Prof. Dr. Öget Öktem TANÖR
Bilim Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi




Prof. Dr. Adnan KULAKSIZOĞLU
ÜYE
Fatih Üniversitesi
Eğitim Fakültesi


Yrd. Doç. Dr. Serap EMİR
ÜYE
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi

Yrd. Doç. Dr. Nevin ERACAR
ÜYE
Yeni Yüzyıl Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi



ÖNSÖZ

Bu çalışma, insanlığın bugün ulaştığı insanlık seviyesine erişmesinde katkısı eşsiz olan “üstün beyin gücünün” gelişim ve eğitim sorunlarına eğilmek ihtiyacı duyulduğu için yapılmıştır. Üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin hafıza performanslarını arttırmaya yönelik Elektroensefalografi (EEG)-Biofeedback yönteminin etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmanın üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilişsel kapasitelerine, akademik başarılarına ve öğrenme performanslarına olumlu etki sağlayacağı ve araştırmanın EEG-Biofeedback yönteminin eğitim programlarının farklılaştırılması yönünde rehberlik ve öğretim hizmetlerinde kullanılmasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu alana girmemi doktora giriş mülâkatında olumlu tutumuyla sağlayan, kendisinden çok şey öğrendiğim, sabırla bana büyük emek ve destek veren, tez danışmanlığımı kabul etmesinden onur duyduğum, kibar, geliştirici, yenilikçi ve bu alana uluslararası katkısı azami olan, alanın duayeni çok sevdiğim hocam doktora tez danışmanım Prof. Dr. Ümit Davaslıgil’e; gerek öğrencilik dönemimde gerekse tez izleme dönemimde bana emeği, olumlu katkıları, desteği ve yakınlığı çok büyük olan İ.Ü. Özel Eğitim Bölüm başkanı hocam Yrd. Doç. Dr. Serap Emir’e; tez izleme jürimde sabırla engin bilgisini paylaşan, yol gösterici, yüksek lisans döneminde derslerinde kendisini hayranlıkla dinlediğim, benim nöropsikolojiye ve insan beynine ilgimin ana kaynağı, değerli hocam Prof.Dr. Öget Ökten Tanör’e; Lisans dönemimdeki öğrencilik yıllarımdan bugüne kadar desteğini ve yakınlığını her zaman yanımda hissettiğim, bugünlere gelmemde emeği çok büyük olan, sınırlarımı ve zayıflıklarımı görmemde katkı sağlayan, birlikte dağlarda zirve yaptığımız, bir yakınım gibi gördüğüm, sportmen, çok değerli biricik hocam Prof. Dr. Adnan Kulaksızoğlu’na; Lisans dönemimde özellikle farklı davranışlarımı anlayarak Marmara Üniversitesi bölüm hocalarımın da beni anlamasına yardımcı olan ve böylelikle bu tez savunmasında bulunmamda önemli katkısı olan sevgili öğretmenim Yrd. Doç. Dr. Nevin Eracar’a; sadece bilimsel merak beklentisiyle Londra’dan İstanbul’a gelerek çalışmamın uygulamalarında engin bilgisi ve tecrübesiyle bana destek olan, beyin görüntülenmesi ve Biofeedback alanında

uluslararası çapta tanınan çok sevgili arkadaşım Dr.Tony Steffert ve annesi sevgili Dr.Beverley Steffert'a; bu araştırmaya EEG-Biofeedback yönteminin girmesinde etkisi büyük, araştırmamın yurt dışındaki danışmanı, Society of Applied Neuroscience başkanı, engin bilgisiyle desteğini her zaman yanımda hissettiğim Londra Goldsmith Üniversitesi öğretim üyesi Prof.Dr. John Gruzelier'e; çalışmaya istek ve inançla katılan, aralarında olmaktan çok büyük mutluluk duyduğum, varlıklarıyla bu alanda olmamı sağlayan, üstün zekâlı ve yetenekli sevgili Ataşehir Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerime ve çok değerli BİLSEM velilerime; özellikle ofisinde çalışmamıza ortam sağlayarak yardımını esirgemeyen arkadaşım Ayhan Metin'e; özellikle yaptığım çevirilerle çalışmama yardımcı olan, biricik yeğenim Serkan Akpulat'a ve arkadaşım Evren İşbilen'e; özellikle Görsel İşitsel Hafıza Testi' nin temininde ve uygulamalarında katkısı ve yardımı olan BİLSEM velisi, meslektaşım Mete Akoğuz'a; manevi desteğim aileme, biricik ablam Efnan Akpulat'a ve yaşam kaynağım biricik oğlum Yahya Tuna Varlı'ya ve son olarak 1605 yılında o zamanki genel anlayışın aksine Dünya'nın yerinde durmadığını, hareket ettiğini kanıtlayan ve "Şu anda burada değilsek yarın nerede olacağız?" sorusuyla bana yeni ve yapılmamış ve yarına dair bir çalışma yapma ilhamı veren Galileo'ya yürekten teşekkür ederim.

Mehmet Fatih VARLI

ÖZET

ÜSTÜN ZEKÂLI VE YETENEKLİ BİREYLERİN HAFIZA PERFORMANSLARINA EEG-BİOFEEDBACK YÖNTEMİNİN ETKİSİ

Bu çalışmanın temel amacı üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin hafıza performanslarına EEG-Biofeedback yönteminin etkisini araştırmaktır. Çalışmanın alt amacı ise EEG-Biofeedback yöntemi ve Hafıza Egzersiz Programının üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin hafıza performansına yönelik etkilerini karşılaştırmaktır.

Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul Bilim ve Sanat Merkezinde 5. ve 6. sınıfa devam eden 34 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere ön test olarak Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi - ÖKTEM-SBST (T_1), Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi - GİST (T_2), Görsel Hafıza Testi - GHT (T_3) uygulanmıştır. Bu 34 öğrenci hafıza ön-test puanlarına göre, ortalamaları ve standart sapmaları birbirinden anlamlı farklılık göstermeyen Deney Grubu 1 (DG_1): 6, Deney Grubu 2 (DG_2): 14, Kontrol Grubu (KG): 14 kişi olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. DG_1 'e EEG-Biofeedback eğitimi verilmiş ve DG_2 'ye ise Hafıza Egzersizleri Programı uygulanmıştır. Uygulama bitiminde her üç gruba da son-test olarak tekrar T_1 , T_2 ve T_3 uygulanmıştır. Verilerin analizi non-parametrik Kruskal Wallis Testi, Wilcoxon İşaretlenmiş Sıralar Testi ve Mann Whitney U Testi ile yapılmıştır.

Araştırma bulgularına göre, hem DG_1 hem de DG_2 'nin söz konusu testlerden aldıkları son test ortalama toplam puanları ön test ortalama toplam puanlarından anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, araştırmanın temel amacını oluşturan deney gruplarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular ise, DG_1 'in son test ortalama toplam puanının DG_2 'nin son test ortalama toplam puanından anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak EEG-Biofeedback Eğitimi ile Hafıza Alıştırmaları Programının üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin hafıza performanslarını arttırdığı, ancak EEG-Biofeedback Eğitiminin daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Hafıza performansı, Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler, EEG-Biofeedback

ABSTRACT

THE EFFECT OF EEG-BIOFEEDBACK METHOD ON MEMORY PERFORMANCE OF GIFTED AND TALENTED CHILDREN

The main aim of this study is to investigate the effects of EEG-Biofeedback method on memory performances of gifted and talented individuals. The subsidiary aim of the study is to investigate and compare the effects of EEG-Biofeedback method and Memory Exercise Program on memory performances of gifted and talented individuals.

34 gifted and talented 5th and 6th grade students enrolled in Istanbul Science and Art Center constitute the sample of the study. Öktem Verbal Memory Process Test – T1(ÖKTEM-VMPT), Visual Aural Digit Span Test – T2 (VADS) and Visual Memory Test - T3 (VMT) were applied as preliminary tests. These 34 students were grouped, according to their memory preliminary test scores, into three groups average scores and standard deviations of which do not show any significant differences. The numbers of students are as follows: Experimental Group 1 (EG1): 6; Experimental Group 2 (EG2): 14; and the Control Group (CG): 14. EEG-Biofeedback training was applied in DG1 and Memory Exercise Program was applied in DG2. At the end of the application, T1, T2 and T3 were administered to each of the three groups as a final test. Non-parametric Kruskal Wallis Test, Wilcoxon Signed Rank Test and Mann Whitney U Test were used in the analysis of the data.

According to the findings of the study, it was observed that the final test total average scores of both DG1 and DG2 are significantly higher than their preliminary test total average scores. The findings regarding the comparison of experimental groups, which is the main aim of this study, indicate that the final test total average scores of DG1 are significantly higher than the final test total average scores of DG2. As a result, it is determined that EEG- Biofeedback Training and Memory Exercise Program improve the memory performances of gifted and talented individuals, yet EEG-Biofeedback Training is found to be more effective.

Key Words: Memory performance, Gifted and talented students, EEG-Biofeedback

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------------|
| ÖNSÖZ | II |
| ÖZET | IV |
| ABSTRACT | V |
| İÇİNDEKİLER | VII |
| TABLolar LİSTESİ | IX |
| ŞEKLİLER LİSTESİ | IX |
| BÖLÜM I: GİRİŞ | 1 |
| 1.1 PROBLEM DURUMU | 1 |
| 1.2. AMAÇ/HİPOTEZLER | 4 |
| 1.3. ÖNEM | 4 |
| 1.4. SAYILTILAR | 5 |
| 1.5. SINIRLILIKLAR | 6 |
| 1.6. TANIMLAR | 6 |
| BÖLÜM II. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR. | 7 |
| 2.1. ÜSTÜN ZEKA VE YETENEK TANIMLARI | 7 |
| 2.1.1. Doğuştan veya Genetik Yönelimli Modeller | 7 |
| 2.1.2. Bilişsel Modeller | 10 |
| 2.1.3. Başarı Yönelimli Modeller | 15 |
| 2.1.4. Sistematik Modeller..... | 20 |
| 2.2. ÜSTÜN ZEKALILARIN EĞİTİMİNE TARİHSEL BAKIŞ | 22 |
| 2.2.1. Üstün Zekalıların Eğitimini Günümüze Getiren Olaylar..... | 22 |
| 2.2.2. Ülkemizde Üstün Zekalıların Eğitimi | 27 |
| 2.3. HAFIZA | 28 |
| 2.3.1. Hafıza Nasıl İşliyor?..... | 30 |
| 2.3.2. Hafızanın Biyolojisi | 32 |
| 2.3.3. Hafıza'nın Modelleri | 35 |
| 2.4. BİOFEDBACK | 37 |
| 2.4.1. EEG-Biofeedback..... | 39 |
| 2.4.1. EEG-Biofeedback Eğitimini Günümüze Getiren Olaylar..... | 44 |

| | |
|---|------------|
| 2.5. ÜSTÜN ZEKALILARIN BEYİNLERİNİN FONKSİYONEL FARKLILIKLARI VE HAFIZA İLİŞKİSİ | 46 |
| 2.6. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR | 50 |
| 2.6.1. Ülkemizde Yapılan İlgili Araştırmalar..... | 53 |
| BÖLÜM III: YÖNTEM | 54 |
| 3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ | 54 |
| 3.2. ÇALIŞMA GRUBU | 54 |
| 3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI | 55 |
| 3.3.1. Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi (ÖKTEM-SBST)..... | 55 |
| 3.3.2. Görsel İştsel Sayı Dizisi Testi (GISD)..... | 56 |
| 3.3.3. Görsel Hafıza Testi (GHT) | 56 |
| 3.3.4. Prosedür | 57 |
| 3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ | 58 |
| 3.4.1. Araştırmanın Frekans Dağılımı | 59 |
| BÖLÜM IV: BULGULAR | 60 |
| 4.1. DENENCELER YÖNELİK BULGULAR | 60 |
| 4.1.1. Birinci Denenceye Yönelik Bulgular | 60 |
| 4.1.2. İkinci Denenceye Yönelik Bulgular | 62 |
| 4.1.3. Üçüncü Denenceye Yönelik Bulgular | 64 |
| 4.1.4. Dördüncü Denenceye Yönelik Bulgular | 66 |
| 4.1.5. Beşinci Denenceye Yönelik Bulgular..... | 68 |
| 4.1.6. Altıncı Denenceye Yönelik Bulgular | 70 |
| BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER | 72 |
| 5.1. TARTIŞMA VE SONUÇ | 72 |
| 5.1.1. Birinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç..... | 72 |
| 5.1.2. İkinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç | 72 |
| 5.1.3. Üçüncü Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç | 73 |
| 5.1.4. Dördüncü Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç..... | 74 |
| 5.1.4. Beşinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç..... | 76 |
| 5.1.4. Altıncı Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç..... | 77 |
| 5.2. SONUÇ VE ÖNERİLER | 78 |
| KAYNAKÇA | 81 |
| EKLER | 96 |
| ÖZGEÇMİŞ | 148 |

TABLolar LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 3-1: Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Özelliklerine İlişkin Dağılım (n=34) | 57 |
| Tablo 4-1: Öğrencilerin Ön Hafıza Performans Puanları Arasında Anlamlı Bir Fark Olup Olmadığına İlişkin Kruskal Wallis Testi (n=34) | 59 |
| Tablo 4-2: Eeg-Biofeedback Hafıza Eğitimine Katılan Deney Grubu Öğrencilerinin Ön ve Son Hafıza Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları (n=6) | 60 |
| Tablo 4-3: Hafıza Egzersizleri Eğitimine Katılan Deney Grubu Öğrencilerinin Ön ve Son Hafıza Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları (n=14)..... | 62 |
| Tablo 4-4: Eeg-Biofeedback Hafıza Eğitimine Katılan Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Hafıza Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Man-Whitney U Testi Sonuçları (n=20) | 64 |
| Tablo 4-5: Hafıza Egzersizleri Eğitimine Katılan Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Hafıza Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları (n= 28)..... | 66 |
| Tablo 4-6: Eeg-Biofeedback Hafıza Eğitimine Katılan Deney Grubu ve Hafıza Egzersizleri Eğitimine Katılan Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları (n=20) | 68 |
| Tablo 5-1: EEG-Biofeedback Deney Grubu GİST Alt Test Öntest Tanımlayıcı Puan Değerleri (n=6) | 73 |
| Tablo 5-2: Hafıza Egzersiz Programı Deney Grubu GİST Alt Test Öntest Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri (n=14)..... | 74 |
| Tablo 5-3: Kontrol ve EEG-Biofeedback Deney Gruplarının GİST Alt Test Öntest Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri (n= 20)..... | 75 |
| Tablo 5-4: Kontrol Grubu GİST Alt Test Öntest Tanımlayıcı Değerleri (n=14) | 76 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | | |
|------------|--|----|
| Şekil 2-1: | Bilginin Bellekte İşlenme Süreci | 31 |
| Şekil 2-2: | Beyinde Hafızayla İlişkili Bölgeler | 33 |
| Şekil 2-3: | Biofeedback Cihazları..... | 37 |
| Şekil 2-4: | Raw EEG, EEG Spectra | 40 |
| Şekil 2-5: | Elektrot 10-20 Sistemi | 41 |
| Şekil 2-6: | EEG-Biofeedback Çalışması | 41 |
| Şekil 2-7: | Beynin Bölgeleri | 47 |
| Şekil 3-1: | Nexus 4 EEG-Biofeedback Ekranı ve Cihazı | 57 |

BÖLÜM I: GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, sayıtlılar, sınırlılıklar, tanımlar, kısaltmalar ve ilgili tanımlara yer verilmiştir.

1.1 PROBLEM DURUMU

Hafıza, görme ve konuşma gibi diğer yetilerde göremeyeceğimiz ölçüde bireysel hayatı biçimlendiren, insanın biricikliğinde en önemli işlevlerinden biridir. Deneyimlerin kazanılması, öğrenmenin meydana gelmesi gibi bildiğimiz her şeyde hafıza temel unsurdur. Hafıza sayesinde öğrendiklerimizi uygulamaya koyabiliriz ve her seferinde aynı anı yaşamak zorunda kalmayız (Cüceloğlu, 1997). Dili anlamadaki yeteneğimiz, çeşitli zihni ve motor yetenekleri yürütebilmemiz, çevremizdeki nesnelere idrak edebilmemiz hep hafızaya bağlıdır. Hafızamız olmasaydı sistematik düşünce ve geleceği planlamak mümkün olamazdı (Haberlandt, 1999).

Ebbinghaus ve Binet'e göre öğrenme ve hafıza birbiriyle çok yakından ilişkilidir (Haberlandt, 1999). Öğrenme, özellikle daha önceki öğrenme deneyimlerinin hatırlanmasında olduğu gibi, hafızayı gerektirir. Hatta bazen bu iki terim tek bir kavram olarak da kullanılır. Öğrenilenin kalıcılığının bellekle ilgili olduğunu, öğrenme süreçleri ve hafızanın birbirini tamamlayan işlemler olduğunu akademik çalışmalar göstermektedir (Okçu, 2009). Hafızanın akademik başarı için geniş ölçüde kullanılması, öğrencilerin birbirleriyle ilişkisiz alanlara ve konulara ait kavram, beceri ve olgu yığınlarını depolayıp tekrar hatırlanmasını gerektirmektedir (Levine, 2002). Nasıl öğrendiğimizi anlamak için öncelikle gerekli olan nasıl düşündüğümüzü anlamaktır. Bu bağlamda zekâ hafıza temelli bir süreçtir ve öğrenme ise hafızanın dinamik değişimidir.

Hafıza bilişte de temel bir rol oynar. Geçmişte kazanılmış bir örneğin, her bir görevin icrasında veya her bir deneyimin şifrenmesi veya hafıza kaydının oluşturulmasında kullanılması gereklidir. Hafıza olmadan örüntülerin tanınması, lisanın kullanımı, kavramların ve kategorilerin öğrenilmesi, kararların verilmesi ve problem çözme imkânsız hale gelir.

Yüksek zihinsel yetenek gerektiren problem çözme de doğrudan hafızayla ilişkilidir. Problem çözen kişi kuralları uygularken, ara sonuçları hatırlamalı, ulaşmak istediği geçici hedefleri aklında tutmalı ve problemin durumuna uygun olan kuralı uygulamalıdır. Özetle hafıza becerisindeki artış kendini problem çözme, öğrenme ve bilişsel fonksiyonlarda artış olarak gösterebilir. Bu durumun muhtemel görünümüleri her alanda üretim, zihinsel performans artışı olarak olumlu sonuçlar doğurabilir, eğitim ve öğretim alanına önemli katkı sağlayabilir. Bilgiyi kullanma gücünde artış ile bilimsel bilgi üretiminin her alanında şaşırtıcı gelişmeler sağlayabilir.

Hafıza gücünün kalıtımsal ve sağlıklı beslenme gibi çevresel belirlemeleri olsa da hafıza performansı eğitimle arttırılabilir. Hafıza sahip olduğu öneme rağmen hafıza güçlendirme teknikleri uzun yıllardır değişmemiş, yerleştirme, anahtar sözcük, organizasyonla ilgili şemalar, akronim, akrostiş gibi ek tekniklerle sınırlı kalmış, örgün eğitimde yer almamıştır. Ayrıca bu tekniklerin uygulama alanı sadece bazı sözcükleri, yerleri, paragrafları hatırlama gibi konularla sınırlı kalmıştır.

Hafıza gibi üstün yetenekli öğrencilerin ihtiyaçları ve kapasiteleri de eğitim sisteminde göz ardı edilebilmektedir. Bu öğrencilerin yeteneklerini en üst düzeyde kullanmaları, içinde bulunduğumuz bilgi, teknoloji yüzyılında bilimsel bilgi üretimindeki hızlı gelişme ve bunun getirmiş olduğu evrensel rekabet düşünüldüğünde çok önemlidir. İyi hafıza üstün yeteneklilerin karakteristik özellikleri arasında yer almıştır (Davis ve Rimm, 2004). Sternberg (1986) bilgi işlemlerinde performans ve bilgi kazanımı bileşenlerinde üstün yeteneklilerin yüksek hafıza kapasitelerini belirtmiştir. Hafızanın öğrenmeyle, bilişle, problem çözmeyle olan doğrudan ilişkisi dikkate alındığında, üstün zekâlı ve yeteneklilerin hafıza performanslarında meydana getirilecek artışın akademik, bilimsel, teknolojik, gündelik alanda etkileyici sonuçlar doğurabileceği düşünülebilir.

Bu yüzyıl bilişim çağı olarak adlandırılmaktadır. Dijital teknolojiden yararlanan öğretim çalışmaları bu çağa uygun ve gerekli eğitim yaklaşımıdır. Ayrıca zaman ve mekân sınırlamalarını aşan yenilik ve teknolojiye dayalı eğitim üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin farklılaştırma ve hız gerektiren eğitim ihtiyaçlarına çok uymaktadır. Bu bağlamda ulaşılan ileri teknoloji beyin hakkında daha fazla bilgi edinmemizi sağlamıştır. EEG olarak bilinen bio-elektiriksel örüntülerin zihinsel

sağlık ve hafıza gibi bilişsel fonksiyonlarla olan ilişkisinin belirlenmesi, bu aktivitelerin yeniden düzenlenmesi olanaklarını sağlayan çalışmalara neden olmuştur. EEG-Biofeedback teknolojisi bu amaca hizmet etmek için geliştirilmiştir. Belirtildiği üzere, hafıza sahip olduğu öneme rağmen hafıza güçlendirme teknikleri yıllar yılı değişmemiştir, örgün eğitimde yer almamıştır. Bu nedenle, bu araştırmada ileri teknoloji içeren, yurt dışında birçok araştırmaya konu olmuş EEG-Biofeedback teknolojisi kullanılmıştır. Klasik hafıza güçlendirme tekniklerinin aksine, ileri teknoloji içeren EEG-Biofeedback uygulaması yardımıyla kendiliğinden çalışan beyin elektriksel aktivitelerinin gerçek zamanlı geri bildirim (feedback) bilgisayara yansıtılır. Böylece beyin aktivitelerinin hafıza performansını arttıracakları düşünülen hız bandındaki arzu edilen seviyedeki her artışında bilgisayar oyununu veya bilgisayardaki EEG-Biofeedback ekranın sağladığı sesli ve görsel ödül yardımıyla, kişilerde operant (edimsel) öğrenme gerçekleştirilebilir.

Biofeedback beynin bio-elektriksel (EEG) aktiviteleri üzerinde temellenir. EEG beynin kolektif aktivitelerini yansıtır. Bu kolektif hareketler ayarlanmaya-düzenlenmeye (regulation) yöneliktir ve kişiler bu durumu EEG-Biofeedback yardımıyla sağlayabilir. EEG-Biofeedback (neurofeedback) düzenlemeye/regüle etmeye yönelik bir çalışmadır. EEG-Biofeedback ile beyin dalga hızlarının kendimizce yeniden düzenlenmesini sağlayan ve EEG-Biofeedback sisteminin esasını oluşturan temel unsur; görsel ve sesli geri bildirim sağladığı operant (edimsel) öğrenmeyle EEG değişkenleri üzerinde meydana gelen değişimdir. EEG-Biofeedback teknolojisi psikopatolojide tedaviye yönelik geniş uygulama alanı bulmakla birlikte beyin fonksiyonumuzu ve performansımızı en uygun hale getirmek için de kullanılabilir. EEG-Biofeedback eğitiminin pilotaj hatalarını minimize etmeyi içeren NASA araştırmalarında (Prinzel, Pope ve Freeman, 2002), biliş, spor ve sanat alanlarında performans artışı sağlamada (Gruzelier, Egner ve Vemon, 2006) kişilerin performansını en uygun seviyeye çıkarmada rol aldığı düşünülmektedir. Son yapılan EEG-Biofeedback çalışmalarında, dikkatte (Egner ve Gruzelier, 2004), dans (Raymond, Sajid, Parkinson ve Gruzelier, 2005), müzikal performans artışında (Egner ve Gruzelier, 2003) ve hafıza gücünde (Vernon, Egner, Cooper, Compton, Neilands, Sheri ve Gruzelier, 2003) anlamlı gelişmeler kaydedilmiştir. Bu çalışmada, böyle bir teknikle hafıza güçlendirme çalışmaları ilk kez üstünler üzerinde de uygulanmıştır. Böylece bu yenilikçi araştırmayla onların zaten gelişmiş olan

hafızalarını daha da ileri düzeye taşıyıp, öğrenme sürelerini kısaltarak bilgilerini yaratıcı ve üretken bir şekilde insanlığın yararına kullanmaları için imkân yaratma amaçlanmıştır.

1.2. AMAÇ/HİPOTEZLER

Bu çalışmanın temel amacı üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin hafıza performanslarına EEG-Biofeedback yönteminin etkisini araştırmaktır. Çalışmanın alt amacı ise EEG-Biofeedback yöntemi ve Hafıza Egzersiz Programının üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin hafıza performansına yönelik etkilerini karşılaştırmaktır.

Araştırmanın genel amacına ve alt amacına bağlı olarak aşağıdaki denenceler sınanmıştır.

1. EEG-Biofeedback Eğitimi almış Deney Grubu 1 (DG₁), Hafıza Egzersizleri Programı uygulanmış Deney Grubu 2 (DG₁) ve her hangi bir eğitime tâbi tutulmamış Kontrol gruplarının ön test hafıza (ÖKTEM-SBST, GİST, GHT) ortalama genel toplam puanlarında anlamlı bir fark yoktur.

2. Deney 1 grubunun ön ve son hafıza test puanları arasında son test lehine anlamlı fark vardır.

3. Deney 2 grubunun ön ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark vardır.

4. Deney 1 grubunun son test puanları ile Kontrol grubunun son test puanları arasında Deney 1 grubunun lehine anlamlı fark vardır.

5. Deney 2 grubu ile eğitim almayan Kontrol grubunun son test puanları arasında Deney 2 grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

6. Deney 1 ile Deney 2 gruplarının son test ortalama genel hafıza puanları arasında, Deney 1 grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

1.3. ÖNEM

Sternberg ve Davidson'un (1986) belirttiğine göre "Üstün zekâlılık uygarlığın sahip olabileceği insan kaynaklarının muhtemelen en değerlisidir." Umduğumuzdan daha iyi üreten ve icat eden, bize İnsan'ın imkânlarını gösteren üstün zekâlı ve yetenekli çocuklar; toplumları teknoloji, estetik ve ahlak bakımından geliştirmeye yardım edecek önemli yetişkinler olabilirler. Dolayısıyla üstün zekâlı ve yetenekli çocuk gruplarını eğitmek öğretmenler için heyecan verici ve önemli bir deneyimdir.

Karakteristik özellikleri arasında iyi hafıza gücüne de sahip olan üstün zekâlı ve yetenekli bireylerdeki eğitimle elde edilen hafıza performansının artışı akademik alanda üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin potansiyellerini üst düzeyde kullanmalarına, daha kısa sürede daha nitelikli ürünler elde etmelerine yardımcı olabilir. Bu durumun olası olumlu sonuçları kendini her alanda zihinsel performans, iş gücü, başarı ve üretim artışı olarak gösterebilir.

Öğrenme süresinin kısaltılmasıyla, öğrenciler geri kalan zamanlarını özgün yaratıcı ürünler elde etme ve icatlarda bulunmak için de kullanabilirler. Bu tür durumlar ülkemizin kalkınması açısından çok önemlidir.

Literatürde, üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin hafıza performansını artırmaya yönelik EEG-Biofeedback eğitimini kullanan bir başka çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın bu bağlamda bir ilk olma olasılığı yüksektir.

Ayrıca, bu çalışmada Türkçe kaynak olarak benzerine rastlanmayan örgün eğitimde ek bir ders olarak kullanılacak hafıza alıştırmaları programı oluşturulmuştur.

1.4. SAYILTILAR

1. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin kendilerine verilen ölçekleri içtenlikle ve doğru cevaplamışlardır varsayılmaktadır.

2. Kontrol edilemeyen değişkenlerin EEG-Biofeedback eğitimi deney grubu, Hafıza Egzersiz eğitimi deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencileri benzer şekilde etkilediği varsayılmaktadır.

3. Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının ölçülmek istenen özellikleri ölçtüğüne dair uzman kanısı yeterlidir.

1.5. SINIRLILIKLAR

1. Araştırma İstanbul Bilim ve Sanat Merkezi'ndeki beşinci ve altıncı sınıflara devam eden 34 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciden toplanan veriler ile
2. Araştırma 2013-2014 öğretim yılları ile ve veri toplama araçları olarak kullanılan testlerin ölçtükleri ile sınırlıdır.

1.6. TANIMLAR

Hafıza: Yeni öğrenilen bilgilerin öğrenilmesi, kaydedilmesi, depolanması, uzun veya kısa süreli saklanması ve yeri geldiği zaman hatırlanması süreçlerini kapsar (Öktem Ö, 1992).

Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocuklar: Yaşıtlarına veya çevrelerine kıyasla göze çarpan yetenekler sergileyen veya başarı seviyelerini dikkat çekici boyutlara ulaştırma potansiyeline sahip çocuklar (Ross, 1993).

EEG-Biofeedback: Yüksek dijital teknoloji temelli, beyin dalga örüntüsünü yeniden eğitmek ve düzenlemek için beyin elektrik aktivitelerini geri bildirim (feedback) olarak kullanan deneysel operant öğrenme yöntemidir.

BÖLÜM II. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. ÜSTÜN ZEKÂ VE YETENEK TANIMLARI

Genel anlamda üstün zekâ ve yetenek; ‘bir veya birden fazla alanda olağan üstü başarı gösterme potansiyeline sahip olma hali’ olarak tanımlanabilir. Hany’ye (1987) göre, üstün zekâ ve yetenekle ilgili yüzden fazla tanım vardır. Bu tanımlar 4 farklı grupta toplanabilir. Genetik temelli ve bilişsel temelli olan bu ilk iki grup psikolojik yapıyla ilgilidir. Üçüncü grup başarı üzerinde odaklanırken, dördüncü grup ise çevresel görüş açısını benimser (akt. Mönks ve Mason, 2000)

2.1.1. Doğuştan veya Genetik Yönelimli Modeller

Genetik yönelimli yaklaşımın en önemli temsilcisi Lewis M. Terman’dır (1877-1956). IQ kavramını popüler hale getiren Terman sosyal bilim tarihinde ve bilimsel araştırma yönetiminde önemli bir rol oynamıştır. Terman zekâ testleriyle meydana çıkarılan zekânın genetik olduğuna ve bu yüzden zaman içinde herhangi bir değişikliğe uğramadığına inanmıştır. Biyolojik determinizme olan inancı o denli yüksektir ki, “zekâ ve başarı arasında tam bir korelasyon yoktur.” şeklinde bir sonuca ancak 1947 yılında ulaşmıştır (Terman ve Oden, 1947). Terman’ın böyle bir sonuca varmasının temelinde yatan kanıtı, kendi kız öğrencilerinin ilerleyen yıllardaki başarı durumları oluşturmuştur. Terman, üstün çocuklar üzerinde boylamsal araştırma yapmak üzere çok dikkatlice seçilmiş otuz kız öğrenciden bir ekip oluşturmuştur. Ekipteki öğrenciler yüksek yeteneğe sahip olmalarına karşın, başarı durumları incelendiğinde, bunların ancak yarısından azı doktora derecesini alabilmiş ve bunların da pek azının alanlarında ün kazanabilmiş olduğu görülmüştür, örneğin Florence Goodenough, Nancy Bailey gibi (Rogers, 1999). Böylece kişinin yüksek yeteneğini kullanabilme derecesinin belirleyicileri olarak çevre ve kişilik faktörleri de önem kazanmıştır (Terman ve Oden, 1947; Terman, 1954).

Terman çalışmasında üzerinde durduğu bir diğer ana konu da Amerikan toplumunun şekillenmesine katkı sağlamak için üstlendiği misyondur. Kendisi, meritokrasiyi, yani yüksek zekâlıların yönettiği toplumsal bir düzeni desteklemiştir. Daha açık bir şekilde ifade etmek gerekirse, Terman’a göre, en fazla sorumluluk gerektiren görevlere en yetkin, yani Z.B.’ü en yüksek olan kişiler getirilmelidir.

Ancak, kalımsal özellikleri belirlemek üzere okul çağında yapılan zekâ testi sonuçlarına dayandırılarak oluşturulacak meritokratik toplumsal yapı pek gerçekçi bir ideal olarak gözükmemektedir. Bunun nedeni sadece yüksek zekânın başarı ile olan ilişkisinin tam olmamasından değil, aynı zamanda insanların çevre ile karşılıklı etkileşim sonucunda dinamik olarak da gelişiyor olmasındandır. Terman'ın zekâyı tek bir kalımsal yetenek olarak ele alan görüşü, Marland'ın 1972 yılında ileri sürdüğü meşhur üstün zekâ tanımında değişikliğe uğramış şekilde tekrar kendini göstermiştir.

Üstün zekâlı ve özel yetenekli çocuklar, seçkin yeteneklerinden dolayı, yüksek seviyede performans göstermeye yeterli oldukları, bu alanda, profesyonel olarak bilinen kişiler tarafından belirlenmiş olan çocuklardır. Bunlar, kendilerine ve topluma katkıda bulunabilmeleri için, normal okul programlarının ötesinde farklılaştırılmış eğitim programları ve hizmetlerine gereksinim duyan çocuklardır. Yüksek performans gösterme yeterliliğine sahip bu çocuklar, aşağıda belirtilen alanlarda başarı göstermiş olanları ve/veya potansiyel yeteneğe sahip olanları içerir:

1. Genel zihinsel yetenek;
2. Özel akademik eğilim;
3. Yaratıcı ve üretken düşünce;
4. Liderlik yeteneği;
5. Görsel ve sahne sanatları
6. Psikomotor yetenek (Davis ve Rimm, 1985, s.10).

Ross'a (1993, s. 3) göre, bu tanımda iki yeni unsur bulunmaktadır; tanım zekânın ötesinde diğer yüksek yetenek alanlarına doğru yayılma göstermiştir ve tanılamada, başarı ile birlikte yetenekler de tanılama ölçütü olarak yer almıştır. Ancak tanım, motivasyon gibi bilişsel olmayan faktörleri dışta bırakmıştır. 1993 yılında Amerika Birleşik Devletleri hükümeti tarafından toplanan komite aşağıdaki şu tanımları yapmıştır;

Seçkin yetenekli çocuk ve gençler aynı deneyim veya çevreye sahip diğer yaşlılarıyla karşılaştırıldığında kayda değer ölçüde yüksek

başarı düzeyleri sergilerler veya böyle bir başarı gösterme potansiyeli gösterirler. Bu çocuklar ve gençler zihinsel, yaratıcı ve/veya sanatsal alanlarda yüksek performans gösterme yeterliliği sergilerler, olağan üstü liderlik yeteneğine sahiptirler veya özel akademik alanlarda yüksek düzeye ulaşırlar. Gereksinim duydukları hizmet ve faaliyetler sıradan okullarda sağlanamaz. Olağanüstü yetenekler, her ekonomik düzeyden ve beşeri çabaların her alanından gelen kültürel gruplardaki çocuklarda mevcuttur (akt. Mönks ve Mason, 2000).

Feldman'a, (2000) göre, bu tanım bir gelişme sayılmasa da "alandaki meydana gelmekte olan gerginlikleri ve değişimleri yansıtmaktadır. Üstün zekâlılığı tanımlamaktan çok üstün zekâlı çocukları betimlemeye yaramıştır.

Gardner (1983) çoklu zekâlar teorisini ileri sürmüştür. Ona göre eğer bireyler normale ve uygun uyarıcılar kendilerine sunulmuşsa, potansiyel olarak bulunan bazı alanlardaki zihinsel yeterliliklerini geliştirebilme durumunda olurlar. Gardner belirli potansiyel alanlarla ilgili zekâları tanımlamıştır. Bu zekâ alanları; 1. Sözel Zekâ, 2. Müzikal Zekâ, 3. Mantıksal-Matematiksel Zekâ, 4. Uzamsal Zekâ, 5. Bedensel-Kinestetik Zekâ, 6. İçsel Zekâ, 7. Sosyal Zekâ. Gardner son yıllarda bu zekâ alanlarına Doğa Zekâsı ve Varoluşcu zekâyı da eklemiştir.

Çoklu zekâ veya özelliklerin betimlenmesi, deneysel sonuçlardan ziyade niteliksel ve idiyografik sonuçlara dayanır (Gardner 1993). Burada Terman'ın yaklaşımını daha ileriye götüren nokta, üstünlüğün, doğuştan gelen yeteneklerin uygun, destekleyici bir çevreyle etkileşim halinde olmaları sonucunda ortaya çıkmış olmasıdır. Bu tanımda diğer bir nokta da üstün zekâlılığın sadece yüksek zekâ olduğu kanısının ötesine geçilerek, zekânın farklı alanlarda kendini ifade ettiğine ilişkin görüşün ileri sürülmesidir.

Genetik yönelimli yaklaşım, hem kişilerin deneye yönelmelerine hem de deneye dayalı araştırmaların zenginleşmesine neden olmuştur. Aynı zamanda üstün zekâlılığın gelişim özellikleri ve koşullarına ilişkin bilginin artmasına ve üstün zekâlı insanların başarı süreçlerinin daha iyi anlaşılmasına da katkı sağlamıştır (akt. Mönks ve Mason, 2000).

2.1.2. Bilişsel Modeller

Bilişsel tanımlar hafızanın işleyişini öğrenmeye ve hafızayla ilgili yeteneklere odaklanır. Örneğin, Piaget bir testin sonucundan ziyade yanıtlama süreciyle ilgilenmiştir. Bu yüzden, Piaget geniş ölçekli bir araştırma yerine, bir görevi yerine getirirken tek bir çocuğun veya küçük bir çocuk grubunun gözlemlendiği ve onlarla mülakat yapıldığı klinik yöntemle önem vermiştir. Genetik epistemoloji olarak adlandırılan bilgi teorisinde, Piaget çocukların bilgiye nasıl ulaştıklarını ve bunu nasıl kullandıklarını araştırmıştır.

Pellegrino ve Glaser'e (1979) göre, bilişsel bilgi işlem yaklaşımının taraftarları Piaget'nin çalışmasının tavsiyesi yönünde dikkate değer çalışmalar yapmışlardır. "Bilişsel bileşenler yaklaşımı" görevleri çözümlenerek, bu görevlerin yapılmasındaki bileşenleri doğrudan belirleme atılımında bulunur"

Sternberg bu yaklaşımın önemli bir taraftarıdır (Sternberg, 1985; Sternberg ve Davidson, 1986). Sternberg'in "experiential" olarak adlandırılan alt-zekâ teorisinde ana kavram, görev performansındaki değişikliğe bireyin anlayış geliştirmesi ve ona verdiği tepkidir. Bu görüş çerçevesinde birbirinden ayrı fakat birbiriyle ilişkili "üç psikolojik süreç" (Sternberg, 1985, s. 80) arasında bir ayırım yapılır: 1. Seçici kodlama, yani ilgili bilgiyi ilgisizden ayırmak, 2. Seçici birleştirme, yani "başlangıçta birbirinden kopuk gibi görünen bilgi parçalarını, parçalarına benzer veya benzemez bir şekilde bir bütünde birleştirmek" (Sternberg, 1985, s. 80) 3. Seçici karşılaştırma, yani geçmişte edinilmiş olan bilgiyi yenisiyle ilişkilendirmek.

Problem çözme becerileri veya bilgi kazanma bileşenleri olarak açıklanan bir şeyin içyüzünü kavrayıcı performans, üstün zekâlılığın belirtileri olarak kabul edilebilir. Bu becerilerin daha iyi olması kişinin zekâ üstünlüğünü artırır. Ayrıca Sternberg üç üstün zekâlılık türü arasında bir ayırım yapar: analitik, sentetik ve pratik yetenekler (Sternberg ve Lubart, 1991). Son zamanlarda bunu zekâ başarısının analitik, yaratıcı ve pratik açıları şeklinde adlandırır (Sternberg, 2000). Sternberg'e (2000) göre, insanların yaşamda başarılı olmaları için, bütün becerilerinin çok iyi bir düzen içinde işlemesi gerekir. Ancak birçok eğitim programı öğrencilerin zekâsını, yaratıcı ve pratik zekâ alanlarını çok az veya hiç dikkate almadan sadece analitik zekâ alanına odaklanarak geliştirmeyi amaçlamış gibidir. Oysa kişiler yaşamda

başarıyı yakalamaları için, bu üç yeteneği de kullanmalıdırlar. Sadece bir düşünme becerisinin olağanüstü gelişmiş olması, kişiyi yaşamda başarılı kılmak için yeterli değildir. İşte Sternberg, zekâ ve başarıya bu şekilde yaklaşımını, kendisinin geliştirdiği Başarılı Zekâ Kuramına dayandırır (akt. Mönks & Mason, 2000)

Başarılı zekâ, bireyin içinde bulunduğu sosyokültürel çevrede yaşamı boyunca başarılı olması için gerekli olan bütünleştirilmiş bir takım yeteneklerdir. Güçlü yönlerinin bilincinde olup, onları en iyi şekilde kullanma ve aynı zamanda zayıf yönlerini de fark edip, onları düzeltme ve telâfi etme yollarını bulma erdemine sahip kişiler, zekâlarını başarılı bir şekilde kullanan kişilerdir. Başarılı zeki bireyler analitik, yaratıcı ve pratik yeteneklerini dengeli bir şekilde kullanarak çevrelerine uyum gösterirler, onu şekillendirir ve gerektiğinde yenisini seçerler.

Analitik Zekâ Bileşeni.

Başarılı zekânın ilk bileşeni olan analitik zekâ, probleme iyi düşünülmüş bir çözüm bulmak için, zihinsel süreçlerin bilinçli bir yönlendirmesini içerir. Bireyler analitik yeteneklerini, karşılaştırma yaptıkları, farklı şeyler arasındaki benzerlik ve farkları buldukları, bir şeyi analiz ettikleri, yargıladıkları, eleştirdikleri zaman kullanırlar. Analitik düşünme farklı amaçlar için kullanılabilir. Problem çözmeye hedef, bir problem durumundan hareket ederek çözüm yolundaki tüm engellerin üstesinden gelip, çözüme ulaşmaktır. Karar vermede hedef, seçenekler arasından seçimde bulunmak veya fırsatları değerlendirmektir. Her iki süreç de birçok ortak analitik beceriye sahiptir. Bilim adamları uzun tartışmalardan sonra, problem çözmeye kullanılan yüksek düzeydeki süreçlere ilişkin bir anlaşmaya varmışlardır. Sternberg, sorun çözerken kullanılan becerileri aşağıdaki gibi sıralar:

1. Problemi belirleme
2. Kaynak ayırıp yönetme
3. Bilgiyi ortaya koyup düzenleme
4. Strateji oluşturma
5. Problem çözüme stratejilerini denetleme
6. Çözümleri değerlendirme

Yaratıcı Zekâ Bileşeni

Sternberg'e göre yaratıcı düşünürler iyi yatırımcılara benzer: düşük fiyata alıp yüksek fiyata satarlar. Yatırımcılar bunu finans dünyasında yaparlar, yaratıcı kişiler ise bunu düşünceler dünyasında gerçekleştirirler. Yaratıcı düşünceler genellikle toplum tarafından acayip, işe yaramaz ve hatta aptalca düşünceler olarak algılanırlar ve reddedilirler.

Aslında yaratıcı düşünceler hem yeni hem de değerlidir. Durum böyle olmasına karşın reddedilmelerinin nedeni, yaratıcı yenilikçilerin kazanılmış haklara ve çoğunluğa meydan okumalarındandır. Çoğunluğun yaratıcı düşünceleri reddetmeleri bilinçli bir kötü niyetten ziyade, ileri sürülen düşüncelerin güvenilir ve süper bir düşünce şekli olduğunu fark etmemelerinden veya fark etmek istememelerinden kaynaklanır.

Tam bir yaratıcılık daha önce de belirtildiği gibi analitik, yaratıcı ve pratik olarak ifade edilen üç düşünme yeteneğinin uygulanmasını ve dengelenmesini gerektirir. Analitik yetenek, düşünceleri çözümlenme ve değerlendirmeyi içeren tipik eleştirel düşünme yeteneğidir. Analitik yeteneğin iyi gelişmemiş olması durumunda, yaratıcı düşünürün iyi düşünceler kadar kötü düşüncelerin de peşinden koşma olasılığı fazladır. Genellikle yaratıcı olarak düşünülen kişi, yeni ve ilginç düşünceler üretir ve diğer kişilerin bazı şeyler arasında spontan olarak fark edemedikleri ilişkileri görür ve bağlantılar kurar. *Pratik yeteneğe* sahip kişi ise, kuramı pratiğe ve soyut düşünceleri pratik başarılarla aktaran kişidir. Genellikle yaratıcı düşüncelerin diğerleri tarafından kabul edilmesi kolay değildir. İşte yaratıcı kişi pratik yeteneğini kullanarak düşüncesinin değerli olduğuna diğerlerini ikna etmeye çalışır.

Bu üç düşünme yeteneğinin dengelenmemesi durumunda, başarıya ulaşmak mümkün değildir. Sadece yaratıcı olan biri yeni düşünceler üretebilir, fakat bunları iyi bir şekilde değerlendirip diğerlerine kabul ettiremez. Sadece analitik düşünebilen kişi, diğerlerinin düşüncelerini çok iyi bir şekilde eleştirebilir, fakat yeni düşünceler oluşturamaz. Sadece pratik düşünme yeteneğine sahip bir kişi ise, mükemmel bir pazarlamacı olabilir, fakat bir değerlendirme yapmadan değerli düşünceler olduğu kadar çok az değeri olan düşünceleri de diğerlerine kabul ettirme çabası içine girebilir.

Öğretmenler bu dengeyi sınıflarında sağlamalıdır. Aşağıda yaratıcılığı geliştirecek on iki strateji verilmektedir:

Yaratıcılığı Geliştiren On iki Strateji:

1. Problemleri yeniden tanımlama
2. Sayıltıları sorgulama ve analiz etme
3. Yaratıcı düşünceleri pazarlama
4. Düşünce üretme
5. Bilginin iki yüzünü de fark etme
6. Engelleri belirleme ve üstesinden gelme
7. Makul ölçüde risk alma
8. Belirsizliğe hoşgörü gösterme
9. Özyeterlik geliştirme
10. Gerçek ilgileri ortaya çıkarma
11. Hazzı erteleme
12. Yaratıcılığı örnekleme

Pratik Yetenek Bileşeni

Herkes bazen başarısız olabilir. İyi ve pratik düşünmenin işareti yanlış yapmamak değil, yanlışların tekrar tekrar yapılmaması için yanlışlardan ders almaktır. Sadece iyi düşünüyor olma, günlük yaşamda başarılı bir performansı sergilemek için yeterli değildir. Pratik zekâ, günlük yaşam görevlerine sahip çıkıp, onları anlamayı ve üstesinden gelmeyi içerir. Pratik zekâ gerçek yaşamda işlerlik gösteren bir zekâdır. Bu tür zekâyâ sahip bireyler çevrelerine uyum gösterirler veya çevrelerini şekillendirebilirler. Tutumları emosyonel ve sosyal öğelerle ilgilidir. Böylece pratik zekâ

- a) Hedeflere ulaşılması için çevreye uyum
- b) Hedeflere ulaşılması için çevrenin değiştirilmesi
- c) Her iki seçenek de çözüm getirmiyorsa, hedeflere ulaşılması için yeni bir çevreye geçme

gibi seçenekleri içerir. İnsanlar dünyaya kalıtımın bahşettiği yüksek zihinsel donanımla gelebilirler, çok elverişli bir çevrede yetişmiş olabilirler, zihinsel

becerilerini çalıştırıyor olabilirler, ama yine de yaşamlarında karmaşa yaşayabilirler, çünkü pratik zihinsel performanslarının önünü kesen engelleri aşamıyor olabilirler. Bu durumda da zihinsel üstünlükleri kendileri için büyük bir değer taşımaz. Başarılı kişiler genellikle başarılarını sadece zihinsel yeteneklerine değil, diğer kişilik özelliklerine de borçludurlar. Yani bu engeller tamamen zihinsel değildir. Eğer insanlar bu tür pratik sorunları denetim altına alırlarsa, o zaman gerçekten zekâlarını geliştirmeye odaklanabilirler. Sternberg iyi düşünmeyi pratik olarak gerçekleştirirken öne çıkan on dokuz engelden söz eder.

- 1) Motivasyon Eksikliği
- 2) Dürtü Denetiminden Yoksun Olma
- 3) Sebattan ve Sebat Etmeyi Denetleme Yeteneğinden Yoksun Olma
- 4) Yanlış Yetenekleri Kullanma
- 5) Düşünceyi Eyleme Geçirmedeki Yetersizlik
- 6) Ürüne Yönelememe
- 7) Düşüncelerini Eyleme Dönüştürememe – Görevleri Tamamlayamama
- 8) Atılımda Bulunamama
- 9) Başarısızlıktan Korkma
- 10) Erteleme
- 11) Yanlış Suç Yükleme veya Üstlenme
- 12) Fazlasıyla Kendine Acıma
- 13) Aşırı Bağımlılık
- 14) Kişisel Zorluklar Karşısında Ayakta Duramama
- 15) Dikkat Dağınıklığı ve Dikkati Yoğunlaştıramama
- 16) Yapabileceğinden çok veya daha az iş yükü üstlenmek
- 17) Ayrıntılara Takılmaktan Esası Kaçırma

18) Analitik, Yaratıcı ve Pratik Yetenekler Arasında Dengenin Olmaması

19) Gereğinden Fazla veya Gereğinden Az Kendine Güvenme

Bilişsel modellerin yapısalcı, niteliksel ve deneysel araştırma yaklaşımı bilişsel modellerin gelişimine iyi bir potansiyel oluşturur. Bu yaklaşımın zamanla olgunlaşması üstün zekâlılığın altında yatan gelişimsel süreçlerin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır (Sternberg ve Grigorenko, 2000; Sternberg, Jarvin ve Grigorenko, (2011).

2.1.3. Başarı Yönelimli Modeller

Genetik yönelimin en sıkı destekleyicilerinden biri olan Terman'a bile kendi deneysel verileri, yüksek düzeyde yetkin davranışlar için yüksek zekânın gerekli, fakat yeterli bir koşul olmadığını göstermiş ve onun bu konuda ikna olmasını sağlamıştır. Sonuç olarak Terman başarıyı üstün zekâlılığın gözle görülür bir çıktısı olarak addetmiştir. 1916 gibi 'erken' bir tarihte, meşhur Alman Psikolog William Stern yüksek zekâyı olağanüstü başarı için gerekli, fakat yeterli bir koşul olmadığını ileri sürmüştür. Buna karşılık motivasyon gibi kişilik özelliklerinin ve uygun çevre koşullarının önemine dikkat çekmiştir (Stern, 1916). Fakat Stern'in bu görüşleri kontrollü deneysel bir araştırmayla desteklenmemiş, daha çok dikkatli bir gözleme dayandırılmıştır (akt. Mönks ve Mason, 2000).

Başarı yönelimli kategoride en etkili yazar Renzulli'dir. Renzulli'ye göre, iki tür üstünlük vardır. 1) OKULDA kendini gösteren üstünlük 2) YARATICI - ÜRETKEN üstünlük. OKULDA kendini gösteren üstünlük yüksek notlar ve test puanlarıyla kendini gösterir. Daha çok öğretmenler tarafından fark edilir. YARATICI - ÜRETKEN üstünlük ise, bireylerin sanat ve bilimde yaratıcı bir şekilde üretkenlik sergilediklerinde ortaya çıkan üstünlük türüdür. Bu tür üstünlük daha çok yetişkinlerde daha belirgin olarak görülmesine karşın, çocuklar da proje çalışmalarını aracılığıyla bir ürün yaratma durumunda bırakıldıklarında, bu tür üstünlüğü sergileyebilirler. Renzulli'ye göre buradaki sorun her iki tür üstünlüğün bir kişide daha ender görülüyor olmasıdır. Bu nedenle, okul yıllarında üstün olarak fark edilmeyen bir birey, yetişkinlik yıllarında üstün üretken bir birey olarak kabul edilebilir ya da bunun tam aksi olarak okul yıllarındaki başarısı nedeniyle üstün

olarak algılanan bir birey, yetişkin yaşamında üstün bir kişi olarak fark edilmeyebilir (Renzulli, 2005 ; Reis ve Renzulli, 2009).

Renzulli “Üstün Zekâlılığı Ne Meydana Getirir?” (Renzulli, 1978) adlı makalesini yazarak üstün zekâlı ve yetenekliler alanında en uzun süreli bir etki bırakmıştır. Ona göre, yaratıcı hizmetler sunarak başarılı olan bireyler üzerinde yapılan incelemeler, birbiriyle etkileşim halinde olan üç özellik kümesine sahip olduklarını göstermektedir: 1. Ortalamanın üstünde genel ve özel yetenek düzeyi, 2. Motivasyon, yani, bir işi başından sonuna kadar götüreceği görev anlayışı ve 3. Yaratıcılık, yani yeni düşünceler oluşturup, bunları yeni sorunların çözümünde uygulayabilme yeteneği. Bu üç değişken kümesi Renzulli'nin çok üretken kişileri niteleyen “üç halka kavramında” bir araya getirilerek ifade bulmuştur.

Herhangi bir alanda gerçek üstün bir başarının sağlanması için yukarıda belirtilen bu üç özellik kümesi arasındaki etkileşim gereklidir. Bireyin, bu ölçütlerin hepsinde yaşıtlarının % 85'inden ve en azından birinde % 98'inden daha başarılı olması halinde, üstün biri olarak kabul edilebilir (Ataman, 1984; Davaslıgil, 1991,; Renzulli, 1986; 2005).

Renzulli (1986; 2005), birinci kümede yer alan genel yetenekten

- Yüksek düzeyde soyut düşünebilme, sözel ve sayısal usa varma, uzamsal ilişkiler, bellek ve sözcük akıcılığı,
- Yeni durumlara uyum gösterme ve onları şekillendirme,
- Bilgi işlemin otomatikleşmesi

ile ilgili kapasiteleri kastetmektedir.

Yine birinci kümede yer alan özel yeteneklerden ise, genel yeteneklerin çeşitli birleşimlerini özel bilgi alanlarına veya sanat, liderlik, yönetim vb. gibi performans alanlarına uygulayabilme kapasitesini kastetmektedir.

Zihinsel olmayan özellikler olarak nitelendirdiği *ikinci kümede* yer alan üstün motivasyonu ise,

- Belirli bir problem, çalışma alanına karşı yüksek düzeyde ilgi, heves, hayranlık, bağlılık duyma kapasitesi,

- Azimli, sabırlı, kararlı olma, çok çalışabilme ve kendini belirli bir işe adayabilme kapasitesi,
- Önemli bir işi başarabileceğine ilişkin bireyin kendisine olan inancı, güveni, aşağılık duygusundan arınmış olarak başarıya dürtüsüne sahip olması,
- Önemli sorunları görebilme ve gelişmelere ayak uydurabilme yeteneği,
- Bireyin çalışmalarında yüksek standartları hedeflemesi ve eleştirilere açık olması, kendi ve diğerlerinin çalışmalarına estetik açıdan zevk, kalite ve mükemmellik anlayışı ile yaklaşması

şeklinde açıklamıştır. Renzulli, ayrıca, *kişilik* ve *çevresel* öğelerin de bireyin üstün olma niteliğini kazanmasında etkili olduğunu ileri sürmüştür.

Yaratıcılık olarak ifade ettiği *üçüncü küme* özelliklerini Renzulli,

- Düşüncenin akıcı, esnek ve özgün olması,
- Deneyime açık olma; kendinin ve diğerlerinin düşüncelerindeki, aksiyonlarındaki ve ürünlerindeki yeniliğe ve değişikliğe karşı alıcı olma,
- Ayrıntıya, düşünce ve maddelerin estetik niteliklerine duyarlı olma

şeklinde sıralamıştır.

Görüldüğü üzere, tek ölçütlü zekâ düzeyine dayalı tanımlardan, çoklu yeteneğe ve performansa dayalı tanımlara doğru bir geçiş vardır. Yüksek zekâ düzeylerini belirlemek için gözlenebilir davranış gereklidir, ancak bu üstünlüğün anlaşılmasını kapsamlı bir temele oturtmak için yeterli değildir (Clark, 2008; Davaslıgil, 1991, 2009).

Renzulli'nin 1978 yılında bir ilke imza atan 'Üç Halka Kavramı' üzerine yazdığı makalesinin tarihçesi ilginç olmanın da ötesine geçmiştir. Renzulli 1998 yılında şunları yazmıştır:

“1998 yılının Kasım ayında Phi Delta Kappa Dergisi'nde yayımlanan 'Üç Halka Kavramı' üzerine yazdığım makalenin yirminci yıl dönümüdür. Zamanın üstün zekâ temalı başlıca dergileri tarafından

reddedilmiş olan bu makalem, şimdi alanda alıntısı en çok yapılan bir yayın olmuştur... Okullar özel eğitim hizmeti için öğrencileri belirlemeye başlamışlardır (Renzulli, 1998-99, s. 1).

Jarell ve Borland (1990) tarafından ‘Üç Halka Kavramına’, yapılan eleştiriler Renzulli’ye (1990) yapıcı ve ikna etmeye dayalı bir yol izleme imkânı sağlamıştır. Kendisine en fazla, üstün davranışların meydana gelmesi için bu üç yetenek kümesinin kendi başlarına yeterli olup olmadığı, sorusu yöneltilmiştir. Renzulli bu soruyu cevaplamak için insan yeteneklerine yönelik yapılan araştırmaları incelemiş ve şöyle bir sonuca varmıştır: üstün davranışların meydana gelmesi için bu üç yetenek kümesi hala çok önemlidir, ancak bu kümelerin işlerlik kazanması için diğer iki faktör de kişilik ve çevredir (akt. Mönks ve Mason, 2000).

Böylece Renzulli kişilerin Zihinsel, Yaratıcı ve Motivasyona dayalı özelliklerini, olağanüstü yaratıcı üretkenliklerini ortaya koyacak şekilde kullanmaları için kişilik özelliklerinin önemli olduğuna dikkat çekerek tanımını daha da geliştirmiştir.

Bunlar:

- OPTİMİSM
- CESARET
- BİR KONU VEYA DİSİPLİNE ROMANTİK BİR BAĞ
- BEŞERİ SORUNLARA DUYARLILIK
- FİZİKSEL VE ZİHİNSEL ENERJİ
- VİZYON (Renzulli ve Sytsma Reed, 2008; Sternberg, Jarvin ve Grigorenko, 2011).

Renzulli’nin kavramı üç amacı içermektedir: “(a) Yaratıcılık ve görev sorumluluğu gibi davranışların gelişim özelliklerine dikkat çekmek, (b) Üstün zekâ davranışlarının ortaya çıkması için gerekli olan davranışlar arasındaki dinamik etkileşimi vurgulamak, (c) Seçim işleminde yeterli esnekliği sağlamak...” (Renzulli, 1990, s. 325). Renzulli’ye göre üstün zekâlılık, belirli insanlarda, belirli zamanlarda ve belirli şartlar altında gelişen insan potansiyelinin tezahürü olarak ele alınmalıdır. Renzulli’nin yaklaşımındaki genel amaç üstün zekâlılığı uygun bir biçimde tanımlayabilmek ve geliştirebilmektir. Üstün zekâlılığın bu çok bileşenli kavramlaştırılması iyi bir tanımlama olarak gösterilebilir.

İnsan gelişiminin karşılıklı etkileme özelliğini yok sayıp kişilik özelliklerine aşırı vurgu yapan bir tanım da gereğince yeterli olmaz. Bu durumda gelişimsel süreçlerin dinamik etkileşimine haksızlık edilmiş olur. Buna karşılık, belirleyici ögeler olarak kişilik ve toplumsal bileşenleri içeren çok boyutlu bir yaklaşım, uygun bir çerçeve gibi görünmektedir. Tanımlarda bu yönde bir değişim Mönks tarafından yapılmıştır. Başlangıçta Üstün Zekâlılığın Üçlü Karşılıklı Dayanışma Modeli (Triadic Interdependence Model of Giftedness) olarak adlandırılan bu model, sonradan Çok Ögeli Model (Multifactor Model) adını almıştır ve Mönks, bu modeli geliştirirken gelişim psikolojisinin bakış açısından yararlanmıştır (Mönks 1992a; 1998). Bu modelde hem kişiliğe hem de çevreye önem verilmektedir. Görev sorumluluğu yerine motivasyon sözcüğü yer almıştır. Motivasyon; görev sorumluluğunu, risk almayı, gelecek zaman perspektifini, öngörüyü, planlamayı ve duygusal faktörleri kapsayan bir kavramdır. Yeteneğin yansımaları olan duygusal faktörler, modelde dikkate alınmıştır (Golman, 1995).

Ayrıca ortalama-üstü yetenek ölçütü, bu modelde belirli alanlarda göze çarpan yetenekler olarak ele alınmıştır. Çevresel faktörler çocuğun ve ergenin olgunlaştığı temel sosyal bağlamları içerir: aile, okul ve akran grubu gibi. Üstün zekâ potansiyelinin ortaya çıkışı ve gelişimi büyük oranda destekleyici bir çevreye bağlıdır. Zekâ düzeyi açısından benzer arkadaşlar, sağlıklı sosyal ve psikolojik gelişim için ihtiyaç duyulan önemli insanlardır.

Başarı yönelimli bilim adamları potansiyel ve gerçekleştirilmiş kapasiteler arasında bir ayırım yaparlar. Potansiyellerinin altında başarıyı gösteren bireylere eğitim hizmeti götürebilmek için, onların potansiyel düzeylerini ve bu potansiyelin ne kadarını gerçekleştirdiklerini bilmek önem taşır. Potansiyel ile gerçekleştirilen yetenekler arasındaki farka ilişkin bilgi sahibi olma müdahale imkânını sağlar. Başarı yönelimli modellerin avantaja sahip olması sadece tanımlama ve eğitimin birbiriyle bağlantılı olmasından kaynaklanmaz, aynı zamanda başarıyla ilgili süreçlere de dikkat çekilmesinden ve doğuştan gelen insan potansiyelinin gerçekleşmesini etkileyen bilişsel olmayan çevresel faktörlerin olduğuna ilişkin farkındalık geliştirilmesinden de kaynaklanmaktadır (akt. Mönks ve Mason, 2000).

2.1.4. Sistematik Modeller

Önceden de belirtildiği gibi sosyal sistemlerin (aile, okul ve akranlar) insan gelişimi üzerinde bir etkisi vardır. Fakat diğer sistemlerin de her bireyin gelişimi üzerinde bir etkisi olduğu açıktır. Dönemin, toplumun temsil ettiği dünya görüşü, ekonomik durum, politik yönelim ve kültürel alan değerleri ve inançlarının tümü insan yaşamına ve dolayısıyla üstün zekâlı gençlerin yaşamına da etki eder.

Sistematik yaklaşımı kullanan Tannenbaum'a göre (1983) öne çıkan başarılar şu beş faktör tarafından eşit şekilde belirlenir; 1. Genel yetenek, 2. Özel yetenek, 3. Zekâ ile ilgili olmayan faktörler, 4. Çevresel faktörler, 5. Şans faktörleri. Tannenbaum bu faktörleri yıldız şeklinde düzenlemiştir ve bu nedenle bu tanımlamaya yıldız tanımı adını vermiştir (Tannenbaum, 1983; Feldman, 1992). Ona göre kimin üstün zekâlı sayılacağını belirleyen merci toplumdur ve bu toplum her zaman üstün zekâyı ve yeteneği tanımlayacak ölçütlere sahiptir (akt. Mönks ve Mason, 2000).

Sistematik görüş açısı çocuğun yaşamı ve gelişiminde etkili olan etkileşimleri içerir. Bu etkileşim etkilerini sağlayanlar arasında ailenin dışında okulları, politik sistemi, ekonomik çevreyi, sosyal kurumları ve kültürel uygulamaları ve ilgili faktörleri sayabiliriz. Üstün zekâlılığın gelişimi sistemin çeşitli birimlerindeki farklı gündemlerin oluşturduğu fırsatlardan kaynaklanabilir.

Üstün zekâlılığın tanımı ve onunla ilgili görüşler araştırmaya ve uygulamaya yön verir. Birey ve toplum arasındaki karşılıklı bağlantı ve dayanışma hem üstün zekâlıları hem de üstün zekâlı olmayanları etkilemektedir. Üstün zekâlı bireylerin özel ihtiyaçlarının karşılanmamasının topluma da geniş ölçüde olumsuz etkileri olacaktır (akt. Mönks ve Mason, 2000).

2.2. ÜSTÜN ZEKÂLILARIN EĞİTİMİNE TARİHSEL BAKIŞ

Tarih boyunca üstün zekâlı çocukları eğitmek ve tanımlamak hemen hemen bütün toplumlarda ilgi uyandırmıştır. Antik Sparta'da askeri yetenekler öyle çok önemsenirdi ki, "üstün zekâlılık" üstün muharebe, savaş ve liderlik becerileriyle tanımlanırdı. Atina'da üst-sınıf genç oğlanlar akademik eğitim ve beden eğitimi için özel okullara giderlerdi. Yaşı daha büyük olan erkek çocuklar matematik, mantık, retorik, politika, kültür ve sofistlerden "tartışmayı" öğrenirlerdi. Platon'un

Akademisi, zekâyı ve fiziksel dayanıklılığı ölçüt olarak öğrencilerini erkek ve kadınların arasından seçerdi. Yani sosyal statüye önem vermezdi. Roma’da yüksek tahsil erkeklere tahsis edilmiş olsa da Roma toplumunu önemli derecede etkileyen üstün zekâlı bazı kadınlar ortaya çıkmıştır. Örneğin; bir hastane kurumunun Başkanı olan Cornelia- devlet adamları Gaius ve Tiberius Gracchus’un anneleri bu kadınlardandır (akt. Colangelo ve Davis, 2003).

Rönesans Avrupa’sı kendi üstün zekâlı sanatçılarını, mimarlarını ve yazarlarını ortaya çıkarmış, onları servet ve onurla ödüllendirmiştir. Bu kişilere örnek olarak; Michelangelo, Leonardo da Vinci, Boccaccio, Bernini ve Dante gösterilebilir.

Erken dönem Çin İmparatorluğu, Tang Hanedanı’nın (İ.S 618) öncülüğünde saraya çocuk dahiler getirmiştir. O dönemde Çin, çağdaş üstün zekâ eğitimi için dört prensip öngörmüştür; ilk olarak Çinliler üstün zekâlılığın çoklu bir yetenek fikri olduğunu kabul ettiler. Buna göre üstün zekâlılık edebi yeteneğin değerini bilmeyi, liderliği, hayal gücünü, okuma hızını, akıl yürütmeyi ve diğer yetenekleri kapsıyordu. İkincisi bazı erken gelişmiş çocuklar ortalama zekâyâ sahip bir çocuğun özelliklerini gösterebilir; zekâlarındaki üstün özellikler sonradan ortaya çıkabilirdi. Hakiki dahi çocuklar, zekâ ve yeteneklerini hayat boyu sergileyebilirlerdi. Üçüncüsü özel eğitim almaksızın en üstün zekâlı çocuğun bile tam olarak gelişemeyeceğini fark ettiler. Dördüncüsü ise eğitim tüm sosyal sınıfların çocuklarına açık olmalıydı. Fakat bu çocuklar becerilerine göre eğitilmeliydi.

Japonya’da, Takugawa dönemi boyunca (1604-1868) Samurai çocukları tarih, Konfüçyüsçü klasikler, kompozisyon, kaligrafi, ahlaki değerler, görgü kuralları ve dövüş sanatları alanında eğitim alırken fukara çocukları sadakat, itaat ve çalışkanlık eğitimi alıyorlardı.

Erken Dönem Amerika’sında, akademik başarıyı temel alan ortaokul ve liseler, sadece ve sadece üstün zekâlı çocukların öğrenim gördükleri yerler olarak algılanıyordu (akt. Colangelo ve Davis, 2003). Zorunlu katılım kanunuyla eğitim bütün çocuklar için şart koşuldu fakat üstün zekâlı çocuklara verilen hizmetler sınırlı hale geldi. Tabii bazı istisnalar da vardı. Bunlar aşağıda şöyle sıralanabilir;

- 1870’de St. Louis bir program başlattı. Buna göre, bazı öğrencilere sekiz yıllık ilköğretim sürecini sekiz yıldan daha az bir zamanda tamamlama imkânı verilecekti.
- 1884 Woburn, Massachussets’de “Doubled Tillage Plan” (Hızlandırılmış İşleme Planı) meydana getirildi. İlkokul birinci sınıfın sömestirinden sonra parlak çocuklar ikinci sınıfın, ikinci sömestrinden itibaren eğitime başlatıldı.
- 1891’de Cambridge Massachusetts’deki okullar benzer bir hızlandırılmış bir yol izlediler. Hızlı gelişime yatkın olan öğrenciler özel öğretmenlerce eğitildi.
- 1900’lerde bazı “hızlı ilerleme” sınıfları eğitim sürecine ivme kazandırdı.
- 1902’de Worcester, Massachusetts’de üstün zekâlı çocuklar için şehir özel eğitim okulunu açtı.
- 1916’da üstün zekâlı çocuklar için Los Angeles ve Cincinnati; Urbana ve Illinois’de özel sınıflar açıldı. Bunu 1919’da Manhattan ve 1922’de Cleveland izledi.

1920’lerde, büyük şehirlerin neredeyse tümünde üstün zekâlı çocuklar için bu tip programlar meydana getirilmişti. Fakat 1920 ve 1930’larda üstün zekâ eğitimi iki sebepten ötürü ani bir düşüşe geçti. Birincisi, eşitlik ve demokrasiye vurgu yapılmaya başlandı. Dean Worcester 1920’leri şöyle tanımlamıştır; “sıradan insanın çağı” ve “herkesin mümkün olduğunca birbirine benzemesinin şart olduğu fikrinin geçerli olduğu sıradanlık çağı... Herkesi standartlaştırmak isteyen ve insanları standartların ötesine geçirmekle ilgilenmeyen yöneticiler çağı...” (akt. Colangelo ve Davis, 2003). İkincisi ise, Büyük Buhran, çoğu insanın dikkatini hayatta kalma mücadelesine indirgemişti. Bu dönemde üstün zekâlı çocuklara özel imkânlar sağlamak öncelik değildi.

2.2.1. Üstün Zekâlıların Eğitimi’ni Günümüze Getiren Önemli Olaylar

Günümüzde üstün zekâ eğitiminin altında yatan tarihsel olaylar; bir zekâ testinin, bir Rus uydusunun ve üç ulusal raporun üzerinde merkezlenir.

Charles Darwin'in kuzeni Sir Francis Galton'un (1822-1911) zekâ ve zekâ testi üzerine en eski araştırmaları yaptığına inanılır. Kuzeni Charles'ın "Türlerin Kökeni" adlı kitabından etkilenen Galton, zekânın kişinin yaşamsal değer taşıyan algılayış gücüyle ilişkili olduğunu düşünmüştür. Bundan dolayı, onun zekâyı ölçme çalışmaları görsel ve duyumsal zekâyı, dokunsal duyarlılığı ve tepki süresini kapsayan testlerden oluşmaktadır. Zekânın kalıtsal temellere dayandığı; ayrı ailelerden gelmiş, ayrı kişileri gözleme çalışmasıyla doğrulanmış görünmektedir. Vardığı bu sonuç en ünlü kitabı olan "Hereditary Genius"da (Kalıtsal Deha) mevcuttur.

Yüzyılın sonunda Alfred Binet ve arkadaşı T.Simon olağan eğitimin faydasını görmeyen ve özel eğitim gerektiren çocuklar için bir test tasarımları üzere Amerika Birleşik Devleti tarafından görevlendirilmişlerdir. O dönemlerde bazı çocuklar akademik geriliklerine daha uygun olan okullara yerleştirilirdi. Bu tip çocukların fazla sessizlik, fazla sinirlilik veya konuşma, duyma ve görme gibi sorunları bulunmaktaydı ve zekâ testine ihtiyaçları vardı.

Binet'in bir dizi testi başarısız olmuştu. El sıkma gücü, elini elli santim aralığında kıpırdatma hızı, ağrıya sebep olan altına baskı miktarı, el tutmada ağırlık miktarının saptanması ve seslere tepki verme zamanlaması veya renkleri adlandırma gibi testler başarısızlıkla sonuçlanan testleridir. Fakat öğrencilerin hafıza, hüküm verme, akıl yürütme, idrak ve dikkat testlerinde aldıkları puanlar dikkat çekecek nitelikte olmuştur.

Binet bize "zekâ yaşı" kavramını vermiştir. Buna göre, çocuklar zekâ bakımından "normal" gelişme düzeylerinin ilerisinde veya gerisinde olabilirler. Yine bu kavrama ilişkin bir fikre göre; en çok öğrenen çocuklar zekâlarının fazlalığından dolayı öğrendiklerinin çok azını yapmaya ihtiyaç duyarlar.

1910 yılında, Henry Goddard başarılı bir şekilde Binet-Simon zekâ testi yönünden "geri" olan 400 çocuk tespit etmiş ve 1911 yılında 2.000 normal çocuğun değerlendirmesini özetlemiştir (akt. Colangelo ve Davis, 2003). Testler sadece ortalamanın altında kalan zekâları ölçmekte değil ayrıca ortalama ve ortalamanın üzerinde olan zekâları da ölçmekte de başarılı olmuştur.

Stanfordlu Psikolog Lewis Terman üstün zekâ eğitimine tarihsel bakımdan iki önemli katkıda bulunmuştur: Bu katkıları kendisine ‘üstün zekâ eğitimi hareketinin babası’ unvanını kazandıracaktır. Bu katkılarından ilki, Binet-Simon testlerini gözden geçirip 1916 yılında bütün Amerikan zekâ testlerinin öncüsü olan Stanford-Binet Zekâ Ölçeği’ni meydana getirmektir. Test 1937, 1960 ve 1986 yıllarında revize edilmiştir.

Terman’ın ikinci katkısı 856 erkek ve 672 kızdan oluşan toplam 1.528 üstün zekâlı çocuğu tanımlayan ve uzun soluklu bir çalışmanın ürünü olan, dört cilt olarak yayımlanmış “Genetic Studies of Genius”dır (Dâhiliğin Genetik Araştırmaları), (akt. Colangelo ve Davis, 2003). Bu çocuklar dünyada üzerlerinde en fazla çalışılmış üstün zekâlı bireylerdir. 1921 yılında Terman ve arkadaşları yüksek zekâlı oldukları tahmin edilen çocuklara Stanford-Binet testini uygulamıştır. Bu çocuklarının zekâlarının yüksek olduğu teste tâbi tutulmadan önce öğretmenlerinin tahminleri doğrultusunda belirleniyordu. Daha sonra test Los Angeles, San Fransisco, Oakland, Berkeley ve Alameda’da yaş ortalamaları 12 olan çocuklara uygulandı. Bu çocukların çoğunun IQ’sü 135’in üzerindeydi. Aralarında 140’ı geçenler de bulunmaktaydı. Testte Yahudi çocukların temsili kuvvetliken azınlık çocuklarının temsili zayıftı (örn; Ermeni çocuk sayısı; iki, Kızılderili çocuk sayısı ise birdi). Çinli çocuklar test kapsamının dışında bırakılmıştı çünkü onlar daha önce Asya’daki özel okullara gitmişlerdi. Çocukların üçte ikisi meslek sahibi ailelerden geliyordu. Uzun bir zamana kadar, neredeyse yarım yüzyıldan fazla bir süre bu çocukların eğitimsel, mesleki, profesyonel, sosyal ve hatta fiziksel gelişimleri izlenmiştir. Bu çocuk grubu bütün alanlarda ortalamanın üzerindedir. Yine de hiçbiri Einstein veya Picasso seviyesinde değildir (akt. Colangelo ve Davis, 2003).

Stanley’e göre (1976) Galton üstün zekâlı çocuk hareketinin büyük babası, Binet ebesi, Terman babası ve Kolombiya Üniversitesi’nden Leta Hollingworth annesiydi (akt. Colangelo ve Davis, 2003). Bayan Hollingworth, 1916’dan itibaren üstün zekâ eğitimini ve üstün zekâlı öğrencileri çalışmalarıyla desteklemiştir. Ses getiren çalışmalarla büyük katkılar sağlamıştır. Öldüğü yıl olan 1939’a kadar çalışmalarını sürdürmüştür. Gifted Children: Their Nature and Nurture (Üstün Zekâlı Çocuklar: Onların Doğası ve Eğitimi), (Hollingworth, 1926) ve “Children above 180 IQ Stanford-Binet: Origin and Development” (Stanford-Binet Testi’ne Göre 180 IQ Üstü Çocuklar: Kökeni ve Gelişimi), (Hollingworth, 1942) adlı eserleri

katkılarının büyüklüğünü göstermektedir. Terman'ın vardığı “üstün zekâlı çocuklar duygusal olarak istikrarlıdır” kesin sonucunun aksine Hollingworth bu çocukların güçlü duygusal problemleri olduğunu ve pek çok üstün zekâlı öğrencinin danışmanlığa ihtiyaç duyduğunu vurgulamıştır. Hollingworth zekâ ne kadar büyükse “duygusal eğitim” ihtiyacının o kadar arttığını iddia etmiştir.

1970'lerin ortasında üstün zekâlılığa olan ilginin canlanmasını sağlayan son tarihi olay, Sovyet'lerin uzaya Sputnik Uydu'su'nu fırlatması olmuştur. Pek çok kişiye göre bu olay ABD açısından teknolojik bir yenilgiyi temsil ediyordu. “Sovyet 'lerin bilimsel zekâsı bizi alt etti” gibi bir düşünce yayılmıştı. Gazeteler Amerikan eğitimini, Rus eğitimiyle karşılaştırarak eleştiriyor, Amerika'nın üstün zekâlı çocukları önemsemediğini söylüyordu. Tannenbaum,(1979) Sputnik'in başarısından sonra “sınırsız yetenek seferberliği”nin tanımını yapmıştır (akt. Colangelo ve Davis, 2003). Bu tanım doğrultusunda, parlak öğrenciler için yoğunlaştırılmış sınıf çalışmaları başladı, liselere üniversite dersleri konuldu ve yabancı diller ilkokuldan itibaren öğretilmişti. Hızlandırma ve yetenek gruplaması yapılmış, üstün zekâlı ve yetenekli çocukları tanılama çalışmaları uygulanmıştı. Yeni bir matematik ve bilim müfredatı geliştirildi. Liseler ilgilerini yüksek eğitim standartlarına ve kariyer mantığına yoğunlaştırdı. Parlak öğrencilerden daha zor dersler almaları beklendi. Bu sayede onlar potansiyellerini icra edecek ve gelişen yeteneklerini ulusa hizmette kullanacaklardı (akt. Colangelo ve Davis, 2003). Sputnik'in başarısının yol açtığı endişe ve üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere olan ilgi beş yıl içinde yavaş yavaş azaldı.

Günümüzde üstün zekâlılara olan ilgi 1970'lerin ortasında başlamış olup yayınlanan üç ulusal rapordan fazlasıyla etkilenmiştir. İlk rapor 1972 yılında Birleşik Devletler Kongresi'nde yayınlanan “Education of the Gifted and Talented” (Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocukların Eğitimi) başlıklı rapordur. Bu rapor yaygın olarak “Marland Raporu” olarak bilinmektedir. Zira bu rapor Birleşik Devletler Eğitim Başkanı S.P Marland'ın imzasını taşımaktaydı. Marland Raporu üstün zekâ eğitimini ulusal arenaya taşımıştır. Rapor ülkedeki öğrencilerin yüzde 3 ila 5'nin üstün zekâlı olabileceğini, bu öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarının karşılanmadığını, üstün zekâlılar için farklılaştırılan eğitimin yetersiz olduğu ve uygun eğitim verilmediği takdirde üstün zekâlı çocuklarda psikolojik sorunların meydana gelebileceği ve yeteneklerinin tamir edilemez şekilde zedeleneceği belirtilmiştir. Rapor; hükümetin üstün zekâlı ve

yetenekli öğrenciler için programlar geliştirilmesinde ve bunları maddi bakımdan desteklenmesinde etkili olmuştur. Raporun kalıcı bir etki bıraktığı resmi olarak yapılan üstün zekâ ve yetenek tanımından anlaşılmaktadır. Bu tanım üstün zekânın temellendiği altı alanı betimler; genel entelektüel yetenek, yaratıcı ve üretken düşünce, liderlik yeteneği, görsellik yeteneği, sanatsal yetenek ve psikomotor yeteneği. Bu tanımlama yapılan eklemeler ve adaptasyonlarla günümüzde pek çok okul programına temel oluşturmuştur.

Amerika’da, 1983 yılında Eğitimde Mükemmellik Komisyonu tarafından hazırlanan Ulusal Risk Raporu oldukça serttir. Kısa ama eleştirel olan rapor, ülkedeki öğrenimin düşük standartlarda olduğunu, akademik odağın kaybedildiğini ve diğer ülkelere göre kendi çocuklarını yetiştirmede geri kaldığına değinmektedir. Aslında rapor bütünüyle üstün zekâ eğitime değinmektedir, pek çok değerlendirmesinde yüksek akademik standartların ve akademik bakımdan çok parlak olan öğrencilerin dışlandığına da işaret etmektedir. Sonuçta Risk Raporu kısa sürede olumlu bir ilgi yarattı.

1993 yılında yayınlanan üçüncü raporun başlığı; “National Excellence: A Case for Developing America’s Talent”dır (Ulusal Mükemmellik: Amerika’nın Yeteneğini Geliştirme Dosyası). Rapor, Birleşik Devletler Eğitim bölümü tarafından hazırlanmıştır (1993). Bu son rapor Amerika’nın üstün yetenekli öğrencilerini eğitime konusunda “sessiz bir kriz” yaşadığına işaret ediyordu. Dikkat çekilen meseleler Amerika’nın akillere karşı olan çelişkili hislerini, sosyal/duygusal meselelerin önemini, köy ve şehir okulları meselelerini, kültürel bakımdan farklı olan öğrencileri belirleme hareketleri ve yine uluslararası uyarıları, özellikle de bilim ve matematik alanını kapsıyordu. 1993 raporu, Marland raporuna kıyasla devlet üzerindeki etkisi sınırlı oldu. 1988 yılında Jacop K. Javits “Gifted and Talented Education Act” (Üstün Zekâ ve Yetenek Eğitimi Hareketi) devlet desteğiyle yeniden yayımlandı. “The National Excellence” (Ulusal Mükemmellik) raporu Javits Hareketi’ni destekliyordu ve Jacobs Üstün Zekâ ve Yetenek Eğitimi Hareketi’ndeki tanımı yeni resmi tanım yaptı. Tanım şöyleydi;

“Yeteneğini üstün bir şekilde icra etme veya gösterme potansiyelleri olan ve bu bağlamda başarı seviyeleri yaşıtlarına kıyasla daha yüksek olan çocuklar ve gençler. Bu çocuklar ve gençler yüksek bir entelektüel, yaratıcı ve/veya sanatsal

kapasiteye sahiptir, olağan üstün bir liderlik kapasitesine muktedir ve belli başlı akademik alanlarda sivrilirler. Okullarda verilen normal eğitim bu öğrencilerin gerek duydukları hizmet ve faaliyetleri sağlamamaktadır. Her kültürel gruptan, her ekonomik tabakadan çocuklar ve gençlerde göze çarpan yetenekler mevcuttur” (U.S Department of Education, 1993). Halen güncel olan bu resmi tanım Marland Raporu’ndaki gibi üstün zekâlılığın farklı alanlarını, üstün zekâlılığın aynı çevredeki yaşıt çocukların kıyaslanmasıyla belirlendiğini vurgular ve üstün zekâlılığın her kültür ve ekonomik tabakada olabileceğini kabul eder.

2.2.2. Ülkemizde Üstün Zekâlıların Eğitimini Günümüze Getiren Önemli

Olaylar

Osmanlı İmparatorluğu’na ve sarayına asker ve sivil bürokrat yetiştirilmesi için kurulan “özel” bir eğitim kurumu olan Enderun ülkemizde üstün zekâlı ve yeteneklilerin eğitim alanında hizmet veren ilk kurum sayılabilir. II. Murat tarafından kurulmuş ve Fatih Sultan Mehmet döneminde geliştirilmiş bu okul, kitle eğitiminden ziyade, bir piramit gibi düşünülmüş ve piramidin tepesine tırmanmayı özendiren ve zorlaştıran disiplin ve eleme düzeni üzerine oturtulmuştu. Enderun’da Hıristiyan ailelerden devşirilen çocukların zeki ve gösterişlileri saraya alınarak özel bir şekilde yetiştirilirdi. Bu okul, Osmanlı Devleti’nin son zamanlarına kadar (1908) varlığını sürdüren bir saray okulu olmuştur (Corlu ve diğerleri, 2010). Enderun’da, imparatorluğun mevcut ülkeleri ve potansiyel olarak sahip olacağı ülkelerdeki elit potansiyelini tespit etme ve eğitime işi ile bunların devlet hizmetinde kullanılmak üzere yetiştirilmeleri esastı. Enderun’da öğrenciler, zekâ, bilgi ve yetenekleri konusunda sürekli testlerden geçirilir, bu ölçümler sayesinde en başarılı olacakları alan belirlenirdi. Enderun, bu bağlamda dünyada, öğrencilerin öğrenme arzusunun, zekâ seviyesinin, ilgi alanlarının ölçüldüğü ve buna göre eğitime tabi tutulduğu ilk örnektir. Üstün zekâlı öğrencilerin seçimi onların ilgi alanlarına göre yönlendirilmesi ve gerekli eğitim ortamlarının oluşturulması da Enderun’da profesyonel bir şekilde yapılmıştır. Amerika’da Enderun mektepleri hakkında birçok yüksek lisans ve doktora çalışması yapıldığını ve Amerikan eğitim sistemi Enderun’dan yararlanmıştı.

Cumhuriyet döneminde üstün zekâlı ve yeteneklilere yönelik eğitim uygulamaları arasında Ankara Fen Lisesi projesi, Devlet ortaokulu ve lise parasız

yatılılık sınavı, Ankara Rehberlik ve Araştırma merkezi öncülüğünde bazı ortaokul ve ilkokullarda denemeler, 6660 sayılı Müzik, Resim ve öteki güzel sanatlarda üstün yetenek gösteren çocukların devletçe eğitilmesini düzenleyen yasa, 1416 sayılı yasa ile lise ve yükseköğrenimini bitirenlerin devlet hesabına yabancı ülkelerde ileri öğrenim görebilmelerinin sağlanması, Tübitak bursları, Milli Eğitim Bakanlığı'nın Yüksek Öğretim Kredi ve Yurtlar Genel Müdürlüğü'nün verdiği yükseköğrenim bursları, Üniversite ve akademilere giriş sınavları bulunmaktadır (Enç, 1979).

Cumhuriyet döneminde devletin himayesinde üstün yetenekli çocukların eğitilmesi için 1948 yılında çıkarılan ve kamuoyunda “İdil Biret - Suna Kan Yasası” olarak bilinen kanun, 1956 yılında yasa kapsamı genişletilerek “6660 Sayılı Müzik ve Plastik Sanatlarda Olağanüstü Yetenek Gösteren Çocuklar Hakkında Kanun” adını alarak yürürlüğe girmiştir. 1978'den sonra kimsenin yasa kapsamına alınmadığı gözlenmiştir. 1948-1978 arasında dünyaca ünlü 17 sanatçı Devlet tarafından yetiştirilmiştir (Enç, 1979). 1416 sayılı kanun kapsamında üstün yetenekli öğrencilerin devlet himayesinde yurtdışında eğitim alması konusunda çalışmalar yürütülmüş, buna paralel olarak Devlet Parasız Yatılı Sınavı, Yüksek Öğrenim ve Tübitak Bursları ile öğrencilere yardımcı olunmuştur (Enç, 1979). 1964 yılında matematik ve fen alanında üstün yetenekli çocukların eğitilmesi için Ankara Fen Lisesi kurulmuş aynı yıldan itibaren Ankara Rehberlik ve Araştırma Merkezi'nin 5 yıl süre ile bazı ilkokullarda özel sınıf ve türdeş kümeler denemeleri yapılmıştır (Özsoy ve diğerleri, 1991). İstanbul Üniversitesi'nin proje ilköğretim okulu olan Ford Otosan Beyazıt İlköğretim Okulu resmi bir okul olarak üstün yetenekliler eğitimi vermekteydi (Davaslıgil, 2004). 1990 yılı sonrasında açılan Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) ortaöğretim çağındaki çocukların üstün veya özel yeteneklerini geliştirdiği okul dışı zamanlarını değerlendirilmesine katkı sağlayan yegâne devlet kurumu olmuştur.

2.3. HAFIZA

Şimdiki anımızı etkileyen, geçmişimizi kaydeden, gerektiğinde başvurabileceğimiz kaynak hafızadır (Arkonaç, 1998). Hafıza, bilgiyi bir süreden sonra geri getirme becerisine dayalıdır. Bu süreçte kodlama, depolama ve geri getirme önemli üç vasıta. Kodlama; zihinsel temsillerin oluşturulması için bilgiyi elde etme ve bilgilerin hafızaya yerleştirilmesi suretiyle bir hafıza kaydı

oluşturmaktır. Depolama; ileride kullanılmak üzere kodlanmış bilgileri, nispeten kalıcı depolara yerleştirme ve bu kaydı uzun bir süre aralığında muhafaza etmektir. Geri getirme; kısa süreli veya uzun süreli belleğe yerleştirilen bilgilere ulaşmak ve kullanmaktır (Hardy ve Heyes, 1994).

Kodlama, geri getirme ve depolama bilgisayar temelli bilgi işleme süreçleri için kullanılmıştır. Bellek üzerinde bir sürü araştırmanın temelini oluşturan, hafızanın bir depo olarak tasvir edilmesi, hafızayı bilgisayara benzeten metaforun dayandığı temeldir. Depo analogisi geçmişten bugüne kullanıla gelmiştir. Hafızaya kodlama, depolama ve geri getirme penceresinden bakmak araştırmacılara yararlı bir araştırma çerçevesi ve araştırma soruları sağlamıştır. Bu perspektif, akılda tutmaya yönelik kodlama stratejilerin çalışılmasında normal yaşlanma sürecinde ortaya çıkan geri getirme stratejilerinin değişiminde ve hafızanın zayıflaması sürecindeki kodlama eksikliklerinin rolünün anlaşılmasında yararlı olmuştur (Haberlandt, 1999).

Hafızayı, bir mekânda düşünmek oradaki mevcut varlıkları çağrıştırır. Bu varlıklar enformasyon üniteleridir ve bunlar genellikle hafıza izleri, hafıza kayıtları ya da genel olarak hafıza temsilleri olarak adlandırılır. Hafıza temsilleri çeşitli temel sorular doğurur.

Bunlardan bazıları:

- Hafıza temsillerinin özellikleri nelerdir?
- Değişik türde hafızalar var mıdır?
- Güzel bir günü hatırlamak ile bir ülkenin başkentini hatırlama arasında fark var mıdır?
- Hafıza temsillerinin problem çözmek veya keman çalmak gibi çeşitli zihni yeteneklerle ilişkileri nasıldır?

2.3.1. Hafıza Nasıl İşliyor?

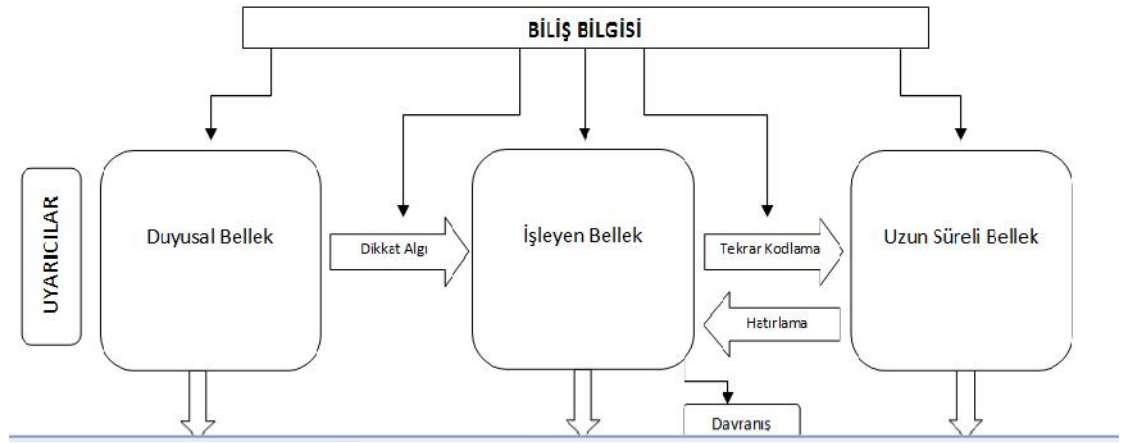
Hafıza değişik türde hatırlama ve bilgi türlerine dayanır. Geçtiğimiz 30 yılda değişik hafıza türleri keşfedilmiştir. Bazıları bir kenara itilmiş, bazıları ise tutulmuştur (Conway ve diğerleri, 1995). Hebb (1972) çalışmalarında hafızayı kısa ve uzun süreli olarak ikiye ayırırken başka araştırmacılar bu iki hafıza türüne duyuşsal belleği eklemişlerdir. Duyuşsal bellek, bir an ile birkaç saniye arasında değişen süre içinde çevreden gelen bilgileri ham halleriyle tutan başlangıç sürecidir. Gage ve Barliner (1988) bilginin duyuşsal bellekte kalış süresinin yarım saniyeden az yani ortalama 0,25 saniye olduğunu ifade etmişlerdir. Aslında, duyuşsal belleğin kapasitesi sınırsız denilebilecek kadar çok geniştir, fakat bilgiler anında işlenmeme ve yeni bilgiler nedeniyle kaybolmaktadır. Bu nedenle çok sayıda kaydın çok azı, dikkat ve algı süreçleri ile kısa süreli belleğe gönderilir. Okuduğumuz veya duyuduğumuz bir cümleyi anlamlandırabilmek duyuşsal hafızadaki kayıtle ilgililidir. Bu nedenle farklı yerde tutulan görsel, işitsel ve öteki duyularla elde edilen kayıt çok önemlidir.

Kısa süreli bellek ya da faal bir süreç olması nedeniyle, diğer adıyla çalışma belleği kısıtlı miktarda bilginin çok kısa bir süre içinde geri çağırılmasıdır. Bu bellek türünde bilgi ortalama yedi unsur olarak 2 ile 30 saniye arasında tutulabilir. Bu bellekte, bilgi depolanmak üzere zihinde işlenir ve diğer bilgilerle bağlantıları oluşturulur (Slavin, 2006). Bu süreçte bilgi işlenir, sadeleştirilir anlamlandırılır. İşleyip anlamlandırdığı bilgileri depolanması için uzun süreli belleğe gönderilir. Gerek duyulduğunda ise uzun süreli bellekten geri çağırarak bilgilere yeniden anlam verir. Yani var olan bilgileri güncelleştirir. Kişinin her türlü öğrenmesi burada gerçekleşir. Kısa süreli hafıza içinde sözel ve görsel enformasyon bölümleri vardır. Bu bölümler de kendi içlerinde alt bölümlere ayrılabilir. Enformasyon öncelikle görsel olarak işlenir, işitme ve hareket bilgisi görsel bilgiden sonradır (Solso ve diğerleri, 2009). Kısa süreli hafızada bilinçli farkındalık vardır, bilgi tekrar edilmezse veya dikkat edilmezse hemen unutulur (Howes, 2007) .

Uzun süreli bellek, çok daha fazla bilginin birkaç dakikadan birkaç on yıla kadar, uzun zamanlı depolanma sürecidir. Ashcraft'a (1989) göre uzun süreli bellek, milyonlarca kitabın bulunduğu bir kütüphane gibidir, kapasitesi sınırsızdır. Bu hafıza türünde bilgiler yok olmaz, kendisine aktarılan bilgiler ömür boyu saklanır. Bilgileri geri getirmede güçlükler yaşanabilir. Uzun süreli bellekte görsel imgeler, duygular, tatlar,

sesler, kokular, problemçözme gibi stratejiler, olaylar, yaşanmış deneyimler gibi birçok bilgi bulunur (Özden, 2003).

Bu üç bellek türü dikkat verme ve kodlama yetisini de içeren birbirleriyle ilişkili özellik taşır. Yeni bilgi duyuşsal bellekten seçici dikkat yardımıyla kısa süreli belleğe aktarılır. Bu süreçte duyuşsal bellekteki bilgiye dikkat vermeme unutmayla sonlanabilir. Kısa süreli hafızadaki bilgi ise depolanmak üzere kodlanarak uzun süreli belleğe aktarılır. Bu süreçte ise uzun süreli bilginin kodlanmaması unutmaya yol açar. Enformasyonu kodlama zafiyeti nedeniyle kayıt oluşturulamaz ve bu durumda ne depolanacak ne de geri çağırılacak bir şey meydana çıkar. Bir diğer bozucu etki ise kısa süreli belleğe yeni bilgilerin girmesi ve oradaki mevcut bilgileri silmesiyle ya da dışarı itmesiyle gerçekleşir (Plotnik, 2009).



Şekil 2-1: Bilginin Bellekte İşlenme Süreci

Depolama görevindeki uzun süreli bellek ifade edilebilir ve işlemsel veya ifade edilmeyen bellek olarak iki ana bölüme ayrılmaktadır. İfade edilebilir bellek kahvaltıda ne yenildiği gibi özel bir olayı hatırlamak, bir diyalogu hatırlamak ya da hangi kuş uçamaz gibi bir kavramı ve ya bir olguyu hatırlamakla ilgili, başkalarına bildirebileceğimiz ve üzerinde düşünebileceğimiz bilgi türüdür. Bu tür olayların farkındayızdır ve bu olayları geri çağırabiliriz. Buna karşın işlemsel ya da ifade edilmeyen bellek başkalarına bildiremeyeceğimiz üzerinde düşünemeyeceğimiz yüzmek gibi motor becerileri, okumayı öğrenmek gibi bazı bilişsel aktiviteleri, örümcek korkusu (araknafobia) gibi duyuşsal davranışları kapsar (Atalay, 2011).

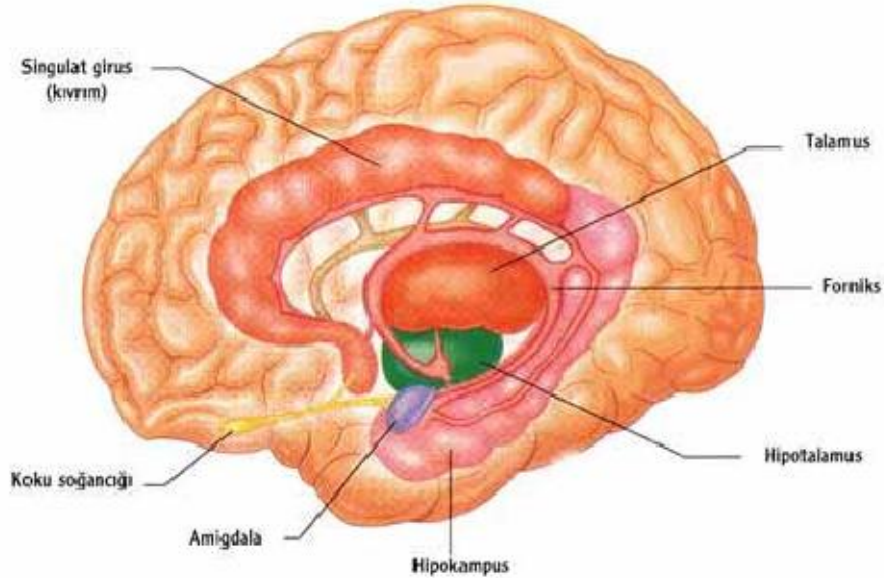
İşlemsel hatıraları hatırlayamayız ya da geri getiremeyiz. Bu durumda hafıza davranışlarımızı örtük olarak, farkında olmadan etkiler. İfade edilebilen hafıza semantik (anlamsal) ve episodik (olaysal) olarak ikiye ayrılır. Semantik hafıza, olguları, kavramları, anlamları, gramer kurallarını kapsayan uzun süreli bellek çeşididir. Gerçekler, terimler, tanımlar gibi sınıfta öğrendiklerimizin çoğu semantik bellekte depolanır. Bireyler, iyi öğrendikleri bilişsel bilgileri daha sonra açıklayıp yorumlamak için temel yapılar olan şemaları kullanırlar. Böylece bu bilgiler yeni durumlara uygulanmaya çalışılır. Gerekğinde ise bu bilgilere yeni anlamlar yüklenir ve şemalarda değişiklikler yapılır (Elliott ve Elliott,2008). Episodik ya da otobiyografik hafıza kişisel yaşantılarla ilgili bölümdür ve bir ifade edilebilir hafıza türü olarak çeşitli kişisel olayların deneyimlenmesine dayanır (Eggen ve Kauchack,1999). Belli bir şarkının, alışkanlığın, hobinin adını söylemek episodik hafızayla ilgilidir. Episodik hafızada hayatımızın çeşitli özellikleri geri çağrıldığında birkaç ayrı özellik ortaya çıkar. Bu özelliklerden birincisi merkezi bir zaman faktörünün varlığıdır. Bu merkezi zaman faktörü iki artı ikinin dört etmesi gibi semantik hafızayla ilgili bir durumda görülmez. Objelerin nasıl görüldüğü, nasıl duyulduyuyla ilgili algısal bilgi, kesin bir öz bilinç episodik hafızanın diğer özellikleri arasındadır. Genel enformasyon depomuz semantik hafıza ise, geçmişte ve mekân-zaman bağlantıları içinde yer almaz. Bu tür bilgi soyut bir yolla imajlara, imgelere başvurulmadan deneyimlenir ve geçmişte yer almaz. İfade edilebilir hafızanın ayrımlarını oluşturan Episodik ve Semantik hafıza daha önceki düşünürler tarafından öne sürülse de 1972 yılında Tulving tarafından tanımlanmıştır (Tulving, 1972).

2.3.2. Hafızanın Biyolojisi

İnsan beyni her biri oksipital, temporal, frontal, periatel dört özel bölgeyi içeren, iki ana hemisfere bölünmüştür. Beynin üst bölgesine korteks denirken alt bölgesi sübkortikal bölge olarak adlandırılır. Beyinde gyri adını alan bükülmüş, yükselmiş bölgeler vardır. Bu bölgelerin arası yüzeyde sulci, derinde fissure diye adlandırılır. Her bir hemisfer ön (anterior), arka (posterior), fissure üst (dorsel), alt (ventral) olmak üzere bölümlere ayrılır. Beynin iç bölgeleri medial dış bölgeleri lateral olarak adlandırılır.

Hafızayla ilgili deneysel ilk çalışmaları yapan Ebbinghaus ve Binet hafızanın yerinin beyinde olduğuna inanmakla birlikte bu varsayımı test edememişlerdir. Özellikle beyni hasara uğramış hastalar ve görüntüleme sistemlerinin hafızaya dair sağladığı nörolojik ve psikolojik perspektif hafızanın yeriyle ilgili birbirinden farklı iki ayrı görüşü desteklemektedir. Bu görüşlerden ilki hafızanın beyin bütünsel hareketleriyle oluştuğu belirtir. Diğer görüş ise özellikle H.M adlı ileri derecede patolojik hafıza yitimine uğramış hastayla ilgili yapılan çalışmalara dayanan, hafızanın değişik yönlerinin beyindeki belirli yapılarla ilişkili olduğuna dayanır (Conwey, 1995).

Beynin derin bölgesinde, kortikal bölgelerin altında, birbirleriyle bağlantılı yapılardan oluşan limbik sistem bulunmaktadır. Bu sistem genel olarak motivasyonu, duyguları ve hafızayı içermektedir. Hipokampus, amigdala, septum, fornix, mamillary parçacığı, talamus ve hipotalamus ve bu bölgelerin diğer bölgelerle ve birbirleriyle olan bağlantıları limbik sistem yapısını oluşturmaktadır. İ temporal lobla birlikte amigdala ve hipokampus fonksiyonel bir birim olarak kabul edilir ve iç temporal lob hafıza sistemini oluşturur (Squire, 1992).



şekil:2-2: Beyinde Hafızayla İlişkili Bölgeler

İç temporal hafıza sisteminin talamusla ve mamillary parçacığıyla bağlantısı vardır ve amigdeladan frontal lob bölgesine doğru da bir yol bulunmaktadır. Fakat orta temporal bölge hafıza sistemleri ne de limbik sistemin kendisi bir kütüphaneye veya dosya deposuna benzer görevde özelleşmemiştir. İç temporal bölgeler ve limbik sistem döngüsü bilgilerin depolanmasında birinci oluşumu oluşturmaya rağmen, bilgilerin kayıt edilmesinde hipokampusun kritik işlevi olduğu H.M vakasında olduğu gibi ileri dercede hafıza sorunu yaşayan hastalarda gözlemlenmiştir. Sağ ve sol hipokampus hafızada farklı işlevlere sahiptir. Sol hipokampusta sözel materyaller, sağ hipokampusta sözel- olmayan materyaller öğrenilirken aktivite gözlenmiştir (Howes, 2007). Hipokampus bilginin geri çağrılarak hatırlanmasında da önemli göreve sahiptir. Hipokampusu zarar görmüş bireyler kodlama yapabilmekte fakat bilgiyi geri çağırılmamaktadırlar. Özel bilgileri çalışan hafızada kısa süre tutan bilince çıkararak periatel lob (Schacter, 1989) ve neyin kayıt edileceğini, kodlamayı, bilgiyi geri getirmede gerekli dikkat mekanizmasını işleten frontal lob hafızayla ilgili önemli işleve sahip diğer önemli bölgelerdir (Conway ve diğerleri, 1995). Frontal bölgede bilgi uzun süreli hafızaya girerken aktivite gözlenmiştir. İfade edilebilir hafızada bilgiyi kodlamada sol prefrontal bölge, geri çağırılmada ise sağ prefrontal bölge aktiftir.

Beyinde kodlanan bilgi dağıtıma uğrayıp ilgili bölgelere çok hızlı bir şekilde gönderilir. Görsel prosedürler iki yola sahiptir: Bu yollardan ilki, şekil, doku, renk bilgisini temporal loba (oksibitotemporal korteks) taşıyan ventral yol, ikincisi ise büyüklük ve yer bilgilerini periatel (sağ oksibitotemporal) bölgeye taşıyan dorsal yoldur. Tanımlamayı öncelikle nesnelerin şekli belirlediği için ventral yollar “ne” bilgisiyle, dorsal yollar ise “nerede” bilgisiyle karakterize olur. Tulving (Tulving, 1972) araştırmalarında uzun süreli hafızaya kelimelerin kaydedilmesinin biçim veya ses ile olmayıp anlam sayesinde yapıldığını tanımlamıştır. Beynin ön temporal bölgesini kaybetmiş H.M objeleri bu yolla tanıyabilse de, temporal bölge hasarları kendilerini uzun süreli hafıza kaybı olarak göstermektedir. Bu durum uzun süreli hafıza bilgisinin içeriğine göre bölümlere ayrılır. Semantik ve episodik hafızayı içeren ifade edilebilir hafızada hipokampus ve amigdalayla içeren dış temporal bölge aktiftir. İfade edilebilir hafızayla ilgili bir diğer önemli bölge ise limbik sistem içindeki hipotalamustaki mamillary parçacığı, üst dış talama nükleus ve fornix'tir. Eğer bu iki bölge de zarar görmüşse, yeni ifade edilebilir hafıza bilgileri öğrenilemez

ve bazı bilgiler hatırlanamaz. İfade edilebilir hafıza bilgileri beyinde farklı bölgelerle dağıtılmıştır. Görsel bilgiler görsel süreç alanlarında depolanır. Hipokampus bu işlem sırasında daha az öneme sahiptir ve zarar görse de uzun süreli hafıza bilgileri kaybolmaz. Algısal ve motor becerilerle ilgili işlemsel hafızada basal ganglia kritik öneme sahiptir.

Uzun dönem hafıza oluşumunda limbik sistem hafıza döngüsüne ihtiyaç görülürken hafızıyla ilgili diğer beyin bölgeleri, kısa süreli hafıza görevleri gibi, öğrenilen materyalin kayıt edilmesinde ve yeni sunulan materyalin düzenlenmesiyle ilgilidir. Nesnelere ait bilgilerle ilgili bazı uzun dönem hafıza depoları orta limbik sistemin bitişiğinde sol temporal bölgenin bazı bölümlerinde yer alabilir. Bu bölgedeki lezyonlarda özel kategori bilgisi kayıpları görülebilmektedir. Ayrıca fonksiyonel kısa dönem hafıza kayıpları da büyük ölçüde görülmektedir.

2.3.3. Hafıza Modelleri

Platon'un bal mumuna benzettiği, Aristo'nun hakkında teoriler geliştirdiği hafıza, psikoloji bilimi oluşmadan evvelce de düşünürlerin ilgisini çekmiştir. Hume, Harbert, Descartes ve Kant gibi önemli filozoflar, Aristo'nun hafıza teorileri üzerine çalışmalar yapmıştır. Hafızayla ilgili deneye dayalı ilk çalışmalar ise Ebbinghaus (1850-1909) ve Binet (1857- 1911) tarafından 19. yüzyılın sonlarına doğru geliştirilmiştir. Ebbinghaus ve Binet öğrenmek ve anımsamak arasındaki fonksiyonel ilişkiyle ilgilenmiş, genel olarak akılda tutma ve unutma parametrelerini araştırmaya çalışmışlardır. Bu durum ezberlenen enformasyon miktarını, çalışma episodları arasındaki zamanı ve en önemlisi çalışma ve test etme arasındaki geçen süreyi içermektedir. Ebbinghaus, Binet gibi deneyci araştırmacıların araştırdığı liste hafızası, metin hafızası gibi konular günümüze kadar hafıza araştırmacıların çalıştığı konular olagelmıştır. Ebbinghaus ve onun takipçileri Hull, Irwin, McGeoch, Martin, Osgood, Postman iki veya daha çok psikolojik olaydan birinin diğerinin yerine geçmesi olarak açıklanan bağlantısalcılık ekolüne bağlıydılar. Ebbinghaus ile birlikte bağlantısalcı teoristler üretimsel hafızayla ve bireysel durumların geri çağırılmasıyla ilgilenmeye başladılar. Ebbinghaus ve Binet kadar bilinmese de alana önemli katkılar sağladılar. Sir Frederic Barlett (1886-1969) kültürel tanımların hafızayla olan ilişkilerini ortaya koydu. Onun yapıcı yaklaşımına göre bilgi ve enformasyon tekrardan üretilemez ama hatırlanırken yeniden inşa edilirdi. Barlett, hafızayı

algılama, düşünme ve tutum oluşturma gibi bilişsel faktörlerle birlikte düşünmüş, öğrenme ve idrak etmedeki birçok şemaya katkıda bulunmuştur. Yunan mitolojisindeki hatırlama tanrısına atfen, Minema adında bir eser vermiş ve hafızayı nöral dokunun bir uzantısı olarak görmüş Richard Semon (1859, 1918) hafızayı disiplinler-arası bir perspektifle incelemiş; hafızada kodlama, depolama, geri çağırma olarak bilinen üç aşamalı çerçeveyi vurgulamıştır. Hafızayı fenolojik terimlerle birçok klinik vakayı göz önüne alarak açıklamış Theodule Ribot (1839-1916) hafızanın elde etme, tutma, yeniden üretme safhalarını ayırt etmiştir. Bu aşamalar bugün kodlama, depolama ve geri çağırma olarak bilinmektedir. Ribot hafızayı organik ve psikolojik olmak üzere ikiye ayırmıştı. Ribot'a göre motor yeteneklerden oluşan organik hafıza kırılıyordu, pratik yaparak sağlam hale gelirdi. Sigmund Freud (1856-1939) ise akıl hastalıklarını açıklamaya çalışırken hafıza hakkındaki önemli varsayımları içine alan psikodinamik ekolü geliştirdi. Ivan P. Pavlov (1849-1936) gibi hayvan öğrenme teorisyenleri hafızanın en iyi basit organizmalarda çalışabileceğini ve hayvan hafızasıyla ilgili edinilen bilgilerin insan hafızasına da ışık tutacağını belirtmiştir.

Bağlantısalcı dönemde hafıza araştırmaları sadece gelişmekle kalmadı nicelik ve nitelik yönünden farklılık göstermeye de başladı. Bu dönemde ilk hafıza modelleri oluşturuldu.

1960'lı yıllardan sonra hafızayı zihinle ilgilenmeden, uyaranlara ve cevaplara bakarak açıklayan bağlantısalcılıktan hoşnutsuzluk doğmuştu. Çok büyük ve çeşitli veri bütünü organize edilme ihtiyacı içindeydi ve bu zamana kadar yapılan deneye dayalı araştırmalar çok büyük boyuta ulaşmıştı. Zihinsel süreçlere bakış konusunda bilgisayar metaforu belirmişti.. Stanberg tarafından geliştirilen kısa dönem hafıza tarama metodu çok ilgi uyandırmış ve bilim adamları semantik hafıza, cümle hafıza ve birincil hafıza gibi konularda araştırmalar yapmaya başlamıştır. Bu modellerden ilki bireysel etki modeliydi. Diğer model ise daha geniş bir bilgi alanını kapsayan daha genel modelleri içermekteydi. Bireysel etki modelleri, unutma modelleri, geri çağırma, ayırt etmede organizasyonun etkisi ve kavramlar arasındaki semantik ilişkiler gibi konuları kapsamaktaydı. Genel modeller ise bilgisayar metaforundan yararlanıyor, enformasyonun duyu organları tarafından algılanmasından uzun dönem hafızaya depolanmasına kadarki bütün adımları içeriyordu. Atkinson (Atkinson, 1975) ve Shiffrin (Shiffrin ve diğerleri, 1993) hafıza modelleri bu yaklaşımın

örneğiydi. Bu dönemde geliştirilen genel modeller arasında Sam modeli, Nöral Ağ modeli, Anderson modeli sayılabilir.

2.4. BIOFEEDBACK

Biofeedback, daha önceleri bilinçli kontrolün dışında olduğu düşünülen, vücut ısısı, kalp atışı, galvanik, kas gerilimi ve beyin elektrik aktivasyonu gibi fizyolojik işlevleri kontrol etmeyi ve yeniden düzenlenmeyi öğrenmenin mümkün olduğunu varsaymaktadır. Bu kontrol; ses, ışık veya ölçüm aracılığıyla bir vücut fonksiyonunu bulan, kuvvetlendiren ve ileten (geri besleyen) yüksek teknolojiye sahip biofeedback sistemleri ve bilgisayar gibi elektrikli aletlerin kullanımı ile sağlanır. İçsel durumlar konusundaki bu geri bildirim dikkat kesilerek, pek çok insan, önceden bilinçli kontrolümüz dışında olduğu zannedilen işlevleri kontrol etmeyi öğrenebilir. Bu durum, otomatik veya otonom işlevler; vücut ısısını, kalp atışlarını, kas gerilimini, beyin dalgalarını ve daha fazlasını kapsayabilir. Biofeedback, bir organizma hakkında normalde dikkat edilmeyen fizyolojik bilgileri, o organizmanın kendisine görüntülemekten oluşur. Bu tür bir psiko-fizyolojik aynayla, insan daha çok farkındalık kazanabilir ya da kendi psiko-fizyolojisini değiştirebilir. Bu yönüyle biofeedback bireye ve bireyin kendi kendini düzenleme veya iyileştirme gücü üzerine odaklanmaktadır.



Şekil 2-3: Biofeedback Cihazları

Biofeedback öğrenimindeki temel adımlar şunlardır:

1. Sistemde olan değişimleri geri bildirmek üzere fizyolojik sistem izlenir. Çünkü enformasyon sadece değişim olduğunda vardır.

2. Geri bildirim farkına varmak ve objektif veya sübjektif olarak bunu içsel veya dışsal bir duyumuyla bağdaştırmak.
3. Sesli ve görsel geri bildirim sinyalinin yardımıyla fizyolojik sistemi kontrolünü sağlamak.
4. Psiko-fizyolojik kontrolü geri bildirim olmadan da korumak; bu insanın öğrenme sürecini içselleştirmesi demektir. (Paper ve diğerleri, 1979)

Biofeedback yöntemi, bir operant koşullandırma biçimidir. Operant koşullandırma, Skinner (Skinner, 1979) tarafından doğal bilimlerin davranış çalışmalarında uygulanmıştır. Operant davranışın meydana gelmesi çevresel koşullara bağlıdır. Bir davranışın sonucu, organizma için hoş giden, olumlu bir durum yaratıyorsa, o davranışın tekrar ortaya çıkma ihtimali artmaktadır.. Arzu edilen istenen uyarıcı davranışı pekiştirmektedir. Bu uyarıcı davranış üzerindeki kontrolünü ortaya çıktığında oluşan yüksek pekiştirmeyle veya yokluğunda oluşan yüksek pekiştirmeyle sağlamaktadır. Tepkide bulunma ihtimali, geribildirim sağlandığında artmaktadır.

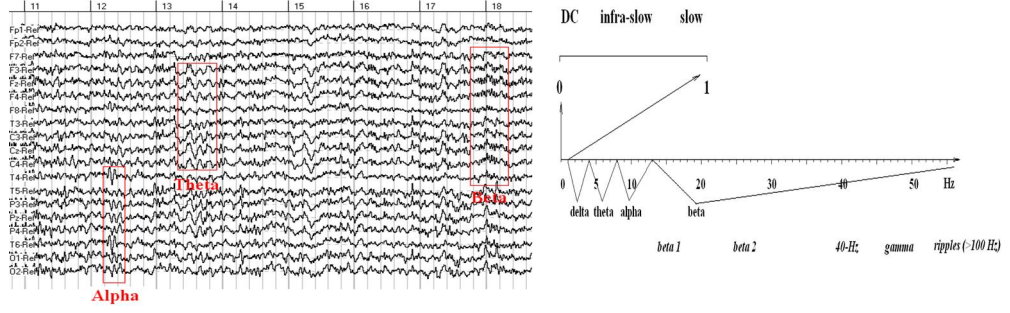
Aslında biofeedback genellikle görsel bir gösterge veya bir sesle insana biyolojik verilerin bildirilmesidir. Genelde görme veya duyma üzere belirli duysal geri bildirim türleri bazen öğrenme hızını etkileyebilir. Ne var ki biofeedback eğitiminde önemli özellik duysal mod değil, içerik yani geri bildirilen enformasyondur. Bu enformasyonun, otonomik sinir sisteminde kendi kendini düzenlemenin gerçekleşmesi için beyne ulaşip anlaşılması gerekir. Biofeedback eğitimi, geri bildirim bilgisinin gözlemlenmekte olan fizyolojik süreçte, kontrolün etkinliğini geliştirmek üzere kullanmak anlamına gelir. Bu süreç “iradi” ya da “irade dışı” sinir sistemine (otonomik) ait olabilir.

Eğer bedene elektrotlar ilıştırılıyorsa beden yansıtıcı işlevi olduğu içindir ve önceden saklı olan fizyolojik enformasyon, kortekse geri bildirildiğinde, zihin, zihni duysal ve bedensel temel bağlantılı ilişkilerin farkına varır. Böylelikle zihin, ruhsal yapı, sinirsel-salgısal işlevlerin homeostatik seviyelerini seçmeyi, çalıştırmayı ve değiştirmeyi öğrenir.

İnsanlar tarafından öğrenilmiş olan her becerinin, geri bildirim sayesinde öğrenildiği dikkate değer bir veridir. Yürümeyi ve konuşmayı öğrenmek bir şekilde kortekse geri bildirim yoluyla mümkün olur. Geribildirim olmaksızın yürümek ve konuşmak mümkün değildir. Bir kemani çalmak (müzikal olarak) işitsel geri bildirim sayesinde mümkündür. Sağır birinin bu beceriyi sergilemesi olanaksızdır. Araba kullanmak, görsel geribildirim sayesinde mümkündür. Kör bir insan için bu durum imkânsızdır. Benzer bir şekilde, otonomik süreçlerin enstrümantal geri bildirimi sayesinde beyin dalgaları, kan akışı ve bahsettiğimiz bazı otonomik süreçleri kontrol etmeyi biofeedback cihazı yoluyla öğrenebiliriz (Green ve Green, 1977) .

2.4.1. EEG-Biofeedback

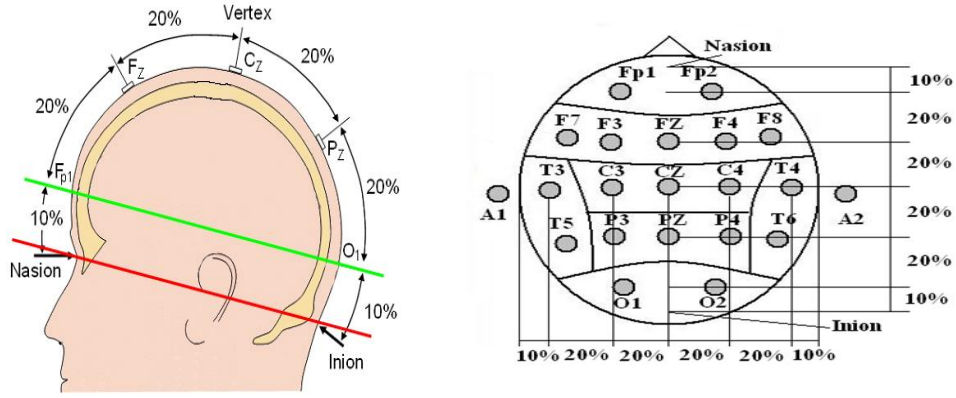
Elektroensefalogram (EEG) electro (elektri), encephal (kafa) ve graph (ölçme) kelimelerinden oluşan, beynin elektriksel resmi anlamına gelen Yunanca bir kelimedir. EEG kafa yüzeyinden uygun elektrotlar ve aletler kullanılarak kaydedilen bioelektrik potansiyelidir ve milyonlarca beyin hücresi (nöronun) postsinaptik potansiyelinin eş uyumlu hareketinden (senkronize) oluşur (Varlı, 2011). Bu elektriksel potansiyellerdeki salınımlar “beyin dalgaları” olarak adlandırılır (Guyton, 1996). Beyin yüzeyinden (korteks) ve kafanın dış yüzeyinden (skalp) elde edilen elektriksel kayıtlar, beynin sürekli bir elektriksel etkinliğe sahip olduğunu göstermektedir. Genişletildiğinde, sayısallaştırıldığında ve grafikleştirildiğinde ham EEG sinyalleri birbiri ardınca salınan karmaşık sinyaller halinde görünürler. Bu karmaşık sinyaller filtrelenebilerek beynin özel bölümlerini ve fonksiyonlarını etkileyen sınırlı hız bantları olarak ayrıştırılır (Duffy ve diğerleri, 1989). İlk insan EEG’si 1929 yılında Hans Berger tarafından kaydedildi ve bunu takip eden 10 yıl içinde delta (0-4 Hz), theta (4-7 Hz.), alpha (8-12Hz.), beta (12-18Hz), ve gama kapsayan genel beyin ritimleri araştırıldı ve isimlendirildi.



Şekil 2-4: Raw EEG, EEG Spectra

EEG-Biofeedback ile delta, theta, alpha, beta, gama özel EEG sinyalleri aralıksız ve gerçek zamanlı görsel ve sesli olarak bilgisayar ekranına yansıtılır ve bu sistemle, beyin aktivite hız sinyallerindeki arzu edilen her değişme sesli ve görsel geri bildirimlerle ödüllendirilir. EEG-Biofeedback (bioelektiriksel geribildirim) ile beynin özel elektrik hız bandı aralıklarında, sayısal değer artışı oparent öğrenmeyle sağlanır. Bu yönüyle, EEG-Biofeedback eğitimi operant koşullanma üzerinde temellenir ve kişiyi kendi beyin aktivasyonlarının, organizmanın durumu hakkında bilgilendirir. Kişi, kortikal aktivitenin belirli kalıpları hakkında farkındalık sağlar. Bu durum, bireye bir zamanlar istemsiz (iradi olmayan) ve otomatik olarak cereyan ettiği kabul edilen beyin aktivasyonu gibi fizyolojik fonksiyonlarını istemli değiştirme ve kontrol etme imkânını verir (Schwartz ve Beatty, 1977). Bu sayede, kişinin olumsuz davranışlarını değiştireceği veya performansını arttıracığı umulmaktadır (Lecomte ve Juhel, 2011) ve hedeflenen kortikal aktivitenin artması fonksiyonel olmayan aktiviteleri düşüreceklerdir.

EEG- Biofeedback eğitiminde, bilgisayarla bağlantısı olan ileri teknoloji sistemler ve yine bu sistemlerle birlikte beynin elektrik faaliyetlerini korteksten alan kafa yüzeyindeki deriye yerleştirilen elektrotlar kullanılmaktadır. Eğitimde bu elektrotlar uluslararası 10-20 sistemine göre kafa üzerinde prefrontal, frontal, periatel, temporal, oksipital korteks bölümlerini temsil eden toplam 19 ayrı lokalizasyonlar içinden ilgili en çok iki bölgeye yerleştirilir.



Şekil 2-5: Elektrot 10-20 Sistemi

Elektrotların konulduğu kafa yüzeyindeki tek veya iki ayrı bölgeden delta, teta, düşük alfa, yüksek alfa, düşük beta, beta, yüksek beta ve gama olarak isimlendirilen beynin sekiz özel elektrik hız bantlarına ait bilgileri an ve an kaydedilebilir. Ritmik kortikal elektrik aktiviteleriyle ilgili bilgi kişiye eş zamanlı olarak sağlanır. Delta, theta, alfa, beta, gama hız bantlarıyla ilgili bilgi EEG-Biofeedback eğitiminde kişiye geri döner.

Duyusal ve/veya görsel bakımdan oldukça net olabilen grafik, video oyunları, animasyonları içeren geri bildirim arzu edilen beyin aktivite hedef değerlerine ulaşmak için konulan eşikleri kişi her geçtiğinde veya başka bir değişle kişi beyin aktivitelerini istenilen hız bandındaki arzu edilen seviyede her arttırışında kişiye bir ödül olarak sesli ve görsel olarak sunulur. Bu durum kişiye kortikal aktiviteleri üzerinde operant öğrenme sağlayabilir.



Şekil 2-6: EEG-Biofeedback Çalışması

Beyinle ilgili yeni model, beynin kendi regülasyon kontrol sistemine sahip olduğunu önermektedir ve bir çok psikopatoloji bu kontrol sisteminde olması muhtemel bozukluklarla ilgilidir. Bu model regülasyon bozukluğu modeli olarak adlandırılmaktadır (Schwart, 1979, 1989; Grotstein, 1986). Beynin regülasyon sisteminin zaman ve hız temelli nörokimyasal ve bioelektriksel temelde olduğu öne sürülmektedir. EEG-Biofeedback ritmik EEG görünümü üzerinde operant öğrenme ile bu regülasyon sisteminde etki sağlar. Bu yönüyle EEG-Biofeedback homeostatik dengenin daha etkin, kararlı ve sağlıklı olması için hem bir kontrol sistemi hem de regülasyon ve organizasyonu sağlama yöntemidir.

Beyin, EEG’de ölçtüğümüz faaliyete bağlıdır. Beyin bir meydan okuma ile baş başa kalıp performans göstermek durumunda olduğu koşullarda, bu faaliyeti oldukça hassas bir biçimde yerine getirir. Eğer, böyle bir durumla karşı karşıya kalan bir EEG’nin ritmik aktivitesini belli bir frekansda edimsel koşullamaya tabi tutarsak, bu öznel ritmik frekansın fonksiyonlarını değiştirebiliriz. O halde, EEG-Biofeedback’in beyne iki yönden faydasının olduğunu söyleyebiliriz; beynin belirli fonksiyonlarının işleyişini hızlandırması ve beynin regülasyonunu düzenleyip, kontrolü sağlayabilmesi (Evans ve Abarbanel, 1999) .

Söz konusu edilen modelde, EEG-Biofeedback’in beynin biyoelektrik alanına, kendi kendini düzenleyici faaliyetine direk olarak tesirde bulunduğu görülür.

EEG-Biofeedback’in düzenleme modeli iki amaca ulaşmaya yönelik olabilir:

1. Beynin homeostatis’e, dengeye ulaşma yetisinde artış ve 2. Beynin düzenleyici mekanizmasının istikrar kazanması.

Psikopatolojinin “disregulation modeli” diyebileceğimiz perspektifteki temel unsur beynin birçok mental işlev bozukluklarında bir homeostatis düzeneği olarak düzgün işlev görememesidir (Hamilton ve diğerleri, 1993). Bu kontrol sistemi, en iyi şekilde, beynin nörokimya bölgesine zıt olarak biyo-elektrik alanında ve zamanlama bölgesinde gözlemlenebilir. Bu konuda temel kanıt beyindeki ritmik aktivitenin beynin zamanlama ayarının düzenleyicisi ve beynin korteksler arası ve alt-korteks korteks arası iletişimin organizasyonundan sorumlu olduğudur. Bu nedenle, mental işlev bozukluğu uygun olmayan beyin ritimlerinde kendini gösterir (Evans ve

Abarbanel, 1999). Delta (0-4 Hz.), theta (4-7 Hz.), alfa (8-12 Hz.), düşük beta (12-15 Hz.), beta (15-18 Hz.), yüksek beta (18-22 Hz.) ve gama beyin hız bantları beyin regülasyonu, zihinsel fonksiyonlar ve davranışlarımızla olan ilişkili EEG-Biofeedback yönteminin kullanılmasının temel gerekçesidir. İradi kontrol dışında olduğu düşünülen kortikal aktiviteyi operant öğrenmeye dayalı olarak bu yöntemle manipule edebilme bilişsel fonksiyonları ve istenmeyen davranışları değiştirmede etkili olacaktır. Bilişsel değişimin aracı olan EEG-Biofeedback eğitiminin kavramsallaştırması aslında belirli EEG hız bantları ile bilgi işleminin çeşitli açıları arasında gözlemlenen anlamlı ilişki üzerinde temellenir (Klimesch, 1999; Klimesch, Vogt ve Doppelmayr, 2000; Klimesch, Schack ve Sauseng, 2005; Sauseng ve Klimesch, 2008).

Delta (0,5-4 Hz.), sıklıkla “ yavaş beyin dalgası “ olarak isimlendirilir, genellikle özellikle derin uyku halindeki onarımı güçlendirici işlemlerle ilgilidir. Delta beyin hasarları, koma, büyük metabolik hasarlar, (anoksi), fetal alkol sendromu gibi doğumsal hasar, bağışıklık sistemi rahatsızlığı, madde bağımlılığı, yoğun kaygı bozukluğu ve majör vejetatif depresyonu içeren çeşitli ciddi rahatsızlıklarda patolojik olarak artar. Çocuklarda dört yaşına kadar baskın olurken bu yaştan sonra uyanık durumdayken baskın olması şiddetli patolojik bulgudur. Aşırı yavaş dalga aktivitesi dikkat problemlerinin olmazsa olmaz görüntüsüdür. Bu durum dikkat eksikliği rahatsızlığı tanısı koyulurken özenle görüntülenmelidir ve dikkat eksikliği tanısını garanti etmemektedir.

Theta (4-8 Hz) artışı sıklıkla delüzyon, psikozlarda, zayıf gerçeklik algısının diğer durumlarında ve epilepside sıklıkla görülür. Aşırı theta beyin hasarları ve travmalarda da görülebilir. Bununla birlikte sağlıklı faaliyetlerde, theta derin yaratıcılıkla, ilham ve “ Ah ha! “ deneyimleriyle ilişkilidir.

Alfa (8-12 Hz) rahatlama, gevşeme, uyanık tetikte olma, semantik ve episodik hafızayla ve odaklanmanın olmadığı durumlarla ilgilidir. Metabolik yetersizlikte ve kafa hasarlarında düşük alfada (8-10 Hz) patolojik olarak artar. Strese bağlı rahatsızlıklarda, kronik ağrıda ve duygu durum bozukluklarında patolojik olarak azalır. Kronik veya akut korkular, kaygı bozuklukları ve dikkat eksikliği sıklıkla alfanın düşmesiyle ilgilidir.

Duyusal motor ritim (DMR) (12-14 Hz.) genelde dingin bir vücut ve aktif zihin, dikkatini verme, sıralama, bilginin kaydedilmesi ve geri getirilmesiyle bağlantılıdır. Strese bağlı rahatsızlıklarda, kronik ağrılarda, korku bozukluğunda, takıntı rahatsızlığında, panik atakta, duygu durum bozukluğunda, kaygı bozukluklarında ve dikkat eksikliği ve hiperaktivite rahatsızlığında SMR sıklıkla düşer.

Beta 1 (12-16 Hz), genellikle konsantrasyona yönelik odaklanma, problem çözmek için düşünme, analitik mantıki akıl yürütme beta 1 ile bağlantılıdır. Korku rahatsızlığında, panik atakta, kaygı bozukluğunda, madde bağımlılığında, psikotik durumlarda, depresyon ve diğer duygu durum bozukluklarında, kronik ağrıda, strese bağlı rahatsızlıklarda, dikkat eksikliği ve hiperaktivitede beta 1 yetersiz durumdadır.

Beta 2 (16-24 Hz) genellikle psikolojik uyarılma ve dış tehditte bağlı tepkiyle ilgilidir. Strese bağlı rahatsızlıklarda, bazı duygu durum bozukluklarında, korku bozukluklarında, panik halde, kaygı durumlarında ve kronik ağrıda beta 2 artar. Buna ek olarak madde bağımlılığı ve davranış bozukluğu gösterenlerde yüksek seviyede beta 2 görülür

Özetle delta dalgasının uykuya, theta dalgasının dikkat eksikliği, yaratıcılık, uykuya dalma ve çalışan hafızayla, alfa dalgasının fiziksel rahatlamayla, semantik ve episodik hafızayla, düşük beta dalgasının dikkat ve hareketlilikle, beta dalgasının dikkat ile hafıza ile ve problem çözmeye, yüksek beta dalgasının kaygıyla olan ilişkisi örneklerinde olduğu gibi bütün zihinsel süreçler, normal olsun veya olmasın, fizyolojik temsillere sahiptir ve EEG-Biofeedback yöntemiyle bunlara yönelik edimsel koşullama işlemleri uygulanabilir.

2.4.1.1. EEG-Biofeedback Eğitimi Günümüze Getiren Önemli Olaylar

Richard Caton (1842-1926) 1875 yılının temmuz ayında Edinburg Britanya Tıp Birliğine hayvan beyin yüzeyindeki elektrik uyarımlarını galvometre kullanarak araştırdığını rapor etti (Spillane, 1974).

Alman araştırmacı Hans Berger (1873-1941) ana araştırma konusu beynin nesnel etkinliğiyle öznel ruhsal fenomenler arasındaki ilişkiydi. Temmuz 1924 tarihinde insan elektroansefalogramını buldu ve onu “ Elektroenkefalogram” olarak

adlandırdı. Berger keşfettiği 8 ile 12 Hz. aralığındaki ilk insan beyin elektrik hızına Yunan alfabesinin ilk harfi olan alfa ismini verdi (Berger, 1929).

Şikago Üniversitesi öğretim üyesi Joe Kamiya 1960 yılındaki çalışmasıyla insanların kendi beyin dalgalarını tanımlayabildiklerini gösterdi. Onun çalışmasında öğrencilere 8-12 Hz. aralığında alfa beyin dalgalarını yükseltme eğitimi verildi (Kamiya, 1962).

Kaliforniya Üniversitesi Nörobiyoloji ve Psikiyatri Bölümü profesörü Barry Stermen bu öncü çalışmaları uyku araştırmalarıyla ilişkilendirdi. Onun araştırma sorusu normal uykuda EEG'nin rolüyle ilgiliydi. Kedilerle yaptığı deneylerde kediler manivelaya bastıktan sonra süt ve tavuk çorbasıyla ödüllendirildi. Bu deneyde kediler tavuk çorbası ve süt istediklerinde manivelaya basmayı öğrendiler. Deneyin ikinci aşamasında kedilere manivelaya basarken bir sinyal sesi verildi fakat süt ve tavuk çorbası verilmedi. Bu deneyde ise kediler manivelaya basıp yemek ödülü alabilmek için sinyal sesinin durmasını beklemeyi öğrendiler. Bu aşamada Stermen kedilerin sinyal sesini durmasını beklerken hareketsiz fakat uyanık, tetikte oldukları özel bir zihin durumuna geçtiklerini gözlemledi. Bu motor durgunluk halinde daha önce kimsenin belirlemediği bir EEG'nin oluştuğunu fark etti. Beynin motor korteksindeki bu yeni özel hız ritmi 12Hz ile 15Hz. Aralığındaydı ve SMR (sensory motor rhythm) duyuşsal motor ritim olarak adlandırıldı. Stermen kedilerini bu hız aralığının seviyesini arttırmak için eğitti. Bu eğitim sonucunda epilepsiye yol açan monomethyl hidrazinene toksin maddesine maruz kalan kedilerin %25'i epilepsiye yakalanmazken %75'i epilepsiye direnç gösterdi. 1971 yılında Stermen epilepsi rahatsızlığı nedeniyle ehliyetine el konulan Margaret Fairbanng'a SMR EEG-Biofeedback eğitimi uyguladı. Bu eğitim sonucunda Margaret Fairbanng ehliyetini geri aldı (Stermen, 1972).

Tennessee Üniversitesi Psikoloji Bölümü profesörü Joel Lubar SMR EEG-Biofeedback eğitimini dikkat eksikliği ve hiperaktivite rahatsızlığı olan çocukların tedavisinde başarıyla uyguladı (Lubar, 1976).

Tubingen Üniversitesi Davranış Nörobiyolojisi ve Psikoloji Enstitüsü öğretim üyesi Profesör Niels Birbaumer epilepsi, şizofreni ve dikkat eksikliği hiperaktivite tedavisinde EEG-Biofeedback eğitimini başarıyla uyguladı (Birbaumer, 1990).

New York Üniversitesi Beyin Araştırma Laboratuvarı eski direktörü Profesör E.Roy John (1924-2009) normal bireylerin EEG görüntülerini kaydetti ve bu bilgileri beyin organizasyonu normal olmayan bireylerin bilgisayar analiziyle tespitinde kullandı. Bu çalışmalar onu nörometrik ve kantitatif EEG ölçümü alanının öncülerinden yaptı (Gruzelier, 1990).

Margaret Ayers, Siegfried and Sue Othmer ve Anne Wise ise özellikle EEG spektrum çalışmalarıyla EEG-Biofeedback eğitime katkı sağlayan alanın önemli isimlerindedir.

Dr. Eugene Peniston ve Peul Kulkosky alkol bağımlılığında ve travma sonrası stres tedavisinde alfa-theta EEG-Biofeedback eğitimini başarıyla uygulamışlardır (Peniston ve Kulkosky, 1989) .

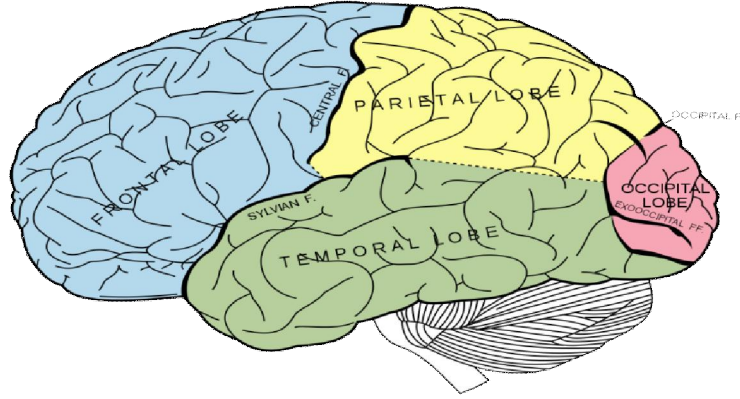
Londra Goldsmith Üniversitesi Psikoloji Bölümü öğretim üyesi ve bu araştırmanın yurt dışı danışmanı olan Profesör John Gruzelier sağlıklı bireylerin performansını artırmaya yönelik çok sayıda EEG-Biofeedback eğitimi çalışması yapmıştır. İngiliz Kraliyet Müzik Koleji öğrencilerinin enstrüman icra performanslarını EEG-Biofeedback yöntemiyle artırılması bu çalışmalar arasındadır (Egner ve Gruzelier, 2002).

Günümüzde Dünya’da bu yöntem birçok üniversitede, kliniklerde ve hastanelerde uygulanmaktadır. EEG-Biofeedback yönteminin güncel uygulama alanları içinde akademik bilişsel gelişim, dikkat eksikliği ve öğrenme bozuklukları, bağımlılık, öfke-kaygı bozuklukları, otizm ve asperger sendromu, beyin hasarları, serebral palsi, yaratıcılığı arttırma, kronik fatigü sendromu, depresyon, gelişim bozuklukları, dissosiyatif bozukluk, epilepsi, fibromiyalji, baş ağrısı, hipertansiyon, takıntı rahatsızlığı, travma sonrası stres bozukluğu, ağrı tedavisi, performans artışı, parkinson rahatsızlığı, şizofreni, uyku bozuklukları, tik rahatsızlığı bulunmaktadır.

2.5. ÜSTÜN ZEKÂLILARIN BEYİNLERİNİN FONKSİYONEL FARKLILIKLARI VE HAFIZA İLİŞKİSİ

Beyin görüntüleme yöntemleriyle; elektroansefalogram (EEG), pozitron yayımı (PET), manyetik tınlama görüntülenmesi (MRI), fonksiyonel manyetik tınlama görüntülenmesi (fMRI) ve tek pozitron yayımlı bilgisayar işletim

tomografisi (SPECT) yapılan bir çok çalışma zihinsel gelişim ve EEG aktivite hızları arasında bir ilişki olduğunu gösterebilir (Jausovec, 1997, 2000; Schmid, Tirsch ve Scherb, 2002). Lee 'e (2006) göre zekâ, beynin güçlü ya da hızlı çalışmasından ziyade etkili çalışmasıyla ilgilidir. Üstün zekâlı bireyler için bu etkinlik, beynin konuyla ilgisiz alanlarının çalışmasının engellenip, konuya ilgili alanlarına odaklanmayı sürdürebilmektir.



Şekil 2-7: Beynin Bölgeleri

Bu konuda ilk yaklaşım beyin aktivitelerinin sınır zaman aralığında düşünceye dayanmayan basit uyarıcılarla uyarılması araştırmasıdır. İkinci metot uzun zamanda karmaşık problem çözme işlemleri sırasında beyin aktivitelerini ölçme çalışmalarıdır. Bu çalışmaların yardımıyla üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin, normal zekâlı bireylerden farklı olarak beyinlerinin periatel ve sol orta ve arka temporal bölgeleri belirlenmiştir. Jin ve diğerleri'ne (2006) göre hipotez oluşturma sürecinde beyinde farklı lokal alanlarda bilgi iletim yüksekliği görüntülenmiştir. Bu bilgi iletim değerindeki artış üstün zekâlı ve yetenekli çocuklarda beyinlerinin arka bölgelerinde ve periatel ağlarında olurken, normal çocuklarda beyin frontal bölgesindeki nörol ağlarda oluşmuştur. Periatel bölge frontal lob tarafından kavramlaştırılan problemleri çözer. Bu bölge hem frontal korteksin arkası hem de temporal bölgeyle ilişkilidir. Karmaşık gramer, nesnelere isimlendirme, cümle kurma, matematik işlemleri gibi zihinsel süreçleri de kapsar. Dyscalculia rahatsızlığının yaşandığı bölgedir. Geometri, uzamsal işlemleri, kodlamayı ve düzenlemeyi gerektiren matematik formları, yine bu bölgeyle ilgilidir (akt: Lee, 2006). Matematik hesapları frontal bölgede (F7) çalışan hafızayla başlar oysa problem çözme işi periatel bölgelerle ilgilidir. Öreneğin çarpım tablosu

hatırlanmazsa ve dikkat zayıfsa, periatel bölgeler problemle bağlantıyı kuramayabilir. Harita oryantasyonu, sağının solunun farkında olma, mekâna ilişkin hatırlamalar sağ periatel bölge fonksiyonudur. Yine arka bölgeler olarak kabul edebileceğimiz sol orta ve arka temporal bölgeler uzun süreli hafızanın düzenlenmesinde rol oynamaktadır (akt: Lee, 2006). Luire'ye (1973) göre sol orta temporal bölgedeki lezyon (fonksiyonel bozukluk) sözel hafızayı oluşturmayı engellemektedir. Uzun cümleler hafızaya alınmaz, bu nedenle iletişime devam etme güçlüğü yaşanır. Temporal bölge hipokampusa çok yakındır. Bu nedenle sözel hafıza için kritiktir. Hafıza üç kategoride incelenebilir. Kısa süreli hafıza arka periatel bölgeyle ilgilidir. Eğer kısa süreli hafıza görsel ve uzamsal bir konuyla ilgiliyse, beynin sağ bölgesindeki oksibital, periatel ve prefrontal bölgeler aktivite olur. Uzun süreli hafıza türlerinden semantik hafıza bilinen kelimeleri geri çağırarak hatırlamadır. Bu uzun süreli hafıza türü sol temporal lobla ilgilidir ve burada anlama wernicke alanı bulunur. Uzun süreli hafızanın diğer türü episodik hafıza hipokampal loplara içeren orta temporal bölgeyle ilgilidir. Bu bölgede oluşan lezyonlar episodik hafızanın işlevini bozar. Yine sol temporal bölge kelime tanıma, sağ temporal bölge yüzleri tanımayla ilgilidir. Yüzleri hatırlayamama sorunu olan agnosi orta oksipital temporal bölgelerle alakalıdır (Ratey, 2001). Genel olarak beynin arka bölgeleri ise görsel yapılandırma ve dikkat yetenekleriyle ilgilidir (Luerding ve Boessebeck, 2004). Ayrıca bu çalışmalar beyni daha global çalıştıran normal zekalı bireylerin aksine üstün zekalı ve yetenekli bireylerin arka periatel bölge gibi beyindeki daha lokal ve sınırlı alanları çalıştırdığını göstermiştir.

Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler ile normal zekâlı bireyler arasındaki bir diğer farklılık alfa beyin elektrik hız bandında gözlenmiştir. Alfa yumuşak, düzgün akış altındaki EEG örüntüsüdür. Alfa beynin dinlenme veya nötr halde olduğunu fakat aktivite için hazırlandığını gösteren aktivite hızıdır. Birçok EEG beyin görüntüleme çalışması alfa ölçümlerinin zekâdaki farklılıkları etkilediğini göstermiştir. Alfa mental güçle ters orantılıdır. Jausovec (1998) araştırmasında zeka ve yaratıcılıkla ilgili bilişsel işlemlerde farklılıkları düşük (8.3-10.3 Hz.) ve yüksek (10.3-12.3 Hz) alfa bandında incelemiştir. İki deneyde normal zekâlı bireyler ile üstün zekâlı bireyler EEG'leri kayıt edilirken kapalı ve açık problemler çözmüşlerdir. Birinci deneyde üstün zekâlı ve yetenekli bireylerde kapalı problem çözerken yüksek alfa gücü yani daha az mental aktivite görülmüştür. Alfa ritmindeki genişlik

büyüklik azalması olarak isimlendirilen Alfa blokesi, IQ ve yaratıcı problem testleri gibi bilişsel çalışmalarda rapor edilmiştir (akt: Jausovec, 1996). Alfa bandının düşük (8.3-10.3 Hz.) ve yüksek (10.3-12.3 Hz) olarak ikiye bölünmesi alfa blokesi ile ilgili ek bilgiler geliştirilmesini sağlamıştır. Dikkat ve episodik hafızaya bağlı olduğu düşünülen düşük alfa ile semantik hafıza işleriyle ilgili olduğu düşünülen yüksek alfa bantlarında alfa blokesi tespit edilmiştir (akt: Jausovec, 1996).

Eş evrelilik (coherence) beynin iki bölge arasındaki uyumlu ilişki olarak kabul edilir. Beyinde, global çalışmadan daha lokal çalışmaya geçiş bilişsel işlere bağlı performans esnasında genel eş evreli liğin azalmasının sonucudur. Petsch 'e (1996) göre problem çözme esnasında eş evrelilikteki artış, beynin bölgeleri arasında yakın işbirliği gösterirken, eş evrelilikteki düşüş beynin bölgelerinin fonksiyonel olarak ayrılmasının ve bölgeler arasındaki işbirliğinin azalmasının sonucudur. Eş evreliliğin artışının üstün zekâ ile ilişkisi negatiftir (akt: Jausovec, 1998). Bu durum üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin beyinlerinde eş evreliliğin düşük olduğu anlamına gelebilir. Beynin bölgeleri arasında eş evrelilikteki düşme nedeniyle fonksiyonel ayrılması, daha önce belirtilen “ üstün zekâlı ve yetenekli bireyler beyinlerinin lokal alanlarını, normal zekâlı bireyler ise global alanlarını kullanırlar “ araştırma bulgusunu desteklemektedir.

Sonuç olarak üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin beyinlerinin işleyişinin normal zekâlı bireylerden belirgin farklılıklar gösterdiği söylenebilir. Beynin farklı bölgelerinin çeşitli problemleri çözerken etkin olması, öncelikli farklılıklar olarak gösterilebilir. Üstün zekâlı ve yetenekli bireylerdeki bu nörolojik farklılık bize üstün zekânın hangi bilişsel özelliklerle ilgili olduğunu açıklayabilir. Yapılan araştırmalara göre üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin normal zekâlı bireylerden farklı olarak beynin periatel, arka ve arka temporal bölgelerini çalıştırdıklarını göstermektedir. Bu bölgelerin hafızayla, problem çözme ve öğrenmeyle olan ilişkisi hafıza performans artışının zekâyı, problem çözmeyi ve öğrenme bilişsel kapasitesini arttırabileceğini düşündürtebilir. Bununla birlikte alfa beyin aktivitesi ve alfa blokesi, beynin konuyla ilgisiz alanlarının çalışmasının engellenip ilgili alanlarına odaklanabilme, beyni daha az mental güç kullanarak etkin kullanabilme ve periatel, arka, arka temporal

bölgelerin özellikleri üstün zekâyı anlamamıza yardımcı nörokortikal özellikler olabilir.

2.6. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Literatürde genel zekâ IQ puanına göre tanılanmış üstün zekâlı ve yetenekli bireylere yönelik EEG-Biofeedback yöntemiyle yapılmış ulusal veya uluslararası araştırmaya rastlanmamıştır. Fakat normal zekâlı bireylerle bilişsel fonksiyonlar ve performans artışıyla ilgili olarak birçok araştırma mevcuttur. Bu araştırmaların temel dayanakları theta (4-7Hz.) aktivitesinin çalışan hafızayla (Kahana ve diğerleri, 1999; Klimesch, 1999; Klimesch ve diğerleri., 2001), duyuşsal motor ritmin (DMR) (12-15 Hz.) dikkat süreçleriyle (Egner and Gruzelier, 2001; Rossiter ve LaVaque, 1995) ve alfa (7.5-12Hz.) aktivitesinin üstün zekâ ve yetenekle olan ilişkisini gösteren yayınlardır (Jausovec ,1998). Bu bulgular dayanılarak sağlıklı bireylerin beyin aktivite hızlarını artırma olasılığı araştırılmıştır.

Theta aktivitesi ile (4-7 Hz.) çalışan hafıza ilişkisi ((Kahana ve diğerleri., 1999; Klimesch, 1999; Klimesch ve diğerleri., 2001), DMR (12-15 Hz.) aktivitesi ile dikkat süreçleri arasındaki ilişkiye (Egner Gruzelier, 2001; Rossiter ve LaVaque, 1995) dayanılarak sağlıklı bireylerin beyin aktivite hızlarını artırma olasılığı araştırılmıştır. Bilişsel performansı olumlu yönde etkilemeye yönelik EEG-Biofeedback (neurofeedback) çalışmaları, özellikle theta, DMR ve alfa beyin aktiviteleriyle ilgili olduğu görülmüştür,

Çalışan hafıza planlama, düşünme ve anlamada bilgiyi kısa süreliğine tutma yeteneğidir (Baddeley, 1986, 1997; Baddeley ve Hitch, 1974). Alandaki önceki araştırmalar theta aktivitesinin hafıza hücreleri üzerinde etkisinin bulunduğunu göstermiştir (Pavlidis ve arkadaşları., 1988). Daha yeni araştırmalar ise kafa derisi üzerinden kaydedilen theta aktivitesi ve tanıma hafıza süreçleri arasında ilişki olduğunu göstermiştir (Burgess ve Gruzelier, 1997). Bu araştırmalardaki tanıma hafıza testlerinde doğru olarak tanınan kelimelerden sonra theta aktivitesinde anlamlı artış gözlemlenmiştir (Klimesch ve diğerleril., 1997). Theta artışına çeldirici kelimelerde rastlanmamıştır.

DMR (12-15 Hz.) aktivitesinin operant (edimsel) eğitimi öğrenme güçlüğü çeken bireylerin dikkat yeteneklerine olumlu katkı sağladığını günümüzden 35 yıl öncesinde Lubar ve Shouse'un (1979), yaptığı araştırmalar ortaya koymuştur. DMR aktivitesini arttırmaya yönelik EEG-Biofeedback uygulamasının dikkat eksikliği ve hiperaktivite rahatsızlığıyla tanılanmış bireylerin sürdürülebilir (sustained) dikkat becerilerini arttırabildiği bir çok araştırmada gösterilmiştir (Fuchs ve diğerleri., 2003, Lubar and Lubar,1984; Rossiter ve LaVaque, 1995; Tansey, 1991;Tinius ve Tinius, 2000). Daha yeni çalışmalar ise DMR çalışmasının sağlıklı bireylere etkisiyle ilgilidir. (Egner ve Gruzelier, 2001). Egner ve Gruzelier, DMR aktivitesindeki artışın TOVA dikkat tesitinde bir görevi yerine getirmeye bağlı dikkat hatalarını (commission errors) azalttığını göstermişlerdir. Bu onları DMR aktivitesi EEG-Biofeedback eğitiminin sağlıklı katılımcılarda dikkat süreçlerini güçlendirebileceği sonucuna götürmüştür. Yeni bilgi duyuşal bellekten seçici dikkat yardımıyla kısa süreli belleğe aktarılır. Bu süreçte duyuşal bellekteki bilgiye dikkat vermeme unutmaya sonlanabilir. Yeni bilgilerin geri çağırıp hatırlanması da dikkatle sağlanır.

EEG-Biofeedback çalışmalarından bağımsız olarak 10-14 Hz aralığındaki kortikal aktivitelerin semantik (anlamsal) hafıza süreçleriyle bağlantılı olduğu belirlenmiştir (Haarmann ve Cameron, 2005). Yüksek alfa (10-12 Hz.) aktivitesi ve DMR (12-15 Hz.) aktivitesi hız bandı aralığındadır. Haarmann semantik hafıza çalışmasında arka (posterior) ve ön (anterior) bölgeler arasında DMR hız bandında büyük bir eş uyum (coherence) rapor etmiştir. Bu artan aktivite çalışan hafıza temsilinin devamını veya tekrarını temsil ettiği düşünülmüştür.

Bauer (1976) EEG-Biofeedback alfa artışı eğitiminin genç yetişkinlerin kısa süreli hafızaları üzerindeki etkisini inceleyen ilk araştırmacıdır. Sonuçlar dört EEG-Biofeedback eğitimi sonucunda alfa aktivitesi üzerinde bir artış göstermektedir fakat EEG-Biofeedback'in hafıza performansı üzerinde kesin bir etkisi olduğu belli değildir. Vernon (2003), yetişkinlerin performansını kapsayan iki farklı EEG-Biofeedback eğitim modeli üzerinde çalışmış ve EEG-Biofeedback yönteminin hafıza işleyişine semantik çalışma çerçevesinde etkisini incelemiştir. Kişiler bir video oyunu formatında olan sekiz EEG-Biofeedback seansında yer almıştır. Düşük beta dalgasında (12-15 Hz.) olumlu artışla elde edilen gözlemler EEG-Biofeedback operant öğrenme sürecinin semantik hafıza performansında önemli bir gelişme sağladığını göstermiştir. Hanslmayer (2005), EEG-Biofeedback yöntemiyle alfa/theta oranını arttırmayı

öğrenen katılımcıların bilişsel performansında gelişim sağlayabileceğine işaret etmiştir. Lecomte ve Juhel (2011), yaptığı araştırmada 65 yaş üstü 30 katılımcı üç eşit gruba ayrılmış. Alfa/theta oranını arttırmaya yönelik dört EEG-Biofeedback eğitimi alan grup gevşeme çalışmaları yapan diğer gruba göre stres ve kaygı seviyesinin azaltmasında anlamlı gelişme gösterirken hafıza performansı artışında olumlu bir gelişim olmamıştır. Direkt hafıza performansı ile ilgili olmasa da, sağlıklı kişilerin bilişsel performansına EEG-Biofeedback'in olumlu etkisi inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Budzynski, 1996; Egner ve Gruzelier, 2004; Gruzelier, Egner ve Vernon, 2006; Vernon, 2005). Yaşlanmanın EEG aktivitesinde (Obrist, 1954) ve alfa bandının gücünde azalmaya (Markland, 1990) bağlı olduğunun bulunması nedeniyle bazı çalışmalarda yaşlı kişilerde EEG aktivitesi ve bilişsel performans üzerin de EEG-Biofeedback'in etkisi ile ilgili olmuştur (Albert, Andrasik, Moore ve Dunn, 1998; Angelakis, Stathopoulou, Frymiare, Green, Lubar ve Kounios, 2007).

Pilotaj hatalarını minimize etmeyi amaçlayan NASA'nın desteklediği araştırmalarda, (Prinzel, Pope ve Freeman, 2002), spor ve sanat alanlarında performans artışı sağlamada (Gruzelier, Egner ve Vemon, 2006), dans becerisinde (Raymond, Sajid, Parkinson ve Gruzelier, 2005), müzikal performans artışında (Egner ve Gruzelier, 2003), mikro cerrahi becerisinde (Ros, Moseley, Bloom, Benjamin, Parkinson ve Gruzelier, 2009) sağlıklı kişilerin performansını en uygun seviyeye çıkarmada EEG-Biofeedback eğitim yöntemi kullanılmıştır.

EEG-Biofeedback birçok mental işlev bozukluğunda, fizyolojik, psikolojik rahatsızlıklarda; epilepside (Serman ve Egner, 2006), dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunda (Butnik, 2005), bağımlılıkta (Scott ve diğerleri, 2005), depresyon ve anksiyetede (Hammond, 2005, 2006), yaşlılardaki kronik ağrı (Middaugh ve Pawlick, 2002) gibi rahatsızlıklarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Alan yazınında üstün zekâlı ve yetenekli bireylerle hafıza performansını arttırmaya yönelik yapılan hafıza eğitim çalışmalarına rastlanmamıştır. Alanda öğrenme güçlüğü olan gençlerle, düşük çalışan hafıza performansına sahip çocuklarla, sosyal duygusal davranış sorunu gösteren yetişkinlerle ve otistik çocuklarla yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Alloway (2012) yaptığı çalışan hafıza eğitim çalışmasıyla öğrenme güçlüğü yaşayan liseli öğrencilerin hafıza performanslarında artış sağlamıştır. Dunning ve diğerleri (2013) yaptıkları araştırmada

7-9 yaş aralığında düşük çalışan hafıza performansına sahip çocuklar hafıza eğitim çalışmalarıyla hafıza performanslarını arttırmışlardır. Roughan ve Hardwin (2011) yaptığı araştırmada ise çalışan hafıza eğitim çalışmasıyla yetişkinlerin sosyal duygusal davranış sorunlarında azalma rapor etmiştir. Kısa ve uzun süreli transferi de içeren otistik çocuklarla yüz yüze yapılan hafıza eğitim çalışması araştırmalarında otistik çocuklar altı farklı hafıza becerisini içeren testlerde, okumada, okuduğunu anlamada, matematikte ve yazmada kontrol grubuna göre anlamlı fark göstermişlerdir. Altı ay süre sonra ilk sonuçlara yakın transfer devam ederken, 12 ay sonra tekrarlanan test sonuçlarında deney grubu kontrol grubuna göre sadece okuduğunu anlamada anlamlı farkı korumuşlardır (Hanry ve diğerler, 2014).

2.5.1. Ülkemizde Yapılan İlgili Araştırmalar

Ülkemizde İstanbul Çapa Tıp Fakültesi Fizyoloji A.B.D. başkanı Prof.Dr. Sacit Karamürsel ve İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp fakültesi öğretim üyesi Doç.Dr. Numan Ermutlu'nun dikkat eksikliği ve hiperaktivite rahatsızlığında EEG-Biofeedback yönteminin etkisi (Karamürsel ve Ermutlu, 2008) ve İstanbul Acıbadem Tıp Fakültesin Fizyolojik Rehabilitasyon bölümü öğretim üyesi Dr.Sadi Kayıran, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Rehabilitasyon A.B.D. başkanı Prof.Dr. Erbil Dursun, Doç.Dr. Numan Ermutlu ve Prof. Dr. Sacit Karamürsel 'in birlikte yaptıkları fibromiyalji sendromunda EEG-Biofeedback yöntemi konulu araştırmaları mevcut (Kayıran, Dursun, Ermutlu, Dursun ve Karamürsel, 2007; Kayıran, Dursun, Ermutlu ve Karamürsel, 2010) . Bu araştırmalarda EEG-Biofeedback yönteminin dikkat eksikliği ve hiper aktivite rahatsızlığı ve fibromiyalji sendromunda tedaviye yönelik olumlu gelişmeler sağladığı rapor edilmiştir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde, yapılan araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulanması, verilerin toplanma ve çözümlenmesi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırmanın temel amacı üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin hafıza performansını arttırmak üzere uygulanan EEG-Biofeedback Eğitimi ile Hafıza Alıştırmaları Programının etkilerini karşılaştırmak olduğu için, çalışmada deneme modelinin bir türü olan Ön-Test - Son-Test Kontrol Gruplu desen kullanılmıştır. Deneysel yönetime göre yapılacak bu araştırma, nicel araştırma bulguları kullanılarak gerçekleştirilecektir. (Karasar, 2010). Araştırma, iki deney bir kontrol grubundan oluşan üç grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, araştırmanın deseni aşağıdaki gibi gösterilebilir:

| <u>GRUPLAR</u> | <u>ÖN-TEST</u> | <u>DENEYSEL İŞLEM</u> | <u>SON-TEST</u> |
|-----------------------|--|--------------------------------|--|
| DG ₁ | T ₁ , T ₂ , T ₃ | EEG-BIOFEEDBACK EĞİTİMİ | T ₁ , T ₂ , T ₃ |
| DG ₂ | T ₁ , T ₂ , T ₃ | HAFIZA EGZERSİZLERİ PROGRAM | T ₁ , T ₂ , T ₃ |
| KG | T ₁ , T ₂ , T ₃ | HİÇBİR UYGULAMA YAPILMADI | T ₁ , T ₂ , T ₃ |

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Deneysel bir araştırma olması itibariyle çalışmada evren ve örneklem tayinine gidilmeyerek, çalışma grupları oluşturulmuştur. Araştırma, 2013-2014 yılında İstanbul Ataşehir Bilim ve Sanat Merkezi'nde 5. ve 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 34 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenci ile yapılmıştır. 34 Öğrenciden 6'sı EEG-

Biofeedback Eğitimi alan Deney Grubu 1'de (DG₁), 14'ü Hafıza Egzersizleri Programı uygulanan Deney Grubu 2'de (DG₂) ve diğer 14'ü ise, Kontrol Grubunda (KG) yer almıştır. Hafıza ön-test puanları ve standart sapmaları açısından bu üç grup arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bilim ve Sanat Merkezleri üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin okul sonrası devam ettikleri devletin biricik kurumlarıdır. Merkeze başvuru süreci öğrencilerin 4. sınıftayken aday gösterilmesiyle başlar. Aday gösterilen ve gerekli başvuru işlemlerini tamamlayan öğrenciler iki aşamalı tanılama sürecine tabi olur. İlk aşamadaki sınavda gerekli yeterliliği sağlayan öğrencilere ikinci aşamada zekâ testi uygulanır. Öğrencilerin merkezdeki eğitimleri 5. Sınıf itibarıyla başlar.

Bu araştırma rehber öğretmen olarak görev yaptığım Atşehir Bilim ve Sanat Merkezinde rehberlik faaliyeti kapsamında proje uygulaması olarak yapılmıştır.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu çalışmada veriler, Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi - T₁ (ÖKTEM-SBST) Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi - T₂ (GİSD) ile Görsel Hafıza Testi - T₃ (GHT) yardımıyla toplanmıştır.

3.3.1.Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi - ÖKTEM-SBST (T₁)

Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi - ÖKTEM-SBST (T₁) sözel öğrenme ve belleğin çok faktörlü araştırılması için geliştirilmiş bir test olmasıyla birlikte sözel bellek alanında tanı ve ayırteci tanıya gitmede kullanılan bir araç olma amacını taşır (Öktem, 2011). ÖKTEM-SBST'de A, B ve C listeleri şeklinde üç adet sözcük listesi vardır. Her listede kullanılan sözcükler farklıdır. Her listenin ön yüzünde 15 sözcük vardır. Ön yüzündeki 15 sözcüğün altında 10 adet satır vardır ve her deneme için deneğin performansı kurallarına göre işlenir. En sağda bulunan dikey sütuna da her deneme için deneğin toplam kaç kelime söylediği yazılır. Deneğin birer saniye aralıkla okunan 15 kelimedeki akılda kalanları söylemesi anlık belleği hakkında bilgi verir. İlk denemeden sonra aynı liste dokuz kere daha okunarak, her defasında akılda kalanların tümünü söylemesi istenir. Bu da deneğin öğrenme becerisi hakkında bilgi verir.

Sözel bellek süreçleri testinin Türkçe geçerlilik-güvenilirlik çalışması Öktem (1992) tarafından yapılmıştır. Teste kullanılan kelimeler Ray AVLTL (Rey Auditory-Verbal Learning Test) testinden uyarlanmıştır. Testin kelimeleri dışındaki bölümleri Öktem tarafından geliştirilmiştir.

3.3.2. Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi - GISD (T₂)

Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi - GISD (T₂) sayıları hatırlama becerisini ölçmektedir. Bireysel olarak uygulanan bir testtir. Test ardaşık iki sayının söylenmesiyle başlar. Kişiden son sayının sunumundan bir saniye sonra uygun modalitede yanıt vermesi istenir. Kişi sunulan diziyi birinci denemede doğru olarak tekrarlamışsa, söz konusu diziden bir sayı daha uzun olan dizinin birinci denemesi sunulur. Eğer kişi birinci denemede başarısız olmuşsa aynı uzunluktaki diğer dizi sunulur. Kişi, ikinci denemede de başarısız olursa test uygulama işlemi sonlandırılır. Dört alt-testi bulunmaktadır. İşitsel Sözel (İ-S), Görsel Sözel (G-S), İşitsel Yazılı (İ-Y), Görsel Yazılı (G-Y). Her alt-testen dört temel puan elde edilir. Testin toplam puanı olarak dört alt-testin toplamı alınır.

Test standardizasyonu Karataş ve Yalın (1995) tarafından yapılmıştır. güvenilirlik çalışmasında Cronbach Alfa (α), 0.84 olarak belirlenmiştir. Test VADS (The Visual Aural Digit Span Test) testinden uyarlanmıştır (Oppitz, 1970).

3.3.3. Görsel Hafıza Testi - GHT (T₃)

Görsel Hafıza Testi - GHT (T₃) şekilleri hatırlama becerisini ölçmektedir. Deneğe içinde 20 şekil bulunan sayfa verilir. Her şeklin siyah ile işaretlenmiş bir kısmı vardır. Her şekil ve her şekilde hangi kısmın siyah olduğu akılda tutulmasına çalışılır. Daha sonra 20 soruluk testte, dış çizgileri aynı olan ama her birinin farklı kısımları siyahla işaretlenmiş beş farklı şekil arasından akılda tutulan şeklin bulunmasına çalışılır. Toplam doğru sayısı deneğin puanını oluşturur. Görsel Hafıza Testi John Hopkins Üniversitesi Center for Talented Youth tarafından geliştirilen Uzamsal Test Bataryası'nın (Spatial Test Battery Manuel) üç alt testinden birisidir. Uzamsal Test Bataryasının diğer alt testleri; Yüzeyleri Algılama ve Cisim Döndürme testleridir (Stumpf, 2006). Testin standardizasyonu Gülşah Battal Karaduman (2012) tarafından yapılmıştır. Güvenilirlik çalışmasında Cronbach Alfa (α), KR-20 teknikleri uygulanmıştır. Bu tekniklere göre 0.60 değeri yeterli düzey, üstü katsayılar

ise iyi düzeydedir. Testin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı (0.69) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre güvenilirlik düzeyinin yeterli olduğu söylenebilir.

3.3.4. Prosedür

EEG-Biofeedback eğitimi uygulanan Deney Grubu 1'de (DG₁) 6 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenci yer almıştır. Bu grup bireysel olarak haftada en az iki kere olmak üzere 21 dakika süreyle 10 Eeg-Biofeedback eğitimi gördü. EEG-Biofeedback eğitimi beynin sol frontal F2 çalışan hafıza bölgesine uygulanmıştır. Beta 1 veya Sensory Motor Rythm (SMR) - Duyusal Motor Ritim (DMR) olarak adlandırılan (12-15 Hz.) beyin aktivasyonu artırma, theta (4-7 Hz.) beyin aktivasyonu ve kas gerginliğini (EMG) azaltma protokolü uygulandı. Bu çalışma protokol dikkat süreçlerini arttırmayla ilgilidir ve dikkat süreçlerindeki artışla hafıza performansında artış sağlamayı öngörmektedir. Eğitimde DMR artışı ve theta ve kas gerginliği azalma kriteri sağlandığında sesli ve görsel geri bildirim, bir video oyunu veya grafik formatında sunuldu. Araştırmada Nexus-4 (Mindmedia BV; Roermond, Hollanda) biofeedback sistemi ve Bio Trace bilgisayar yazılımı kullanıldı.



Şekil 3-1: Nexus 4 EEG-Biofeedback Ekranı ve Cihazı

İkinci deney grubu olan Hafıza Egzersizleri Programının uygulandığı deney grubunda (DG₂) 14 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenci yer almıştır. Öğrenciler grup halinde haftada bir kez, bir saat süreyle 8 hafıza egzersizleri eğitimi almıştır. Hafıza egzersiz programı şekilsel, sembolik ve anlamsal (semantik) olarak üç alan içermektedir. Her bir yeterlilik alanı kendi içinde, birimler, sınıflar, sistemler, ilişkiler, dönüşümler ve çıkarımlar olmak üzere altı bölüme ayrılmıştır. Egzersizlerin birçoğunda ana kaynak olarak Mary Meeker'in " Learning to Remember" kitabından yararlanılmıştır.

Araştırmanın üçüncü grubunu oluşturan kontrol grubunda (KG) 14 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenci yer almıştır. Bu gruba her hangi bir eğitim uygulanmamıştır.

3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Araştırmaya katılan öğrencilerden Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi - T₂ (GISD), İşitsel Sözel (İ-S) ve Görsel Hafıza Testi - T₃ (GHT) vasıtasıyla elde edilen verilerin tümü SPSS 17.0 (Sosyal Bilimler için İstatistik Programı) ile analize tabi tutulmuştur. İstatistiksel analizlerin tümünde, verilerin normallik dağılım varsayımlarına uyularak işlemler yapılmış, çalışma gruplarından elde edilen verilerin normallik dağılımı varsayımlarına uymadığı görüldüğünden non-parametrik testler kullanılmıştır.

- Deney ve kontrol gruplarının Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi, Görsel Hafıza Testi ve İşitsel Sözel Hafıza Testi ön performans puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı non-parametrik Kruskal Wallis Testi ile incelenmiştir.
- Deney gruplarının ön ve son hafıza test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı non-parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile incelenmiştir.
- Eeg-Biofeedback eğitimi verilen veya hafıza egzersizleri programı uygulanan deney grupları ve herhangi bir hafıza performansını yükseltici eğitim verilmeyen kontrol grubu öğrencilerinin, son test hafıza puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığı non-parametrik Mann-Whitney U Testi ile incelenmiştir.

Tüm istatistiksel hesaplamalarda, anlamlılık düzeyi. 05 olarak kabul edilmiştir. Anlamlılık değeri, .05'ten küçük ($p < .05$) bulunduğunda, gruplar arasındaki farklılıklar “anlamlı” olarak kabul edilmiş ve sonuçlar buna göre değerlendirilmiştir.

Bu çalışma boyunca kullanılan tüm istatistiksel işlemler için SPSS Windows için istatistik ve AMOS paket programları kullanılmıştır. Tüm istatistiksel çözümlenelerde 0.05 hata düzeyi temel alınmıştır. Araştırmada, verilerin analizinde kullanılan teknikler yukarıda belirtilmiştir.

3.4.1. Araştırmanın Frekans Dağılımı

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet ve çalışma gruplarına göre dağılımları aşağıda, Tablo x'de verilmiştir. Öğrencilerin %32,4'ü kız ve %67,6'sı erkektir.

Tablo 3-1 Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin dağılım (N=34)

| Cinsiyet | Deney G. 1 | | Deney G. 2 | | Kontrol G. | | Toplam | |
|----------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|--------|-------|
| | F | % | f | % | f | % | f | % |
| Kız | 3 | 50,0 | 5 | 35,7 | 3 | 21,4 | 11 | 32,4 |
| Erkek | 3 | 50,0 | 9 | 64,3 | 11 | 78,6 | 23 | 67,6 |
| Toplam | 6 | 100,0 | 14 | 100,0 | 14 | 100,0 | 34 | 100,0 |

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümünde, araştırmaya katılan ikisi deney ve biri kontrol grubu olmak üzere, üç gruba ayrılan üstün zekâlı çocukların hafıza performanslarının, Eeg-Biofeedback ve hafıza egzersizleri eğitimleri kullanılması sonucu nasıl değişim gösterdiği, bir artış olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmanın problem cümlesi: “Hafıza performansı artışında, Eeg-Biofeedback ve hafıza egzersizlerinden hangisi daha etkilidir?” Aşağıda, araştırmanın problem cümlesine ve genel amacına bağlı olarak kurulan denenceler için yapılan istatistikî analizlere yer verilmiştir.

4.1. DENENCELERE YÖNELİK BULGULAR

Araştırmanın denenvelerine ilişkin bulgular aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.1.1. Birinci Denenceye Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci denencesi, “Eeg-Biofeedback eğitimi alan Deney Grubu 1 (DG₁) ve hafıza egzersizleri programına katılan Deney Grubu 2 (DG₂) gruplarının ve eğitim almayan Kontrol Grubunun (KG) ön hafıza puanlarında anlamlı bir fark yoktur” şeklinde ifade edilmiştir.

Eeg-Biofeedback ve hafıza egzersizleri eğitimleri uygulanan ve herhangi bir hafıza egzersizi eğitimi verilmeyen kontrol grubu öğrencilerinin, eğitimler öncesi hafıza testi puanlarının farklılaşp farklılaşmadığı, başka bir deyişle öğrencilerin çalışma öncesi hafıza performans düzeylerinin benzer olup olmadığı non-parametrik Kruskal-Wallis Testi ile incelenmiştir.

Tablo 4-1 Öğrencilerin ön hafıza performans puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin Kruskal Wallis testi (n=34)

| Test | Grup | n | Sıra Ortalaması | Kruskal Wallis Testi | | |
|---|---------------|----|-----------------|----------------------|----|-------|
| | | | | X^2 | sd | p |
| İşitsel Sözel (İ-S) | Deney Grubu 1 | 6 | 16,83 | 0,08 | 2 | 0,961 |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 17,25 | | | |
| | Kontrol Grubu | 14 | 18,04 | | | |
| Görsel Sözel (G-S) | Deney Grubu 1 | 6 | 14,92 | 0,65 | 2 | 0,724 |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 17,32 | | | |
| | Kontrol Grubu | 14 | 18,79 | | | |
| İşitsel Yazılı (İ-Y) | Deney Grubu 1 | 6 | 10,42 | 4,02 | 2 | 0,134 |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 18,11 | | | |
| | Kontrol Grubu | 14 | 19,93 | | | |
| Görsel Yazılı (G-Y) | Deney Grubu 1 | 6 | 15,00 | 2,08 | 2 | 0,354 |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 15,71 | | | |
| | Kontrol Grubu | 14 | 20,36 | | | |
| Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi – T₂ (GİSD-T) Toplam Puanı | Deney Grubu 1 | 6 | 14,00 | 1,88 | 2 | 0,390 |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 16,39 | | | |
| | Kontrol Grubu | 14 | 20,11 | | | |
| Görsel Hafıza Testi – T₃ (GHT) | Deney Grubu 1 | 6 | 21,58 | 2,14 | 2 | 0,343 |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 18,36 | | | |
| | Kontrol Grubu | 14 | 14,89 | | | |
| Sözel Bellek Süreçleri Testi – T₁ (ÖKTEM-SBST) | Deney Grubu 1 | 6 | 22,82 | 2,70 | 2 | 0,235 |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 15,86 | | | |
| | Kontrol Grubu | 14 | 15,07 | | | |

*Fark $p < .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 1’den de görüleceği üzere, araştırmaya katılan öğrencilerin ön hafıza performans puanları arasında, hafıza performanslarını ölçmek için kullanılan her üç ölçek ve alt boyutları için de, anlamlı bir fark yoktur ($p > .05$). Öğrencilerin ön hafıza performans puanları arasında farklar olmakla birlikte, bu farklar anlamlı bulunmamıştır [$(X^2_{\text{Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi}}=1,88$ ve $p > .05$); $(X^2_{\text{Görsel Hafıza Testi}}=2,14$ ve $p > .05$) ve $(X^2_{\text{Sözel Bellek Süreçleri Testi}}=2,70$ ve $p > .05$)].

4.1.2. İkinci Denenceye Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci denencesi “Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan Deneç Grubu 1’in (DG₁) ön ve son hafıza test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark vardır” şeklinde ifade olunmuştur.

Tablo 4-2 Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan deneç grubu öğrencilerinin ön ve son hafıza test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi sonuçları (n=6)

| Test | Son Test Ön Test | n | Sıra Ort. | Sıra Top. | Z | p |
|--|---------------------|---|--------------|--------------|------|--------|
| İşitsel Sözel (İ-S) | Negatif Sıra | 0 | 0,00 | 0,00 | 2,73 | 0,023* |
| | Pozitif Sıra | 3 | 2,00 | 6,00 | | |
| | Eşit | 3 | | | | |
| Görsel Sözel (G-S) | Negatif Sıra | 0 | 0,00 | 0,00 | 2,61 | 0,029* |
| | Pozitif Sıra | 3 | 2,00 | 6,00 | | |
| | Eşit | 3 | | | | |
| İşitsel Yazılı (İ-Y) | Negatif Sıra | 0 | 0,00 | 0,00 | 2,84 | 0,016* |
| | Pozitif Sıra | 4 | 2,50 | 10,00 | | |
| | Eşit | 2 | | | | |
| Görsel Yazılı (G-Y) | Negatif Sıra | 2 | 2,00 | 4,00 | 0,38 | 0,705 |
| | Pozitif Sıra | 2 | 3,00 | 6,00 | | |
| | Eşit | 2 | | | | |
| Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi - GİSD-T (Toplam Puan) – (T ₂) | Negatif Sıra | 0 | 0,00 | 0,00 | 2,86 | 0,014* |
| | Pozitif Sıra | 4 | 2,50 | 10,00 | | |
| | Eşit | 2 | | | | |
| Görsel Hafıza Testi – GHT (T ₃) | Negatif Sıra | 0 | 0,00 | 0,00 | 2,03 | 0,042* |
| | Pozitif Sıra | 5 | 3,00 | 15,00 | | |
| | Eşit | 1 | | | | |
| Sözel Bellek Süreçleri Testi - ÖKTEM-SBST - (T ₁) | Negatif Sıra | 0 | 0,00 | 0,00 | 2,17 | 0,037* |
| | Pozitif Sıra | 4 | 2,50 | 10,00 | | |
| | Eşit | 2 | | | | |

*Fark $p < .05$ düzeyinde anlamlıdır ve pozitif sıralar temeline dayalıdır.

Tablo 2’de, Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan deneç grubu öğrencilerinin (DG₁) ön ve son hafıza test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi sonuçları verilmiştir. Test sonucuna göre, Deneç Grubu 1 (DG₁) öğrencilerinin İşitsel Sözel (İ-S), Görsel Sözel (G-S), İşitsel Yazılı (İ-Y), Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi toplam puanı (GİSD-T), Görsel Hafıza Testi (GHT) ve Sözel Bellek Süreçleri Testi (ÖKTEM-SBST) ön ve son test hafıza

performans puanları arasında anlamlı fark varken, Görsel Yazılı (G-Y) hafıza performans puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Buna göre;

DG1 öğrencilerinin, GİSD testinin İ-S [Z=2,73 ve p<.05], G-S [Z=2,61 ve p<.05] ve İ-Y [Z=2,84 ve p<.05] alt testlerine ilişkin ön ve son hafıza performans puanlarının anlamlı bir şekilde farklı olduğu ve farkın öğrencilerin son test puanları lehine olduğu bulunmuştur. Bu alt testlere ilişkin sıra ortalaması puanları incelendiğinde, öğrencilerin son test puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir;

İşitsel Sözel Sayı Dizisi: Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=0,00$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=2,00$

Görsel Sözel Sayı Dizisi: Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=0,00$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=2,00$

İşitsel Yazılı: Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=0,00$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=2,50$

Deney Grubu 1 öğrencilerinin, Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testinin geneli için elde edilen ön ve son test hafıza performans toplam puanları arasında da anlamlı bir fark vardır [Z=2,86 ve p<.05]. Öğrencilerin son test hafıza performans puanları ön test puanlarından anlamlı bir şekilde daha yüksek olmuştur (Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=0,00$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=2,50$).

DG1 öğrencilerinin Görsel Hafıza Testi [Z=2,03 ve p<.05] ve Sözel Bellek Süreçleri Testi [Z=2,17 ve p<.05] ön ve son performans puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu ve farkın son test performans puanları lehine olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin son test performans puanları anlamlı bir şekilde daha yüksek çıkmıştır;

Görsel Hafıza Testi: Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=0,00$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=3,00$

Sözel Bellek Süreçleri Testi: Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=0,00$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=2,50$

4.1.3. Üçüncü Denenceye Yönelik Bulgular

Araştırmanın üçüncü denencesi “Hafıza egzersizleri eğitimine katılan Deney Grubu 2’nin (DG2) ön ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı fark vardır.” şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 4-3 Hafıza egzersizleri eğitimine katılan deney grubu öğrencilerinin ön ve son hafıza test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları (N=14)

| Test | Son Test Ön Test | n | Sıra Ort. | Sıra Top. | Z | p |
|---|---------------------|----|--------------|--------------|------|--------|
| İşitsel Sözel (İ-S) | Negatif Sıra | 7 | 7,00 | 49,00 | 0,79 | 0,432 |
| | Pozitif Sıra | 5 | 5,80 | 29,00 | | |
| | Eşit | 2 | | | | |
| Görsel Sözel (G-S) | Negatif Sıra | 5 | 4,60 | 68,00 | 3,58 | 0,002* |
| | Pozitif Sıra | 8 | 8,50 | 23,00 | | |
| | Eşit | 1 | | | | |
| İşitsel Yazılı (İ-Y) | Negatif Sıra | 11 | 6,77 | 74,50 | 2,03 | 0,042* |
| | Pozitif Sıra | 2 | 8,25 | 16,50 | | |
| | Eşit | 1 | | | | |
| Görsel Yazılı (G-Y) | Negatif Sıra | 6 | 5,33 | 32,00 | 0,95 | 0,345 |
| | Pozitif Sıra | 7 | 8,43 | 59,00 | | |
| | Eşit | 1 | | | | |
| Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi GİSD-T (Toplam Puanı) (T₂) | Negatif Sıra | 8 | 5,94 | 67,50 | 2,14 | 0,040* |
| | Pozitif Sıra | 5 | 8,70 | 43,50 | | |
| | Eşit | 1 | | | | |
| Görsel Hafıza Testi –GHT (T₃) | Negatif Sıra | 5 | 4,70 | 63,50 | 3,19 | 0,006* |
| | Pozitif Sıra | 5 | 6,30 | 31,50 | | |
| | Eşit | 4 | | | | |
| Sözel Bellek Süreçleri Testi - ÖKTEM-SBST (T₁) | Negatif Sıra | 8 | 6,94 | 75,50 | 2,41 | 0,033* |
| | Pozitif Sıra | 6 | 8,25 | 49,50 | | |
| | Eşit | 0 | | | | |

*Fark $p < .05$ düzeyinde anlamlıdır ve pozitif sıralar temeline dayalıdır.

Tablo 3’de, hafıza egzersizleri eğitimine katılan Deney Grubu 2 (DG2) öğrencilerinin ön ve son test hafıza puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir. Test sonuçlarına göre, DG2 öğrencilerinin Görsel Sözel (G-S), İşitsel Yazılı (İ-Y) ve Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi – Toplam Puan (GİSD-T) ön ve son hafıza performans puanları arasında anlamlı fark varken, İşitsel Sözel (İ-S) ve Görsel Yazılı (G-Y) hafıza performans puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Buna göre;

DG2 öğrencilerinin, G-S (*Görsel Sözel Sayı Dizisi*) [$Z=3,588$ ve $p<.05$] ve İ-Y (*İşitsel Yazılı*) [$Z=2,03$ ve $p<.05$] alt testlerine ilişkin ön ve son hafıza performans puanlarının anlamlı bir şekilde farklı olduğu ve farkın öğrencilerin son test puanları lehine olduğu bulunmuştur. Bu alt testlere ilişkin sıra ortalaması puanları incelendiğinde, öğrencilerin son test puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir;

G-S: Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=4,60$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=8,50$

İ-Y: Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=6,77$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=8,25$

DG2 öğrencilerinin, GİSD-T için elde edilen ön ve son hafıza performans puanları arasında da anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur [$Z=2,14$ ve $p<.05$]. Öğrencilerin son test hafıza performans puanları ön test puanlarından daha yüksektir (Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=5,94$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=8,70$).

DG2 öğrencilerinin Görsel Hafıza Testi (GHT) [$Z=3,19$ ve $p<.05$] ve Sözel Bellek Süreçleri Testi (ÖKTEM-SBST) [$Z=2,41$ ve $p<.05$] ön ve son performans puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu ve farkın yine öğrencilerin son test performans puanları lehine olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin son test performans puanları anlamlı bir şekilde daha yüksek çıkmıştır;

GHT : Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=4,70$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=6,30$

ÖKTEM-SBST: Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=6,94$ ve Sıra Ortalaması $\bar{X}_{\text{Son Test}}=8,25$

4.1.4. Dördüncü Denenceye Yönelik Bulgular

Araştırmanın dördüncü denencesi, “Eeg-Biofeedback eğitimine katılan Deney Grubu 1’in (DG1) son test puanları ile eğitim almayan Kontrol Grubunun son test puanları arasında Deney Grubu 1 lehine anlamlı fark vardır” şeklinde ifade olunmuştur.

Tablo 4-4 Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son hafıza test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları (n=20)

| Test | Grup | n | Betimsel İstatistikler | | Mann-Whitney U | |
|---|---------------|----|------------------------|-----------|----------------|--------|
| | | | Sıra Ort. | Sıra Top. | Z | P |
| İşitsel Sözel (İ-S) | Deney Grubu 1 | 6 | 13,67 | 82,00 | 2,61 | 0,011* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 9,14 | 128,00 | | |
| Görsel Sözel (G-S) | Deney Grubu 1 | 6 | 11,46 | 49,50 | 2,14 | 0,047* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 8,25 | 160,50 | | |
| İşitsel Yazılı (İ-Y) | Deney Grubu 1 | 6 | 11,58 | 69,50 | 0,55 | 0,585 |
| | Kontrol Grubu | 14 | 10,04 | 73,00 | | |
| Görsel Yazılı (G-Y) | Deney Grubu 1 | 6 | 11,86 | 44,00 | 2,65 | 0,009* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 7,33 | 166,00 | | |
| Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi - GİSD-T (Toplam Puanı) (T₂) | Deney Grubu 1 | 6 | 12,71 | 60,00 | 2,25 | 0,041* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 8,00 | 150,00 | | |
| Görsel Hafıza Testi -GHT (T₃) | Deney Grubu 1 | 6 | 13,42 | 80,50 | 2,47 | 0,032* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 9,25 | 129,50 | | |
| Sözel Bellek Süreçleri Testi - ÖKTEM-SBST (T₁) | Deney Grubu 1 | 6 | 16,83 | 89,00 | 3,14 | 0,002* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 7,79 | 121,00 | | |

*Fark $p < .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Eeg-Biofeedback eğitimine katılan Deney Grubu 1 (DG1) öğrencilerinin son test puanları ile eğitim almayan Kontrol Grubu (KG) öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı Mann Whitney-U testi ile incelenmiş ve sonuçları yukarıda, Tablo 4’de özetlenmiştir. Test sonucuna göre, Deney Grubu 1 (DG1) öğrencileri ile Kontrol Grubu (KG) öğrencilerinin İşitsel Sözel (İ-S), Görsel Sözel (G-S), Görsel Yazılı (G-Y) ve Görsel İşitsel Sayı Dizisi Toplam Puan (GİSD-T), Görsel Hafıza Testi (GHT) ve Sözel Bellek Süreçleri (ÖKTEM-SBST) son test puanları arasında anlamlı fark varken, İşitsel Yazılı (İ-Y) hafıza performans puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Buna göre;

DG1 öğrencileri KG öğrencilerinin, GİSD Testinin $I-S$ [$Z=2,61$ ve $p<.05$], $G-S$ [$Z=2,14$ ve $p<.05$] ve $G-Y$ [$Z=2,65$ ve $p<.05$] alt testlerine ilişkin son test puanlarının anlamlı bir şekilde farklı olduğu ve farkın öğrencilerin son test puanları lehine olduğu bulunmuştur. Bu alt-testlere ilişkin sıra ortalaması puanları incelendiğinde, DG1 öğrencilerinin son test puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir;

$I-S$: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=13,67 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol Grubu}=9,14

$G-S$: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=11,46 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol Grubu}=8,25

$G-Y$: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=11,86 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol Grubu}=7,33

DG1 öğrencileri ile eğitim almayan KG öğrencilerinin, GİSD-T için elde edilen son test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur [$Z=2,25$ ve $p<.05$]. DG1 deney grubu öğrencilerinin son test puanları anlamlı bir şekilde daha yüksektir (Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=12,71 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol Grubu}=8,00).

DG1 öğrencileri ile eğitim almayan KG öğrencilerinin GHT [$Z=2,47$ ve $p<.05$] ve ÖKTEM-SBST [$Z=3,14$ ve $p<.05$] son test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu ve farkın DG1 öğrencileri son test puanları lehine olduğu bulunmuştur;

GHT: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=13,42 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol Grubu}=9,25

(ÖKTEM-SBST: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=16,83 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol Grubu}=7,79

4.1.5. Beşinci Denenceye Yönelik Bulgular

Araştırmanın beşinci denencesi, “Hafıza egzersizleri eğitimine katılan Deney Grubu 2 (DG2) son test puanları ile eğitim almayan Kontrol Grubunun (KG) son test puanları arasında Deney Grubu 2 lehine anlamlı bir fark vardır” şeklinde ifade olunmuştur.

Tablo 4-5 Hafıza egzersizleri eğitimine katılan deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son hafıza test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları (n=28)

| Test | Grup | n | Betimsel İstatistikler | | Mann-Whitney U | |
|---|---------------|----|------------------------|-----------|----------------|--------|
| | | | Sıra Ort. | Sıra Top. | Z | P |
| İşitsel Sözel (İ-S) | Deney Grubu 2 | 14 | 13,68 | 191,50 | 0,54 | 0,589 |
| | Kontrol Grubu | 14 | 15,32 | 214,50 | | |
| Görsel Sözel (G-S) | Deney Grubu 2 | 14 | 17,61 | 246,50 | 2,07 | 0,039* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 11,39 | 159,50 | | |
| İşitsel Yazılı (İ-Y) | Deney Grubu 2 | 14 | 17,36 | 229,00 | 2,21 | 0,030* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 11,64 | 177,00 | | |
| Görsel Yazılı (G-Y) | Deney Grubu 2 | 14 | 17,11 | 225,50 | 2,05 | 0,046* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 11,89 | 180,50 | | |
| Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi -GİSD-T (Toplam Puan) (T₂) | Deney Grubu 2 | 14 | 17,49 | 229,00 | 2,20 | 0,032* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 11,20 | 177,00 | | |
| Görsel Hafıza Testi – GHT (T₃) | Deney Grubu 2 | 14 | 17,25 | 225,00 | 2,12 | 0,037* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 11,75 | 182,00 | | |
| Sözel Bellek Süreçleri Testi - ÖKTEM-SBST (T₁) | Deney Grubu 2 | 14 | 18,18 | 254,50 | 2,37 | 0,018* |
| | Kontrol Grubu | 14 | 10,82 | 151,50 | | |

*Fark $p < .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Hafıza egzersizleri eğitimine katılan Deney Grubu 2 (öğrencilerinin son test puanları ile eğitim almayan Kontrol Grubu (KG) öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı Mann Whitney-U testi ile incelenmiş ve sonuçları yukarıda, Tablo 5’de özetlenmiştir. Test sonucuna göre, Deney Grubu 2 öğrencileri ile Kontrol Grubu (KG) öğrencilerinin Görsel Sözel (G-S), İşitsel Yazılı (İ-Y), Görsel Yazılı (G-Y) ve Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi (GİSD) Toplam Puanı Görsel Hafıza Testi (GHT) ve Sözel Bellek Süreçleri Testi (ÖKTEM-SBST) son test puanları arasında anlamlı fark varken, İşitsel Sözel (İ-S) hafıza performans puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Buna göre;

DG2 ile eğitim almayan KG öğrencilerinin, *G-S (Görsel Sözel Sayı Dizisi)* [$Z=2,07$ ve $p<.05$], *İ-Y (İşitsel Yazılı)* [$Z=2,21$ ve $p<.05$] ve *G-Y (Görsel Yazılı)* [$Z=2,05$ ve $p<.05$] alt testlerine ilişkin son test puanlarının anlamlı bir şekilde farklı olduğu ve farkın hafıza egzersizleri eğitimine katılan deney grubu öğrencileri son test puanları lehine olduğu bulunmuştur. Bu alt-testlere ilişkin sıra ortalaması puanları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir;

G-S: Sıra Ortalaması_{Deney G. 2}=17,61 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol G.}=11,39

İ-S: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 2}=17,36 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol Grubu}=11,64

G-Y: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 2}=17,11 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol Grubu}=11,89

DG2 ile eğitim almayan KG öğrencilerinin, *GİSD-T* için elde edilen son test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur [$Z=2,20$ ve $p<.05$]. DG2 öğrencilerinin son test puanları anlamlı bir şekilde daha yüksektir (Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 2}=17,49 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol Grubu}=11,20).

DG2 öğrencileri ile eğitim almayan KG öğrencilerinin *GHT* [$Z=2,12$ ve $p<.05$] ve *ÖKTEM-SBST* [$Z=2,37$ ve $p<.05$] son test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu ve farkın DG2 öğrencileri son test puanları lehine olduğu bulunmuştur;

GHT: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 2}=17,25 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol Grubu}=11,75

ÖKTEM-SBST: Sıra Ortalaması_{Deney G. 2}=18,18 ve Sıra Ortalaması_{Kontrol G.}=10,82

4.1.6. Altıncı Denenceye Yönelik Bulgular

Araştırmanın altıncı denencesi, “Deney gruplarından Eeg-Biofeedback eğitimi alan Deney Grubu 1’in (DG1) son test puanları ile hafıza egzersizleri eğitimini alan Grup 2’nin (DG2) ön test puanları arasında Eeg-Biofeedback eğitimi alan Deney Grubu 1’in lehine anlamlı bir fark vardır” şeklinde ifade olunmuştur.

Tablo 4-6 Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan deney grubu ve hafıza egzersizleri eğitimine katılan deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları (n=20)

| Test | Grup | n | Betimsel İstatistikler | | Mann-Whitney U | |
|--|---------------|----|------------------------|-----------|----------------|--------|
| | | | Sıra Ort. | Sıra Top. | Z | p |
| İşitsel Sözel (İ-S) | Deney Grubu 1 | 6 | 13,50 | 81,00 | 2,51 | 0,026* |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 9,21 | 129,00 | | |
| Görsel Sözel (G-S) | Deney Grubu 1 | 6 | 11,58 | 69,50 | 0,55 | 0,584 |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 10,04 | 140,50 | | |
| İşitsel Yazılı (İ-Y) | Deney Grubu 1 | 6 | 13,00 | 78,00 | 2,25 | 0,037* |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 9,43 | 132,00 | | |
| Görsel Yazılı (G-Y) | Deney Grubu 1 | 6 | 9,00 | 54,00 | 0,75 | 0,452 |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 11,14 | 156,00 | | |
| Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi - GİSD-T (Toplam Puan) (T₂) | Deney Grubu 1 | 6 | 13,42 | 68,50 | 2,46 | 0,033* |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 8,11 | 141,50 | | |
| Görsel Hafıza Testi – GHT (T₃) | Deney Grubu 1 | 6 | 14,58 | 87,50 | 2,04 | 0,042* |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 8,75 | 122,50 | | |
| Sözel Bellek Süreçleri Testi - ÖKTEM-SBST (T₁) | Deney Grubu 1 | 6 | 13,75 | 82,50 | 2,62 | 0,010* |
| | Deney Grubu 2 | 14 | 9,11 | 127,50 | | |

*Fark $p < .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan Deney Grubu 1 ile (DG1) ve hafıza egzersizleri eğitimine katılan Deney Grubu 2 (DG2) öğrencilerinin son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Mann Whitney-U testi sonuçları yukarıda, Tablo 6’da verilmiştir. Yapılan karşılaştırma testi sonucuna göre, DG1 ve DG2 öğrencilerinin İşitsel Sözel (İ-S), İşitsel Yazılı (İ-Y) ve Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi (GİSD-T) toplam puanı, Görsel Hafıza Testi (GHT) ve Sözel Bellek Süreçleri Testi (ÖKTEM-SBST) son test puanları arasında anlamlı fark varken, İşitsel Yazılı (İ-Y) ve Görsel Yazılı (G-Y) son test hafıza performans puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Buna göre;

DG1 öğrencileri ile DG2 öğrencilerinin, GİSD testinin $I-S$ [$Z=2,51$ ve $p<.05$] ve $I-Y$ [$Z=2,25$ ve $p<.05$] alt-testlerine ilişkin son test puanlarının anlamlı bir şekilde farklı olduğu ve farkın DG1 öğrencilerinin son test puanları lehine olduğu bulunmuştur. Bu alt-testlere ilişkin sıra ortalaması puanları incelendiğinde, DG1 öğrencilerinin son test puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir;

$I-S$: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=13,50 ve Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 2}=9,21

$I-Y$: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=13,00 ve Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 2}=9,43

DG1 ile DG2 öğrencilerinin, GİSD Testinin toplam puanı için elde edilen son test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur [$Z=2,46$ ve $p<.05$]. DG1 öğrencilerinin son test puanları anlamlı bir şekilde daha yüksektir (Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=13,42 ve Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 2}=8,11).

DG1 ile DG2 öğrencilerinin GHT [$Z=2,04$ ve $p<.05$] ve ÖKTEM-SBST [$Z=2,62$ ve $p<.05$] son test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu ve farkın DG1 öğrencileri son test puanları lehine olduğu bulunmuştur;

GHT: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=14,58 ve Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 2}=8,75

ÖKTEM-SBST: Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 1}=13,75 ve Sıra Ortalaması_{Deney Grubu 2}=9,11

BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölüm, ‘Tartışma ve Sonuçlar’ ve ‘Öneriler’ olmak üzere iki kısma ayrılmıştır. ‘Tartışma ve Sonuç’ kısmında, araştırmadan elde edilen bulgular sırasıyla özetlenip tartışılmış ve yapılan tartışmalar doğrultusunda araştırmannın sonuçlarına ulaşılmıştır. ‘Öneriler’ kısmında, bundan sonraki çalışmalarda yararlı olması umuduyla bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.1. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmadan elde edilen bulgular ile ilgili sonuçlar aşağıda sırasıyla yer almaktadır:

5.1.1. Birinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmannın birinci denencesine ait bulgular; “Eeg-Biofeedback (Deney Grubu 1) ve hafıza egzersizleri (Deney Grubu 2) eğitimine katılan deney gruplarının ve eğitim almayan Kontrol Grubunun ön hafıza genel puanlarında anlamlı bir fark yoktur” birinci denencesinin doğrulandığını göstermektedir. Bu sonuç araştırma grubunun Eeg-Biofeedback ve hafıza egzersizleri uygulamaları öncesi benzer hafıza performans düzeylerine sahip olduklarını, grupların birbirine eş dağıldığını ve bu durumda araştırmannın diğer denencelerini test etmek için uygun olduklarını göstermektedir.

5.1.2. İkinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan Deney Grubu 1 öğrencilerinin ön ve son hafıza test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre, , “Eeg-Biofeedback eğitimine katılan deney grubunun ön ve son hafıza test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark vardır” şeklindeki araştırmannın ikinci denencesi doğru kabul edilmiştir.

EEG-Biofeedback eğitimine katılan öğrencilere (Deney Grubu 1) uygulanan ÖKTEM-SBST, GİSD (toplam puan) ve GHT hafıza testlerindeki öğrencilerin son test puanları ön test puanlarından daha yüksektir. Her üç hafıza testi için, $p < 05$

düzeyinde anlamlı olan bu sonuç GİSD alt testlerinde farklılık göstermiştir. Test sonuçlarına göre, Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan deney grubu öğrencilerinin GİSD hafıza performans alt test puanları arasında işitsel sözel (İ-S), görsel sözel (G-S) ve işitsel yazılı (İ-Y) alt testlerinde anlamlı fark gözlemlenirken görsel yazılı (G-Y) alt testinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Görsel yazılı (G-Y) alt testle ilgili olan bu durumun bir nedeni EEG-Biofeedback eğitiminin hiçbir yazılı çalışma materyali içermemesi olabilir. GİSD hafıza testi öğrencilerin öğrenme stillerine yönelik fikir edinmek için de kullanılabilir. Sahip olunan öğrenme stiline bağlı olarak kullanılan öğrenme stratejileri bilgiyi kaydetmeyi, hatırlamayı ve yüksek zihinsel süreçleri içermektedir (akt: Şimşek, 2014). Öğrencilerin ön ve son test performansları arasında görsel yazılı (G-Y) alt-testte anlamlı fark yokken, işitsel yazılı (İ-Y) alt testte anlamlı fark olmasının nedeni ise, çalışmaya katılan öğrencilerin işitsel öğrenme stiline sahip olduklarını ve görsel yazılı alt testte zorlandıklarını düşündürebilir.

Tablo 5-1 EEG-Biofeedback Deney Grubu GİST Alt Test Öntest Tanımlayıcı Puan Değerleri

| GİST Alt Testleri | | N | X | Ss |
|-------------------|-----|---|--------|-------|
| Öntest | İ-S | 6 | 0,985 | ,649 |
| | G-S | 6 | -0,103 | ,788 |
| Öntest | İ-Y | 6 | 0,41 | 1,079 |
| | G-Y | 6 | 0,031 | 1,110 |

Tablo 5-1 'de görüleceği üzere öğrencilerin İ-S, İ-Y öntest puan ortalamalarının G-S ve G-Y öntest puan ortalamalarında yüksek olması bu görüşü desteklemektedir.

Kullanılan ölçme araçlarından elde edilen sonuçlar, EEG-Biofeedback yönteminin hafıza performansını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

5.1.3. Üçüncü Deneyeye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Hafıza egzersizleri eğitimine katılan deney grubu öğrencilerinin ön ve son hafıza test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre, araştırmanın, "Hafıza egzersizleri eğitimine katılan deney

grubunun ön ve son hafıza test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark vardır” şeklindeki üçüncü denencesi doğru kabul edilmiştir.

Hafıza egzersiz eğitimine katılan öğrencilere uygulanan ÖKTEM-SBST, GİSD (toplam genel puan) ve GHT hafıza testlerindeki öğrencilerin son test puanları ön test puanlarından daha yüksektir. Her üç hafıza testi için $p < 05$ düzeyinde anlamlı olan bu sonuç GİSD alt-testlerinde farklılık göstermiştir. Test sonuçlarına göre, hafıza eğitimine katılan deney grubu öğrencilerinin GİSD hafıza performans alt test puanları arasında görsel sözel (G-S) ve işitsel yazılı (İ-Y) alt testlerinde anlamlı fark gözlemlenirken işitsel sözel (İ-S) ve görsel yazılı (G-Y) alt testlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hafıza Egzersiz Programı uygulaması EEG-Biofeedback eğitiminin aksine yazılı hafıza çalışmaları içermektedir. Görsel yazılı (G-Y) alt testle ilgili anlamlı olmayan sonuç yine hafıza egzersiz deney grubu öğrencilerin genelinin öğrenme stillerinin işitsel olmasıyla ilgili olabilir.

Tablo 5-2 Hafıza Egzersiz Programı Deney Grubu GİST Alt Test Öntest Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

| GİST Alt Testleri | N | X | Ss |
|-------------------|----|-------|-------|
| Öntest İ-Y | 14 | 1,206 | 1,109 |
| G-Y | 14 | 0,126 | ,851 |

Tablo 5-2’de görüldüğüüzere öğrencilerin İ-Y öntest puan ortalamasının G-Y öntest puan ortalamasından yüksek olması bu görüşü destekler niteliktedir. İ-S testle ilgili anlamlı olmayan sonuç ise Hafıza Egzersiz Programının daha çok görsel çalışmalar içermesi, sözel çalışmaların programda çok az yer almasıyla ilgili olabilir.

Kullanılan ölçme araçlarından elde edilen sonuçlar, Hafıza Egzersizleri eğitiminin, hafıza performansını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

5.1.4. Dördüncü Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan deney grubu öğrencileri ile eğitim almayan kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin

Mann-Whitney U Testi sonuçlarına göre, araştırmanın “Eeg-Biofeedback eğitime katılan deney grubunun son test puanları ile eğitim almayan kontrol grubunun son test puanları arasında EEG-Biofeedback deney grubu lehine anlamlı fark vardır.” şeklindeki dördüncü denencesi doğru kabul edilmiştir.

EEG-Biofeedback eğitime katılan öğrencilere uygulanan ÖKTEM-SBST, GİSD (toplam genel puan) ve GHT hafıza son testlerindeki öğrencilerin performansı eğitim almayan kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksektir. Her üç hafıza testi için $p < 05$ düzeyinde anlamlı olan bu sonuç GİSD alt testlerinde farklılık göstermiştir. EEG-Biofeedback deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin GİSD alt-testleri son test puanları arasında sadece GİSD işitsel yazılı (İ-Y) alt testinde anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durumun bir nedeni EEG-Biofeedback eğitiminin yazılı ve işitsel çalışmalar içermemesi ve kontrol grubu öğrencilerinin genelini işitsel öğrenme stiline sahip olma olasılıklarının ve işitsel yazılı performanslarının hâlihazırda görsel performanslarından ve EEG-Biofeedback deney grubu öğrencilerine göre çok iyi olduğu sonucunu gösterebilir.

Tablo 5-3 Kontrol ve EEG-Biofeedback Deney Gruplarının GİST Alt Test Öntest Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

| GİST Alt Testleri | N | X | Ss |
|---------------------------|----|-------|-------|
| Kontrol Öntest İ-Y | 14 | 1,392 | 1.143 |
| G-Y | 14 | 0.637 | ,876 |
| Deney 1 Öntest İ-Y | 6 | 0,41 | 1.079 |
| G-Y | 6 | 0.031 | 1.110 |

Tablo 5-3 ‘de görüldüğü üzere kontrol grubu öğrencilerinin İ-Y öntest puanı ortalaması G-Y öntest puanından ve kontrol grubu öğrencilerin İ-Y puan ortalamasının EEG-Biofeedback deney grubu İ-Y puan ortalamasından yüksek olması bu görüşü desteklemektedir.

EEG-Biofeedback deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri için kullanılan ölçme araçlarından elde edilen sonuçlar, EEG-Biofeedback yönteminin hafıza performansını arttırmada etkili olduğu bulgusunu göstermektedir.

5.1.4. Beşinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Hafıza egzersizleri eğitimine katılan deney grubu öğrencileri ile eğitim almayan kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Mann-Whitney U Testi sonuçlarına göre, “Hafıza egzersizleri eğitimine katılan deney grubunun son test puanları ile eğitim almayan kontrol grubunun son test puanları arasında hafıza egzersizleri deney grubu lehine anlamlı fark vardır.” şeklindeki araştırmanın beşinci denencesi doğru kabul edilmiştir.

Hafıza egzersizleri programına katılan öğrencilere uygulanan ÖKTEM-SBST, GİSD-T (toplam puan) ve GHT hafıza son testlerindeki öğrencilerin performansı eğitim almayan kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksektir. Her üç hafıza testi için $p < 05$ düzeyinde anlamlı olan bu sonuç GİSD-T alt testlerinde farklılık göstermiştir. Hafıza Egzersizleri deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin GİSD alt-testleri son test puanları arasında sadece GİSD işitsel sözel (İ-S) alt testinde anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durumun bir nedeni olarak kontrol grubu öğrencilerinin genelinde işitsel öğrenme stiline sahip olduklarını ve öntest işitsel sözel performanslarının hali hazırda görsel performanslarından daha iyi olduğu sonucunu gösterebilir.

Tablo 5-4 Kontrol Grubu GİST Alt Test Öntest Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

| GİST Alt Testleri | N | X | Ss |
|-------------------|----|-------|-------|
| Öntest İ-Y | 14 | 1.188 | 0.897 |
| G-Y | 14 | 0.301 | 1.227 |

Tablo 5-4’de görüldüğü üzere kontrol grubu öğrencilerinin İ-S öntest puan ortaması G-S öntest puan ortalamasından yüksek olması bu görüşü desteklemektedir. Bir diğer neden de hafıza egzersizleri eğitiminin çok işitsel çalışma içermemesiyle ilgili olabilir.

Hafıza Egzersizleri deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri için kullanılan ölçme araçlarından elde edilen sonuçlara göre, Hafıza Egzersiz Programının hafıza performansını arttırmada etkili olduğu bulgusunu göstermektedir.

Alan yazınında üstün zekâlı ve yetenekli bireylerle hafıza performansını arttırmaya yönelik yapılan hafıza eğitim çalışmalarına rastlanmamakta birlikte alanda araştırmanın bulgularını destekleyici nitelikte öğrenme güçlüğü olan gençlerle (Alloway, 2012), düşük çalışan hafıza performansına sahip çocuklarla (Dunning ve diğerleri 2013), sosyal duygusal davranış sorunu gösteren yetişkinlerle (Roughan ve Hardwin 2011) ve otistik çocuklarla hafıza egzersiz çalışmalarının uygulandığı araştırmalar bulunmaktadır (Hanry ve diğerler, 2014).

5.1.4. Altıncı Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan deney grubu öğrencileri ile hafıza egzersizleri programına katılan deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçlarına göre, “Deney gruplarından Eeg-Biofeedback eğitimi alan grubun son test puanları ile hafıza egzersizleri eğitimini alan grubun son test puanları arasında Eeg-Biofeedback grubu lehine anlamlı bir fark vardır.” şeklindeki araştırmanın altıncı denencesi doğru kabul edilmiştir.

EEG-Biofeedback eğitimine katılan öğrencilere uygulanan ÖKTEM-SBST, GİSD (toplam puan) ve GHT hafıza son testlerindeki öğrencilerin performansı hafıza egzersiz eğitimi deney grubu öğrencilerinden daha yüksektir. Her üç hafıza testi için $p < 05$ düzeyinde anlamlı olan bu sonuç GİSD alt testlerinde farklılık göstermiştir. Eeg-Biofeedback hafıza eğitimine katılan deney grubu ve hafıza egzersizleri eğitimine katılan deney grubu öğrencilerinin GİSD işitsel sözel (İ-S) ve görsel sözel (G-S) alt testleri son test puanları arasında bio-feedback grubu lehine anlamlı fark varken, GİSD işitsel yazılı (İ-Y) ve görsel yazılı (G-Y) alt-testleri hafıza performans puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durumun nedeni EEG-Biofeedback eğitiminde yazma çalışmaları bulunmazken Hafıza Egzersiz eğitiminde birçok yazma hafıza çalışmasının yer alması gösterilebilir.

EEG-Biofeedback deney grubu ve Hafıza Egzersiz deney grubu öğrencileri için kullanılan ölçme araçlarından elde edilen sonuçlar, hafıza performansını arttırmada her iki yöntemin de etkili olduğunu, ancak EEG-Biofeedback yönteminin Hafıza Egzersiz programı uygulamasına göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Alanda araştırmanın bulgularını destekleyici normal zekâlı yetişkinlerin hafıza performansını arttırmaya yönelik EEG-Biofeedback çalışmaları bulunmaktadır.

Hanslmayer (2005) alfa/theta oranını arttırmayı öğrenen katılımcıların bilişsel performansını arttırmıştır. Locomte ve Juhel (2011) alfa/theta beyin dalga değerini arttırmayı öğrenen alzheimer hastası yaşlı katılımcıların hafıza performansında artış sağlamışlardır. Konuyla ilgili ilk araştırmalardan olan Baver (1976) çalışmasında genç yetişkinler alfa aktivitesini arttırmaya yönelik bir artış sağlamış fakat bu durumun hafıza performansında artışta kesin etkisi belirlenememiştir. Bu bulgular araştırmanın sonuçlarını desteklemektedir.

Vernon (2003) DMR (12-15 Hz.) aktivitesi üzerinde artış sağlayarak hafıza performansını arttırmıştır. Lubar ve Shouse 'un (1979), günümüzden 35 yıl öncesinde yaptığı araştırmada DMR (12-15 Hz.) aktivitesinin operant (edimsel) eğitimi öğrenme güçlüğü çeken bireylerin dikkat yeteneklerine olumlu katkı sağladığını ortaya koymuştur. Bir çok araştırmada DMR aktivitesini arttırmaya yönelik EEG-Biofeedback uygulamasının dikkat eksikliği ve hiperaktivite rahatsızlığıyla tanınmış bireylerin sürdürebilir dikkat becerilerini arttırabildiği rapor edilmiştir (Fuchs ve diğerleri., 2003, Lubar and Lubar,1984; Rossiter ve LaVaque, 1995; Tansey, 1991;Tinius ve Tinius, 2000). Daha yeni çalışmalar ise DMR çalışmasının sağlıklı bireylerin TOVA dikkat tesitinde bir görevi yerine getirmeye bağlı dikkat hatalarını (commission errors) azalttığını göstermişlerdir. (Egner ve Gruzelier, 2001).

5.2. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hafızanın öğrenmeyle, bilişle, problem çözmeyle olan doğrudan ilişkisi nedeniyle, üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin hafıza performanslarını arttırmak bu çalışmanın temel problemini oluşturmaktadır. Bu araştırmanın yapılmasındaki temel amaç ise, üstün yetenekli öğrencilerin hafıza performanslarını EEG-Biofeedback ve

hafıza egzersizleri eğitimlerini kullanarak arttırmaktır. Araştırmanın denencelerinde elde edilen sonuçlar EEG-Biofeedback yönteminin hafıza performansını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Üstün zekâlı ve yetekli bireylerin hafıza performansı EEG-Biofeedback yöntemiyle artmıştır. Araştırma sonuçları uyguladığımız hafıza egzersizlerinin de hafıza performansını arttırdığını göstermektedir. Hafıza performans artışında EEG-Biofeedback yöntemi hafıza egzersizlerine göre daha etkili olmuştur. Bu bağlamda, araştırma sonuçlarının ima ettiği öneriler aşağıda yer almaktadır:

Mevcut Araştırma ile ilgili Öneriler:

Araştırmada, EEG-Biofeedback deney grubunda 6 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenci bulunmaktadır.. Araştırma, daha fazla sayıda üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciyle yapılarak bilimsel güvenilirlik düzeyi artırılabilir.

Araştırma normal zekâlı öğrencilerle yapılarak normal ve üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin hafıza performanslarının farkına bakılabilir. Böylelikle Hafıza Eğitim Programının ve EEG-Biofeedback yönteminin etkisinin zekâ düzeyiyle olan ilişkisi belirlenebilir.

Araştırmada EEG-Biofeedback yöntemiyle DMR aktivitesi arttırılmaya çalışılmıştır. Araştırma aynı yöntemle theta ve alfa aktivitelerini arttırmaya yönelik olarak yinelenerek alfa ve theta beyin aktivitesinin hafıza performansını arttırmadaki etkisi incelenebilir.

İleriye Dönük Araştırmalara ilişkin Öneriler:

Öğrenme, biliş ve problem çözmeyle çok yüksek ilişkisi olmasına rağmen hafıza performansını arttırmaya yönelik çalışmalar örgün eğitim içinde yer almamaktadır. Oysa hafıza performansını arttırmaya yönelik çalışmalar ve derslerin örgün eğitim içinde de yer alması uygun olabilir.

EEG-Biofeedback yöntemi, okullarda eğitim ve öğretim içinde yer alabilir ve hafıza performansını arttırmaya yönelik olarak rehberlik birimlerince kullanılabilir. Bu araştırma üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Benzer araştırmalar normal zekâlı öğrencilerle yapılarak EEG-Biofeedback yönteminin farklı zekâ düzeyindeki gruplar üzerindeki etkisi karşılaştırılabilir.

Farklı ÷lkelerde uygulanan eğitim ve oğretim programlarının hafızaya olan etkisini g÷rme merakıyla, araştırma farklı ÷lkelerde aynı yaş grubunda yer alan, üstün zekâlı ve yetenekli çocuklarla da tekrarlanabilir.

Araştırmada yan bulgu olarak EEG-Biofeedback eğitimine katılan 6 oğrencinin 5 'inde periatel merkez (Pz) bölgede göz kapalı iken çekilen EEG 'lerinde yoğun alfa aktivitesine rastlanmıştır. Bu bulguyu desteklemek amacıyla daha fazla sayıda üstün zekâlı ve yetekli oğrencinin EEG ölçümleri yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Albert, A.O., Andrasik, F., Moore, J.L., ve Dunn, B. R. (1998). Theta/ beta training for attention, concentration and memory improvement in the geriatric population. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 23, 109.
- Alloway, T. (2012). Can Interactive Working Memory Training Improve Learning? *Journal of Interactive Learning Research*, 23, 197-207.
- Amen, G.D. (2002). *The Thoughtful, Compassionate Brain. Healing the Hardware of the Soul* (31–45). New York, NY: The Free Press.
- Amen, G.D. (2005). *Why SPECT. Making a Good Brain Great (250–260)*. New York, NY: Harmony Boks.
- Angelakis, E., Lubar, J.F., ve Stathopolou, S. (2004). Electroencephalographic peak alpha frequency: an electroencephalographic measure of cognitive preparedness. *Clinical Neurophysiology*, 115(4), 887-897.
- Angelakis, E., Stathopoulou, S., Frymiare, J. L., Green, D. L., Lubar, J. F., ve Kounios, J. (2007). EEG neurofeedback: A brief overview and an example of peak alpha frequency training for cognitive enhancement in the elderly. *The Clinical Neuropsychologist*, 2, 110-129.
- Arkonaç, S.B. (1998). *Psikoloji: Zihin Süreçleri Bilimi*. İstanbul: Alfa
- Ashcraft, M. (1989). *Human Memory and Cognition*. Glenview, II: Scatt, Foresman,
- Atalay, B.(2011). *Öğrenme Psikolojisi*. Konya: Vizyon Yayınları.
- Ataman, A. G. (1984). *Ankara ili resmi şehir ilkokullarındaki üstün yetenekli çocukların fiziksel gelişim özelliklerinin değerlendirilmesi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları No: 132.
- Atkinson, R.C. (1975). Mnemotechnics in second-language learning. *American Psychologist*, 30(8), 821-828.

- Baddeley, A.D. ve Hitch, G., (1974). Working Memory. In: Bower, G.A. (Ed.), *Recent Advances in Learning and Motivation*, Academic Press, New York.
- Baddeley, A.D. (1986). *Working Memory*. OUP, Oxford.
- Baddeley, A.D., 1997. *Human Memory: Theory and practice*. Erlbaum, Hove East Sussex.
- Batdal Karaduman, Gülşah. (2012). İlköğretim 5. Sınıf Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Farklılaştırılmış Geometri Öğretiminin Yaratıcı Düşünme, Uzamsal Yetenek Düzeyi Ve Erişiyeye Etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bauer, R. H. (1976). Short-term memory: EEG alpha correlates and the effect of increased alpha. *Behavioral Biology*, 17, 425-433.
- Berger, H (1929). Uber das elektrenkephalogramm des menschen. I. *Archiv fur Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 87, 527-550.
- Birbaumer, N., Elbert, T., Canavan, A.G.M. ve Rockstroh, B. (1990). Slow cortical potentials of the cerebral cortex and behavior. *Physiol Rev*, 70, 1-41.
- Borland, J. H & Wright, L. (2000). Identifying and educating poor and under-represented gifted students. Yer aldığı eser K.A. Heller, F. Mönks, R.Ö. Sternberg, & R. F. Subotnik (Ed.). *International handbook of giftedness and talent* (2nd ed.) (587-594). London: Elsevier Science Ltd.
- Budzynski, T. H. (1996). Brain brightening: Can neurofeedback improve cognitive process? *Biofeedback*, 24, 14-17.
- Burgess, A.P. ve Gruzelier, J.H. (1997). Short duration synchronization of human theta rhythm during recognition memory. *Neuroreport* 8, 1039-1042.
- Burgess, A.P., ve Gruzelier, J.H. (2000). Short duration power changes in the EEG during recognition memory for words and faces. *Psychophysiology* 37 (5), 596-606
- Butnik, S. M. (2005). Neurofeedback in adolescents and adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Psychology*, 61, 621-625.

- Clark, B. (2008). *Growing up gifted* (6th ed.). Upper Saddle River, New Jersey, Columbus, Ohio: Pearson Education, Inc.
- Colangelo, N. ve Davis, G. A. (2003). Introduction and overview. In N. Colangelo ve G. A. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education*, 3-10. Boston: Pearson Education.
- Corlu, M. S., Burlbaw, L.M., Capraro, R. M., Han, S. ve Corlu, M. A. (2010). The Ottoman palace school and the man with multiple talents. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, 14(1), 19-31.
- Conway, M.A., Campbell R. ve Gathercole S.E. (1995). Introduction. case studies in the neuropsychology of memory. In R. Campbell ve M. Conway (ed.), *Broken Memories*, 17-26. Cambridge, Massachusetts: Blackwell Publishers Inc.
- Cüceloğlu, D. (1997). *İnsan ve Davranış*. Remzi Kitapevi: İstanbul.
- Davaslıgil, Ü. (2004). “*Üstün Çocuklar*”. I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı, İstanbul.
- Davaslıgil, Ü. (2009). Üstün zekâlı ve yetenekli çocukların eğitimi. Yer aldığı eser G. Akçamete (Ed.). *Genel eğitim okullarında özel gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim* (ss. 545-592). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Davis, G. A. & Rimm, S. B. (1985). *Education of the gifted and talented*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Davis, G. & Rimm, S. (2004). *Education of talented and gifted*. Boston: Allyn and Bacon.
- Demos, J. N. (2005). *Review of Cammon Banded Frequencies. Getting Started with Neurofeedback*, 112–121. New York, NY: W.W. Norton Company, Inc.
- Dunning, D. L., Holmes, J. ve Gathercole, S. E. (2013). Does Working Memory Training Lead to Generalized Improvements in Children with Low Working Memory? A Randomized Controlled Trial. *Developmental Science*, 16, 915-925.
- Eggen, P. ve Kauchak. D. (1999). *Educational Psychology: Classroom Connections* (4.ed). Merrill: Prentice Hall.

- Egner, T. ve Gruzelier, J.H. (2001). Learned self-regulation of EEG frequency components affects attention and event-related brain potentials in humans. *Neuroreport* 12, 4155–4159.
- Egner, T. ve Gruzelier, J.H. (2002). Learned self-regulation of EEG frequency components affects attention and event-related brain potentials in humans. *Neuroreport*, 12, 4155-9.
- Egner, T., ve Gruzelier, J.H. (2004). EEG Biofeedback of low beta band components: frequency-specific effects on variables of attention and event-related brain potentials. *Clinical Neurophysiology*, 115: 131-139.
- Egner, T., ve Gruzelier, J.H. (2003). Ecological validity of neurofeedback: modulation of slow wave EEG enhances musical performance. *Cognitive Neuroscience and Neuropsychology* 14 (9), 1221-1224.
- Elliot, C.H. and Elliot, T. (2008). Salkind Encyclopedia Of Educational Psychology. 864-866. United States of Amerika: SAGE Publications.
- Enç, M. (1979). *Üstün Beyin Gücü*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Evans, J. R., ve Abarbanel, A. (1999). *Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback*. Orlando: Academic Press.
- Feldman, D.H. (2000). Developmental theory and the expression of gifted and talents. In: C.F.M. van Lieshout ve P.G. Heymans (eds.), *Developing Talent Across the Life-Span: A Festschrift for Franz Mönks*. Hove, UK: Psychology Press.
- Fingelkurts, A., Krause, C.M., Kaplan, A. Ya., Borisov S.V. ve Sams, M. (2003). Structural (operational) synchrony of EEG alpha activity during an auditory memory task. *NeuroImage* 20 (1), 529-542.
- Gagne, N.L., and Berliner, D.C. (1988). *Educational Psychology* .(4th Edition). Boston: Houghton Mifflin.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1993). *Creating minds*. New York: Doubleday.

- Gevins, A., Smith, M.E., McEvoy, L. ve Yu, D. (1997). Highresolution EEG mapping of cortical activation related to working memory: effects of task difficulty, type of processing, and practice. *Cereb. Cortex* 7, 374–385.
- Golman, D. (1995). *Emotional intelligence*. New York: Bantam Books.
- Goldman-Rakic, P.S. (1988). Topography of cognition: paralel distributed networks in primate association cortex. *Annu. Rev. Neuroscience*, 11, 137–156.
- Green, E. ve Green, A. (1977). *Beyond Biofeedback*. New York: Delacorte.
- Grotstein, J. S. (1986). The psychology of powerlessness. Disorder of self-regulation and interactional regulation as a new paradigm for psychopathology. *Psychoanalytic Inquiry* 6, 93-118.
- Grunwald, M. ve Weiss, T. (2001). Theta power in the EEG of humans during ongoing processing in a haptic object recognition task. *Brain Res. Cogn. Brain Res.* 11, 33–37.
- Gruzelier, J.H., Liddiard, D., Davis, L. ve Wilson, L. (1990). Topographical EEG differences between schizophrenic patients and controls during neuropsychological functional activation. *International Journal of Psychophysiology*, 8, 275-82.
- Gruzelier, J.H., Egner, T. ve Vemon D. (2006). Validating the efficacy of neurofeedback for optimizing performance. *Progress in Brain Research*, 159: 421-431.
- Guildford, J. P. (1956). The structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53: 267-293.
- Guyton, A. C. ve Hall J.E. (1996). *Textbook of Medical Physiology*. Ln: Cavusoglu H (eds). Beynin EtkinlikDurumları; Uyku; Beyin Dalgaları; Epilepsi; Psikozlar. Istanbul: Nobel Tıp Kitabevi Basım. p.763-764.
- Haberlandt, K. (1999). *Human Memory*. Needham Heights, MA: Ally Bacon.
- Hamilton. J. C., Greenberg, J., Pyszczynski, T., ve Cather, C. (1993). A self-regulatory perspective on psychopathology and psychotherapy. *J. Psychother Integration* 3, 205-248.

- Hammond, D. C. (2005). Neurofeedback with anxiety and affective disorders. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 14, 105-123.
- Hammond, D. C. (2006). Neurofeedback treatment of depression and anxiety. *Journal of Adult Development*, 12, 131-138.
- Henry, L. A., Messer, D. J. ve Nash, G. (2014). Testing for Near and Far Transfer Effects with a Short, Face-to-Face Adaptive Working Memory Training Intervention in Typical Children. *Infant and Child Development*, 23, 84-103.
- Hanslmayer, S., Sauseng, P., Doppelmayr, M., Schabus, M., ve Klimesch, W. (2005). Increasing individual upper alpha by neurofeedback improves cognitive performance in human subjects. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30, 1-10.
- Hany, E. A. (1987). *Modelle und Strategien zur Identifikation hochbegabter Schüler*. [Models and strategies in the identification of gifted students]. Ph. D. Dissertation. University of Munich.
- Hardy, M. ve Heyes, S. (1994). *Beginning Psychology*. Oxford: Oxford University Press.
- Haarmann, H.J. ve Cameron, K.A. (2005). Active maintenance of sentence meaning in working memory, *Int J Psychophysiol.* 57, 115-28
- Hebb, D.O. (1972). *A Textbook of Psychology*(3rd. Ed.). Philadelphia: Saunders.
- Hollingworth, L. S. (1926). *Gifted children: Their nature and nurture*. New York: Macmillan.
- Hollingworth, L. S. (1942). *Children above 180 IQ Stanford-Binet: Origin and development*. New York: World Book.
- Holloway, M. (2003). The mutable brain. *Scientific American*, 289 (3), 58-65
- Howes, M.B. (2007). *Human Memory*. London: Sage Publications, Inc.
- Jausovec, N. (1996). Differences in EEG alpha activity related to giftedness. *Intelligence* 23 (3), 159-173.
- Jausovec, N. (1998). Are gifted individuals less chaotic thinkers? *Personality and Individual Differences*, 25 (2), 253–267.

- Jin, S.H., Komen Y-J., Jeong J-S., Know S-W. ve Shin D-H. (2006). Differences in brain information transmission between gifted and normal children during scientific hypotheses generation. *Brain and Cognition*, 62 (3), 191– 197.
- Jung, Beeman M., Bowden, E.M., Haberman, J., Frymiare J.L., Arenbel-Liu S.Grenblatt R., Reber, P.J. ve Kounias, J. (2004). Neural activity when people solve verbal problems with Insight. *Plos Biology* 2 (4), 500–510.
- Karolyi, C.V., Ramos-Ford, V., ve Gardner, H. (2003). Multiple Intelligences: A Perspective on Giftedness New Direction in Enrichment and Acceleration. In N. Colangelo., G.A Davis (Ed.), *Handbook of Gifted Education* (100-112). Boston: Pearson Education, Inc.
- Kamiya, J. (1962). *Conditioned discrimination of the EEG alpha rhythm in humans*. San Francisco, California: Proceedings of the Western Psychological Association
- Karamürsel, S., ve Ermutlu, M. N. (2008). The effects of neurofeedback training on adult ADHD. *Frontiers in Human Neuroscience*.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Karakaş, S, ve Yalın, A (1995) Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formunun standardizasyon çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 10 (34), 20-31.
- Kayıran, S., Dursun, E., Ermutlu, N., Dursun, N., ve Karamürsel, S., (2007). Neurofeedback in fibromyalgia syndrome. *Ağrı*, 19 (3), 47-53.
- Kayıran, S., Dursun, E., Ermutlu, N., Dursun, N., ve Karamürsel, S., (2010). Neurofeedback Intervention in Fibromyalgia Syndrome; a Randomized, Controlled, Rater Blind Clinical Trial Appl. *Psychophysiology Biofeedback*, 35, 293-302
- Kahana, M.J., Sekuler, R., Caplan, J.B., Kirschen, M. ve Madsen, J.R. (1999). Human theta oscillations exhibit task dependence during virtual maze navigation. *Nature* 399, 781–784.
- Klimesch, W., Schimke, H. ve Schwaiger, J. (1994). Episodic and semantic memory: an analysis in the EEG theta and alpha band. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 91, 428–441.

- Klimesch, W., Doppelmayr, M., Schimke, H. ve Ripper, B. (1997). Theta synchronisation and alpha desynchronisation in a memory task. *Psychophysiology* 34, 169–176.
- Klimesch, W. (1997). EEG-alpha rhythms and memory processes. *J. Psychophysiol*, 26, 319-340.
- Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: A review and analysis. *Brain Research*, 29, 169-195.
- Klimesch, W., Vogt, F., ve Doppelmayr, M. (2000). Interindividual differences in alpha and theta power reflect memory performance. *Intelligence*, 27, 347-362.
- Klimesch, W., Doppelmayr, M., Stadler, W., Pollhuber, D., Sauseng, P., ve Rohm, D. (2001). Episodic retrieval is reflected by a process specific increase in human electroencephalographic theta activity. *Neurosci. Lett.* 302, 49–52.
- Klimesch, W., Schack, B., ve Sauseng, P. (2005). The functional significance of theta and upper alpha oscillations for working memory: A review. *Experimental Psychology*, 52, 99-108..
- Lecomte, G. ve Jacques, J. (2011). The effects of neurofeedback training on memory performance in elderly subjects. *Psychology*, 2 (8), 846-852.
- Lee, K.H., Choi Y.Y., Gray J.R., Cho S.H., Chae J.H., Lee S. & Kim K. (2006). Neural correlates of superior intelligence; stronger recruitment of posterior parietal cortex. *NeuroImage*, 29, 578-586.
- Levine, Mel (2002). *Her Çocuk Başarabilir.* (Çeviren: Zeliha Babayiğit). İstanbul: Boyner Yayınları.
- Li, D., Sun, F. ve Jiao Y. (1996). Frontal EEG characters in aging and the correlativity with some cognitive abilities. *Acta Psychol Sinica*. 28 (1), 78-81.
- Lubar, J. F. ve Shouse, M. N. (1976). EEG and behavioral changes in a hyperkinetic child concurrent with training of the sensorimotor rhythm (SMR): *A preliminary report.* *Biofeedback and Self-Regulation*, 3, 293- 306

- Luerding R., Boesebeck F., ve Ebner A. (2004). Cognitive changes after epilepsy surgery in the posterior cortex. *Neurol Neurosurg Psychiatry*.75(4), 583-7.
- Markand, O. N. (1990). Alpha rythms. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 7, 163-189.
- Middaugh, S. J., ve Pawlick, K. (2002). Biofeedback and behavioral treatment of persistent pain in the older adult: A review and a study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 27, 185-202.
- Milgram, R.M. (1991). Counseling Gifted and Talented Children and Youth: Who, Where, What, How? In R.M. Milgram (Ed.), *Counseling Gifted and Talented Children* (7-14) Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Mönks, F. J. & Mason, E. J. (2000). Developmental psychology and giftedness: Theories and research. Yer aldığı eser K. A. Heller, F. J. Mönks, R. J. Sternberg & R. F. Subotnik (Ed. *International handbook of giftedness and Talent* (141-155). London: Elsevier Science Ltd.
- O' Boyle, M.W. ve Gill, H.S. (1998). On the relevance of research findings in cognitive neuroscience to educational practice. *Educational Psychology Review* 10 (4).
- Obrist, W. D. (1954). The electroencephalogram of normal aged adults. *EEG Clinical Neurophysiology*, 6, 235-244.
- Oktuğ, Z. (2009). Öğrenme Yöntemleri ve Hatırlama Davranışı Arasındaki İlişki Öğrenme Materyaline Aşinalık Düzeyine Etkisi: T. Bozkurt., M. Uluğ., Z. Oktuğ. ve M. S.Özden (ed.), *Öğrenme ve Öğrenme Bozuklukları*, 26-33. İstanbul: Kültür Üniversitesi Yayınları.
- Oppitz, E. M. (1970). The visual aural digit span test with elementary school children. *Journal of Clinical Psychology*, 26, 349–353.
- Öktem, Ö. (2006). *Davranışsal Nörofizyolojiye Giriş*. İstanbul: Nobel.
- Öktem, Ö. (1992). Sözel Bellek Süreçleri Testi, Bir ön çalışma. *Nöropsikoloji Arşivi*, 29, 196-206.
- Öktem, Ö. (2011). *Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi (ÖKTEM-SBST) El Kitabı*. İstanbul: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.

- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*, Ankara:Pegem A Yayıncılık.
- Özsoy, Y. (1991). *Üstün Yetenekli Çocuklar ve Eğitimleri Ön Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Dairesi Başkanlığı.
- Paper, E. (1979). *Mind-Body Integration*. Essential Readings in Biofeedback. New York: Plenum.
- Pavlidis, C., Greenstein, Y.J., Grudman, M. ve Winson, J., (1988). Long-term potentiation in the dentate gyrus is induced preferentially on the positive phase of theta rhythm. *Brain Res.* 439, 383–387.
- Peniston E.G. ve Kulkosky P.J. (1989). "Alpha-theta brainwave training and beta-endorphin levels in alcoholics.". *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 13, 271–279
- Peterson, J. S., ve Colangelo, N. (1996). Gifted achievers and underachievers: A comparison of patterns found in school files. *Journal of Counseling and Development*, 74, 399-407.
- Petsche, T. & Hanson S. (1996). Neural network auto-associator and method for induction motor monitoring *United States Patent*, 5, 576-632.
- Plotnik, R. (2009). *Psikolojiye Giriş*. (Çeviren: Tamer Geniş). İstanbul: Kaknüs.
- Prinzel, L.J., Pope, A.T. & Freeman, F.G. (2002). Physiological Self-regulation and Adaptive Automation. *International Journal of Aviation Psychology*, 12 (2), 179-196.
- Ratey, J. (2001). *A user's guide to the brain*. New York: Pantheon Books.
- Raymond J., Sajid I., Parkinson L.S., ve Gruzelier J.H. (2005). Biofeedback and dance performance: a preliminary investigation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30 (1), 65-74.
- Reis, S. M. & Renzulli, J. S. (2009). The Schoolwide enrichment model: A Focus on student strengths & interests. Yer aldığı eser J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert & C. A. Little. *Systems & Models for developing programs for the gifted and talented* (2nd ed.) (323-352). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press, Inc.

- Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappa*, 60, 180-184, 261.
- Renzulli, J. S. (1986). *Systems and models for developing programs for the gifted and talented*. Connecticut 06250: Creative Learning Press, Inc.
- Renzulli, J. S. (1990). Torturing data until they confess: an analysis of the analysis of the three-ring conception of giftedness. *Journal for the Education of Gifted*, 13 (4), 309-331.
- Renzulli, J. S. (1998-99). From the desk of Joe Renzulli. *The Confratute Times-a Newsletter for Confratute Alumni*. Storrs: University of Connecticut.
- Renzulli, J. S. (2005). The Three-ring conception of giftedness. A Developmental model for promoting creative productivity. Yer aldığı eser R. J. Setrnerberg & J. E. Davidson (Ed.) . *Conceptions of giftedness* (2nd ed.) (246-279). New York: Cambridge University Press.
- Renzulli, J. S. & Sytsma Reed, R. E. (2008). Intelligences outside the normal curve: Co-cognitive traits that contribute to giftedness. Yer aldığı eser J. A. Plucker & C. M. Callahan (Ed.). *Critical issues and practices in gifted education. What the research says* (303-319). Waco, Texas: Prufrock Press Inc.
- Rimm, S. B. (1995). *Why bright kids get poor grades and what you can do about it*. New York: Three Rivers Press.
- Rogers, K. B. (1999). The lifelong productivity of the female talent researchers in Terman's Genetic Studies of genius longitudinal study. *Gifted Child Quarterly*, 43 (3), 150-169.
- Ros, T., Moseley, M. J., Bloom, P. A., Benjamin, L., Parkinson, L. A., ve Gruzelier, J. H. (2009). Optimizing microsurgical skills with EEG neurofeedback. *BMC Neuroscience*, 10, 87.
- Rossiter, T.R. ve LaVaque, T.J. (1995). A comparison of EEG biofeedback and psychostimulants in treating attention deficit hyperactivity disorders. *J. Neurother.* 48-59.

- Roughan, H ve Julie A. (2011). The Impact of Working Memory Training in Young People with Social, Emotional and Behavioural Difficulties. *Learning and Individual Differences*, 21, 759-764.
- Sarnthein, J., Petsche, H., Rappelsberger, P., Shaw, G.L. ve von Stein, A. (1998). Synchronization between prefrontal and posterior association cortex during human working memory. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 95, 7092–7096.
- Sauseng, P. ve Klimesch, W. (2008). What does phase information of oscillatory brain activity tell us about cognitive processes. *Neuroscience Biobehavioral Research*, 32, 1001-1013.
- Schacter, D. L. (1989). Memory. In Posner, M.I., (ed.), *Foundations of Cognitive Science*, 683-725. MIT Pres, Cambridge, MA.
- Schiever, W.S., ve Maker, J.G. (2003). New Direction in Enrichment and Acceleration. In Colangelo ve G.A Davis (ed.), *Handbook of Gifted Education* (163-173). Boston: Pearson Education, Inc.
- Schwartz, G.E. ve Beatty, J. (1977). *Biofeedback: Theory and research*. New York: Academic Press.
- Schwartz, G.E. (1979). Biofeedback and the behavioral treatment of disorders of disregulation. *Yale J. Biolog. Med.* 52, 581-596.
- Schwartz, G.E. (1989). *Disregulation theory and disease: Toward a general model for psychosomatic medicine*. International Universities Press, Medison, CT.
- Scott, W. C., Kaiser, D., Othmer, S., ve Sideroff, S. I. (2005). Effects of an EEG biofeedback protocol on a mixed substance abusing population. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 31, 455-469.
- Shiffrin, R.M., Ratcliff R., Murnane, K., ve Nobel. (1993). List-strength and list-length effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* 19 (6), 1450-1453.
- Skinner, B. F. (1979). *The shaping of a behaviorist*. New York: Knopf.

- Shouse, M.N. ve Lubar, J.F. (1979). Operant conditioning of EEG rhythms and Ritalin in the treatment of Hyperkinesis. *Biofeedback Self Regul.* 299–312.
- Slavin, R. (2006). *Educational psychology* (8th ed.). Boston: Pearson/Allyn and Bacon.
- Solso, L.B., MacLin, M.K. ve MacLin, O.H. (2009). *Bilişsel Psikoloji*. (Çeviren Ayşe Ayçiçeği). İstanbul: Kitapevi.
- Spillane, J.D. (1974). "A Memorable Decade in the History of Neurology 1874-88-II." *British Medical Journal*, 4,757-759
- Squire, L.R. (1992). Memory and the hippocampus: a synthesis from findings with monkey and humans. *Psychological Reviews*, 99 (2), 195-231.
- Sterman, M.B. ve Friar, L. (1972). "Suppression of seizures in an epileptic following sensorimotor EEG feedback training". *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 33, 89–95
- Sterman, M. B., & Egner, T. (2006). Foundation and practice of neurofeedback for the treatment of epilepsy. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 31, 21-35.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ-a triarchic theory of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1986). A triarchic theory of intellectual giftedness. In R. Sternberg ve J. Davidson (eds.). *Conceptions of giftedness*, 223-243. Cambridge, U.K. Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. & Grigorenko, E. L. (2000) *Teaching for successful intelligence. To increase student learning and achievement*. Arlington Heights, Illinois: SkyLight Training and Publishing Inc.
- Sternberg, R. J. (2000). Successful intelligence: a unified view of giftedness. In: C. F. M. Van Lieshout ve P. G. Heymans (eds.), *Developing Talent Across the Life-Span: A Festschrift for Franz Mönks*. Hove, UK: Psychology Press.

- Sternberg, R. J., Jarvin, L. & Grigorenko, E. L. (2011). Theories of giftedness (2. Chapter). Yer aldığı eser R. J Sternberg, L. . Jarvin & E. L. Grigorenko. *Explorations in giftedness* (14-33). Cambridge: Cambridge University Press.
- Stumpf, H. (2006). STB: Spatial Test Battery Manuel. Center for Talented Youth, USA: John Hopkins University.
- Şimşek, İ. (2014). Developing Decision Support System to Determine Learning Styles. *Journal of the Hasan Ali Yucel Faculty of Education*, 11-1.
- Terman, L. M. (1954). The discovery and encouragement of exceptional talent. *American Psychologist*, 9, 221-230.
- Terman, L. M. ve Oden, M. H. (1974). The gifted child grows up: twenty-five years follow-up of a superior group. *Genetic Studies of Genius*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving ve W. Donaldson (eds.), *Organization of memory*, 381-403. New York: Academic Press.
- U.S. Department of Education, Office of Educational Research and Improvement. *National Excellence: A case for developing America's talent*. Washington, D.C.
- Varlı, M. F. (2011). The Brains of The Gifted: A comparative study on the structural and functional features of the brains of gifted individuals in contrast to individuals with an normal level. *Neuroscience Letters*, 500, e29.
- Vernon, D., Egner, T., Cooper, N., Compton, T., Neilands, C., Sheri, A., ve Gruzelier, J. (2003). The effect of training distinct neurofeedback protocols on aspects of cognitive performance. *International Journal of Psychophysiology*, 47, 75-85.
- Vernon, D. J. (2005). Can neurofeedback training enhance performance? An evaluation of the evidence with implications for future research. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30, 347-364.

- von Stein, A., Rappelsberger, P., Sarnthein, J. ve Petsche, H. (1999). Synchronization between temporal and parietal cortex during multimodal object processing in man. *Cereb. Cortex* 9, 137–150.
- von Stein, A. ve Sarnthein, J. (2000). Different frequencies for different scales of cortical integration from local gamma to long range alphasynchronisation. *Int. J. Psychophysiol.* 38, 301–313.
- Winner, E. ve Martino, G. (2002). Giftedness in Non-Academic Domains: The Case of Visual Arts and Music: In K.A. Heller., F.J. Mönks., R.J. Sternberg. ve R.F. Subotnik (eds.), *International Handbook of Giftedness and Talent*, 95-121. Boston: Pergamon.