

## GASTRONOMİ 4.0 KAVRAMI KAPSAMINDA NESNELERİN İNTERNETİNİN (IOT) MUTFAKTAKİ YERİ

Murat DOĞDUBAY

*Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Turizm Fakültesi, dogdubay@balikesir.edu.tr*

Erol TAŞKIN

*Öğr., Gör., Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Turizm ve Otelcilik Meslek Yüksekokulu,  
eroltaskin@kilis.edu.tr*

Mustafa YILMAZ

*Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi Safranbolu Turizm Fakültesi,  
mustafa.yilmaz@karabuk.edu.tr*

### ÖZET

Gastronomi 4.0 kavramının geleneksel yiyecek üretim noktalarında gün geçtikçe daha fazla yer aldığı görülmektedir. Bununla beraber internetin kullanım olanakları ile akıllı cihazları üretim maliyetleri azaldıkça çok daha fazla yerde bulunabilmektedir. Nesnelerin interneti teknolojisi yeni bir kavram olmasına rağmen mutfağın birçok noktasında yararlı işlevler görebilmektedir. Bu çalışmada gastronomi 4.0 kapsamında nesnelerin interneti kavramı ve bu kavramın mutfaktaki uygulama alanları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu noktada bir literatür taraması yapılarak bir derleme yapılmıştır. Mutfakta birçok aygıtın uzaktan takip edilebilmesi gerektiğinde bazı komutların verilebilmesi hem karlılık açısından hem de sürdürülebilirlik açısından önem arz etmektedir. Çalışmada nesnelerin internetinin nasıl bir kavram olduğu ve nasıl çalıştığı üzerinde durularak mutfakta kullanım olanakları ile güncel çözümler derlenmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Nesnelerin interneti, gastronomi, mutfak, gastronomi 4.0, teknoloji.

### INTERNET OF THINGS (IOT) IN THE KITCHEN UNDER THE CONCEPT OF GASTRONOMY 4.0

#### ABSTRACT

It is seen that the concept of Gastronomy 4.0 takes place more and more in traditional food production points. However, with the possibilities of using the internet, smart devices can be found in many more places as production costs decrease. Although internet of things technology is a new concept, it can perform useful functions in many parts of the kitchen. In this study, the concept of internet of things and the application areas of this concept in the

kitchen were tried to be determined within the scope of gastronomy 4.0. At this point, a literature review was made and a compilation was made. When it is necessary to monitor many devices remotely in the kitchen, giving some commands is important both in terms of profitability and sustainability. In the study, the concept of the internet of things and how it works, and the possibilities of use in the kitchen and current solutions are compiled.

**Keywords:** Internet of things, gastronomy, kitchen, gastronomy 4.0, technology.

## 1. GİRİŞ

Nesnelerin interneti, son günlerde popülerliği artan kavramlardan biridir. Kavramsal açıdan bakıldığında birçok sektörde kullanılabilirliğe sahip olabileceği öngörülen bu kavramın gastronomi sektöründe de çeşitli yansımalarının olduğu söylenebilir. Özellikle internet kullanımını neredeyse hayatımızın her alanında hissettiğimiz bu zamanlarda internet yardımıyla neler yapılabileceği araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Bu ilgi sayesinde internetin ve farklı cihazların gastronomi sektörüne de yeni bir bakış açısı kazandırdığı gerçeği ortaya çıkmaktadır (Alavi, Jiao, Buttlar ve Lajnef, 2018; Rejeb, Rejeb, Simske, Treiblmaier ve Zailani, 2022)

Bu çalışmada Gastronomi 4.0 kapsamında mutfaklarda nesnelerin internetinin hangi amaçlarla ve nasıl kullanılacağı ve bunun ne tür yararlar sağlayacağı noktasında bir literatürel bir derleme yapılması amaçlanmaktadır. Gastronomi sektörü ülkeler ve toplumlar ve kültürler için önemli pazarlama araçlarından birisidir. Bu noktada endüstriyel mutfaklarda her gün birçok yemek toplumsal ve bireysel sağlık koşullarına uygun olarak hazırlanmaktadır.

Nesnelerin interneti teknolojisi sayesinde mutfakta olup bitenlerden her yerde ve her zaman haberdar olabilmek en başta hijyen ve gıda güvenliği olmak üzere iyi bir menü planlaması ve atık yönetimi sağlayarak günümüzün en önemli problemlerinden olan sürdürülebilirlik kavramının gerçekleştirilmesine olanak sağlanabilir. Bu kavramla beraber karbon ayak izi ve su ayak izi çerçevesinde endüstriyel mutfaklar çok daha iyi bir noktaya gelme potansiyeline sahip olabilmektedir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Gastronomi 4.0

Yiyecek ve içecek sektörü teknolojinin gelişmesiyle beraber etkilenen alanlardan birisi olduğu söylenebilir. Özellikle endüstride son iki asırdır yaşanan gelişmeler daha önce görülmemiş hızda insanların yaşamına etki etmektedir. Bu gelişmeleri anlamlandırabilmek çeşitli açılardan zorluklar barındırmaktadır. Bu sebeple söz konusu gelişmeleri sınıflandırmak

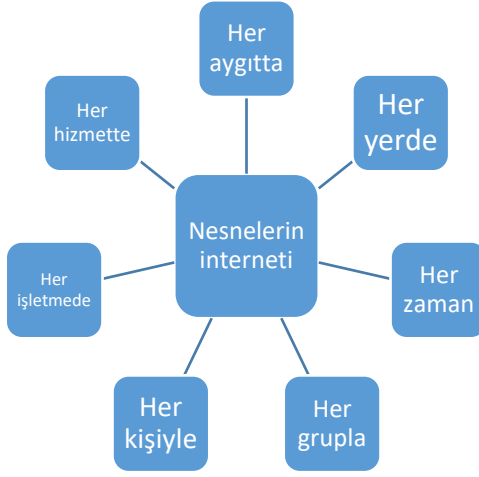
anlamlandırabilme açısından önemli bir noktadır. Bu sınıflandırma işlemi sayılar ile yapılmış ve bu sistem ilk olarak endüstri alanında kendini göstermiştir. Sonrasında birçok alanda olduğu gibi turizm ve gastronomide de kendi kavramları için 1.0-2.0-3.0-4.0 gibi isimlendirmelerde bulunulmuştur. Teknolojinin getirdiği devrimsel yeniliklerde kullanılan bu sistem günümüzde 4.nesil anlamına gelen gastronomi 4.0 kavramını da içerisinde barındırmaktadır (Liang, S. ve diğerleri., 2018; Topsakal , Yüzbaşıoğlu, Çelik, ve Bahar, 2018; Keskin ve Sezen, 2021).

Gastronomi 4.0 endüstrinin getirmiş olduğu teknolojik gelişmelerin gastronomi sektöründeki yansımalarıdır. Bu teknolojilere esasen insanların isteklerine yanıt vermesinde bizlere sunmuş olduğu konfor özellikleri de denilebilir. Yiyecek ve içecek sektöründe e-menüler, animasyon ve holografik tanıtımlar, bilgisayar ve yemek etkileşim sistemleri, 3 boyutlu yiyecek ve çikolata yazıcıları yapay zekânın gastronomi sektöründe kullanılması bu örneklerindendir (Işık, Işık ve Işık, 2016; Microsoft Launches New, 2007: Wasserstrom, 2018: Cecchini, 2018: Sebes, 2018).

## **2.2. Nesnelerin İnterneti (IOT)**

Günümüzde kablosuz bağlantılar (bluetooth, wi-fi vs.) ile mobilite oldukça artmakla beraber bilgisayardan bilgisayara iletişim de artık sadece masaüstü aygıtlarla yapılmamaktadır. Mobil aygıtlar gün geçtikçe herkesin vazgeçilmezi olmakla beraber giyilebilir akıllı cihaz türleri de çoğalmaktadır. Kola takılan bilekler ve saatler, çeşitli akıllı gözlükler, bagaja konulan çeşitli alıcı ve verici aygıtlar bunlara örnektir. Bu ve benzeri birçok aygıtın üzerinde bulunan çeşitli sensörler de (basınç, sıcaklık vs.) veri toplamakta ve bunları işleyerek anlamlandırmaktadırlar. Bu noktada gelişen ve birbirleriyle iletişim kuran birçok aygıt birbirlerinden gelen verileri bir sonuç oluşturacak şekilde toplamaktadır. Ortaya atılan nesnelerin interneti kavramı yeni bir paradigma oluşturmaktadır. Nesnelerin internetin kavramının ortasında bu sensörler bulunmakta ve bütün bu dijital aygıtlar birbirleri arasında otonom bir şekilde iletişim sağlayarak insanlara konfor üretmektedir (Maksimović, 2019).

Şekil1: Nesnelerin İnterneti kavramının iletişim çerçevesi (Maksimović, 2019)



Nesnelerin interneti kavramı aslında sadece kişisel bazda değil endüstriyel bazda da önemli roller üstlenebilecek bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsanların hata payını ortadan kaldırarak makinelerin verileri topladığı ve bu verileri işlediği bir kavramdan bahsedildiğinden bu kavramın birçok alanda oldukça geniş yelpazede kullanım olanaklarını mümkün kılan bir yapı olarak görülmesi gerekmektedir.

Bu yapı 3 farklı katmandan meydana gelmektedir. İlk katman algılama katmanı, ikincisi ağ katmanı ve üçüncüsü uygulama katmanıdır (Sethi ve Sarangi, 2017).

**Algılama katmanı:** Bu katmanda çevresel algılayıcılar, kızılötesi algılayıcılar, sinirsel algılayıcılar, kimyasal veya biyolojik algılayıcılar gibi birçok veri toplama aygıtı bulunmaktadır. Bu veriler amaca uygun olarak toplanarak aktarılma aşamasına geçmektedir. Örnek olarak kola takılan akıllı saatin kanımızda oksijen verisini ölçmesi verilebilir.

**Ağ katmanı:** Bazı kaynaklarda aktarım katmanı olarak da geçmektedir. Algılama araçlarından gelen veriler uygulama katmanına aktarılmak üzere çeşitli aktarım teknolojilerini kullanarak (Wi-fi, Bluetooth, 4.5G) iletilir. Bu katmanda verilerin doğru kaynaktan doğru kaynağa gitmesi önemlidir. Örnek olarak kanımızdaki oksijen verisinin bluetooth yardımıyla akıllı telefonumuza aktarılması verilebilir.

**Uygulama katmanı:** Ağdan gelen verilerin kullanıcıların anlayacağı biçime dönüştürülme aşamasıdır. Bu aşamada çeşitli yazılımlar kullanılarak amaca uygun olarak uygulama ara yüzünde gösterilir.

Örnek olarak kanımızdaki oksijen verisinin akıllı telefonumuzda bulunan sağlık uygulamasında kritik değerler açısından değerlendirilebileceğimiz biçimde gösterilmesi verilebilir.

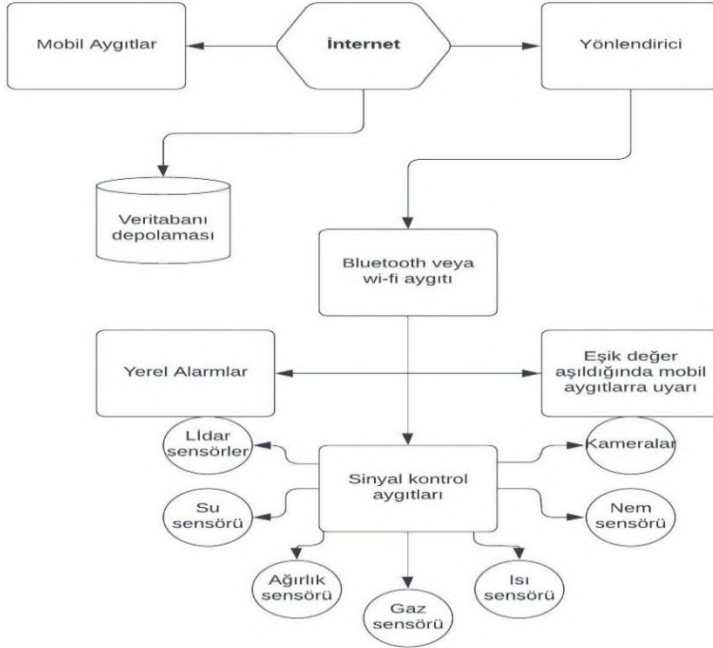
### **2.3. Nesnelerin İnterneti Kavramının Gastronomi Alanındaki Yansımaları**

Mutfağın ilgili alanlarına kablosuz iletişim kurabilen dolayısıyla oldukça esnek bir alanda hareket edebilecek şekilde çeşitli verileri toplayacak sensörler koyulabilmektedir. Bu veriler ağ geçidi vasıtasıyla sorumlu olan şef tarafından uygulama üzerinden rahatlıkla izlenebilmektedir. Nesnelerin interneti sayesinde mutfaktaki su akıntısı, olası bir yangın veya ısı yükselmesi, gaz kaçağı gibi acil durumlarda izlenebilmesi ve sorumlunun hem telefonuna hem de gerekli birimlere bildirim yapabilmesi kolaylığı söz konusu olabilmektedir. Bunun yanında ortamdaki karbondioksit, nem ve ısı kontrolünün yanında buzdolaplarındaki ani ısı düşüşleri gibi durumlar izlenebilmektedir (Solution for Food, 2020).

Wifi destekli akıllı fırınlar ile ağ geçidine bağlı olan aletler aşçılar tarafından dünyanın herhangi bir yerinden uzaktan kontrol edilebilmektedir. Hangi pişirme tekniği uygulanacağı hangi nem düzeyinde olacağı kaç dakika pişeceği gibi kontrollerin arasında kendi kendini temizleme gibi özellikleri de uzaktan kontrol edebilecek şekilde kullanılabilir. Bunun yanında buzdolabı kameraları ile sebze ve meyvelerin son kullanma tarihlerine yaklaşmış yaklaşmadığı, buzdolabındaki ürünlerden nelerin eksik olduğu aşçıların uygulamaları üzerinden görülebilmektedir. Özellikle stok kontrol aşamasında kalan malzemelerin sayısı, son kullanım tarihleri gibi bilgiler de kablosuz sensörler vasıtasıyla izlenebilmektedir. Atık yönetimi yiyecek içecek işletmelerinin en önemli kayıplarından birisi olduğundan bunun önüne geçilmesinde önemli bir rol oynadığı da düşünülmektedir (Gupta, 2022; Albrecht, 2019).

Enerji yönetimi de özellikle yiyecek içecek işletmeleri için önemli hususlardan birisidir. Nesnelerin interneti sayesinde ortam ısısının yönetiminden ışıkların yeterliğine, gaz tüketim miktarlarından su kaçaklarının tespitine kadar birçok alanda kendini gösteren bu sistem aslında mutfakta kullanılan her öğede potansiyel bir yarar barındıran bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır (Woodbury, 2022).

**Şekil 2: Endüstriyel Mutfaklardaki kullanılabilir muhtemel akıllı aygıtların internet ile etkileşimi**



**Kaynak:** Yazar tarafından geliştirilmiştir.

Nesnelerin internetini kullanarak oluşturulmuş birçok platform olmakla beraber bazı örnekleri aşağıdaki başlıklarda verilmiştir.

**Open Kitchen:** Nesnelerin interneti teknolojisini kullanarak ortak bir uygulama üzerinden birçok mutfak ekipmanını anlık olarak izleme ve çeşitli durumları teşhis etmeye yarayan bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. HACCP sisteminin gereklerinden olan verileri kayıt almaya, gıda güvenliğiyle alakalı anlık uyarı oluşturmaya, enerji yönetiminden, işlem takibine kadar birçok kolaylık bir platform üzerinden sunulmaktadır (Open Kitchen Overview, 2022).

**Particle:** Normalde mutfakta geleneksel olarak kullanılan mutfak ekipmanlarını istenilen amaca göre programlanabilen kartlar ve sensörler ile kablosuz bir biçimde internet ile bağlanabilmesine olanak veren bir çözüm olarak açıklanabilir. Bu amaçla ekipmanların ölçülmek istenen verisi uygulama üzerinden izlenebilmektedir. Dünya çapında birçok işletme bu sistemi kullanmaya başlamıştır (Build Intelligent Kitchen, 2022).

**Food Pairing:** Buzdolapları ve depolarda bulunan kameralar ve stok sayım programları sayesinde ellerindeki malzemeleri nesnelerin interneti sayesinde anlık bilen aşçılar ellerindeki malzemeler ile en lezzetli ne tür tatlar yakalayabileceklerini de bu platform sayesinde

öğrenebilmektedir. Gıda eşleşmeleri sayesinde hem mutfaklarda yeni ve yaratıcı tatlar ortaya çıkarılabilmekte hem de eldeki malzemeler en yararlı şekilde kullanılabilir (Makineci ve Hazarika, 2022; The science Behind, 2022).

**Akıllı endüstriyel mutfak ekipmanları:** Wi-fi bağlantısına olanak veren endüstriyel bulaşık makinası, fırın, derin dondurucuları ve buzdolapları, ızgaralar, kızartma yağı filtre makinaları, kahve makinaları, vakumlama makinaları gibi birçok donanım hali hazırda satılmaktadır (Smart Kitchen Appliances, 2022).

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Nesnelerin interneti daha yeni bir kavram olmasına rağmen yukarıdaki örneklerde de görüldüğü üzere gastronomi sektöründe kullanım olanakları oldukça fazla olduğu görülmektedir. Birçok şirket bu konuda çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Nesnelerin interneti sayesinde mutfaklarda görülecek en önemli özellik gıda güvenliği ve hijyen konusunda ön plana çıkmaktadır. İzlenebilirlik sayesinde gıda malzemeleri doğru bir planlamayla hazırlanabilecektir. Bunun yanında eldeki malzemeleri verimli bir biçimde kullanmak sürdürülebilirlik ve karlılık açısından mutfaklarda önemli kalemlerdendir (Nayan, Saha ve Kibria Ferdous, 2022; Bouzembrak, Klüche, Gavai ve Marvin, 2019).

Nesnelerin interneti sayesinde toplumsal, bireysel ve şirket temelinde büyük bir yarar olduğu görülmektedir. Bu yararlar beraber her kesim avantajlarından faydalanabilecektir. Ancak yapılan literatür araştırmasında çerçevesinde bu faydaların net bir şekilde araştırıldığı bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu noktada gelecek araştırmalarda özellikle geleneksel mutfaklar ile nesnelerin interneti teknolojisini kullanan mutfaklar arasında herhangi bir karlılık, zaman verimi artışı, misafir memnuniyet artışı, işveren memnuniyet artışı, işçi memnuniyet artışı veya yatırımın geri dönüş süresi, gibi etkenler araştırılarak literatüre katkı sağlanabilir. Bunun yanında işletmeler tarafından kabul edilmiş süresi, biçimi veya teknik süreçler gibi danışmalık gerektirecek konularda bir rehber hazırlanabilir. Gelecekte bu teknolojinin çok daha fazla alanda kullanılacağı da söylenebilir ve kültürlerin en önemli öğelerinden birisi olan gastronomi de bundan doğal olarak nasibini alacağı görülebilmektedir.

### KAYNAKÇA

Alavi A. H., Jiao P., Buttlar W. G., & Lajnef, N. (2018). Internet of things-enabled smart cities: state-of-the-art and future trends, *Measurement* 129, 589–606. doi: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2018.07.067>.

- Albrecht C. (2019). Fridge Eye is a Cheap Connected Camera to Smarten Up Your Fridge or Cupboard Erişim Adresi: <https://thespoon.tech/fridge-eye-is-a-cheap-connected-camera-to-smarten-up-your-fridge-or-cupboard/>
- Bouzembrak, Y., Klüche, M., Gavai, A. ve Marvin, H. J. P. (2019). Internet of Things in food safety: literature review and a bibliometric analysis. *Trends Food Science Technology*, 94, 54–64. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.002>
- Build Intelligent Kitchen Equipment. (2022) Erişim Adresi: <https://www.particle.io/solutions/commercial-kitchen-equipment/>
- Cecchini C. (2018). Edible Carving: The World’s First 3D Printing Restaurant Erişim Adresi <https://thespoon.tech/edible-carving-the-worlds-first-3d-printing-restaurant/>
- Gupta V. (2022). IoT in the Kitchen Erişim Adresi: <https://readwrite.com/iot-in-the-kitchen/>
- Işık, C., Işık, M. F. ve Işık, Z. (2016). Yiyecek – içecek işletmeleri müşterilerinin e-tablet menü kullanımına bakışı: Erzurum ili örneği. *Atatürk İletişim Dergisi*, 11, 111-124. doi: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102312>
- Keskin, E. ve Sezen, N. (2021). Gastronomi 4.0 üzerine kavramsal bir araştırma. *Gastroia: Journal of Gastronomy and Travel Research*, 5(2), 177-198. doi: <https://doi.org/10.32958/gastoria.898063>
- Liang, S., Rajora, M., Liu, X., Yue, C., Zou P. ve Wang, L. (2018). Intelligent manufacturing systems: A review. *Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 7(3), 324-330. doi: 10.18178/ijmerr.7.3.324-330
- Makinei L.V. ve Hazarika M. K. (2022). Flavour network-based analysis of food pairing: Application to the recipes of the sub-cuisines from Northeast India. *Current Research in Food Science*, (5), 1038-1046. doi: <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2022.05.015>
- Maksimović M, Omanović-Miklićanin E ve Badnjević, A. (2019). What food do we want to eat? Is nanofood food of our future? In: *Maksimović M, Omanović-Miklićanin E, Badnjević A, eds. Nanofood and internet of nano things*. Springer, 14-25.
- Microsoft Launches New Product Category: Surface Computing Comes to Life in Restaurants, Hotels, Retail Locations and Casino Resorts. (2007). Erişim Adresi: <https://news.microsoft.com/2007/05/29/microsoft-launches-new-product-category-surface-computing-comes-to-life-in-restaurants-hotels-retail-locations-and-casino-resorts/>

- Nayan, A. A., Saha, J. J., Kibria Ferdaous, M. G., (2022). "IoT Based Smart Kitchen Security System", Siddique ve diğeri (Yay. Haz.) *Applied Informatics for Industry 4.0* 299-311 CRC Press, London.
- Open kitchen overview. (2022). Erişim Adresi: <https://powerhousedynamics.com/open-kitchen-overview/>
- Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S., Treiblmaier, H. ve Zailani, S. (2022). The big picture on the Internet of Things and the smart city: a review of what we know and what we need to know, *Internet of Things*, 10056. doi: <https://doi.org/10.1016/j.iot.2022.100565>
- Sebes C. (2018). How Artificial Intelligence is Reshaping the Restaurant World Erişim Adresi: <https://www.qsrmagazine.com/outside-insights/how-artificial-intelligence-reshaping-restaurant-world>.
- Sethi, P. ve Sarangi, S. R. (2017). Internet of things: architectures, protocols, and applications. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 1(1), 1-25.
- Smart Kitchen Appliances. (2022). Erişim Adresi: <https://www.webrestaurantstore.com/65959/smart-kitchen-appliances.html>
- Solutions for Food and Restaurant Industries. (2020). Erişim Adresi: <https://www.watchnetiot.com/wp-content/uploads/2020/04/Food-and-Restaurant.pdf>
- The Science Behind Great Ingredient Pairings. (2022). Erişim Adresi <https://www.foodpairing.com/the-science-behind-great-ingredient-pairings/>
- Topsakal, Y., Yüzbaşıoğlu, N., Çelik, P. ve Bahar, M. (2018). Turizm 4.0 – turist 5.0: insan devriminin neden endüstri devrimlerinden bir numara önde olduğuna ilişkin bakış. *Journal of Tourism Intelligence and Smartness*, 1(2), 1-11
- Wasserstrom. (2018). Restaurant Menu Holograms: Fad Or Future? Erişim Adresi: <https://www.wasserstrom.com/blog/2018/11/21/restaurant-menu-innovation/>
- Woodbury, T. (2022). The True ROI of IoT in Food Service Erişim Adresi: <https://modernrestaurantmanagement.com/the-true-roi-of-iot-in-food-service/>