

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MORFOLOJİ (ANATOMİ)
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Bülent Sabri CİĞALİ

**MOTOR ZEKANIN EL HAREKETLERİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Muhammed AKUSTA

Referans no: 10442177

EDİRNE – 2022

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MORFOLOJİ (ANATOMİ)
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Bülent Sabri CİĞALI

**MOTOR ZEKANIN EL HAREKETLERİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Muhammed AKUSTA

Destekleyen kurum:

Tez no:

EDİRNE – 2022

TEŐEKKÜRLER

Tez çalıőmam s¼recinden bana emek veren, beni y¼nlendiren ve çalışmamızın her aőamasında katkısını esirgemeyen, ¼ğrencisi olmaktan onur duyduğum değerli hocam sayın Prof. Dr. B¼lent Sabri CİĞALI' ya sonsuz teőekk¼rlerimi bildirmeyi borç bilirim.

Eğitimim ve çalıőmalarım sırasında bilgi ve tecr¼beleriyle bana yol g¼steren Trakya Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı'ndaki t¼m değerli hocalarıma, sevgili çalışma arkadaşlarıma teőekk¼r ederim.

Tez çalıőmamın istatiksels analizi konusunda bana yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Selçuk KORKMAZ ve Prof. Dr. Necdet S¼T'e teőekk¼r ederim.

Yetiőmemde b¼y¼k ¼zveri sahibi olan ve hayatımın her aőamasında benden desteğini bir an bile eksik etmeyen sevgili aileme sonsuz teőekk¼rlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
ZEKA KAVRAMI.....	3
ZEKA KURAMLARININ SÜREÇSEL GELİŞİMİ.....	4
TEKLİ ZEKA ANLAYIŞINDAN ÇOKLU ZEKA ANLAYIŞINA DOĞRU	7
ÇOKLU ZEKA KURAMI.....	9
ÇOKLU ZEKANIN TÜRLERİ	11
İSTEMLİ MOTOR HAREKETİN ANATOMİK VE NÖRAL ORGANİZASYONU	14
GEREÇ VE YÖNTEMLER	19
BULGULAR	26
TARTIŞMA.....	36
SONUÇLAR.....	42
ÖZET	44
SUMMARY	46
KAYNAKLAR.....	48
ŞEKİLLER LİSTESİ	53
ÖZGEÇMİŞ	54
EKLER	

SİMGE VE KISALTMALAR

- IQ** : Intelligence quotient
MSS : Merkezi sinir sistemi
PSS : Periferik sinir sistemi
SVO : Serebro vasküler olay

GİRİŞ VE AMAÇ

Beynin yeni şeyler öğrenme, öğrenilen şeyleri kullanabilme, öğrenilen şeyleri yeni olaylara adapte edebilme, problemlere yeni yaklaşımlar geliştirebilme yeteneği olarak tasvir edilen zeka; yıllar boyunca çeşitli araştırmalara konu olmuştur (1).

Fikir yürütmenin nasıl meydana geldiği, davranış ve tepkilerin hangi süreçlerden sonra ortaya çıktığı, öğrenme ve öğrenilenlerden nasıl ders çıkarıldığı, hafızaya alma, sorun çözme, beşeri münasebet geliştirme, üretkenlik gibi süreçlerin nasıl meydana geldiği soruları birçok filozof ve araştırmacının akıllarında soru işaretleri oluşturmuş ve bu sorulara cevap bulabilmek için zeka üzerinde birçok tanımlama, araştırma ve zekayı ölçebilme çalışmaları yapılmıştır (2). Bilinen ilk zeka değerlendirme girişimleri eski Çin ve Yunan medeniyetlerinde kurum kadrolarına ve orduya personel istihdamında kişiler arası zihinsel kabiliyet farkları ve göreve uygunlukları ölçmek amacı ile yapılmıştır (3). Ancak kişilerin akademik yatkınlık seviyelerini anlayabilmek amacıyla yapılan bilişsel zeka 'IQ' (Intelligence Quotient -Zeka Katsayısı-) değerlendirmelerinin temel testlerini inşa taşları çok daha sonraki zamanlarda gerçekleşmiştir. Daha sonra IQ testleri ile yapılan çalışmalarda bu testlerin gerçek hayattaki başarıyı ölçmekte ve bireyin gerçek potansiyelini ortaya koymakta çok yetersiz kaldığı anlaşılmıştır (4).

1983 yılında Howard Gardner zeka görüşüne farklı bir bakış açısı geliştirerek 'Çoklu Zeka Kuramı'nı ortaya koymuştur. Bu teoriye göre sadece sözel, sayısal beceriler gibi tek bir boyutlu değil daha geniş boyutları olan ve daha karmaşık bir yapıya sahip olan, her birine hayatın farklı alanlarında ihtiyaç duyulan sekiz farklı parametreden oluşan zeka; klasik zeka anlayışından uzak ve basmakalıp zeka testleri ile ölçülemeyecek kadar komplike bir yapıdadır (1).

Bu sekiz zeka türünden birisi olan bedensel/kinestetik yani motor zeka Howard Gardner tarafından kişinin bedensel hareketlerini kontrol etme ve nesnelere ustaca kullanma kapasitesi ve vücudun işlevsel veya ifade amaçlı kullanılmasındaki beceri olarak tanımlanmaktadır (5)

Sporcu seçimlerinde motor kuvvet, motor esneklik, motor dayanıklılık gibi parametreleri ölçebilmek için bazı motor kontrol testleri yapılsa da bu testlerin hiçbiri doğrudan motor zekayı ölçebilecek yetkinliğe sahip testler değildir.

Biz motor zekayı motor bir problemi doğru ve hızlı bir şekilde çözebilme kabiliyeti olarak tanımlıyoruz ve aslında kişilerin bu kabiliyetinin toplumda farklı şekillerde dağıldığını görüyoruz. Böyle bir dağılımın varlığını gözle her ne kadar tespit edebilirsek de bu dağılımın varlığı ile alakalı yapılmış objektif bir çalışma bulunmamaktadır.

Bizim çalışmamızın amacı motor zekanın ölçülebilir olduğunu göstermek için bazı testler geliştirmek ve bizim ölçüm yaptığımız yaş aralığında motor zekanın nasıl bir dağılım oluşturduğunu gösterebilmektir.

GENEL BİLGİLER

ZEKA KAVRAMI

Beynin yeni şeyler öğrenme, öğrenilen şeyleri kullanabilme, yeni olaylara adapte olabilme, problemlere yeni yaklaşımlar geliştirebilme yeteneği olarak tasvir edilen zeka; yıllar boyunca çeşitli araştırmalara konu olmuştur (1). Klasik zeka bakışının, beynin potansiyelini anlamaktan ve ölçmekten çok uzak bir yapıda olduğunu söylemek doğrudur. Ancak modern zeka bakışı ise beynin potansiyelini ortaya koyabilmektedir ve beynin sınırlarını geniş bir çerçevede değerlendirebilmektedir.

Zeka ile alakalı literatür tarandığında latince bir kelime olan 'intellectus' sözcüğünden geliştirilen zeka; düşünme becerisi, mantık yürütme, öğrenme becerisi (6, 7) gibi kısa açılımlarda gösterebilmekle beraber tek tanım üzerinde bir ittifak kurulamamıştır. Her ne kadar tek tanım üzerinde ittifak kurulamamış olsa da bu alanda ciddi çalışmalar yapan bilim insanlarının araştırmaları ve düşünce sistemleri incelendiğinde fikir ayrılıklarının yanı sıra ortak noktaların da olduğu görülmektedir. Örneğin; zeka testinin mucidi Alfred Binet, günümüzün popüler olan IQ testi Wechler Ölçekleri'nin mucidi David Wechler ve gelişim psikolojisi alanında çocuklar üzerinde önemli çalışmalar yapan Jean Piaget'in tanımlamaları incelendiğinde anlama, algılama, uyum sağlama ve düşünme terimleri üzerinde hemfikir oldukları görülmektedir. Zekanın bilinen ilk tanımını Binet yapmıştır ve ona göre zeka; çevrenin algılanması, algılanan şeylerin hafızaya kayıt edilmesi ve bu kayıtlar üzerine düşünebilme sürecidir (8). Wechler ise; kişinin gerçekçi düşünme, amaçlı ve bilinçli hareket etme, çevresiyle etkin bir şekilde uyum sağlayabilme kabiliyetleri olarak tanımlamıştır (9). Piaget ortama ve yeni olaylara uyum sağlayabilme ve uygun şekilde davranma kabiliyeti

olarak tanımlamıştır (10). Tüm bu tanımlar göz önünde bulundurulduğunda beynin çevresel olaylar üzerine düşünme, bu olaylara uygun hareketleri oluşturma veya mevcut olan davranışı güncelleyerek çevresel olay ve gelişmelere adapte olabilme, farklı çeşitteki sorunlara uygun çözümler geliştirebilme yeteneği zeka olarak tanımlanabilir.

ZEKA KURAMLARININ SÜREÇSEL GELİŞİMİ

Zekayı anlamaya yönelik çalışmalar ilk olarak Eski Çin ve Yunan uygarlıklarında kamuya ve orduya personel istihdam edebilmek için kişiler arası zihinsel kabiliyet farklılıklarını belirleyebilmek ve doğru kişileri doğru pozisyonda istihdam edebilmek amacıyla yapılmıştır (3). Yapılan uygulamalar ilerleyen zamanda Çin medeniyetinde çok yaygınlaşmış, 1660'lı yıllarda bölgesel ve genel test uygulama merkezleri kurulmuş ve çok programlı testler geliştirilip bu merkezlerde uygulanarak en gelişmiş versiyona ulaşılmıştır. Bu uygulamalar daha sonra Amerikan, Alman ve Fransız hükümetlerine de örnek olmuş ve 1800'lü yıllarda bu devletlerde de kamuya ve orduya personel istihdamı yapabilmek için benzer test uygulama merkezleri kurulduğu bilinmektedir (11). Bu eski dönemlerden bizim zamanımıza bireylerarası bilişsel değişkenlikleri tespit etmeyle alakalı çalışmalar süregelmiş lakin zekanın tam olarak ne olduğu ve özellikle nasıl ölçülebileceğine dair bir fikir birliği sağlanamamıştır. Bu durumda zeka ile ilgili birçok kuram geliştirilmiş ve bu kuramların birçoğu geçerliliğini günümüze kadar devam ettirmiştir (12)

Fars kökenli ünlü bir filozof ve hekim olan İbn-i Sina zekaya dair bilinin ilk fikri dokuz yüzlü yılların sonu binli yılların başında ortaya atmıştır. İbn-i Sinay'a göre insanı diğer canlılardan ayıran özelliği maddeden ayrılmış, akli anlam ve önermeleri oluşturabilen bir zekaya sahip olmasıdır. Deneyime muhtaç olan ve akli fikirlere deneyim vasıtasıyla ulaşabilen zeka duyuların yardımına da gerek duymaktadır (13)

19. yy' da yaşayan İngiliz bir bilim adamı ve hekim olan Francis Galton zekanın gelişim yönlerine ışık tutmaya çalışmış ve bu konuda önemli savlar ortaya atmıştır. Zekanın genetiksel geçişli olduğunu savunmuştur ve bu savı ortaya atarken kuzeni olan Charles Darwin'in etkisi altında kalmıştır. Bazı antropometri laboratuvarları kurmuş ve zihinsel becerileri bu laboratuvarlarda fiziksel yani motor davranışlarda bulmaya çalışmıştır. Zekanın genetik geçişli olduğu savını ispat edebilmek için 415 farklı ünlü ismin soy ağaçlarını incelemiştir. Bu incelediği insanları üst rütbeli ordu görevlileri, ünlü sanatçı, kanun görevlisi gibi mesleklerden seçmiştir. Bu kişilerin soylarında çoğunlukla başka ünlü kişilere de rastlamıştır (14)

1857-1911 yıllarında hayat sürmüş Fransız kökenli bir psikolog olan Alfred Binet yaşamı boyunca her zaman zekayı anlayabilme ve ölçülebilmeye yönelik çalışmalar yapmıştır.

Bu çalışmaları sayesinde zeka kavramının anlaşılabilmesi yolundaki çok önemli yol taşlarından birisi olmuştur. Seçim yapma, hafızaya alma ve tutma, fikir yürütme gibi karmaşık bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yaparak sadece basit algısal değişiklikler üzerinde duran birçok araştırmacıdan ayrılmıştır. Bin dokuz yüzlü yılların başında Fransız Eğitim Bakanlığı hızlı öğrenemeyen akademik anlamda yardıma ihtiyaç duyan öğrencilerle ilgili bir proje başlatmıştır. Bu projede okul müfredatındaki dersleri anlayamayacak veya yavaş anlayacak seviyede olan öğrencilerin ayrılabilmesi ve bu öğrencilere özel ayrı okullar kurulması hedeflenmiştir. Bu öğrencilerin belirlenebilmesi için Theodore Simondan ve Alfred Binet'ten yardım istenmiştir. Bu talep üzerine Theodore Simon ve Alfred Binet bir zeka testi geliştirdi. Testin ismi Binet-Simon zeka ölçeğiydi. Bu zeka testi standardizasyona sahip olan ilk zeka testiydi ve zekaya ait farklı farklı bileşenlerin değerlendirilebilmesine olanak tanıyordu. Bu test bazı matematik işlemleri ve farklı bulmacalardan oluşuyordu ve yapılan doğru sayısına göre belirlenen puan zeka yaşını ifade ediyordu. Bu yaş aralıklarının belirlenmesi ise testin uygulandığı ve öğrencilerin ortalamaları alınması şeklinde bulunmuştu. Daha sonra Lewis Terman bu ölçek üzerinde bazı revizyon çalışmaları yaparak 1916 yılında testi değiştirmiş ve yetişkin bireylerinde zeka değerlendirmesine katılabilmesine olanak sağlamıştır. Test daha sonra 4 kere daha yenilenmiş ve şuan günümüzde teste Stanford-Binet 4. sürüm ismiyle ulaşılabilmektedir. Bu test hafıza değerlendirme, akıl yürütme(sözel-sayısal-görsel-soyut) gibi kısımlardan oluşmakta ve her kısımdan elde edilen puanların toplamı bizi genel IQ puanına ulaştırmaktadır (15)

Modern eğitim ve eğitim psikolojisinin temelini atan Edward Thorndike çalışmalarıyla zekanın anlaşılabilmesine katkı sağlamıştır. Zekanın bağımsız elementlerden meydana geldiğini savunmuştur. Bu elementleri akıl yürütme, anlama, algılama ve kavrama şeklinde izah etmiştir. Ayrıca Thorndike göre zeka; toplumsal zeka, mekanik zeka ve soyut zeka olmak üzere üç türe ayrılmaktadır. Mekanik zeka; makinalardan, aletlerden ve araçlardan anlama soyut zeka; sayı ve sözleri anlama ve kavrama toplumsal zeka; insani münasebetler kurma ve geliştirme yeteneği olarak tanımlamıştır (16)

Zekayı ölçmede sadece bilişsel faktörlerin yeterli olacağını savunan Charles Spearman bu konu üzerine İki Faktör Teorisi ismindeki teorisini geliştirmiştir. İnsanların iki faktör olan 'g' ve 's' faktörleri ile kapasitelerinin belirlendiğini ifade etmiştir. Bu teoriye göre 'G' faktörü olarak nitelendirilen bilişsel kapasitelerin bireyin doğumundan geldiğini, genetik olarak geçtiğini ve hayat boyu asla değişmediğini ifade eder. Bu 'g' faktörünü soyut düşünme, hayal kurma ve sorun çözme gibi komplike beceriler olduğunu söylemiştir. İkinci olan 's' faktörü ise kişinin bireyin sözel ve sayısal beceri gibi spesifik bilişsel becerilerini ifade eder. Günümüz

standart IQ testleri de 'g' ve 's' gibi genel zekayı ölçtüğü düşünülmemekte ve tek bir puanla ifade edilmektedir (17).

Kişiler arasındaki bilişsel farklılıkların birbirinden farklı yedi unsurdan meydana geldiğini öne süren Louis Thurstone bu savını ispatlayabilmek için çok faktörlü bir zeka testi geliştirmiştir. Bu modeldeki yedi faktör; sözel akışkanlık, sözel kavrama, geometri kabiliyeti, algılayabilme hızı, matematiksel beceri, mekanik kavrama ve tümevarım şeklinde parametrelerden oluşmaktadır. Geliştirmiş olduğu zeka testinde bu parametrelerin her birini ölçebilmeyi amaçladığı için her bir parametreye özel küçük testlerden faydalanmıştır (18)

Asıl olarak insan psikolojinin karakter, mizaç gelişimi, motivasyon, sosyal davranış gibi alanlarında çalışmalar yapmış olan Raymond Cattell ilk kez psikolojik test kavramına 'Mental Tests and Measurements, Mind' yapıtında yer vermiştir. Üniversite öğrencilerine tepki süresi, ağırlık algısı, renk tercihi, ses tanıma, hafızaya alma ve zaman algısı gibi testler uygulamıştır. Bu çalışmaları yaparken aynı zamanda zihin ve zeka kavramlarına da açıklık getirmeye çalışmıştır (19). Raymond Catell zekanın iki faktörden meydana geldiği savunur; akıcı ve kristalize zeka. Akıcı zeka benzerlikleri algılama ve tanıma ayrıca yeni kavram oluşturabilme becerilerini kapsar. Var olandan daha çok sezgisel yetenekleri kullanarak yeni yapılar inşa etme, yeni kavramlar ortaya atabilme becerisidir. Kristalize zeka; kelime hazinesi ve bu var olan kelimelerin sosyal ortam ve sınıflarda kullanabilme becerisi olarak ifade edilir. Kristalize zekanın hayat süresince her daim artış gösterebilecekken akıcı zekanın ise maksimum seviyesine yetişkinlik sürecinde ulaşabileceği savını ortaya atmıştır (20)

Eğitim psikolojisi konusunda çalışmalar yapan Joy Guilford zeka ve boyutları araştırmalarında bulunmuş ve 'Zekanın Yapısı' eserini yazmıştır. Bu eser de insanın zihinsel sisteminin diğer sistemlerle de yapısal bir bütünlük ve uyum içinde olduğunu ve bireyler arasında zihinsel yapı farklılığının bulunduğunu savunmuştur. Guilforda göre zeka işlem, ürün ve içerik olarak üç farklı parametreden oluşmaktadır. İçerik kısmı; sembol, simge, imge, figür ürün kısmı; bireysel, grupsal ilişkiler ve farklı olaylara uyum sağlama işlem kısmı; hafıza, algılama, tümevarım ve tümenden gelen kavramlarından oluşmaktadır (21)

20. yy. da yaşamış ve Genetik Epistemoloji Yaklaşımını üretmiş olan Jean Piaget, zeka gelişimi yolunun kilometre taşlarından birisidir. Geliştirmiş olduğu Bilişsel Gelişim Kuramına göre bebeklik döneminde zihin gelişimi objelerin oynanması ile başlar ve yetişkinlik sürecinde soyut düşünce sistemleri üzerine sistematik düşünme becerisinin kazanılması ile son tekamülünü sağlar. Piagete göre zihinsel kapasite kalıtımın bir getirisidir ve zihnin olgunlaşması yaşantı zenginliğiyle ve beynin yeni öğrenilen şeyleri kullanabilmesi ile doğru orantılıdır. Piaget diğer araştırmacıların birçoğunun aksine çocuklar arasındaki zekasal

farklılıkları tespit etmek yerine bu zekanın ortak gelişim evrelerini tespit etmeye çalışmıştır. Çocukların zeka gelişimini dört evrede gerçekleştirdiğini savunmuştur (22).

Zekanın pratiklik yönünü önde tutarak zeka kavramını yeniden tanımlayan ve kavramın olgunlaşmasına büyük destek sağlayan isim Amerikalı psikolog Robert Sternbergtir. Sternber Triarşik Zekâ Teorisi'ni ortaya atmış ve bu teoriye göre zeka üç temel kavramdan oluşmaktadır. Pratik zeka; bireyin pratik düşünebilme becerisi sayesinde çevresine veya bulunduğu ortama kolay adaptasyon sağlayabilme becerisi olarak tanımlanmıştır. Yaratıcı zeka ise gelişen sorunlara farklı çözümler üreterek bu sorunları çözme becerisi olarak tanımlanmıştır. Analitik zeka ise zeka testleri ile ölçülebilen sayısal düşünebilme becerisi olarak tanımlanmıştır (23).

Bir psikolog olan Stephen J. Ceci Spermanın teoremine muhalefet yapmıştır ve zekanın sadece 'g' ve 's' gibi basitçe iki faktörle, sadece tek bir basit beceri ile açıklanamayacağını birçok becerinin birleşimi olduğunu savunmuştur. Ayrıca biyolojik, ortamsal, güdüsel ve bilişsel değişkenlerin zekaya ait olduğunu ve zekanın komplike bir yapı olduğunu savunmuştur (24).

Çağcıl zeka kavramının en önemli isimlerinden birisi Daniel Goleman'dır. 2004 yılında 'Duygusal Zeka' kavramının olgunlaşmasında katkılar sağlamıştır. Duygusal zekayı kendi hislerini ve düşüncelerini doğru ve düzgün bir biçimde ifade edebilme, kendinin ve başkalarının hislerini anlayabilme becerisi olarak tanımlamıştır. Duygusal zekanın belirleyici elementlerinin sosyal ve kişisel yetenek olduğunu ifade etmiştir. Kişisel yetenekleri kendi fiziksel ve psikolojik sınırlarını tanıma, duygulara hakim olabilme, zor durum ve şartlarda bile mantıklı düşünebilme, performansını geliştirebilme gibi yeteneklerle izah etmiştir. Sosyal yetenekleri ise başka insanların hislerini anlayabilme, onlarla etkili ve etkin diyalog kurabilme, uyumlu bir şekilde ortak bir amaç doğrultusunda çalışabilme şeklinde izah etmiştir. Bireyin kendinin ve sınırlarının farkında olmasını, duygularına hakim olabilmesini duygusal zekanın duygusal yönü olarak değerlendirirken; insani münasebetler geliştirerek güzel sosyal ilişkiler kurabilmeyi duygusal zekanın sosyal yönü olarak değerlendirmiştir (25).

TEKLİ ZEKA ANLAYIŞINDAN ÇOKLU ZEKA ANLAYIŞINA DOĞRU

Bilinen ilk zeka değerlendirme girişimleri eski Çin ve Yunan medeniyetlerinde kurum kadrolarına ve orduya personel istihdamında kişiler arası zihinsel kabiliyet farkları ve göreve uygunlukları ölçmek amacı ile yapılmıştır (3). Günümüzdeki amacıyla yani kişilerin bilişsel becerilerini ölçerek eğitim hayatına yatkınlıklarına karar vermek amacıyla yapılan testlerin temelleri 19. yüzyıla dayanır. Örneğin Francis Galton 19. yüzyılda yaşamış bir bilim insanıdır. Zeka seviyesinin ölçmek istemiş lakin bunun direkt zekayı ölçerek gerçekleştirememiştir. Bunu

zeka ile ilişkilendirilebilen faktörler üzerinden indirekt olarak yapmaya çalışmıştır ve o yüzden kişilerin zeka seviyelerine motor koordinasyon ve duyuşal ayırım ölçümleri yaparak ulaşmaya çalışmıştır.

Zeka katsayısı terimi yani Intelligence Quotient, IQ kısaltması ile bilinmektedir ve zeka kavramının anlanabilmesi ve ölçülebilmesi için atılmış en önemli bilimsel adımlardan bir tanesidir. Bu bağlamda 1905 senesinde bir test geliştirilmiştir. Bu testin temelleri Binet ve Simon tarafından atılmış ve 1916 yılında ise Lewis Terman tarafından geliştirilmiştir. Terman kendi geliştirdiği yöntem ile zeka katsayısını ölçmeye çalışmıştır. Bu yöntemle göre kişiye öncelikle bilişsel bir test uygulanmakta ve kişinin zihinsel yaşına karar verilmektedir. Daha sonra bu yaş kişinin biyolojik yaşına bölünerek sonuç 100 ile çarpılır ve kişinin IQ seviyesine karar verilirdi (26). 1917 yılına gelindiğinde dünya genelinde Birinci Dünya Savaşı hakimdi. Amerika Birleşik Devletleri ise bu yıl ani bir şekilde savaşa katılma kararı almıştı ve acilen ordu için asker seçimleri yapması gerekmektedir. Bu sebeple bazı psikologlar tarafından Army Alfa ve Army Beta zeka değerlendirme ölçekleri geliştirilmiştir. 1939 yılına gelindiğinde David Wechsler yetişkinler için bir zeka testi, 1949 yılına gelindiğinde ise de çocuklar için bir zeka testi geliştirmiştir. Yetişkinler için olan testi 1955 yılında güncellemiş ve 1963 yılında ise okul öncesi çocuklar için zeka testleri geliştirmiştir. Bu testlerde zeka katsayısını ortalama olarak 100 kabul etmiş ve bu yöntem test sonucu ortaya çıkan IQ değeri aynı yaşdaki bireylerin IQ değerleri ile kıyaslama imkanı sunmuştur (27). Daha sonra Wechsler, Birinci Dünya Savaşında Amerika Hükümeti'nin orduya asker seçmek için kullandığı testleri ve Binet ile Termanın geliştirmiş olduğu testi harmanlayıp geliştirerek daha geniş kapsamlı bir test elde etmiştir. Bu test ile bireyin çevresini doğru algılama durumunu, karşılaştığı problemlere yaklaşımını, gelişmeleri hafızaya alabilmesini ve kendini doğru ifade edebilmesi gibi faktörleri değerlendirmeye çalışarak bireyin zeka seviyesini ölçmeye çalışmıştır (28). Wechsler'in geliştirmiş olduğu bu bütüncül yaklaşımlı test ve dahi Stanford-Binet testi içinde bulunduğumuz mevcut eğitim öğretim dünyamızda, nörolojik ve psikolojik klinik problemlerde, öğrenme güçlüğü değerlendirmelerinde en çok kullanılan testler olmasına rağmen bu testlerin sadece sözel ve sayısal ölçekler kullanarak zekayı dar kapsamlı bir şekilde ele aldığı bilinmektedir. Elde edilen sadece sayısal bir ibareden olan IQ puanının çok geniş kapsamlı olan zeka kapasitesini değerlendirmede yeteri kadar kapsamlı olmadığı vurgulanmaktadır (4).

Bu yapılan vurgulardan da anlaşıldığı üzere, elde edilen IQ puanı sadece akademik sözel ve sayısal beceri hakkında bilgi verebilmekte lakin gerçek hayattaki başarıyı tüm yönleriyle değerlendirme konusunda gerçek ve yeteri anlamda veri sağlayamamaktadır. Lakin üretkenlik,

doğru intibak geliştirebilmek, ikna edicilik veya bir sanat aktivitesinde bulunabilmek gibi nitelikler standart bir IQ puanından çok daha değerlidir. Çok yüksek IQ puanına sahip bir insan çok üstün bir atom mühendisi olabilirken iyi bir basket oyuncusu, iyi bir enstrüman çalıcsısı, iyi bir doğa gözlemcisi veyahut iyi bir yazar olamayabilmektedir. Tam aksi şekilde ortalama bir IQ puanına sahip bir insan iyi bir mühendis olamayabilirken çok başarılı bir tiyatro oyuncusu, çok başarılı bir müzisyen, çok başarılı bir tamir ustası olabilmektedir. Sayısal ve sözel becerileri kullanarak standart bir IQ puanı elde edilerek kişinin bilişsel kabiliyet veya potansiyeline karar verildiği takdirde IQ puanının ölçemediği becerilere sahip insanlar göz ardı edilmiş olur. Bu çerçevede kişinin bilişsel anlamdaki zeka seviyesinin değerlendiren bu testlerin gerçekte hayatta kişinin diğer becerilerini ve potansiyelini ölçmede yetersiz kaldığı söylenebilir. İnsanlar bir problemle karşılaştığı zaman bu problemi çözebilmek için sosyal, sanatsal, sayısal, motor vb. becerilerini kullanırlar. Fakat bu beceriler standart IQ testleri ile değerlendirilmeye çalışıldığı zaman IQ testleri bu becerileri yeteri kadar geniş bir yelpazede değerlendirmekten çok uzak kalmaktadır. Her insan hayatın farklı alanlarında zayıf ve güçlü bilişsel becerilerinin bir araya gelmesi ile meydana gelen komplike bir zeka performansından faydalanmaktadır (29).

ÇOKLU ZEKA KURAMI

Çoklu zeka kuramı tabirini 1983 yılında ilk kez Howard Gardner ortaya atmıştır. ‘Zihnin Çerçeveleri: Çoklu Zeka Teorisi’ isimli kitabında kişinin zekasının sadece sözel ve matematiksel kabiliyetler çerçevesinde değerlendiren zeka anlayışını ve zeka testlerini eleştirmiştir. Howard Gardner’e göre zeka tek bir fenomen değil birden çok zihinsel becerinin bir araya gelmesi ile oluşan bir fenomendir. Bu yüzden uzun süredir kabul gören zekayı sadece sözel ve matematiksel yeteneklerin birleşimi olarak kabul etmiş olan zihniyetin köklü bir değişime ihtiyaç duyduğunu söylemiştir (30). Gardner uzun süre yapmış olduğu gelişim psikolojisi, sanat araştırmaları gibi geniş çaplı araştırmalar sonucunda geleneksel zeka anlayışını çok fakir bir görüş olduğuna, çağcıl zeka anlayışının ise ihtiyaçı karşılayabilecek kadar zengin olduğuna kanaat getirmiştir. Howard Gardner’in bu düşünceyi oluşturmasındaki bazı aşamalar şu şekildedir;

Howard Gardner Harvard Üniversitesi’nde görev yaparken meslektaşlarıyla birlikte bir ekip kurdu. Bu ekibin adı ‘Sıfır Proje’ ekibiydi ve bu ekiple 1967 yılında çocukların anlama, algılama, düşünme ve zihinsel gelişim konuları üzerine çalışmalar yapmaya başladılar.

1970’li yılların başlarında Howard Gardner davranışçı nörolojinin öncüsü olan Norman Geschwind ile çalışma imkânı bulmuştur. Nöropsikoloji ve zihinsel gelişim alanlarında ampirik deneyler yapmış ve araştırmalarda bulunmuştur. Boston Tıp Merkezi’nde yaklaşık yirmi yıl

boyunca çocuklar ve beyin lezyonu olan kişilerde kabiliyetlerin beyinin hangi alanlarından kaynaklandığını beyin hangi alanlarının ne gibi bir aktivite ürettiğini ve bu alanların birbirleri ile olan ilişkisini anlayabilmek için çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar sonucu beyin bir bölgesi lezyona uğradığında sadece o bölgeden üretilen yeteneğin etkilendiğini diğer bölgelerin ürettiği yeteneğin sağlıklı bir şekilde çalıştığı sonucunu elde etmiştir. Ayrıca çoklu zeka gruplarındaki aktivitelerin beyin bölgeleri ile olan ilişkisini net olarak tespit edebilme başarısına da ulaşmıştır (31).

1970’li yılların sonlarında insan zihnini ve zekanın potansiyelini anlamak isteyen Howard Gardner bir grup bilim insanı ile beraber Harvard Üniversitesinde çalışmalara başlamıştır. Bu çalışmaları yapabilmek için beş yıllık bir finans desteği de almışlardır. İsmi ‘İnsan Potansiyeli Projesi’ olan bu çalışma sonucunda birçok çocuk ve yetişkinin zihni ve zeka profilleri incelenmiştir. Bu kapsamda ayrıca öğrenme zorluğu yaşayan çocuklar, otistik çocuklar, dâhiler ve zeka özürlü bulunan çocuklar incelenmiş ve otistik çocukların çok farklı becerilere sahip olduğunu tespit edilmiştir (32).

Howard Gardner’in sanata da ilgisi bulunmaktaydı. Bu bağlamda sanatla ilgilenen çocuklar ve yetişkinler üzerinde incelemelerde bulundu. Sanatın çizim kabiliyeti, müzik becerisi, yazılı anlatım becerileri alanlarında yaptığı incelemeler sonrasında bu alanlarda yetenekli olan çocuk ve yetişkinlerin aynı zamanda iyi hesap yapabildikleri, insanlarla iyi empati kurabildikleri ve kendilerini iyi ifade edebildikleri sonucuna ulaşmıştır (33).

Tüm bu düşünce ve çalışmaların sonucunda 1983 yılında Howard Gardner ‘Multiple Intelligence Teory’ yani ‘Çoklu Zeka Kuramını’ ortaya atmıştır. Bu teoriye göre sadece sözel, sayısal beceriler gibi tek bir boyutlu değil daha geniş boyutları olan ve daha karmaşık bir yapıya sahip olan, her birine hayatın farklı alanlarında ihtiyaç duyulan sekiz farklı parametreden oluşan zeka; klasik zeka anlayışından uzak ve basmakalıp zeka testleri ile ölçülemeyecek kadar komplike bir yapıdadır. Gardner sadece sözel ve matematiksel açıdan başarılı kişilerin zekilikle atfedilmesine karşı çıkmakta, diğer zeka gruplarıncı kabiliyetli ve yetenekli kişilerin zeki olarak değerlendirilmesi gerektiği tezini savunmaktadır (1). Bu tezden yola çıkarak standart IQ testlerindeki sözel ve matematiksel soruları yeteri kadar doğru cevaplayamayan insanları başarısız veya zor kavrayan olarak nitelendirmek çok yanlıştır. Çünkü her insan belli bir zihinsel kapasiteyle dünyaya gelmektedir, her insan doğuştan bazı yeteneklere sahip olmaktadır. Bu potansiyel ve yetenekler kullanıldıkça zamanla ya gelişip belli bir seviyeye ulaşmakta veya kullanılmayarak körelip kaybolmaktadır. Gelişen yetenekler kendine has bir yetenek silsilesi oluşturmaktadır ve kişi bu yeteneklerini günlük hayatında kullanmaktadır. Kişilerin zeka seviyelerine sadece sayısal ve sözel sorulara verdikleri basit, yetersiz ve düşük

nitelikli cevaplar ile karar vermek yerine bu kişilerin günlük hayatta bedenlerini nasıl kullandıklarına, problemler karşısında bedenleri ile nasıl çözümler geliştirdiklerine, diğer insanlarla nasıl etkileşim kurduklarına, sanat konularındaki yeteneklerine vb. profillerine bakarak karar vermek çok daha doğru olacaktır.

Günümüzde halen zihinsel potansiyeli ölçme konusunda klasik IQ testleri kullanılmakta ve geleneksel zeka anlayışı halen tercih edilirliliğini sürdürmektedir. Ancak Gardner'e göre kişilerin akademik yatkınlık seviyelerine karar vermenin yanında kişi için doğru olan akademik alana yönlendirebilme, doğru kariyer planlaması gibi amaçlar için nitelikli zeka ölçekleri geliştirmek daha mantıklı ve işe yarar olacaktır. Gardner'in kuramına göre kişinin başarılı olduğu bütün zeka türlerini keşfetmek; gizli kalmış, henüz ortaya çıkarılmamış güçlü becerilerini keşfedip bu zeka seviyelerini ustalık seviyesine çıkarabilmeye olanak tanıyan yeni stratejiler geliştirmeye de imkan tanıyacaktır.

ÇOKLU ZEKANIN TÜRLERİ

Howard Gardner'ın Çoklu Zeka Kuramı'na göre zeka tek bir fenomenden ibaret değil daha fazla zeka türünden oluşmaktaydı. Teoremini ilk belirttiği 1983 yılında yedi zeka türü olduğunu savundu, 1995 yılında bu yedi zeka türü üzerine bir de 'doğa zekası' terimini literatüre ekleyerek bir revize işlemi yaptı. 1999 yılında ise dokuzuncu zeka türü olarak 'varoluşçu zeka'nın düşünülebileceğini belirtti.

Mantıksal-Matematiksel Zeka

Parçadan bütüne bütünden parçaya ustaca ulaşabilmeyi, rakam ve terimlerden ustaca faydalanabilmeyi, sonuçlara ve nedenlere karşı hassas olmayı anlatan terimdir (34). Bu zeka türünde başarılı olan kişiler; sayılarla hesap yapma, hipotez geliştirme, olaylara doğru sorularla yaklaşabilme ve yorum yapma becerileri yüksektir.

Sözel-Dilbilimsel Zeka

Kelimeleri etkin bir biçimde kullanabilme becerisi olarak tanımlanabilir. Sözel zekası yüksek olan bireyler duygu ve düşüncelerini karşı tarafa gerek sözlü gerek yazılı etkili bir biçimde aktarabilir ve karşı tarafın cevabını etkili bir şekilde yorumlayabilir. İnsanları ikna etme ve yönlendirme becerileri yüksektir. Bu kişiler siyaset, yazarlık, şairlik gibi alanlarda sıklıkla başarılı olurlar (35).

Müzikal-Ritmik Zeka

Müzik notaların ve müzikal tınların hassas bir biçimde algılanması, birbirlerinden ayırıştırabilmesi ve bu formların düzgün bir şekilde ifade yeteneğidir. Müzikal zekası yüksek olan bireylerin seslere, ritimlere, tınlara hassasiyeti fazladır. Müzikal zekası fazla olan bireyler bestecilik, orkestra şefliği, enstrüman üreticiliği gibi alanlarda sıklıkla başarılı olurlar (36).

Görsel-Uzamsal Zeka

Bir objenin bütün yönlerini ve boyutlarını hayal edebilme veya çevreyi görsel olarak doğru algılayabilme beceridir. Görsel zekası yüksek olan bireylerin gördüğü bir nesneyi doğru algılayabilme, nesnenin görünmeyen yüzünü doğru tahmin edebilme, resim ve şekilleri farklı boyutlarda düşünüp hayal edebilme becerileri yüksektir. Görsel zekası yüksek olan bireylere heykeltıraşlar, tasarımcılar, ressamalar, mimarlar örnek olarak gösterilebilir (37).

Doğa Zekası

1983 yılında Howard Gardner Çoklu Zeka Teorisini ortaya koyduğunda teorinin ilk halinde bu kavram mevcut değildi. Teorisini 1995 yılında revize ederek bu zeka türünü literatüre sokmuştur. Doğa zekası kişinin içinde bulunduğu doğadaki mevcut olan türleri ayırt edip sınıflandırabilme becerisidir. Kişi ayrıca bu türlerden nasıl faydalanacağını da kolayca kavrayabilmektedir. Doğadaki çeşitli koku, doku, yapı, ses, örüntü gibi terimlere karşı hassastırlar. Doğa zekası yüksek olan bireylere bahçıvanlar, çiftçiler, ziraat mühendisleri, botanik bilimciler örnek olarak gösterilebilir (38).

Sosyal Zeka

Diğer bireyler veya gruplarla sağlıklı bir iletişim ve etkileşim gerçekleştirebilme becerisidir. Sosyal zekası gelişmiş olan kişiler diğer kişilerin düşüncelerini ve hislerini doğru bir şekilde analiz edebilirler, onlara doğru açıdan yaklaşabilirler, hassas yönlerini iyi irdeleyebilirler. Çok iyi empati yeteneğine sahiptirler. Sosyal zekası yüksek insanlara reklamcılar, psikologlar, pazarlamacılar, aktörler örnek olarak gösterilebilir (39).

Özedönük-Kişisel Zeka

Kişinin kendi benliğini analiz edip potansiyelini ve sınırlarını iyi belirleyebilmesi, kendi hayatının sorumluluğunu ve gelişimini üstlenebilme becerisidir. Bu zeka türü gelişmiş olan bireyler kendi zayıf ve güçlü taraflarını iyi analiz edebilir, neyi isteyip neyi istemediğine iyi karar verebilir, ruh durumunu iyi çözümleyerek hayatının gidişatına doğru şekilde yön

verebilirler. Psikologlar, çift danışmanları, terapistler kişisel zekası yüksek olan kişilere örnek olarak gösterilebilirler (36, 37).

Bedensel-Kinestetik Zeka

Diğer bir ifadeyle motor zeka; Howard Gardner tarafından bedensel hareketlerini kontrol etme ve nesnelere ustaca kullanma kapasitesi olarak tanımlanmıştır. Vücudun işlevsel veya ifade amaçlı kullanılmasındaki beceri, nesnelere manipülasyonu konusundaki beceri ile paralel gitme eğilimindedir (5).

Biz motor zekayı vücudun tamamını veya belli bir kısmını kullanarak mevcut motor problemi doğru ve hızlı bir biçimde çözebilme becerisi olarak tanımlamaktayız. Motor zekası gelişmiş olan bireylerin beyindeki motor korteks alanları ve beyincik ilişkisi muhtemel gelişmiş olduğundan dolayı bireyler vücutlarını ustalıkla kullanılarak mevcut problemleri düzgün bir şekilde çözebilmektedirler. Bu bireylerin vücutlarını doğru bir biçimde organize edebilme yeteneği olduğundan dolayı bedensel faaliyetlerde başarılı olma potansiyelleri daha yüksektir. Bedensel faaliyetler olan esneklik, dinamiklik, güç, dayanıklılık gibi parametreler üzerinde birçok çalışmalar yapılmıştır. Lakin motor zeka dediğimiz kavram bunlardan çok daha farklı bir organizasyondur. Motor zekayı sadece atletik performansla sınırlandırmak çok yanlış olacaktır. Motor zeka performansı her ne kadar bir basketçinin potaya uzaktan isabetli bir üçlük atmasıyla aynı zamanda bir cerrahın cilt üzerine ince ve düzgün bir kesik atabilmesi, bir saat tamircisinin çok küçük olan bir vidayı yerine doğru oturabilmesi, bir makinistin trenin hassas ayarlı düğmelerini doğru ayarlayabilmesi gibi motor becerileri bünyesinde ihtiva eder. Burada çok önemli olan bir husus vardır; bu bahsettiğimiz performansların çokça tekrarlarla öğrenilmesi durumu da söz konusudur. Lakin motor zeka kavramı bir problemi çokça çözerek onda ustalaşmak anlamına gelmemektedir. Tam tersi ilk defa karşılaşılan bir problemde veya ilk kez sergilenen bir performanstaki beceri seviyesini bize anlatmaktadır. Tabi ki motor zeka seviyesi yüksek olmayan bir bireyde çokça tekrarlarla öğrenerek potaya uzaktan bir üçlük atması çok muhtemeldir lakin motor zeka seviyesi yüksek olan bir birey bu üçlük atma performansını diğer bireye göre çok daha hızlı başaracağını düşünmekteyiz. Ya da diğer bir örneğimizi olan bir yuvaya vida takmak problemi ile her iki birey de ilk kez karşı karşıya kaldığı takdirde motor zeka seviyesi yüksek olan kişinin bu vidayı çok daha hızlı biçimde ve doğru sonuçlarla takacaktır. Bizim testlerimizde de aynı durum söz konusudur. Testlerimizde bireylere ilk kez karşılaştıkları ve ellerini kullanarak çözmeleri gereken testler verdik. Bu testlerde süre olarak yüksek performans gösteren bireylerin motor zeka seviyelerinin yüksek olduğu hipotezini savunmaktayız.

İSTEMLİ MOTOR HAREKETİN ANATOMİK VE NÖRAL ORGANİZASYONU

Motor sistem hiyerarşisi distalden proksimale doğru motor nöronlar, inen yollar ve motor korteks alanlarından oluşur. Aynı zamanda iki yan halka içerir *thalamus* ile ilişkili olan *basal nuclei* ve *cerebellum*.

Motor Nöronlar

Alfa motor nöron: Diğer ismi alt motor nöronudur. İskelet kaslarını innerve ederek kas kasılmasını sağlar. Motor nöronlar, nöromusküler kavşakta bir tür nörotransmitter olan asetilkolini serbestleştirirler. Yüksek kasılma gücüne sahip olan ekstrapüzel kas liflerinin üzerindeki asetilkolin reseptörleri serbest hale gelen asetilkolini yakalar. Ekstrapüzel kas lifi boyunca her iki yönlü bir aksiyon potansiyeli yayılır ve bu aksiyon potansiyeli kasın kontraksiyonunu sağlar. Omuriliğin ön boynuzunda bulunan alfa motor nöronlar vücut ve ekstremiteler hareketlerinin motor kontrolünden sorumlu iken, baş ve yüz hareketlerinden sorumlu olan motor nöronlar beyin sapında bulunan motor çekirdeklerde bulunur. Sonuç olarak motor nöronlar MSS'in perifer ile olan bağlantısını sağlar (40).

Gama motor nöron: Alfa motor nöronlar kas üzerindeki ekstrapüzel kas liflerini innerve ederken gama motor nöronlar ise intrapüzel kas liflerini innerve eder. Bu liflerin görevi kasa kontraksiyon yaptırmak değildir. İstirahat halindeki bir kas boyu uzatılırsa kas içiği de bu uzamaya paralel olarak uzar. Kastaki duyuşal afferentlerde bir uyarı oluşur. Daha sonra alfa motor nöron aktivitesi sonrası kasta bir kontraksiyon oluşarak kasın boyu kısalırsa bu gergin olan kas içcikleri gerginliklerini kaybederek serbest pozisyona geçerler. Tekrar bir kontraksiyon durumunda ise afferent bir ateşleme gerçekleştiremezler. Gama motor nöronlar bu durumun oluşmaması için kas içciklerini daima kasa uygun gergin pozisyonda tutarak afferent duyuşal çıktının devamını sağlarlar. MSS bir kasa kasılma emri verdiğinde sadece alfa motor nörona değil aynı zamanda gama motor nörona da gerekli sinyalleri göndererek iki motor nöronun bir biriyle koordineli çalışmasını sağlar. Buna alfa-gama koaktivasyonu denir (41).

İnen Yollar

Motor hareket sistemi hiyerarşik bir organizasyona sahiptir. Bu motor organizasyonun distalden proximale doğru olan ikinci kısmı ise MSS'den PSS'ye motor emrin devamlılığını

sağlayan inen yollardır. İstemli hareketin meydana gelmesinde *cortex* ile *medulla spinalis* arasındaki sisteme kortikospinal sistem ismi verilir (42).

Kortikospinal yol: *Tractus corticospinalis* liflerinin %30 kadarının kökenlerini *gyrus precentralis*'de ki birincil motor korteksten alır. Yaklaşık %30'u lateral kısımda bulunan premotor korteksten köken alır ve geriye kalan %40'ı ise *lobus parietalis*'ten ve somatosensoryel korteksten kaynaklanır. Beyin sapı boyunca ilerler. *Tractus corticospinalis*'e ait aksonlar beyin sapının ventral yüzünde medullar piramit ismi verilen yapıyı oluşturdukları için bu yola piramidal yol da denilir. Piramidal yol beyin sapı seviyesinde iki kısma ayrılır. Liflerin %90'ı *medulla oblongata*'nın *decussatio pyramidum* bölgesinde çapraz yaparak karşı tarafa geçerken liflerin %10'luk kısmı çapraz yapmadan kendi tarafından seyrederek. Çapraz yapan lifler *tractus corticospinalis lateralis*'i oluştururken çapraz yapmayan lifler *tractus corticospinal anterior*'u oluşturur (43).

İstemli hareket komutlarının taşınmasından sorumlu primer yol *tractus corticospinalis*'tir. *Tractus corticospinalis lateralis* proksimal ve distal kas sisteminin aktivasyonundan primer olarak sorumlu olduğu gibi aynı zamanda *tractus corticospinalis anterior*'un da kontrolünden sorumludur. *Tractus corticospinalis lateralis* bazı aksonların alfa motor nöron ile doğrudan ilişki kurduğu tek yoldur. *Tractus corticospinalis lateralis*'in bu önemli özelliği sayesinde *cortex* elin ve parmakların ince becerileri üzerinde doğrudan bir innervasyon ve kontrol sağlayabilmektedir. Primatlarda ve insanlarda diğer memelilere göre zarif el becerilerinin olmasının muhtemel sebebi budur (42, 43).

Motor Korteks

İstemli bir hareketin planlanması, başlatılması, yürütülmesi ve kontrolünden sorumlu alan *cortex cerebri*'de ki motor korteks alanıdır. Motor korteks; primer motor korteks, premotor korteks ve suplementer motor alanlardan oluşur.

Primer motor korteks: Birincil motor korteks *lobulus paracentralis anterior* ve *gyrus precentralis*'te bulunur. Bu alan motor bir hareket oluşturmak için diğer premotor ve suplementer alandan çok daha az elektriksel aktiviteye ihtiyaç duyar. Ayrıca birincil motor korteks somatotopik bir haritaya sahiptir. Uyarıcı bir elektrot *gyrus precentralis* boyunca dorsomedialden ventrolaterale doğru hareket ettirildiğinde vücudun farklı alanlarında motor hareketler oluşmaktadır. Bu bölgeye motor homonculus ismi verilir (44).

Birincil motor korteksin görevleri şu şekildedir;

Birincil motor korteks nöronları ateşlendikten 5-100 msn sonra alfa motor nöronlar motor komutun elektriksel sinyalini alırlar (45).

Yapılan hareketin kuvvetini birincil motor korteks tayin eder. Küçük bir su şişesini kaldırmakla büyük bir damacanayı kaldırmak arasında ciddi bir kuvvet farkı vardır. Birincil motor korteks üzerinde bu kuvvet farkını ayarlamakla görevli nöronlar vardır (45).

Birincil motor korteks harekete uygun yönlü kasları stimüle ederek hareketin yönünü tayin etmede rol sahibidir (45).

Yapılan hareketin hızını birincil motor korteks ayarlar. Sıcak bir çay dolu fincana uzandığımızı hayal edelim. Elimiz bardağa doğru uzanırken belirli bir ortalama hızda giderken bardağa yaklaştıkça hızı yavaşlayacaktır. Bardağı tutarken en düşük hızda olması gerekirken bardağı tekrar ağzımıza götürürken hızı tekrar artmalıdır. Bu gibi hareketin hızını tayin etme görevi nöronların ateşleme hızını ayarlayan birincil motor kortekstedir (45).

Premotor korteks: *Lobus frontalis*'te ve primer motor korteksin önünde yer alır. Primer motor korteks kadar keskin hatlarla olmasa da vücudun bir somatotopik haritasına sahiptir.

Lobus parietalis'te ki duyuusal bölgelerden önemli duyuusal bilgiler alır. Uyarılabilmesi için primer motor kortekse göre daha fazla elektriksel aktiviteye ihtiyaç duyar. Aksonları primer motor kortekse uzanmakla birlikte kortikospinal sistemdeki nöronlarında %30 kadarını oluşturur (46). Bilinen fonksiyonları;

Esasen premotor korteks bir niyet kodlayıcı gibi görev yapar. Henüz primer motor korteks hareketi başlatmadan daha önce premotor korteks birincil motor korteks için uygun hareket planını yapmak için aktif olur. Yapılan deneylerde maymuna ilk başta yapacağı hareket görsel bir sinyal ile bildirilir. Harekete başlangıç sinyali gelinceye kadar premotor korteksin hareketin planını ve hazırlığını yapmak için elektriksel olarak çok aktif olduğu görülmüştür (47).

Ayrıca premotor korteks ayna nöronları bünyesinde bulundurur. Yapılan bir çalışmada maymuna fıstık kırma eylemi ve çıkan ses öğretilip başka bir mekan ve ortamda başka birisi tarafından fıstık kırıldığında ve bu maymun o sesi duyduğunda premotor korteks bu eylemin ne olduğunu hatırlayıp ve bu eylemle alakalı ilgili nöronları hemen aktif hale getirdiği görülmüştür (48).

Premotor korteks yapılan hareketin doğruluğunu irdeleme ve anlamada etkin rol oynar. Bazı durumlarda nesne yanlışken bazı durumlarda hareket yanlış olabilir. Örneğin siyah bir ayakkabıyı kahverengi boya ile boyamak gibi. Burada yapılan işlem doğru kullanılan obje ise

yanlıştır. Kumbaraya madeni parayı yatay bir şekilde sokmaya çalışmak eyleminde ise nesnelere doğru lakin eylem yanlış uygulanmaktadır. Birincil motor korteks hareketi başlatmadan önce hareketin doğru planlamasını yapan alan premotor kortekstir (49).

Suplementer motor alan: Ek motor alan veya tamamlayıcı motor alan (SMA) *sulcus precentralis*'in ve primer motor korteksin rostralinde, *lobus frontalis*'in büyük oranda medial yüzünde yer alır. Yapılan çalışmada deneklerden basit ve karmaşık bazı hareketler istenerek beyin aktiviteleri pozitron emisyon tomografisi (PET) taraması ile görüntülendi. Deneklerden basit bir parmak hareketi istendiğinde kontralateral hemisferdeki primer motor korteks alanı ve somatosensoriyel korteks alanının aktif olduğu görüldü. Deneklerden karmaşık bir dizi parmak hareketi yapması istendiğinde kontralateral hemisferdeki primer motor korteks alanı ve somatosensoriyel korteks alanının yanında bilateral suplementer motor alan aktivasyonu gözlemlendi. Deneklerden bu hareketi fiziki olarak yapmamasını ama bu hareketi hayal etmesi istendiğinde primer motor korteks alanı ve somatosensoriyel korteks alanının sessiz olduğu lakin bilateral suplementer motor alanların aktif olduğu gözlemlenmiştir. Yani suplementer motor alan karmaşık hareket sıralamalarının planlamasında ve bilateral koordineli hareketlerin organizasyonunda rol alır (50).

Yan Döngüler

Cerebellum ve *nuclei basales*; bu yapılar doğrudan bir motor çıktı oluşturmasa da motor çıktıları ve efferent yolları modüle ettikleri için yan döngüler ismini alırlar. Lezyonları sonucu birçok motor disfonksiyon geliştiği için ne kadar bunlar hala motor yapılar olarak görülmekteyse de motor çıktıları düzenlemenin yanı sıra birçok başka fonksiyonlarının da olduğu artık bilinmektedir (51).

Nuclei basales: *Telencephalon*, *diencephalon*, *mesencephalon* bölgelerine dağılmış beş farklı çekirdeği ifade eder. Bu çekirdekler *globus pallidus*, *substantia nigra*, *nucleus subthalamicus*, *nucleus caudatus* ve *putamen*dir. *Putamen* ve *nucleus caudatus* çekirdekleri birlikte *striatum* olarak isimlendirilir. *Striatum*'a *globus pallidus* da dahil edildiği zaman *corpus striatum* olarak isimlendirilir (51).

Nuclei basales'in yapısı ve görevleri anatomi tarihinin belli bir zamanına kadar anlaşılabilmiştir. 1900'lü yılların ortalarına kadar sadece motor iletileri *thalamus* vasıtasıyla motor kortekse ilettiği düşünülüyordu. İlerleyen zamanlarda *nuclei basales*'in kilit bir yapı olduğu motor fonksiyonlarının yanı sıra anlama, yorumlama, duyusal girdileri çözümüme gibi

fonksiyonlarının olduğu da anlaşılmıştır (52). Motor kortekste başlatılan istemli hareketin motor hiyerarşinin alt seviyelerine iletilebilmesi için *nuclei basales*'in düzgün bir şekilde çalışması gerektiği görülmektedir. Maymunların motor korteksi dışarıdan bir uyarı ile direkt olarak uyarıldığı zaman ortaya basmakalıp bir kendini savunma ya da yemek yeme gibi primitif hareketlerin çıktığı görülmektedir. Görünen o ki motor kortekste bazı kaba hareketler ve ilkel motor programlar depolanmaktadır. Bu kaba ve basit hareketlerin karmaşık bir motor planı gerçekleştirebilmesi için bazılarının baskılanması ve kalanlarının belli bir zamansal sıraya dizilmesi gerekmektedir. *Nuclei basales* motor görevini tam bu noktada gerçekleştirmektedir. Hangi iletilerin inhibe edilmesi gerektiğini ve alt hiyerarşiye geçen iletilerin hangi sırayla geçmesi gerektiğini modüle ederek ortaya anlamlı motor hareketler çıkmasını sağlar (51).

Cerebellum: *Cerebrum*'un arka ve altında *lobus occipitalis* ve *lobus temporalis*'in altında bulunur. Hacim olarak *cerebrum*'un %10'una tekabül etse de nöron sayısı olarak beyindeki tüm nöronların %50'den fazlasına sahiptir. Mediolateral olarak iki büyük yarığa sahiptir; primer fissur ve posterolateral fissur. Bu fissurler *cerebellum*'u üç loba ayırır; *lobus anterior*, *lobus posterior* ve *lobus flocculonodularis*. *Cerebellum* iki yarım küreden oluşur ve bu yarım küreler *vermis cerebelli* ile birbirine bağlanır. *Cerebellum* da *cerebrum* gibi gri ve beyaz maddeden oluşur. *Cortex cerebelli*'nin üst katmanları gri maddeden oluşurken alt katmanları beyaz maddeden oluşur. Beyaz madde içinde dört farklı *nuclei cerebelli* mevcuttur (53).

Cerebellum'un fonksiyonel üç alanı vardır;

1-*Cerebrocerebellum*: En büyük bölümdür. Lateral yarı küreler tarafından oluşturulur. *cortex cerebri* ve *pons* nucleuslarından girdiler alır ve *thalamus*'a çıktılar gönderir. Bu şekilde motor koordinasyonu düzenler. Hareketin planlanması ve motor öğrenme fonksiyonları da vardır (53, 54).

2-*Spinocerebellum*: *Cortex cerebelli*, *vermis cerebelli* ve ara bölgelerinden oluşur. Proprioseptif bilgiler alır. Bir hata düzeltici gibi çalışır. Motor çıktılar ile duyuşal girdilerin entegrasyonunu yapar. Ayrıca motor hareket sırasında vücut kompozisyonunu ayarlar (53, 54).

3-*Vestibulocerebellum*: *Lobus flocculonodularis*'e eş değer gelir. Bir hedefe fiksasyon sağlamada dengeyi ve oküler refleksleri kontrol eder. Vestibüler sistemden aldığı duyuşal girdileri vestibüler çekirdeklerle paylaşır(53, 54)

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamıza 16 erkek 29 kadın olmak üzere 18-25 yaş aralığında 45 sağlıklı gönüllü birey katıldı. Sağlıklı gönüllü bireylerin verilerini toplamaya başlamadan önce Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 29.11.2021 tarihli ve 23/01 karar numaralı etik onayı alındı (Ek 1). Ölçümler Trakya Üniversitesi öğrencilerine yapılan duyurular ile çalışmaya katılmak isteyen ve katılmaya uygun olan gönüllüler üzerinde yapıldı. Gönüllüler, daha önce geçirilmiş nörolojik bir hastalık ve vestibüler sistem ile ilgili bir hastalığı olmayan gönüllüler arasından seçildi. Ölçümlere başlamadan önce, gönüllülere sözlü olarak çalışmamızın amacı ve elde edeceğimiz ölçümlerin nasıl yapılacağı konusunda açıklamada bulunuldu. Açıklamamızdan sonra gönüllülere Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verildi ve gönüllü olanlar formu imzalayıp çalışmamıza alındı. Ölçümler Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Hareket Analizi Laboratuvarında gerçekleştirildi. Tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından ve haftanın her salı günü 09:00- 12:00 saatleri arasında yapıldı. Ölçüm yapılan alanın iyi aydınlatılmış olmasına dikkat edildi.

Gönüllülerin ince ve kaba motor becerilerini değerlendirebilmek amacıyla beş farklı test uygulandı. Bu testler Minnesota pegboard el beceri testi, Grooved pegboard el beceri testi, Klavye hız testi, Bloklar ile yapı inşa testi ve Bardak basket testlerinden oluşmaktadır.

MİNNESOTA PEGBOARD EL BECERİ TESTİ

Minnesota pegboard el beceri testi 60 adet yuvarlak deliğe ve bu deliklere uyacak 60 adet yuvarlak pula sahip yaygın olarak kullanılan bir el beceri testidir (55). Bu test el-göz-parmak koordinasyonunun hız kapasitesini ölçer. Minnesota el beceri testi mesleki değerlendirme, fizik tedavi, ergoterapi gibi alanlarda kullanılır. Özellikle fizik tedavi alanında

kullanımı yaygındır. Fizyoterapistler tarafından yaralanma veya serebrovasküler olaylar (SVO) sonrasında hasta ile ilgili temel verileri elde etmede ve rehabilitasyon sürecinde ilerleme derecesini belgeleyebilmek amacı ile sıkça kullanılmaktadır.

Biz çalışmamızda Minnesota El Beceri Testinin 40'lı şeklini kullandık. Eni 28 cm, boyu 24 cm olan ve 4x5 şeklinde sıralanmış 20 adet deliğe sahip olan 2 adet pano kullandık. Panodaki deliklerin çapı 3 cm idi. Deliklerin birbirlerine uzaklığı 2 cm idi. Bu deliklere uygun büyüklükte, bir yüzü beyaz bir yüzü siyah olan 40 adet pul kullanıldı. (Şekil 1).



Şekil 1. 40'lı Minnesota pegboard el beceri testi

Testin Uygulanışı

İki adet pano masanın kenarına 20 cm uzakta olacak ve birbirine temas edecek şekilde yerleştirildi. 40 adet pul gönüllü birey ile bu panolar arasına hepsinin siyah yüzü yukarı gelecek şekilde yerleştirildi. Gönüllü bireylere bu pulları önce bu delikli panolara yerleştirmesi gerektiği daha sonra ters çevirmesi gerektiği söylendi. Bireylere bütün test boyunca özgür olduğu; ister pulları tek tek koyup çevirebileceği ister önce hepsini doldurup sonra çevirebileceği, ister ayakta ister oturarak yapabileceği, kendi stratejisini geliştirerek en hızlı

şekilde testi tamamlaması gerektiği talimatları verildi. Bu şekilde testin orijinali üzerinde bizim amacımıza hizmet edebilmesi yönünde bir modifikasyon uygulandı. Bireylere, öğrenme eylemini ekarte etmek ve doğrudan motor problemi çözme hızını anlayabilmek için testi tek kez yapma hakkı sunuldu. Bireyler kendi stratejisini kurarak teste başladı ve araştırmacı tarafından testi bitirme süreleri kronometre yardımı ile kayıt altına alındı.

GROOVED PEGBOARD EL BECERİ TESTİ

Grooved pegboard test yaygın olarak kullanılan bir motor performans testidir. Ayrıca lateralize beyin hasarı sonrasında elin ince becerilerini ölçmekte sıkça kullanılır. Yivli delikli pano aparatı, çeşitli yönlerde 5'e 5 anahtar deliği şekilli delikleri olan bir yüzeyden oluşur. Her bir pimin (3 mm çapında) yan tarafında küçük bir çıkıntı vardır ve deliklerin küçük olukları vardır (56). Bizim test materyalimizin orijinal test materyalinden farklı olarak pimlerinin yan taraflarında küçük çıkıntıları yoktu, pimler silindirik şekle sahipti (Şekil 2).



Şekil 2. Grooved pegboard el beceri testi

Testin Uygulanışı

Delikli pano masanın kenarına 20 cm uzaklıkta olacak şekilde yerleştirildi. 25 adet pim bir tabağa koyularak delikli panonun hemen ilerisine yerleştirildi. Gönüllü bireylerden pimleri

en hızlı şekilde delikli panoya yerleştirmesi istendi. Bu işlemi yaparken tamamen özgür oldukları istedikleri sıradan başlayabilecekleri ister ayakta ister oturarak, istedikleri ellerini kullanarak yapabilecekleri talimatı verildi. Bu şekilde testin orijinali üzerinde bizim amacımıza hizmet edebilmesi yönünde bir modifikasyon uygulandı. Bireylere, öğrenme eylemini ekarte etmek ve doğrudan motor problemi çözme hızını anlayabilmek için testi tek kez yapma hakkı sunuldu. Bireyler kendi stratejisini kurarak teste başladı ve araştırmacı tarafından testi bitirme süreleri kronometre yardımı ile kayıt altına alındı.

KLAVYE HIZ TESTİ

Bu testte bireylerin koordinasyonlarının doğruluk ve hızı ölçülerek motor zeka değeri değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Testin Uygulanışı

Gönüllü bireylerin önüne bir bilgisayar ve bir F klavye koyuldu. Ekranı “kkk aaa kkk aaa kkk aaa kk aaa kka aak kka aka kak aaa kkk aaa kkk aaa kkk aa kkk aak kka aak kak aka” harflerinden ve boşluklardan oluşan bir metin yansıtıldı (Şekil 3). Bireylerden bu metni bir F klavye ile istedikleri parmaklarını kullanarak en hızlı ve en az yanlış ile yazmaları istendi. Testin hem bitirilme süresi kronometre ile kayıt altına alındı hem de yapılan yanlış sayısı kayıt altına alındı.



Şekil 3. Klavye hız testi

BLOKLAR İLE YAPI İNŞA TESTİ

Bu testte bireyin ince kavrama becerisi ve ince el becerileri ölçülerek motor problemi çözüme zamanına göre motor zeka değerlendirmesi amaçlanmıştır.

Testin Uygulanışı

Bu testte gönüllü bireylerin önüne 16 bloktan oluşan bir yapı koyuldu. Bu 16 bloğun 12 bloğu rüzgar gülü şeklinde yapının duvarlarını, 4 bloğu ise yapının çatısını oluşturmaktaydı. Bir başka 16 blok yan yana dizili bir şekilde bireyin önüne koyuldu (Şekil 4, şekil 5). Teste başlamadan önce yapının şeklini anlayabilmeleri için 10 saniye örnek yapıyı inceleme süresi verildi. 10 saniye sonunda yapının çatısı yapının üstüne çıkarıldı. Bireylerden kendi stratejisini geliştirip önündeki blokları kullanarak örnek yapının aynısını inşa etmesi istendi. Testi tamamlama süreleri kronometre ile kayıt altına alındı.



Şekil 4. Bloklar ile yapı inşa testi

BARDAK BASKET TESTİ

Bu test ile bireyin üst ekstremitte kaba motor becerisi değerlendirilerek testi tamamlama süresine göre motor zeka değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu test karton bir bardak 77 cm uzunluğundaki bir ip ve bir pinpon topundun oluşmaktadır. İp vasıtası ile pinpon top ve karton bardağın tabanı birbirine bağlanmıştır (Şekil 6)



Şekil 5. Bardak basket test materyali

Testin Uygulanışı

Gönüllü bireyden bardağı tek eli ile kavrayıp diğer elini kullanmadan pinpon topunu bardağa basket atması talimatı verilmiştir. Bu eylemi yaparken istediği pozisyonda yapabileceği istediği elini kullanabileceği ve istediği strateji ile testi yapabileceği bilgisi aktarıldı. Toplam 10 basket atma süresi kronometre ile tutularak kayıt altına alındı (Şekil 7).



Şekil 6. Bardak Basket Testi

İSTATİSTİKSEL ANALİZLER

İstatistiksel analizler için, Trakya Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'ndaki SPSS 20 programı kullanıldı. Sonuçlar ortalama \pm standart deviasyon (SD) olarak ifade edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu için "Shapiro-Wilk testi" kullanıldı. Değişkenlerin kendi aralarındaki korelasyonlarının karşılaştırılması için "Spearman Rho korelasyon analiz testi" kullanıldı. Bu testler için anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmamıza 16 erkek 29 kadın olmak üzere 18-25 yaş aralığında 45 sağlıklı gönüllü birey katıldı: Bireylere klavye hız testi, Minnesota el beceri testi, Grooved pegboard el beceri testi, yapı inşa testi ve bardak basket testi olmak üzere 5 farklı test uygulandı. Klavye hız testi uygulamasında diğer testlerden farklı olarak hata sayısı söz konusu olduğu için doğru bir skora ulaşılabilmek amacıyla test süresince yapılan her hata için testi tamamlama süresine 1 saniye ekleyerek bir cezalandırma prosedürü uygulandı. Bütün testlerin saniye türünden sonuçları aşağıda Tablo 1’de gösterilmektedir.

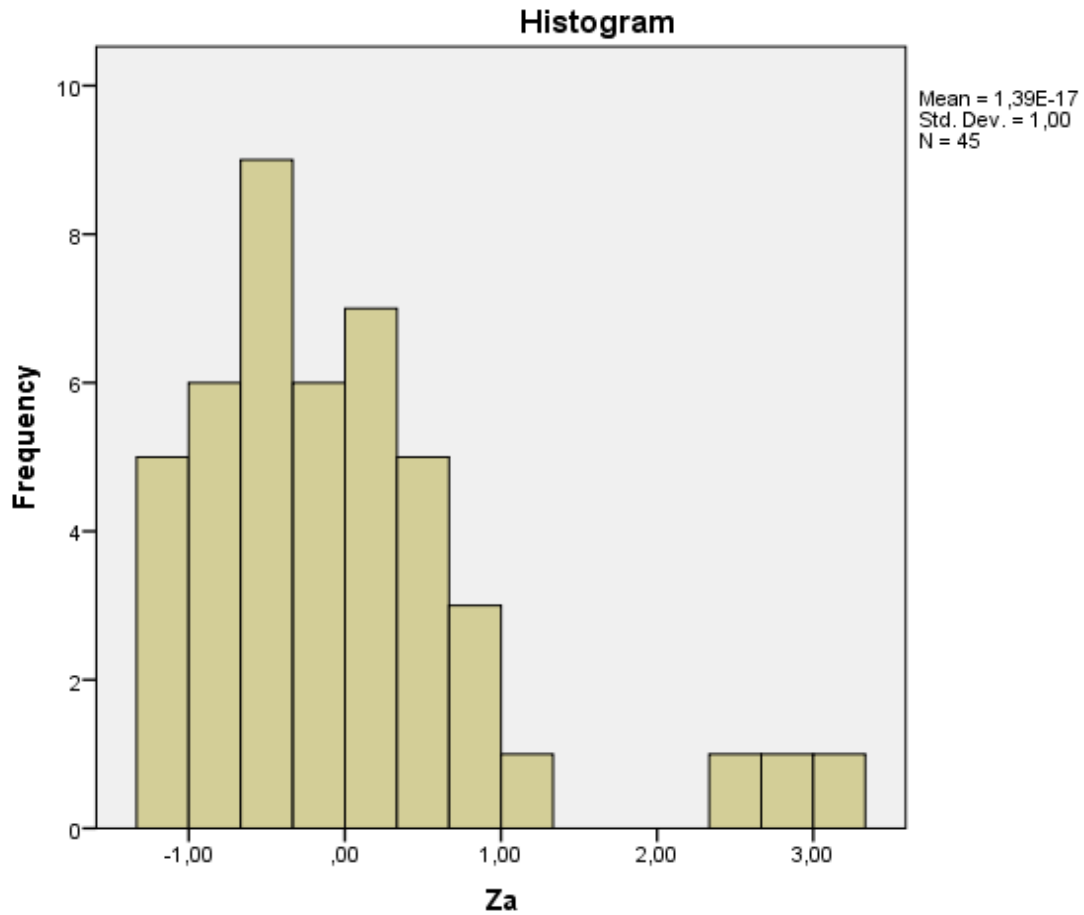
Tablo 1. Testlerin verileri

Gönüllü No	Klayve Hız Testi	Grooved Pegboard Test	Minnesota El Beceri Testi	Yapı İnşa Testi	Bardak Basket Testi	Total Skorlar
1	134	54,75	57,80	70,08	261,19	577,82
2	81	44,51	53,09	28,30	107,13	314,03
3	34	33,57	59,38	37,25	77,62	241,82
4	61	40,92	61,50	35,70	229,5	428,62
5	39	61,65	61,33	31,74	39,19	232,91
6	38	40,95	61,54	15,78	51,47	207,74
7	72	54,73	61,68	24,80	124,99	338,20
8	62	47,82	73,51	33,18	63,50	280,01
9	30	35,83	53,25	25,66	49,59	194,33
10	42	55,35	59,89	22,69	75,40	255,33
11	53	49,71	56,09	25,60	32,79	217,19
12	81	50,85	64,01	41,30	40,13	277,29
13	83	52,14	60,19	33,29	98,48	327,10
14	58	45,94	60,00	35,60	70,15	269,69
15	36	42,79	64,00	33,26	47,28	223,33
16	67	45,19	56,53	22,22	34,75	225,69
17	39	42,91	50,62	22,80	37,48	192,81
18	73	36,50	48,98	25,32	94,00	277,80
19	48	41,13	51,43	61,00	54,44	256,00
20	50	46,40	65,00	52,69	29,42	243,51
21	73	39,38	55,17	37,13	36,50	241,18
22	52	33,87	54,16	33,87	32,61	206,51
23	51	42,49	56,35	36,09	33,19	219,12
24	55	53,24	63,86	28,76	48,32	249,18
25	68	35,21	38,86	37,3	76,78	256,15
26	68	47,23	67,22	18,00	99,45	299,90
27	56	37,96	48,23	25,81	108,69	276,69
28	75	42,52	60,93	31,55	44,50	254,50
29	48	47,10	63,15	25,92	85,40	269,57
30	63	54,85	61,61	30,48	126,69	336,63
31	33	43,50	56,74	111,89	51,99	297,12
32	92	37,15	50,50	14,55	47,26	241,46
33	73	47,93	64,01	60,92	49,49	295,35
34	62	38,37	64,90	45,33	49,17	259,77
35	132	46,31	62,10	77,53	44,08	362,02
36	39	50,60	55,77	36,12	58,94	240,43
37	30	46,22	60,68	25,37	196,75	359,02
38	119	46,47	66,03	40,44	72,93	344,87
39	50	63,03	57,26	30,40	103,5	304,19
40	60	61,81	76,50	46,23	71,50	316,04
41	44	49,23	60,69	42,96	89,55	286,43
42	31	34,00	46,71	34,88	32,36	178,95
43	46	46,47	61,85	39,93	36,48	230,73
44	48	42,37	63,71	68,03	97,83	319,94
45	55	46,52	57,22	30,03	44,50	233,27

Tablo 2. Gönüllülere ait test verilerin ortalama değerleri

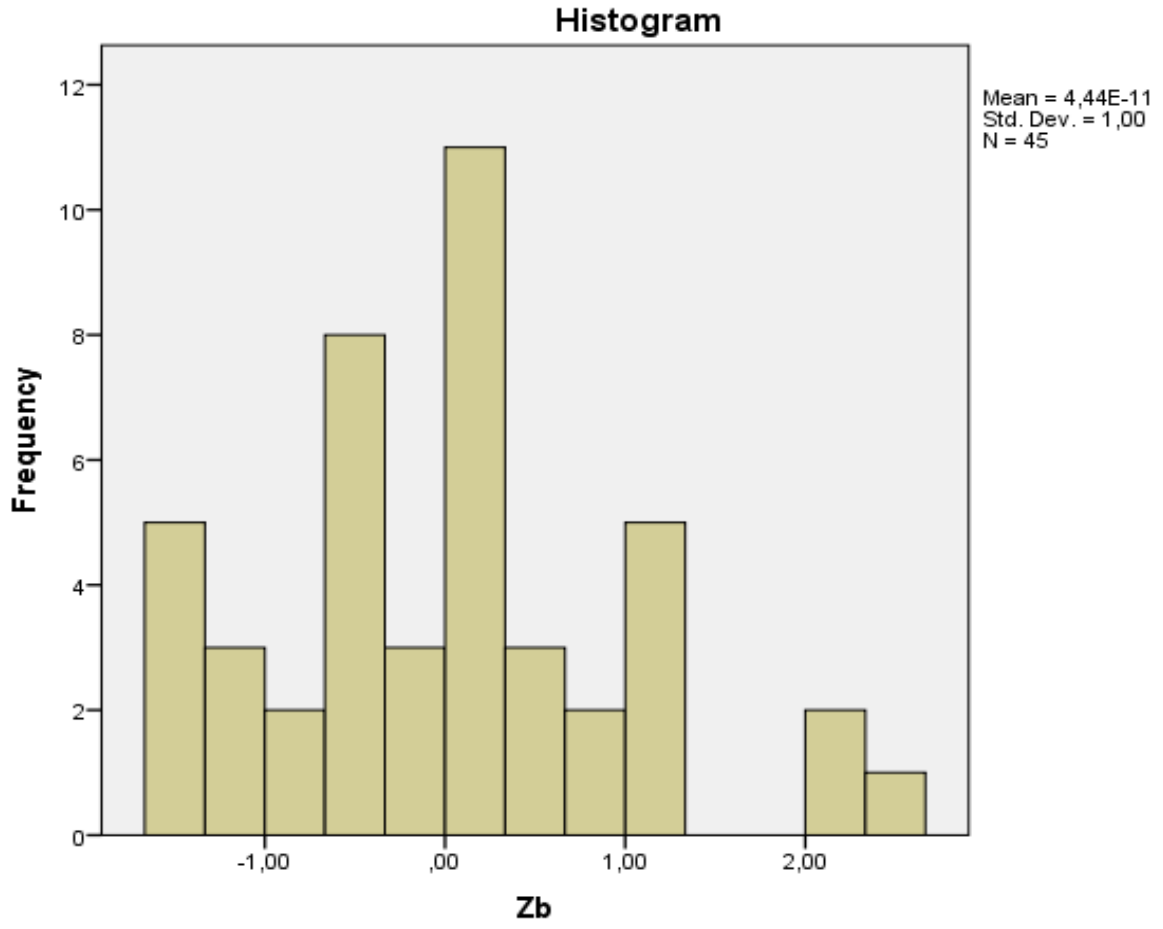
Test tamamlama süreleri	Gönüllüler (n:45) ort ± std
Klavye hız testi (sn)	60,09 ± 24,19
Grooved Pegboard test (sn)	45,72 ± 7,40
Minnesota el beceri testi (sn)	58,98 ± 6,79
Yapı inşa testi (sn)	37,51 ± 17,96
Bardak basket testi (sn)	74,60 ± 50,12
Total tamamlama (sn)	276,89 ± 69,04

Bütün testlerin sonuçlarına standartlaştırma işlemi uygulanarak her sonuç için bir z skoru elde edildi. Elde edilen Z skorlarına göre testlerin ve total skorun dağılımları ve birbirleri ile olan korelasyonları incelendi. Dağılımların histogram grafikleri Şekil 7-8-9-10-11-12’de gösterilmektedir.



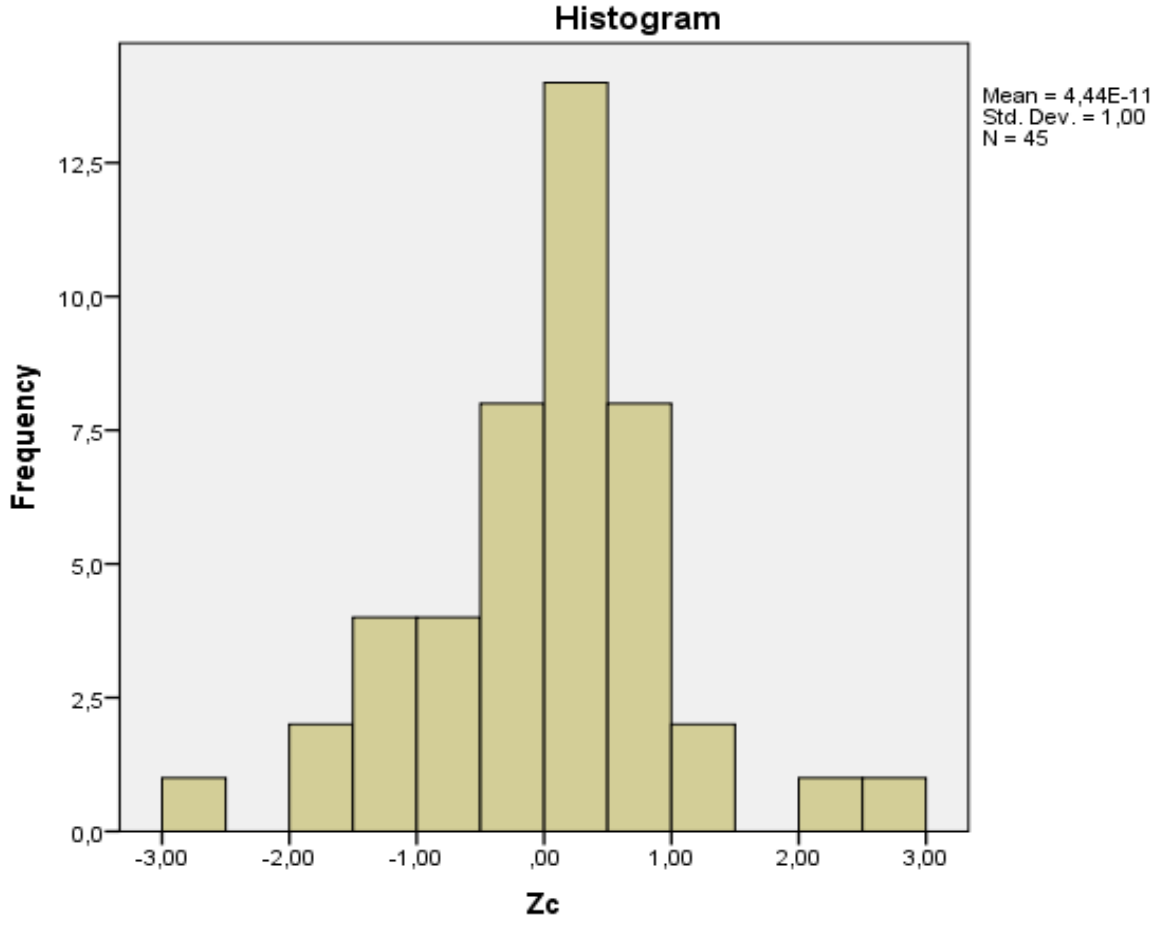
(Klavye hız testinin Z skoruna uygulanan Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0$ bulunmuştur. $p<0,05$ olduğu için normal dağılım oluşmamıştır).

Şekil 7. Klavye hız testinin dağılım histogram grafiği



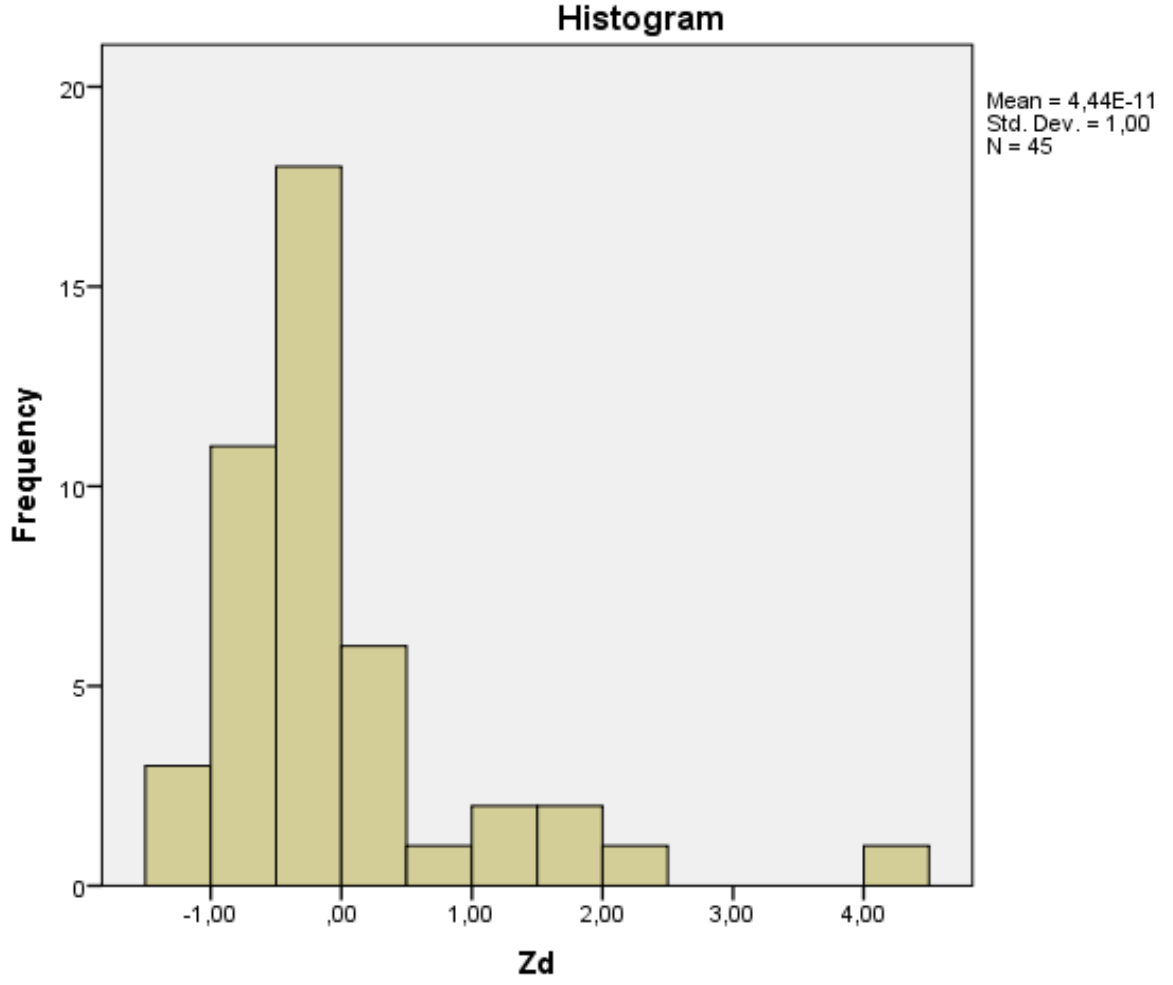
Grooved pegboard testinin Z skoruna uygulanan Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0,212$ bulunmuştur. $p>0,05$ olduğu için normal dağılım elde edilmiştir).

Şekil 8. Grooved pegboard testinin dağılım histogram grafiği



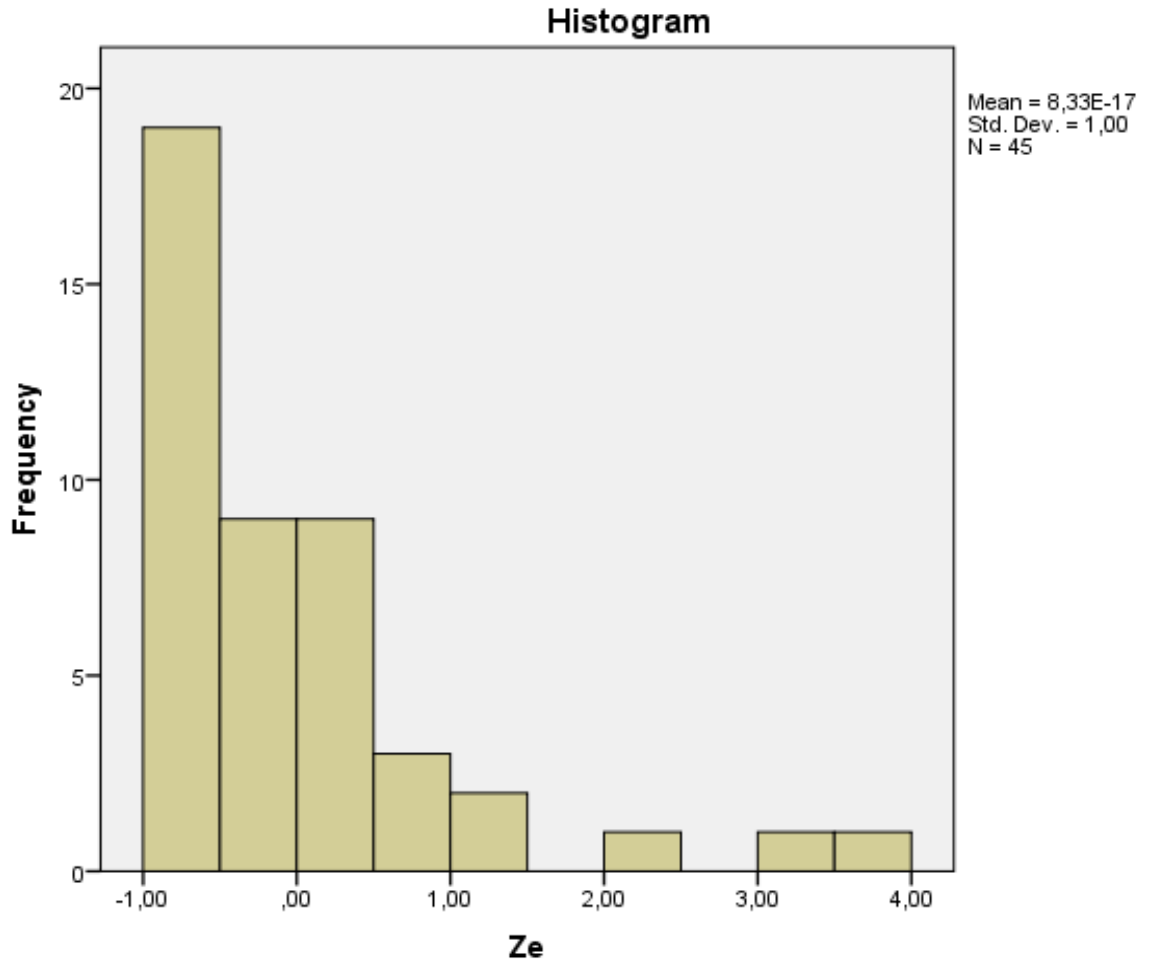
(Minnesota el beceri testinin Z skoruna uygulanan Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0,197$ bulunmuştur. $p>0,05$ olduğu için normal dağılım elde edilmiştir).

Şekil 9. Minnesota el beceri testinin dağılım histogram grafiği



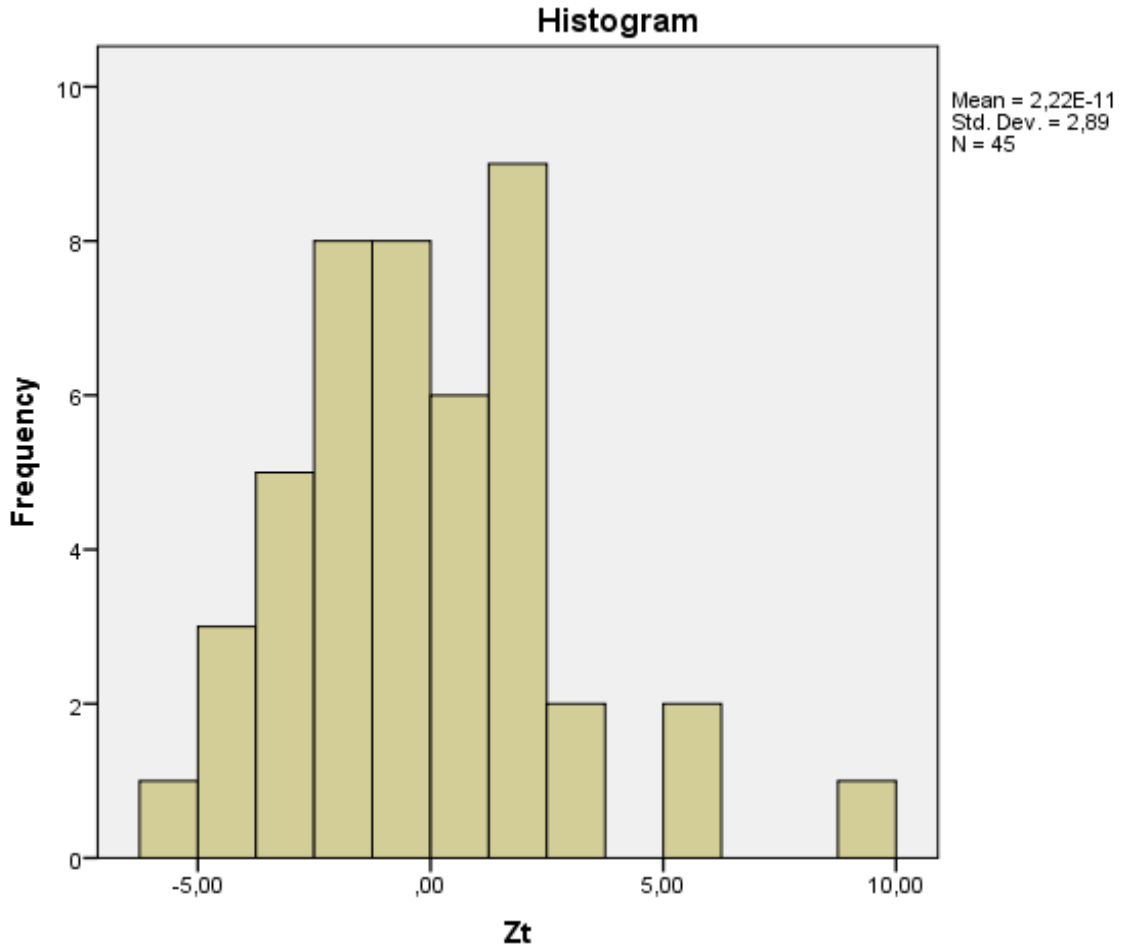
(Bloklar ile yapı inşa testinin Z skoruna uygulanan Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0$ bulunmuştur. $p<0,05$ olduğu için normal dağılım oluşmamıştır).

Şekil 10. Bloklar ile yapı inşa testinin dağılım histogram grafiği



(Bardak basket testinin Z skoruna uygulanan Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0$ bulunmuştur. $p<0,05$ olduğu için normal dağılım oluşmamıştır).

Şekil 11. Bardak basket testinin dağılım histogram grafiği



(Testlerin total sonuç verilerinin Z skoruna uygulanan Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0,158$ bulunmuştur. $p>0,05$ olduğu için normal dağılım elde edilmiştir).

Şekil 12. Total sonuç skorlarının dağılım histogram grafiği

KORELASYON VERİLERİ

Testlerden elde edilen veriler ve total skor verileri Spearman Rho korelasyon analizine tabi tutuldu ve elde edilen sonuçlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Korelasyon analizi

		Za	Zb	Zc	Zd	Ze	Zt
Za	Korelasyon Gücü (r)	1,000	,153	,145	,087	,161	,397**
	Anlamlılık Katsayısı (p)		,317	,340	,568	,290	,007
Zb	Korelasyon Gücü (r)	,153	1,000	,489**	,010	,212	,674**
	Anlamlılık Katsayısı (p)	,317		,001	,948	,162	,000
Zc	Korelasyon Gücü (r)	,145	,489**	1,000	,261	,082	,679**
	Anlamlılık Katsayısı (p)	,340	,001		,084	,594	,000
Zd	Korelasyon Gücü (r)	,087	,010	,261	1,000	-,084	,411**
	Anlamlılık Katsayısı (p)	,568	,948	,084		,584	,005
Ze	Korelasyon Gücü (r)	,161	,212	,082	-,084	1,000	,466**
	Anlamlılık Katsayısı (p)	,290	,162	,594	,584		,001
Zt	Korelasyon Gücü (r)	,397**	,674**	,679**	,411**	,466**	1,000
	Anlamlılık Katsayısı (p)	,007	,000	,000	,005	,001	

Za: Klavye hız testi skorlaması; **Zb:** Grooved pegboard test skorlaması; **Zc:** Minnesota el beceri testi skorlaması; **Zd:** Yapı inşa testi skorlaması; **Ze:** Bardak basket testi skorlaması; **Zt:** Total verilerin skorlaması

Yapılan korelasyon analizine göre Zt'ye (Testlerin total skorlarına);

Za'nın (Klavye hız testi skorlaması) zayıf korelasyon gücüne ($p<0,05$) ($r=0,397$) sahip olduğu görülmüştür.

Zb' nin (Grooved pegboard test skorlaması) yüksek korelasyon gücüne ($p<0,05$) ($r=0,674$) sahip olduğu görülmüştür.

Zc'nin (Minnesota el beceri testi skorlaması) yüksek korelasyon gücüne ($p<0,05$) ($r=0,679$) sahip olduğu görülmüştür.

Zd'nin (Yapı inşa testi skorlaması) orta şiddetli korelasyon gücüne ($p<0,05$) ($r=0,411$) sahip olduğu görülmüştür.

Ze'nin (Bardak basket testi skorlaması) orta şiddetli korelasyon gücüne ($p<0,05$) ($r=0,466$) sahip olduğu görülmüştür.

Ayrıca Zb (Grooved pegboard test skorlaması) ile Zc (Minnesota el beceri testi skorlaması) arasında ($p<0,05$) ($r=0,489$) orta şiddetli pozitif yönde bir korelasyon olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA

Zeka kavramı üzerine bir çok bilim insanı ve filozof yıllar boyunca farklı düşünceler ve bakış açıları geliştirmiştir. Eski zamanlardan günümüze kadar kişiler arasında değişkenlik gösteren bilişsel farklılıkları tespit etmeyle alakalı çalışmalar süregelmış fakat zekanın tam olarak hangi anlama geldiği ve nasıl ölçülebileceğine dair bir fikir birliği sağlanamamıştır. Zeka kavramı tam olarak olgunluğunu henüz sağlayamamışken salt zekayı ölçtüğü düşünülen IQ testleri geliştirilmiş ve tarihin farklı dönemlerinde farklı alanlarında bu IQ testleri kullanılmaya başlanmıştır. Lakin ortada şu sorun vardır; IQ testleri zeka gibi karmaşık bir yapıyı tam olarak ölçebilecek perspektife ve yeterliliğe sahip midir? Tüm bu soru işaretlerinin ortasında Amerikalı bir psikolog olan Howard Gardner çoklu zeka teoremini ortaya atmıştır (30).

Bu teoriye göre zeka sadece salt sayısal ve sözel beceriden değil sekiz farklı parametreden oluşur ve bu zeka türlerinden her birine hayatın farklı alanlarında ihtiyaç duyulur. Doğal olarak kişinin genel zekasını basmakalıp sıradan testler ile ölçmek mümkün değildir. Kişinin zekasına karar verebilmek için bütün zeka türlerinin gerçek bir değerlendirmeye tabi tutulması gerekmektedir.

Zekayı meydana getiren parametrelerden birisi de motor zekadır. Motor zekanın toplumda kişiler arasında gözlemlenebilir bir farklılık gösteriyor olmasına rağmen literatürde motor zekayı değerlendirebilecek ve toplumda ki dağılımını bize gösterebilecek bir literatür bilgisi bulamadık. Biz motor zekayı değerlendirmede bize araç olmasını umduğumuz eller ile uygulanan beş farklı motor test geliştirdik. Her bir testte bireylerin önüne süre bazlı motor problemler koyarak hem her bir test için hem de tüm testlerin toplamı olan total skor için dağılım grafiklerini görüntülemeye çalıştık. Ayrıca geliştirdiğimiz testlerin total skor üzerine etkisini görerek testlerimizin kuvvetini anlamaya çalıştık. Bu testlere göre;

Klavye hız testi, tamamen bizim geliştirdiğimiz testlerden bir tanesiydi. Bu testte iki harften oluşan ve aralarında boşluklar bulunan iki sıra metni bireylerden bir F klavye vasıtasıyla en hızlı ve doğru biçimde istedikleri el veya parmakları ile yazmalarını istedik. Q değil F klavye tercih etmemizin sebebi; F klavyenin toplumda daha az yaygın kullanılmış olması ve Q klavye kadar aşinalığa sahip olunmadığını düşünmemizden dolayıydı. Ayrıca bu testte diğer testlerden farklı olarak hata sayıları durumu söz konusu oldu. Bireylerin test sürecinde yaptıkları yanlış sayılarını testi tamamlama süresine her bir yanlış için bir saniye ekleyerek bir cezalandırma prosedürü uyguladık. Uyguladığımız bu testin Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0$ bulunmuştur. $p<0,05$ olduğu için normal dağılım oluşmamıştır.. Ayrıca yapılan Spearman Rho korelasyon analizine göre $p<0,05$ $r=0,397$ olduğu için bu testin total skor ile zayıf da olsa korelasyon gösterdiğini tespit ettik.

Klavye hız testi çalışmamızın dağılımının normal olmaması ve total skorla korelasyonunun zayıf olmasının muhtemel bir sebebi her bireyin klavye kullanım tecrübelerinin aynı olmayışı olabilir. Tecrübeye etki eden önemli bir faktör de yaş faktörüdür ve bizim çalışmamızın yapılan analizinde genel olarak 18-25 yaş aralığı değerlendirilmiş, her yaşa ayrıca bir analiz yapılmamıştır. Tüm bu düşünceler ışığında Jun Takahashi ve arkadaşları (57) ‘Japonca klavye becerisinin ilköğretim düzeyinde mevcut durumu’ nu araştırmışlardır. Çalışmanın amacı bir web sitesi yardımıyla klavye eğitimi veren Japon ilkokullarında (3. 4. 5. ve 6. sınıf) çocuklar arasında klavye kullanım becerisi farklılığını görüntülemektir. Araştırmaya toplam 23.331 ilkokul çocuğu konu olmuştur. Sonuç olarak dakikada 18,4 karakter sayısı ve %77,3 yazım doğruluğuyla yazma becerisi en düşük grup 3. sınıflar tespit edilirken, dakikada 30.0 karakter ve %86,2 yazım doğruluğuyla yazma becerisi en yüksek grubun 6. sınıflar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ilerleyen süreçte 3. ve 4. sınıfların 5. ve 6. sınıflara göre yazma becerilerini daha fazla geliştirebildiği de gözlemlenmiştir. Bu araştırmaya göre yaşla da birlikte değişen klavye kullanım tecrübesi klavye sonuçlarına etki etmektedir. Bizim testimizi geliştirirken bireylerin klavye kullanım tecrübeleri üzerine bir araştırma yapmamış olmamız total skorla zayıf korele oluşunun muhtemel bir sebebi olarak düşünmekteyiz.

Testimizin daha başarılı olmamasının muhtemel bir sebebi de klavye hız testi sırasında görme farklılığının da etkili olmasıdır. Biliyoruz ki test uygulama sırasında ekranda yazan harfleri birey gözleriyle test boyunca birebir takip etmesi gerekmektedir. Joachim Grabowski'nin (58) bu konuyla paralel bir çalışması bulunmaktadır. Çalışmaya yaş ortalaması 23 olan 32 kadın öğrenci katılmıştır. Bireylerin yazma hız ve becerilerinin farklılığını anlayabilmek için bireylere üç farklı görev verilmiştir. Bizim çalışmamızla paralel olan ilk iki görevdir. İlk görevde bireylere çok iyi bilinen bir tekerlemeyi 12 kere art arda ezber yazmaları

istenmiştir. Bu göreve bellekten kopyalama ismi verilmiştir. İkinci görevde ise bireylere bir kağıda basılmış bir metin verildi ve bu kağıtta yazılanın aynısını klavye ile kopyalamaları istendi. Bu göreve ise metinden kopyalama ismi verildi. Testler tamamlandığına metinden kopyalama görevinde klavye kullanım verimliliği %86,02±1,96 iken bellekten kopyalama görevinde klavye kullanım verimliliği %89,54±1,56 bulunmuştur. Ayrıca bellekten kopyalama görevinde bireylerin geri alma/silme tuşunu kullanım sıklığı 9,22±1,28 iken metinden kopyalama görevinde 42,22±4,69 olarak bulunmuştur. Bu çalışmaya göre bir metni ezberden yazma görevi kağıda bakarak yazma görevine göre daha fazla klavye kullanım verimliliği ve daha az hata yapma performansı sunmuştur. Bu çalışmayla da anlaşıldığı üzere görme faktörü klavye kullanım verilerini değiştirmektedir. Bizim klavye hız testimizin dağılımının normal dağılım olmaması ve total skorla korelasyonunun zayıf olmasının sebeplerinden bir diğerinin de görme farklılığını elimine etmemiş olmamız olduğunu düşünmekteyiz.

Grooved pegboard test literatürde var olan bir testtir. Grooved pegboard test yaygın olarak kullanılan bir motor performans testidir. Ayrıca nöropsikolojik değerlendirme bataryalarının yaygın kullanılan bir bileşenidir (59). Çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Örneğin Kelly E. Willis ve ark. (60) bipolar bozuklukta kalıcı dikkat bozukluğunu değerlendirmede, Amy K. Weimer ve ark. (61) Asperger sendromunda ki motor bozukluğu değerlendirmede, Robert A Bornstein ve ark. (62) asemptomatik HIV Enfeksiyonunda nöropsikolojik performansı değerlendirmede, Deichmann ve ark. (63) diyabetli çocuklar üzerinde Grooved pegboard testi kullanmışlardır. Yaygın bir kullanım alanına sahip olan Grooved pegboard testi biz de motor zekayı değerlendirebilmek amacıyla kullandık. Uyguladığımız bu testin Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0,212$ bulunmuştur. $p>0,05$ olduğu için normal dağılım elde edilmiştir. Ayrıca yapılan Spearman Rho korelasyon analizine göre $p<0,05$ $r=0,674$ olduğu için bu testin total skor ile yüksek korelasyona sahip olduğunu tespit ettik.

Ayrıca Grooved pegboard testin sıkça kullanıldığı alanlardan birisi de Parkinson hastalığıdır. Ondrej Bezdicek ve ark. (64) parkinson tanısı 6 yıl veya daha uzun süre önce konulmuş olan 33 erkek 12 kadın olmak üzere 45 bireye Grooved pegboard testi uygulamışlar ve diğer testler ile olan korelasyonunu araştırmışlardır. Sonuç olarak Grooved pegboard test ile postural instabilite, yürüme güçlüğü, düşme korkusu arasında anlamlı bir korelasyon saptanmıştır.

Minnesota el beceri testi de literatürde var olan bir testtir. İnce ve kaba hareketleri içeren hızlı koordinasyon gerektiren bir el beceri testidir. Geniş kavrama, yerleştirme, döndürme görevlerini bir veya iki eli kullanarak ustaca yapma görevlerini içerir. Üst düzey hız, hassasiyet, koordinasyon ve elin ince motor becerisini gerektirir. Farklı kullanım alanlarına sahiptir (65).

Örneğin David S. Parlak ve ark. (66) elin kalıcı övrünü belirlemede, Clayton A. Peimer ve ark. (67) tek ışınli ampütasyon sonrası el fonksiyonlarını değerlendirmede, Maria Inês P. Lourenço ve ark. (68) hemiplejj rehabilitasyonunda fonksiyonel elektrik stimölasyonunun üst ekstremiteye etkinliğini değerlendirmede, Drussel Rd ise (69) endüstriyel çalışma performansını belirleyebilmek amacıyla Minnesota el beceri testini kullanmışlardır. Ayrıca Y. Rim'in (70) bir meslek yüksek okulunun mağaza mekanikçiliği bölümündeki öğrencilere yapmış olduğu üst ekstremite becerilerini değerlendirebileceği 7 farklı el beceri testinde el ve kol becerisini en iyi yansıtan testin Minnesota el beceri testi olduğunu tespit etmiştir.

Biz Minnesota el beceri testinin motor zekayı değerlendirebilmek amacıyla kullandık. Normal testten farklı olarak birkaç kural değişikliği yaparak pulları dizme ve döndürme sıralamalarında bireyleri tamamen özgür bıraktık. Bireylere test boyunca özgür olduklarını kendi stratejilerini belirleyerek istedikleri yöntemi uygulayabileceklerini söyledik. Mevcut motor probleme istedikleri tarzda çözümlerini sunarak saf beceriyi değil motor zekayı ölçmeyi planladık. Minnesota el beceri testine uygulanan Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0,197$ bulunmuştur. $p>0,05$ olduğu için normal dağılım elde edilmiştir. Ayrıca yapılan Spearman Rho korelasyon analizine göre $p<0,05$ $r=0,679$ olduğu için bu testin total skor ile yüksek korelasyona sahip olduğunu tespit ettik.

Yapı inşa testi bizim icat ettiğimiz bir testti. Bu testte bireylerin önüne bloklardan oluşan bir yapı koyuldu ve bireylerden bu yapının aynısını kendi taktik ve stratejilerini geliştirerek yapmaları istendi. Bloklar ile yapı inşa testinin Z skoruna uygulanan Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0$ bulunmuştur. $p<0,05$ olduğu için normal dağılım oluşmamıştır. Ayrıca yapılan Spearman Rho korelasyon analizine göre $p<0,05$ $r=0,411$ olduğu için bu testin total skor ile orta şiddetli korelasyona sahip olduğu tespit edildi. Bu testin dağılımının normal olmamasının ve total skor ile daha güçlü bir korelasyona sahip olmamasının birkaç muhtemel sebebi bulunmaktadır. Bireylerin önüne koyduğumuz örnek yapının ana iskeletini rüzgar gülü şeklinde bir araya gelmiş olan bloklar oluşturuyordu. Bireylere şekli algılayabilmeleri için 10 saniye şekli inceleme süresi tanındı. Lakin bazı bireylere bu 10 saniyelik süre yetersiz geldi. Test başladığında hafızalarında örnek şeklin yapısı kalmadığı için veya yeterince irdeleyemedikleri için testi tamamlama da bireyler arasında değişik süre dalgalanmaları yaşandı. Yani biz zekanın motor zeka parametresini değerlendirmek isterken bir başka parametre olan görsel/uzamsal zekanın da içine dahil olmuş olduğu bir test uygulamış olduk. Sonuç olarak test sonucunun normal dağılmamış olması ve total skorla daha kuvvetli bir korelasyona sahip olmamasının sebebinin kişilerin görsel zeka kavramını elimine etmediğimizden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Testimizin kişiler arası motor zeka farkını yeteri kadar iyi ayırt etmesini

zorlaştıran muhtemel diğere sebep ise; kişilerin önüne 16 bloktan oluşan bir yapı koyduk ve bunun aynısını kendi stratejilerini ve taktiklerini geliştirerek yapmalarını istemiştik. Bizim de umduğumuz gibi test sırasında çok farklı stratejiler geliştirildi. Örneğin bazı bireyler blokları önce üçlü şekilde üst üste dizip hızlıca yapının duvarlarını oluştururken yine bazı bireyler bu yöneme çok uzak olmayan başka yöntemlerle yapıyı tamamladılar. Bazı bireyler ise bizim de önceden tahmin ettiğimiz şekilde her bir bloğu tek tek önlerinden farklı bir alana götürerek yapıyı orda uzun yoldan uzun süre ile inşa etme yöntemini seçti. Geliştirilen taktikler çok farklıydı lakin aralarında süreler çok farklı olmadı. Çünkü testimizde kullandığımız blok sayısı bu farkları ortaya çıkarabilecek kadar fazla sayıda değildi. Gerçekten motor problemi çözme yeteneği fazla olanın ve el becerisi iyi olanı diğerlerinden ayırt edebilecek bir test süresini önceden planlayamadık.

Yine yapı inşa testinin olduğu gibi bardak basket testi de bizim geliştirdiğimiz bir testti. Bu testte bireylere bir ip vasıtasıyla birleştirilmiş bir pinpon topu ve bardak verdik. Tek ellerini kullanarak topu bardağa basket atmalarını istedik. Yaptığımız Bardak basket testinin Z skoruna uygulanan Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0$ bulunmuştur. $p<0,05$ olduğu için normal dağılım oluşmamıştır. Ayrıca yapılan Spearman Rho korelasyon analizine göre $p<0,05$ $r=0,466$ olduğu için bu testin total skor ile orta şiddetli korelasyona sahip olduğu tespit edildi. Yaptığımız çalışmamızın dağılımının normal olmaması ve total skorla daha kuvvetli bir şekilde korele olmamasının muhtemel birkaç sebebi bulunmaktadır. Bu sebeplerden bir tanesi uygulamış olduğumuz testte başarıyı etkileyen faktör sadece el becerisi faktörü olmadı. Testte başarılı olabilmek için bireyler iyi bir üst ekstremita ve gövde koordinasyonu hatta iyi bir vücut dengesi de sergilemeleri gerekti. Bu olay bizim çalışma yaptığımız alanının daha dışına taşı. Normal dağılım oluşmamasının ve korelasyonun daha kuvvetli olmamasının bir sebebinin bu olduğunu düşünmekteyiz. Diğer bir sebep ise pinpon topu ve bardağı birbirine bağlayan ipin boyu 77 cm idi. Her birey de bu ip uzunluğu sabitti. Ancak çalışmaya katılan bireylerin boy uzunlukları ve üst ekstremita uzunlukları farklıydı. Burada test zorluğu açısından adil olmayan bir durum söz konusu oldu. Bireylerin nispeten de olsa gövde koordinasyonunu ve denge faktörünü elimine etmek için testi oturarak uygulama şartı koymuş olsaydık ve bireylerin üst ekstremita uzunluğunu ölçerek ip uzunluğunu her bireye özel olarak ayarlamış olsaydık testimizin daha normal bir dağılıma sahip olabileceğini ve total skor ile korelasyonunun ise orta şiddetli korelasyondan yüksek şiddetli korelasyona terfi edebileceğini düşünmekteyiz.

Bütün testlerden elde ettiğimiz Z skorlarını toplayarak bir total skor elde ettik. Bu bizim ölçtüğümüz gruptaki bireylerin motor zeka seviyelerini temsil etmekteydi. Total z skoruna uygulamış olduğumuz Shapiro-Wilk testi sonucu $p=0,158$ bulunmuştur. $p>0,05$ olduğu için

normal dağılım elde edilmiştir. Bu sonuç bize motor zeka kavramının varlığını ve bizim ölçüm yaptığımız grupta motor zeka seviyesinin kişiler arası farklılık gösterdiğini ispatlamaktadır.

Biz yaptığımız çalışmamızda her ne kadar sadece eli kullanarak motor zekayı ölçmeye çalışmış olsak da toplumda aynı şekilde gözlemleyebiliyoruz ki bireylerin diğer uzuvlarını ve hatta vücutlarını kullanımlarında da büyük farklılıklar var. Lakin bu uzuvlara yönelik veya tüm vücuda yönelik geliştirilmiş testler bulunmamaktadır. Biz kişinin total zekasını belirleyebilmek için tek başına IQ testlerinin yetersiz kaldığını söylesek de biliyoruz ki bilişsel zekayı değerlendirebilmek ve akademik yatkınlık seviyesine karar verebilmek amacıyla yapılan IQ testleri bu alanlarda çok büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Aynı şekilde vücudun belirli bir bölgesini veya bütün vücudu kapsayan motor zeka testleri geliştirilerek motor zekanın daha geniş kapsamlı, daha doğru sonuçlu ölçülebilmesi motor zeka gerektiren iş kollarında, çeşitli spor aktivitelerinde kullanılabilir hale gelmesi bu alanlarda çok büyük kolaylıkları ve daha başarılı süreçleri yanında getirecektir.

SONUÇLAR

Yaptığımız çalışmamızın hedefi motor zekayı değerlendirmek için kullanılabilecek testler geliştirmek, motor zekayı doğru bir şekilde değerlendirebilmek ve motor zekanın toplumda dağılımını gözlemleyebilmektir. Bu doğrultuda yapmış olduğumuz çalışmamızın sonuçları;

1. Klavye hız testinin normal dağılım göstermediğini ve total skora etkisinin zayıf olduğunu tespit ettik. Bunun muhtemel sebeplerinin bireyler arasında görme farklılığı olması ve bireylerin klavye kullanım tecrübelerinin aynı olmaması olarak düşündük ve bunu literatür ile destekledik. Bu iki faktör üzerinde gerekli düzenlemeler yapıldığı takdirde bu testin motor zeka değerlendirmelerinde sağlıklı bir şekilde kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

2. Grooved pegboard el beceri testinin kendi içinde normal dağılım gösterdiğini ve total skorla yüksek korelasyona sahip olduğunu tespit ettik. Test uygulama kriterlerinde bizim gibi modifikasyon yaparak motor zeka değerlendirmelerinde bu testin sağlıklı bir şekilde kullanılabileceğinin düşünmekteyiz.

3. Minnesota el beceri testinin de kendi içinde normal dağılım gösterdiğini ve aynı şekilde total skorla yüksek korelasyona sahip olduğunu tespit ettik. Grooved pegboard testte olduğu gibi bu testte de modifikasyonlar uyguladık ve motor zeka değerlendirmelerinde sağlıklı bir şekilde kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

4. Bloklar ile yapı inşa testinin normal dağılım göstermediğini ve total skora etkisinin orta şiddetli olduğunu tespit ettik. Dağılımının normal olmamasının ve etkisinin daha kuvvetli olmamasının sebebini testi uygulayabilmek için görsel zekanın da kullanılması gerektiğinden dolayı bunun test sonuçlarını etkilediğini düşünmekteyiz. Ayrıca test uygulama süresi daha uzun olursa bireyler arası motor zeka farklılıklarının daha iyi ortaya çıkacağını düşünmekteyiz.

Bu iki faktör üzerinde gerekli düzenlemeler yapıldığı takdirde bu testin motor zeka değerlendirmeleri üzerinde sağlıklı bir şekilde kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

5. Bardak basket testinin normal dağılım göstermediğini ve total skorla orta şiddetli bir korelasyona sahip olduğunu tespit ettik. Bunun muhtemel sebeplerinin testi başarılı bir şekilde uygulayabilmek için üst ekstremita - gövde koordinasyonu ve denge faktörünün de olaya dahil olduğunu ve bunun sonuçların sağlığını etkilediğini düşünmekteyiz. Bu düzenleme ve ayrıca ip uzunluğunun kişinin boyuna oranlı yapılması, sonuçları daha sağlıklı hale getirebileceğini ve testimizin hem normal dağılımının daha iyi olabileceğini hem de total skorla daha iyi korele olabileceğini düşünmekteyiz.

6. Yaptığımız bütün testlerin sonucu olarak elde ettiğimiz total skorumuz normal dağılım göstermiştir.

Çalışmamızın sonucunda total skorumuzun verileri, toplumda motor zekanın normal dağılım gösterdiği varsayımımızı destekledi. Ancak daha fazla test üzerinde düşünülüp vücudun hedeflenen bölgelerine yönelik farklı testler geliştirilmesi planlanmalıdır.

ÖZET

Motor zeka, vücudun tamamını veya belli bir kısmını kullanarak mevcut motor problemi doğru ve hızlı bir biçimde çözebilme becerisi olarak tanımlanabilir. Gözlemlediğimiz üzere bu beceri her bir bireyde farklı seviyelerde bulunmaktadır. Ancak bunu bize objektif olarak gösteren literatür bilgisi bulunmamaktadır. Biz çalışmamızda motor zekayı değerlendirebilecek testler geliştirerek motor zekanın toplumda dağılımını objektif olarak göstermeyi amaçladık.

Yaptığımız tez çalışması 18-25 yaş aralığında 16 erkek 29 kadın gönüllünün katılımı gerçekleştirildi. Çalışmamız iyi aydınlatılmış bir ortamda haftanın her Salı günü saat 09:00-12:00 aralığında gerçekleştirildi. Gönüllülere sırasıyla klavye hız testi, Grooved pegboard el beceri testi, Minnesota el beceri testi, bloklar ile yapı inşa testi ve bardak basket testleri uygulandı. Bütün testlerin uygulanması ve süre tutma işlemi aynı araştırmacı tarafından yapıldı. Elde edilen süreler standartlaştırma işlemi uygulanarak her bir bireyin uyguladığı bütün testler için skorlar elde edildi. Bütün testlerden elde edilen skorlar toplanarak total skor elde edildi. Skor verilerinin istatistiksel analizi için SPSS 20 programı kullanıldı. Testlerin dağılımını görüntüleme için Shapiro-Wilk testi kullanılırken korelasyon analizi için Spearman Rho korelasyon analiz yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma sonucumuzun verileri değerlendirildiğinde klavye hız testinin, bloklar ile yapı inşa testinin ve bardak basket testinin iyi bir normal dağılım elde edemediğini görünce, Grooved pegboard el beceri testinin, Minnesota el beceri testinin ve total skorun normal

dağılım gösterdiğini gördük. Normal dağılım gösteren total skorla; klavye hız testinin zayıf korelasyon gösterdiğini ,bloklar ile yapı inşa testinin ve bardak basket testinin orta şiddetli korelasyon gösterdiğini, Grooved pegboard el beceri testinin ve Minnesota el beceri testinin yüksek şiddetli korelasyon gösterdiğini gördük.

Motor zekanın değerlendirilmesi çalışmamız literatürde gördüğümüz kadarıyla bu konudaki ilk çalışmadır. Nasıl ki kişinin bilişsel seviyesine ve akademik yatkınlığını belirlemede IQ gibi tek bir skorlama yöntemi kullanılabiliriyorsa, yapılan çalışmamız ilerletilerek motor zekayı ölçebilecek daha etkili testler bulunduğu takdirde bireylerin motor zekalarını belirleme de tek bir skorlama yöntemi kullanılabilir olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Motor zeka, el hareketleri, motor koordinasyon

ASSESSMENT OF MOTOR INTELLIGENCE WITH HAND MOVEMENTS

SUMMARY

Motor intelligence can be defined as the ability to solve the current motor problem accurately and quickly by using the whole or a certain part of the body. As we observed, this skill is exist at different levels in each individual. However, there is no literature information showing this objectively. In our study, we aimed to show the distribution of motor intelligence in society objectively by developing tests that can evaluate motor intelligence.

The study was carried out with the participation of 16 male and 29 female volunteers between the ages of 18-25. Our study was carried out every Tuesday of the week between 09:00-12:00 in a well-lit environment. Keyboard speed test, Grooved pegboard test, Minnesota manual dexterity test, building with blocks test and cup basket tests were applied to the volunteers, respectively. All tests were applied and time-keeping was done by the same researcher. Scores were obtained for all tests performed by each individual by applying the standardization process to the obtained times. The total score was obtained by summing the scores obtained from all tests. SPSS 20 program was used for statistical analysis of score data. While Shapiro-Wilk test was used to display the distribution of tests, Spearman Rho correlation analysis method was used for correlation analysis.

When the data of our study were evaluated, it was seen that the keyboard speed test, the building construction test with blocks and the cup basket test could not obtain a normal distribution, while the Grooved pegboard test, Minnesota manual dexterity test and the total

score were found to be normal. We saw that the distribution with the total score showing normal distribution; We found that the keyboard speed test showed a weak correlation, the blocks and structure building test and the cup basket test showed a moderate correlation, the Grooved pegboard dexterity test and the Minnesota dexterity test showed a high correlation.

Our study on the assessment of motor intelligence is the first study on this subject as far as we have seen in the literature.. Just as a single scoring method such as IQ can be used to determine a person's cognitive level and academic predisposition, a single scoring method can be used to determine the motor intelligence of individuals if more effective tests that can measure motor intelligence are found.

Keywords: Motor intelligence, hand movements, motor coordination

KAYNAKLAR

1. Gürel E, Tat M. Çoklu Zekâ Kuramı: Tekli Zekâ Anlayışından Çoklu Zekâ Yaklaşımına. Journal of International Social Research. 2010;3(11):336-56.
2. Pfeifer R, Scheier C. Understanding intelligence. Cambridge: MIT press; 2001. 1-11.
3. Öner N. Türkiye’de kullanılan psikolojik testler. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları 1997. 26.
4. Hoerr TR. Becoming a multiple intelligences school. Virginia: ASCD; 2000. 1.
5. Gardner H. Frames of mind: The theory of multiple intelligences. New York: Basic Books; 2011. 218.
6. Açıkgöz KÜ. Etkili Öğrenme ve Öğretme. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları; 2003. 35.
7. Köknel Ö. Akıl ile Düşünce Gücü. İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi; 2003. 243.
8. Öner N. Türkiye'de kullanılan psikolojik testler. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları; 1997. 28.
9. Akboy R, İkiz FE. Psikolojik Danışma ve Rehberlikte Çağdaş Bir Anlayış. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2007. 309.
10. Parham CA. Studying the behavior of people. USA: South-Western Publishing Company; 1988. 260.
11. Kaplan RM, Saccuzzo DP. Psychological testing: Principles, applications, and issues. USA: Wadsworth Publishing; 2009. 11-2.
12. Başaran İE. Eğitim Psikolojisi Modern Eğitimin Psikolojik Temelleri. Ankara: Yargıcı Matbası; 1994. 82.

13. Dağ M. İbn Sînâ'nın Psikolojisi. İbn Sînâ Doğumunun Bininci Yıl Armağanı. Türk Tarih Kurumu. 2014;2:405-506.
14. Palladino JJ, Davis FS. Psychology. 4 ed. USA: Pearson Custom Publishing; 1997. 323.
15. Paris SG, Herman CP, Polivy J, Capaldi ED, Roediger HL. Psychology. 4 ed. USA: West Publishing Company; 1996. 459.
16. Başaran İE. Eğitim Psikolojisi Modern Eğitimin Psikolojik Temelleri Ankara: Yargıcı Matbası; 1994. 83.
17. Plotnik R. Introduction to Psychology. USA: Brooks/Cole Publishing Company; 1996. 256.
18. Weiner EA, Stewart BJ. Assessing Individuals: Psychological and Educational Tests and Measurements. USA: Little Brown and Company; 1984. 89.
19. Terman LM, Merrill MA. Zekanın Ölçülmesi. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi; 1944. 13.
20. Baron RA. Psychology. USA: Allyn and Bacon, ; 1995. 417.
21. Bümen N. Okulda Çoklu Zeka Kuramı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık; 2002. 2-3.
22. Newman BM, Newman PR. Development Through Life: A Psychosocial Approach. USA: Brook / Cole Publishing Company; 1991. 100-1.
23. Plotnik R. Introduction to Psychology. USA: Brooks/Cole Publishing Company; 1996. 259.
24. Selçuk Z, Kayılı H, Okut L. Çoklu Zeka Uygulamaları. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık; 2004. 6.
25. Goleman D, Balkara H, Deniztekin F, Deniztekin O. İşbaşında Duygusal Zeka. İstanbul: Varlık Yayınları; 2018. 389-90.
26. Sprinthall RC, Sprinthall NA. Educational Psychology: A Developmental Approach. USA: McGraw Hill Publishing Company; 1990. 442.
27. Epstein S. Constructive thinking: The key to emotional intelligence. USA: Westport Greenwood Publishing Group Inc.; 1998. 28.
28. Weiner EA, Stewart BJ. Assessing Individuals: Psychological and Educational Tests and Measurements. USA: Little Brown and Company; 1984. 99.
29. Almeida LS, Prieto MD, Ferreira AI, Bermejo MR, Ferrando M, Ferrándiz C. Intelligence assessment: Gardner multiple intelligence theory as an alternative. Learning and Individual Differences. 2010;20(3):225-30.

30. Armstrong T. The Multiple Intelligences of Reading and Writing: Making the Words Come Alive. USA: Association for Supervision and Curriculum Development; 2003. 12.
31. Gardner H. Multiple Intelligences: The Theory in Practice. USA: Basic Books; 1993. 26.
32. Chen J-Q, Moran S, Gardner H. Multiple Intelligences Around The World. 1 ed. USA: Jossey-Bass; 2009. 4.
33. Gardner H. Multiple Lenses on The Mind. ExpoGestion Conference; Bogota Colombia2005. 4.
34. Bacanlı H. Gelişim ve Öğrenme. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık; 2002. 126.
35. Armstrong T. Multiple Intelligences in the Classroom. USA: Curriculum Development Publishing; 2009. 2.
36. Saban A. Çoklu Zeka Teorisi ve Eğitimi. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık; 2005. 10.
37. Gardner H. Multiple Intelligences: The Theory in Practice. USA: Basic Books; 1993. 21.
38. Lazear DG. The Intelligent Curriculum: Using Multiple Intelligences to Develop Your Students' Full Potential: Zephyr Press; 2000. 25-6.
39. Altan MZ. Çoklu Zeka Kuramı. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi. 1999:5.
40. Byrne J, Dafny N. Neuroscience online: An electronic textbook for the neurosciences. 1997. In: Department of Neurobiology and Anatomy, The University of Texas Medical School at Houston [Internet]. Motor Units and Muscle Receptors.
41. Pearson K, Gordon J. Spinal reflexes. Principles of neural science. 2000;4:717.
42. Byrne J, Dafny N. Neuroscience online: An electronic textbook for the neurosciences. 1997. In: Department of Neurobiology and Anatomy, The University of Texas Medical School at Houston [Internet]. Spinal Reflexes and Descending Motor Pathways.
43. Estomih Mtui, Gregory Gruener, Dockery P. Fitzgerald's Clinical Neuroanatomy and Neuroscience. Spinal Cord: Descending Pathways. Polonya: Elseiver; 2021. p. 185-95.
44. Graziano MS, Taylor CS, Moore T, Cooke DF. The cortical control of movement revisited. Neuron. 2002;36(3):349-62.
45. Byrne J, Dafny N. Neuroscience online: An electronic textbook for the neurosciences. 1997. In: Department of Neurobiology and Anatomy, The University of Texas Medical School at Houston [Internet]. Motor Cortex.
46. MacKinnon CD. Sensorimotor anatomy of gait, balance, and falls. Handbook of clinical

- neurology. 2018;159:3-26.
47. Weinrich M, Wise SP. The premotor cortex of the monkey. *J Neurosci*. 1982;2(9):1329-45.
 48. Kohler E, Keysers C, Umiltà MA, Fogassi L, Gallese V, Rizzolatti G. Hearing sounds, understanding actions: action representation in mirror neurons. *Science*. 2002;297(5582):846-8.
 49. Manthey S, Schubotz RI, von Cramon DY. Premotor cortex in observing erroneous action: an fMRI study. *Cognitive Brain Research*. 2003;15(3):296-307.
 50. Roland P, Larsen B, Lassen N, Skinhøj E. Supplementary Motor Area and Other Cortical Areas in Organization of Voluntary Movements in Man. *Journal Of Neurophysiology*. 1980;43(1):118-34.
 51. Byrne J, Dafny N. Neuroscience online: An electronic textbook for the neurosciences. 1997. In: Department of Neurobiology and Anatomy, The University of Texas Medical School at Houston [Internet]. Basal Ganglia.
 52. Seger CA. The basal ganglia in human learning. *The neuroscientist*. 2006;12(4):285-90.
 53. Kandel E, Schwartz J, Jessell T, Siegelbaum S, Hudspeth A. The Cerebellum. In: Mack S, editor. *Principles of Neural Science*, 5th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2014.
 54. Byrne J, Dafny N. Neuroscience online: An electronic textbook for the neurosciences. 1997. In: Department of Neurobiology and Anatomy, The University of Texas Medical School at Houston [Internet]. Cerebellum.
 55. Kesilmiş İ, Manolya A, Kesilmiş MM. Minnesota Beceri Testi ve Yansallık. *DÜSTAD Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi*.2021(1):22-32.
 56. Schmidt SL, Oliveira RM, Rocha FR, Abreu-Villaca Y. Influences of handedness and gender on the grooved pegboard test. *Brain and cognition*. 2000;44(3):445-54.
 57. Takahashi J, Horita T, Yokamaku M, editors. *Current Status of Japanese Keyboarding Skill at Elementary School Level*. EdMedia+ Innovate Learning; 2004: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
 58. Grabowski J. The internal structure of university students' keyboard skills. *Journal of writing research*. 2008;1(1).
 59. Bryden P, Roy E. A new method of administering the Grooved Pegboard Test: performance as a function of handedness and sex. *Brain and cognition*. 2005;58(3):258-68.
 60. Wilder- Willis KE, Sax KW, Rosenberg HL, Fleck DE, Shear PK, Strakowski SM. Persistent attentional dysfunction in remitted bipolar disorder. *Bipolar Disorders*. 2001;3(2):58-62.

61. Weimer AK, Schatz AM, Lincoln A, Ballantyne AO, Trauner DA. " Motor" impairment in Asperger syndrome: evidence for a deficit in proprioception. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. 2001;22(2):92-101.
62. Bornstein RA, Pace P, Rosenberger PH, Nasrallah H, Para M, Whitacre C, et al. Depression and neuropsychological performance in asymptomatic HIV infection. *The American journal of psychiatry*. 1993.
63. Deichmann MM. Nonverbal intelligence and the speed/accuracy trade-off in children with diabetes: A longitudinal follow-up: Tulane University; 1997.
64. Bezdicek O, Nikolai T, Hoskovcová M, Štochl J, Brožová H, Dušek P, et al. Grooved pegboard predicates more of cognitive than motor involvement in Parkinson's disease. *Assessment*. 2014;21(6):723-30.
65. Desrosiers J, Rochette A, Hebert R, Bravo G. The Minnesota Manual Dexterity Test: reliability, validity and reference values studies with healthy elderly people. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 1997;64(5):270-6.
66. Gloss DS, Wardle MG. Use of the Minnesota Rate of Manipulation Test for disability evaluation. *Perceptual and Motor Skills*. 1982;55(2):527-32.
67. Peimer CA, Wheeler DR, Barrett A, Goldschmidt PG. Hand function following single ray amputation. *The Journal of hand surgery*. 1999;24(6):1245-8.
68. Lourenção MIP, Battistella LR, Martins LC, Litvoc J. Analysis of the results of functional electrical stimulation on hemiplegic patients' upper extremities using the Minnesota manual dexterity test. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2005;28(1):25-31.
69. RD D. Relationship of Minnesota Rate of Manipulation Test with the industrial work performance of the adult cerebral palsied. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*. 1959;13(2, Part 2):93-6 passim.
70. Rim Y. The predictive validity of seven manual dexterity tests. *Psychologia*. 1962;5(1):52-5.

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1. 40'lı Minnesota pegboard el beceri testi	20
Şekil 2. Grooved pegboard el beceri testi.....	21
Şekil 3. Klavye hız testi.....	22
Şekil 4. Bloklar ile yapı inşa testi	23
Şekil 5. Bardak basket test materyali.....	24
Şekil 6. Bardak Basket Testi	25
Şekil 7. Klavye hız testinin dağılım histogram grafiği	28
Şekil 8. Grooved pegboard testinin dağılım histogram grafiği	29
Şekil 9. Minnesota el beceri testinin dağılım histogram grafiği.....	30
Şekil 10. Bloklar ile yapı inşa testinin dağılım histogram grafiği	31
Şekil 11. Bardak basket testinin dağılım histogram grafiği	32
Şekil 12. Total sonuç skorlarının dağılım histogram grafiği	33

TABLolar

Tablo 1. Testlerin verileri	27
Tablo 2. Gönüllülere ait test verilerin ortalama değerleri	28
Tablo 3. Korelasyon analizi.....	34

ÖZGEÇMİŞ

Çanakkale’de doğdum. İlk ve ortaokulumu öğrenimimi Konya’da, lise öğrenimimi Yozgat Fen Lisesi’nde tamamladım. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünden 2016 yılında mezun oldum.

2019 yılında T.C Sağlık Bakanlığı Babaeski Devlet Hastanesi’nde Fizyoterapist olarak görevime başladım. 2020-2021 yılı güz döneminde Trakya Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimime başladım. 2022 yılında halen aynı kurumumda çalışmaya devam etmekteyim.

EKLER

Ek- 1: Etik Kurul Onayı

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
GİRİŞİMSEL OLMAYAN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TUTF-GOBAEK 2021/460	
	PROTOKOL ADI	Motor Zekanın El Hareketleri ile Değerlendirilmesi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI UNVANI / ADI	Prof. Dr. Bülent Sabri CIGALI	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:23/01		Tarih:29.11.2021
	Fakültemiz Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Bülent Sabri CIGALI'nın sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Yüksek Lisans Öğrencisi Muhammed AKUSTA'nın tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş; araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetlenmediği koşullarda ve veri toplanacak yerlerden gerekli izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcutun oy birliği ile karar verilmiştir.		
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TUTF-GOBAEK Yönergesi		

UYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Gülşüm ÖNAL Başkan	Tip Tarihi ve Etik	T.U.T.F. Tip Tarihi ve Etik A.D	K	E H	E H	
Prof. Dr. Hakan GÜRKAN Başkan Yardımcısı	Tıbbi Genetik	T.U.T.F. Tıbbi Genetik A.D	E	E H	E H	
Doç. Dr. Selçuk KORKMAZ Üye	Biyoistatistik	T.U.T.F. Biyoistatistik A.D	E	E H	E H	
Prof. Dr. Mehmet Erdal VARDAR Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.U.T.F. Ruh Sağlığı ve Hastalıkları A.D	E	E H	E H	
Prof. Dr. Hasan UMIT Üye	İç Hastalıkları	T.U.T.F. İç Hastalıkları A.D	E	E H	E H	
Prof. Dr. Sernaz UZUNOĞLU Üye	İç Hastalıkları	T.U.T.F. İç Hastalıkları A.D.	K	E H	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Sezgi SARIKAYA SOLAK Üye	Deri ve Zührevi Hastalıklar	T.U.T.F. Deri ve Zührevi Hastalıklar A.D	K	E H	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Oktay KAYA Üye	Fizyoloji	T.U.T.F. Fizyoloji A.D	E	E H	E H	
Prof. Dr. Galip EKUKLU Üye	Halk Sağlığı	T.U.T.F. Halk Sağlığı A.D	E	E H	E H	
Prof. Dr. Filiz TUTUNCÜLER KÖKENLİ Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.U.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	E H	E H	
Öğr. Gör. Dr. Sinan ATEŞ Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.U.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D	E	E H	E H	
Prof. Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	T.U.T.F. Anestezi ve Reanimasyon A.D	K	E H	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Doğan ALBAYRAK Üye	Genel Cerrahi	T.U.T.F. Genel Cerrahi A.D	E	E H	E H	
Doç. Dr. Burhan Can ÇANAKÇI Üye		T.U. Diş Hekimliği Fakültesi	E	E H	E H	
Doç. Dr. Hilal KEKLİÇEK Üye		T.U. Sağlık Bilimleri Fakültesi	K	E H	E H	
Avukat Emine NURLU Üye		T.U. Rektörlüğü	K	E H	E H	
Emekli Öğretmen Sinan SEÇKİN Üye		Serbest Üye	E	E H	E H	

*Araştırma ile ilişkili
**Toplantıda Bulunma