

VI. KISIM: DİJİTAL GASTRONOMİ VE YENİ İŞ MODELLERİ

BÖLÜM 23

Teknolojinin Gastronomi Üzerine Etkisi

Dr. Duygu KIRMIZIKUŞAK¹Mehmet KOÇAK²Mustafa DEMİREL³Halit SÖKMEN⁴⁻⁵

Özet

Teknolojik gelişmeler hayatımızın tüm alanını etkilediği gibi gastronomiyi de etkilemiştir. Teknolojik gelişmeler sayesinde yemek hazırlama süreçleri daha verimli, sistematik ve hızlı hale gelmektedir. Bu çalışma, gastronominin dijital çağda nasıl yeniden şekillendiğini, kültürel mirasın korunmasıyla modern mutfak uygulamaları arasındaki etkileşimi ve teknolojinin hem profesyonel mutfak hem de günlük yaşam üzerindeki etkilerini bütüncül bir şekilde değerlendirmeyi hedeflemektedir. Bu çalışmanın amacı, teknolojinin gastronomi dünyasındaki etkilerini anlamaktır. Özellikle dijital araçlar, akıllı mutfak sistemleri ve sosyal medyanın yemek üretimi, sunumu ve kültürel alışkanlıklar üzerindeki etkileri araştırılarak, gastronominin modern dünyadaki dönüşümü ve yeniliklerle olan etkileşimi ortaya konacaktır. Böylece, dijital çağda gastronominin kazandığı yeni kimlik ve teknolojiyle etkileşim süreci bütüncül bir bakışla değerlendirilecektir. Teknoloji hızlı ve sürekli bir değişim içerisinde olarak zamanla hayatımızın vazgeçilmezi haline gelmiştir. Bu değişimden gastronomi de üzerine düşen payı almıştır. İnsan hatalarının azalmasında, karmaşık yemek tariflerinin uygulanmasının kolaylaştırılmasında ve estetik sunumlar yapılmasında kolaylıklar sağlamaktadır. Zamandan tasarruf sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Yiyecek içecek sektöründe yapılan teknolojik gelişmeler daha hızlı, pratik, sistematik bir şekilde üretim ve tüketim yapmalarını sağlamaktadır. Bu değişimin kapsamını ve etkilerini değerlendirmeye yardımcı olarak, gastronomi sektöründeki yeniliklerin kullanılmasını, anlaşılmasını ve gelecekteki gelişmelerin daha bilinçli bir şekilde yönlendirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, geleneksel yemek kültürünün korunması ve modern teknolojilerle uyumlu hale getirilmesi açısından da önemli bir katkı sunmaktadır. Bu yönüyle çalışma, gastronomi sektörünün dijital çağda nasıl şekillendiğini ortaya koymak ve gelecekteki gelişmelere ışık tutmak açısından önemli bir kaynak niteliği taşımaktadır. Bu araştırmanın amacına uygun olarak kaynak tarama yöntemi kullanılmıştır. Akademik makaleler, kitaplar, sektörel raporlar ve güvenilir internet kaynakları taranarak teknolojik gelişmelerin gastronomi üzerindeki etkileri hakkında bilgi toplanacaktır. Restoran, kafe ve otel işletmelerine dair raporlar, istatistikler ve analizler değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Robot, Mutfak,, Gastronomi, Teknoloji, Yenilik

¹ Dr., Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi, <https://orcid/0000-0002-76861160>, duygu.kirmizikusak@istiklal.edu.tr

² Lisans Öğrencisi

³ Lisans Öğrencisi

⁴ Lisans Öğrencisi

⁵ Bu çalışma, Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü'nde Öğr. Gör. Dr. Duygu Kırmızıkuşak danışmanlığında yürütülen ve lisans öğrencileri Halit Sökmen, Mehmet Koçak ve Mustafa Demirel tarafından hazırlanan mezuniyet projesinden türetilmiştir.

The Impact Of Technology On Gastronomy

Abstract

Technological advancements have impacted all aspects of our lives, including gastronomy. Thanks to technological developments, food preparation processes are becoming more efficient, systematic, and faster. This study aims to holistically evaluate how gastronomy is being reshaped in the digital age, the interaction between the preservation of cultural heritage and modern culinary practices, and the effects of technology on both professional kitchens and daily life. The goal of this study is to understand the impact of technology on the world of gastronomy. Specifically, by investigating the effects of digital tools, smart kitchen systems, and social media on food production, presentation, and cultural habits, the transformation of gastronomy in the modern world and its interaction with innovations will be revealed. Thus, the new identity that gastronomy has gained in the digital age and its interaction process with technology will be evaluated from a holistic perspective. Technology, undergoing rapid and continuous change, has become an indispensable part of our lives over time. Gastronomy has also received its share of this change. It facilitates the reduction of human errors, simplifies the application of complex recipes, and enables aesthetically pleasing presentations. It plays a significant role in saving time. Technological advancements in the food and beverage sector enable faster, more practical, and systematic production and consumption. By helping to assess the scope and impact of this change, it ensures that innovations in the gastronomy sector are used, understood, and that future developments are guided more consciously. In this respect, the study serves as an important resource for revealing how the gastronomy sector is shaped in the digital age and shedding light on future developments. In line with the research objective, a literature review method was used. Academic articles, books, sectoral reports, and reliable internet sources were reviewed to gather information on the effects of technological developments on gastronomy. Reports, statistics, and analyses related to restaurant, cafe, and hotel businesses were evaluated.

Keywords: *Robot, Kitchen, Gastronomy, Technology, Innovation*

Giriş

Teknoloji; bilimsel bilgi birikimi ile insanın tarihsel ve gündelik deneyimlerinden elde edilen kazanımların, belirli hedeflere ulaşmak, karşılaşılan sorunlara etkili çözümler üretmek ve bireylerin ya da toplumların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla planlı ve bilinçli biçimde hayata geçirilmesini ifade eder. Bu bağlamda teknoloji yalnızca somut araç ve gereçleri değil; aynı zamanda bu araçların geliştirilmesini, kullanılmasını ve yönetilmesini sağlayan yöntemleri, süreçleri, teknikleri ve sistematik yaklaşımları da kapsayan çok boyutlu bir yapıdır. İnsanoğlu da hayatındaki eksikliklerini tamamlamak için sürekli arayış içinde olmuştur. İlk çağlarda ilkel yöntemlerle yapılan araç gereçler sayesinde hayatlarını devam ettirmişlerdir. Avcılık ile birlikte bu araç gereçler kullanılmaya başlanmış ve insanlığın teknoloji ile buluşma noktasında ilk adım atılmıştır. Antik Yunan’da yapılan kazılarda fırın, yağhane ve araç gereçler bulunmuştur (Günay, 2017; Özçelik Baloğlu, 2023). Tarım aletlerinin yapılması ve kullanılmaya başlanması ile birlikte üretim yapılmaya başlanmıştır. Orta Çağ döneminde gastronomi ile teknoloji arasındaki etkileşim, yalnızca gıdanın üretilme aşamasıyla sınırlı kalmamış; aynı zamanda yiyeceklerin korunması, saklanması ve güvenli şekilde tüketilmesine yönelik uygulamalarda da belirgin biçimde ortaya çıkmıştır. Bu dönemde tuzlama, kurutma, dumanlama (fumigasyon) ve fermantasyon gibi yöntemler, besinlerin bozulmasını geciktirmek, daha uzun süre muhafaza edilebilmesini sağlamak ve tat ile besin değerini mümkün olduğunca korumak amacıyla yaygın biçimde kullanılmıştır. Söz konusu uygulamalar, Orta Çağ insanının sahip olduğu sınırlı bilimsel bilgiye rağmen, deneyim ve ustalikle geliştirilen teknik çözümler olarak değerlendirilebilir ve dönemin teknolojik anlayışını yansıtan önemli örnekler arasında yer almaktadır (Albala, 2012).

Coğrafi keşiflerle beraber gelişen teknoloji sayesinde tarım alanındaki ürünler artmaya başlamıştır. Bunun sonucunda birçok bitki ve hayvan türü Avrupa'ya taşınmıştır. Bu ürünlerin Avrupa mutfakların da kullanılması ile yemek çeşitliliği artmış yeni teknikler ortaya çıkmış; servis ve sunum açısından yeni trendler meydana gelmiştir. Sanayi devrimi ile birlikte yeni makineler ortaya çıkmış, fabrikalaşma sürecine gidilmiştir. Böylelikle toplu üretim ve imalathane merkezleri açılmıştır. Restoranlar hızlıca yayılmaya başlanmış ve bu makineler kullanılmaya başlanmıştır. Demiryolu ve buharlı gemi ulaşımı sayesinde gıdalar daha hızlı ve güvenilir bir şekilde taşınması sağlanmıştır. 19. Yüzyıldan itibaren büyük kapasiteli otellerin yapılması gastronomi alanındaki önemli gelişmelere neden olmuştur. Bu otellerdeki mutfaklar bölümlere ayrılmış sıcak mutfak, soğuk mutfak, pastane gibi bölümler ortaya çıkmaya başlamıştır. Mutfakların bu şekilde bölümlenmeye başlanması ile mutfakta hiyerarşik sistem ortaya çıkmıştır. Elektrik ve gazın kullanılmaya başlanması ile birlikte mutfaklarda da bu etkilerden bahsetmek mümkün olmuştur (Albala, 2012).

Blender, tost makinesi ve mikrodalga fırın gibi farklı işlevlere sahip küçük ve büyük elektrikli mutfak aletlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte, mutfaklar teknolojik açıdan donatılmaya başlanmıştır. Bu dönüşüm, özellikle II. Dünya Savaşı sonrasında Avrupa'da belirgin hâle gelmiş; savaşın ardından ortaya çıkan ekonomik yeniden yapılanma süreci, daha uygun fiyatlı ancak teknolojik olarak gelişmiş ürünlere olan talebi artırmıştır. Bu talep doğrultusunda Batı Avrupa'da mutfak tasarımları yeniden ele alınmış ve buzdolabı ile elektrikli ya da gazlı ocak gibi temel beyaz eşyaların mutfak alanına entegre edilmesine olanak tanıyan planlamalar yapılmıştır. Endüstriyel mutfaklarda yaşanan bu teknolojik gelişmeler aynı zamanda yeni mutfak akımlarını ortaya çıkarmıştır. Fastfood, Slowfood, Moleküler gastronomi gibi akımlar dünya mutfaklarında kullanılmaya başlanmış, şeflere yeni bakış açıları kazandırmış ve insanların tüketim algılarını değiştirmiştir (Albala, 2012).

Mutfaklarda IoT (Nesnelerin İnterneti) teknolojilerinin kullanıma başlanması sayesinde teknolojik ürünlerde verimlilik artmaya başlamıştır. IoT teknolojilerinin kullanımı sayesinde sensör ve bluetooth gibi uygulamalarla veri aktarımı yapılmaya başlanmıştır. Kullanılan verilerin kaydedilmesi, başka bir program veya uygulamalara aktarılması IoT Teknolojilerinin mutfaklarda kullanımında etkin bir rol oynamaktadır. Yapay zekâ ile donatılmış akıllı mutfak cihazları, kullanıcıların beslenme alışkanlıklarını, alerjilerini ve sağlıkla ilgili hedeflerini değerlendirerek bireysel ihtiyaçlara uygun yemek önerileri geliştirmektedir. Pişirme aşamasında ise sıcaklık, süre ve pişirme teknikleri otomatik olarak kontrol edilmekte, böylece oluşabilecek hatalar büyük ölçüde azaltılmaktadır. Gelişen robot teknolojisi sayesinde robotların mutfakta kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu robotlar restoranların gıda üretimini karşılama açısından önemli bir hale gelmiştir. İşletmeler için önemli bir hale gelen bu robotlar gıda üretimi, servis ve temizlik gibi kısımlarda kullanılmaktadır. Bölgelerin mutfaklarında da bu robot teknolojisinde bahsetmek mümkün hale gelmiştir. Örneğin Japonya üretilmiş olan Suzumo Sushi Robotları suşi üretimi yapabilmektedir.

Günümüz gastronomi ve turizm sektörlerinde dijital teknolojiler, yalnızca işletmelerin operasyonel süreçlerini desteklemekle kalmayıp, müşteri deneyimini derinlemesine iyileştirme, marka bağlılığını güçlendirme ve pazarlama stratejilerini veri odaklı olarak optimize etme açısından merkezi bir role sahiptir. Hizmet sürecinde kullanılan müşteri

geri bildirim tabletleri ve anlık memnuniyet ölçüm ekranları, müşterilerin yemek kalitesi, servis hızı, personel davranışı ve genel deneyimlerine ilişkin görüşlerini anlık olarak iletebilmesine imkân tanıyarak işletmelere gerçek zamanlı performans verisi sağlamaktadır. CRM sistemleri ve sadakat programları yazılımları ise, müşterilerin satın alma alışkanlıkları, tercihleri ve etkileşim verilerini analiz ederek kişiselleştirilmiş kampanyalar, özel teklifler ve ödüllendirme stratejileri geliştirilmesine olanak sunmakta; böylece hem müşteri memnuniyetini hem de tekrar satın alma eğilimini artırmaktadır. Bunun yanı sıra, sosyal medya platformları, dijital reklamcılık araçları, içerik pazarlaması ve influencer iş birlikleri, gastronomi ve turizm işletmelerinin hedef kitleye ulaşmasını kolaylaştırmakta, marka görünürlüğünü yükseltmekte ve tüketici davranışlarını doğrudan şekillendirmektedir. Özellikle görsel ve video odaklı içerikler, sanal tur deneyimleri ve SEO uyumlu dijital rehberler, potansiyel ziyaretçilerin bilinçli kararlar almasını destekleyerek deneyim öncesi etkileşimi artırmaktadır. Bu kapsamda, dijital teknolojiler yalnızca bilgi toplama ve analiz süreçlerini geliştiren araçlar olmanın ötesine geçerek, gastronomi ve turizm işletmelerinin rekabet avantajı kazanmasını, müşteri ilişkilerini uzun vadeli olarak sürdürmesini ve stratejik kararlarını veri temelli bir şekilde yönlendirmesini sağlayan kapsamlı bir ekosistem olarak değerlendirilmektedir.

1.1 Gastronomide İot Uygulamaları

Nesnelerin interneti (IoT), fiziksel nesnelerin internete bağlanarak veri paylaşabilmesini, kontrol edilebilmesini ve işlevlerini dijital ortam üzerinden sürdürebilmesini sağlayan bir dijital uygulama olarak tanımlanmaktadır. Bu teknoloji, internetin artık yalnızca bir bilgi aktarım ağı olmaktan çıkıp, nesnelerle doğrudan bağlantı kurmayı sağlayan bir sistem hâline geldiğini göstermektedir. Adından da anlaşılacağı üzere, IoT temelde 'internet üzerinden ilişkilendirilen nesneler' kavramına dayanmaktadır ve nesneler Radyo Frekanslı Tanımlama, Kablosuz Sensör Ağları, Bluetooth, Yakın Alan İletişimi, Uzun Süreli Evrim (LTE) ve diğer akıllı iletişim araçları üzerinden internete erişebilmektedir (Erdal ve Ergüzen, 2020).

IoT kavramı 1990'ların başında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü Auto-ID laboratuvarlarında önerilmiş ve ardından ilk aktif uygulamaları 1999 yılında hayata geçirilmiştir. Bu süreçte, "Trojan Room Coffee Pot" isimli uygulama ile internet üzerinden kontrol edilebilen bir kahve makinesi geliştirilmiş ve aynı yıl dünyanın ilk internet kontrollü cihazı olan uzaktan çalıştırılabilen ekmek kızartma makinesi de tasarlanmıştır (Erdal ve Ergüzen, 2020). Bu gelişmeler, IoT'nin pratik kullanım alanlarını ve günlük yaşamda sağladığı kolaylıkları göstermesi açısından önemlidir.

Dijital mutfak kavramı, IoT teknolojisinin mutfak ekipmanları ile bireyler arasında sürekli veri alışverişi ve iletişim sağlamasına dayanır. Ağa bağlı cihazlar sayesinde kullanıcılar, mutfak eşyalarına dışarıdan erişim sağlayabilmekte ve gerekli durumlarda talimatlar verebilmektedir. Günümüzde birçok mutfak, dijital olarak kontrol edilen elektronik cihazlarla donatılmıştır ve dijital mutfak uygulamaları evlerde rahatlıkla deneyimlenebilmektedir. Örnek olarak, buzdolapları otomatik buz yapma birimleri sayesinde talep edilen miktarda buz üretebilmekte, wifi bağlantılı iç kameralar stok durumunu izleyerek kullanıcıya bilgi verebilmektedir. Ayrıca fırınlar, pişirilen yiyeceğin türüne göre sıcaklık ve süre ayarlaması yapabilmekte, wifi bağlantılı çay makineleri ise önceden belirlenen saatlerde çayı hazır hâle getirebilmektedir (Hong vd., 2010).

IoT uygulamaları, tedarik zincirinde özellikle çabuk bozulan taze ürünlerin kalite kontrolünü kolaylaştırmaktadır. Meyve ve sebzelerin paketlenmesi, ön soğutulması, taşınması ve depolanması sırasında kayıplar yaşanabilmektedir; ancak IoT sistemleri sayesinde tedarik zincirindeki olası sorunlar önceden tespit edilerek gerekli önlemler alınabilmekte ve ürünlerin kalite gelişimi kontrol altında tutulabilmektedir (Onwude vd., 2020). Bunun yanı sıra, mutfaklarda IoT tabanlı sistemler, kullanıcıların verimli ve pratik çözümler üretmesine olanak sağlamaktadır. Örneğin, sensörler aracılığıyla buzdolabındaki çiğ besinlerin miktarı ve kalitesi ölçülmekte, IoT ağ geçidi ve bulut sistemi üzerinden veriler işlenmekte ve buna göre kullanıcıya uygun reçeteler önerilmektedir. Sistem ayrıca, çürüyen veya bozulmuş malzemeleri tespit ederek diğer gıdaların etkilenmesini önlemekte ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlamaktadır (Shabanabegum vd., 2020).

IoT teknolojisinin restoran sektöründe uygulanabilirliği de dikkat çekicidir (Aytaç ve Korçak, 2021). Hızlı Servis Restoran Endüstrisi (HSRE) kapsamında yapılan çalışmalarda, IoT tabanlı otomasyon sistemlerinin gıda atıklarını önemli ölçüde azalttığı ve hizmet kalitesini artırdığı gözlemlenmiştir. Gerçek restoran ortamında gerçekleştirilen deneyler, IoT sistemlerinin gıda israfını önlemede yüksek verim sağladığını göstermektedir (Güner ve Aydoğdu, 2022).

1.2 Gastronomide Robot Teknolojisi Kullanımı

Turizm sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, müşterilerin beklenti ve gereksinimlerini karşılamak amacıyla konaklama, yiyecek-içecek, ulaşım, seyahat organizasyonu ve rekreasyon gibi çeşitli alanlarda hizmet sunmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2021). Konaklama işletmeleri kapsamında yer alan oteller, hosteller, moteller ve apart oteller, yalnızca barınma ihtiyacını karşılamakla kalmayıp, ziyaretçilere yeme-içme, eğlence ve sosyal etkileşim olanakları da sağlamaktadır (Mathath ve Fernando, 2017).

Yiyecek-içecek sektöründe faaliyet gösteren işletmeler ise, turistlerin seyahat sırasında beslenme ihtiyaçlarının yanı sıra sosyalleşme ve psikolojik rahatlama beklentilerini karşılamaya yönelik hizmetler sunmaktadır. Bu işletmeler, lüks restoranlardan kafelere ve eğlence mekânlarına kadar geniş bir yelpazede farklı servis yöntemleri ve menü seçenekleriyle hizmet vermektedir (Şahin ve Yağcı, 2017). Ulaşım hizmetleri sağlayan hava, kara, deniz ve demiryolu işletmeleri, turistlerin destinasyonlara ve turistik alanlara güvenli ve konforlu şekilde ulaşmalarını sağlayarak turistik hareketliliğin temel unsurlarından birini oluşturmaktadır (Lin, Abney ve Bekey, 2011).

Tur operatörleri, turistik ürünlerin paketlenmesi ve dağıtılmasından sorumlu olarak üretici-toptancı işlevini yerine getirirken; seyahat acentaları bu ürünlerin satışını yaparak, turistlere bilgilendirme, araç kiralama ve danışmanlık hizmetleri sunmaktadır (Van Doorn vd., 2017). Temalı eğlence parkları ve kış sporları merkezleri ise boş zaman değerlendirmeye yönelik hizmetler sunmakta, açık veya kapalı alanlarda ziyaretçilerin eğlenmesini ve çeşitli etkinliklere katılımını destekleyen ortamlar oluşturmaktadır. Benzer şekilde, yüzer tesisler ve karayolu üzerindeki mola noktaları da turistlerin yeme-içme ve dinlenme ihtiyaçlarını karşılamaktadır (Özgürel ve Kılınç, 2021).

Bu fiziksel ve dijital ortamlar, turizm işletmelerinde robot teknolojilerinin uygulanabilmesi ve deneyimlenebilmesi için uygun alanlar sunmaktadır. Robot kavramı, belirli görevleri otomatik olarak yerine getirebilen sistemler olarak tanımlanırken (Türk Dil Kurumu, 2021), Cambridge Dictionary robotları bilgisayar kontrollü otomatik makineler şeklinde açıklamaktadır (Cambridge Dictionary, 2021). Lin, Abney ve Bekey (2011) robotları, çevresini algılayabilen, karar verebilen ve hareket edebilen sistemler olarak tanımlamakta ve bu teknolojilerin insan emeğinin yerini alabilecek kapasiteye sahip olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda robotlar, bireylerin ve örgütlerin ihtiyaçlarına cevap verebilen, yapay zekâ destekli ve karmaşık görevleri yerine getirebilen sistemler olarak değerlendirilebilir (IFR, 2023). Uluslararası Robotik Federasyonu (2020), robotları endüstriyel ve hizmet robotları olmak üzere iki ana kategoride ele almaktadır. Endüstriyel robotlar, otomatik olarak kontrol edilen, yeniden programlanabilen ve çok amaçlı kullanım imkânı sunan sistemlerdir; hizmet robotları ise sanayi üretimi dışında, insanlara veya ekipmanlara fayda sağlayacak görevleri yerine getiren robotlardır (International Organization for Standardization, 2012). Turizm ve gastronomi sektörlerinde hizmet robotları, misafirlerle etkileşim kurabilen, çok dilli hizmet verebilen ve iletişim sağlayabilen teknolojik çalışanlar olarak konumlandırılmaktadır (Van Doorn vd., 2017; İvanov vd., 2017). Bu robotlar, hizmet deneyimlerinin şekillenmesinde sosyal aktörler olarak işlev görmekte ve müşteriyle etkileşim kurabilen, özerk ve uyarlanabilir sistem tabanlı arayüzler olarak tanımlanmaktadır (Wirtz vd., 2018). Geliştirilen robotlar, farklı sektörlerde çeşitli görevleri yerine getirebilmektedir. Lin ve arkadaşları (2011), bu görevleri hizmet ve üretim faaliyetleri, askeri ve güvenlik uygulamaları, araştırma ve eğitim, eğlence, sağlık hizmetleri, kişisel bakım ve çevresel faaliyetler olarak sınıflandırmıştır. Gastronomi alanında robot teknolojileri, üretimden servise kadar birçok aşamada kullanılabilmekte ve her aşamaya özgü farklı yetkinliklere sahip robotlar geliştirilmiştir (Mathath ve Fernando, 2017; Şahin ve Yağcı, 2017). Yiyecek ve içecek işletmelerinde robotların kullanımı hem işletmeler hem de misafirler açısından çeşitli avantajlar sunmaktadır. Mutfak bölümünde görev yapan robot şefler yüksek sıcaklıklara dayanabilmekte ve insan sağlığı açısından riskli koşullarda güvenle çalışabilmektedir (Özgürel ve Kılınc, 2021; Khan vd., 2018). Robotlar, malzemelere göre yemek önerileri sunabilmekte, stok takibi yapabilmekte (Moley, 2023) ve içecek hazırlığında doğru malzemeleri doğru oranlarda kullanarak üretim gerçekleştirebilmektedir (Sloan, 2014). Bu yetenekler, zaman ve malzeme israfını azaltmada önemli katkılar sağlamaktadır. Robot garsonlar, yazılımları sayesinde misafirlere isimleriyle hitap edebilmekte, önceki siparişleri hatırlayarak kişiselleştirilmiş hizmet sunmakta ve işletmelerin tekrar tercih edilme olasılığını artırmaktadır (Güner ve Aydoğdu, 2021). Ayrıca hangi ürünlerin ne sıklıkla talep edildiğini analiz ederek işletmelere değerli bilgiler sağlamaktadır. Bu teknolojiler, hizmet sürecinde algılanan kaliteyi yükseltirken, işletmelerin planlama ve karar alma süreçlerinde daha etkin hareket etmelerine katkı sağlamaktadır (Zhang vd., 2020). Robotların hızlı ve verimli hizmet sunması, iş gücü maliyetlerini azaltmakta ve verimliliği artırmaktadır. Aynı zamanda müşterilere yenilikçi ve farklı bir deneyim sunma olanağı sağlamaktadır (Jang ve Lee, 2020). Robotlar, insanlar gibi izin alma veya hastalanma gibi durumlara sahip olmadıkları için, standart ve tutarlı bir hizmet kalitesi sunabilmektedir (Choe vd., 2022).

1.3 Gastronomide Robot Teknolojisi Kullanımına Örnekler

Flippy Robotu

Amerika Birleşik Devletleri'nin California eyaletinde faaliyet gösteren Caliburger, Flippy adlı robot şefi kullanarak hamburger hazırlamaktadır. Tamamen otonom olan Flippy, ızgarada köfteleri uygun kıvamda pişirebilmekte ve fritözde yiyecekleri kızartabilmektedir. Robotun maliyeti yaklaşık 60.000 \$ olup, bu miktar bir hamburger şefinin yıllık maaşından daha yüksektir. Bunun yanında, Flippy'nin yıllık bakım giderleri de %20 civarındadır. Ancak Caliburger, robot sayesinde bekleme sürelerini kısaltma, yemeklerin kalitesini standardize etme ve malzeme israfını azaltma gibi avantajlar elde ettiğini ve böylece yatırımın geri dönüşünün güvence altında olduğunu ifade etmektedir (CaliBurger, 2016; Heater, 2018) Fast food restoranlarında 19 farklı ürünü hazırlayabilen Flippy, yiyecekleri ray sistemi üzerinden taşıyarak otomatik şekilde üretmektedir. Özellikle COVID-19 salgını sırasında, insanların yiyeceklerle doğrudan temasını azaltması bakımından önemli bir çözüm sunmaktadır. Bu tür robotik sistemler, salgın ve fiziksel temastan kaçınma dönemlerinde, restoranlara diğer işletmelere kıyasla önemli bir rekabet avantajı sağlamaktadır (Meisenzahl, 2020).

Resim 1: Flippy Robotu



Kaynakça: <https://misorobotics.com/newsroom/flippy-the-worlds-first-autonomous-robotic-kitchen-assistant-now-cooks-burgers-at-caliburger-in-pasadena-california/> Erişim Tarihi:25.12.2025

Garson Robotlar

Kafeler ve restoranlarda sıkça karşılaşılan yoğunluk, garson eksikliği ve sipariş gecikmesi sorunlarını çözmek için "Waiter Robots" sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde müşteriler, garsonlardan yardım almadan siparişlerini verebilmektedir. Siparişler, dokunmatik ekran, tuş takımı ve Bluetooth ile çalışan özel bir menü aracılığıyla mutfağa iletilir. Hazırlanan yiyecekler ise robot garsonlar tarafından doğrudan müşterilere ulaştırılır. Böylece hem siparişlerin birikmesi engellenir hem de hizmet süreci hızlanır (Asif vd., 2015).

Resim 2: Garson Robot



Kaynakça: <https://webrazzi.com/2016/04/11/22-bin-liralik-robot-garsonlar-bekleneni-> Erişim Tarihi: 25.12.2025

Robot Pepper

Mastercard, Pizza Hut ve Softbank Robotics ortaklığıyla geliştirilmiş, insanlarla etkileşim kurabilen ve hizmet sektöründe kullanılabilen bir robot sistemidir. Singapur'daki Pizza Hut restoranlarında görev yapan Pepper, müşterilere menü seçenekleri konusunda öneriler sunabilmekte, siparişleri doğrudan alabilmekte ve böylece hizmet sürecinde garsonlara destek olmaktadır. Müşterilerin Pepper ile iletişim kurabilmesi için, öncelikle akıllı telefonlarına Pizza Hut uygulamasını yüklemeleri ve Masterpass hesaplarıyla giriş yapmaları gerekmektedir. Sistemin sağladığı dört haneli şifre ile müşteriler, robotla güvenli bir şekilde etkileşime geçebilmektedir. Pepper, bu süreç sayesinde hem siparişlerin daha hızlı alınmasını sağlamakta hem de müşteri deneyimini kişiselleştirerek restoranlarda verimliliği artırmaktadır. Ayrıca robotun menü önerileri, geçmiş sipariş verilerine ve kullanıcı tercihinine göre şekillenebildiği için, müşterilere daha hedeflenmiş bir hizmet sunulmasına olanak tanımaktadır (Düşük, 2018; Mogg, 2018).

Resim 3: Robot Pepper



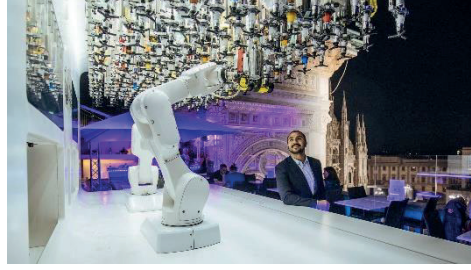
Kaynakça: <https://www.robotsepeti.com/pepper-duygularinizi-algilayabilen-insansi-> Erişim Tarihi: 27.12.2025

Robotik Barmenler

Çağdaş hizmet robotları arasında benzersiz bir konumda yer almakta olup, yalnızca içecek hazırlamak ve servis yapmakla sınırlı kalmayıp, kullanıcılarla **çok katmanlı sosyal etkileşimler** kurma yeteneğine sahiptir. Özellikle BRILLO gibi ileri düzey projelerde geliştirilen bu robotlar, müşterilerin **yüz ifadeleri, jestleri, konuşma kalıpları ve beden dili gibi sosyal göstergelerini analiz edebilmekte** ve bu bilgiler doğrultusunda

kullanıcıya özel davranış ve iletişim stratejileri geliştirebilmektedir. Bu yaklaşım, kullanıcı deneyimini derinleştirerek etkileşim bağlılığını artırmakta ve hizmetin kalitesini yükseltmektedir (Rossi, Rossi, Di Maro & Origlia, 2025). Ayrıca, robot barmenler, **plan-tabanlı sosyal etkileşim modelleri ve ROS (Robot Operating System) tabanlı çok katmanlı mimari** sayesinde, aynı anda birden fazla müşteriyle etkileşim kurabilmekte, sosyal ve görev odaklı aksiyonları eşzamanlı olarak yönetmekte ve hizmet akışını sosyal bağlamlara göre optimize edebilmektedir (Petrick & Foster, 2013; Foster et al., 2012). Bunun yanı sıra, **kişiselleştirilmiş İnsan-Robot Etkileşimi (HRI) yöntemleri**, robotların önceki etkileşimlerden öğrenmesini ve kullanıcı davranışlarını tahmin ederek gelecekteki hizmet sunumunu adapte etmesini mümkün kılmakta; bu sayede robot barmenler hem etkileşim kalitesini artırmakta hem de kullanıcı bağlılığını güçlendirmektedir (Rossi, Giura, Di Leva & Rossi, 2021).

Resim5: Robotik Barmen



Kaynakça: <https://www.kuka.com/tr-> Erişim Tarihi:27.12.2025

Koya ve Kona robotları

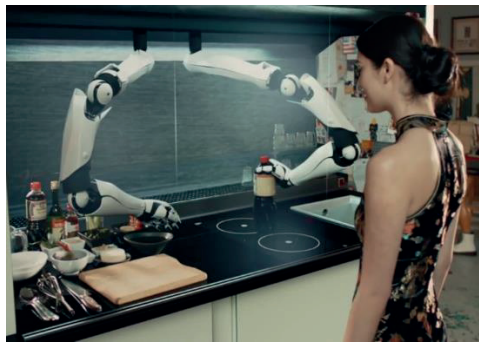
Koya ve Kona robotları, ramen hazırlama sürecinde yüksek bir hassasiyet ve verimlilik sergileyen teknolojik sistemler olarak öne çıkmaktadır. Üstelik tüm bu işlemleri yalnızca doksan saniye gibi kısa bir sürede tamamlayabilme yetenekleri, mutfak operasyonlarının hız ve standardizasyon açısından optimize edilmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Koya ve Kona robotları, yiyecek ve içecek sektöründe otomasyon ve dijital teknolojilerin uygulanmasını mümkün kılan yenilikçi araçlar olarak öne çıkmaktadır. Koya robotu, tariflerin detaylı analizini yapabileme, malzeme ölçümlerini doğru ve tutarlı şekilde standardize edebilme ve üretim süreçlerini optimize etme gibi bilişsel ve veri odaklı işlevleriyle mutfak operasyonlarının etkinliğini artırmaktadır. Öte yandan, Kona robotu, müşteri hizmetleri, sunum düzeni ve servis süreçlerindeki etkileşimleri yöneterek yiyecek-içecek sektöründe deneyim odaklı süreçlerin sorunsuz işlemesine katkıda bulunmaktadır. Bu iki robotun birlikte kullanımı, mutfak ve restoran yönetiminde hem üretkenliği hem de hijyen ve kalite standartlarının sürekliliğini sağlamaktadır. Ayrıca, Koya ve Kona'nın entegre biçimde çalışması, insan çalışanların yükünü hafifleterek, sektördeki hizmet kalitesini yükseltmekte ve teknolojinin insan gücünü tamamlayıcı bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Aydın & Demir, 2024; Yılmaz, 2023).

Resim 4.: Koya ve Kona Robotları

Kaynakça: <https://www.alamy.com/robots-koya-and-kona-have-finished-a-bow-of-noodles-at-> Erişim Tarihi: 27.12.2025

Moley Robot Şef

Moley, dünya çapında geliştirilen ilk tam otomatik robot şef olarak 2015 yılında kullanıma sunulmuştur ve tasarım süreci yaklaşık 18 yıl sürmüştür. Bu robot, insan elinin karmaşık hareketlerini yüksek hassasiyetle taklit edebilmekte ve böylece mutfakta çok çeşitli yemekleri hazırlayabilmektedir. Kullanımı, akıllı telefon veya mutfakta bulunan dokunmatik ekran aracılığıyla mümkündür; kullanıcılar seçtikleri yemeği bu platformlardan belirledikten sonra, Moley'in yemeği hazırlama sürecini cam bölmenin arkasından izleyebilirler. Bu özellik, yalnızca etkileşimli bir deneyim sunmakla kalmayıp aynı zamanda mutfak otomasyon teknolojilerinin şeffaflığını ve kullanıcı ile robot arasındaki etkileşimi artırmaktadır. Moley, robot teknolojilerinin gastronomi alanındaki uygulanabilirliğine dair önemli bir örnek teşkil etmekte ve mutfak otomasyonunda yeni bir dönemin başlangıcını simgelemektedir (Erkılıç, 2016).

Resim 6: Moley Mutfak Robotu

Kaynakça:

<https://bigumigu.com/wpcontent/uploads/2016/04/20682318795717620eb1a7a2>
Erişim Tarihi: 28.12.2025

Bella Bot

Servis robotları, günümüzde özellikle restoran ve konaklama sektörlerinde hem operasyonel verimliliği artırmak hem de müşteri deneyimini iyileştirmek amacıyla giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu kapsamda geliştirilen **BellaBot**, insan-robot etkileşimi konusunda dikkat çeken bir örnek olarak öne çıkmaktadır. Robot, üzerinde bulunan **dokunmatik ekran, animasyonlu yüz ifadeleri ve sesli geri bildirim sistemleri** aracılığıyla müşterilerin duygusal durumlarını algılayarak uygun tepkiler verebilmekte ve bu sayede sosyal etkileşimi zenginleştirmektedir (Huang, Rust, & Maksimovic, 2022).

Hareket kabiliyeti açısından BellaBot, **LiDAR sensörleri ve RGB-D kameralar** sayesinde çevresini sürekli olarak taramakta ve karşısına çıkan engelleri algılayarak güvenli bir şekilde yön değiştirebilmektedir. Bu özellik, robotun restoran gibi yoğun ve dinamik iç mekânlarda güvenle dolaşmasını sağlar (Zhang, Li, & Chen, 2021). Bunun yanında, robotun farklı açılarda durabilme yeteneği ve sipariş teslim noktasının kullanıcı tarafından kolayca ayarlanabilmesi hem operasyonel esnekliği artırmakta hem de müşterilerin memnuniyetini yükseltmektedir. Bu özellikler bir araya geldiğinde, BellaBot yalnızca yemek teslimi yapan bir araç olmanın ötesine geçmekte; **teknolojik yenilik ve sosyal etkileşimi birleştiren bir servis robotu** olarak sektörde öne çıkmaktadır. Böylelikle BellaBot, hem müşteri odaklı hizmet anlayışını desteklemekte hem de robotların insanlarla daha doğal ve etkili bir şekilde etkileşim kurabilme potansiyelini göstermektedir (Pudu Robotics, t.y.).

Resim 7: Bella Bot



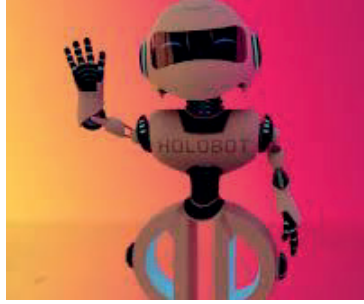
Kaynakça: <https://bothub.com.au/product/bellabot/> Erişim Tarihi: 30.12.2025

Holobot

HolaBot, restoran ve otel gibi gastronomi işletmelerinde hizmet süreçlerini optimize etmek amacıyla geliştirilmiş ileri düzey bir bussing robotudur. 120 kg'a kadar taşıma kapasitesi ve yarı açık tepsilerle donatılmış yapısı, robotun tabakları hijyenik ve hızlı bir şekilde toplamasını mümkün kılar; ayrıca sos kalıntısı toplama haznesi ve IPX5 suya dayanıklı gövdesi, temizlik ve bakım süreçlerinde ekstra kolaylık sağlar. Günlük 200'den fazla tabak toplama kapasitesi, yoğun restoran ortamlarında operasyonel verimliliği önemli ölçüde artırır (Pudu Robotics, t.y.). HolaBot, çoklu uç arama (multi-end call) ve

hava hareketi kontrolü (air motion control) teknolojileri sayesinde garsonların robotu akıllı saatler, tabletler, çağrı cihazları veya yerçekimi sensörleri aracılığıyla hızlı ve doğru bir şekilde yönlendirmesine olanak tanır. Modüler tabanı ve tam kapsamlı derinlik sensörü, robotun mekânı güvenli bir şekilde algılamasını ve engellerden kaçınmasını sağlar; bu da restoran ve otel gibi karmaşık iç mekânlarda güvenli ve kesintisiz görev performansı sunar (Zhang, Li, & Chen, 2021). Bu özellikler, HolaBot'un yalnızca tabak toplama görevini yerine getirmekle kalmayıp, aynı zamanda hizmet sürecini **dijitalleştirerek müşteri deneyimini geliştirmesi, operasyonel hataları azaltması ve çalışanların iş yükünü hafifletmesi** açısından da kritik bir araç olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, gastronomi işletmelerinde HolaBot gibi ileri robotik sistemlerin benimsenmesi hem hizmet kalitesini artırmak hem de işletme verimliliğini güçlendirmek açısından stratejik bir avantaj sunmaktadır (Dos Reis, Soares, Salvadorinho, & Amorim, 2020).

Resim 8: HolaBot



Kaynakça: <https://www.artstation.com/artwork/Peva31> Erişim Tarihi: 30.12.2025

Spyce Robotik Kitchen

Spyce Kitchen, restoran mutfaklarında robotik otomasyon teknolojilerinin uygulanmasına öncülük eden yenilikçi bir sistem olarak öne çıkmaktadır. Sistem, özellikle hızlı servis restoranlarında yemek hazırlama süreçlerini otomatikleştirerek, iş gücü maliyetlerini azaltmayı, hazırlık sürelerini kısaltmayı ve porsiyon tutarlılığını sağlamayı amaçlamaktadır. Müşteri siparişleri dijital ortamda alındıktan sonra, önceden hazırlanmış malzemeler robotik pişirme istasyonlarına yönlendirilir. Bu istasyonlarda malzemeler hassas şekilde tartılır, karıştırılır ve döner wok benzeri mekanik sistemlerde pişirilir. Böylelikle yemeklerin her porsiyonda aynı kalite ve sunum standartlarına sahip olması sağlanmaktadır. İnsan çalışanlar ise garnitür ekleme, son sunum ve müşteri etkileşimi gibi yaratıcı ve sosyal beceri gerektiren görevleri üstlenir; bu durum, sistemin tamamen otomasyona dayalı değil, insan ve robot iş birliğine dayanan hibrit bir model olarak tasarlandığını göstermektedir (Mitsloan, 2018).

Spyce Kitchen, robotik mühendislik, elektronik kontrol sistemleri ve sensör entegrasyonu gibi teknik bileşenlerin yanı sıra, yapay zekâ destekli pişirme algoritmalarının pratik uygulamalarını sunması bakımından önem taşımaktadır. Sistem, mutfak otomasyonunun saha koşullarında nasıl işlediğini göstermekte ve insan-robot etkileşimi ile operasyonel verimlilik alanlarında araştırmalara temel oluşturmaktadır. Ayrıca, robotik mutfak sistemlerinin ekonomik ve sosyal etkilerinin değerlendirilmesine imkân tanıyarak,

geleceğin restoran konseptlerinde teknolojinin rolünü anlamak için akademik literatürde önemli bir referans noktası sunmaktadır. Bu yönüyle Spyce Kitchen, mühendislik, bilgisayar bilimleri ve servis endüstrisi entegrasyonunu bir araya getiren multidisipliner bir uygulama olarak hem akademik araştırmalar hem de ticari mutfak uygulamaları açısından incelenmeye değer bir model oluşturmaktadır (ArXiv, 2024).

Resim 9: Spyce Robotik Kitchen



Kaynakça: <https://guide.michelin.com/us/en/article/dining-out/spyce-robotic-kitchen-boston-opening> Erişim Tarihi: 02.01.2026

Suzumo Sushi Robotları

Sushi üretimi, özellikle pirinç toplarının (shari-tama) şekillendirilmesi ve doğru boyut ile sıklıkta hazırlanması gibi işlemleri içerdiğinden dolayı geleneksel olarak uzun yıllar süren eğitim ve deneyim gerektiren bir süreçtir. Bu süreçte her bir pirinç topunun dokusu, boyutu ve şekli, nihai sushi kalitesini doğrudan etkiler. Suzumo Machinery Co., Ltd. tarafından geliştirilen sushi robotları, bu süreci otomatikleştirerek hem üretim hızını artırmayı hem de kaliteyi standartlaştırmayı hedeflemektedir. Robotlar, sipariş alındıktan sonra pirinci hassas şekilde tartar, şekillendirir ve rulo veya nigiri gibi çeşitli sushi türlerini üretir. İnsan çalışanlar ise hâlâ malzemelerin yerleştirilmesi, garnitür ekleme ve sunum gibi yaratıcı adımları yürütür. Böylece robotlar ve insanlar birlikte çalışarak hem verimliliği artırmakta hem de sushi üretiminde tutarlılığı sağlamaktadır (Suzuki Machinery Co., Ltd., 2014).

Suzumo robotları pirincin sertliği, boyutu ve üretim hızını kullanıcı arayüzü üzerinden ayarlayabilme imkânı sunar. Bu özellik, restoran veya süpermarket gibi farklı ölçeklerde işletmelerin kendi ihtiyaçlarına uygun şekilde üretim yapabilmesini sağlar. Ayrıca robotların modüler tasarımı ve sökülebilir parçaları, temizlik ve bakım süreçlerinin hızlı ve hijyenik bir biçimde gerçekleştirilmesine olanak tanır. Yüksek üretim kapasitesi sayesinde robotlar, yoğun talep gören işletmelerde hem zaman kazandırmakta hem de ürünlerin her seferinde aynı kalitede üretilmesini sağlamaktadır. Robotlar, pirincin dokusunu koruyarak geleneksel sushi lezzetinin modern üretim süreçleriyle uyumlu hâlde gelmesini mümkün kılmaktadır (Suzumo Machinery, 2025).

Resim 10: Suzumo Sushi Robotları

Kaynakça: https://www.japan.go.jp/kizuna/2021/03/sushi_robots.html Erişim Tarihi: 02.01.2026

1.4 Yiyecek İçecek Üretiminde Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojisi

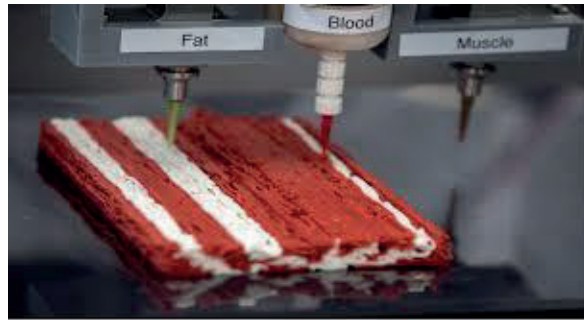
Üç boyutlu yazıcı teknolojisi, son yıllarda mutfak ve gıda üretim süreçlerinde devrim niteliğinde bir yenilik olarak ortaya çıkmıştır. Bu teknoloji, tasarımı önceden dijital olarak hazırlanmış yiyeceklerin, üretim aşamasında herhangi bir ek araç veya gereç kullanmadan ve insan emeğine ihtiyaç duyulmadan doğrudan yazıcı aracılığıyla oluşturulmasını mümkün kılmaktadır (Yıldız & Yılmaz, 2020). Geleneksel gıda üretim yöntemlerinde, özellikle karmaşık şekil ve estetik gerektiren yiyeceklerin hazırlanması hem zaman alıcıdır hem de yüksek düzeyde el becerisi gerektirir. Oysa üç boyutlu gıda yazıcıları, bu süreci tamamen dijital kontrollü bir üretim modeline dönüştürerek hem üretim hızını artırmakta hem de kaliteyi standardize etmektedir. Bu yazıcılar, üretim sürecinde kullanılacak malzemeleri genellikle katı, yarı-katı veya toz formda hazırlar ve bu malzemeleri yazıcının tonerine yerleştirir. Tonerlerde kullanılan bileşenler arasında tatlandırıcılar, bağlayıcı ajanlar, yağlar ve çeşitli fonksiyonel katkı maddeleri bulunur (Güneş vd., 2018; Zsarnoczky, 2018).

Yazıcı, bu malzemeleri programlanmış parametreler doğrultusunda katman katman birleştirerek, daha önce geleneksel yöntemlerle üretilemeyen karmaşık yapılar ve özgün şekiller oluşturur. Bu sayede, ürünlerin boyutu, şekli, dokusu ve tat profili tamamen kontrol edilebilir hâle gelir. Ayrıca üretim süreci, insan faktörüne bağlı olmadığından, her ürünün aynı standartlarda ve yüksek kaliteyle üretilmesi mümkün olmaktadır (Sun vd., 2024).

Üç boyutlu gıda yazıcılarının en önemli avantajlarından biri, bireyselleştirilmiş beslenme imkânı sunmalarıdır. Robotik üretim sistemi sayesinde, gıdaların besin değerleri tüketicinin ihtiyaçlarına göre optimize edilebilir; protein, vitamin ve mineral oranları değiştirilebilir ve özel diyet gereksinimlerine uygun ürünler oluşturulabilir. Bu durum, özellikle yaşlı bireyler, yutma güçlüğü çeken hastalar veya tıbbi beslenme programı uygulayan kişiler için büyük önem taşımaktadır (Ivanov, Webster & Bereniza, 2017). Böylece üç boyutlu gıda yazıcıları, yalnızca estetik ve lezzet açısından değil, sağlık ve beslenme açısından da kişiye özel çözümler sunan bir teknoloji hâline gelmektedir. Teknoloji aynı zamanda gıda üretiminde sürdürülebilirliği destekleyen bir araç olarak öne çıkmaktadır. Üç boyutlu yazıcılar, malzemelerin ihtiyaca göre hassas biçimde

kullanılmasını sağlayarak gıda israfını minimize eder. Porsiyonlar önceden belirlenebilir ve üretim sırasında gereksiz malzeme kullanımının önüne geçilebilir. Ayrıca bazı malzemelerin geri dönüştürülebilir olması ve üretim parametrelerinin dijital olarak optimize edilebilmesi, çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır (Baiano, 2022). Bu yönüyle üç boyutlu yazıcılar hem ekonomik hem de çevresel açıdan gıda sektöründe yenilikçi ve etkili bir çözüm olarak değerlendirilmektedir. Üç boyutlu gıda yazıcılarının bir diğer önemli yönü ise gastronomik yaratıcılığı desteklemesidir. Geleneksel yöntemlerle üretilemeyen karmaşık şekiller, estetik sunumlar ve özgün tasarımlar bu teknoloji sayesinde hayata geçirilebilmektedir (Derossi, Caporizzi & Azzolini, 2018). Bu durum, özellikle restoranlar ve özel etkinlikler için yüksek katma değerli ürünlerin tasarlanmasını mümkün kılar. Ayrıca görsel ve duyuşsal açıdan farklı deneyimler sunan gıdalar, tüketici memnuniyetini artırmakta ve gıda kültürünün çeşitlenmesine katkıda bulunmaktadır. Üç boyutlu gıda yazıcıları, mutfak ve endüstriyel gıda üretiminde insan emeğine olan bağımlılığı azaltırken, üretim hızını ve kaliteyi artıran bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır. Bunun yanında bireyselleştirilmiş beslenme, estetik ve yaratıcı tasarım olanakları ve çevresel sürdürülebilirlik gibi avantajlar sunması, bu teknolojiyi hem akademik araştırmalar hem de ticari uygulamalar açısından değerli bir alan hâline getirmektedir. Gıda üretiminde üç boyutlu yazıcıların kullanımı, önümüzdeki yıllarda hem endüstriyel mutfakların hem de sağlık ve beslenme odaklı uygulamaların şekillenmesinde belirleyici bir rol oynayacaktır (Pérez vd., 2019). Ayrıca, bireyselleştirilmiş beslenme, estetik ve yaratıcı tasarım imkânları ile çevresel sürdürülebilirlik gibi avantajlar sunması, bu teknolojiyi hem akademik araştırmalar hem de ticari uygulamalar açısından değerli kılmaktadır. Gıda üretiminde üç boyutlu yazıcıların kullanımı, önümüzdeki yıllarda hem endüstriyel mutfakların hem de sağlık ve beslenme odaklı uygulamaların gelişiminde belirleyici bir rol üstlenecektir (Pérez vd., 2019).

Resim 11: Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojisi



Kaynakça: <https://blog.3dortgen.com/3d-yaziciyla-et-uretimi-gelecegin-beslenmesi/>
Erişim Tarihi: 03.01.2026

2. Sonuç ve Öneriler

İnsanoğlunun var olduğu günden itibaren belirli bir gıda üretim süreci başlamıştır. İnsanlar belirli aletler yapmaya ve kullanmayı öğrenmesi tükettikleri gıdalar çeşitlenmiş ve değişmiştir. Dünyada farklı coğrafyalar olması nedeni ile toplumlar içerisinde bulunduğu coğrafi şartları göz önüne alarak gıda üretimi yapmış ve tuzlama kurutma gibi saklama yöntemleri buldurmışlardır. Coğrafi keşiflerin başlaması ile ülkeler arası gıda alışverişi yaygınlaşmaya başlamıştır. Getirilen gıdalar Avrupa mutfaklarında kullanılmaya

başlamış ve Avrupa mutfaklarında yeni ürünler ve içecekler yapılmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda mutfakta kullanılan ekipmanlarda geliştirilmiş ve çeşitlendirilmiştir. Sanayi devrimi gerçekleşmesi toplu yemek hizmetlerini daha pratik ve sistematik bir şekilde gerçekleşmesini sağlamıştır. Yemek üretiminde kullanılan büyük elektrikli ve gazlı ocaklar, doğrama makineleri, sebze yıkama makineleri, UV Sterilizasyon Cihazı, soğuk muhafaza depoları gibi geliştirilen teknolojik ürünler gıda üretim sürecini hızlandırdığı gibi insan sağlığını tehdit eden ürünlerin azalmasını da sağlamaktadır. Mutfaklarda yaygın olarak kullanılan teknolojik ürünler üretilen gıdaların hata oranını en aza indirilmesini sağlamıştır. Mutfaklardaki iş yükünün azaltılmasında ve zamandan tasarruf sağlanmasında bu teknolojik ekipmanların etkisinden bahsetmek mümkün bir hale gelmiştir. Bu teknolojik ekipmanlar sayesinde gıda bozulmalarının önüne geçilmiştir. Kompost cihazları, atık ayrıştırma makineleri gıda üretiminde kullanılan ve kullanılmayan ürünleri geri dönüşümünü sağlamaktadır. Yapılan bu faaliyetler hem doğaya katkıda bulunmakta hem de insanları bilinçlendirmektedir. Sıfır atık konusu insanlarda yarattığı etki çok büyük olmuştur ki sıfır atık konseptli bir mutfak bile oluşturmuştur. Temizlik ve hijyen bakımından geliştirilen mutfak ekipmanları sayesinde hem daha hızlı temizlik yapılabilmekte hem de daha hijyenik ortamların oluşmasına katkı sağlanmaktadır. İşletmelerin yönetim ve ödeme kısımlarında da teknoloji sayesinde önemli gelişmeler olmuştur. Müşteriler çağrı butonları sayesinde garsonlara ve yöneticilere kolaylıkla ulaşabilmektedir. QR ödeme yöntemiyle müşteriler satın aldıkları ürünleri internet aracılığıyla ve temassız bir şekilde ödemeye başlamıştır. Kullanılan yapay zekâ sahip robotlar hem iş yükünü azaltmış olup hem üretilen gıdaların standardizasyonunu sağlamaktadır. Ayrıca insanların kişisel tercihlerine göre seçenekler oluşturan sistemlere sahiptir. Bu robotlar farklı özellik ve yetkinlikteki işleri kolaylıkla yapabilmektedir. Dijital üretim ve akıllı sistemlerin gıda alanına entegrasyonu; üç boyutlu gıda yazıcıları aracılığıyla üretim süreçlerinin standartlaşmasını ve kişiselleştirilmesini, telematik sofralar sayesinde mekânsal sınırların aşılmasını ve sosyal etkileşimin yeniden tanımlanmasını, akıllı sofra gereçleri ve yemek masaları yoluyla ise yeme davranışlarının nesnel, sürekli ve müdahalesiz biçimde izlenmesini mümkün kılmaktadır. Bu teknolojiler, yalnızca estetik ve gastronomik yaratıcılığı artırmakla kalmayıp, aynı zamanda bireysel sağlık yönetimi, sürdürülebilir gıda üretimi ve davranışsal beslenme araştırmaları açısından da yeni olanaklar sunmaktadır. Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojileri, gastronomi alanında yiyecek ve içeceklerin hazırlanma, sunulma ve deneyimlenme biçimlerini önemli ölçüde değiştirmektedir. Artırılmış gerçeklik uygulamaları, fiziksel ortamı dijital içeriklerle destekleyerek menü sunumlarını, sipariş süreçlerini ve müşteri etkileşimini daha ilgi çekici hâle getirirken; sanal gerçeklik teknolojileri, kullanıcıları tamamen dijital ortamlara taşıyarak yemek deneyimini zaman ve mekân sınırlarının ötesine taşımaktadır. Bu sayede gastronomi, yalnızca yeme içme eylemi olmaktan çıkarak görsel, işitsel ve duygusal unsurların bir arada sunulduğu bütüncül bir deneyime dönüşmektedir. Müşteri geri bildirim tabletleri, sadakat programı yazılımları, CRM sistemleri ve anlık memnuniyet ölçüm ekranları gibi teknolojiler, gastronomi işletmelerinde hizmetin değerlendirilme ve yönetilme biçimini önemli ölçüde değiştirmektedir. Bu araçlar, müşterilerin deneyimlerini hızlı ve kolay bir şekilde paylaşmalarını sağlarken, işletmelere de düzenli ve güvenilir veri sunmaktadır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde, işletmeler müşteri beklentilerini daha iyi anlayabilmekte, hizmet süreçlerini geliştirebilmekte ve daha hedefli pazarlama çalışmaları yürütebilmektedir. Böylece bu teknolojiler, yalnızca memnuniyet ölçümü yapan sistemler olmaktan çıkıp, işletme performansını iyileştiren ve yönetsel kararları destekleyen etkili

araçlar hâline gelmektedir. Dijital pazarlama araçları, gastronomi ve turizm işletmelerinin hedef kitlelerine ulaşma, kendilerini ifade etme ve markalarını yönetme biçimlerini yeniden şekillendirmiştir. Sosyal medya platformları, içerik üretimi, influencer iş birlikleri, e-posta iletişimi ve arama motoru odaklı stratejiler; işletmelerin yalnızca dijital ortamda görünür olmasını değil, aynı zamanda tüketicilerle sürekli ve etkileşimli bir bağ kurmasını mümkün kılmaktadır. Özellikle görselliğin ve hikâye anlatımının öne çıktığı dijital içerikler, tüketicilerin seyahat ve yeme-içme tercihlerini yönlendirerek deneyim temelli pazarlama yaklaşımını ön plana çıkarmaktadır. Sosyal medya ve influencerlar aracılığıyla paylaşılan gerçek kullanıcı deneyimleri, destinasyonların ve gastronomik hizmetlerin algılanan değerini yükseltirken; sanal turlar ile artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları, tüketicilerin karar alma sürecini destekleyen etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır. Yapılan bu uygulamalar, çalışmalar, tasarımlar sektörü günden güne değiştirmekte ve geliştirmektedir. Oluşturulan bu sistemler insanların yemek alışkanlıklarını belirli bir düzene koyduğu gibi yörelerin mutfaklarında belirli bir yer edinen ürünleri değişmesini ve içeriğinin bozulmasına sebep olmaktadır. İnsanoğlunun görevi teknolojiyi bilinçli bir şekilde kullanarak topluma fayda sağlamak, gelecek nesillere aktarmak ve günümüze kadar gelen geleneksel ürünlerin korunmasını sağlamaktır.

KAYNAKÇA

Albala, K. (2012). *Food in Medieval Times*. Greenwood Press.

ArXiv. (2024). Robotics and automation in smart kitchens: Design and implementation. <https://arxiv.org/abs/2405.11094> Erişim Tarihi 11.12.2025

Asif, M. Sabeel, M. Rahman, M. & Khan, Z. H. (2015). Waiter robot – solution to restaurant automation. Proceedings of the 1st Student Multi Disciplinary Research Conference (MDSRC), Wah.

Aydın, M., & Demir, S. (2024). Robot teknolojilerinin gastronomi sektöründe uygulanabilirliği ve operasyonel verimlilik. *Gastronomi ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 45–60. <https://doi.org/10.1234/gastronomi.2024.001> Erişim Tarihi: 11.11.2025

Aytaç, K., & Korçak, Ö. (2021). IoT based intelligence for proactive waste management in Quick Service Restaurants. *Journal of Cleaner Production*, 284, 1-12.

Baiano, A. (2022). 3D Printed Foods: A Comprehensive Review on Technologies, Nutritional Value, Safety, Consumer Attitude, Regulatory Framework, and Economic and Sustainability Issues. *Food Reviews International*, 38(5), 986-1016. doi: <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1762091> Erişim Tarihi: 15.11.2025

CaliBurger. (2016). Meet Flippy, our new kitchen assistant. <https://caliburger.com/>: <https://caliburger.com/flippy> Erişim Tarihi: 22.11.2025

Cambridge Dictionary. (2021). *Robot*. <https://dictionary.cambridge.org> Erişim Tarihi: 18.12.2025

Choe, J. Y., Kim, J. J., & Hwang, J. (2022). The role of service robots in the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, 102, 103468.

Derossi, A., Caporizzi, R., Azzollini, D., ve Severini, C. (2018). Application of 3D printing for customized food. A case on the development of a fruit-based snack for children. *Journal of Food Engineering*, 220, 65-75.

Dos Reis, J. C. G., Soares, B., Salvadorinho, J., & Amorim, M. (2020). *Service robots in the hospitality industry: An exploratory literature review*. <https://www.researchgate.net/publication/338838851> Erişim Tarihi 25.12.2025

Düşük, A. (2018). Pizza Hut, Singapur'da Pepper robot siparişi verdi. <https://www.cnet.com/news/pizza-hut-trials-robot-ordering-service-in-singapore/>. Erişim tarihi: 12.14.2025

Erdal E., & Ergüzen A. (2020). Nesnelerin interneti. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 3, 24-34.

Erkılıç, G. (2016) Dünyanın ilk robot şefi Moley. <https://bigumigu.com/haber/mutfaktaki-yeni-yardimciniz-moley/>. Erişim tarihi: 05.01.2026.

Günay, D. (2017). *Teknoloji nedir? Felsefi bir yaklaşım*. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (1), 163-166.

Güner, D., & Aydoğdu, A. (2022). Gastronomi alanındaki teknolojik gelişmelere yönelik bir değerlendirme: Dijital gastronomi. *Aydın Gastronomy*, 6, 17-28.

Güneş, E., Bayram, Ş. B., Özkan, M., ve Nizamlioğlu, H. F. (2018). Gastronomy four zero (4.0). *International Journal of Environmental Pollution and Environmental Modelling*, 1(3), 77-84.

Heater, B. (2018). *Flippy, the robot hamburger chef, goes to work*. *TechCrunch*. Erişim adresi: <https://techcrunch.com/2018/03/05/flippy-the-robot-hamburger-chef-goes-to-work/> Erişim Tarihi: 03.11.2025

Hong, S., Kim, D., Ha, M., Bae, S., Park, S. J., Jung, W., & Kim, J. E. (2010). An IP-based wireless sensor network approach to the internet of things. *IEEE Wireless Communications*, 17, 34-42.

Huang, H., Rust, R. T., & Maksimovic, V. (2022). Exploring the potential and perceptions of social robots in tourism and hospitality: Insights from industry executives and technology evaluation. *Tourism Management Perspectives*, 42, 100993. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2022.100993> Erişim Tarihi:08.12.2025

IFR – International Federation of Robotics. (2023). *World Robotics Report 2023*. IFR Publishing.

International Organization for Standardization. (2012). *ISO 8373: Robots and robotic devices – Vocabular* ISO

Ivanov, S. H., Webster, C., ve Berezina, K. (2017). Adoption of robots and service automation by tourism and hospitality companies. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 27(28), 1501-1517.

İvanov, S., Webster, C., & Berezina, K. (2017). Adoption of robots in tourism and hospitality. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 29(6), 1503–1517.y.

Jang, H., & Lee, M. (2020). Service robots: New experience in hospitality. *Sustainability*, 12(17), 1–15.

Khan, Z., Haleem, A., & Khan, S. (2018). Robotics and its impact on food industry. *Journal of Food Science and Technology*, 55(8), 1–15.

Lin, P., Abney, K., & Bekey, G. A. (Eds.). (2011). *Robot ethics: The ethical and social implications of robotics*. MIT Press. ISBN 9780262016667.

Mathath, A., & Fernando, Y. (2017). *Robotic transformation and its business applications in the food and hospitality industries* (pp. 281–305).

Meisenzahl, M. (2020). Flippy, the \$30,000 automated robot fast-food cook, is now for sale with 'demand through the roof' — see how it grills burgers and fries onion rings. <https://www.businessinsider.com/miso-robotics-flippy-robot-on-sale-for-300000> 2020-10. Erişim tarihi: 05.01.2026

Mitsloan, MIT. (2018). Spyce restaurant opens robotic kitchen ready to serve. MIT Sloan Ideas Made to Matter. <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/spyce-restaurant-opens-robotic-kitchen-ready-to-serve> Erişim Tarihi: 04.11.2025

Mogg, T. (2018). Pepper's next gig is at Pizza Hut, but the robot won't be tossing any dough. <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/pepper-working-at-pizza-hut/>. Erişim tarihi: 21.11.2025.

Moley Robotics. (2023). *Robotic kitchen systems*. <https://moley.com> Erişim Tarihi:26.12.2025

Onwude, D.I., Chen, G., Eke-Emezie, N., Kabutey, A., Khaled, A.Y., & Sturm, B. (2020). Recent advances in reducing food losses in the supply chain of fresh agricultural produce. *Process*, 8, 1-31.

Özçelik Baloğlu, Ö. (2023). *Teknolojik bir dönüşüm olarak dijitalleşme kavramı ve etkileri*. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(2), 1189–1210.

Özgürel, G., & Kılınç-Şahin, S. (2021). Turizmde robotlaşma: Yiyecek-içecek sektöründe robot şefler ve robot garsonlar. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(36), 1849–1865.

Perez, B., Nykvist, H., Brøgger, A., Larsen, M. ve Falkeborg, M. (2019). Impact of macronutrients printability and 3D-printer parameters on 3D-food printing: A review. *Food Chemistry*, 287, 249-257

Perez, P., Gonzalez-Sosa, E., Kachach, R., Ruiz, J., Benito, I., Pereira, F., ve Villegas, A. (2019). Immersive gastronomic experience with distributed reality. In 2019 IEEE 5th Workshop on Everyday Virtual Reality (WEVR) (pp. 1-6). IEEE

Petrick, R. P. A., & Foster, M. E. (2013). *Planning for social interaction in a robot bartender domain*. In *Proceedings of the 23rd International Conference on Automated Planning and Scheduling* (pp. 389–397). AAAI Press.

Pudu Robotics. (T.y.). *BellaBot: Delivery robot for restaurants and homes*. <https://www.pudurobotics.com/my/product/detail/bellabot> Erişim Tarihi: 18.12.2025

Pudu Robotics. (T.y.). *HolaBot: Professional bussing robot*. Pudu Robotics. <https://www.pudurobotics.com> Erişim Tarihi:22.12.2025

Rossi, A., Rossi, S., Di Maro, M., & Origlia, A. (2025). *BRILLO: Personalised HRI with a Bartender Robot*. *International Journal of Social Robotics*, 17(10), 2147–2163.

Shabanabegum, S.K., Anusha, P., Seethal- akshmi, E., Shunmugam, M., Vadivukkarasi, K., & Vijayakumar, P. (2020). IOT enabled food recommender with NIR system. *Materials Today: Proceedings*.

Sloan, E. (2014). Automated beverage systems in foodservice. *Food Technology Magazine*, 68(5), 45–50.

Sun, J., Peng, Z., Zhou, W., Fuh, J. Y., Hong, G. S., ve Chiu, A. (2015). A review on 3D printing for customized food fabrication. *Procedia Manufacturing*, 1, 308-319.

Suzumo Machinery. (2025). About SUZUMO company and sushi machine products. <https://www.suzumokikou.com/> Erişim Tarihi: 03.01.2025

Suzuki Machinery Co., Ltd. (2014). Sushi robot: Robotic technology that supports food culture – Suzumo Machinery Co., Ltd. *Journal of Robotics and Mechatronics*, 26(6), 809–810. <https://doi.org/10.20965/jrm.2014.p0809> Erişim Tarihi: 14.12.2025

Şahin, S., & Yağcı, M. (2017). Gastronomi işletmelerinde teknoloji kullanımı. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(3), 1–25.

Türk Dil Kurumu. (2021). *Turizm (Güncel Türkçe Sözlük)*. Türk Dil Kurumu Yayınları. Erişim adresi: <https://sozluk.tdk.gov.tr/> Erişim Tarihi:13.11.2025

Van Doorn, J., Mende, M., Noble, S. M., Hulland, J., Ostrom, A. L., Grewal, D., & Petersen, J. A. (2017). Domo arigato Mr. Roboto: Emergence of service robots. *Journal of Service Research*, 20(1), 43–58.

Yıldız, M., ve Yılmaz, M. Gastronomi alanındaki trendlere bir bakış. *Sivas Interdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi*, (5).

Yılmaz, R. (2023). İnsan-robot etkileşimi ve yiyecek-içecek sektöründe otomasyon sistemleri. *Teknoloji ve Hizmet Yönetimi Dergisi*, 5(2), 78–92.

Zhang, T., Lu, C., & Kizildag, M. (2020). Banking on robots. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(1), 1–20.

Zsarnoczky, M. (2018). The digital future of the tourism & hospitality industry. *Boston Hospitality Review*, 6, 1-9. 790

Wirtz, J., Patterson, P., Kunz, W., Gruber, T., Lu, V. N., Paluch, S., & Martins, A. (2018). Brave new world: Service robots. *Journal of Service Management*, 29(5), 907–931.

İnternet Kaynakları

<https://misorobotics.com/newsroom/flippy-the-worlds-first-autonomous-robotic-kitchen-assistant-now-cooks-burgers-at-caliburger-in-pasadena-california/>Erişim Tarihi:25.12.2025

<https://guide.michelin.com/us/en/article/dining-out/spyce-robotic-kitchen-boston-opening> Erişim Tarihi: 02.01.2026

<https://webrazzi.com/2016/04/11/22-bin-liralik-robot-garsonlar-bekleneni-> Erişim Tarihi: 25.12.2025

<https://www.alamy.com/robots-koya-and-kona-have-finished-a-bow-of-noodles-at-> Erişim Tarihi: 27.12.2025

<https://www.artstation.com/artwork/Peva31> Erişim Tarihi: 30.12.2025

<https://blog.3dortgen.com/3d-yaziciyla-et-uretimi-gelecegin-beslenmesi/> Erişim Tarihi: 03.01.2026

<https://bigumigu.com/wpcontent/uploads/2016/04/20682318795717620eb1a7a2> Erişim Tarihi: 28.12.2025

<https://bothub.com.au/product/bellabot/> Erişim Tarihi: 30.12.2025

<https://www.kuka.com/tr-> Erişim Tarihi:27.12.2025

<https://www.robotsepeti.com/pepper-duygularinizi-algilayabilen-insansi->Erişim Tarihi: 27.12.2025

https://www.japan.go.jp/kizuna/2021/03/sushi_robots.htmlErişim Tarihi: 02.01.2026