

# 2D:4D Parmak Uzunlukları Oranı İle Kişilerin Sayısal-Sözel Dallara Yatkınlıkları Arasındaki İlişkinin Uzman Sistem İle Tespiti

## (Determination of the Relation between the People's 2D:4D Finger Lengths' Rate and People's Bent to Mathematical and Social Branches Using Expert System)

Betül CEBE<sup>1</sup> Asaf VAROL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hitit Üniversitesi, [betulcebe@hitit.edu.tr](mailto:betulcebe@hitit.edu.tr)

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi, [varol.asaf@gmail.com](mailto:varol.asaf@gmail.com)

### Özetçe

Parmak uzunluklarının kişisel davranışlara ve kişilerin yatkın olabileceği mesleki alanlar üzerindeki etkisi, gelişmekte olan bir araştırma çalışmasıdır. Bu deneysel çalışmada, 124 deneğin (70 kadın – 54 erkek) sol ve sağ avuç içlerinin sayısal resimleri çekilmiştir. Analiz sonucunda  $p < 0,05$  dikkate alınarak, sağ el ile sayısal ve eşit ağırlık parametreleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen bulgulara bağlı olarak; kişilerin sayısal, sözel ve eşit ağırlık alanlarına yatkınlıkları hakkında bilgi veren bir uzman sistem tasarlanmıştır. Bu sistem, bu üç farklı alanda (sayısal, sözel, eşit ağırlık) kişilerin kabiliyetleri hakkında bir ön sezgi sağlayabilir, kendileri için uygun eğitim alanlarının belirlenmesine katkı verebilir ve hatta çalışanlarını seçmesinde işverenlere yardımcı olabilir.

**Anahtar Sözcükler:** Tıp Bilişimi, Uzman Sistem, 2D:4D Parmak Uzunlukları Oranı.

### Abstract

The length of the fingers' reflection on personal behavior and inclination to an area of concentration is an emerging research study. In this experiment, digital pictures of left and right palms of 124 subjects (70 women – 54 men) were taken. Selecting  $p < 0.05$ , a strong correlation between quantitative and equally-weighted parameters were found from the right hand of subjects. Based on this outcome, an expert system is designed to provide information about tendency to quantitative, verbal or equally-weighted concepts of people. This system would provide insights about person's ability in those three

different areas (quantitative, verbal, and equally-weighted concepts) and help them to choose a major for their education and also will help employers during the selection of their employees.

**Keywords:** Medical Informatics, The Expert System, 2D:4D Finger Length Rate.

### 1. Giriş

Yetenek baz alınan herhangi bir işin aynı özneliklere sahip farklı kişiler tarafından yapıldığında birinin diğerine oranla daha yüksek verimle tamamlaması olarak tanımlanabilir [1]. Dünya yüzeyinde sayısız yetenek ve bu yeteneklerini çeşitli şekilde geliştirmiş olan milyonlarca canlı bulunmaktadır. Bununla beraber yatkınlık da yeteneklerin gelişmesinde altyapı sağlamaktadır. Örnek vermek gerekirse bir insan yavrusu bir primat (iri beyinli yüksek memeliler) yavrusuna oranla iki ayak üzerinde yürümeye daha yatkındır. Aynı zamanda bu yatkınlığının çerçevesinde insan yavrusu çok hızlı koşmak gibi bir yetenek geliştirebilmektedir.

Yatkınlık veya yetenek kavramları doğuştan gelen birer özellik olarak varsayıldığından, dayanak olarak alınabilecek tek bilim dalı genetik olmaktadır. Genetiğin anne karnından itibaren bireyin oluşum aşamalarında kişiye kodlandığı bilindiğinden, geliştirilebilecek potansiyel yetenekler de tam bu esnada kişide oluşmaktadır. Aynı zamanda fiziksel görünüşündeki temel yapı taşları da kişide bu dönemde oluşmaktadır. Örneğin renkli gözlü olma, saç rengi veya vücuttaki testosteron seviyesi gibi değişkenler anne ve babanın baskın ve çekinik

genlerinin birbirlerine oranlanması sonucu belirlenmektedir.

Parmak uzunluklarının birbirine oranı anne karnında belirlendiği andan sonra ne adölesan dönemde ne de yetişkin dönemde değişmediği, araştırmalar sonucunda belirlenmiştir [2]. Bununla beraber eldeki işaret parmağın yüzük parmağına oranı, kandaki testosteron ile negatif yönde ilişkilidir [3]. Bu iki temel bilgiye dayanarak bireyin kaç yaşında olursa olsun anne karnında maruz kalmış olduğu hormonal etki belirlenebilir ve bireyin yaşantısındaki yetenek, yatkınlık ve ataletliği ölçümlenebilir. Bu bilgiler ışığında birçok farklı çalışma yapılmıştır. Bunlara örnek olarak;

- Parmak uzunluğuna bakılarak kişinin psikolojik durumunun belirlenmesi [4,5],
- İşaret parmağının yüzük parmağına oranına bakılarak kişilerin spora yatkınlıklarının belirlenmesi [6,7],
- Parmakların birbirine oranına bakılarak kanser veya kalp krizi geçirme riskinin ilişkisinin belirlenmesi [4,8],
- Parmakların birbirine oranına bakılarak bireyin cinsel tercihi vs. gibi birçok çalışma araştırmacılar tarafından yapılmaktadır [4].

Son yıllarda tıp alanı ile bilişim teknolojilerinin birçok ortak kullanım alanı olduğu bilinmektedir. Tıp bilişimi; tıp, bilişim teknolojileri ve farklı disiplinlerinin keşiştiği bir yerde bulunmaktadır [9]. Tıp bilişiminin amacı; insan sağlığı için koruyucu ve tedavi edici sağlık hizmeti sunmak, teknoloji ile donatılmış hastaneleri çağdaş bir anlayışla yönetmek, sağlık sorunlarını tespit ederek çözüm üretmek, sağlık alanına bilişim sektörünü uyarlayacak gerekli personeli yetiştirmektir [10]. Tıp alanında bilişim teknolojilerinin kullanımı; ders notlarının elektronik ortamda kayıt altına alınması, sanal gerçeklik, uzaktan robotlara erişim ve çok riskli ve karmaşık bir ameliyatın güvenilir, gerçekçi olarak yapılması gibi geniş bir aralıkta gerçekleşmektedir [11]. Bu bilişim uygulamalarından biri de hekime yardımcı olan ve ön elemeyi yaparak hastalık tanımlarını daraltan uzman sistemlerdir [11].

Uzman sistem; gerçek kişilerin uzman oldukları alanlardaki bilgileri doğrultusunda oluşturulan yazılımlardır [12]. Bu yazılımlar, hangi alanda yazılmış ise o alandaki problemi çözümleyen,

oluşumuna bağlı olarak bir iş dizini öneren programlardır [12]. Uzman sistemler sayesinde tıp alanında birçok teşhis, çok kısa sürede ve hatasız yapılabilmektedir. National Institute of Medicine (Tıpta Ulusal Enstitüsü) raporuna göre Amerika Birleşik Devletlerinde tıbbi hatalardan kaynaklı ölümler, trafik kazası ölümlerini aşmış ve ölüm nedenleri arasında sekizinci sıraya yükselmiş olup, göğüs kanseri ve AIDS kadar önemli noktada bulunmaktadır [13].

Sağlık alanında bazı konular ve bulgular kişilerin ileri zamanlardaki sağlık grafiği hakkında hekimlere yol gösterebilmektedir [4,8,14]. Bu konulardan biri de işaret parmağının ve yüzük parmağının birbirine oranının araştırılmasıdır. Eşysellik her hangi bir ilişkisi olmamasına rağmen kişilerde işaret ve yüzük parmağı uzunluğu cinsiyete göre farklılık gösterir [14]. Manning J.T. ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada down sendromlu çocuklarda 2. parmak/4. parmak (2/4) oranının daha küçük olduğu saptanmış ve sonuçta down sendromu için parmak oranlarının bir gösterge olabileceği belirtilmiştir [15].

İngiltere’de Bath Üniversitesinde 7 yaşındaki 75 öğrenciyi kullanarak yapılan araştırmaya göre vücutta salgılanan testosteron hormonu beyindeki matematiksel yetenek bölgelerinin gelişimini arttırırken, östrojen sözel yetenekleri yönlendirdiği sonucuna varılmıştır. Bu konulardan yola çıkarak 2D:4D parmak oranları ve sayısal-sözel yatkınlık araştırılarak, yapılan analizler ve alınan bilgiler ile birlikte bir uzman sistem tasarlanmıştır. Kişilerin 2. parmak/4. parmak oranına bakılarak hayatları boyunca ne tür bir eğitim yöntemi izleyecekleri veya işe alımlarında belirleyici bir nitelik olarak kullanılabilecekleri bir uzman sistem amaçlanmıştır.

## 2. Literatürde Yer Alan Bazı Önemli 2D:4D Çalışmaları

Literatürde yer alan birçok 2D:4D çalışmaları incelenmiştir. İncelemelerin sonucunda insan hayatı için önemli bulguların ortaya çıkarıldığı anlaşılmaktadır. Bu sebeplerden dolayı kullanım alanına göre bu sonuçların uzman sistem yardımı ile kullanıcılara sunulması amaçlanmıştır.

Malas ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [15] yeni doğan (0-1 ay) 30 bebek, 1 ay - 5 yaş arası 200 çocuk ve 16-60 yaş arası 120 kişiden oluşan toplam 350 deneğin el ölçümleri incelenmiştir.

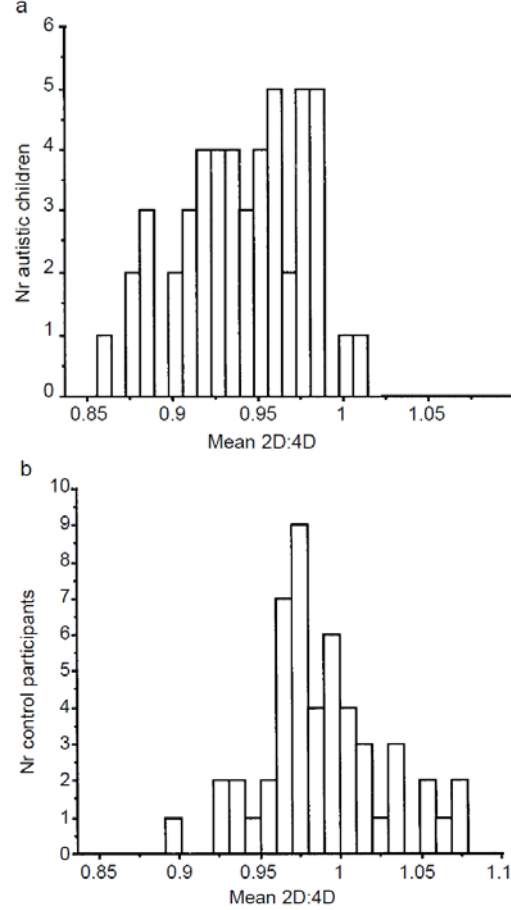
Yapılan çalışmada el uzunluğu, el genişliği, 2. ve 4. parmak uzunluğu, 2. parmak/4. parmak\*100 değerleri elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ( $p<0,05$ );

- El genişliği ve 2. parmak uzunluğu yeni doğan kızlarda daha büyük,
- 2. parmak uzunluğu çocukluk dönemi boyunca kızlarda daha büyük,
- Miadında yeni doğanlar (9 ay 10 günlük sürede doğanlar, erken ya da geç doğmayanlar), çocukluk ve erişkin dönemi boyunca kızlarda 2. parmak/4. parmak daha büyük olarak tespit edilmiştir.

Manning ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [5] down sendromlu çocuklarda 2. parmak/4. parmak oranı araştırılması yapılmıştır. Yapılan çalışmada 72 kişi (62 erkek – 10 bayan) 2- 14 yaş aralığı otizmli çocuk, 23 kişi (20 erkek – 3 bayan) asperger sendromlu (yaşıtlarıyla iletişim kuramayan ve fiziksel olarak sakar olan) çocuk, 34 kardeş, 88 anne ve 88 babadan oluşan kontrol katılımcıları kapsayan bir araştırma yürütülmüştür. Çalışmada deneklerin 2. parmak/4. parmak oranları alınıp, analizi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre down sendromlu çocuklarda 2. parmak/4. parmak oranının daha düşük olduğu bulunmuş ve bu oranın down sendromu için bir belirteç olabileceğini bildirilmiştir (Şekil 1).

Firman ve arkadaşları tarafından [16] 50 erkek denek üzerinde yapılan çalışmada parmak oranları ile dalgalanan (değişen) vücut asimetrisi (FA) ve semen (sperm) kalitesi arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda yüksek 2D:4D oranı olmasına rağmen semen kalitesi normal olduğu görülmüştür. Böylece, 2D: 4D oranı FA olsa da güvenilir bir semen kalitesini göstermeyebilir.

McFadden ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [17] 62 kişi heteroseksual (karşı cinse ilgi duyan) kadının, 60 kişi heteroseksual erkeğin, 29 kişi eşcinsel kadının, 35 kişi eşcinsel erkeğin 2. parmak/4. parmak uzunlukları ölçülmüştür. Ölçümler sonucunda 2. parmak/4. parmak oranının her iki el için en büyük cinsiyet ayrımı olduğunu belirtilmiştir. Çalışmada hormonların parmak gelişiminde rol oynadığı sonucuna varılmıştır.



Şekil-1: Kaynak 5'deki çalışmanın analiz tablosu

Manning ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [18] erkeklerde sağ elde yüksek bulunan 2. parmak/4. parmak oranının germ (eşey) hücre yetmezliği ile ilgili olabileceği belirtilmiştir. Sağ elde 2. parmak/4. parmak oranı östrojen ile doğru, sperm sayısı ile ters orantılı olarak tespit edilmiştir. Testosteron konsantrasyonu erkeklerde 2. parmak/4. parmak oranı ile ters orantılı olarak bulunmuştur. Erkek ve kadınlarda luteinleştirici hormon, östrojen ve prolaktin konsantrasyonu ile doğru orantılı olarak belirtilmiştir.

Aksu ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [19] 35 yaş ve üstü 122 usta atletin (90 erkek – 32 kadın) her iki el için işaret parmağının yüzük parmağına oranları, boy, kilo bilgileri alınarak beden

kitle indeksi hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucunda kadın ve erkek tüm atletlerde her iki parmak oranlarında testosteron oranı fazla olarak tespit edilmiştir. Kadın atletler içerisinde birinci olan atletin, parmak oranları dikkate alınarak östrojen oranı diğer atletlere göre daha baskın olarak bulunmuştur.

Aksu ve arkadaşları tarafından yapılan diğer bir çalışma da [20] 48 kadın ve 15 erkek üniversite öğrencisinin her iki el için işaret ve yüzük parmak uzunlukları ölçülmüştür. Parmak uzunlukları ile ilgili daha önce yapılan çalışmalara dayanarak işaret parmağı uzun olanları östrojen baskın grup, yüzük parmağı uzun olanları da testosteron baskın kabul edilerek çeşitli analizler yapılmıştır. Yapılan psikolojik değerlendirme testlerine göre sol el için testosteronu baskın çıkan grupta dikkatli karar verme, yeniliğe açıklık puanları yüksek çıkmıştır. Sağ el için testosteronu baskın grup östrojeni baskın gruba göre duyguları değerlendirme, sorumluluk, kararlılık puanları yüksek bulunmuştur. Her iki el için testosteron baskın çıkan grupta dikkatli karar verme, düzenlilik, sorumluluk, kararlılık, analitik düşünme ve duyarlılık puanı yüksek tespit edilmiştir.

Manning ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [21] 30 yaş üstü; 225 İngiliz (98 erkek – 127 kadın), 85 İspanyol (40 erkek – 45 bayan), 146 Jamaikalı (54 erkek – 92 bayan) kişilerin sağ ve sol ellerindeki 2. parmak/4. parmak oranları ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda işaret parmağı uzunluğu ile östrojen hormonu yüksekliği arasında doğru orantı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda belirtilen bir başka bulgu ise yüzük parmağı uzunluğu ile testosteron hormonu yüksekliğinin doğru orantıda olduğudur.

Tester ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [6] İngiltere'nin kuzeydoğusundaki üniversite öğrencilerinden en az haftada bir kere spor yapan ya da üniversite spor takımlarında faaliyet gösteren kişilerin 2. parmak/4. parmak oranları ölçülmüştür. Çalışmada 20 – 38 yaş aralığında ragbi oynayan 52 kişi (27 erkek – 25 bayan), futbol oynayan 54 kişi (23 erkek – 31 bayan), basketbol oynayan 49 kişi (23 erkek – 26 bayan) araştırılmıştır. Araştırma sonucunda her iki el için 2. parmak/4. parmak oranının düşük olması spor yeteneği ve başarı düzeyi ile ters orantılı olduğunu bulmuşlardır.

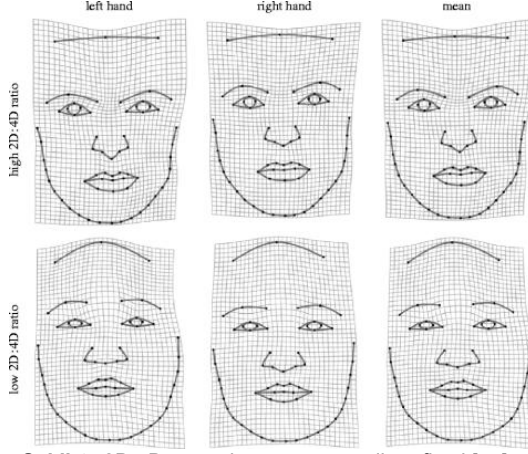
Paul ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [7] 25 – 79 yaş aralığının da 607 kadın atletin 2. parmak/4. parmak oranı ölçülmüştür. Çıkan sonuca göre; düşük parmak oranının koşu performansını arttırdığı tespit edilmiştir. Buna göre araştırmacılar, düşük parmak oranı göz önüne alınarak potansiyel yetenekli koşu sporcusu keşfedileceğini belirtmişlerdir.

İşman ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [22] 111 kadının ve 72 erkeğin 2. parmak ve 4. parmak uzunlukları ölçülmüş ve sirkadyen tip (uyku düzeni) dağılımları araştırılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda fetal hayatta testosteron düzeyinin ve 2. parmak/4. parmak oranının sirkadyen tipolojiye özgü seksüel dimorfizmde (bir türün iki farklı forma sahip olma durumu) belirleyici rolü olabileceği belirtilmiştir.

Fink ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [8] 2. parmak/4. parmak oranı, boyun çevresi, vücut kitle indeksi ve bel – kalça oranı gibi veriler 127 erkek ve 117 kadından oluşan denek grubundan alınmıştır. Araştırmanın sonucunda erkekler için boyun çevresi ve 2.parmak/4. parmak oranı için anlamlı pozitif korelasyon olduğu belirtilmiştir. Bu sonuç kadınlar için vücut kitle indeksinde anlamlı çıkmamıştır. Araştırmada çıkan sonuca göre daha önce savunulan boyun çevresi ve kroner kalp krizi arasındaki ilişkiden yola çıkarak, parmak uzunluğunun da kalp krizi için belirleyici bir unsur olabileceğine dikkat çekilmiştir.

Fink ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [23] 106 Avusturyalı kişinin (50 erkek – 56 kadın) yüz şekillerindeki 64 nirengi nokta tanımlanmıştır. Kişilerden alınan 2. parmak/4. parmak oranları da ölçülmüştür. Çalışmada yüz şekillerinin dimorfizmi testosteron ve östrojen tarafından da etkilenecek olduğu belirtilirken, bu durumun kadınlara oranla erkeklerde üç kat daha yoğun etkilediği belirtilmiştir (Şekil 2).

Luxen ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada [24] Hollandalı 44 erkek ve 37 kadının 2. parmak/4. parmak oranı ölçülerek sayısal zekâları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuçlar sağ el ile anlamlı bulunmuştur. 2. parmak/4. parmak oranı bireysel farklılıklar için çalışmalarda değerli bir araç olabileceği savunulmuştur.



Şekil-2: 2D:4D parmak oranı ve yüz dimorfizmi [23]

### 3. Tıp Bilişimi ve Kullanıldığı Alanlar

Tıp bilişimi; bilgi teknolojilerini kullanarak yapılan tıbbi çalışma (tanı, tedavi), eğitim, iletişim, veri ve bilgi toplama, bu bilgiyi işleme ve yönetme, tıbbi karar verme ve bilimsel çözümlene yöntemlerini içeren bir bilim dalıdır [10].

Tıp bilişimi sağlık alanında problemleri çözmeye ve sonucuna karar verme amacıyla biyomedikal bilginin saklanması, ulaşılması ve yönetimi için formal metotlar, araçlar ve kaynaklarla ilgilenen hızla gelişen bir bilimsel alandır [25]. Tıp bilişiminin amacı; insan sağlığı için koruyucu ve tedavi edici sağlık hizmeti sunmak, teknoloji ile donatılmış hastaneleri çağdaş bir anlayışla yönetmek, sağlık sorunlarını tespit ederek çözüm üretmek, sağlık alanına bilişim sektörünü uyarlayacak gerekli personeli yetiştirmektir [26].

Tıp bilişiminin kullanıldığı alanlar arasında;

- Tıbbi Klinik Bilgi Sistemleri (HIS, LIS, RIS)
- Tıbbi Karar Destek Sistemleri
- Tıbbi Kayıt Sistemleri
- Tıbbi Görüntü Yönetim ve Depolama Sistemleri
- Telemetri Sistemleri
- Hastane Yönetim Sistemleri
- Bilgisayar Destekli Akademik Tıp Eğitimi
- Tıbbi Uzman Sistemler
- Görüntü İşleme ve Analizi
- Hemşirelik Bilgi Sistemleri

- İdari Karar Sistemleri
- Tıbbi Bilgi Ağı (Tele-tıp, İnternet)
- Sağlık Bilgi Standartları (HL7, DICOM)
- Tıp Bilişimi Eğitimi

gibi alanlar sıralanabilir. Bu alanların hepsinin temel prensibi, sağlık hizmetlerinde bilgi paylaşımı sağlamak, sağlık çalışanlarının zaten sağlıkta çok düşük olan hata tolerans oranını sıfıra yaklaştırmaya çalışmaktır.

### 4. Uzman Sistem

Belirli bir uzmanlık alanını kapsayan, gerçek kişilerin oluşturduğu bilgiyi temel alan yazılımlara uzman sistemler denir [12]. Uzman sistemler belirli bir problem kümesine uzman gibi davranan programlardır. Uzman sistemler ile veri işlemeyen bilgi işlemeye geçiş sağlanmıştır. Veri işlemede bir algoritmaya bağlı kalınması esas teşkil ederken, bilgi işlemede herhangi bir algoritmaya bağlı kalınmadan ham bilginin işlenmesi esastır.

Uzman sistemler, bilgilerin en yalın hale dönüştürülerek işlenmesi unsuruna dayanmaktadır [27]. Toplanan her türlü bilgi uzman sistemin bir insan gibi düşünerek olayları belirli mantıksal kalıplarla inceleyip, sonuca ulaştırmasını sağlar. Uzman sistemlerin en önemli özelliği kesin ve doğru olmayan sonuçlara göre de çıkarım yapabilmesidir. Örneğin, kişilerin eğitim bilgilerinin tutarsız, net olarak alınmadığı veya parmak uzunluklarının tam olarak hesaplanmadığı durumlarda uzman sistemler olasılık hesabına göre işlem yapabilmelidir. Uzman sistemler belirli bir algoritma yapısına dayanmadan, sadece girilen bilgileri işleyerek ve veri tabanlarında saklayarak çalışan sistemlerdir (Şekil 3).



Şekil-3: Uzman sistemin genel yapısı [27]

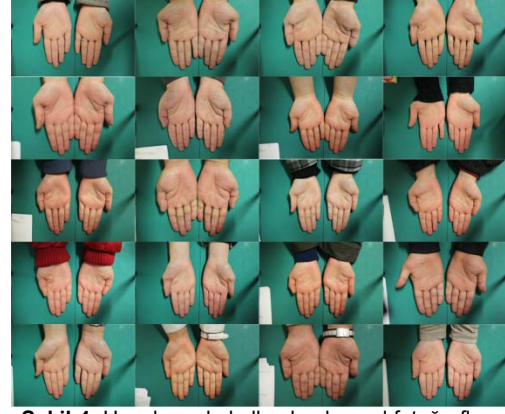
## 4. Uygulama

### 4.1. Parmak Oranlarının Toplanma Süreci

Parmak oranlarının toplanması sürecinde herhangi bir temel özelliği olmayan fakat eğitim düzeyleri olabildiğince birbirinden farklı bir popülasyon seçilmiştir. Deneklerin el fotoğrafları bir sehpa ve yarı profesyonel bir fotoğraf makinesiyle resmedilmiştir. Fotoğraf makinesinin deneklerin ellerine olan uzaklığı sabit tutulmuş (yerden yüksekliği 50 cm), bununla beraber parmak oranları uzaklığın azalması veya artması sonucu değiştirmedikinden ölçümler tutarlı olmuştur. Fotoğraf makinesiyle 124 denneğin (70 kadın, 54 erkek) sağ ve sol avuç içleri çekilmiş, denekler üzerinde anket uygulanarak eğitim bilgileri, yaş, yaşadığı yer, cinsiyet gibi çeşitli parametreler elde edilmiştir (Şekil 4). Kullanılan denekler 18 yaşından büyük seçilmiştir. Kişilerin almış oldukları eğitim ve yapmış oldukları seçimler sonucunda sayısal, sözel ve eşit ağırlık alan seçimleri belirlenmiştir.

### 4.2. Ölçümler ve Analiz Süreci

Deneklerden alınan el fotoğrafları “Adobe Photoshop” programıyla tek tek açılarak, tripodun ellerden olan uzaklıklarından bağımsız olmak suretiyle parmak uzunlukları hesaplanmıştır. Parmak uzunluğu için Metacarpofalangeal eklem ortası ile parmağın distal ucu arasındaki mesafe göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil-4: Uygulamada kullanılan bazı el fotoğrafları

Alınan parmak uzunlukları birbirine oranlanarak çıkan veriler SPSS analiz programına aktarılmıştır.

SPSS analiz programında yapılan çalışmanın anlamlı olup olmadığının tespiti için tek yönlü varyans analizi (One-Way Analysis of Variance) uygulanmış olup Post Hoc testlerinden Bonferroni yöntemiyle sağ elde sayısal ve eşit ağırlığı seçen deneklerin birbirine oranlarında  $p < 0,05$  değeri göz önüne alındığında anlamlı fark bulunmuştur. Varyans analizi; çeşitli kısımlara ayırdığı gözlenen varyansı, değişkenlerin diğer değişken üzerinde etkisini araştırmak için bir grup modelleme türü ve bu modellere ilişkin aşamalarıdır [28].

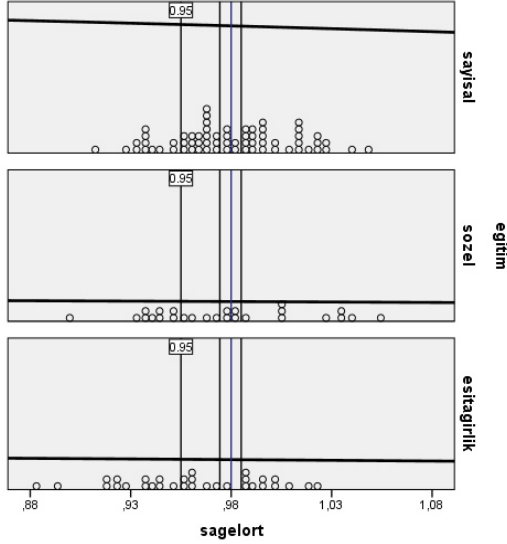
Toplanan el fotoğraflarından çıkarılan 2D:4D parmak uzunluklarının birbirine oranlarının SPSS'e aktarılması ile analiz yapılabilecek değişkenler tespit edilmiştir. Tek yönlü varyans analizi yöntemiyle yapılan çalışma sonuçlarının anlamlı olup olmadığı bulunmuştur. Bu analiz çeşitli davranışları temsil eden popülasyonların ortalamaları arasındaki farkları tanımlamak için kullanılmaktadır. One Way Anova analizi deneklerden elde edilen sayısal veriler ile karar verme aşamasında sonuçların yorumlanması için kullanılmıştır.

**Çizelge-1: SPSS Anova analiz tablosu**

		ANOVA				
		Kareler Toplamı	dF	Kareler Ortalaması	F	Sig.
sagelort	Gruplar Arası	,008	2	,004	3,450	0,35
	Gruplarla Birlikte	,135	121	,001		
	Toplam	,142	123			
Solelort	Gruplar Arası	,003	2	,001	,982	,378
	Gruplarla Birlikte	,163	121	,001		
	Toplam	,166	123			

SPSS’de uygulanan One Way Anova analizi sonucunda Çizelge 1 elde edilmiştir. Bu tabloya göre sağ el parmak oranları  $p < 0.05$  ( $p=0,035$ ) oranı açısından alanlara göre yapılan karşılaştırmada anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Sol el parmak oranlarında ise anlamlı sonuç çıkmamıştır ( $p = 0.378$ ).

Şekil 5’te sağ el işaret parmağının yüzük parmağına oranları; seçilen sayısal, sözel, eşit ağırlık alanlarına yatkinlikleri ve parmak oranlarının yoğunluklarına göre eğitim düzeyleri gösterilmektedir. Şekilde her nokta bir deneği ve tercih ettikleri alanı temsil etmektedir.



**Şekil-5:** 2D:4D parmak oranları ile eğitim alanları yatkinliği

Grafikte görülen yoğunluk dikkate alınarak oluşturulan uzman sistemde, istenilen parmak

oranlarının alan yatkinlik testinde hangi yoğunluk grubuna dâhil ise yatkinliğin o yöne doğru olduğu kabul edilmiştir.

### 4.3. Uzman Sistemin Kurgulanması ve Programlanması

Uzman sistemin kurgulanmasında “Heuristik” yöntem kullanılıp “ileriye doğru zincirleme” mantığı benimsenerek Delphi’de bir GUI tasarlanmıştır.

Heuristik yöntem literatürde sezgisel yöntem olarak tanımlanmaktadır. Fazlaca değişkenin bulunduğu çok giriş ve çok çıkışın olduğu uzman sistemlerde doğru sonuca en yakın optimal çıktıyı oluşturmaya çalışan uzman sistem tipi olarak tanımlanabilir. Bu çalışma kapsamında oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir.

H1 kuralı: Eğer anne karnında 2D:4D parmak oranları belirlendiği anda testosteron seviyesi de belirlenmekte ise;

O halde parmak uzunluklarının oranı testosteron seviyesini verebilir.

H2 kuralı: Testosteron seviyesi sayısal sözel yatkinliği belirlemede önemli bir etkense;

O halde parmak uzunluklarına bakılarak sayısal sözel yatkinlik belirlenebilir.

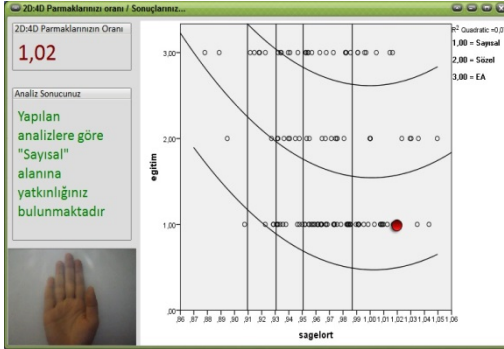
Bu kural dizisi baz alınarak Delphi ve Firebird veri tabanında aşağıdaki adımlar izlenerek bir uzman sistem hazırlanmıştır. Öncelikli olarak SPSS analizinde ortaya çıkan sağ elin anlamlı olması durumundan yararlanarak cut-off değerleri tespit edilmiş olup programda işçi veritabanının tasarlanmasına olanak sağlanmıştır.

İkinci aşamada sisteme dışarıdan webcam veya dosya yoluyla sağ el resimleri yüklenerek, Metacarpofalangeal eklem ortası ile parmağın distal ucu arasında kalan kısımların kullanıcı tarafından referans noktası olarak belirlenmesi istenmiştir. Bu durumun gerçekleşmesi için kullanıcılara 4 buton verilerek 1. ve 2. butonların sağ el işaret parmağında, 3 ve 4. butonların yüzük parmağında belirtilen eklem yerlerine konulması sağlanmıştır (Şekil 6).



Şekil-6: Delphi ile tasarlanan programın arayüzü

Programda Delphi'nin standart bir bileşeni olan buton nesnesine kod grubuyla taşınabilme özelliği verilmiş olup, resim çerçevesinin dış çepere uzaklığı da hesaplamalara katılarak her bir butonun left (sol) ve top (üst) değerleri tespit edilmiştir. Sonrasında iki nokta arası uzaklık bulma formülüyle butonlar arası uzaklıklar bulunup, birbirleriyle oranlanmıştır. Daha sonra çıkan oranlar ve eğitime yatkınlık eğilimleri kullanıcıya gösterilip veri tabanına işlenerek sonraki girişlerde işçi veri tabanının güncellenmesi sağlanmıştır.



Şekil-7: Tasarlanan uzman sistem sonuç arayüzü

Tasarlanan uzman sisteme girilen deneğin el resminden çıkarılan 2D:4D parmak oranları Şekil 7'de belirtilmiştir. Bu oran grafikte farklı bir imgeyle gösterilmiştir. Grafikte 1.00 sayısalı, 2.00 sözel, 3.00 eşit ağırlığı temsil etmektedir. Deneğin 2D:4D parmak oranları, SPSS Scatter/Dot grafiğinde oluşan yoğunluğa göre yorumlanan analiz sonuçları

dikkate alınarak, sistemden elde edilen parmak oranlarına göre grafikteki yeri belirlenmiştir. Deneğin analiz sonuçlarına göre yatkın olduğu eğitim alanı tahmin edilmiştir.

## 5. Sonuç ve Öneriler

### 5.1. Sonuçlar

Çalışmanın temel amacı; oluşturulan uzman sistem sayesinde kişilerin alan seçimlerinde, işe alımlarında ve sağlık taramalarında belirleyicilik oluşturup, daha net karar verebilmelerini sağlamaktır. 70 kadın ve 54 erkeğin el fotoğrafları çekilerek, 2D:4D parmak oranları hesaplanıp, SPSS'de fotoğrafların beraberinde alınan bilgilerle birlikte One Way Anova analizi uygulanıp Post Hoc olarak da Bonferonni yöntemi ile değerlendirmesi yapılmıştır. Analiz sonucunda  $p < 0,05$  ( $p = 0,035$ ) dikkate alınarak sağ el ile sayısal ve eşit ağırlık parametreleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Sağ el ortalaması ve sayısal, sözel, eşit ağırlık alanlarının yoğunluklarını gösteren grafik elde edilmiştir. Bu bilgiler ile Delphi'de heuristik yöntemi kullanarak bir uzman sistem tasarlanmıştır. Elde edilen analiz sonuçları ve grafiklere göre kişilerin parmak oranlarının dâhil olduğu eğitim alanları tercihleri tasarlanan uzman sistemde gösterilmiştir. Oluşturulan uzman sistem ile kişilerden webcam ya da dosyadan alınan resimler işlenerek sayısal, sözel, eşit ağırlık yatkınlıkları hakkında bilgi vermektedir [29]. Yapılan uzman sistem ile alanında uzman kişilerde denenerek istatistiksel olarak %90,9 başarı sağlamıştır.

Yapılan çalışma ile diğer çalışmalardan farklı olarak kişilerin sayısal sözel yetenek eğilimleri parmak oranlarıyla ilişkilerine bakılarak literatüre katkıda bulunulmuştur. Ayrıca bu araştırmanın sonucunda tasarlanan uzman sistem ile yapılan araştırmanın kullanılabilirliğine imkân tanınmıştır.

### 5.2. Öneriler

Bu çalışmada yapılan 2D:4D parmak uzunlukları oranının sayısal-sözel-eşit ağırlık yatkınlığı etkinlikleri sayesinde kişilerin sadece ellerinin oranına bakılarak hayatı boyunca ne tür bir eğitim yöntemi izleyecekleri tespit edilebilir ve bireylerin kariyer hedeflerini bu yönde planlanabilir hale gelebilecektir. Tasarlanan uzman sistem



geliştirilerek okul öncesi öğrencilerinin hangi alanda yatkınlığı olduğu tespit edilerek, eğitim sürecini bu yönde izlemelerine olanak sağlayabilecektir [29].

Oluşturulan uzman sistemin, şirketlerin insan kaynaklarında kullanılmasıyla kişilerin işe alımlarında belirleyici bir nitelik olarak kullanılabilir. İşe uygunluk olarak yapacağı görevin sayısal veya sözel alanlara yatkınlığına göre kişiler seçilecek ve bu süreç kısa sürede ve doğru kişilerle tamamlanacaktır.

## 6. Teşekkür

Bu çalışma FÜBAP (Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi) tarafından desteklenen “Biyokimyasal Parametrelerin 2D:4D Parmak Uzunlukları Oranı İle İlişkisinin Uzman Sistem Kullanarak Tespiti, Proje No: 2010/4-15” projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

## 7. Kaynakça

- [1] **Çetindamar, D., Günsel, A.**, 2009. Teknolojik yetenek kapasitesinin değerlendirilmesi: nedir ve nasıl uygulanır?, TÜSIAD-Sabancı Üni. Rekabet Forumu, Taslak Makale 10.
- [2] **Çelik, A., Aksu, F., Tunar, M., Daşdan Ada, E. N., Topaçoğlu, H.**, 2010, Master atletlerin fiziksel performans düzeylerinin eldeki parmak oranlarıyla ilişkisi, DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 24: 5-10.
- [3] **Aksu, F., Topaçoğlu, H., Arman, C., Ataç, A., Tetik, S.**, 2009, Neck circumference and 2:4 digit ratio in patients with acute myocardial infarction, Türkiye Klinikleri J. Cardiovasc Sci., 21(2): 147-52.
- [4] **Manning J.T.**, 2008, The Finger Book, Faber and Faber, 0-192.
- [5] **Manning, J. T., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Sanders, G.**, 2011, The 2nd to 4th Digit Ratio and Autism, Developmental Medicine and Child Neurology, 43: 160-164.
- [6] **Tester, N., Campbell, A.**, 2007, Sporting Achievement: What Is the Contribution of Digit Ratio?, Journal of Personality, 663-677.
- [7] **Paul, S. N., Kato, B. S., Hunkin, J. L., Vivekanandan, S., Spector, T. D.**, 2006, The Big Finger: The Second to Fourth Digit Ratio is a Predictor of Sporting Ability in Women, Published Online First, 40:981-983.
- [8] **Fink, B., Manning, J. T., Neave, N.**, 2006, The 2nd-4th Digit Ratio (2D:4D) and Neck Circumference: Implications for Risk Factors in Coronary Heart Disease, International Journal of Obesity, 30: 711-714.
- [9] **Zayim, N.**, 2005, Tıp bilişiminde teknolojik değişim yöntemi: insan ve organizasyona ilişkin konular, 2. Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi, Antalya, 73-77.
- [10] **www.turkmia.org**, 2010, Tıp bilişimi nedir?, 5 Mayıs 2010 tarihinde [www.turkmia.org/files/48.ppt](http://www.turkmia.org/files/48.ppt) kaynağından alınmıştır.
- [11] **www.aof20.anadolu.edu.tr**, 2010, Tıp eğitiminde simülasyon ve sanal gerçeklik uygulamaları, 5 Mayıs 2010 tarihinde [www.aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Safa\\_Kapicioglu1.doc](http://www.aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Safa_Kapicioglu1.doc) kaynağından alınmıştır.
- [12] **Avcı, D.**, Danışman: Prof. Dr. **Asaf Varol**, 2009, İnsanlarda Görülen Parazit Yumurtalarının Otomatik Sınıflandırılması İçin Bir Uzman Sistem Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 0-52.
- [13] **www.nap.edu**, 2010, To err is human: building a safer health system, 18 Ağustos 2010 tarihinde [www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=9728&page=R1](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9728&page=R1) kaynağından alınmıştır.
- [14] **Demirsoy, A.**, 1994, Kalıtım ve Evrim, Meteksan, 150-151.
- [15] **Malas, M. A., Doğan, Ş., Evcil, E. H., Desdicioğlu, K.**, 2007, Yenidoğan - beş yaş arası çocuklarda ve 16-60 yaş arası erişkinlerde 2-4. parmak oranının araştırılması, S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, 15(3): 17-22.
- [16] **Firman, R. C., Simmons, L. W., Cummins, J. M., Matson, P. L.**, 2003, Are body fluctuating asymmetry and the ratio of 2nd to 4th digit length reliable predictors of semen quality?, Human Reproduction, 18(4): 808-812.
- [17] **McFadden, D., Shubel, E.**, 2002, Relative Lengths of Fingers and Toes in Human Males and Females, Hormones and Behavior, 42(4): 492-500.

- [18] **Manning, J.T., Scutt, D., Wilson, J., Lewis-Jones, D. I.**, 1998, The Ratio of 2nd to 4th Digit Length: A Predictor of Sperm Numbers and Concentrations of Testosterone, Luteinizing Hormone and Oestrogen. *Human Reproduction*, 13(11): 3000-3004.
- [19] **Aksu, F., Çelik, A.**, 2010, Master Atletlerde El Parmak Oranlarının Sportif Başarı Düzeyine Etkisi, *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 24(3): 89-93.
- [20] **Aksu, F., Tatar, A., Türkmen, S., Çelikli, S., Çelik, A., Tefik, S.**, 2010, Paramediklerde Psikolojik Değerlendirme ve Eldeki Parmak Oranlarının Kişilik Yapısı ile İlişkisi, *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 24(1):11-18.
- [21] **Manning, J. T., Martin, S., Trivers, R. L., Soler, M.**, 2002 2nd to 4 th Digit Ratio and Offspring Sex Ratio, *Journal of Theoretical Biology*, 217(1): 93-95.
- [22] **İşman, Ç., Gülen, Ş., Gündoğan, N.**,2010, The Relationship Between Digit Ratio and Circadian Typology Among Medical Students, *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 27(1): 68-73.
- [23] **Fink, B., Grammer, K., Mitteroecker, P., Gunz, P., Schaefer, K., Bookstein, F. L., Manning, J. T.**, 2005, Second to Fourth Digit Ratio and Face Shape, *The Royal Society*, 272: 1995-2001.
- [24] **Luxen, M.vF., Buunk, B. P.**, 2005, Second-to-fourth Digit Ratio Related to Verbal and Numerical Intelligence and The Big Five, *Personality and Individual Differences*, 39(5): 959-966.
- [25] **Marsden**, 1986, What is medical informatics, *The Western Journal Of Medicine*, 145 (6): 776-777.
- [26] [www.turkmia.org](http://www.turkmia.org), 2011, Tıp Bilişimi, 16 Mart 2011 tarihinde [www.turkmia.org/files/140.ppt](http://www.turkmia.org/files/140.ppt) kaynağından alınmıştır.
- [27] **Allahverdi, N.**, 2002, *Uzman Sistemler, Atlas*, İstanbul, 244.
- [28] <http://www.istatistikmerkezi.com>, 2013, Tek Yönlü Varyans Analizi, 1 Şubat 2013 tarihinde <http://www.istatistikmerkezi.com/makale,spss-bagimsiz-ornekleme-tek-yonlu-varyans-analizi,124.html> kaynağından alınmıştır.
- [29] **Cebe, B.**, Danışman: Prof. Dr. **Asaf Varol**, 2012, 2D:4D Parmak Uzunlukları Oranı İle Kişilerin Sayısal-Sözel Dallara Yatkınlıkları Arasındaki İlişkinin Uzman Sistem İle Tespiti,

Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.