



## An experiment on the factors affecting simple reaction time<sup>1</sup>

## Basit reaksiyon zamanını etkileyen faktörler üzerine bir deney

Ufuk Türen<sup>2</sup>

Burcu Kaya<sup>3</sup>

Hale Akkocaoğlu<sup>4</sup>

### Abstract

Reaction time is considered as an important measure that affects performance of an individual both in business and private life. Especially, reaction time, which can be defined as a period of time being required for giving appropriate responses to the perceived stimuli, is an important factor in terms of efficiency of organization and also health and safety at work. Moreover, reaction time is regarded as an important factor in product design. In this study, an experiment is designed to reveal the factors that affect simple reaction time and the effects of (discrete / continuous) variables such as age, height, weight, gender, sight defects, smoking and alcohol use, regular habits of sports and academic achievement on reaction time of individuals are investigated, and the findings are interpreted.

**Keywords:** Simple Reaction Time, Life Style, Personal Characteristics, ANOVA, Experiment

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

### Özet

İnsanlarda reaksiyon zamanı hem özel yaşamda hem de iş yaşamında performansı etkileyen önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Özellikle çalışanların algıladıkları etkilere uygun tepkiler verebilmeleri için ihtiyaç duydukları zaman olarak tanımlanan reaksiyon zamanı, örgütün verimliliği açısından olduğu kadar işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından da önemli bir özelliktir. Ayrıca, reaksiyon zamanının ürün tasarımı için de önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada; insanların basit reaksiyon zamanlarını etkileyen faktörleri ortaya koymak için bir deney tasarlanmış ve yaş, boy, kilo, cinsiyet, görme kusurları, sigara ve alkol kullanma, düzenli spor yapma ve akademik başarı gibi (kesikli/sürekli) değişkenlerin bireylerin reaksiyon zamanı üzerindeki etkileri araştırılmış, bulgular yorumlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Basit Reaksiyon Zamanı, Yaşam Tarzı, Kişisel Özellikler, ANOVA, Deney

<sup>1</sup>The early version of this study is presented in 18. National Ergonomics Congress in Gaziantep University

<sup>2</sup>Ph.D., Turkish Military Academy, Industrial Engineering Department, [uturen2011@gmail.com](mailto:uturen2011@gmail.com)

<sup>3</sup>Research Assistant, Atılım University, Faculty of Engineering, Industrial Engineering Department, [bkaya@atilim.edu.tr](mailto:bkaya@atilim.edu.tr)

<sup>4</sup>Specialist, Çankaya University, Faculty of Engineering, Industrial Engineering Department, [haleakkocaoglu@gmail.com](mailto:haleakkocaoglu@gmail.com)

## Giriş

Canlılar genel olarak çevrelerindeki değişimlere uyum sağlamak ve yaşamlarına devam edebilmek için bir değişim süreci sergilerler. Özellikle hayvanlar ve insanlar çevrelerindeki değişime bitkilere nazaran daha hızlı reaksiyon gösterirler. Bu reaksiyon özellikle üst seviye organizmalarda bulunan duyu organlarının çeşitli fonksiyonel alanlarda iş bölümü yapmaları sayesinde oldukça karmaşık zincirleme süreçleri içeren bir hal almaktadır.

İnsanlarda reaksiyon zamanı (RZ) hem hayat kalitesi, hem de iş ortamındaki kabiliyetler açısından oldukça önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Birçok kaynakta bireylerin RZ'si iş ve işçi sağlığı, yapılan işlerin süreç ve ürün kalitesi, maliyetlerin azaltılması gibi hususlar açısından oldukça önemli bir kişisel yetenek olarak düşünülmektedir. (Peters ve Peters, 2006: 3-3). Özellikle hata maliyetleri çok yüksek olan sektörler (havacılık ve uzay endüstrisi, silahlı kuvvetler, tıp, otomobil yarışları vb.) reaksiyon zamanı düşük çalışanları seçme ve işe alma mecburiyeti içinde olmaktadır. Çünkü bu sektörlerde özellikle sahada çalışan kişilerin çok hızla değişen çevresel şartlara göre hızla reaksiyon göstermeleri gerekmektedir (Eissfeldt, Heil ve Broach, 2002). Lehto ve Buck (2008: 346) reaksiyon zamanını; basit reaksiyon zamanı ve seçimli reaksiyon zamanı olmak üzere iki tip olarak ele almaktadır. Basit Reaksiyon Zamanı (BRZ) basit bir uyaran sonucunda yine basit hareketleri başlatmak için geçen zaman olarak tanımlanırken, seçimli reaksiyon zamanı uyarının cinsine göre istendik hareketin seçilerek başlatılması için gereken zaman şeklinde tanımlanmaktadır. Bilişsel işlem yükü farklılığı sebebiyle BRZ genellikle seçimli RZ'den daha kısadır. Bu çalışmada ölçüm kolaylığı ve pratikliği sebebiyle BRZ ele alınmıştır.

Bu araştırmanın amacı; yazında bahsi geçen (yaş, bilişsel kabiliyet, spor yapma alışkanlığı, sigara kullanma, cinsiyet, müzmin alkol kullanımı, dominant el, boy, kilo, Vücut Kitle Endeksi (VKE) ve görme kusuru) değişkenlerin BRZ üzerindeki etkisini Türkiye'deki üniversite öğrencileri ve öğretim elemanları örnekleminde incelemektir.

## Literatür Taraması

Reaksiyon zamanı insandan insana farklılık gösteren bir kabiliyettir. Dünyada 19<sup>ncu</sup> yüzyılın ortalarından itibaren reaksiyon zamanı ve etkileyen faktörler ile ilgili birçok çalışma yapılmış olsa da ülkemizde gelişim dönemi yaş, spor yapma alışkanlığı, icra edilen farklı spor dalları, uygulanan çeşitli spor programlarının RZ üzerinde etkilerini inceleyen birkaç çalışma bulunmaktadır. RZ'ye belirli bir iş grubunda ve birçok faktörün etkisini ergonomik açıdan inceleyen bir çalışmaya rast gelinmemiştir. İş ortamları hiç de homojen olmayan, farklı hayat stili ve alışkanlıklara ve farklı eğitim seviyelerine sahip, farklı yaş gruplarında bireyleri içinde barındırabilmektedir. Bu kişisel özelliklerin RZ

üzerindeki etkisi işletmelerin hem insan kaynakları yönetimi hem de operasyonel fonksiyonları açısından önem taşımaktadır.

### **Yaş ve Reaksiyon Zamanı**

İnsanları ayırt edici bir özellik olarak RZ, Galton (1885) tarafından başka bazı antropometrik özellikler ile birlikte ele alınmıştır. Sekiz ila seksen yaşlarında 9400 denek üzerinde yapılan bu çalışmanın veri kümesini kullanan Koga ve Morandt (1923) işitsel reaksiyon zamanı ile işitme hassasiyeti, görsel reaksiyon zamanı ile görme hassasiyeti arasında pozitif korelasyon tespit etmiştir. Ayrıca bu çalışma ilerleyen yaşla birlikte reaksiyon süresinin uzamasının daha çok merkezi sinir sisteminden kaynaklandığı ile ilgili ipuçları da içermektedir. İlerleyen yaşın reaksiyon zamanını uzattığını gösteren bulgular Miles (1931), Bellis (1933), Verhaeghen ve Salthouse (1997) tarafından da bildirilmiştir.

Birren ve Fisher (1995) meta-analiz yaptıkları çalışmalarında yüz yıldan fazla bir zaman diliminde yapılmış araştırmaların sonucu olarak RZ'nin yaşlanma ile birlikte yavaşladığı sonucuna varmışlardır. Madden (2001) RZ'yi merkezi sinir sisteminin veri işleme hızının bir ölçüsü olarak nitelendirmektedir. Bu bakış açısı yaşın ilerlemesi ile birlikte oluşan yavaşlamanın sistemik ve genel açıklaması olarak görülebilir. Rabbitt, Osman, Moore ve Stollery (2001) ise bilişsel yaşlanma ile birlikte RZ'deki varyansın arttığını, bu artış ile birlikte ortalama RZ'de nispi bir artışın söz konusu olduğunu yani bilişsel yaşlanmanın temel göstergesinin RZ'nin varyansının yükselmesi olduğunu öne sürmektedir. Bu bulguyu destekler nitelikte Hultsch, MacDonald ve Dixon (2002) yaşlanma ile birlikte deneklerin en iyi %20 reaksiyon zamanı skorlarının değişmediğini ama en kötü %20 reaksiyon zamanı skorlarının arttığını tespit etmiştir. Deary ve Der (2005) uyguladıkları uzun süreli araştırmada 8 yıllık zaman diliminin RZ'nin ortalaması ve varyansını anlamlı bir şekilde arttırdığını tespit etmiştir.

### **Cinsiyet ve Reaksiyon Zamanı**

Der ve Deary (2006) 7000'den fazla yetişkin katılımcıya uygulanmış olan Birleşik Krallık Sağlık ve Yaşam Tarzı Anketi verilerini tekrar analiz ederek; yaşlanma ve cinsiyet farkının RZ üzerindeki etkilerini araştırmış, yaşlanma ile birlikte, özellikle 50li yaşlardan sonra, RZ'nin uzadığını, yaşlanma ile birlikte bayanların hem BRZ hem de seçimli RZ değerlerinde erkeklere göre daha hızlı bir varyans artışı olduğunu bildirmiştir. Seçimli RZ üzerinde cinsiyet farkının etkisini araştıran Adam (2010) ise ortalama RZ'de bayanların erkeklerden daha yavaş olduklarını tespit etmiştir. Pekin Olimpiyatlarına katılan bayan ve erkek sprinterlere ait veriler üzerinde yaptıkları araştırmada Lipps, Galecki ve Ashton-Miller (2011) bayanların RZ'lerinin erkeklere nazaran daha uzun olduğunu tespit

etmişlerdir. İşitsel RZ konusunda erkeklerden daha üstün oldukları ortaya konmuş olmasına (Trune, Mitchell ve Phillips, 1988; Don, Ponton, Eggermont ve Masuda, 1993) ve veri ileten sinir yolu uzunluklarının erkeklere göre genel olarak daha kısa olmasına (Uth, 2005) rağmen ortaya çıkan bu bulgunun sebebinin merkezi olmadığı, sebebini; uzuvlardaki kaslarda bayanların erkeklere nazaran daha sınırlı ölçüde plantarflexor ve izometrik güç üretebilmeleri olabileceği üzerinde durmuştur.

### **Spor ve Reaksiyon Zamanı**

Ghantla, Mehta, Gokhale ve Shah (2012) basketbol oyuncularını ile sağlıklı yetişkin kontrol grubu üzerinde yaptıkları çalışmada basketbolcuların RZ değerlerinin anlamlı düzeyde daha kısa olduğunu tespit etmiştir. Kamuk (2006) ise Hava Harp Okulu öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada BRZ'nin olimpiik spor branşlarında faaliyet göstermeye duyarlı olmadığını fakat birinci sınıfların dördüncü sınıflara göre daha kısa RZ sağladığını ortaya koymuştur. Bu farkı motivasyon seviyesine bağlamıştır. Takım sporları yapan 11 sporcu üzerinde fiziksel egzersizin RZ'nin davranışı üzerine etkisini araştıran Davranche, Audiffren ve Denjean (2006) %90 kapasite ile fiziksel egzersiz esnasında seçimli RZ skorlarının hem ortalamasının hem varyansının hem de doğruluğunun deneklerin dinlenme esnasındaki skorlarından daha iyi olduğunu tespit etmiş ve bu durumun merkezi noradrenerjik aktivasyonun bir sonucu olabileceğini bildirmiştir. Nakamoto ve Mori (2008) basketbol ve beyzbol oynayan üniversite öğrencilerinin RZ değerlerinin sedanter yaşam sürenlere göre daha kısa olduğunu, Kaur, Paul ve Sandhu (2006) ise sporcular, normal insanlar ve diyabet hastaları üzerinde yaptıkları araştırmada; sporcuların seçimli RZ'lerinin normal insanlardan, normal sağlıklı insanlarınkinin ise diyabet hastalarınınkinden daha kısa olduğunu tespit etmişlerdir. Öte yandan RZ'nin egzersiz yapmaya duyarlı olmadığını (McMorris vd., 2000; Lemmink ve Visscher, 2005; Pesce vd., 2007; Lord vd., 2006) veya ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit eden çalışmalar (Snowden vd. 2011) da bulunmaktadır.

### **Bilişsel Yetenekler ve Reaksiyon Zamanı**

Bilişsel yetenekler ve RZ ilişkisini inceleyen Salthouse, (1996, 2000) ve Sliwinski ve Buschke (1999) bu iki değişken arasında anlamlı bir korelasyon tespit etmişlerdir. Fakat bu ilişkinin her iki yeteneği de olumsuz etkileyen yaşlanma faktöründen kaynaklanıyor olabileceğini de belirtmişlerdir. IQ ile hayatta kalma arasında önemli bir ilişki olabileceğini öne süren bazı çalışmalar mevcuttur (Davey Smith vd., 1998; Whalley ve Deary, 2001). Deary ve Der (2005) IQ ile hayatta kalma veya daha uzun yaşama arasındaki ilişkide RZ'nin önemli bir aracı değişken olabileceğini göstermişlerdir. Bu modelde RZ bireyin kendini kazalardan sakınabilme yeteneğini ve genel vücut bütünlüğünü ortaya koyan bir gösterge olarak ele alınmıştır.

### **Sigara Kullanmak ve Reaksiyon Zamanı**

Sigara içmenin RZ üzerindeki etkilerini araştıran bazı çalışmalarda genel itibariyle RZ testi öncesinde nikotin verilen sigara kullanan ve kullanmayan bireylerde RZ'nin kısaldığı görülmüştür. Fakat sigara kullanan bireylerin testten önce sigara içmemeleri sonucunda oluşan nikotin yoksunluğu bu bireylerin RZ'sini arttırmaktadır (Parrot, Garnham, Wesnes ve Pincock, 1996; Froeliger, Gilbert ve McClernon, 2009). Ayrıca kronik sigara kullanıcıların hem görsel hem de işitsel basit RZ'lerinin sigara içmeyenlere göre daha kısa olduğu hususunda bulgular da bulunmaktadır (Afshan vd., 2012).

### **Alkol Alışkanlığı ve Reaksiyon Zamanı**

Alkollü olmanın RZ üzerinde olumsuz etkileri olduğunu bildiren birçok çalışma mevcuttur. (Bkz. Moskowitz ve Fiorentino, 2000; Moselhy, Georgiou ve Kahn, 2001). Yazındaki deneylerin çoğunda alkol alma alışkanlığı olan (sosyal içici) bireylerin BRZ değerleri açısından hiç alkol kullanmayanlardan daha kötü olmadıkları bildirilse de daha karmaşık bilişsel işlem gerektiren seçimli RZ söz konusu olduğunda alkol alma alışkanlığı olan bireylerin daha kötü sonuçlar elde ettiği aktarılmaktadır. Alkollü olmayan sosyal içiciler ile hiç alkol kullanmayan bireylerin seçimli RZ değerlerini inceleyen Zeef, Snel ve Maritz (1998: 307-308) iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir. Waugh vd. (1989) ise sosyal içiciliğin bilişsel performans üzerindeki etkisinin günlük alınan alkol miktarına anlamlı düzeyde duyarlı olduğunu bildirirken, Fox vd. (1995) bilişsel performansın alınan alkol miktarına duyarlı olmadığını tespit etmiştir. Kokavec ve Crowe (1999) ise alkolikler ile sosyal içiciler arasındaki görsel motor hız açısından farklılıkları incelemiş, alkoliklerin sosyal içicilere göre anlamlı düzeyde dezavantajlı olduğunu bulmuştur.

### **Obezite ve Reaksiyon Zamanı**

Literatürde obezite ile sinirsel ve bilişsel performans ve bazı sinirsel rahatsızlıklar arasında olumsuz bazı ilişkilerin varlığını aktaran çalışmalar mevcuttur (Elias vd., 2003; Gustafson vd., 2003; Gustafson vd., 2004). Ayrıca Gunstad vd. (2007) obezitenin motor yetenekleri olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir. Fakat RZ ile obezite arasındaki ilişkiyi inceleyen Gardner vd., (1985), aşırı kilolu bireylerin RZ açısından normal kilolu bireylerden farklı olmadıklarını tespit etmiştir.

### **Dominant El ve Reaksiyon Zamanı**

İnsan beyninin sağ ve sol yarım küreleri farklı görevler üstlenmektedir. Sol yarım küre sözel ve mantıksal, sağ yarım küre ise yaratıcılık, konumlandırma, duygusal hayat ve yüz teşhis etme gibi görevlerden sorumludur. Ayrıca sol yarım küre sağ ele, sağ yarım küre ise sol ele hükmetmektedir.

Yapılan araştırmaların çoğunda sol eli dominant olan bireylerin RZ'sinin daha kısa olduğu tespit edilmiştir (Boulinquez ve Bartélémy, 2000; Bartélémy ve Boulinquez, 2001; 2002). Dane ve Erzurumluoğlu (2003) ise hentbol oyuncularında tatbik ettikleri deneyin sonucunda solak olanların sol el ile görsel RZ değerlerinin solak olmayanların sol el değerlerinden anlamlı düzeyde düşük olduğunu, sağ el RZ değerlerinde ise iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Aynı çalışmada solak olmayan erkek ve bayan oyuncular arasında RZ değerleri açısından anlamlı fark olmasına karşın solak erkek ve bayan oyuncuların RZ değerleri arasında anlamlı bir fark oluşmadığı, genel itibarıyla solak oyuncuların doğuştan kazanılmış bir RZ avantajına sahip oldukları rapor edilmiştir. Bilgisayar faresi kullanılarak yapılan başka bir deneyde de solak olmayan bireylerin sağ ve sol elleri arasında RZ açısından anlamlı fark oluşurken (sağ el ile daha hızlı), solak bireylerin her iki elleri arasında böyle bir fark oluşmadığı bildirilmiştir (Peters ve Ivanoff, 1999).

### **Görme Kusuru ve Reaksiyon Zamanı**

Görme kusurları sıklıkla rastlanan ve görüntüyü gözün arka kısmında toplamaya yardımcı olan çeşitli optik cihazlar ile giderilebilen bir takım rahatsızlıklardır. Bu problem, farklı biçimleri olsa da, göz vücut koordinasyonu yeterli ve doğru görsel bilgiyi veri işleme merkezine ulaştırılmasına engel olmakta ve kötü performansa sebep olmaktadır (McMains, 2010). Kırılma eğer optik olarak düzeltilmez ise flulaşan görüntünün anlamlandırılması için daha fazla işlem zamanı gerekirken bu durum uzak hedeflere nişan alan bireylerin RZ değerlerini olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Seidel, Gray ve Heron, 2005). Görme kusurlarının RZ üzerinde etkisini araştıran deneysel çalışmalar bulunmaktadır. Müller, Stoll ve Schmäl (2003) miyopik görme kusuru bulunan ve göz kusuru olmayan iki deney grubu üzerinde yaptıkları çalışmada uyarıcı ile karşılaşan bireyin göz bebeği (saccadic movement) hareket hızlarını karşılaştırmış, görmek kusuru olan grubun aleyhine anlamlı bir fark tespit etmiş, gözlük kullanıldığında ise bu farkın ortadan kalktığı bildirilmiştir. Öte yandan Deng vd. (2009), yaptıkları deneysel çalışmada, yine göz bebeği hareketinin, kırılma optik olarak düzeltildiğinde, ne aşırı, ne orta seviye ne de düşük seviye miyop olma durumuna anlamlı bir şekilde duyarlı olmadığını rapor etmiştir. Aynı çalışmada yazarlar göz ayak reaksiyon zamanının kırılması optik olarak düzeltilmiş bireylerin görme kusur derecelerine duyarlı olmadığını tespit etmiştir. Bu çalışmada sadece miyop değil, hipermetrop, astigmat, vb. görme kusurlarının hepsi görme kusuru olarak kabul edilmiştir.

## Yöntem

Bu çalışmada icra edilen deneye Ankara'da çeşitli devlet veya vakıf üniversitelerinde okuyan 55 mühendislik öğrencisi ve aynı kurumlarda çalışan 59 öğretim elemanı gönüllü olarak katılmışlardır. Denekler ile ilgili demografik bilgi özeti Tablo 1 ve 2'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Deneklere Ait Demografik Bilgiler (Kesikli Değişkenler)

S.Nu.	Bağımsız değişkenler	f	%	S.Nu.	Bağımsız değişkenler	f	%
1	Statü öğrenci öğretim elemanı	55	48,2	5	Göz Sıfır görme kusurlu	57	50,0
		59	51,8			57	50,0
2	Cinsiyet bayan erkek	35	30,7	6	Spor yapmıyor yapıyor	61	53,5
		79	69,3			53	46,5
3	Sigara kullanmıyor kullanıyor	63	55,3	7	Dominant el sağ el sol el	63	55,3
		51	44,7			51	44,7
4	Alkol kullanmıyor kullanıyor	60	52,6				
		54	47,4				

Jensen ve Hirst (1980: 152-154) tarafından izah edilen ve Eckner, Kutcher ve Richardson (2010) tarafından uygulanan deneye benzer prosedür gerçekleştirilmiştir. Deneklere öncelikle sağ kollarının omuz dirsek arasının vücuda paralel, yere dik; dirsekten ötesinin cepheye doğru yere paralel olarak destek nesnesinin üzerine rahat bir biçimde koymaları ve işaret ve başparmaklarının arasının bir parmak kalınlığında aralık olması söylenmiş ve ölçüm görevlilerince yapılarak gösterilmiştir (Şekil 1).

**Tablo 2.** Deneklere Ait Demografik Bilgiler (Sürekli Değişkenler)

S.Nu.	Bağımsız Değişkenler	N	Valid	Min	Maks	Ortalama	Ortanca	Standart Sapma
1	Yaş	114	114	19	50	29,01	25	8,066
2	Kredi	114	114	1,70	3,82	2,6794	2,64	,57679
3	Boy	114	114	1,40	1,96	1,7277	1,74	,09291
4	Kilo	114	114	43,0	116,0	72,140	72,00	14,9233
5	VKE	114	114	15,94	37,88	24,0014	24,12	3,76355

Daha sonra 15 cm çizgisi işaretlenmiş 30 cm'lik şeffaf, plastik bir cetvel yere dik vaziyette denegin işaret ve başparmağının arasına gelecek biçimde tutulmuş, denekten iki gözü açık biçimde işaretli noktaya bakması istenmiştir. Ardından 5 saniye içinde cetvelin bırakılacağı, o esnada denegin görevinin bırakılan cetveli mümkün olduğu kadar çabuk iki parmağı ile yakalamak olduğu söylenmiştir. Bu bilgiler verildikten ve denegin istendik pozisyonu sağladıktan sonra cetvel serbest düşmeye bırakılmıştır. Denegin cetveli yakaladığı çizgi cm cinsinden kaydedilmiştir. Bu prosedür her el için 10 kez olmak üzere her iki el için tekrar edilmiştir. Görme kusuru nedeniyle gözlük veya lens kullanan denekler bu cihazları çıkarmalarını müteakip deneye tabi tutulmuştur.



**Şekil 1.** Deney düzeneği

Deney ortamı olarak tecrit edilmiş herhangi bir ortam teşkil edilmemiş, mobil haldeki deney aparatı ile sakin, sessiz ve normal oda koşulları altında farklı mekânlarda ölçüm yapılmıştır (ergonomi laboratuvarı, öğretim elemanı odası, asistan odası vb.). Kaydedilen cm cinsinden veri daha sonra serbest düşme formülü (Denklem 1) kullanılarak saniyeye dönüştürülmüş ve araştırmanın bağımlı değişkenlerini hesaplamakta kullanılmıştır (Tablo 3).

$$t = (2h / g)^{1/2} \quad (1)$$

**Tablo 3.** Deney sonucunda el edilen veriler kullanılarak oluşturulan bağımlı değişkenler

S.Nu.	Bağımlı Değişken	Tanımı	Kısaltma
1	BRZ ortalaması	Her bir deneğin her iki eli için toplam 20 BRZ değerinin ortalaması	BRZ ort
2	BRZ standart sapması	Her bir deneğin her iki eli için uygulanan toplam 20 BRZ değerinin standart sapması	BRZ ss

Vücut kitle endeksini (VKE) hesaplamak için ise Denklem 2'de verilmiş olan formül kullanılmış ve deneklerin VKE'leri veri kümesine eklenmiştir.

$$VKE = \text{ağırlık (kg)} / \text{boy (metre)}^2 \quad (2)$$

Deney/ölçüm prosedürünün hemen ardından deneklere kısa bir anket formu takdim edilerek doldurmaları rica edilmiştir. Anket formunda yer alan değişkenler, ölçüm yöntemleri ve veri formu Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Anket formunda yer alan değişkenler

S.Nu.	Bağımsız Değişken	Soru	Değişkenin formu
1	Statü	Göreviniz nedir?	Öğrenci (0), Öğ.El.(1)
2	Yaş	Yaşınız?	Sayısal Sürekli (yıl)
3	Cinsiyet	Cinsiyetiniz	Erkek (2), Bayan(1)
4	Bilişsel kapasite	Lisans kredi ortalamanız nedir?	(0-4) Sayısal Sürekli
5	Sigara kullanımı	Düzenli olarak sigara kullanıyor musunuz?	Evet (2), Hayır(1)
6	Alkol kullanımı	Düzenli olarak alkol kullanıyor musunuz?	Evet (2), Hayır(1)
7	Göz kusuru	Gözlük kullanıyor musunuz?	Evet (2), Hayır(1)
8	Spor alışkanlığı	Düzenli olarak spor yapıyor musunuz?	Evet (2), Hayır(1)
9	Dominant el	Hangi elinizi kullanmayı tercih edersiniz?	Sağ (1), Sol (2)
10	Ağırlık	Kaç kilogramısınız?	Sayısal sürekli (kg)
11	Boy	Boyunuz kaç cm'dir.	Sayısal sürekli (cm)
12	Vücut Kitle Endeksi	F(boy,kilo)	Sayısal sürekli



## Bulgular

Sürekli değişkenlerin ANOVA Genel Doğrusal Model (General Linear Model), Regresyon Analizi öncesinde normal dağılıp dağılmadıklarını görmek için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve yaş dışındaki tüm verinin normal dağıldığı görülmüştür (Tablo 5).

**Tablo 5.** Değişkenlerin Normallik Sınamaları

	Yaş	Kredi	Boy	Kilo	VKE
Kolmogorov-Smirnov Z	<b>2,454</b>	1,044	0,902	0,609	1,096
(p)	<b>0,000</b>	0,226	0,390	0,853	0,181

$H_0$ : Değişken normal dağılmıştır.

$H_s$ : Değişken normal dağılmamıştır

Modelde bulunan sürekli değişkenlere Örneklem Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış, yaş değişkeni hariç diğer değişkenler için  $p > \alpha = 0,05$  olduğundan  $H_0$  hipotezi kabul edilmiştir. Yani, %95 güvenirlilik düzeyinde, bu değişkenlerin normal dağılıma uyduğuna karar verilmiştir. Ancak yaş değişkeninde  $p < \alpha = 0,05$  olduğundan, %95 güvenirlilik düzeyinde  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Kısacası, bu değişken normal dağılmamıştır. Yaş değişkeninin normal dağılmaması şaşırtıcı bir durum değildir. Çünkü deneyin örneklemini öğretim elemanı ve öğrenciler oluşturmakta ve farklı uzaylardan gelmektedir. Bu durum yan yana iki normal dağılıma sebep olmaktadır. Bu değişken ile ilgili Spearman's rho (Spearman Rank) Testi uygulanmıştır (Elliott ve Woodward, 2007: 191-195). Her bir bağımsız değişkenin RZ ort ve RZ ss değerleri üzerindeki etkileri Tablo 6'da sunulmuştur.

**Tablo 6.** Analiz Sonuçları

Bağımsız Değişken/ Uygulanan Test	Bağımlı değişken: RZ ort				Bağımlı değişken: RZ ss				
	R <sup>2</sup>	F	p	İlişkinin yönü	R <sup>2</sup>	F	p	İlişkinin Yönü	
Kesikli	Statü / ANOVA Öğrenci Öğ.El.	0,009	2,023	0,158	+	0,067	9,080	<b>0,003*</b>	-
	Cinsiyet / ANOVA Bayan Erkek	0,003	1,346	0,249	+	0,075	10,156	<b>0,002*</b>	-
	Sigara / ANOVA Kullanmıyor Kullanıyor	-0,007	0,266	0,607	-	0,097	13,177	<b>0,000*</b>	+
	Alkol / ANOVA Kullanmıyor Kullanıyor	0,038	4,425	<b>0,038*</b>	-	0,085	11,451	<b>0,001*</b>	+
	Göz / ANOVA Sıfır Görme kusuru: 1	0,117	16,008	<b>0,000*</b>	-	0,001	,161	0,689	+
	Spor / ANOVA Yapmıyor Yapıyor	0,113	15,418	<b>0,000*</b>	-	0,059	7,014	<b>0,009*</b>	-
	Dominant el/ANOVA Sağ Sol	0,062	8,471	<b>0,004*</b>	-	0,000	,011	0,916	+

Bağımsız Değişken/ Uygulanan Test		Bağımlı değişken: RZ ort				Bağımlı değişken: RZ ss				
		R <sup>2</sup>	F	p	İlişkinin yönü	R <sup>2</sup>	F	p	İlişkinin Yönü	
Sürekli	Kredi / Regresyon	-0,485	0,521	0,991	-	0,000	,042	0,839	-	
	Boy / Regresyon	0,024	0,774	0,381	+	0,007	,774	0,381	+	
	Ağırlık / Regresyon	0,039	4,586	<b>0,034*</b>	+	0,039	4,586	<b>0,034*</b>	+	
	VKE / Regresyon	0,045	5,336	<b>0,023*</b>	+	0,045	5,336	<b>0,023*</b>	+	
	<b>Nonparametrik</b>		<b>R</b>	<b>P</b>		<b>İlişkinin yönü</b>	<b>R</b>	<b>p</b>		<b>İlişkinin Yönü</b>
	Yaş / Spearman's rho	0,125	0,187		+	-0,229	,014*		-	

(\*): Tüm katsayıları  $\alpha=0,05$  anlamlık düzeyinde anlamlıdır.

### Sonuç ve Tartışma

RZ hayatın her alanında gösterilen performans için oldukça önemli bir göstergedir. Yapılan işin hassasiyeti, risk seviyesi, sürati vb. özelliklere göre bireylerin RZ'lerinin önemi değişmektedir. Bu çalışmada Türkiye'de üniversite camiasından denekler üzerinde yapılmış ve yaş, cinsiyet, bilişsel kapasite, sigara ve alkol kullanımı, göz kusuru, düzenli spor yapma alışkanlığı, kullanılan el ve VKE faktörlerinin sağ ve sol el ile tespit edilen BRZ değerleri ortalaması ve bu BRZ değerlerinin standart sapması üzerinde etkisi araştırılmıştır. Yapılan analizde sadece temel faktör etkileri incelenmiş, etkileşimlerin model üzerindeki etkileri kapsam dışında tutulmuştur.

Statü değişkeni denegün öğretim elemanı veya öğrenci olması durumlarını barındırmaktadır. Yapılan analiz sonucunda BRZ ort değişkeninin deneklerin statüsüne duyarsız olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda öğretim elemanları ile öğrencilerin BRZ değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur denebilir. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da öğretim elemanı BRZ'si öğrencilerinkinden daha uzundur. Statü değişkeninin BRZ ss üzerindeki etkisi ise anlamlı ve negatif bulunmuştur. Bu durum öğretim elemanlarının öğrencilere göre deneyi daha çok ciddiye aldıklarını ve ellerinden gelenin en iyisini yapmaya gayret gösterdikleri, kendilerinde benzer çalışmalar yaptığından motivasyonlarının yüksek olduğu; öğrencilerin ise daha az dikkat sarf ederek deneye iştirak ettiklerinin bir göstergesi olabilir.

Cinsiyet değişkeninin BRZ ort ve BRZ ss değerleri üzerindeki etkisi sınıandığında erkek denekler ile bayanlar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu bulgu Adam (2010)'ın bulgularının tersi bir durumdur. Lipps, Galecki ve Ashton-Miller (2011)'in sprinterler (kısa mesafe koşucusu) üzerinde yaptıkları çalışmalarında da erkeklerin BRZ ort değerinin daha kısa olduğu tespit edilmiş, fakat bu durum sinir sisteminin daha yavaş çalışmasına değil, uzuvlardaki kas sistemlerinin daha hızlı güç üretmesinden kaynaklandığı şeklinde yorumlanmıştır. Bayanların genel olarak daha kısa uzuvlara ve vücut boyuna sahip olması doğal olarak daha kısa sinir yolu manasına geldiğinden (Uth, 2005) bizim deneyimizde her iki cinsiyete ait özelliklerin birbirini dengelediği

sonucuna ulaşılabilir. Çünkü bu çalışmada yapılan deney yüksek kas gücü üretimi gerektirmemektedir.

Öte yandan BRZ ss değerinin bayanların lehine olacak şekilde cinsiyete duyarlı olduğu görülmüştür. Bu sonuç en azından bu çalışmanın örneklemini için bayanların BRZ değerlerinin erkeklere nazaran daha tutarlı olduğu tezini destekler durumdadır. Yazındaki bazı çalışmalarda bayanların özellikle ileri yaşlarda erkeklerden daha hızlı biçimde BRZ ss değerlerinin yükseldiğini bildirilmiştir (Der ve Deary, 2006). Bu araştırmanın örneklemini ileri yaşlarda kişileri içermediğinden bulguların farklılık göstermesi normal kabul edilebilir.

Sigara kullanan bireylerin BRZ ort'larının kullanmayanlara göre daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı olmasa da Afshan vd. (2012)'nin tespitinin aksi yönündedir. Afshan vd. (2012) icra ettikleri deneyin sonuçlarını yorumlarken sadece oküler iç basıncın kronik sigara tiryakilerinde sigara kullanmayanlara göre daha yüksek olduğunu bu durumun görsel reaksiyon zamanını kısalttığı şeklinde yorumlamışlardır. Bu yorumu destekleyen başka çalışmalar da mevcuttur (ör. Gillian Leigh, 1977). Uzun zaman sigara kullanmış olan kronik sigara tiryakilerinin nikotin yoksunluğu esnasında RZ değerlerinde bir artış olması, nikotin aldıktan sonra RZ değerlerinin kısılması bağımlılık yapan uyarıcı etkinin bir sonucu olarak anlamlı olabilir. Fakat hiç sigara kullanmamış bireylerin RZ konusunda sigara bağımlılarının gerisinde kalması çok da anlamlı görülmemektedir. Sigaranın nikotinin haricinde de birçok zararlı kimyasal madde ihtiva ediyor olmasının uzun zamanda sinir, dolaşım ve kas sistemlerine vermiş olabileceği hasar da göz önüne alınırsa bu konunun daha uzun soluklu klinik deneylere muhtaç olduğu söylenebilir. Bu çalışmada ayrıca kronik sigara tiryakilerinin BRZ ss'leri sigara kullanmayan bireylerinki ile karşılaştırılmıştır. Sigara tiryakisi olan bireylerin BRZ ss'lerinin sigara içmeyenlere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. BRZ ss'nin yüksek olması en az BRZ ort kadar önemli bir konudur. BRZ'si tutarsız kişilerin iş ve özel yaşamlarında kaza ve tehlikelere maruz kalma riskinin daha yüksek olabileceği söylenebilir.

Bu çalışmada alkollü kişilerin BRZ'si değil, alkol alışkanlığı olan fakat deney esnasında alkollü olmayan kişilerin BRZ'si ile hiç alkol almayanları karşılaştırılmış, alkol alma alışkanlığı olan bireylerin BRZ ort'larının hiç alkol almayanlara göre anlamlı düzeyde daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan aynı değişkenin BRZ ss üzerindeki etkisinin tam ters yönde ve anlamlı olduğu görülmüştür. Yani, alkol kullanan bireylerin ortalama BRZ'leri alkol almayanlardan daha kısa olsa da BRZ ss söz konusu olduğunda hiç alkol almayan kişilerin daha avantajlı olduğu görülmüştür. Alkol alma alışkanlığının başta sindirim sistemi olmak üzere sinir ve dolaşım sistemlerine çeşitli zararlar verdiği bilinmektedir. Alkol alma alışkanlığı olan bireylerin avantajlı BRZ ort değerine sahip olmaları beklendik bir durum değildir. Burada kısa BRZ ort sergileyen bireylerin başka değişkenlerin

etkileşimi ile bu sonuçları elde edebileceği ihtimali üzerinde durulmalıdır. Alkol almayan bireylerin daha küçük BRZ ss yakalamaları ise beklendik bir durumdur. Yazında deney esnasında alkollü olan bireylerin RZ değerlerinin hem RZ ort hem de RZ ss açısından kötüleştiğini bildiren araştırmalar bulunmaktadır.

Göz kusuru olan bireylerin BRZ'si kusurun ne olduğuna bakılmaksızın gözlük veya lens kullanmadan yapılan ölçüm ile gözleri sıfır olan bireylerin BRZ'si ile karşılaştırılmıştır. Göz kusuru olan bireylerin BRZ ort'u göz kusuru olmayanlara göre anlamlı düzeyde daha kısa bulunmuştur. Bu bulgu yazınla uyumlu değildir. Öte yandan, BRZ ss söz konusu olduğunda göz kusuru olanların anlamlı düzeyde dez avantajlı oldukları görülmüştür. Göz kusuru bulunan kişilerin çok alışkın ve bağımlı oldukları gözlük veya lensleri olmadan deneye tabi olmaları üzerlerinde sıradışılığın verdiği bir baskı ve kaygı yaratmış olabileceğinden, deneyi daha fazla ciddiye alarak özel bir çaba gösterme arzusu yaratmış olabileceği düşünülmektedir. Aynı değişkenin RZ ss üzerindeki etkisi ise anlamlı düzeyde ama ters yönde ve yazınla uyumlu bulunmuştur. Kaygı ve baskı ile performansını artırmaya gayret sarf eden bireylerin tüm denemelerde bu performansı gösteremedikleri anlaşılmaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda bu deneyin farklı göz kusurları olan bireyler için ayrı ayrı kurgulanmış bir deney ile ele alınmasının daha faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Sporcuların RZ'leri ile ilgili yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada ise sporcular değil düzenli ve sağlık için spor yapan normal bireyler ile hiç spor yapmamayı tercih eden bireyler arasında RZ bağlamında bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Sağlıklı bir yaşam için düzenli spor yapan bireylerin sedanter hayatı tercih edenlere göre anlamlı düzeyde daha kısa BRZ ort değerine sahip oldukları bu avantajın BRZ ss için de geçerli olduğu tespit edilmiştir.

Solak bireylerin diğerlerine göre farkları tarih boyunca birçok araştırmaya konu olmuştur. Bu çalışmada solakların diğerlerinden anlamlı düzeyde daha kısa BRZ ort'a sahip olduğu görülmüştür. Deneyde RZ ort değişkeni sağ el ile 10, sol el ile 10, toplam 20 deneyin ortalaması alınarak belirlenmiştir. Sol elleri ile daha kısa BRZ'ye sahip olan solaklar, sağ el ile de diğerlerinin gerisinde kalmadıklarından olsa gerek (Dane ve Erzurumluoğlu, 2003) BRZ ort açısından avantajlı oldukları söylenebilir. Fakat solak deneklerin BRZ ss'leri ile diğerlerinininki arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu konu derinlemesine çalışma gerektiren bir konu olabilir.

Yaş değişkeninin RZ ort ve RZ ss değişkenini arttırdığı yönündeki bulguların aksine bu çalışmada RZ ort değişkeninin yaşa duyarlı olmadığı RZ ss değişkeninin ise yaşla birlikte anlamlı biçimde azaldığı bulunmuştur. Yazındaki çalışmaların birçoğunda gençler ve ileri yaşlardaki bireylerin performansının karşılaştırıldığı dikkate alındığında bu çalışmada uygulanan deneyde ileri yaşlarda denekler olmadığı (ort=29,3; min=19; maks=50) için ilişkinin anlamlı çıkmadığı düşünülebilir. Çünkü performans düşmesi 50li yaşlardan sonra ölçülebilir hale gelmektedir (Der ve

Deary, 2006). BRZ ss'deki azalmanın sebebinin ise yaşça daha büyük olan öğretim elemanlarının deneyi daha fazla ciddiye almaları ve hazır bulunuşluk seviyelerinin yüksek olması olabileceği değerlendirilmektedir.

Bilişsel kabiliyetler ile RZ arasında anlamlı bir ilişki olduğunu iddia eden çalışmalarda genellikle IQ skorları kullanılmış ve RZ ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Salthouse, 1996; 2000; Sliwinski ve Buschke, 1999). Bu çalışmada ise bireylerin uzun vadeli bilgi işleme performansını daha kapsayıcı biçimde gösterebileceği düşünülerek lisans kredi ortalaması ele alınmıştır. Lisans kredi ortalamasının ne BRZ ort'u ne de BRZ ss'yi anlamlı düzeyde etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun üç sebebi olabilir; birincisi mevcut eğitim öğretim sistemimizin ölçmedeki tutarsızlığı, lisans kredi ortalamasının bilişsel yetenekleri temsil edecek bir gösterge olmaması veya bilişsel yeteneklerin RZ üzerinde etkisi olmamasıdır.

Bireylerin boyları vücut ve uzuv uzunlukları ile doğru orantılıdır. Yani boyu uzun olan bireylerin sinir yolu daha uzun olur ve bu uzun yolu bir elektrik sinyalinin kat etmesi kısa yola göre daha uzun zaman alacaktır (Uth, 2005). Bu yaklaşımı test etmek amacıyla boy değişkenininin BRZ ort ve BRZ ss üzerindeki etkisi incelenmiş, boyun her iki gösterge için de anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu sonuç teori ile uyumlu değildir. Denek grubu içinde genel itibariyle çok kısa ve çok uzun bireyler bulunmadığı (Ort= 1,7277, SS= 0,09291 Min=1,40 ve Maks=1,96) göz önüne alındığında bahse konu bağımlı değişkenler üzerinde anlamlı bir fark yaratacak kadar geniş bir entropi yakalanamamış olabilir. Yani boyları birbirine çok yakın denekler arasındaki BRZ farkını ölçebilecek hassaslıkta bir cihaz kullanılmadığından ötürü bu sonuç elde edilmiş olabilir. Bu deneyin daha hassas ölçüm cihazları ile yapılması önerilebilir.

Gardner vd., (1985) tarafından fazla kilo ile RZ arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiş olsa da obezitenin motor yetenekleri olumsuz etkilediğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (örn.: Gunstad vd., 2007). Bu çalışmada deneklerin vücut ağırlığı ile BRZ ve BRZ'nin standart sapması arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Kilosu fazla olan bireylerin hem BRZ ort'ları hem de BRZ ss'leri kilosu az olanlara kıyasla daha fazla yani dezavantajlı bulunmuştur. VKE'deki durum da kilo ile aynıdır. VKE boy ve ağırlık değerleri ile elde edilen ve boya uygun kilo aralığını tespit eden bir değişken olduğundan obezitenin kabul gören bir göstergesidir. VKE'nin BRZ ort ve BRZ ss ile ilişkili olması beklendik bir bulgudur.

İş hayatında üstlenilen görevler ne olursa olsun iş görenlerin atikliği hem sistemlerin hem de personelin bekası için oldukça önemli bir göstergedir. Atiklik hem uyarı algılama, veriyi işleneceği noktaya iletme, veri/bilgi işleme ve karar verme, ilgili organa komutu iletme ve görevin yerine getirilmesi için harekete geçme aşamalarının toplamında emsallerinden daha hızlı olma durumudur. Bu kavram için yazında sıklıkla kullanılan ölçü ise reaksiyon zamanıdır. Reaksiyon zamanı kısa olan

iş görenler birçok iş kolunda özellikle tercih edilmektedir. Bu çalışma hangi kişisel özellikler ve alışkanlıklara sahip bireylerin reaksiyon zamanı açısından daha avantajlı olabileceği konusunda ipuçları vermektedir. Özellikle personel seçimi ve değerlendirmesi, insan kaynakları yönetimi süreçlerinde faydalı olabileceği değerlendirilmektedir.

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle deney klinik şartlarda veya tüm dışsal değişkenlerden tecrit edilmiş bir laboratuvar ortamında gerçekleştirilmemiştir. Bu durum ölçme hatalarına ve kontrol edilemeyen bazı değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerine sebep olmuş olabilir. Araştırma üniversite öğretim elemanları ve öğrencilerinden oluşan bir örneklem üzerinde yapılan deneye dayanmaktadır. Belirli bir zaman noktasında ölçülmüş kesit veri ile olasılıksal sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmanın bulgularına dayalı olarak genelleme yaparken bu sınırlılıklar mutlaka dikkate alınmalıdır.

### Kaynaklar

- Adam J.J. (1999) Gender differences in choice reaction time: evidence for differential strategies, *Ergonomics*, 42(2): 327-335.
- Afshan A., Bhutkar M.V., Reddy R., Patil R.B. (2012) Effect of chronic cigarette smoking on intraocular pressure and audio-visual reaction time, *International Journal of Biological and Medical Research*, 3(2): 1760 – 1763.
- Barthélémy S. ve Boulinguez P. (2001) Manual reaction time asymmetries in human subjects: the role of movement planning and attention, *Neuroscience Letters*, 315(1), 41-44.
- Barthélémy S. ve Boulinguez P. (2002) Orienting visuospatial attention generates manual reaction time asymmetries in target detection and pointing, *Behavioral Brain Research*, 133(1), 109-116.
- Bellis C.J. (1933) Reaction time and Chronological Age, *Proceedings of The Society for Experimental Biology and Medicine*, 30, 801-803.
- Birren J.E. ve Fisher L.M. (1995) Aging and Speed of Behavior: Possible Consequences for Psychological Functioning, *Annual Review of Psychology*, 46:329-53.
- Boulinguez P. ve Barthélémy S. (2000) Influence of the movement parameter to be controlled on manual RT asymmetries in right-handers. *Brain and Cognition* 44(3): 653-661.
- Dane S. ve Erzurumluoğlu A. (2003) Sex and handedness differences in eye-hand visual reaction times in handball players, *International Journal of Neuroscience*, 113(7), 923-929.
- Davey Smith G., Hart C., Hole D., MacKinnon P., Gillis C., Watt G., Blane D. ve Hawthorne V. (1998) Education and occupational social class: Which is the more important indicator of mortality risk? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 52, 153–160.
- Davranche K., Audiffren M. ve Denjean A. (2006) A distributional analysis of the effect of physical exercise on a choice reaction time task, *Journal of Sports Sciences*, 24(3), 323-329.
- Deary I.J, ve Der G. (2005) Reaction time explains IQ's association with death. *Psychological Science*, 16, 64–9.
- Deng J., Bao J., Xu J., vd. (2009) The study of the effect of myopia correction on eye-foot reaction time, *Chinese Journal of Optometry & Ophthalmology*, [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTotol-ZXYK200902006.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotol-ZXYK200902006.htm), Son erişim tarihi: 12 Temmuz 2012.
- Der G. ve Deary I.J. (2006) Age and Sex Differences in Reaction Time in Adulthood: Results From the United Kingdom Health and Lifestyle Survey, *Psychology and Aging*, 21(1), 62–73.

- Don M., Ponton, C.W., Eggermont, J.J. ve Masuda, A. (1993) Gender differences in cochlear response time: an explanation for gender amplitude differences in the unmasked auditory brain-stem response. *Journal of the Acoustical Society of America*, 94, 2135–2148.
- Eckner J.T., Kutcher, J.S., Richardson J.K. (2010) Pilot Evaluation of a Novel Clinical Test of Reaction Time in National Collegiate Athletic Association Division I Football Players, *Journal of Athletic Training*, 45(4),327–332.
- Eissfeldt H., Heil M.C. ve Broach D. (2002) *Staffing the ATM System: The Selection of Air Traffic Controllers*, Ashgate Publishing Limited.
- Elias M, Elias P, Sullivan L, Wolf P. ve D'Agostino R. (2003) Lower cognitive function in the presence of obesity and hypertension: the Framingham heart study, *International Journal of Obesity*, 27, 260- 268.
- Elliott A.C. ve Woodward W.A. (2007) *Statistical analysis quick reference guidebook: With SPSS examples*, Sage Publications Ltd., USA.
- Fox A.M., Michie P.T., Coltheart M. ve Solowij N. (1995) Memory functioning in social drinkers: a study of event-related potentials. *Alcohol and Alcoholism* 30, 303–310.
- Froeliger, B., Gilbert D.G. and McClernon F.J. (2009) Effects of nicotine on novelty detection and memory recognition performance: double-blind, placebo-controlled studies of smokers and nonsmokers. *Psychopharmacology*, 205(4), 625-633.
- Galton F. (1885) On the anthropometric laboratory at the late International Health Exhibition. *Journal of the Anthropological Institute*, 14(205-21), 275-287.
- Gardner RM, Maes JL, Sandoval Y. ve Dalsing S. (1985) Effects of distraction and task complexity on reaction time in obese persons, *Perceptual & Motor Skills*, 61(3 Pt 1), 855-61.
- Ghuntla, T.P., Mehta, H.B., Gokhale, P.A. ve Shah, C.J. (2012) A Comparative Study of Visual Reaction Time in Basketball Players and Healthy Controls, *National Journal of Integrated Research in Medicine*, 3(1), 49-51.
- Gunstad J., Paul, R.H., Cohen, R.A., Tate, D.F., Spitznagel, M.B. ve Gordon, E. (2007) Elevated body mass index is associated with executive dysfunction in otherwise healthy adults, *Comprehensive Psychiatry*, 48, 57– 61.
- Gustafson D., Lissner L., Bengtsson C., Bjorkelund C. ve Skoog I. 2004. A 24- year follow-up of body mass index and cerebral atrophy, *Neurology*, 63:1876- 1881.
- Gustafson D., Rothenberg E., Blennow K., Steen B. ve Skoog I. (2003) An 18-year follow-up of overweight and risk of Alzheimer disease, *Archives of Internal Medicine*, 163:1524-1528.
- Hultsch D.F., MacDonald S.W.S., Hunter M.A., Levy-Bencheton J. ve Strauss E. (2000) Intraindividual variability in cognitive performance in older adults: Comparison of adults with mild dementia, adults with arthritis, and healthy adults. *Neuropsychology*, 14, 588–598.
- Jensen J.R. ve Hirst C.C. (1980) *Measurement in Physical Education and Athletics*, McMillan Publishing, New York, USA.
- Kamuk Y.U. (2006) Hava Harp Okulu'nda Öğrenim Görmekte Olan Savaş Pilotu Adaylarının Basit Reaksiyon, Seçimli Reaksiyon ve Ayırt Edici Reaksiyon Zamanlarının Ölçme ve Değerlendirilmesi Yöntem Çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaur P., Paul M. ve Sandhu J.S. (2006) Auditory and visual reaction time in athletes, healthy controls, and patients of type 1 diabetes mellitus: A comparative study, *International Journal of Diabetes in Developing Countries*, 26 (3), 112-115.
- Koga Y. ve Morandt, G. (1923) On the degree of association between reaction times in the case of different senses. *Biometrika*, 1(5), 346-372.
- Kokavec A. ve Crowe S.F. (1999) A Comparison of Cognitive Performance in Binge Versus Regular Chronic Alcohol Misusers, *Alcohol and Alcoholism*, 34(4), 601-608.
- Lehto, M.R. & BUCK, J.R., 2008. *Introduction to Human Factors and Ergonomics for Engineers*, Lawrence Erlbaum Associates, Taylor & Francis Group, Newyork.

- Leigh G., Tong J.E. ve Campbell J.A., (1977) Effects of Ethanol and Tobacco on divided Attention, *Journal of Studies on Alcohol*, 33(7), 1233-1239.
- Lemmink K. ve Visscher C. (2005) Effect of intermittent exercise on multiple-choice reaction times of soccer players. *Perceptual and Motor Skills*, 100(1), 85-95.
- Lipps D.B., Galecki A.T. ve Ashton-Miller J.A. (2011) On the Implications of a Sex Difference in the Reaction Times of Sprinters at the Beijing Olympics. *PLoS ONE* 6(10), e26141. doi:10.1371/journal.pone.002614.
- Lord S., Matters R.B., St George R., Thomas M., Bindon J., Chan K., Collings A. ve Haren L. (2006) The effects of water exercise on physical functioning in older people. *Australasian Journal on Ageing* 25(1), 36-42.
- Madden D.J. (2001) Speed and timing of behavioural processes, *Handbook of the psychology of aging* (5th ed.) Hazırlayanlar: Birren J.E. ve Schaie K.W., Academic Press, USA.
- McMains M. (2010) Efficient Visual Skills & Contact Sports - Gaining The Upperhand On Your Opponents, *Vision Learning Center*, <http://www.visionlearningcenter.com/index.php?id=204>, Son erişim tarihi: 12 Temmuz 2012.
- McMorris T., Sproule J., Draper S. ve Child R. (2000) Performance of a psychomotor skill following rest, exercise at the plasma epinephrine threshold and maximal intensity exercise. *Perceptual and Motor Skills*, 91(2), 553-563.
- Miles W.R. (1931) Measures of certain human abilities throughout the life span. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 17, 627-633.
- Moselhy H.F., Georgiou G ve Kahn A. (2001) Frontal lobe changes in alcoholism: a review of the literature. *Alcohol and Alcoholism*, 36:357-368.
- Müller C., Stoll W., Schmäl F. (2003) The effect of optical devices and repeated trials on the velocity of saccadic eye movements, *Acta Otolaryngol*, 123(4), 471-476.
- Nakamoto H. ve Mori S. (2008) Sport-specific decision-making in a go/no go reaction task: difference among nonathletes and baseball and basketball players, *Perceptual and Motor Skills*, 106(1), 163-171.
- Parrot A.C., Garnham, N.J., Wesnes, K. ve Pincock, C. (1996) Cigarette Smoking and Abstinence: Comparative Effects Upon Cognitive Task Performance and Mood State over 24 Hours, *Human Psychopharmacology*. 11, 391-400.
- Pesce C., Tessitore A., Casella R., Pirritano M. ve Capranica L. (2007) Focusing on visual attention at rest and during physical exercise in soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 25(11), 1259-1271.
- Peters G.A. and Peters B.J. (2006) *Legal Issues in Occupational Ergonomics*, *The Occupational Ergonomics Handbook* (2nd Ed.) Fundamentals and Assessment Tools for Occupational Ergonomics, Hazırlayanlar: Marras W.S. ve Karwowski W., Taylor & Francis Group, USA.
- Rabbitt P., Osman P., Moore B. ve Stollery B. (2001) There are stable individual differences in performance variability, both from moment to moment and from day to day. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54, 981-1003.
- Salthouse T.A. (1996) The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103, 403-428.
- Salthouse T.A. (2000) Aging and measures of processing speed, *Biological Psychology*, 54, 35-54.
- Seidel D., Gray L.S. ve Heron G. (2005) The Effect of Monocular and Binocular Viewing on the Accommodation Response to Real Targets in Emmetropia and Myopia, *Optometry & Vision Science*, 82 (4), 279-285.
- Sliwinski M., ve Buschke, H. (1999) Cross-sectional and longitudinal relationships among age, cognition, and processing speed. *Psychology and Aging*, 14, 18-33.
- Snowden M., Steinman L., Mochan, K., Grodstein F., Prohaska T.R., Thurman D.J., Brown D.R., Laditka J.N., Soares J., Zweiback D.J., Little D. ve Anderson L.A. (2011) The effect of exercise on cognitive performance in community-dwelling older adults: Review of



- intervention trials and recommendations for public health practice and research. *Journal of the American Geriatric Society*, 59(4), 704-716.
- Trune D.R., Mitchell C. ve Phillips D.S. (1988) The relative importance of head size, gender and age on the auditory brainstem response, *Hearing Research*, 32, 165-174.
- Uth N., 2005. Anthropometric comparison of world-class sprinters and normal populations. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4, 608-616.
- Verhaeghen P. ve Salthouse T.A. (1997) Meta-analyses of age-cognition relations in adulthood: Estimates of linear and nonlinear age effects and structural models. *Psychological Bulletin*, 122, 231-249.
- Waugh M., Jackson M., Fox G.A., Hawke S. H. ve Tuck R.R. (1989) Effect of social drinking on neuropsychological performance, *British Journal of Addiction*, 84, 659-667.
- Whalley L.J. ve Deary I.J. (2001) Longitudinal cohort study of childhood IQ and survival up to age 76, *British Medical Journal*, 322, 819-822.
- Zeef E., Snel, J. ve Maritz B.M. (1998) Selective Attention and Event Related Potentials in Young and Old Social Drinkers, Nicotine, caffeine and social drinking : behaviour and brain function, Hazırlayanlar: Jan Snel J. ve Lorist M.M., Harwood Academic Publishers, Amsterdam, 16'ncı Bölüm, 301-314.

### Extended English Abstract

Reaction time is considered as an important measure that affects performance of an individual both in business and private life. Especially, reaction time, which can be defined as a period of time being required for giving appropriate responses to the perceived stimuli, is an important factor in terms of health and safety at work and also efficiency of organization. Moreover, reaction time is regarded as an important factor in product and system design. In this study, an experiment is designed to reveal the factors that affect simple reaction time. The effects of (discrete / continuous) variables such as age, height, weight, gender, sight defects, smoking and alcohol use, regular habits of sports and academic achievement on reaction time of individuals are investigated. Participants of the experiment are faculty members (N=59) and university students (N=55).

We do not trace any significant reaction time difference between faculty members and university students ( $p=0.158$ ). This finding is not compatible with the findings in the literature. Faculty members are older than students. Thus, it is expected that faculty members' mean simple reaction time score should be higher than students. Besides, the variance of simple reaction time scores of faculty members is unexpectedly found to be less than that of students ( $p=0.003$ ). We may say that faculty members may behave more seriously and paying more attention than students and this attitude may make their performance better. Contrary to findings in the literature we find that mean simple reaction time score is insensitive to gender ( $p=0.259$ ) while the variance of simple reaction time is significantly higher in males than females ( $p=0,002$ ). It is interpreted that females' consistent simple reaction scores may be caused by their shorter body dimensions and in parallel shorter ways of signal traveling paths between mind and extremities.

Mean simple reaction time of smokers is found to be lower than non-smokers in contrast with the literature. But variance of simple reaction time of smokers is higher than non-smokers. The same condition is also found for the habitual alcohol drinkers and teetotaler participants. Smoker and habitual alcohol drinkers perform better than teetotaler and non-smoker in terms of average simple reaction time but worse in terms of variance of simple reaction time. We may say that these two habits worsen reaction time consistency of humans which is very important for work safety and efficiency.

Sight defected participants perform better than zero eyed ones in terms of average simple reaction time but worse in terms of variance of simple reaction time.

The participant practicing sports (amateurs) in a regular way shows better performance than sedentary ones in terms of both average and variance of simple reaction time.

Left handed participants show almost same performance with their both hands in terms of average and variance of simple reaction time. Right handed participants perform better with their right hands. So, overall performance of left handed participants is found to be better than right handed participants in terms of average simple reaction time but both groups show almost same performance in terms of the variance of simple reaction time.

Although literature tells us that average and variance of simple reaction time increase with the age of the participants we find that average simple reaction time is insensitive to age and variance of it decreases with increasing age of the participants. In this experiment we conduct a group of participants with the average age of 29.3 years (min=19; max=50). This population does not include the much older people. Literature also reports that the worsening of simple reaction time occurs with ages beyond 50 years old. The range of age variable of the population may not be enough to distinguish the difference in terms of simple reaction time. This finding is also related with the analysis mentioned above distinguishing the difference between faculty members and university students. The enthusiasm of faculty members in the experiments may be the noise factor making the results biased on faculty members' behalf.

In the literature IQ test results are generally employed as a variable representing cognitive capacity of the participants. Here we used bachelor degree GPA scores as a measure for cognitive capacity since it contains longitudinal performance indicators of the participants. But we see that average and variance of simple reaction time are not sensitive to this variable at least for this population. This can be explained in the ways. The present evaluation methods of higher education may not be a good indicator for cognitive capacity or average and variance of simple reaction time are not affected by cognitive capacity.

We also find that the height of the participant does not affect the performance of both average and variance values of simple reaction time contrary to the findings in the literature. The participant of our experiment is almost average height individuals (mean= 1.7277 m; SD= 0.09291 Min=1.40 m; Max=1.96 m). The limited range of this variable may not be enough to scrutinize the effect of height on simple reaction time.

The body mass index is investigated in terms of simple reaction time performance. A significant and worsening impact on average and variance of simple reaction time is diagnosed. This finding is parallel with the literature. Obesity should be evaluated as harmful not only for the general health of individuals but also for agility and reaction capability.

In every occupational position the survivability of employees is a factor associated with the cognitive and physical agility of individual. Reaction time as a measure is widely used for this phenomenon in the literature. Individuals with short and consistent reaction time scores are given preference in many industries. This research is valuable since it contains the literature of reaction time concept and the analyses revealing the impacts of personal and habitual characteristics on simple reaction time performance.