



## Sporda Giyilebilir Teknoloji Üzerine Sistematik Bir Literatür Taraması

Sadık SERÇEK<sup>1</sup>, Muazzez KORMAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi/İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi/İşletme Bölümü/Üretim Yönetimi Ve Pazarlama Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye

<https://orcid.org/0000-0003-2429-320X>

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi, Diyarbakır, Türkiye

<https://orcid.org/0000-0002-8167-7990>

Email: [sadik.sercek@dicle.edu.tr](mailto:sadik.sercek@dicle.edu.tr) , [mzzkorkmaz@hotmail.com](mailto:mzzkorkmaz@hotmail.com)

*Türü: Araştırma Makalesi (Alındı: 21.12.2022 - Kabul: 11.06.2023)*

### Öz

Geçmişten bugüne teknolojinin hızla gelişiyor olması ile birlikte yenilikçi ve yaratıcı ürünlerin kullanımı sürekli artmaya devam etmektedir. Bu değişimin hızıyla birlikte giyilebilir teknolojilerin kullanımı gittikçe ön planda yer almaktadır. Giyilebilir teknoloji ürünleri; kişilerin üzerlerinde taşıdıkları bir aksesuara veya kıyafete entegre edilebilen ve gelen verilerin bir ağa bağlı olarak aktarımını sağlayan ürünlere denmektedir. Bu ürünlerin geliştirilmesi ile birlikte, spor, eğitim, tekstil, sağlık, turizm, eğlence ve diğer sektörlerde giyilebilir teknoloji ürünlerle bütünleşmesini büyük oranda etkilemektedir. Bu çalışmada giyilebilir teknolojiler ve sporda giyilebilir teknoloji ürünleri üzerinde durulmuştur. Ayrıca çalışmanın amacına yönelik olarak, giyilebilir teknoloji ve sporda giyilebilir teknoloji ürünlerin konu edinen akademik çalışmalar dahil edilmiştir. Sporda giyilebilir teknoloji ürünleri içerisinde akıllı ayakkabılar, akıllı saatler, akıllı gözlükler, akıllı giysiler ve akıllı yüzükler vb. ürünler yer almaktadır. Elde edilen Bulgular, literatürdeki çalışmaların ağırlıklı olarak sporda giyilebilir teknoloji ürünlerin alanlarına odaklandığına, nitel yöntemlerden daha fazla yararlandığına ve büyük bölümün kavramsal çalışmalardan oluştuğunu görülmektedir. Bu bulgular ışığında geçmişten günümüze sporda giyilebilir teknoloji ürünlerinin nasıl etki ettiği ve sporda giyilebilir teknoloji ürünlerin gelecekteki konumuna yönelik öneriler sunulmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Teknoloji, Giyilebilir Teknoloji, Sporda Giyilebilir Teknoloji Ürünleri



## Giriş

Giyilebilir Teknolojinin tarihi geçmişten bugüne incelendiğinde, Modern anlamı ile Edward O. Thorp'un ilk giyilebilir bilgisayarı Claude Shannon'un katılımı ile birlikte 1955'de tasarlayıp icat ettiği görülmektedir. Bu ilk icat edilen giyilebilir teknoloji ürünü oyunlarda hile yapmak amacıyla geliştirilmiş bir ayakkabı tabanlı zamanlama ürünüdür (Thorp, 1998). 2000 yılında Yang ve Rhee yüzüğe yerleştirdikleri algılayıcılar ile kullanıcıların sağlık durumlarını sürekli gözlemleyen bir yüzük tasarlamışlardır (Yang ve Rhee, 2000). 2002 senesinde Choudhury ve Pentland sosyometre (sociometer) isimliyle omuz seviyesinde konumlandırılan ivmeölçer, mikrofon ve IR algılayıcıları ile hesaplama yapan bir ürün tasarlamışlardır (Choudhury ve Pentland, 2002). Grossman kullanıcılarının nefes takibi ve kalp atış hızı gibi verilerini toplayıp analiz edilmesini sağlayacak akıllı gömleği 2004 yılında tasarlamıştır (Grossman, 2004). Ward vd. 2006'da ivmeölçer algılayıcısı ve mikrofonuyla kullanıcıların yaptıkları hareketlerini tanımayı hedeflemişlerdir (Ward vd., 2006). Bourke vd. 2007'de kullanıcıların bacak ve gövdeye yerleştirdikleri ivmeölçer algılayıcılar sayesinde düşmelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır (Bourke vd., 2007). Medynskiy vd. 2007 yılında Intel Resarch Seattle bilim adamları tarafından iGlove adına sahip giyilebilir RFID tabanlı ürünü tasarlanmıştır (Medynski vd., 2007). 2011 yılında Riboni ve Bettini yaptıkları çalışmada kullanıcıların, gezinme, bisiklet sürme, hafif şekilde koşma, merdiven inme ve çıkma gibi hareketlerini algılamak için Android işletimci akıllı telefon ve Sun markalı üründen bu verileri sağlamıştır (Riboni ve Bettini, 2011). 2012 yılında Lara vd. yaptığı çalışmalarında, göğüs kafesi üzerinde yerleştirilen algılayıcı verileriyle kişilerin, koşma, yürüme, yukarı çıkıp-aşağı inme ve oturma gibi hareketlerinin tanınmasını sağlamıştır (Lara vd., 2016).

Günümüzde özellikle multimedya alanında yapay zeka ve bilişim alt yapılarının gelişmesiyle teknoloji hızla ilerlemektedir (Korkmaz, 2020, 2018). Teknolojinin hızlı değişimi ve mobil kullanımının artmasıyla birlikte beraberinde getirdiği yenilik giyilebilir teknolojik ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Fang ve Chang, 2016). Giyilebilir teknolojik ürünler; kullanıcıların üzerinde taşıdıkları kıyafet veya takılara entegre edilebilen, bir ağa bağlı olan ürünlerdir. Kullanıcıların rutin yaşamlarında kendilerini izleme yeteneği kazandıran ve hareket halinde olan bu kişilerin verilerine kolaylıkla ulaşma imkânı sağlamaktadır (Kılıç, 2017). Bu doğrultuda sporcu kıyafetleri, aksesuar ve koşu ayakkabıları gibi giyilebilir teknoloji ürünlerden yararlanmak ve başarıyı yakalamak için giyilebilir teknoloji ürünlerine yatırımlar yapılmaktadır. Rekabetin ve kazanmaların önemsendiği bu ortamlarda, sporcuya veya takıma avantaj sağlayacak bazı ürünler kullanıcıya uzun süreli veri takibi sağlamak amacıyla, spor kıyafetleri, akıllı kulaklıklar, akıllı bileklikler, akıllı saatler, akıllı gözlükler, akıllı yüzükler, akıllı kolyeler, akıllı saç bantları, vb. farklı tasarımlarda giyilebilir teknoloji ürünlerini görmek mümkündür. Ayrıca bu ürünler sporculara ve de takımlara avantaj sağlayan unsurlar içerisinde önemli bir paya sahiptir (Dehghani vd., 2018).

En çok talep edilen sporda giyilebilir teknoloji ürünleri arasında, kişilerin sonuçlarını fark edip bu durumu geliştirmek için günlük olarak fitness aktivitelerini devamlı ölçmelerine ve paylaşmalarına imkan tanıyan FitBit akıllı saat ve Jawbone akıllı bileklik gibi ürünleri yer almaktadır (Castillo O'Sullivan ve Thierer 2015). Bu ürünler kullanıcının yaşamını kolaylaştırarak kalitesini artmaktadır. Spor, üretim, eğitim ve sağlık gibi farklı alanlarda kullanılan ve yaşamı kolaylaştıran bu ürünler, kullanıcıların taleplerini karşılamalarına göre geliştirilmektedir. Böylece gün geçtikçe çok çeşitli ürünler ortaya çıkmaktadır (Çakır vd.,

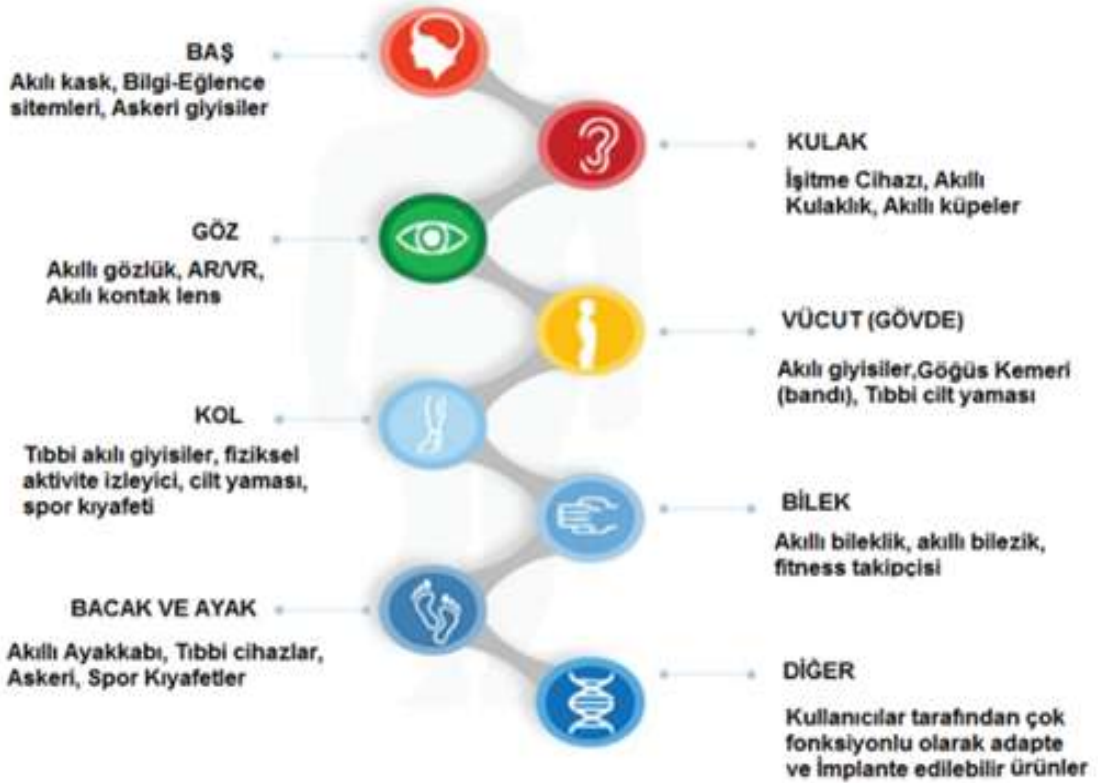


2018). 2017 yılı itibari ile başta spor olmak üzere birçok alanda giyilebilir teknoloji ürünleri kapsamında değerlendirilen 427 çeşit ürün bulunduğu belirtilmiştir (Dehghani vd., 2018). Ancak geliştirilen bu ürünlerin kullanımında istenmeyen bazı durumları olabilmektedir. Bu durum sonucunda ürünler fonksiyonelliğini yitirebilmektedir (Çakır vd., 2018). Geliştirilen giyilebilir teknolojik ürünlerin tasarımında kullanıcıların talep ve ihtiyaçları dikkate alınmasından söz edilebilir. Bu olumsuz sonuçların önüne geçebilmek için ürünün tasarım aşamasında geliştirilmesi için gereken dikkat ve özen gösterilmelidir. Ayrıca Teknolojik ürünlerin kullanımında sağlanan birden fazla yarar olmasının yanı sıra veri gizliliğinin ihlali, kötü amaçla kullanılan yazılımlar ve mevcut olan sistemlerle birleştirilmesi gibi birtakım önemli problemleri de içerisinde barındırabilmektedir.

## Kavramsal Çerçeve

### Giyilebilir Teknolojiler

Kullanıcıyı rahatsız etmeden günlük aktivitelerini kesintiye uğratmayacak şekilde tasarlanan akıllı ve yardımcı sistemlerin kıyafet veya aksesuarla bütünleşmesiyle doğan bilgisayar teknolojilerine giyilebilir teknoloji denir (Gepperth, 2012). Giyilebilir teknoloji, insan yaşamının her alanında yer almaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte sadece bilgisayar ya da telefonlar değil, kıyafet ve aksesuarlar da teknolojik akıllı ürüne dönüşmektedir. Giyilebilir teknolojik ürünlerinin çoğunlukla kollar, bacaklar ve ayaklarda kullanıldığı belirtilebilir. Giyilebilir teknolojiler vücutun farklı bölgelerinde kullanılır. Bunlar aşağıdaki resimde görülmektedir.



Şekil 1. Giyilebilir teknoloji ürünlerinin vücut üzerindeki konumu



**Kaynak:** Kılıç, 2017

### ***Sporda Giyilebilir Teknoloji Ürünleri***

Giyilebilir teknolojik ürünler günümüzde farklı alanlarda olduğu gibi spor alanında da önemini göstermektedir. Bu ürünlerin, kullanıcıların hareketlerini, pozisyonlarını ve ağırlıklarını algılama, ses tanıma, konuşmayı yorumlama, bilgisayar görüntüsünü tespit etme gibi bulunduğu ortamı takip etme fonksiyonları bulunmaktadır. Sporda giyilebilir teknoloji ürünleri; solunum hızı, sinirsel aktivite, kalp atış hızı, vücut sıcaklığı, frekans, ses perdesi parlaklık, kırılma, ışık dalgası, sıcaklık, nem ölçme, konum, yer değiştirme, hız, enerji gibi çok çeşitli algılayıcılar içermektedirler (Barfield ve Caudell, 2001). Sporcular bu algılayıcılar sayesinde gerçekleştirdikleri kişisel ölçümlerini günlük yaşamlarının neredeyse her yönünü izleyebilmekte (Page, 2015). Bu verilerin aktarımı internet aracılığı ile sağlanmaktadır (Karamehmet, 2019). Sporda giyilebilir teknoloji ürünlerinde en yaygın olarak kullanılan akıllı ürünlere sporcu bileklikleri, saatler ve bileklikler örnek olarak verilebilir (Albayrak ve Erkayman, 2018). Bu ürünler kullanıcının yaşamını kolaylaştırmakta ve yaşam kalitesini artırmaktadır. Spor, sağlık, üretim ve eğitim gibi alanlarda kullanılan ve yaşamı kolaylaştıran bu ürünler, kullanıcıların taleplerin göre geliştirilmektedir. Bu da gün geçtikçe daha farklı ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

### ***Sporda Giyilebilir Teknoloji Ürünlerin Kullanım Alanları***

**Akıllı Saatler:** Giyilebilir bilgisayarlar olarak bilinen akıllı saatler, kullanıcıların spor ve sağlıkla ilgili aktivitelerini takip etmek, fiziksel aktivitelerini incelemek gibi birçok işlemi gerçekleştirmektedir. Nesnelerin İnterneti (IoT) veya akıllı telefon aracılığıyla bluetooth adaptörü ile bağlantı yapılmaktadır. Akıllı saatler sporcunun her gün yaptığı fitness aktivitesini kaydedebilirler. Sporcular tükettiği kalorileri, kalp atış hızı ve nabız hızı gibi hareketlerini devamlı olarak kontrol edebilirler. Böylelikle kullanıcılar vücudunda hissedeceği değişiklikler olursa, yaptığı diyeti değiştirebilir veya tıbbi yardım isteyebilirler (Aydın, 2019).

**Akıllı Giyilebilir Sensörler:** Spor yaparken kullanılan akıllı giyilebilir sensörler özellikle çevresindeki değerleri kavrayan veya kullanıcının niteliklerini anlayan tasarımlarıyla birçok spor dallarında kullanılmaktadır. Bu sensörler müsabaka ya da egzersizin ardından oluşan ağır su kaybının doğru bir şekilde ölçülmesini sağlar (Akçalı, 2016). Spor yaparken doğru nefes alma ve bunun sıklık aralığı önemlidir. Ayrıca yapılan çalışmaların ardından iletken polimer yapıların kullanıldığı kıyafet türleri, sporcunun nefes almadaki doğruluğu ve sıklığı ile göğüs kafesindeki genişleme oranının ölçümünü gerçekleştirmektedir. Bu da kullanıcısının nefes alma kayıtlarının ölçülmesini sağlamaktadır (Carpi ve Rossi, 2005).

**Akıllı Ayakkabılar:** Kullanıcının ayakkabı tabanına yerleştirilen sistemin bir akıllı telefon aracılığıyla bağlantı yapıp, sporcunun kilosunu takip etmesine ve yaptığı egzersizlerin izlenmesine yardımcı olur. Sporcu yürüyüş veya koşma gibi aktivitesinde bluetooth özelliğini kullanarak Google harita'dan yönünü bulabilir. Ürünün bir diğer özelliği ise dıştan etki eden sıcaklığa göre ayakların ısınımasını korur ve böylelikle ayakların soğuyup ısınmasını sağlar. Ayrıca bu ürünün yürüyüş esnasında enerji üretme özelliği de bulunmaktadır. Topladığı bu enerji giyilebilir ürünleri çalıştırabilmek için şarj amacıyla da kullanılabilir (Aydın, 2019).



**Nabız Monitörleri:** Nabız Monitörleri, göğüs kemeri, bilek bandı olarak piyasada farklı türlerde üretilen giyilebilir teknolojiler arasında yer almaktadır. Nabız monitörleri ne kadar verimli egzersiz yapıldığı hakkında gerçek zamanlı bilgi aktarmaktadır. Sporcuları antrenörlere gereksinim duymadan kendilerini kontrol edebilir duruma getirebilmektedir. Teknolojiyi bireyselliğe iten başka bir örnek ise; görünen nabız monitörünün mesleki zorunluluk durumunu ortadan kaldırmasıdır. Bu sayede insanların spor salonunda veya nabız monitörü taktığı sosyal bir ortamda performans yarışı yapmasını veya profesyonel birini yenmesini mümkün kılmaktadır. Nabız monitörlerin sürekli yenilenmesi ve gelişimi sayesinde giderek yaygın hale gelmiştir. Ayrıca bilimsel bilgiyi pratik sonuçlara dönüştürüp, doğru kaydedilmesini sağlamıştır (Ratten, 2020).

**Fitness Takipçisi:** Bir diğer adıyla Aktivite izleyicileri olarak bilinen bu ürün sporcuların genellikle bilek, göğüs ya da kulakları için tasarlanmıştır. Açık havada yapılan spor müsabakalarını izlemek ve sporla alakalı ölçütleri oranlamak için tasarlanmıştır. Kullanıcının uyku düzenini, nabız hızını ve koşu hızını takip eder (Cadmus-Bertram, 2017). Doğruluğunu ve güvenilirliğini ölçmek için birden fazla faaliyet aktivitesi incelenmiştir (Fokkema vd., 2017; Evenson vd., 2105; Shih vd., 2015).

**Akıllı Giysiler:** 2 kategoriye ayrılmaktadır. 1) Gömülü algılayıcıya sahip akıllı giysiler 2) Vücut algılayıcı ağırları özelliğine sahip akıllı giysiler: Bu fikir ilk defa Dr.Sundaresan Jayaraman'nın yönettiği Georgia Institute of Technology'de bir inceleme grubu tarafından denenmiş (Park vd., 1999; Park vd., 2003; Park ve Jayaraman, 2004). Çalışma sonucunda Akıllı Gömlek olarak isimlendirilen ürün bulunmuştur. Sensatex, Inc, USA tarafından üretilen Akıllı Gömlek, vücutta kalp hızını, vücudun hareketlerini izleme ve vücudun sıcaklığını tespit etme gibi giyilebilir takip sistemi olarak işlev görmektedir. Takip için akıllı gömleğin içine yerleştirilmiş birden fazla algılayıcı bulunmaktadır. Gömleğin bel bölgesine yerleştirilen bu algılayıcılar kablosuz ağla internet aracılığıyla verileri göndermektedir. Bu sayede kullanıcının sağlık ölçümlerini kaydetmektedir. İstenmeyen bir sorun olması durumunda sesli uyarı sistemi ile bildirimde bulunulabilmektedir (Çakır vd.,2018).

### ***Sporda Giyilebilir Teknoloji Ürünlerin Avantajları***

Fitness bantları, koşu yaparken ya da diğer spor aktivitelerinde takip etme kolaylığı sağlayarak kaydettiği verilere akıllı telefon, akıllı saat ya da bir bilgisayar aracılığıyla ulaşılma kolaylığı sağlamaktadır. Sporda yapılan aktiviteleri kullanıcıların sağlıklı ilerlemelerini izlemek için gerçeğe uygun kaydedip, gerçek zamanlı güncelleme özelliği sayesinde de kullanıcının doğru kayıtlara ulaşmasını istediği her yerde ve her zaman mümkün kılmaktadır. Aynı zamanda güvenilirliği sayesinde bu veriler tıbbi raporlarda kullanılmaktadır (Aydın, 2019). Gelen-giden aramalar, mesaj gönderme e-postalar gibi özelliklere sahip olduğu için kullanıcının sürekli olarak telefona bakmasını önlemektedir. Ayrıca giyilebilir teknolojik ürünler, kişilerin verilerini ve egzersiz alışkanlıklarını izleme özelliğine sahiptir. Olası bir kalp krizi, kaza veya tehlikeli durumda uygun müdahale için ilgili ekiplere internet aracılığı ile kolaylıkla bağlanılabilir. Giyilebilir teknolojik ürünler kullanıcıların hayatlarını daha verimli ve daha güvenli hale getirecek şekilde ayarlanmıştır (Heitner, 2016).

### ***Sporda Giyilebilir Teknoloji Ürünlerin Dezavantajları***



Sporada giyilebilir akıllı ürünlerin avantajları olduğu kadar dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar;

- Kullanılan ürünlerin birçok farklı işletim sistemlerine sahip olması
- Pil ömrünün sınırlı olması,
- Cihazlar arasındaki etkileşim
- Maliyetinin yüksek olması
- Teknik sınırlamalarının olması
- Bazı ürünlerin dayanıklılığının kısa sürmesi
- Güvenilirlik ve gizlilik
- Entegrasyonun nasıl yapılacağı gibi zorluklar da dezavantajları arasında yer almaktadır.

### **Giyilebilir Teknolojik Ürünlere Olan Beklentiler**

Aşağıda tablo 1’de giyilebilir teknolojik ürünlere ilişkin beklentiler yer almaktadır. Bu beklentiler akıllı saat, akıllı bileklik, akıllı kıyafet, akıllı kulaklık ve diğer ürünleri içermektedir.

**Tablo 1.** Giyilebilir teknolojik ürünlere olan beklentiler

<b>Giyilebilir Teknolojik Ürünler</b>	<b>Beklentiler</b>
<b>Akıllı Saat</b>	Giyilebilir ürünler içerisinde akıllı saatlerin, pazar payında en yüksek yere sahip olması beklenmektedir. Bunun nedeni, çeşitli uygulamaları çalıştırması ve hücresel bağlantı özelliğidir.
<b>Akıllı Bileklik</b>	Akıllı saatlerin daha fazla ilgi çekeceği düşünüldüğünden dolayı ileriki yıllarda akıllı bilekliklerin tercih edilmeyeceği beklenmektedir. Nedeni ise kullananların çok yönlü kullanım için akıllı saatleri tercih edeceği varsayılmaktadır. Buna karşın gelişmekte olan pazarlar için sade tasarımı ve maliyetin düşük olması akıllı bilekleri cazip kılmaktadır.
<b>Akıllı Kıyafet</b>	Akıllı kıyafetlerin ileriki yıllarda yükselişe çıkacağı tahmin edilmektedir. Çin’deki yatırımcıların akıllı kıyafetlere yaptığı yatırımlarda bunun bir göstergesidir. Fakat akıllı kıyafetlerin yüksek fiyatı ve kullanımın sınırlı oluşu dezavantaj olarak görülmektedir.
<b>Akıllı Kulaklık</b>	Akıllı kulaklıkların önümüzdeki yıllarda daha fazla olacağı tahmin edilmektedir. Kablosuz akıllı kulaklıklar, müziğin yanı sıra aktivite takip gibi birçok fonksiyonu bulunmaktadır. Özellikle, Nuhera veya Bragi kulaklıklar geleceğe yönelik ürünler olarak kullanıcıların tercihleri arasında yerini alıyor.





<b>Diğer Ürünler</b>	Klipsli ürünler veya sanal gerçeklik gözlükleri gibi tercihte daha az talep edilen ürünler bu gruptadır. İleriki senelerde yükseleceği öngörülmektedir.
----------------------	---

**Kaynak:** Açıkgöz, O. E. 2019

### Giyilebilir Teknoloji Ürünlerin Kullanımında Rasyonel Güdüler ve Duyusal Güdüler

Kişisel ve dış çevre faktörleri kullanıcıların yeniliğe yönelmelerindeki karar verme sürecini etkileyebilmektedir. Şekil 2’de kullanıcıların tutumlarında rasyonel güdülerin ya da duygusal güdülerin aktif olduğu ve kullanıcıların gereksinimlerini karşılayabilmek adına yeniliğine ihtiyaç duyulduğunu sebep olarak gösterebilmektedir (Türk, 2012).



**Şekil 2.** Kullanıcısı açısından yeniliğin gerekliliği ile ilişkili faktörler

**Kaynak:** Odabaşı ve Barış, 2003

### Sporda Giyilebilir Teknoloji Ürünlerde En Çok Kullanılan Ürünler ve Sonuçları

Çalışmaların spor dallarına göre dağılımı incelendiğinde fitness, koşu, yüzme, bisiklet, dağcılık, eskrim gibi farklı spor dallarında teknoloji ürünlerin yoğunlukla kullanıldığı ve bu ürünler ağırlıklı olarak, akıllı gözlük, akıllı kulaklık, akıllı saat-bileklik, akıllı kıyafet, akıllı ayakkabı, fitness takipçisi, akıllı giyilebilen sensörler ve diğer ürünler sporda giyilebilir teknoloji ürünlerin arasında sıklıkla kullanıldığı belirtilmiştir (Hair vd., 2014)

Kullanılan Cihaz	n	%
Akıllı Gözlük	15	3,75
Akıllı Kulaklık	120	30
Akıllı Saat-Bileklik	251	62,75
Akıllı Kıyafet	14	3,50



---

Toplam	400	100,0
--------	-----	-------

---

**Tablo 2.** Sporda giyilebilir teknoloji ürünlerde en çok kullanılan ürünler

**Kaynak:** Hair vd., 2014

Sporda giyilebilir teknoloji ürünleri DFA analizi kapsamında araştırmaya katılan katılımcıların büyük çoğunluğu (% 62,75, n=251) akıllı saat-bileklik, (%30, n=120) akıllı kulaklık (%3,75, n=15) akıllı gözlük, (%3,50, n=14) akıllı kıyafet kullandığını belirlenmiştir.

## Yöntem

Çalışmanın esas hedefi spor konulu giyilebilir teknolojiler ve sporda giyilebilir teknolojik ürünlerin araştırmalarının bir grafiğinin çıkarılmasıdır. Bu çalışma için kullanılacak en uygun yöntem nitel bir araştırma yöntemi olarak karar verilmiştir. Literatür taramada ise sistematik tarama yöntemi kullanılmıştır. Sistematik tarama yöntemi bilinen sınırların belirlenmesi bilinmeyen sınırların ise aydınlanmasında mantıklı bir yöntem olarak kabul edilmiştir (Pickering ve Byrne, 2014).

Sistematik literatür taramaları 3 ana aşama ve alt adımlarından gerçekleştirilmektedir. Bunlar; planlanma, gerçekleştirilme ve rapor edilmedir (Brereton vd., 2007). Bu çalışmadaki alt adımlar sekiz adımdan oluşmaktadır (Okoli, 2015; Xiao ve Watson, 2019).

Birinci adımda araştırmanın konusu ve amacı ortaya koyulmuş, ikinci adımda araştırma terimleri veri tabanları ile tanımlanmış olup, çalışmanın amaçlarına paralel literatürdeki çalışmalar sorgulanırken anahtar kelime olarak “giyilebilir teknoloji” ve “sporda giyilebilir teknoloji ürünleri” kelimeleri kullanılmıştır. Üçüncü adımda veri tabanları araştırılarak çalışmalara dâhil edilecek konuların araştırılması yapılmıştır. Literatür taramasında veri tabanı olarak ULAKBİM, Google Akademi ve DergiPark veri tabanına kayıtlı akademik çalışmalar incelenmiştir. Ancak ilgili alandaki literatürün araştırma kapsamının geniş tutulması fikriyle veri tabanı kısıtlaması engeli kaldırılmıştır. Böylelikle sporda yürütülmüş giyilebilir teknoloji ve sporda giyilebilir teknoloji ürünleri uygulamalarına yönelik akademik çalışmalar araştırmada değerlendirmeye alınmıştır. Dördüncü adımda çalışmaya uygun literatür taraması yapılarak araştırmaya dahil edilebilecek verilere ulaşılmıştır. Beşinci adımda çalışmalar kapsamlı incelenip analize dâhil edilip edilmemesi konusunda karar verilmiştir. Ayrıca literatür taramasının kapsamlı gerçekleştirilebilmesi için makalelerin seçiminde tarih kısıtlaması yapılmamıştır. Altıncı adımda giyilebilir teknoloji ve sporda giyilebilir teknoloji ürünler araştırmaya dâhil edilmiştir. Doğrudan spor alanına girmeyen ve araştırmaya dahil edilmeyecek konular kapsam dışı bırakılmıştır. Yedinci adımda çalışmalar çalışma alanı, konu, yöntem, bulgu ve tartışma-sonuç olarak sınıflandırılmış, sonuç ve öneri bakımından kıyaslanıp yorumlanmıştır. Sekizinci adımda ise bulgular ışığında değerlendirmeler sunulmuştur.





## Bulgular

Çalışmada sporda giyilebilir teknoloji ürünleri alanında gerçekleştirilmiş 35 adet akademik çalışmaya yer verilmiş olup, bu çalışmaların 13'ü "TR Dizin" i dergilerinde yayınlanmıştır.

**Tablo 3.** TR Dizin'de yer alan giyilebilir teknoloji ve sporda giyilebilir teknoloji ürünleri çalışmaları.

Yazarlar	Başlık
(Yüce, A., Aydoğdu, V., Katırcı, H., Yüce, S. G. 2020)	Giyilebilir Teknolojik Spor Ürünleri Kullanım Algısı Ölçeği: Bir Ölçek Uyarlama Çalışması
(Adıgüzel, S., Serin, E. 2020)	Sporda Yenilik ve Gelişmeler
(Tekin, Z., Karakuş, K. 2018)	Gelenekselden Akıllı Üretime Spor Endüstrisi 4.0
(Şahin, T. 2021)	Wearable Technologies in Athletic Performance
(Koca G., Akçakaya, E.D.U. 2021)	Giyilebilir Teknolojik Ürünlerin Tasarımında Etkili Olan Faktörlerin Best-Worst Metodu (BWM) İle Değerlendirilmesi
(Yıldız, A.B., Doğu, G.A. 2022)	Sporda Teknoloji Kullanımı: Bir Metafor Çalışması
(Sağbaş, E.A., Ballı, S. 2016)	Akıllı Saat Algılayıcıları ile İnsan Hareketlerinin Sınıflandırılması
(Aydın, N. 2021)	Sürdürülebilir Giyilebilir Ürünler: İnsan Yaşam Kalitesini Artırmak İçin Giyilebilir Teknoloji
(Demirci, Ş. 2018)	Giyilebilir Teknolojilerin Sağlık Hizmetlerine ve Sağlık Hizmet Kullanıcılarına Etkileri
(Öcal, H., Doğu, İ. A., Barışçı, N. 2018)	Akıllı ve geleneksel giyilebilir sağlık cihazlarında nesnelerin interneti
(Kurt, S., Eken, İ. 2021)	Sporda Giyilebilir Teknolojilerin Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanım Teorisi 2'ye (Utaut-2) Göre Davranışsal Niyetlerin İncelenmesi: Nabız Monitörü Örneği
(Ahraz, A.O., Çar, B., Cengiz, C. 2021)	Fiziksel Aktivitenin Arttırılmasına Yönelik Dijital Teknolojiler Hakkında Literatür Taraması

## Spor Alanındaki Sporda Giyilebilir Teknoloji Ürünleri Çalışmalarında Kullanılan Yöntemler

Spor literatürde yazarların sporda giyilebilir teknoloji ürünleriyle ilgili çalışmalarında tercih ettikleri yöntemler incelendiğinde yoğun olarak nitel yöntemleri (n=23) kullandıkları görülmektedir. Devamında nicel yöntemler (n=10) takip ederken karma yöntem kullanan (n=2) çalışmaya rastlanılmıştır.

Yöntem	n	%
Nitel	23	66



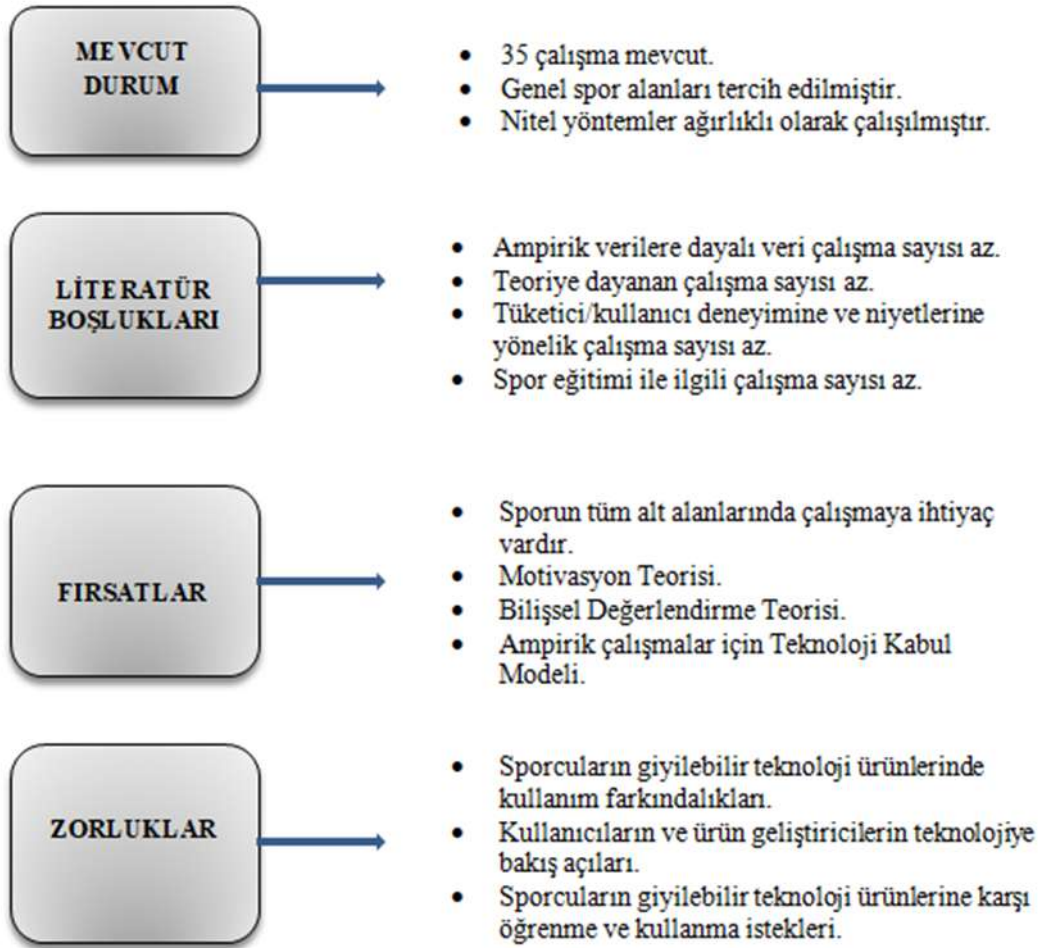
Nicel	10	28
Karma	2	6
Toplam	35	100

**Tablo 4.** Sporda giyilebilir teknoloji ürünlerde tercih edilen yöntemler.

### Sporda Giyilebilir Teknoloji Ürünlerin Çalışma Bulguları Özeti

Tablo 5’de yer alan çalışma bulguların özetinde, mevcut durum, literatür boşlukları, fırsatlar ve zorluklar üzerine yapılan incelemeler ile ilgili varılan sonuçlar yer almaktadır.

**Tablo 5.** Çalışma bulguların özeti



### Tartışma ve Sonuçlar

Geçmişten bugüne gelindiğinde teknolojinin ne kadar hızlı boyut atladığı giyilebilir teknoloji ürünlerinde kendini göstermektedir. Modern anlamıyla ilk icat edilen ürünün 1961’de



oyunlarda hile amaçlı kullanılan bir ayakkabı tabanlı zamanlama ürünü ile başlanıp, 1991-1997 tarihlerinde akıllı giysilerle devam edilmiştir. 2000’li yıllardan sonra yaşanan bu hızlı değişim, sporda giyilebilir teknoloji ürünlerinin spor alanında yaygın olarak kullanılmasını da gerekli kılmıştır. Her geçen gün gelişen ve gelişmeye devam eden bu teknolojiye uyum sağlamak, sporcular ve diğer spor çalışanları açısından da kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu durumun doğal sonucu olarak dünya genelinde bu ürünlere yönelik akademik çalışmaların sayısı da gittikçe artmaktadır. Ayrıca literatür boşluklarının önceden saptaması ve araştırmacıların bu alanla ilgili eksikliklere yönelmesi hem uygulayıcılar hem de gelecekteki akademik çalışmalar açısından değer taşımaktadır.

Giyilebilir teknolojiler hayatı daha kolay hale getirmek ve geleceğe yönelik kullanımlar için yeni tasarım ürünlerine dönüşmektedir. Bu da teknolojinin sürekli yenilemesi gerektiğini ve eksikliklerini giderip gelişmesi gerekliliğini göstermektedir. Ürünlerdeki süre sorunu ve maliyet gibi özellikler eksiklikler arasında yer alıyor. Uzun ömürlü kullanımlar için verimli sonuçlara ulaşmak ve verileri daha sağlıklı toplayabilmek ve bunları işleyebilmek için teknolojilerdeki maliyetlerin minimize edilmesi bakımından önemlidir. Belki de maliyetlerinin makul düzeyde gerilemesi mobil telefon modellerinin popülerliğini sonlandırabilir. Giyilebilir ürünlerin tasarlanma aşamasında bir takım özellikleri dikkate alınmalıdır. Bu ürünler tasarlanırken estetik, hafif ve ufak olacak şekilde kullanıcı dostu olmalıdır. Ayrıca çevreyi etkileyen faktörlere karşı güçlü olması, enerji tüketimin düşük olmaması, daha uzun sürelerle çalışabilmesi ve en önemlisi verilerin aktarımında hatasız ve kesintisiz olarak çalışması gerekmektedir (Baydemir, 2017).

Bu çalışma sporda giyilebilir teknoloji ürünlerin sporda yapılan aktivitelerin hangi bölümde ve ne şekilde yapıldığını, literatürdeki eksikleri sistematik bir şekilde bulmak ve ileriki çalışmalara önerilerde bulunmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca akademik çalışmalara ya da uygulayıcılara önemli bilgiler sağlamaktadır. Sporda giyilebilir teknoloji ürünleri kullanımı incelendiğinde belirlenen üç önemli ana sorun bulunmaktadır. Bunlar; antrenman alanları, kullanılan yöntemlerin farklılığı ve teoriye dayalı çalışmaların çok olmayışı olarak dikkat çekmiştir.

Sporda giyilebilir teknoloji ürünler için birinci olarak, spor alanlarına göre çalışmaların dağılımına bakıldığında en çok fitness, koşu, yüzme, bisiklet, dağcılık gibi farklı spor dallarında teknoloji ürünler yoğunlukla kullanıldığı ve bu ürünlerin ağırlıklı olarak akıllı saat, akıllı ayakkabı, akıllı kıyafet gibi ürünlerin arasında kullanıldığı görülmüştür. İkinci aşamada, Hair vd.(2014) sporda giyilebilir teknoloji ürünleri DFA analizi kapsamında araştırmaya katılan katılımcıların büyük çoğunluğunun ( n=251) akıllı saat-bileklik, ( n=120) akıllı kulaklık ( n=15) akıllı gözlük, ( n=14) akıllı kıyafet kullandığını belirtmiştir. Tablo 4’deki çalışmaların kullanım şekli ve özelliği kontrol edildiğinde, çalışmaların yoğunlukla nitel yöntemlerden (n=23) faydalandığını, nicel yöntemlerden (n=10) ile karma yöntemlerden (n=1) oluştuğu görülmektedir.



Son olarak, yapılan çalışmalarda sporda giyilebilir teknoloji ürünlerin kullanımının öncülleri, kullanım sıralaması ve kullanım sonrası sporcular üzerinde hareket ve tavır açıklayan, motivasyon ve performansı nasıl etkilediğini hedefleyen çalışmaların az olduğu da gözlemlenmiştir. Bu konuda sporun hangi dalında olursa olsun, sporda giyilebilir teknoloji ürünlerin kullanıcıların hareketlerini anlamak ve ilerleyen teknolojiye adapte olup, yeni çıkan uygulamaları çeşitli kullanımlar için en iyi şekilde odaklanması önerilmektedir.

### ***Gelecekteki Çalışmalara Öneriler***

Bütün bu bilgiler ışığında sporda giyilebilir teknoloji ürünler için bazı önerilerde bulunulabilir. Örneğin sporcuya ne tür fayda veya zararlar sağlayacağı konusunda detaylı bir şekilde durulması gerektiği ve bunun üzerinde geliştirilmesi gereken noktaların olduğu görülmektedir. Bu durumun sporcular üzerinde nasıl bir etki bıraktığı ise gelecekteki çalışmalara inceleme konusu olabilir. Ayrıca teknolojik ürünlerdeki entegrasyon (ürünlerin farklı ürünlerle birlikte çalışması) sorunu sıkça karşılaşılan problemler arasında yer aldığı görülmektedir. Sporda kullanılan teknolojik ürünler için birde şu sorular sorulabilir:

- Sporcuların kullandığı ürünlerdeki performans gücü beklediği faydaları sağlayacak mı?
- Ürün emniyetli ve güvenilir mi?
- Veri gizliliği güvenilirliği ne ölçüde sağlanıyor?

Konu spor olunca bu soruların cevapları ikna edici olmalıdır. Çünkü teknolojik ürünler veri kaydı yapmaktadır. Bu da kullanıcıların veri gizliliğinin kötü amaçlı kullanılması ve erişime açık hale gelmesi demektir. Fazla güvenlik açığı ile karşı karşıya olduğunu düşüncesi kullanıcı tarafından risk algısı yaratmaktadır. Konunun daha nitelikli olması için gelecekteki çalışmalara ışık tutulması ve geliştirilmesi amaçlanarak yukarıdaki bilgiler önerilmektedir.

\*Bu çalışma 24-26 Ekim 2022'de Diyarbakır/Türkiye'de düzenlenen 6. Uluslararası Avrasya Spor, Eğitim ve Toplum Kongresi'nde yüz yüze bildiri olarak sunulmuştur. It was presented as a face-to-face paper at the 6th International Eurasian Sports, Education and Society Congress held in Diyarbakır/Turkey on 24-26 October 2022.

### **KAYNAKLAR**

Açıkgöz, O.E. (2019). *Yenilikçi Tüketime Etki Eden Faktörler: Giyilebilir Teknoloji Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara

Adıgüzel, S.,Serin, E., (2020). Antrenmanda Yüklenme Dinlenme Yorgunluk Toparlanma, (Editör)Başkonuş,T.: *Sporda Yenilik Ve Gelişmeler* (ss,95) Ankara: Iksad yayınlar.



Ahraz, A. O., Çar, B., Cengiz, C. (2021). Fiziksel Aktivitenin Arttırılmasına Yönelik Dijital Teknolojiler Hakkında Literatür Taraması: 2010-2020. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 19(3), 218-232.

Akçalı, K. (2016). Farklı spor branşlarında kullanılan akıllı tekstil ürünlerinin incelenmesi. *International Journal of Science Culture and Sport*, 4(3), 689-703

Albayrak, Ö., Erkeyman, B. (2018). Bulanik Dematel ve EDAS yöntemleri kullanılarak sporcular için akıllı bileklik seçimi. *Ergonomi*, 1(2), 92-102.

Aydın, N. (2019). *Giyilebilir Teknolojiler*. Ankara: Iksad yayınlar. 25-26

Aydın, N. (2021). Sürdürülebilir giyilebilir ürünler: insan yaşam kalitesini artırmak için giyilebilir teknoloji. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*,(7)

Barfield, W., Caudell, T. (2001). Basic concepts in wearable computers and augmented reality. In *Fundamentals of wearable computers and augmented reality* (pp. 19-42). CRC Press.

Baydemir T. (2017). Giyilebilir teknolojiler ve spor. *Tubitak Bilim ve teknik dergisi*.597(6)50-59

Brereton, P., Kitchenham, B. A., Budgen, D., Turner, M., Khalil, M. (2007). Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. *Journal of systems and software*, 80(4), 571-583. <https://doi.org/10.1016/J.JSS.2006.07.009>

Bourke, A. K., O'brien, J. V., Lyons, G. M. (2007). Evaluation of a threshold-based tri-axial accelerometer fall detection algorithm. *Gait & posture*, 26(2), 194-199.

Cadmus-Bertram, L. (2017). Using fitness trackers in clinical research: what nurse practitioners need to know. *The journal for nurse practitioners*, 13(1), 34-40.

Carpi, F., De Rossi, D. (2005). Electroactive polymer-based devices for e-textiles in biomedicine. *IEEE transactions on Information Technology in biomedicine*, 9(3), 295-318.

Castillo O'Sullivan, A., Thierer, A. D. (2015). Projecting the growth and economic impact of the internet of things. *Available at SSRN 2618794*.

Choudhury, T., Pentland, A. (2002). The sociometer: A wearable device for understanding human networks. In *CSCW'02 Workshop: Ad hoc Communications and Collaboration in Ubiquitous Computing Environments*.

Çakır, F. S., Aytekin, A., Tüminçin, F. (2018). Nesnelerin interneti ve giyilebilir teknolojiler. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi*, 4(5), 84-95.



Dehghani, M., Kim, K. J., Dangelico, R. M. (2018). Will smartwatches last? Factors contributing to intention to keep using smart wearable technology. *Telematics and Informatics*, 35(2), 480-490

Demirci, Ş. (2018). Giyilebilir Teknolojilerin Sağlık Hizmetlerine ve Sağlık Hizmet Kullanıcılarına Etkileri. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi *Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(6), 985-992

Evenson, K. R., Goto, M. M., Furberg, R. D. (2015). Systematic review of the validity and reliability of consumer-wearable activity trackers. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 1-22.

Fang, Y. M., Chang, C. C. (2016). Users' psychological perception and perceived readability of wearable devices for elderly people. *Behaviour & Information Technology*, 35(3), 225-232.

Fokkema, T., Kooiman, T. J., Krijnen, W. P., Van der Schans, C. P., De Groot, M. (2017). Reliability and validity of ten consumer activity trackers depend on walking speed. *Med Sci Sports Exerc*, 49(4), 793-800.

Gepperth, J. (2012). Smart things: Wearables & clothing. *Smart Things*, 3(2012), 41-48.

Grossman, P. (2004). The LifeShirt: a multi-function ambulatory system monitoring health, disease, and medical intervention in the real world. *Stud Health Technol Inform*, 108, 133-141.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., Tatham, R. L. (2014). Pearson new international edition. Multivariate data analysis. *Exploratory Data Analysis in Business and Economics*, 23-60.

Heitner, D. (2016). 6 Reasons Why Wearables Are the Future of Fitness, Available: <https://www.inc.com/darren-heitner/6-reasons-why-wearables-are-the-future-of-fitness.html>

Karamehmet, B. (2019). Dijital pazarlamada nesnelerin interneti: Giyilebilir teknolojiler. *Turkish Studies*, 14(521-537).

Kılıç, H. Ö. (2017). Giyilebilir teknoloji ürünleri pazarı ve kullanım alanları. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(4), 99-112.

Koca, G., Akçakaya, E. D. U. (2021). Giyilebilir Teknolojik Ürünlerin Tasarımında Etkili Olan Faktörlerin Best-Worst Metodu (BWM) İle Değerlendirilmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 136-150.





Korkmaz, Y., Boyacı, A. (2020). Unsupervised and supervised VAD systems using combination of time and frequency domain features. *Biomedical Signal Processing and Control*, 61, 102044.

Korkmaz, Y., Boyacı, A. (2018, March). Analysis of speaker's gender effects in voice onset time of Turkish stop consonants. In *2018 6th International Symposium on Digital Forensic and Security (ISDFS) (pp. 1-5)*. IEEE.

Kurt, S., Eken, İ. (2022). Sporda Giyilebilir Teknolojilerin Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanım Teorisi 2'ye (Utaut-2) Göre Davranışsal Niyetlerin İncelenmesi: Nabız Monitörü Örneği. *Intermedia International E-journal*, 9(16), 77-96.

Lara, O. D., Pérez, A. J., Labrador, M. A., Posada, J. D. (2012). Centinela: A human activity recognition system based on acceleration and vital sign data. *Pervasive and mobile computing*, 8(5), 717-729.

Medynskiy, Y., Gov, S., Mazalek, A., Minnen, D. (2007). Wearable RFID for play. In *Proceedings of Tangible Play workshop, Intelligent User Interfaces conference*.

Odabaşı, Y., Barış, G. (2003). Tüketici Davranışları. İstanbul: MediaCat Akademi.

Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37(1), 43. <https://doi.org/10.17705/1cais.03743>

Öcal, H., Doğru, İ. A., Barışçı, N. (2019). Akıllı ve geleneksel giyilebilir sağlık cihazlarında nesnelere interneti. *Politeknik Dergisi*, 22(3), 695-714.

Page, T. (2015). Privacy issues surrounding wearable technology. *i-Manager's Journal on Information Technology*, 4(4), 1.

Park, S., Gopalsamy, C., Rajamanickam, R., Jayaraman, S. (1999). The Wearable Motherboard: a flexible information infrastructure or sensate liner for medical applications, In *Medicine Meets Virtual Reality* (pp. 252-258). Ios Press.

Park, S., Jayaraman, S. (2004). e-Health and quality of life: the role of the Wearable Motherboard. *Stud. Health Technol. Inform*, 108, 239-252.

Park, S., Jayaraman, S. (2003). Enhancing the quality of life through wearable technology. *IEEE Engineering in medicine and biology magazine*, 22(3), 41-48.

Pickering, C., & Byrne, J. (2014). The benefits of publishing systematic quantitative literature reviews for PhD candidates and other early-career researchers. *Higher Education Research & Development*, 33(3), 534-548.



Ratten, V. (2020). Sport technology: A commentary. *The Journal of High Technology Management Research*, 31(1), 100383.

Riboni, D., Bettini, C.(2011). COSAR: hybrid reasoning for contextaware activity recognition. In *Personal and Ubiquitous Computing*, 2011, 15(3), 271-289.

Sağbaşı, E. A., & Ballı, S. (2017). Akıllı saat algılayıcıları ile insan hareketlerinin sınıflandırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 980-990.

Shih, P. C., Han, K., Poole, E. S., Rosson, M. B., Carroll, J. M. (2015). Use and adoption challenges of wearable activity trackers. *IConference 2015 proceedings*.

Şahin, T. (2021). Wearable Technologies in Athletic Performance. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 23(1), 40-45.

Tekin, Z., Karakuş, K. (2018). Gelenekselden Akıllı Üretime Spor Endüstrisi 4.0. *Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 7(3).

Thorp, E. O. (1998). The invention of the first wearable computer. In *Digest of Papers. Second international symposium on wearable computers (Cat. No. 98EX215)* (pp. 4-8). IEEE.

Türk, B. (2012). *Tüketici Yenilikçiliğinin Moda Ürünleri Benimseme Eğilimi Üzerindeki Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

Ward, J. A., Lukowicz, P., Troster, G., Starner, T. E. (2006). Activity recognition of assembly tasks using body-worn microphones and accelerometers. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 28(10), 1553-1567.

Xiao, Y., Watson, M. (2019). Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of planning education and research*, 39(1), 93-112.

Yang, B. H., Rhee, S. (2000). Development of the ring sensor for healthcare automation. *Robotics and Autonomous Systems*, 30(3), 273-281.

Yıldız, A. B., Doğu, G. A. (2022). Sporda Teknoloji Kullanımı: Bir Metafor Çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 67-80.

Yüce, A., Aydoğdu, V., Katırcı, H., Gökce Yüce, S. (2020). Giyilebilir teknolojik spor ürünleri kullanım algısı ölçeği: Bir ölçek uyarlama çalışması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18 (4),