

## Metaverse ve Endüstri 4.0'ın Sporcu Beslenmesi ile Fiziksel Aktiviteye Etkisi

Şükran Dertli<sup>3</sup>

Muhammet Emin Dertli<sup>4</sup>

### Özet

Günümüzde dijital dönüşüm teknolojileri ile birlikte beslenme, fiziksel aktivite ve egzersiz alışkanlıkları da değişim ve gelişim göstermektedir. Özellikle bu durum yeni teknolojik trendlerden biri olan metaverse teknolojisinin beslenme ve spor ile bütünleşmesinin gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır. Çünkü sporcular için beslenme, fiziksel aktivite ve teknoloji arasındaki etkileşim önem arz etmektedir. Bu bakımdan spor, beslenme, dijital dönüşüm konusu en dikkat çeken konular arasındadır. Önceki çalışmalara bakıldığı zaman literatürde araştırma konusuna yönelik eksiklikler bulunduğu tespit edilmektedir. Bu çalışma metaverse'ün sporcu beslenmesi ve sporcu sağlığına yönelik etkisinin araştırılması ve belirlenmesi açısından özgün bir çalışmadır. Dolayısıyla bu araştırmanın temel amacı spor endüstrisinde yaşanan dijital dönüşümün sporcu performansı ve beslenmesi üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu doğrultuda endüstri 4.0 ve metaverse'ün sporcu sağlığına ve beslenmesine etkisi ikincil verilerden yararlanarak teorik çerçevede sunulmaktadır. Çalışma sonucunda spor ve sağlığın disiplinlerarası çalışma alanı olduğu belirlenmektedir. Spor ve sağlık arasındaki doğrudan ilişki uzun ve sağlıklı yaşamı beraberinde getirmektedir. Sporcuların performanslarının ve verimliliklerinin geliştirilmesinde beslenmenin önemli rol oynadığı bulgusuna ulaşılmaktadır. Bu doğrultuda endüstri 4.0'da yaşanan değişim ve dönüşümlerin sporcuların beslenmesine, sağlığına ve performansına katkı sağlayacağı sonucuna ulaşılmaktadır. Fakat endüstri 4.0 ile metaverse'ün sporcu beslenmesi ve sporcu sağlığına yönelik etkisi net bir şekilde belirlenmemektedir. Çünkü bazı çalışmalarda metaverse'ün beslenme,

3 MSc, Atatürk Üniversitesi, Kış Sporları ve Spor Bilimleri Enstitüsü, Spor Yönetimi, Erzurum, Türkiye, sukrandertli25@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9901-5349

4 Öğr. Gör., Atatürk Üniversitesi, Horasan Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri, Erzurum, Türkiye, emindertli@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4309-6201

iletişim, etkileşim, ekip çalışması, egzersiz, rekreatif etkinlik gibi konularda avantaj sağladığı belirtilirken, bazı araştırmalarda ise sosyal anksiyete, beslenme, sağlık, fiziksel aktivite, egzersiz gibi konularda dezavantaj sağladığı ifade edilmektedir. Metaverse teknolojisinin kullanımının yaygınlaşması bağımlılığı da beraberinde getirecektir. Bu durumda rekreatif etkinlikleri, sporcu sağlığını ve beslenmesini olumsuz yönde etkileyebilecektir. Dolayısıyla kavramsal analiz sonucuna göre konu ile ilgili literatürde belirsizliklerin olduğu ve araştırma konusu ile ilgili bir çalışmanın yapılması gerektiği önerilmektedir. Bununla birlikte sanal dünya olan metaverse platformunda, sporcuların sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılmasına katkıda bulunacak eğitimlerin düzenlenmesi önerilmektedir. Aynı zamanda konu ile ilgili yapılacak araştırmalarda karma araştırma yöntemlerinden faydalanılmasının literatüre katkı sağlayacağı ön görülmektedir.

## GİRİŞ

Günümüzde sporcu beslenmesi ve sportif faaliyetler ilgi çeken alanlardan biridir. Bu bakımdan sağlıklı ve kaliteli yaşam için rekreatif faaliyetlere yönelik ilgi ve önem giderek artmaktadır (Akpolat & Çelik, 2023, s. 256). Bu bakımdan beslenme ve rekreatif faaliyetler her dönemde sağlıklı yaşamın temelini oluşturmaktadır. Çünkü yetersiz, dengesiz ve sağlıksız beslenme; kronik hastalıklar ve obezite gibi sorunlara yol açmaktadır (Kayalı Karakuş & Çiçek, 2023, s. 100-111).

Gelinen bu noktada sporcuların beslenme alışkanlıklarının düzenlenmesi; sporcuların dengeli beslenmesine, sportif performanslarının arttırılmasına ve (Aydın, Yılmaz, Ergüden, & Derya İpek, 2020, s. 87-88) yaşam kalitelerine katkı sağlamaktadır (Yıldız & Algün Doğu, 2022, s. 68). Özellikle sporcuların bilişsel fonksiyonlarının korunması ve iyileştirilmesinde hem de mental yorgunluklarının önlenmesi ve azaltılmasında yeterli ve dengeli miktarda karbonhidrat, BCAA (Dallı zincirli amino asit), kafein, tirozin, polifenol, flavonoid, pancar suyu, ginseng, guarana, omega-3 ve kreatin içeren besin takviyelerinin tüketilmesinin olumlu etkileri vardır. (Saraç & Eskici, 2023, s. 300-304).

20. Yüzyılın sonlarından itibaren bilgi ve iletişim teknolojilerinde değişim ve gelişmeler yaşanmaktadır. Yaşanan bu gelişmelerle, bilgi ve iletişim teknolojileri geleneksel sanayinin yerine geçerek hem teknolojiksel hem de bireysel ve toplumsal anlamda köklü değişiklikleri meydana getirmektedir (Yıldız, Kurnaz, & Kırık, 2020, s. 322). Özellikle, endüstriyel ortamlarda meydana gelen teknolojik bir dönüşümü ifaden endüstri 4.0'la, endüstrilerin hizmet kalitesinin ve hızının arttırılması amaçlanmaktadır (Esmer & Korkmaz Sarıcalar, 2022). Bu bağlamda spor endüstrisinin günümüzdeki

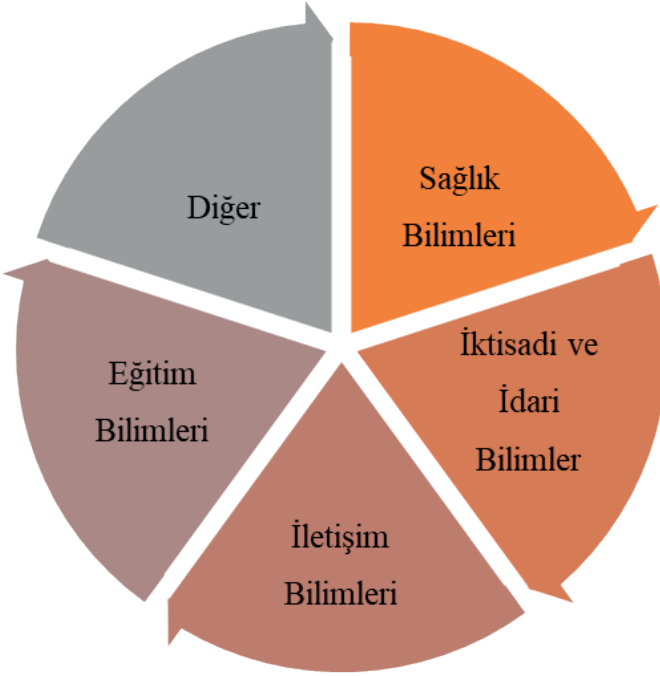
yerini almasında sağlık, beslenme, egzersiz-güvenlik ürünleri, yapay zeka vb. alanlarda yaşanan teknolojik ilerlemelerle birlikte kitle iletişim araçlarında ki gelişim yardımcı olmaktadır (Şimşek & Devrecioğlu, 2018, s. 27-33). Dolayısıyla spor ve sağlık ile bilim ve teknolojinin birbiriyle paralel olarak gelişmesi sağlıklı yaşam alışkanlıklarının kazanılmasına katkı sağlamaktadır (Devecioğlu & Altıngül, 2011, s. 47-48). Bu bakımdan spor, sağlık ve teknoloji yakın bir ilişki içindedir (Taş & Dertli, 2022, s. 36).

Önceki çalışmalara bakıldığında zaman literatürde araştırma konusuna yönelik eksiklikler bulunduğu tespit edilmektedir. Bu çalışma metaverse'ün sporcu beslenmesi ve sporcu sağlığına yönelik etkisinin araştırılması ve belirlenmesi açısından özgün bir çalışmadır. Dolayısıyla bu araştırmanın temel amacı spor endüstrisinde yaşanan dijital dönüşümün sporcu performansı ve beslenmesi üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu bağlamda endüstri 4.0 ve metaverse teknolojisinin sporcu beslenmesi ve sporcu sağlığı ile ilişkisi spor, beslenme, endüstri 4.0, dijital dönüşüm ve metaverse başlıkları altında incelenmektedir

### **Spor ve Beslenme**

Spor; sağlık, haz, eğlence, kazanç gibi çeşitli işlevler üstlenilen, performans ilkesine dayalı olarak bilinçli bir şekilde zorlukların oluşturulmasını ve bunların aşılmasını hedefleyen sosyo-kültürel bir olgudur. Spor aynı zamanda toplumsal değerlere ve normlara bağlı olarak belirginlik kazanan bütünleştirici faaliyetler bütünü olarak özetlenebilir (Cengiz & Taşmektepligil, 2016, s. 220-221). Dolayısıyla sportif aktiviteler hem sosyal etkileşim hem de fiziksel ve psikolojik rahatlama sağlamaktadır (Buyrukoğlu, Coşkun, Bayındır, & Karagöz, 2023, s. 56).

Bu bağlamda spor; fizyolojik ve sosyo-psikolojik yapıların iyileştirilmesine katkı sağlayarak Mimarlık, Hukuk, Psikoloji, Turizm, İşletme, Radyo-Televizyon, Eğitim ve Öğretim gibi farklı bilim dallarında disiplinlerarası çalışmalar gerçekleştiren bir endüstridir (Dertli & Belli, 2023, s. 9). Bu noktada sporun disiplinlerarası etkileşimine Şekil 1'de yer verilmektedir.



Şekil 1. Sporun disiplinlerarası etkileşimi

Şekil 1'de Dertli ve Belli (2023, s.9-10) çalışması uyarlanmaktadır

Beslenme; canlıların büyüme, gelişme gibi hayati fonksiyonları yerine getirebilmek için gerekli olan besinlerin tüketilmesidir. Özellikle beslenme ve fiziksel aktivite etkileşimi sağlığın korunabilmesinde önemli rol üstlenmektedir. Bu da sporcu beslenmesi ve sporcu performansı arasında ki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Dolayısıyla sporcuların; demografik değişkenlerine, fiziksel aktivitelerine ve egzersiz yoğunluklarına göre yeterli ve dengeli bir biçimde beslenmesi amaçlanmaktadır (Güneş, 2021, s. 1). Aynı zamanda kuvvet-güç sporcularıyla, dayanıklılık ve takım sporcularının performansı için karbonhidrat, protein, yağ, vitamin ve mineraller en önemli besin öğeleridir (Özdemir G. , 2010, s. 2-6).

Gençoğlu, Demir ve Demircan (2021) beslenme ile sporcu performansı arasındaki ilişkiyi aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

**1. Protein:** Sporcular tarafından en çok talep gören makro besindir. Büyüme-gelişme etkisi, doku onarımı, hemoglobinlerin üretimi, vitaminlerin aktif hale getirilmesi vb. özelliklere sahiptir. Sporcuların kalori ihtiyacının %12-15'i genellikle proteinler aracılığıyla giderilmelidir. Sporcu performanslarının en üst düzeye çıkartılmasında, güç-kuvvet

geliştirilmesinde, antrenman sonrasında vücudun toparlanabilmesinde önemli rol oynamaktadır.

**2. Karbonhidrat:** Vücudumuz için gerekli yakıtı sağlayan enerji kaynağıdır. Sporcuların kalori ihtiyacının %55-65'i genellikle karbonhidratlar aracılığıyla giderilmelidir. 1.5 saatten uzun süren antrenman veya yarış öncesinde düşük glisemik indeksli karbonhidratların; sonrasında ise yüksek glisemik indeksli karbonhidratların tercih edilmesi dayanıklılığa destek sağlamaktadır.

**3. BCAA:** Sporcu performansın uzun süreli yüksek düzeyde tutulmasında ve antrenman sonrası vücudun daha etkin bir biçimde toparlanmasının gerçekleştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Antrenman öncesinde 5-20 g veya 7- 10 g BCAA dozu takviyesi hem kas hasarının azaltılmasını hem de kas protein sentezinin teşvik edilmesine katkı sağlamaktadır

**4. Glutamin:** Vücudumuzda en çok bulunan amino asitlerden olması nedeniyle bağışıklık sisteminin desteklenmesinde önemli rol oynar. Glutaminin, karbonhidrat veya diğer amino asitler ile birlikte alınması sporcular üzerinde fayda sağlamaktadır. Aynı zamanda sporcuların performanslarının arttırılması, uzun süreli antrenmanlar sonucunda hastalıkların önüne geçilmesi, protein sentezinin düzenlenmesi, yara iyileşmesi gibi birçok açıdan katkı sağlamaktadır.

**5. Arjinin:** Beslenme ve metabolizma için önemli bir bileşenlerden olan arjinin takviyeleri sporcuların sıklıkla başvurduğu ergojenik destek ürünlerinden biridir. Bu bakımdan 2-20 g/gün arjinin takviyesi sporcuların performanslarının arttırılmasında, büyüme hormonu salınımını arttırmasında, endokrin sisteminin ve bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde vb. önemli rol oynamaktadır.

**6. Taurin:** İnsanlarda en fazla bulunan hücre içi amino asitlerden olması nedeniyle bağışıklık ve sinir sistemi gibi birçok biyolojik sürecin desteklenmesinde önemli rol oynar. Günde 10 g'a kadar taurin takviyesinin egzersiz kapasitesinin artırılmasına destek sağlamaktadır

**7. Nitrik oksit (NO):** Orta şiddette düzenli fiziksel aktiviteler NO seviyesini arttırırken, yüksek şiddette fiziksel aktiviteler NO seviyesini azaltmaktadır.

**8. Kreatin:** Sporcuların performansı, vücut kütlesi, enerji ihtiyacı, antrenman kapasitesi, antrenman sonrası vücudun toparlanma ve sıcaklığı üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. 3-5 g/gün- 5-10 g/gün kadar alınan takviyenin kreatin depolarının doldurulmasına destek sağlamaktadır

**9. Beta alanin:** Sporcuların yüksek yoğunluklu güç aktivitelerindeki performansın artırılmasına, yaşlıların kas dayanıklılığının sağlanmasına vb. katkı sağlamaktadır.

**10. Antioksidanlar:** Antioksidan özellikli vitaminlerin atletik performansta aldıkları görevler şu şekildedir; (B1-B2: Karbonhidrat metabolizması), (Folat-B12: Aminoasit metabolizması), (Biyotin-B6: Aminoasit ve glikojen metabolizması), (B3- Pantotenik Asit: Enerji metabolizması) ve (E-C: Antioksidan)'dır. Antioksidan takviyesi hem kas yorgunluğu ile oksidatif stresin azaltılmasında hem de egzersiz performansının artırılmasında önemli rol oynamaktadır.

**11. C vitamini:** Aerobik enerji için tavsiye edilen günde 80 mg C vitamini takviyesi, yüksek yoğunluklu antrenman dönemlerinde sporcuların fiziksel kapasitelerine ve başarılarına destek sağlamaktadır.

**12. B2 vitamini (Riboflavin):** Sporcuların hormonal dengesini, aerobik kapasitesini, bağışıklığını, dayanıklılığını, performansını, enerji ihtiyacını, vücudun toparlanmasını vb. sağlamaktadır.

**13. B3 vitamini (Niasin):** Günlük 19-20 mg B3 vitamini takviyesi enerji üretimine destek sağlamaktadır.

**14. B6 vitamini (Pridoksin):** Günlük 1,5-1,7 mg arası B6 vitamini takviyesi sporcuların performansı ve enerji üretimi için ergojenik destek ürünlerinden biridir.

**15. Yeşil çay ekstresi:** Aerobik egzersizlerde dayanıklılık kapasitesinin artırılması üzerinde önemli bir etki oluşturmaktadır.

**16. Ginseng:** Günde iki kez 100 mg ginseng tüketimi sporcuların aerobik kapasitesi, fiziksel ve psikolojik performansı üzerinde önemli bir etki oluşturmaktadır.

**17. Tribulus:** Sporcuların performansının, dayanıklılık kapasitesinin ve kas gücü ile yağsız kas kütlelerinin artırılması üzerinde önemli bir etki oluşturmaktadır.

**18. CLA (Konjuge linoleik asit):** Yağsız vücut kütlesi ile fiziksel performansı artırabilmektedir.

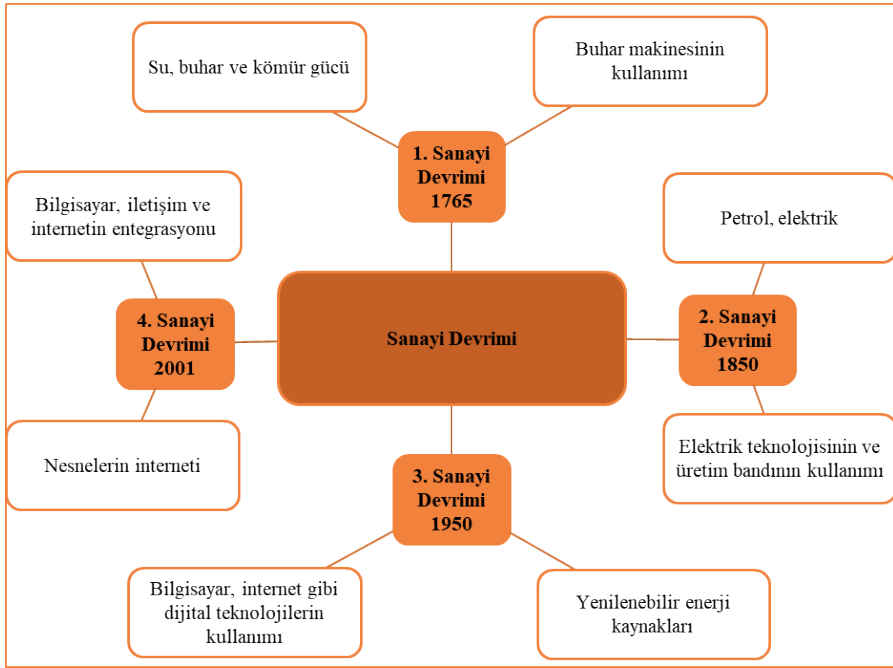
**19. Karnitin:** 2-6 g/gün kadar iki-üç doza bölünerek karnitin tüketimi kilo kaybetme ile enerji metabolizması üzerinde fayda sağlamaktadır.

**20. Kafein:** Egzersizden yarım saat- 1.5 saat önce alınan 3-9 mg/kg kafein tüketimi dayanıklılık sporları üzerinde önemli bir etki oluşturmaktadır.

**21. Su ve izotonik sporcu içecekleri:** Su; vücudumuz için Oksijen ( $O_2$ )’den sonra gelen en önemli öğedir. Sağlığımızın korunması bakımından su ile elektrolit dengesinin sağlanması gerekmektedir. Sporcuların performansının artırılması bakımından kg başına egzersizden 2 saat öncesi (3- 5 mL) ile 4 saat öncesi (5-7 mL) su tüketimi önemli rol oynamaktadır.

## ENDÜSTRİ 4.0

Endüstri 4.0; bilişim, teknoloji ve endüstrinin birleşim ve gelişim hedefine odaklanarak dördüncü sanayi devriminin ifade edildiği bir kavramdır. Bu kavram sensör, veri, bilgi ve işlem adımlarından oluşmaktadır. Özellikle iş ve yaşam dengesinin, esnekliğin, etkin ve verimli kaynakların sağlanması, yeni hizmetlerle yeni fırsatların sunulması, bireysel ilgi, beceri ve yeteneklere cevap verilmesi gibi önemli avantajların elde edilmesi noktasında endüstri 4.0 önemli bir fonksiyon üstlenmektedir (Çağlayan & Uygur, 2022, s. 102-103). Bu noktada sanayi devriminin gelişim sürecine Şekil 2’de yer verilmektedir.



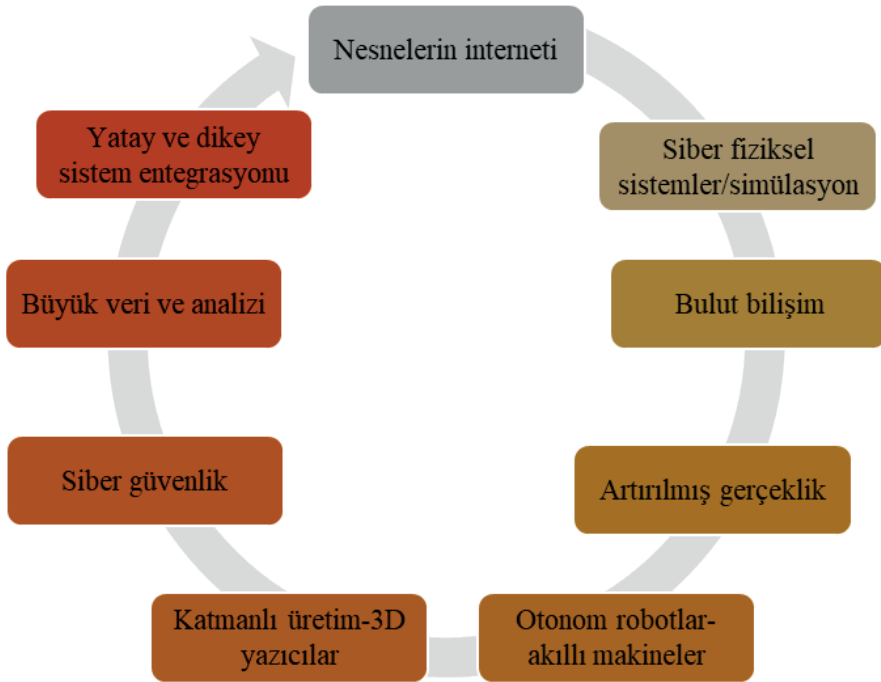
Şekil 2. Sanayi devriminin gelişim süreci

Şekil 2’de Taş, 2018 (s. 1820-1822) çalışması uyarlanmaktadır.

Çağlayan ve Uygur (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada endüstri 4.0'ın temel kavram ve özellikleri;

- “Akıllı fabrika, akıllı üretim: Sanallaştırma”,
- “Ürün ve Hizmetlerin geliştirilmesinde yeni sistemler: İşbirliği”,
- “Kendini örgütleme: Merkezileştirme”,
- “Akıllı ürün: Gerçek zamanlı üretim”,
- “İnsan ihtiyaçlarına uyum: Modülerlik”,
- “Siber-fiziksel sistemler” ve
- “Akıllı şehir” şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Bu noktada endüstri 4.0'ın bileşenlerine Şekil 3'te yer verilmektedir.



*Şekil 3. Endüstri 4.0'ın bileşenleri*

Şekil 3'te Tekin ve Karakuş (2018, s. 2106) çalışması uyarlanmaktadır.

Bütün bu açıklamalar çerçevesinde endüstri 4.0 sağlık ve spor endüstrilerinde de yeniliklere yol açan bir devrimdir (Akalın & Veranyurt, 2022, s. 58). Akıllı cihazlar, spor sakatlıkları, sporcu sağlığı, spor malzemeleri

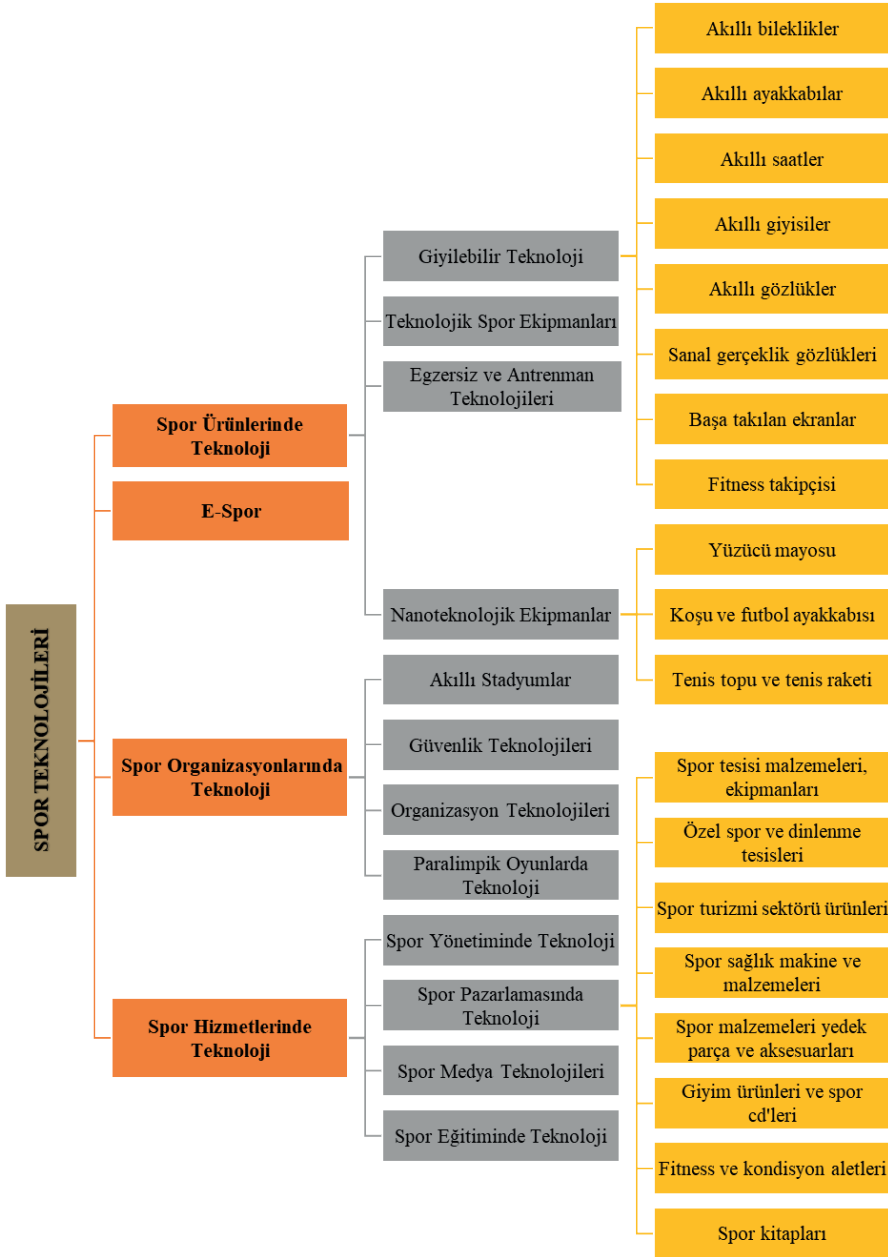


ve materyalleri, performanslar, analizler, spor eğitimi, yetenek gelişimi, sporda şiddetin önlenmesi, güvenlik, tahmin tabanlı program ve uygulamalar endüstri 4.0'ın sporda ki uygulama alanlarının çeşitliliğinin göstergesidir (Ünlü & Taş, 2020, s. 1152-1157).

### **Spor endüstrisinde dijital dönüşüm ve metaverse**

Dünya döndükçe yeni teknolojiler ortaya çıkmaktadır. Bu dijitalleşmede spor endüstrisine yönelik farkındalık ve imaj kavramlarını güçlendirmektedir (Göktaş, 2019, s. 97).

Dolayısıyla küreselleşen dünyada koşullar her geçen gün hızla değişmektedir. Yaşanılan bu hızlı değişim, gelişim ve dönüşümlerin yerinde gerçekleştirilmesi spor ve sağlık endüstrisi için oldukça önemlidir. Bu endüstrilerin hizmet kalitesinin ve hızının artırılması için dijital teknolojilerden faydalanılması gerekmektedir (Esmer & Korkmaz Sarıcalar, 2022). Çünkü bu dijital dönüşüm, sağlık ve spor endüstrilerine birçok konuda kolaylık ve etkileşim sağlamaktadır (Esmer & Şaylan, 2021, s. 71). Bu bağlamda sporda yeni teknolojilerin kullanımına Şekil 4'te yer verilmektedir.



Şekil 4. Sporda yeni teknolojilerin kullanımı

Şekil 4'te Şimşek ve Devrecioğlu (2018, s. 22-29) çalışması uyarlanmaktadır.

Bu noktadan hareket ile sporcuların fiziksel aktivitelerde teknoloji kullanmasına neden olan üç temel faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden ilki zorunluluk, ikincisi fayda-adalet sağlamak, üçüncüsü ise rehber-tamamlayıcı olmak şeklinde olacaktır (Yıldız & Algün Doğu, 2022, s. 73-74).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan dijital dönüşümler (Duğan, 2022, s. 266) bireylerin beslenme, fiziksel aktivite ve egzersiz alışkanlıklarını da olumlu veya olumsuz yönde etkilemektedir (Özer Kaya, ve diğerleri, 2020, s. 253).

Özellikle 1901'den günümüze gelinceye kadar meydana gelen teknolojik ilerlemeler hareketsiz yaşam tarzının benimsenmesi gibi bir takım problemlere yol açmaktadır. Yaşam tarzı ile birlikte beslenme düzenindeki bu değişiklikler birçok sağlık problemini de meydana getirmektedir (Arslan, 2018, s. 61).

Aynı zamanda sporcu beslenmesinde uyku, beslenme, sportif faaliyet gibi konularda dijital çağa ayak uydurulamaması, spor ve beslenme ilişkisinin sağlanmasında güçlük çıkaran faktörler olarak karşımıza çıkabilmektedir (Çakır, Gönen, & Ceyhan, 2022, s. 416). Ancak bu olumsuz tabloya rağmen günümüzde yaşam standartlarının spor, beslenme ve teknoloji gelişimi ile şekillenmiş halinin yüksek iletişim olanağına, yeni fırsatların doğmasına ve yeni gelişmelerin meydana gelmesine katkı sağladığı söylenebilir (Şentürk & Özer, 2022, s. 49-50).

Bununla birlikte dijital dönüşümün sağlıklı yaşam koçluğundan, sporcuların beslenme danışmanlığına ve sportif performans gelişim faaliyetlerine kadar birçok alanda güçlü etkileri vardır. Dolayısıyla dijital dönüşüm ile yaşanan değişim ve gelişimler, sporcuların beslenme ve performansı için önemli bir fonksiyon üstlenecektir. Bu nedenle yaşanan teknolojik gelişmeler sonucunda metaverse sanal evreni en önemli fonksiyonu üstlenmektedir (Güngör Karyagdı, 2022, s. 381-388). Bu da spor ve beslenme kavramlarının dijital dönüşüm geçirerek metaverse teknolojisinde uygulanması gerektiği gerçeğini ortaya koymaktadır (Aydın Aslaner, 2022, s. 719).

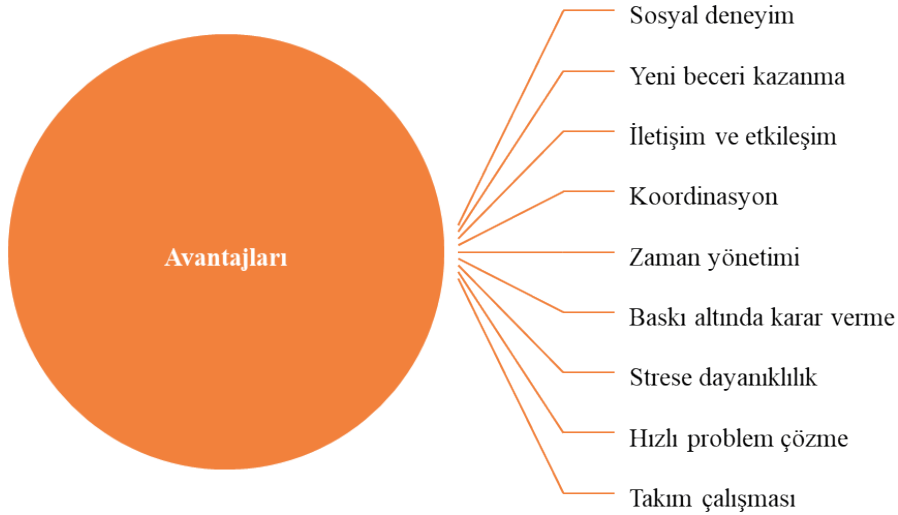
Bu noktada gelişen teknolojinin desteğiyle spor ve sporcuya farklı imkânlar sunarak sınırsız bir gerçekliği vaat eden metaverse'ün dijital çağa ayak uydurabilmenin öncülü olduğunu söylemek mümkündür (Kalkan, 2021, s. 163-171).

Dolayısıyla metaverse; fiziksel dünyanın dijital dünyayla birleştirildiği, kullanıcıların sanal ortamda oluşturdukları avatarlar ile oyun, pazarlama, moda, eğitim, spor, teknoloji gibi birçok sektörde ki faaliyetleri için fiziksel

çaba harcamaksızın dijital dünyada gezinme fırsatının sunulduğu sürükleyici bir teknolojik yenilik olarak tanımlanabilir (Efendioğlu, 2022).

Bununla birlikte metaverse teknolojisi, spor-diğer oyunlardan dijitalleştirilmiş karakterler gibi dijital dünyalardaki nesnelere ethereum ile satın alınarak sanal dünyada yapabilmelerini sağlayan dijital unsurların karşılığını ifade etmektedir. Özellikle metaverse horizon worlds çevrimiçi oyununun “çalışma odaları”, “mekânlar” “dünyalar” olmak üzere üç bölüme ayrılması bunlara örnek olarak gösterilebilir (Orkunoglu Şahin & Çiftçi, 2022, s. 677-679).

Metaverse teknolojisi, kullanıcılarına hayal gücünün ötesinde sunduğu fırsatlarla hem dijital oyun dünyasının etkileşim biçimlerini hem de eğitim, ekonomi, sağlık, çalışma hayatı, günlük rutinler ve diğer pek çok alanı derinden etkileyecek yeni fırsatları, yeni deneyimleri sunan yeni nesil bir ağıdır. Gerçek dünyayı aratmayacak şekilde deneyimler yaşatan metaverse sanal evrenin de, duyu organlarına hitap edecek donanımların geliştirilmesi devam etmektedir (Mete, 2023, s. 294-312). Bu bağlamda metaverse teknolojisinin sporculara sağladığı avantajlardan bazılarına Şekil 5'te yer verilmektedir.



*Şekil 5. Metaverse'in sporculara sağladığı avantajlar*

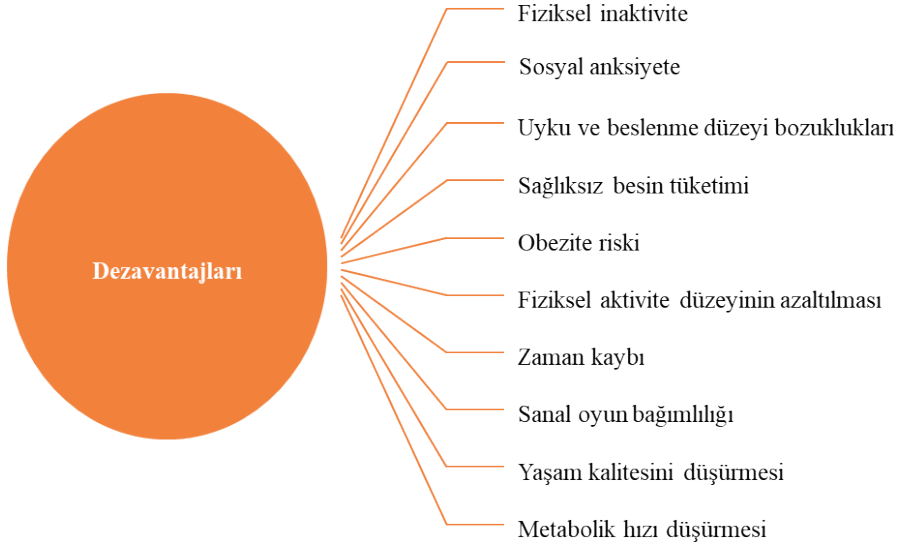
Şekil 5'te Mete (2023, s.307-313) çalışması uyarlanmaktadır.

Metaverse teknolojisi e-spor gibi sosyal etkileşimlerle rehberli meditasyon, beslenme gibi çeşitli sağlık hizmetlerinin ilerlemesinde benzersiz bir rol oynamaktadır (Ahuja, Polascik, Doddapaneni, Byrnes, & Sridhar, 2023).

Bu bakımdan teknoloji çağının en önemli uygulaması olan ve gün geçtikçe gelişip büyüyen metaverse platformu; sporun yaygınlaşması ve benimsenmesi açısından önem taşımaktadır (Aydoğdu, 2023, s. 849-851).

Bununla birlikte Mete (2023) çalışmasında metaverse teknolojisinin sağlık, gizlilik, güvenlik, psikoloji, ahlak, etik, yönetim gibi alanlarda riskleri bulunduğu belirlenmektedir.

Aynı zamanda metaverse sanal evreni; sporcu beslenmesi ve sporcu sağlığı açısından da bazı problemlere yol açabilmektedir. Bu problemlerden bazılarını Şekil 6'da yer verilmektedir.



Şekil 6. Metaverse'ün sporcular açısından dezavantajları

Şekil 6'da Muslu ve Gökçay (2019, s.72-73) çalışması uyarlanmaktadır.

## Sonuç

Günümüzde dijital uygulamalar; egzersiz, dengeli beslenme gibi konularda bireylerin sağlıklarının korunması ve geliştirilmesi noktasında destekleyici bir araçtır (Duğan, 2022, s. 266-273).

Bu noktadan hareket ile endüstri 4.0; geleneksel sanayinin yerini, bilgi ve iletişim teknolojilerine bırakmasıyla sağlık, spor gibi birçok alanda köklü değişikliklerin yaşandığı bir dönemdir (Yıldız, Kurnaz, & Kırık, 2020, s. 322). Metaverse ise simülasyon kuramı ile benzerlik göstererek

kullanıcılarının gerçeklik algılarını değiştiren, dijitalleşmiş yeni bir gerçekliği temsil etmektedir (Görgülü, 2022, s. 735).

O yüzden ki 4. sanayi devrimi beslenme ve spor sektörüne büyük avantaj sağlamaktadır (Özdemir & Güneren Özdemir, 2019, s. 91). Akpolat ve Çelik (2023) besinlerin bileşimi ile yeterli ve dengeli beslenme uygulamalarının rekreatif başarı ve performans için önemli olduğunu belirtmektedir. Bozkurt Uzan ve Sevimli (2020) çalışmasında endüstri 4.0 ve beslenme konularını ele alan sınırlı sayıda araştırmanın bulunduğu ifade edilmektedir. Mete (2023) araştırmasında ise metaverse ve dijital oyunlara yönelik ulusal literatürde daha önce çalışma gerçekleştirilmediğini belirtmektedir.

Belli ve Dertli (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemelere bağlı olarak metaverse sanal evreninin gerek birçok farklı alanla ilişkilendirilip kullanılabilmesiyle, gerekse birçok alana katkıda bulunabilmesiyle gittikçe popüler hale geldiği belirtilmektedir.

Metaverse teknolojisinin spor ve beslenme konularında fizyolojik ve sosyopsikolojik sağlığı olumlu yönde etkileyeceği şeklinde görüşler mevcuttur (Çakır, Gönen, & Ceyhan, 2022, s. 413-416). Bu konuda Camkıran, Sersan ve Yıldız (2021) yapmış oldukları çalışmada sporda teknoloji kullanımının sağlık, iletişim, sportif başarıyı etkilediği görülmüştür. Araştırmada aynı zamanda metaverse teknolojisinin spor endüstrisi üzerinde etkili bir faktör olduğu ortaya konulmaktadır.

Konuyla ilgili Devecioğlu ve Altıngül (2011) araştırmasında ise bilim ve teknolojinin spor ve sağlık ile paralel olarak değişim ve gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır (Özer & Tekinşen, 2021, s. 20). Özellikle metaverse platformları; sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivite oranlarının yükseltilmesi açısından oldukça önemli rol üstlenebilecektir.

Bu noktadan hareket ile spor, sağlık ve teknoloji üçlüsünün yakın bir ilişki içinde olduğu sonucuna varılmaktadır (Taş & Dertli, 2022, s. 36).

Muslu ve Gökçay (2019) çalışmasında; video oyunların hem fiziksel aktiviteleri arttırarak enerji harcamasına ve obeziteyle mücadele edilmesine katkı sağlanabileceği hem de fiziksel aktiviteleri azaltarak sağlıksız besin tüketiminin ve obezite riskinin arttıracağına yönelik net bilgiye ulaşılamamaktadır. Bu bakımdan teknoloji kullanımının beslenme ve sportif faaliyetlere yönelik etkisinin farklılık gösterdiği gözlemlenmektedir.

Tekkurşun Demir (2022) yapmış olduğu çalışmada dijital çağa ayak uydurulmasıyla; hareketsiz yaşam, sağlıksız beslenme, obezite, zayıflık, bilişsel bozukluk gibi sorunlarla karşı karşıya kalındığı bulgusuna ulaşılmaktadır. Özellikle bu sorunlar sporcuların beslenmesini, rekreatif aktivite ve egzersize

katılmasını, sosyal, psikolojik ve kültürel yapısını, motivasyonunu, beden kitle indeksini vb. faktörleri olumsuz yönde etkilemektedir.

Çalışma sonunda Bu sonuçlar endüstri 4.0 ve metaverse'ün sporcu beslenmesi ve fiziksel aktivite konusunda belirsizliklerin olduğu bulgusuna ulaşılmaktadır. Aynı zamanda metaverse teknolojisi bağımlılığının; sporcu beslenmesi ve sporcu sağlığı açısından problemlere yol açabileceği ortaya koymaktadır. Konu ile ilgili yapılacak araştırmalarda karma araştırma yöntemlerinden faydalanılmasının literatüre katkı sağlayacağı ön görülmektedir.

## Kaynakça

- Ahuja, A. S., Polascik, B. W., Doddapaneni, D., Byrnes, E. S., & Sridhar, J. (2023). The digital metaverse: Applications in artificial intelligence, medical education, and integrative health. *Integrative Medicine Research*, 12(1), 100917. <https://doi.org/10.1016/j.imr.2022.100917>
- Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2022). Spor endüstrisinde dijital dönüşüm ve metaverse. *Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi*, 4(1), 57-64. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jhpr/issue/68906/1060839>
- Akpolat, İ., & Çelik, F. (2023). Elit genç atletlerin beslenme durumunun değerlendirilmesi. *Dicle Tıp Dergisi*, 50(2), 255-268. doi:10.5798/dicletip.1313413
- Arslan, M. (2018). Beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite düzeylerinin analizi: Marmara üniversitesi öğretim üyeleri üzerine bir çalışma. *Dicle Tıp Dergisi*, 45(1), 59-69. doi:10.5798/dicletip.407246
- Aydın Aslaner, D. (2022). Dijital çağda tüketicinin duyularına hitap etmek: Çoklu duyuşal pazarlama üzerine bir araştırma . *Kabramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 698-722. doi:10.33437/ksusbd.1138427
- Aydın, N. A., Yılmaz, H. K., Ergüden, B., & Derya İpek, K. (2020). Profesyonel sporcularda beslenmenin planlanması. *Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2), 83-88. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/999293>
- Aydoğdu, V. (2023). Dijitalleşen spor medyası: İzleyici kanaatlerinin incelenmesi. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 13(3), 848-857. doi:10.7456/tojdac.1281936
- Belli, E., & Dertli, Ş. (2022). Erzurum'da kış turizminin yöresel ürünler üzerindeki etkisi: Metaverse yönelik kavramsal bir inceleme., (s. 445-446). 6th International Academic Sports Studies Congress.
- Bozkurt Uzan, Ş., & Sevimli, Y. (2020). Gastronomideki robotik uygulamalar ve yapay zeka. *Tourism and Recreation*, 2(2), 46-58. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tourismandrecreation/issue/59266/777446>
- Buyrukoğlu, E., Coşkun, F., Bayındır, M., & Karagöz, S. (2023). Spor medyasında kadının rolü ve medya spor ilişkisi. *Kafkas Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 56-64. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kafkassbd/issue/76363/1262178>
- Camkıran, N., Sersan, V., & Yıldız, K. (2021). Spor ortamında teknoloji kullanımına yönelik bir derleme çalışma. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2), 162-177. doi:10.31680/gaunjs.913352
- Cengiz, R., & Taşmektepligil, M. Y. (2016). Spor üzerine sosyolojik bir çözümleme: Spor merkezleri (Samsun örneği). *Akademik Bakış Uluslararası*



- Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*(56), 220-240. <https://dergipark.org.tr/en/pub/abuhsbd/issue/32964/366317>
- Çağlayan, M. N., & Uygur, A. (2022). Endüstri 4.0 ve bileşenlerinin e-spor üzerindeki etkileri . *Journal of Tourism Intelligence and Smartness*, 5(2), 101-111. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jtis/issue/71131/1122075>
- Çakır, Z., Gönen, M., & Ceyhan, M. A. (2022). Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin metaverse farkındalıklarının incelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(2), 406-418. doi:10.33459/cbubesbd.1179009
- Dertli, Ş., & Belli, E. (2023). Spor, Sosyoloji ve Psikoloji ilişkisini ele alan lisansüstü tez çalışmalarının bibliyometrik incelemesi. *Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(16), 1-21. doi:10.29157/etusbed.1134152
- Devecioğlu, S., & Altıngül, O. (2011). Spor teknolojilerinde inovasyon. *6 th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)*, (s. 46-49). Elazığ. [https://dl1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/3343993/9\\_65203-libre.pdf?1390831420=&response-content-disposition=inline%-3B+filename%3DInnovation\\_in\\_Sports\\_Technologies.pdf&Expires=1691883493&Signature=Ej~OZZIT0u1ZY0mOG6GGI~y4Qc-cHU55WLuXC5dYH6P1bc1Q1nJG6xErYhtntGE](https://dl1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/3343993/9_65203-libre.pdf?1390831420=&response-content-disposition=inline%-3B+filename%3DInnovation_in_Sports_Technologies.pdf&Expires=1691883493&Signature=Ej~OZZIT0u1ZY0mOG6GGI~y4Qc-cHU55WLuXC5dYH6P1bc1Q1nJG6xErYhtntGE)
- Duğan, Ö. (2022). Dijital çağda öğrenme aracı olarak oyunlaştırmanın sağlık okuryazarlığı üzerindeki rolü. *TRT Akademi*, 7(14), 262-285. doi:10.37679/trta.960815
- Efendioğlu, İ. H. (2022). Metaverse'e yatırım yapılır mı? Bilgiyi benimseme modeli bakış açısı ile algılanan riskin satın alma yararına etkisi. *9th International Management and Social Research Conference*. İstanbul. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2205/2205.15398.pdf>
- Esmer, Y., & Korkmaz Sarıcalar, S. (2022). Örgütsel dönüşümde yeni dijital teknolojilerin rolü. *XVII. IBANESS İktisat, İşletme ve Yönetim Bilimleri Kongreleri Serisi*. Plovdiv. [https://www.researchgate.net/profile/Suemeyye-Korkmaz-Saricalar/publication/363345829\\_Orgutsel\\_Donusumde\\_Yeni\\_Dijital\\_Teknolojilerin\\_Rolu-The\\_Role\\_of\\_New\\_Digital\\_Technologies\\_in\\_Organizational\\_Transformation/links/6318a400873eca0c006c4cc8/Oerguetsel-Doenu](https://www.researchgate.net/profile/Suemeyye-Korkmaz-Saricalar/publication/363345829_Orgutsel_Donusumde_Yeni_Dijital_Teknolojilerin_Rolu-The_Role_of_New_Digital_Technologies_in_Organizational_Transformation/links/6318a400873eca0c006c4cc8/Oerguetsel-Doenu)
- Esmer, Y., & Şaylan, O. (2021). Müşteri ilişkileri yönetiminde yeni dijital teknolojilerin kullanımına yönelik nitel bir araştırma. *Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS)*, 7(4), 71-78. [http://ibaness.org/bnejss/2021\\_07\\_04/10\\_Esmer\\_and\\_Saylan.pdf](http://ibaness.org/bnejss/2021_07_04/10_Esmer_and_Saylan.pdf)
- Gençoğlu, C., Demir, S. N., & Demircan, F. (2021). Sporda beslenme ve ergonomik destek ürünleri: Bir geleneksel derleme . *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(4), 56-99. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunibesyo/issue/67477/971539>

- Göktaş, B. (2019). Pazarlama iletişiminde spor etkinlikleri uygulamaları. 5. *Uluslararası İnsan, Toplum ve Spor Bilimleri Sempozyumu*, (s. 91-98). Antalya. [https://www.researchgate.net/profile/Benbattouche-Ahmedabdellhakim/publication/360355661\\_allwm\\_alansanyt\\_walajtmayt\\_walryadyt/links/62725ba1973bbb29cc61110b/allwm-alansanyt-walajtmayt-walryadyt.pdf#page=103](https://www.researchgate.net/profile/Benbattouche-Ahmedabdellhakim/publication/360355661_allwm_alansanyt_walajtmayt_walryadyt/links/62725ba1973bbb29cc61110b/allwm-alansanyt-walajtmayt-walryadyt.pdf#page=103)
- Görgülü, E. (2022). Jean Boudrillard'ın simülasyon kuramı bağlamında metaverse ve gerçeklik. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(74), 727-738. doi:10.7816/ulakbilge-10-74-03
- Güneş, Z. (2021). *Spor ve beslenme - antrenör ve sporcu el kitabı* (11 b.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Güngör Karyagdı, N. (2022). Metaverse dünyasında muhasebe denetiminin geleceğine yönelik bir değerlendirme. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 7(2), 379-397. doi:10.25229/beta.1180569
- Kalkan, N. (2021). Metaverse evreninde sporun bugünü ve geleceğine yönelik bir derleme. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 163-174. doi:10.30769/usb.1027728
- Kayalı Karakuş, E., & Çiçek, G. (2023). Beden eğitimi öğretmenlerinin beslenme alışkanlıkları ve bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 99-114. doi:10.17155/omuspd.1193456
- Mete, M. H. (2023). Dijital oyunların geleceğinde metaverse etkisi. *TRT Akademi*, 8(17), 294-317. doi:10.37679/trta.1198870
- Muslu, M., & Gökçay, G. F. (2019). Teknoloji bağımlısı çocuklarda obeziteye neden olan risk faktörleri. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(2), 72 - 79. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gumussagbil/issue/46106/482807>
- Orkunoğlu Şahin, I. F., & Çiftçi, T. E. (2022). Metaverse'de gerçekleştirilen işlemlerin vergilendirilmesi. *Fiscaoeconomia*, 6(2), 677-698. doi:10.25295/fsecon.1104368
- Özdemir, G. (2010). Spor dallarına göre beslenme. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1-6. doi:10.1501/Sporm\_0000000169
- Özdemir, Ö., & Güneren Özdemir, E. (2019). Endüstri 4.0 ve yiyecek içecek işletmelerindeki yansımaları. *IV. Uluslararası Gastronomi Turizmi Araştırmaları Kongresi* (s.87-93). Nevşehir: Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi. [https://www.researchgate.net/profile/Kuebra-Pektas/publication/344562611\\_SILIFKE\\_YORESEL\\_MUTFAK\\_KULTURU\\_UNSURU\\_OLAN\\_SILIFKE\\_YOGURDU\\_NUN\\_GASTRONOMI\\_TURIZMI\\_ACISINDAN\\_DEGERLENDIRILMESI/links/5f805569299bf1b53e188ffd/SILIFKE-YOeRESEL-MUTFAK-KUeLTUeRUe-UNSURU](https://www.researchgate.net/profile/Kuebra-Pektas/publication/344562611_SILIFKE_YORESEL_MUTFAK_KULTURU_UNSURU_OLAN_SILIFKE_YOGURDU_NUN_GASTRONOMI_TURIZMI_ACISINDAN_DEGERLENDIRILMESI/links/5f805569299bf1b53e188ffd/SILIFKE-YOeRESEL-MUTFAK-KUeLTUeRUe-UNSURU)
- Özer Kaya, D., Naz Gürşan, İ., Günay Uçurum, S., Emük, Y., Büker, N., & Ongan, D. (2020). Düzenli fiziksel aktivite ve egzersiz alışkanlığı olan

- ve olmayan üniversite öğrencilerinin fiziksel uygunluklarının karşılaştırılması: Ön çalışma. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(3), 249-254 . <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ikcusbfd/issue/57021/753415>
- Özer, E. R., & Tekinşen, K. K. (2021). Akdeniz diyeti ve sağlık. *Akademik Et ve Süt Kurumu Dergisi*(2), 13-23. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aeskd/issue/66211/988627>
- Saraç, O. E., & Eskici, G. (2023). Sporcularda mental yorgunluk bilişsel performans ve beslenme stratejileri: Geleneksel derleme. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 15(2), 297-307. <https://avesis.comu.edu.tr/yayin/421d0741-495f-499f-82e2-648bd7c26f34/sporcularda-mental-yorgunluk-bilissel-performans-ve-beslenme-stratejileri-geleneksel-derleme/document.pdf>
- Şentürk, E., & Özer, M. K. (2022). Sporda teknolojik gelişmeler. *Fenerbahçe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 49-63. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fbujss/issue/74406/1128413>
- Şimşek, A., & Devrecioğlu, S. (2018). Spor endüstrisinde yeni teknolojilerin görünümü. *Uluslararası Beden Eğitimi Spor Rekreasyon ve Dans Dergisi*, 1(1), 20-36. <http://dx.doi.org/10.29228/ispes.1.559>
- Taş, E., & Dertli, Ş. (2022). Covid-19 salgınının spor turizmi pazarlaması üzerindeki etkisinin incelenmesi. Ü. Erdoğan, A. Kara, Ü. Gülhan, Ş. Yıldız, & E. (Kaldırımoglu Türkoğlu (Dü.). içinde (s. 36-37). II. International Symposium Applied Business Management and Economics Researches: Bayburt Üniversitesi.
- Taş, H. Y. (2018). Dördüncü sanayi devrimi'nin (endüstri 4.0) çalışma hayatına ve istihdama muhtemel etkileri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 9(16), 1817-1836. doi:10.26466/opus.479123
- Tekin, Z., & Karakuş, K. (2018). Gelenekselden akıllı üretime spor endüstrisi 4.0. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 2103-2111. doi:10.15869/itobiad.428815
- Tekkurşun Demir, G. (2022). Bilişsel gelişime hareket temelli oyunların, fiziksel aktivitenin ve egzersizin etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları-2022* (1 b.). içinde İstanbul: Efe Akademik Yayıncılık. [https://www.researchgate.net/profile/Goenuel-Tekkursun-Demir/publication/359556551\\_BILISSEL\\_GELISIME\\_HAREKET\\_TEMELLI\\_OYUNLARIN\\_FIZIKSEL\\_AKTIVITENIN\\_VE\\_EGZERSIZIN\\_ETKISI/links/62434bc757084c718b7451db/BILISSEL-GELISIME-HAREKET-TEMELLI-OYUNLARIN-FIZIKSEL-AK](https://www.researchgate.net/profile/Goenuel-Tekkursun-Demir/publication/359556551_BILISSEL_GELISIME_HAREKET_TEMELLI_OYUNLARIN_FIZIKSEL_AKTIVITENIN_VE_EGZERSIZIN_ETKISI/links/62434bc757084c718b7451db/BILISSEL-GELISIME-HAREKET-TEMELLI-OYUNLARIN-FIZIKSEL-AK)
- Ünlü, Y., & Taş, Z. (2020). Sporda endüstri 4.0 uygulama alanları kapsamında yapılan araştırmalar üzerine bir bibliyografya denemesi. *Journal of Human Sciences*, 17(4), 1149-1176. <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/download/6088/3428>

- Yıldız, A. B., & Algün Doğu, G. (2022). Sporda teknoloji kullanımı: Bir metafor çalışması. *Abi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 67-80. doi:10.31592/aeusbed.980957
- Yıldız, K., Kurnaz, D., & Kırık, A. M. (2020). Nomofobi, netlessfobi ve gelişmeleri kaçırma korkusu: Sporcu genç yetişkinler üzerine bir araştırma. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(Özel Sayı), 321-338. doi:10.18026/cbayarsos.669601