

## BİREYLERİN SAĞLIK, ATALARA AİT SOY TAKİBİ, MERAK GİBİ AMAÇLAR İÇİN İHTİYAÇ DUYDUĞU DNA TEST VE ANALİZ SATIŞINA İMKÂN VEREN DNA SATIŞ PORTALİNİN KURULUMUNUN TEMELLERİ

FUNDAMENTALS of the INSTALLATION of a DNA SALES PORTAL that ENABLES INDIVIDUALS to BUY DNA TEST ON-LINE and ANALYSIS for INDIVIDUALS NEED for HEALTHCARE, ANCESTRAL MONITORING AND CURIOUS PURPOSES

Dr. Öğretim Üyesi Hakan YILDIRIM

Antalya Akev Üniversitesi, Antalya/Türkiye  
ORCID ID: 0000-0002-5959-2691

Cite As Yıldırım, H. (2021). "Bireylerin Sağlık, Atalara Ait Soy Takibi, Merak Gibi Amaçlar İçin İhtiyaç Duyduğu Dna Test Ve Analiz Satışına İmkân Veren Dna Satış Portalinin Kurulumunun Temelleri", International Academic Social Resources Journal, (e-ISSN: 2636-7637), Vol:6, Issue:23; pp:373-381

### ÖZET

DNA test ve analiz yöntemleri gün geçtikçe artmaktadır. Bir yandan da kişiye özel tedavinin bile bir parçası haline gelmektedir. Yakın gelecekte, kullanılması gerekli ilaç ve tedavi yöntemlerinin tespitinde DNA test ve/veya analizleri zorunlu hale gelecektir. Dünyada giderek artan ve yaygınlaşan bir iş modeli ortaya çıkmıştır. Bu modele göre bireyler internet üzerinden istediği DNA test ya da analizini sipariş edebilmektedir. Ardından adresine gelen test kiti aracılığıyla toplanan örnekler posta aracılığıyla geri gönderilmektedir. Pek az test için kan alınması şarttır. Ağız içinden alınan sürüntü örnekleri en yaygın olanıdır. Ancak tek yöntem bu da değildir. Bazen vücut ya da saç kılı, bazen tırnaklar bazen semen gibi örneklerden de faydalanılmaktadır. Bu yöntemlerle alınan örneklerin taşınması da hem daha kolay hem daha hızlı ve hem de daha ucuz olmaktadır. Bahsedilen örnekler amaca göre değişim göstermektedir.

Kişilerin sağlıkları ile ilgili olarak yaptırmak istedikleri DNA test ve analizleri için ağız içi mukozadan alınan sürüntü yeterlidir. Test veya analizin hangi amaçla yapıldığına göre fiyat ve süre farklılıkları görülmektedir.

Aynı zamanda hayvan ve bitkiler için de DNA test ve analizleri yaygınlaşmıştır. Atların kuyruk kıllarından alınan örneklerle saf kanlığı sertifikalandırılmaktadır. Köpeklerin genetik testlerinden ise atalarının yüzde olarak ne oranda karışık olduğu görülmektedir. Kuşların cinsiyeti tüylerinden belirlenebilmektedir. Bazı cins kedilerin yine tüylerinden genetik hastalık sahibi olup olmadıkları da anlaşılabilir. Tüm bunların yanında babalık testleri de rağbet görmektedir. Ayrıca kişilerin uzak atalarının nereden geldiğine dair merakları da giderek artmaktadır. Binyıllar on bin yıllar önce atalarının büyük büyük büyük babasının veya büyük büyük büyük annesinin orijini hakkında bilgiler merak edilmektedir. Daha da önemlisi bu veriler elde edildiğinde bunların coğrafik harita gösterimi üzerinde albenili bir poster almak da işin doğal bir parçası haline gelmiştir. (EasyDNA, 2021)

Günümüz koşullarında bireyler oturdukları yerden dünyanın herhangi bir yerindeki DNA satış portalinden ihtiyaç ve bütçesine uygun alışverişler yapabilmektedir. İnternet üzerinden güvenli ödeme yöntemleriyle başlayan süreç, test kitinin ev adreslerine gelmesi ve çok basit yöntemlerle numune verilerek geri postalanması ile devam etmektedir. Ardından ise test sonuçları internet üzerinden talep sahibine geri gönderilmektedir. Bu yolla ülkemizden şimdiye kadar yarım milyona yakın örnek gönderildiğine dair bilgiler mevcuttur. Bu sayı giderek artacaktır. Dünyadaki örnekleri gibi; DNA test ve analiz çeşitlerini bir internet sitesinde toplayacak DNA satış portaline ihtiyaç duyulmaktadır. Bu makalede bahsedilen özelliklere sahip bir DNA satış portalinin kurulması için Pazar analizleri doğrultusunda; gerekli teorik arka plan ve teknik özellikler analiz edilerek istekleri ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** DNA Satış Portal, Çevirim İçi Alışveriş, DNA Test ve Analiz

### ABSTRACT

DNA test and analysis methods are increasing day by day. On the other hand, it comes into the treatment specific. In the near future, DNA testing and / or analysis will become mandatory in determining the necessary and treatment methods. An increasing and spreading business model has emerged in the world. According to this model, individuals can order the DNA test or analysis they want online. In addition, the mail collected for the test kit is sent back. Blood is essential for few tests. Examples without mention of word of mouth are the most common. However, this is not the only method. Sometimes samples such as hair on the body and sometimes semen are used. With these methods, it is easier, faster and cheaper to transport samples. The mentioned examples vary according to the purpose.

A swab from the oral mucosa is sufficient for the DNA test and analysis that people want to have regarding their health. Price and time differences appear depending on which advertisement is made for the test or analysis.

At the same time, DNA testing and analysis for animals and plants has become widespread. The pure blood of the horses is certified with samples from their tails. From the genetic tests of the dogs, it is seen how mixed their ancestors were in percentage. The breed of birds can be determined from their feathers. It can also be understood from the fur of some breed cats whether they have a genetic disease or not. Paternity tests also attract attention in all searches. They are also increasingly curious about where their distant ancestors came from. Millennia and ten thousand years ago, information about the origin of the ancestors' great-grandfather or great-grandmother is curious. More importantly, when these data are obtained, it has become a natural part of the job to buy an attractive poster on the geographical map display. (EasyDNA, 2021)

Nowadays, individuals can shop from where they live, in accordance with their DNA sales portal needs and budget. With the secure payment method over the Internet, the transaction can come to the home addresses of the test kit and continues by sending back samples with very simple methods. In addition, test results are sent back to the requester over the internet. There is information that nearly half a million samples have been sent from our country in this way so far. This number will increase. Like the examples in the world; There is a need for a DNA sales portal to collect DNA test and analysis types on a website. Market analyzes for detailed of another DNA sales portal shown in this soup; The necessary theoretical background and technical features were analyzed and revealed.

**Key Words:** DNA Portal, On-Line Shopping, DNA Test and Analysis

## 1. GİRİŞ

Konunun anlaşılabilmesi için DNA testi ve DNA analizini biraz açıklanmalıdır. DNA test ve analizinin kim niye yaptırır ve maliyetleri etkileyen faktörlere de biraz da yakından bakılması gerekmektedir. Genel olarak DNA test ve iyi yaşam (wellness) sektörünün bir alt kümesi olarak değerlendirilebilir. Ayrıca sadece insanlarda değil bitki ve hayvanlarda da DNA test ve analiz ihtiyacı görülmektedir. İhtiyaçlar farklı da olsa değişik konularda ortaya çıkan bu test ve analiz çeşitlerinin bir platformda ya da portalde toplanması artık sıradan bir alışveriş haline gelmiştir.

Böyle bir sistemin kurulması için gerekli bir diğer ihtiyaç ise üyeliğe dayalı ve güvenilir ödeme sistemi olan bir web ara yüzü tasarım ve dizayndır. Sistem basitçe kullanıcılar tarafından sezgisel yöntemlerle kullanılmaya açık bir tasarıma sahip olmalıdır. Tasarım açısından değerlendirildiğinde kullanılan renklerin bile sanatsal ve de kullanıcı dostu olması gerekmektedir. Ayrıca üyeliğe dayalı bilgilerin saklanması konusunda 6698 sayılı KVKK kanununun ve buna uygun hazırlanmış yönetmelik ve yönergelerine uygun bir alt yapı sahibi olunmalıdır. (KVKK, 2021)

Güvenliğin sağlanması için ise sistem tarafından kabul edilen yöntemler ve kullanılması gerekli kullanıcı adı ve şifrelerle ilgili asgari gereksinimlerin de en son kabul edilen standartlara uygun olması gerekir.

Satışa sunulan ürünler hakkında aydınlatıcı bilgiler ve sahip olma koşullarıyla ödeme yöntemleri de portal üzerinden verilmesi gereken bilgiler arasında gelmektedir.

Kurulan portalin başarılı bir şekilde işletimi için dijital reklamcılıktan yararlanılması gerektiği ve DNA gibi bir konuyla ilgili olarak bu konunun kimlere nasıl anlatılması gerektiği özel bir önem taşımaktadır. Ayrıca DNA test ve analiz hizmetlerinin de bulunduğu iyi yaşam pazarının doğru bir analizi gerekmektedir olup kısa ve orta vadeli Pazar analiz ve projeksiyonları da çalışmalara ışık tutacaktır.

Çalışma alanı son derece yakın olan dijital soyağacı ve hastalık risklerin ilişkin Risk Formaları projelerinin de iş birliği açısından analizi gerekir.

Makale sırayla bu başlıklar üzerinde yoğunlaşacak ve nihayet bunların entegrasyonu için teknoloji (state of art) ve Pazar analizine dayalı olarak işlerliği olan bir model önerisi sunulacaktır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

DNA mikro dizileme test ve analiz pazarının iyi yaşam pazarındaki yeri Makale içindeki (aşağıda) tablodan da anlaşılabilir gibi iyi yaşam marketine ayrılan kaynağın önemli bir bölümü de DNA test ve analiz pazarına gitmektedir. Giderek bu marketten aldığı pay da büyümektedir. (Rapor1, 2018 ve Rapor 2, 2019)

### 2.1. DNA Testi Ve Analizi Nedir

İnsan genomu, tüm hücrelerimizin çekirdeğindeki 23 çift kromozomda bulunan bu baz çiftlerinden yaklaşık 3 milyar içerir. Her bir kromozom, protein yapmak için gerekli talimatları taşıyan yüzlerce ila binlerce gen içerir. İnsan genomundaki tahmini 30.000 genin her biri, ortalama üç protein yapar. Bir genom, bir organizmanın tüm deoksiribo nükleik asit (DNA) setidir, her organizmanın faaliyetlerini geliştirmek ve yönlendirmek için gereken genetik talimatları içeren kimyasal bir bileşiktir. DNA molekülleri iki bükülü, çift şeritten oluşur. Her iplikçik, nükleotid bazlar adı verilen dört kimyasal birimden oluşur. Bazlar adenin (A), timin (T), guanin (G) ve sitozindir (C). Karşıt ipliklerdeki bazlar özellikle çiftlenir; bir A her zaman bir T ile ve bir C her zaman bir G ile eşleşir. Kime ait olursa olsun bir DNA sekansının olabilecek tüm ayrıntıları ile çözümleme genel olarak DNA analizi veya tüm genom sekans analizi olarak adlandırılır.

Bir de bunun dışında DNA sekansının belirli kromozomlarının belirli gen bölgelerinde yapılan benzerlikler için test adı verilir. Bu işlem genel olarak özel geliştirilen marker adı verilen substantlar aracılığıyla yapılır. DNA'nın tamamı ya da belirli bir kromozomunun tümünden dekod edilmesine analiz işlemi denir. Bunun için önce ısıtılarak deforme edilen tek DNA iplikleri ardından PCR yöntemiyle çoğaltılmaktadır. Daha sonra ise Elektroforezi ile ve matematiksel algoritmalar ile mikro sekans haline getirilmektedir. Ancak marker kullanılarak bir DNA'nın belir gen bölgelerine yönelik işlem yapılması ise test işlemidir.

#### PCR Nedir?

PCR (Polymerase chain reaction) belirli bir DNA bölgesinin miktarlarını önemli oranlarda artırır. PCR işleminde, DNA numunesi ısıtma yoluyla ayrı ayrı polinükleotid şeritlerine denatüre edilir. İki oligonükleotid DNA primeri, her bir primerin aktif terminalinin normal enzimatik uzantısı diğer primere doğru yol alacak şekilde karşıt DNA ipliklerindeki karşılık gelen iki yakın bölgeye hibridize etmek için

kullanılır. PCR, termostabil Taq polimeraz gibi yüksek sıcaklıklara toleranslı replikasyon enzimlerini kullanır. Bu şekilde, ilgilenilen dizinin iki yeni kopyası üretilir. Bu şekilde tekrarlanan denatürasyon, hibridizasyon ve uzatma, ilgi konusu DNA'nın katlanarak artan sayıda kopyasını üretir. Termal döngü gerçekleştiren aletler ticari kaynaklardan kolaylıkla temin edilebilir. Bu işlem, 2 saat veya daha kısa sürede istenen bölgenin milyon kat veya daha fazla amplifikasyonunu sağlayabilir. (AI et al., 2020)

### Elektroforezi

Jel elektroforezi olarak da bilinen bu yöntemle makro moleküllerin (DNA, RNA ve proteinler) ve parçalarının boyutlarına ve yüklerine göre ayrılması ve analizi için bir yöntemdir. Klinik kimyada proteinleri yüke veya boyuta göre ayırmak için ve biyokimya ve moleküler biyolojide, DNA ve RNA fragmanlarının karışık bir popülasyonunu uzunluğa göre ayırmak, DNA ve RNA parçalarının boyutunu tahmin etmek için proteinleri yüke göre ayırmak. Yöntem kimyasaldır ancak anlamlı hale getirme işlemi matematiksel ve yazılımsal destek ile sağlanır. (Battacharya&Meir, 2019)

## **2.2. İnsanlar İçin Yapılan DNA Test Ve Analizine Ait Çeşitler**

### İyi yaşam için genetik testler

Bu grup testler de kendi içinde iki gruba ayrılır. Birinci grup genetik tarama sonucu kişinin beslenme, uyku ve spor gibi konularda sahip olduğu gen havuzuna uygun yaşamasını temin için yapılan testlerdir. İkinci grup ise özellikle kan bağlılarında görülen bazı hastalıklardan endişelenen kişilerin bu hastalıklara yönelik olarak genetik risk ve mutasyon özellikleri taşıyıp taşımadığı konusunda spesifik olarak bir hastalığa ya da bir hastalık grubunu taramaya yönelik testlerdir. Tüm bu grup testler için ağız içi mukozadan alınan sürüntü örnekleri yeterlidir.

### Kişilerin soylarıyla ilgili test çeşitleri

Eğer bir kişi soy bağındaki kişilerle ilgili soru veya sorunlardan dolayı DNA'sında bulunan bilgilerden yararlanmak istiyorsa bu işlem genel olarak soy testleri olarak adlandırılır. Ancak bu işlem de çok çeşitlidir. Anne veya baba hakkında olabileceği gibi kardeşlik ve kuzenlik, amcalık, teyzelik, büyükanne ve büyük babalık gibi testler de mevcuttur. Burada en çok karşılaşılan durum babalık testleridir. Ancak normal şartlar altında bir mahkemeye giderek adli tıp kurumuna sevk ile başlayan bu süreç çok sevimsiz kabul edilmektedir.

### Babalık testleri

Bu testin yapılabilmesi için iddia sahibi; iddia edilen baba ve çocuktan ayrı ayrı ama aynı zarfta gönderecek şekilde bir laboratuvarında numune almalı ve bunları test etmelidir. Oysaki bu çoğu zaman sosyal baskı gibi sebeplerle de mümkün olamamaktadır. Bu işi yapan kurumlara giderek bu şekilde görüntü vermek de kişilerde isteksizliğe sebebiyet vermektedir. O yüzden DNA satış portallarında tam da bu ihtiyacı karşılayan ürünler mevcuttur. Bu yöntem ile numuneler bireylerin kendi ortamlarında ve test kuruluşlarına gitmeden alınmaktadır. Bu iş için ağız içi mukoza sürüntüsü yetmektedir. Kan alma ihtiyacı duyulmamaktadır. Ayrıca bireyler kuşkularını yok ettikten sonra adli işlemlere geçip geçmeme konusunda kendi kararlarını verebilmektedir.

### Göçmenlikten kaynaklı soy testi ihtiyaçları

Dünyamızın önemli bir sorunu da göçmenliktir. Her yıl 50-60 milyon kişi yaşadığı yerlerden ayrılmak ve başka yerler göç etmek zorunda kalmaktadır. Ancak aradan geçen zaman içinde bu kişiler kendileri ile birlikte göçmek zorunda kalanlar da ya da terk ettiği yerlerde kalanlar da olmak üzere birbirlerini bulmak istemektedir. Özellikle yaşları çok küçük olduğu için akraba bağlarını kaybeden kişiler için durum gerçekten büyük zorluklar içermektedir. Oysaki soyağacı siteleri tarafından yapılan ilişki analizleri ve DNA akrabalık testleri henüz istenilen oranda olmasa bile en kesin çözüm yolunu sunmaktadır. (İçişleri Bakanlığı, 2021)

### Soyum Nereden Geliyor Testleri

Bir kişinin uzak atalarının nereden geldiğine dair bilgi sahip olduğu genlerin yukarıda bahsedilen yöntemlerle test edilmesi sonucu elde edilen bilgidir. Erkeklerde bulunan Y kromozomu babanın babasının babasının... geldiği yerler hakkında bilgi verirken X kromozomundaki Mitokondri testleri ise annenin annesinin annesinin... geldiği yerler hakkında bilgi verebilmektedir. Bu da 10000 yıl önceki atalar hakkında bilgi edinilmesini sağlamaktadır. Bu testlerin özel adı ise Y Kromozom ve Mitokondriyal testlerdir. (ISearchMe, 2021)

### Adli Tıp Gereksinimleri

Olay yerinden alınan doku örnekleri de testlere konu olabilmektedir. Eğer elimizde olay yerinde bulunan numunelerle karşılaştırılabilecek adaylara ait başka doku örnekleri mevcut ise bu durumda bu iki dokudaki DNA'ların test edilmesine imkân vermektedir. Bu yöntem de temel olarak markırlar kullanılarak yapılmaktadır. Dünyada genel kabul edilmiş ve Amerikan Federal İstihbarat kuruluşu FBI tarafından geliştirilen set (codis) ve markırlar kullanılmaktadır. Üzerinde çok akademik çalışma da yapılmış olan bu set ve markırlar oldukça güvenilirdir. (Karantzali et al., 2019)

### **2.3. Hayvanlar İçin Yapılan Dna Test Ve Analizine Ait Çeşitler**

Tarım ve hayvancılıkta kullanılan yöntemler de vardır. Ancak bu yöntemler genel olarak ziraat fakültelerinde ve uzmanlarınca zaten yapılmaktadır. Dolayısı ile hedef kitle tarım ve hayvancılık profesyonelleri değildir. Bitkilerde yapılan testler bireysel ihtiyaçlara uygun değildir. Öte yandan hayvanlar için yapılan DNA testleri genellikle birkaç hayvan için ve birkaç gereksinimle yapılmaktadır.

Atlar: Atlar ile uğraşan kişiler için en önemli şey sahip olduğu atın saf kanlığının sertifikalandırılmasıdır. Dolayısı ile bu grupta yapılan iş temel olarak at hakkında saf kanlık sertifikası verilmesidir. İşlem için at yelesinden alınan tüy ve kıllar yeterli olmaktadır.

Köpekler: Köpekler genel olarak çok çeşitli atalara sahip ve genleri bunlarla doludur. Ancak hangi oranda hangi ataya sahip olduğunun sertifikalandırılmak istenmesi genel olarak karşılaşılan durumdur. Köpeklerde ise ağız içi mukoza veya salyadan alınan sürüntü örneği test için yeterli olmaktadır.

Kediler: Kediler için en sık karşılaşılan sorun ise genetik hastalılardır. Evde beslemek için genetiğiyle oynanmış kediler genetik hastalıklara sahipse ve erken teşhis edilirse görece iyi bir yaşam sürebilir. Ancak bu durum fark edildiğinde çoğunlukla geç kalınmış olur. Bu yüzden belirli birkaç cins kedide görülen bu sorunun çözümüne yönelik olarak kedi sahipleri de test yaptırmak istemektedir. Bu test için de kediden alınan salya ve mukoza sürüntüsü gerekmekte ve yetmektedir.

Kuşlar: Kuş sahiplerinin bu türlü testlerden en önemli beklentisi kuşlarının cinsiyetini öğrenmektir. Bu test için kuştan alınan tırnak ya da gagadan kesilen küçük bir parça ya da tüy yetmektedir. (EasyDNA, 2021)

### **3. PAZAR ANALİZ VE BEKLENTİLERİ (İYİ YAŞAM -WELLNESS-PAZARI)**

Bir tezat gibi olsa da yeryüzünde bir yandan günlük beslenme sınırının çok altında gelire sahip insanlar varken bir yandan da yaşam süre ve kalitesini artırmak için önemli sayılabilecek kaynaklar ayırabilecek insanlar mevcuttur.

Yapılan çalışmalar iyi yaşam (wellness) sektörünü şu şekilde sıralamaktadır.

Emlak: Konu hakkında dikkatli kişiler satın aldıkları binaların malzemelerine, çevre koşullarına ve ek ve eklenti halindeki tesislerine dikkat etmektedir. Bu pazarın yüz milyar dolarlar seviyesinde olduğu görülmektedir.

İşyeri Sağlık: 47,5 milyar ABD Doları değerindeki işyeri sağlık pazarı, sağlıklı ve bağlı olmayan işgücüyle ilişkili muazzam ekonomik yük ve verimlilik kayıplarına (küresel ekonomik çıktının %10-15'i) kıyasla çok küçük kalıyor. Dünya çalışanlarının yalnızca %9,8'i bir işyeri sağlık programı kapsamındadır (321 milyon kişi) ve programlar ağırlıklı olarak Kuzey Amerika, Batı Avrupa ve Asya'daki yüksek gelirli ülkelerde yoğunlaşmıştır.

Sağlık Turizmi: 639 milyar dolarlık iyi yaşam seyahat pazarının 2015-2017 yılları arasında yıllık %6,5'lik büyüme oranı, genel turizm büyüme oranının (%3,2) iki katından fazla olduğu görülmektedir. Dünya gezginleri 2017'de 830 milyon sağlık gezisi yaptı, 2015'e göre 139 milyon fazla - ve bu geziler şu anda toplam turizm harcamalarının %17'sini oluşturuyor. Sağlık turizmi büyümesi, Asya-Pasifik, Latin Amerika-Karayipler, Orta Doğu-Kuzey Afrika ve Sahra Altı Afrika'nın tümü güçlü kazançlar kaydettiği ve 2015'ten bu yana sağlıklı yaşam gezilerindeki artışın %57'sini oluşturduğu, gelişmekte olan pazarların hikayesidir. Geçtiğimiz beş yıl içinde Asya hem sağlık turizmi gezileri hem de gelirlerinde 1 numaralı kazanan oldu (geziler, iki yılda %33 artarak yılda 258 milyona ulaştı). Çin ve Hindistan, 2015-2017 yılları arasında sırasıyla 12 milyon ve 17 milyon sağlık gezisi ekleyerek dünya çapında büyüme açısından 1. ve 2. sırada yer aldı.

Kaplıca Endüstrisi: Spa tesisi gelirlerini (şu anda yıllık 93,6 milyar dolar) ve ayrıca spa işlerine olanak sağlayan eğitim, danışmanlık, dernekler, medya ve etkinlik sektörlerini (şimdi 25,2 milyar dolar) içeren spa

ekonomisi 118,8 milyar dolarlık bir pazara ulaştı. Spa lokasyonları 2015'te 121.595 iken 2017'de 149.000'in üzerine çıktı ve yaklaşık 2,6 milyon işçi istihdam etti. Kaplıcalar için %9,9 yıllık gelir artışı, 2013-2015 dönemine göre (%2,3) çok daha yüksektir. 2015-2017 arasında, otel / tatil köyü spa kategorisi en fazla sayıda kaplıca ve geliri ekledi ve şimdi sektörün gelir lideri olarak gündüz / salon kaplıcalarını geride bıraktı. (Rapor 1, 2018)

İYİ YAŞAM MARKET BÜYÜKLÜĞÜ 2015 ve 2017			
	Market Büyüklüğü	Ortalama Yıllık Büyüme	Büyüme Oranı
	(MİLYAR ABD DOLARI)		
	2015	2017	2015-2017
Kişisel Bakım, Güzellik ve Anti-Yaşlanma	\$999.0	\$1,082.9	4.1%
Sağlıklı Beslenme, Beslenme ve Kilo Verme	\$647.8	\$702.1	4.1%
İyi yaşam turizmi	\$563.2	\$639.4	6.5%
Fitness ve Zihin-Vücut	\$542.0	\$595.4	4.8%
Koruyucu ve Kişiselleştirilmiş Tıp ve Halk Sağlığı	\$534.3	\$574.8	3.7%
Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp	\$199.0	\$359.7	**
İyi yaşama yönelik Emlak	\$118.6	\$134.3	6.4%
Spa Ekonomisi	\$98.6	\$118.8	9.8%
(Kaplıca ve SPA)	(\$77.6)	(\$93.6)	(9.9%)
Termal Kaplıcalar	\$51.0	\$56.2	4.9%
İş yerinde iyi yaşam	\$43.3	\$47.5	4.8%
<b>Toplam iyi yaşam pazarı</b>	<b>*\$3,724.4</b>	<b>*\$4,220.2</b>	<b>6.4%</b>

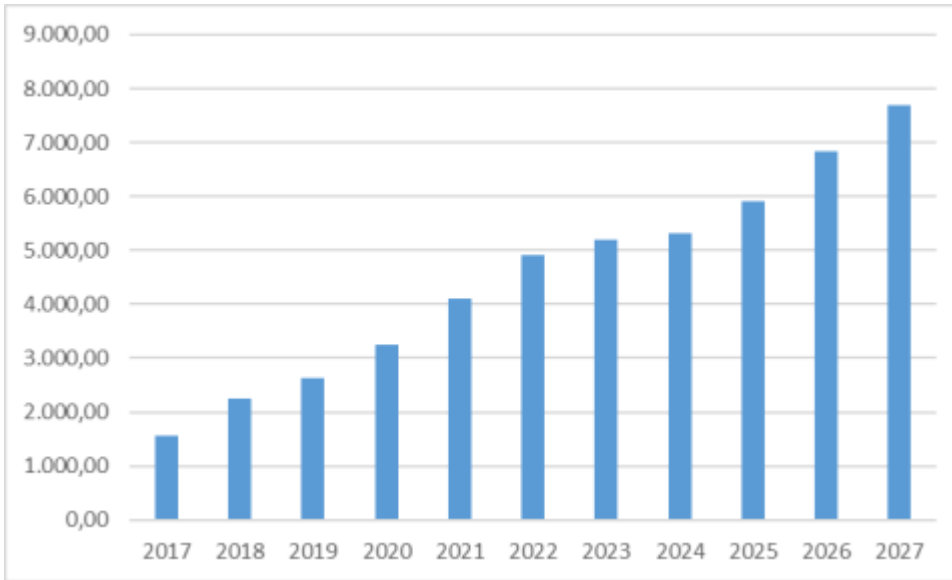
(Tablonun alındığı kaynak Rapor1; 2018)

2018 yılındaki bir rapora göre (Rapor 1; 2018) Küresel DNA ve gen çipi pazar büyüklüğü 2017'de 4,50 milyar ABD doları olarak değerlendirildi ve tahmin döneminde%11,4'lük bir yıllık bileşik büyüme oranı sergileyebileceği tahmin ediliyor. DNA mikro dizilerinin binlerce genin kapsamlı eşzamanlı analizine izin verme yeteneği, son on yılda bu teknolojinin başarısıyla sonuçlandı. Hesaplama yeteneklerinde, robotikte ve mikro diziler için fabrikasyon yöntemlerinde teknolojik gelişmeler, dünya çapındaki klinik laboratuvarlarda gen çiplerinin hızlı bir şekilde alınmasına yol açmıştır. Yakın geçmişte Yeni Nesil Dizileme'nin (NGS-New Generation Sequencing) popüleritesi hızla artmış olsa da NGS, nispeten yüksek fiyatı ve sabit klinik uygulama oranı nedeniyle henüz teşhis ve sito-genetikteki mikro dizilerin yerini tamamen alamadı.

Bir DNA mikro dizisi veya yongası, üzerinde birçok farklı genin dizilerinin proplara bağlandığı yarı iletken bir yüzeydir. DNA mikro-dizileri, aynı anda genlerin sayılarının ifade seviyelerini ölçmek veya bir genomun çoklu bölgelerini genotipleme için kullanılır. Yaklaşım ilaç Ar-Ge'si, klinik teşhis, tarım, çevre kontrolü ve diğer sektörlerde uygulama bulmaktadır (Behzadi & Ranjbar, 2019).

2019 yılına ait bir rapora göre (Rapor 2:2019) ise Küresel DNA / gen mikro dizi pazarının 2020'de değer olarak 3 Milyon USD karşılayacağı tahmin ediliyor ve 2027'nin sonunda 7.6 Milyon USD'ye ulaşması bekleniyor. Genetik testin artan şekilde benimsenmesinin, tahmin dönemi boyunca küresel DNA / gen mikro dizi pazarının büyümesini teşvik etmesi bekleniyor. Örneğin, Nisan 2020'de Axovant Gene Therapies, ABD ve Kanada'da pediatrik lizozomal depolama hastalığı için ücretsiz genetik test sunmak için gelişmiş tıbbi genetik sağlayıcısı Invitae Corporation ile iş birliği yaptı. Dahası, yeni mikro dizi teknolojisinin geliştirilmesinin, tahmin dönemi boyunca küresel DNA / gen mikro dizi pazarının büyümesini hızlandırması beklenmektedir. Özellikle gelişmekte olan ekonomilerde teknik olarak eğitilmiş kaynak eksikliğinin küresel DNA / gen mikro dizi pazarının büyümesini engellemesi beklenmektedir. Teknolojik olarak bilgili ve becerikli kaynaklar, DNA / gen mikro dizileri ve sıralayıcıları kullanmak için bir ön koşuldur. Bu tür eğitilmiş personel eksikliğinin pazar büyümesini sınırlaması bekleniyor. Ayrıca, yonga uyumluluğu sorunlarının da pazar büyümesini sınırlaması bekleniyor. Bir şirketin mikro dizisi yalnızca tarayıcısı, akışkan istasyonu, otomatik yükleyici ve işletim yazılımı ile uyumludur; burada üreticiler kapalı bir sistemi takip ederek mülkiyet haklarını korumaya çalışırlar. Bu tür bir sistem özgülüğü ilkesinin pazardaki gelecek ve yeni oyuncular için giriş engelleri yarattığına inanılıyor. (Rapor 2, 2019)

Bahse konu raporlar Türkiye özelinde bir analiz yapmamıştır. Ancak Türkiye'nin genel olarak dünyadaki ekonomik büyüklüğün yüzde 1'ine sahip olduğu düşünülürse bunun bir yansıması olarak önümüzdeki 5-6 yıllık vadede DNA mikro dizilemesi konusunda ülkemizde de 80-100 Milyon dolar değerinde bir Pazar öngörülmesi normaldir. (Bu sadece DNA mikro dizilemesi ile ilgili olan pazardır)



(Tablonun alındığı kaynak Rapor2; 2019)

#### 4. SATIŞ PORTALLERİ

Bir satış portali satış sürecini iyileştirmek için satış temsilcilerine ihtiyaç duydukları tüm bilgileri vererek büyüme ve gelişmeye yardımcı olur. Satış portalleri sarf edilen güç ve emeğin doğru alan ve kanala yönlendirir, önemli etkinlikleri ve analizleri izleyerek tüm ekibin hangi içeriğin gönderileceği ve hangi potansiyel müşterilerin peşinden gideceği konusunda karar destek sürecine yardımcı olur. Bir satış portali alıcı deneyimini sesli mesajlar ve diğer etkileşimli mesajlaşma biçimleriyle kişiselleştirerek daha az ilgi çekici rekabetten ayırır ve hedef odaklılığı sağlar. Satış portali tamamen mobildir ve her temsilcinin hareket halindeyken her şeyi yüklemesine ve görüntülemesine olanak tanır. Bir satış portali tamamen özelleştirilebilir ve içerik konusunda istenildiği detayda bölümlere ayırmak için tam kontrol sağlar ve alıcılara, satın alma aşaması, içerik konusu, içerik türü konularında destek verir.

##### Üyelik Sistemleri

Belirli profiller çıkartarak buna uygun ve kişiselleştirilmiş ürün tanıtımı için üyelik gereklidir. Ancak işlemlerin kolay yürümesi için de üyelğe dayalı bir sistem önemlidir. Mesela kimlik bilgilerinin kayıtlı olması, siparişler için her defasında adres girilmesine ve her defasında ödeme aracı için yeni bir uğraşa gerek kalmadan yapılabilmesi için de üyelik ve profil bilgileri önemlidir.

##### Kişisel Verileri Koruma ve Mahremiyet

6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, 7 Nisan 2016 ve 29677 tarihlerinde Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. Türkiye Veri Koruma Kurumu aynı Kanun kapsamında Ankara'da kurulmuştur. KVKK kurumu organizasyonel ve bağımsız düzenleyici otoritedir. Kanun kapsamındaki görevleri yerine getirir. (KVKK, 2021)

Kişisel verilerin bu türlü sitelerde bulunması 3 açıdan değerlendirme gerekmektedir.

Kişilerin normal olarak vermesi gerekli bilgilerin saklanması ve tutulması: Bu türlü bilgiler mesela kişilere ait kimlik bilgileri, adres, ödeme bilgileri gibi bilgilerin ilgili satış portali tarafından doğal olarak alınması gerekmektedir. Ancak kişilerin bu iş ve işlemleri tamamen satış portali aracılığıyla ve otomatik olarak yapılmaktadır. Öte yandan bu verilerin kayıt edildiği de bir gerçektir. O halde buradan anlaşılması gereken bu verileri saklayan kurumların KVKK tarafından belirlenen asgari veri güvenliği standartlarını sağlamaktır. Ayrıca bireylerin açık rızası olmadan bu verilerin reklam ve pazarlama dahil başka amaçlarla kullanılmamasıdır. İlgili satış yapan şirketin bu işlerden sorumlu personeli dahil hiç kimse bu verilere yetkisi ve işin doğal gerekleri dışında ulaşamamalıdır.

Öte yandan bazı veriler ise kişilere ait kimlik verilerinden veya kişiyi ayırt edici bilgilerden arındırıldıktan sonra kullanılabilir. Bu işleme kişisel verilerin anonimleştirilmesi adı da verilmektedir. Kurallar ve koşullar sağlandığında bu verileri kullanmanın bir sakıncası olmayacaktır. Ayrıca bu yöntem bilimsel gelişmelere katkı sağlamaktadır. Verilerin bu şekilde kullanımı çeşitli Analizlere ve Pazar geliştirmeye de önemli faydaları vardır.

Bir diğ er yöntem ise sistemlerin servis kalite parametreleri gibi istatistiksel verilerin ölçümlenmesidir. Bu veriler doğal olarak servis sağlayan şirket veya kurumun işletim gereksinimleri için bakması gereken verilerdir. Mesela Hangi testten kaç tane satıldı verisi bireylerden alınsa bile aslında bireysel sayılmayacak verilerdir. Bu yolla ihtiyaç ve kapasite analizi yapılmalıdır. Ancak sadece bu gibi sistemlerin servis kalite ölçümü için otomatik olarak kullanarak işlediği veriler bile zaman zaman hazine kıymetinde bilgi sağlamaktadır.

DNA satış portali gibi bir sistem KVKK kanun ve yönetmelikleri gereği olarak kim ne sipariş etti gibi bilgileri bile kimseyle paylaşamaz. Hatta işletici firma personeli dahi ancak işin yürütmesi için gerekli ve yeterli bilgiye sahip olabilir. Öte yandan bu verilerin sistemin servis kalitesini ölçmek amacıyla ve kişisel verilere bakılmadan kullanılması ise bir engel taşımamaktadır.

Ancak bu türlü sistemlerde farklı olarak başka bir yol daha izlenmektedir. DNA mikro sekans analizlerinin açık kaynakta paylaşılmasına izin verilmesi halinde ileride bulunabilecek yeni gen mutasyonları konusunda paylaşımcının bilgilendirilmesi şartıyla üyeler teşvik de edilmektedir.

DNA testlerinden herhangi birini satın alan kişilerin sonuç ve üyelikten kaynaklı bilgileri eşleştirilmiş halde kimse tarafından toplu veri olarak görülemez ve bu şekilde işlenmesine izin verilemez. Ancak bu verilerin saklanması hukuki ve ticari bir gerekliliktir. O halde bu işlem için KVKK tarafından öngörülen standartlar uygulanacaktır. Ancak kişinin kendi menfaatleri için yani gelecekte yaşanacak gelişmelerden faydalanmak gibi sebeplerle bu verileri ya da bir bölümünü rıza metnini onama yoluyla izin vermesi halinde kullanılacak veriler bunun dışındadır. Sistem servis kalitesini ölçümlemek için doğal olarak toplana ve anonimleştirilmek suretiyle istatistiksel maksatla kullanılacak veriler bu kapsamın dışındadır ve bu amaçla ve sınırla kullanımı ek bir sorumluluk getirmemektedir.

#### Güvenli Ödeme Metodu

Günümüzde güvenli ödeme aracılığı yapan pek çok şirket bulunmaktadır. Bu türlü satış portalleri hiçbir risk almadan ‘üyelik sözleşmesi’ ve ‘mesafeli satış sözleşmesi’ yaptırarak ödemeleri ve tahsilatı sorunsuz olarak halletmektedir. Aracı firmaların aldığı komisyon ise genel kabul görmüştür. Ancak test ve analizler genel olarak yurtdışı firmalarda yapıldığı için ve yabancı para kurlarındaki dalgalanmalar fiyatları anlık olarak etkilediği için ödeme sisteminin bu esasa göre kurulması gerekmektedir. (Aytekin&Yücel, 2017)

#### Sipariş Takibi ve Sonuçları Alma

DNA satış portali üzerinden sipariş edilen test kitlerinin ikamete gelmesi ve verilen örneğin geri döndükten sonra laboratuvara gitmesi ile son olarak test sonuçlarının gönderilmesi süreçlerinin on-line takibi gerekir. Günümüzde tüm kargo firmaları çevrim içi takip özelliklerine sahiptir. Ancak anlaşmalı olacak bu taşıyıcı firmalar ile satış portali arasında kurulacak güvenli bağlantı ile ilgili veriler alım yapan üyelerle anlık olarak paylaşılacaktır.

### **5. GENETİK DANIŞMANLAR VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRME**

DNA test ve analizlerinden elde edilen sonuçlar bu firmalar tarafından otomatik şablon metinlere yapılan ilavelerle doldurularak gönderilmektedir. Bireyler bu sonuçları çoğunlukla kendileri için özel üretildiğini düşünse bile bu çoğunlukla doğru değildir. Alternatif durumlara göre alternatif metinler hazırlanmış olup bunlar kullanılmaktadır.

Ancak doğal olarak önemli paralar verip test yaptıran ya da ekonomik gücü bu testleri yaptırmaya yeten kişilerin bir gen danışmanına gitmesi en çok tavsiye edilen durumdur.

Zira genetik testler çoğunlukla tek başına bir anlam ifade etmez. Söz konusu bir hastalığa olan yatkınlık ise ve genetik bakımda yatkınlık ortaya çıktıysa bundan sonra yapılacak şey beslenmeden hayat tarzına kadar pek çok değişiklik gerekecektir. Ayrıca ortaya çıkan risk durumuna göre başka da yapılması gereken şeyler vardır. Mesela göğüs kanseri ile ilgili genlerinde mutasyon bulunan bir kadın için anne/kız kardeş/kız çocuk gibi yakınları da bu teste yönlendirilmesi doğaldır. Bununla da kalmaz aynı kişinin Over (yumurtalık) kanseri konusunda bir teste daha yönlendirilmesi de gerekecektir. Genetik danışman olan kişiler aynı zamanda hem yaşam koçu gibi bireyler hem de diyetisyen gibi kişiler olacaktır. (DeSantis, 2017)

### **6. SONUÇ ve ÖNERİLER**

DNA test ve analizleri giderek artan ölçüde hayatımıza girmektedir. Önümüzdeki 10-20 yıllık vadede evlenmeden önce, tanı teşhis ve tedaviden önce, herhangi bir ilaç yazılmadan önce hatta sağlık sigortası yaptırmadan önce DNA test ve analizi zorunlu kılabilir. Hatta yakın gelecekte hamile kadınların

çocukları doğurma şartı olarak bile bu şart öne sürülebilir. Günümüzün meşhur bulaşıcı hastalıkları ve pandemilerinin ortaya çıkarttığı filyasyon uygulaması bile DNA aracılığıyla yapılmak zorunda kalabilir. (WHO, 2021)

Aslında bugün de bu yöntem uygulanmalıdır ancak konu uzmanları tarafından bile yeterli düzeyde anlaşılammıştır. Mesela bir virüse konak olma kabiliyeti bakımından sahip olunan genetik mutasyonun tespiti halinde o kişilerle ilgili koruma kararı ve aşı gibi öncelikler de bu test ve analizlere bakılarak anlaşılacaktır.

Bir yandan da bitki ve hayvan türleri ile ilgili ıslah ve geliştirme kabiliyetleri ya da tedavi yöntemlerinde de aynı şekilde bu test ve analizlerden yararlanılması oldukça muhtemel olarak görülmektedir.

Tüm bu açılardan bakıldığında önümüzdeki birkaç on yıl DNA mikro dizileme, test ve analizlerinin hayatımızdaki yerinin giderek arttığı bir dönem olacaktır. Nitekim Pazar analizleri ve tahminleri de bu bakış açısını doğrulamaktadır. (Behzadi&Ranjbar, 2019)

Taleplerin bu oranda artması gelişen test ve analiz metotlarının da etkisiyle ölçeklenebilir bir ekonomiye doğru evrilecektir. Dolayısı ile internet üzerinden test kitleri siparişi ve bu kitler yardımıyla çok basit usullerle ve çoğunlukla kansız bir şekilde küçük paketler ve posta aracılığıyla numuneler gönderilebilecektir.

Numunelerden elde edilen test ve analiz sonuçları ise yine internet aracılığıyla ilgisine geri gönderilebilecektir. Ortaya iki yeni iş kolu daha çıkacaktır. Bunlar DNA satış portallarının birbirleriyle fiyat-performans-kalite gibi kıyaslamalarını yapan yeni sistemler ve elde edilen bulguları değerlendirerek mentörlük yapacak yaşam koçluğu ya da genetik danışmanlık gibi iş kollarıdır.

O halde şimdiden iyi yaşam imkanları sunan bu sektörde (wellness) ve pazarda yer almak doğru bir yatırım tercihi olacaktır. İyi yaşam ürünlerine dair Pazar içinde DNA test ve analiz hizmetlerini bir satış portalinde toplama fikri iyi bir iş fikridir. Ancak bu iş fikri bir defa yapıldığında doygunluğa ulaşacak gibi de durmamaktadır. Yukarıda analiz edilen Pazar birden fazla oyuncuyu pazarda barındırır. Giderek büyüyeceği belli olan pazarda daha çok oyuncu olacaktır. Ayrıca bu iş fikri beraberinde başka işleri de doğurmaya adaydır. Bunlar insan-hayvan-bitki ve virüs gibi konularda uzmanlaşmak olabileceği gibi sitelerin verdikleri hizmetleri ve fiyat performans ilişkilerini kıyaslama ürünleri de olabilir.

Bir diğer iş kolu ise iyi yaşam koçluğu ve genetik danışmanlık olacaktır. Genetik yüklülük ve riskler taşıyan kişiler ilk müşteriler olabilir. Ama ortada böyle bir durum olmadığı halde kişiler erken uyarılarla yaşam kalitesini artırırken risklerini azaltabilecektir. Fikir ve vaat ettikleri kulağa oldukça hoş gelmekte olup bu makalede konunun etrafındaki satıcı ve alıcılar kendi konumlarını belirlemek için Pazar analizleri hakkında kaynaklarda gösterilen linklerdeki verilerden daha fazla yararlanmalıdır.

## KAYNAKLAR

Aytekin, A , Yücel, Y . (2017). Yeni Ödeme Teknolojilerinin İş Hayatına Etkileri. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4 (12) , 11-33 .

Ai, T., Yang, Z., Hou, H., Zhan, C., Chen, C., Lv, W., Tao, Q., Sun, Z., & Xia, L. (2020). Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology*, 296(2), E32–E40. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>

Bhattacharya, D., Van Meir, E.G. A simple genotyping method to detect small CRISPR-Cas9 induced indels by agarose gel electrophoresis. *Sci Rep* 9, 4437 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39950-4>

Behzadi, P., & Ranjbar, R. (2019). DNA microarray technology and bioinformatic web services. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica*, 66(1), 19–30. <https://doi.org/10.1556/030.65.2018.028>

DeSantis, C. E., Ma, J., Goding Sauer, A., Newman, L. A., & Jemal, A. (2017). Breast cancer statistics, 2017, racial disparity in mortality by state. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 67(6), 439–448. <https://doi.org/10.3322/caac.21412>

EasyDNA (Bağlantı Tarihi: 02.01.2021) [www.easydnd.co.uk](http://www.easydnd.co.uk)

FDA Approvals For Smart Algorithms In Medicine In One Giant Infographic. (2020, October 07). Retrieved January 13, 2021, from <https://medicalfuturist.com/fda-approvals-for-algorithms-in-medicine/>

Ford, E., Carroll, J. A., Smith, H. E., Scott, D., & Cassell, J. A. (2016). Extracting information from the text of electronic medical records to improve case detection: a systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 23(5), 1007–1015. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocv180>



- Gao, R., & Shah, C. (2020). Toward creating a fairer ranking in search engine results. *Information Processing & Management*, 57(1), 102138. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102138>
- Haux, R. (2006). Health information systems – past, present, future. *International Journal of Medical Informatics*, 75(3–4), 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2005.08.002>
- ISearchMe (Bağlantı Tarihi: 01.01.2021) <https://www.ichrogene.com/>
- İçişleri Bakanlığı, 2018; İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğünün Hürriyet gazetesinde çıkan haberi <http://www.hurriyet.com.tr/gundem/turkiyede-4-5-milyon-gocmen-yasiyor-40681331>
- Johnston, W. J., Khalil, S., Nhat Hanh Le, A., & Cheng, J. M.-S. (2018). Behavioral Implications of International Social Media Advertising: An Investigation of Intervening and Contingency Factors. *Journal of International Marketing*, 26(2), 43–61. <https://doi.org/10.1509/jim.16.0125>
- Karantzali, E., Rosmaraki, P., Kotsakis, A., Le Roux-Le Pajolec, M.-G., & Fitsialos, G. (2019). The effect of FBI CODIS Core STR Loci expansion on familial DNA database searching. *Forensic Science International: Genetics*, 43, 102129. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2019.07.008>
- Kopanos, C., Tsiolkas, V., Kouris, A., Chapple, C. E., Albarca Aguilera, M., Meyer, R., & Massouras, A. (2019). VarSome: the human genomic variant search engine. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 35(11), 1978–1980. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bty897>
- KVKK, Kişisel Verileri Koruma Kurumu (Bağlantı Tarihi: 02.01.2021) [www.kvkk.gov.tr](http://www.kvkk.gov.tr)
- Northgene (Bağlantı Tarihi: 01.01.2021) <https://www.northgene.co.uk/>
- MyHeritage (Bağlantı Tarihi:01.01.2021) [www.myheritage.com](http://www.myheritage.com)
- Rapor 1; (2018): DNA & Gene Chip Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Consumables, Instrumentation), By Application (Cancer Diagnosis & Treatment, Drug Delivery, Genomics), By End Use, And Segment Forecasts, 2018 – 2025
- Rapor 2; (2019): DNA/Gene Microarray Market Analysis; DNA/Gene Microarray Market, By Type (oDNA, cDNA), By Application (Genomics, Proteomics, Agricultural biology, Environment, Drug R&D, Gene expression and SNP analysis, Cancer/oncology, Others), and By Region (North America, Latin America, Europe, Asia Pacific, Middle East & Africa) - Size, Share, Outlook, and Opportunity Analysis, 2020 – 2027
- Report Linker, Search Engine Industry 2021 ([https://www.reportlinker.com/market-report/E-Services/456921/Search-Engine?gclid=CjwKCAiAxeX\\_BRASEiwAc1QdkTTqEt3qbKP3uQE1vvJRBFcaaQ0pcVEYjpJMRu7A4FpXWsv1xab4CxoCNVgQAvD\\_BwE](https://www.reportlinker.com/market-report/E-Services/456921/Search-Engine?gclid=CjwKCAiAxeX_BRASEiwAc1QdkTTqEt3qbKP3uQE1vvJRBFcaaQ0pcVEYjpJMRu7A4FpXWsv1xab4CxoCNVgQAvD_BwE))
- Sağlık Bakanlığı, (Bağlantı Tarih, 02.02.2021) ([www.saglik.gov.tr](http://www.saglik.gov.tr))
- Sergii Ivakhno, Eric Roller, Camilla Colombo, Philip Tedder, Anthony J Cox, Canvas SPW: calling de novo copy number variants in pedigrees, *Bioinformatics*, Volume 34, Issue 3, 01 February 2018, Pages 516–518, <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btx618>
- Wadhwa, S., Saxena, A., & Wadhwa, B. (2007). Hospital information management system: an evolutionary knowledge management perspective. *International Journal of Electronic Healthcare*, 3(2), 232. <https://doi.org/10.1504/ijeh.2007.013103>
- WHO (Dünya Sağlık Örgütü) Bağlantı tarihi: 01.01.2021 [www.who.org](http://www.who.org)