



Kamu İç Denetçileri Derneği Meşrutiyet Caddesi Konur Sokak No: 36/6 Kızılay - ANKARA  
www.kidder.org.tr/denetisim/ • denetisim@kidder.org.tr

ISSN 1308-8335

Yıl: 15, Sayı: 30, 214-225, 2024

## Arastırma Makalesi

### QR KOD İLE BİR SİBER GÜVENLİK FARKINDALIK DENEMESİ: DÜZCE ÖRNEĞİ

(A CYBER SECURITY AWARENESS TRIAL WITH QR CODE: THE CASE OF DUZCE)

Remzi BAŞAR<sup>1</sup>

## ÖZ

Hızlı tepki anlamına gelen QR kod, beyaz bir zemin üzerine siyah desen ve motiflerle oluşturulmuş kare şeklindeki bir barkod sistemidir. İlk defa 1994 yılında bir Toyota grup şirketi olan Denso tarafından kullanılan QR kod sistemi hatalı bilgi girişlerini engellemek amacıyla oldukça etkili bir araç olarak özellikle ticari hayatı çok kolaylaştırmıştır. Ancak bu kolaylığı fırsata çevirmek isteyen kötü niyetli taraflarca ödeme dolandırıcılığı, kimlik avı ve bilgi çalma amaçlı siber tehdit ve saldırıların hedef aracı olabilmektedir.

QR kodun sakıncalarına dikkat çekmek, bilinçli ve bilinçsiz kullanımları ölçmek amacıyla yürütülen çalışma kapsamında Düzce ilinde QR kodlu menü kullanan ve isimlerinin açıklanmasını istemeyen A, B ve C sembolik isimli üç kafe-restoran işletmesinde masalara QR kodları yapıştırılarak, QR kod ile bir siber güvenlik farkındalık denemesi gerçekleştirilmiştir. Sadece yapışkanlı etiketlere bastırılan bu karekodlar ile herhangi bir yönlendirme olmadan müşterilerin ne kadarının QR kodlarını menü zannederek okuttuğu ölçülüp analiz edilmiştir. Üç işletmede toplam 982 (418+497+67) QR kod okutma işleminin yapıldığı üç haftalık deneme süresi sonunda bu üç işletmedeki QR kod okutma oranlarının; A:%43, B:%48 ve C:%10 olarak gerçekleştirildiği ölçümlenmiştir.

Çalışma ile işletmelerin sahip olduğu müşteri profilinin QR kod okutma oranlarını belirgin şekilde etkilediği, genç müşteri profiline sahip işletmelerde QR kod okutma oranının oldukça yüksek olduğu, en az QR kod okutmanın pahalı ve lüks segmentte yer alan, nispeten yüksek gelirli müşteri profiline hitap eden restoran işletmesinde gerçekleştirildiği sonucu elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar QR kodları konusunda bilgi güvenliği farkındalığına sahip olmayan veya farkındalığı düşük düzeyde olan bireylerin QR kodlarını bilinçsizce okutabileceğini ve böylece potansiyel siber güvenlik risklerine maruz kalabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** QR Kod, Siber Güvenlik Farkındalığı, Bilgi Güvenliği Farkındalığı.

**JEL Kodları:** L86

## ABSTRACT

*QR code, which means quick response, is a square barcode system with black patterns and motifs on a white background. First used in 1994 by Denso, a Toyota group company, the QR code system has made commercial life much easier, especially as a highly effective tool to prevent incorrect information entries. However, it can be the target tool of cyber threats and attacks for payment fraud, phishing and information theft by malicious parties who want to turn this convenience into an opportunity.*

*The study, conducted to highlight the dangers of QR codes and measure their conscious and unconscious usage, involved placing QR codes on tables in three cafés and restaurants in Duzce province, named symbolically as A, B, and C, which use QR-coded menus and requested anonymity. This was part of a cybersecurity awareness experiment involving QR codes. With these QR codes printed only on adhesive labels, it was measured and analyzed how many customers read the QR codes without any guidance, mistaking them for menus. At the end of the three-week trial period in which a total of 982 (418+497+67) QR codes were read in three businesses, the QR code reading rates in these three businesses were measured as A: 43%, B: 48% and C: 10%.*

*The study concluded that the customer profile of the businesses significantly affects the QR code scanning rates, the rate of QR code scanning is quite high in businesses with a young customer profile, and the least QR code scanning occurs in the restaurant business located in the expensive and luxury segment, which appeals to a relatively high-income customer profile. The results*

<sup>1</sup> Doç. Dr., Düzce Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri, OrcID:0000-0002-1114-825X, remzibasara@duzce.edu.tr

*obtained show that individuals who do not have information security awareness about QR codes or who have low level of awareness may read QR codes unconsciously and thus may be exposed to potential cyber security risks.*

**Keywords:** QR Code, Cyber Security Awareness, Information Security Awareness.

**JEL Classification:** L86

## 1. GİRİŞ

Hızlı tepki anlamında bir kısaltma olan QR Kod, beyaz arka plan üzerine siyah desen ve motiflerden oluşan kare şeklindeki iki boyutlu bir barkod sistemidir. Tek boyutlu barkod sistemine kıyasla, bu iki boyutlu karekodlar daha fazla bilgiyi saklama ve transfer edebilme kabiliyeti ile oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir ve bilgilere hızlı erişim sunabilmesi nedeniyle etkili bir araç olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Bilir & Özkoç, 2020, s. 114).

QR kod ilk defa 1994 yılında bir Toyota grup şirketi olan Denso tarafından geliştirilmiş ve 2000 yılında teknik özellikleri, veri yapısı ve kullanım şekli itibarıyla ISO/IEC18004 koduyla uluslararası bir standart olarak onay almıştır. Uluslararası standartlar, belirli bir teknolojinin veya ürünün dünya çapında tutarlılık, uyumluluk ve benzerlik sağlayacak şekilde kullanılmasını sağlar (Soon, 2008, s. 60). Denso 2010 yılında patent hakkını serbest kullanıma (public domain) açarak tüm dünyanın QR kod teknolojisinden ücretsiz olarak faydalanabilmesine izin vermiştir (Çataloğlu & Ateşkan, 2014; Sanal & Öztürköglü, 2017, s. 174).

QR kodun geliştirilme fikri, geleneksel barkod sisteminin bilgi saklama kapasitesinin oldukça sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü tek boyutlu bir barkod sadece 20 alfasayısal karakter içerebilmektedir (Tiwari, 2016, s. 39). QR kodları, sahip olduğu daha fazla kapasite, küçük boyut gibi özellikler ile geleneksel barkod sistemini demode hale getirmiş ve günlük hayata getirdiği kolaylıklar ile birçok alanda popülerlik kazanmıştır. QR kodları, istatistiksel olarak aynı miktarda veriyi geleneksel barkoda göre yaklaşık onda biri kadar bir alanda sembolize edebilmektedir. Aslında iki boyutlu bir matris olan QR kod, URL, SMS, iletişim bilgileri ve düz metin gibi çeşitli bilgileri içerebilme özelliği ile hayatın her safhasında yaygın bir kullanım alanı bulmaktadır (Pandya & Galiyawala, 2008, s. 258).

QR kod kullanımı dünya genelinde her geçen gün artmaktadır. Bunun en temel sebeplerinden biri akıllı telefonların yaygınlaşmasıdır. Akıllı telefonların kullanımı arttıkça ürün ve hizmet pazarlamacıları kullanıcılara ulaşmak için hızlı bir ulaşım aracı olarak QR kodları daha çok kullanılmaktadır. Örneğin akıllı telefon ile bir QR kodun taranması sonucu tüketiciler ilgili web sitesine otomatik bağlanabilmekte veya özel teklif, indirim kuponu, ürün veya mağaza bilgileri gibi hedefli pazarlama mesajlarını kolaylıkla alabilmektedirler (Tiwari, 2016, s. 44). QR kod teknolojisinin bu denli yaygınlaşmasındaki en önemli etkenin hayata getirdiği kolaylıklar olduğu söylenebilir.

QR kod çok çeşitli alanlarda hayatı kolaylaştırıcı uygulamalara izin vermesi dışında başta sosyal mühendislik saldırıları olmak üzere birçok zarar verici eylemde araç olarak ve kötü niyetle kullanılabilir. QR kodlarla yapılan saldırılarda en çok yaşanan vaka türü sosyal mühendislik olarak adlandırılan vakalardır. Art niyetli kişiler, QR kodları küçük etiketlere basıp çeşitli nesnelerin üzerine yapıştırmak suretiyle QR kodlara yükledikleri zararlı bağlantılar üzerinden sahte sitelere yönlendirme veya dolandırıcılık amacı ile QR kodları kullanabilmektedirler. Bilişim Teknolojileri (BT) söz konusu olduğunda bilgi güvenliği alanında sosyal mühendislik, bireylerin manipüle edilmesini ifade eder ve genel olarak kritik veya mahrem verilerin çalınması amacıyla veri hırsızlığı için kullanılır. En popüler olanlardan biri phishing adı verilen ortalama saldırılardır. Bu saldırı türünde saldırganlar QR kodlarını potansiyel kurbanlarının okutacakları yerlere yapıştırıp sahte web sitelerine yönlendirmek suretiyle bu sahte sitelerde kullanıcıların kullanıcı adı ve parola gibi hassas bilgilerini almayı hedeflemektedirler. Bu yolla yönlendirme yapılan web siteleri kopya siteler olmasına rağmen asıl siteye çok benzetilerek güvenilir siteler gibi gösterilmeye çalışılmaktadır. Kullanıcılar taklit siteye giriş yaptıklarında kullanıcı adı, parola, kredi kartı detayları gibi hassas bilgiler kötü niyetli saldırgana iletilmekte ve bu yolla kurbanlara ciddi zararlar verilebilmektedir (Krombholz vd., 2014, ss. 79-82).

Çalışma Düzce ilindeki QR kodlu menü kullanan üç farklı kafe-restoran işletmesinde masalara QR kod etiketleri yapıştırılarak, bilinçli ve bilinçsiz kullanımları ölçmek ve QR kodun sakıncalarına dikkat çekmek amacıyla bir siber güvenlik farkındalık denemesi olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma adımları; QR kod etiketlerinin basılması, üç işletmede masalar üzerinde bulunan mevcut menü QR kodlarının yanına veya altına/üstüne yapıştırılması ve ardından 3 haftalık süreçte kafe-restoranlara gelen müşteriler tarafından karekodlar okutulduktan sonra bunların loglanarak sayılması ve sonrasında toplanan sayısal verilerin irdelenmesi ve analizi şeklinde icra edilmiştir.

Çalışmanın devamında ikinci bölümde literatür incelemesine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde; yöntem ve araç bölümü, dördüncü bölümde; araştırmada elde edilen bulguların yer aldığı bulgular ve analiz bölümü bulunmaktadır. Beşinci ve son bölüm olan sonuç ve öneriler bölümünde ise araştırmanın bulgularından elde edilen çıkarımlar ve öne çıkan hususlara dair kritik öneriler sunulmuştur.

## 2. LİTERATÜR

Üretim faaliyetlerine dair verilerin toplanması için üretim bilgilerinin bilgisayar ağları üzerinden otomatik olarak aktarılması bilgilerin hızlı ve kusursuz bir şekilde toplanmasını sağlamaktadır (Dalgakıran & Öztürkoğlu, 2017). Bilgi girişleri genelde klavyedeki tuşlar yardımıyla veya çeşitli sensörlere sahip sistemler tarafından otomatik yapılabilmektedir. Bilgi girişlerinin klavye ile yapıldığı ortamlarda insan faktörünün rolü büyük ve hata oranı oldukça yüksektir. Yapılan araştırmalar klavye ile gerçekleştirilen bilgi girişlerinde hata yaşanma ihtimalini %76 olarak göstermektedir (Örücü, 2013). İnsan hataları dikkate alındığında makineler yardımıyla bilgi girişi yapılmasını sağlayan barkod teknolojisinin önemi ortaya çıkmaktadır. İhtiyaçlar ve barkod sistemlerinde yaşanan gelişmeler hızlı ve güncellenebilen iki boyutlu barkod sisteminin etkin olarak kullanılmasını sağlamıştır (Öztürkoğlu & Esendemir, 2014; Saygılı vd. 2017). Geleneksel tek boyutlu barkodlara göre çok daha fazla avantaj ve kolaylık sağlayan iki boyutlu QR kod sistemi ile günümüz e-ticaret uygulamalarının birleştirilmesi sayesinde her türlü fiziksel mekân veya sanal ortamlar reklam ve tanıtım için adeta bir vitrine dönüşebilmektedir. Bu özelliği ile sosyal hayatın her alanında ve aşamasında insanlara ulaşılabilirliği kolaylaştırması QR kod kullanımının her geçen gün katlanarak artmasını sağlamakta, bu ise her an her yerde bir QR kod ile karşılaşılma ihtimalini artırmaktadır (Örücü, 2013). QR kodlar görsel formatı ve kullanım kolaylığı sayesinde bir satış elamanı gibi fonksiyon icra edebilmektedir. Ek olarak QR kod uygulamaları aracılığı ile mağazaların stoklarında olsun ya da olmasın satışı yapılan tüm ürünleri için sipariş alınabilmesine imkân sağlamakta yahut olmayan ürünlere istinaden benzer ürünleri otomatik olarak önerebilmekte, farklı model ve renk ihtimallerini hızlı ve kolay bir şekilde müşterilerine sunabilmektedir (Arslan, 2011). Yine QR kodlar çeşitli harita uygulamaları ile birleştirilerek mağazaların konumlarını gösterebilmektedir. Bilhassa yeni açılan mağazaların müşterileri açısından çok önemli ve bir o kadar faydalı olan bu tarz uygulamalar QR kod kullanımını yaygınlaştırmakta ve hayatı inanılmaz ölçüde kolaylaştırmaktadır (Bozkurt & Ergen, 2012; Sanal & Öztürkoğlu, 2017, ss. 174-175).

Türkiye’de karekod uygulamalarının geçmişine bakıldığında ilk örneklerinin eczacılık sektöründe kullanılmaya başladığını ve ardından turizm endüstrisinde yaygınlaştığı bilinmektedir (Şat & Arslan Ayazlar, 2022, s. 2546). Başta kafe ve restoranlar olmak üzere turizm sektörü işletmelerinde QR kod menü kullanımı; hijyenik olması, teması azaltması, zamandan tasarruf sağlaması, müşteri memnuniyetini artırması, maliyeti azaltması, hızlı olması, görselin zenginliği, ürün çeşitliliği, menü değişiklikleri ve güncellemelerinde kolaylık sağlaması gibi avantajları nedeniyle giderek daha çok yaygınlaşmaktadır (Avşar & Tandoğan, 2022, s. 858).

Oltalama, genellikle kişisel verilere erişim elde etmek için üçüncü bir tarafın kimliğine bürünmek olarak tanımlanan bir sosyal mühendislik suç şeklidir (Whittaker vd. 2010; Alnajjar vd., 2016, s. 553). Oltalama diğer adıyla kimlik avı saldırıları sadece e-postalar, truva atları veya virüslerle sınırlı bir saldırı türü değildir. Aynı zamanda QR kodları da oltalama saldırılarında araç olarak masum kullanıcıları hedef alabilmektedir, Dolandırıcılar, trafiğin yoğun olduğu halka açık yerlerde QR kodlarının taranmasıyla başlatılan QR kodlu oltalama veya QRishing, olarak isimlendirilen kimlik avı veya sosyal mühendisliğin farklı bir türünü uygulayabilmektedirler (Ahuja, 2014, s. 3879).

Kieseberg ve arkadaşları (2012), beyaz pikselleri siyaha dönüştürerek QR kodunun içeriğini değiştirme yoluyla bir saldırı aracına dönüştürülmesini analiz ettikleri çalışmalarında, saldırganların bakış açısından farklı saldırı stratejilerini göstermeyi ve QR kodlarına yönelik bir kavramsal doğrulama denemesi olarak kimlik avı saldırısında bu stratejilerin olası sonuçlarını araştırmayı amaçlamışlardır. Başta akıllı telefonlar olmak üzere birçok mobil cihaz QR kodlarını çözebilmekte ve içerdikleri URL'lere erişebilmektedir. Bu ise çoğu kullanıcı cep telefonlarını kullanırken yeterli güvenlik bilincine sahip olmadığından yeni kimlik avı tekniklerinin kullanılmasına olanak sağlamaktadır. QR kodları özellikle pazarlama amaçlı kullanım alanlarında giderek daha fazla popülerlik kazandığından, bu tür saldırıların gelecekte bilgisayar korsanlığı amaçlı daha fazla ilgi görmesine zemin hazırlamaktadır. QR kod içerisinde kodlanmış bilgilerin yalnızca makine tarafından okunabilir olması amaçlandığından, bir insan güvenilir ve kötü niyetle değiştirilmiş bir QR kodu arasında ayırım yapamaz. Dolayısı ile insanlar genellikle oltalama saldırılarına maruz kalırken, otomatik okuyucular büyük olasılıkla SQL ve komut enjeksiyonları gibi girdi verilerinin dikkatli sterilize edilmediği saldırı türlerine karşı savunmasız kalmaktadır. QR kodlarını ve bunların hem insan etkileşimine hem de otomatik sistemlere saldırmak için nasıl kullanılabileceğini inceleyen çalışma ile manipüle edilmiş QR kodları kullanılarak yapılan olası saldırıların tehlikelerine değinilmiştir. Çalışmada saldırı amaçlı kullanılan benzer QR kodlarının bulunabilmesi için bir algoritma önerisi yapılmış ve bir örnek yardımıyla uygulanabilirliği gösterilmiştir. Ayrıca QR kodun içerdiği veriler işlenmeden önce girdi sterilizasyonu yapılmadığı takdirde kimlik avı saldırılarına ek olarak QR kodları ile hem insanlara hem de otomatik sistemlere karşı çok sayıda başka saldırı yönteminin de başarılı şekilde kullanılabilmesinin mümkün olduğu belirtilmiştir (Kieseberg vd., 2012, ss. 21-37).

QR kodlara dair bilgi güvenliği farkındalık seviyesini anlamak amacı ile Viyana, Helsinki, Atina ve Paris şehirlerinde gerçekleştirilen deneysel bir çalışmada çeşitli yerlere yapıştırılan 3 farklı içerikteki QR kod etiketlerinin 273 kişi tarafından taratıldığı ve açılan web sayfasındaki çevrim içi ankete 83 kişinin katılım sağladığı görülmüştür. Ankete verilen yanıtlar katılımcıların ana motivasyonunun merak olduğunu, olası siber tehdit ve saldırılara karşı korunma tedbirleri konusunda önemli bilgi yetersizliği olduğunu ortaya koymuştur (Kapsalis, 2013, s. 8).

Yin ve arkadaşları, QR kodlarının akıllı telefonlar ile kullanımında ortaya çıkan güvenlik riskleri üzerine yürüttükleri çalışmada akıllı telefon ile QR kod taramalarında kullanıcıların kötü niyetli bir web sayfasına yönlendirilme aşamasında gelen uyarı mesajına verdikleri tepkiyi incelemiştir. Toplam 182 üniversite öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilen çevrim içi anket çalışması sonuçlarına göre cinsiyet, coğrafi konum ve önceden QR kod tarama tecrübesinin, uyarı mesajının dikkate alınmaması üzerinde kayda değer bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Ek olarak bilişim teknolojileri konusunda daha deneyimli kullanıcıların, uyarı mesajlarını görmezden gelip ilerleme olasılıklarının daha yüksek olduğu bulgusu elde edilmiştir (Yin vd., 2013, s. 4).

2013 yılındaki diğer bir çalışmada Vidas ve arkadaşları; QR kodların kimlik avı saldırı aracı olarak yol açtığı tehdidi ölçmek ve karekod kullanım güvenliğini artırma yollarını belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri bir deneysel araştırmada 4 farklı el ilanını Carnegie Mellon üniversite kampüsü ve Pittsburgh şehrinde çeşitli yerlere 4 hafta boyunca asmışlardır. Bu ilanlardaki QR kod taratıldığında kullanıcılar bir web sayfasında yer alan ankete yönlendirilmiştir. Araştırma kapsamında aynı zamanda bir gözlem deneyi de yapılmış ve QR kodu taratan fakat anket bulunan web sayfasını ziyaret etmeyen kullanıcılar kamera ile gözlenerek bu tür kullanıcıların oranı gözlem yolu ile tespit edilmeye çalışılmıştır. 4 hafta sonunda 225 kişinin anket web sayfasını açtığı ve bunların sadece 122 tanesinin ankete katılım sağladığı görülmüştür. Anket sonuçları QR kodlarının taratılmasında insan merakının en önemli etken olduğunu, kamera ile gözlem deneyi ise, QR kodunu taratanların %85'inin daha sonra yönlendirilen sayfayı ziyaret ettiğini ortaya koymuştur (Vidas vd., 2013, ss. 52-69).

Türkiye'de yürütülen QR kod saldırısı konulu bir araştırmada ise Göksel & Başaran (2016) gerçekleştirdikleri sosyal deney ile hazırladıkları QR Kod afişlerini Ankara, İstanbul ve Kıbrıs'ta çeşitli yerlere asmışlar ve bu afişlerdeki QR kodların üç ay boyunca kullanıcılar tarafından taratıldığını görmüşlerdir. Zararsız olan bu QR kodları okutan kullanıcılar bilgilendirme mesajı çıkan bir internet sayfasına yönlendirilmiş ve bu sayfaya gelen trafik takip edilmiştir. 3 aylık süre içinde toplam 9027 kullanıcının afişlerdeki karekodları okutarak kurban durumuna düştüğü gözlenmiştir (Göksel & Başaran, 2016; Bilir & Özkoç, 2020, s. 115).

Bir web sitesinde yer alan normal bir QR kodun beyaz kısımlarına siyah noktalar eklenerek mevcut QR kodun yönlendirdiği güvenli site yerine kötü amaçlı kullanıcının istediği zararlı web sitesine yönlendirilmek mümkündür. Farklı fiziksel ortamlardaki QR kodlar kolaylıkla manipüle edilebilmektedir. Restoran, otobüs durağı, masa, ilan panosu vb. yerlerde art niyetli kişilerce rastgele yapıştırılmış QR kodlar indirim kuponu gibi gösterilerek dikkat çekilebilmektedir. QR kodlar bir kalem yardımıyla dâhi kolaylıkla değiştirilip kullanıcılar kötü amaçlı legal olmayan sitelere yönlendirilebilmektedir. QR kodun zararlı amaçlarla kullanılması daha ziyade kodu taratan kullanıcıların zararlı bir yazılımı indirmeleri yerine insanların phishing ve exploit sitelere yönlendirilmesinin daha yaygın olduğunu belirtmişlerdir. Buradaki amaç kullanıcıların mümkün mertebe tüm bilgilerini alabilmek için onları şüphelendirmeyecek şekilde süreci yürütebilmektir. Genel bir teamül olarak kullandığı cihaza bir şeyin indiğini gören kişilerin şüphelenme riski oldukça yüksektir. QR kodları kötü amaçla kullanmanın diğer bir örneğinde ise art niyetli kişiler normalde "ebay.com" sitesine giden bir QR kodu manipüle ederek hedef kişinin kolaylıkla fark edemeyeceği şekilde karşı tarafın bilgilerini ele geçirmek amacıyla yayına açtıkları benzer bir site olan "gbay.com" sitesine yönlendirmiştir. Kullanıcı göz aşinalığı dolayısıyla bu siteyi ebay.com sanarak alışverişine devam etmiş ve kullanıcının kritik bilgileri kötü niyetli saldırganlar tarafından ele geçirilmiştir (Krombholz vd., 2014). Gerçekleşen saldırı vakalarına bakıldığında QR kod okutulduğunda kişinin okuttuğu linki kontrol edip doğrulamadan direkt yönlendirme yapılması saldırıya uğrama riskini son derece artırmaktadır. Yine linklerin ekrana sığması için kullanılan kısaltıcı link yapısı kullanıcının yönlendirilen adresi tam anlayamaması nedeniyle sahte siteye girme riskini oldukça artırmaktadır. Mobil cihazların küçük ekranlara sahip olması ve web sitelerinde rahat gezinebilmek amacıyla adres çubuğunun ekranda görünmeyecek şekilde ayar yapılması veya ekrana tam sığmadığı için kısmen gözüken bağlantılar kişilerin kolaylıkla bu tür saldırıların tuzağına düşmelerine olanak vermektedir (Yong vd., 2019, s. 2).

QR kodların oluşturduğu güvenlik açıklarına dair Han ve arkadaşları (2023) tarafından yürütülen bir çalışmada, modern QR kod tarama işlevinin güvenliği sistematik olarak analiz edilmiş; mobil uygulamaları istismar etmek ve kullanıcı gizliliğini ihlal etmek için güvenilir olmayan yerleşik QR kod okuyucularından yararlanan yeni bir saldırı türü olan MEDUSA saldırısı kullanılmıştır. MEDUSA saldırısı, uygulamalardaki özel uzaktan erişilebilir işleyicileri (RAH) tetiklemek ve kötü niyetli eylemleri yürütmek üzere onları kandırmak için titizlikle hazırlanmış QR kodlarını kullanmaktadır. MEDUSA saldırısının çeşitli yerleşik QR kod okuyucuları arasındaki riskli uygulamaları tespit etmek amacıyla 800 popüler Android ve iOS uygulaması değerlendirilerek 123 uygulamanın MEDUSA saldırısına karşı savunmasız olduğu ve 46 uygulamanın da kritik veya yüksek düzeyde güvenlik açıkları içerdiği tespit edilmiştir (Han vd., 2023, s. 4620).

Araştırma, literatürdeki yerli ve yabancı çalışmalar ile kıyaslandığında önemli bir farklılık göstermektedir. Mevcut Türkçe ve İngilizce yayınlarda, QR kod okutma eylemi ve işletme fiyatları arasında bir ilişki olabileceği üzerine bir çalışmaya rastlanmamışken, çalışmamız kafe ve restoran fiyatları ile müşterilerin gelir seviyesi arasında potansiyel bir ilişki

olduğunu düşündüren bulgular sunmaktadır. Bu farklılığın araştırmamız ile literatür arasında önemli bir ayrışma noktası olarak öne çıktığı düşünülmektedir.

### 3. YÖNTEM VE ARAÇ

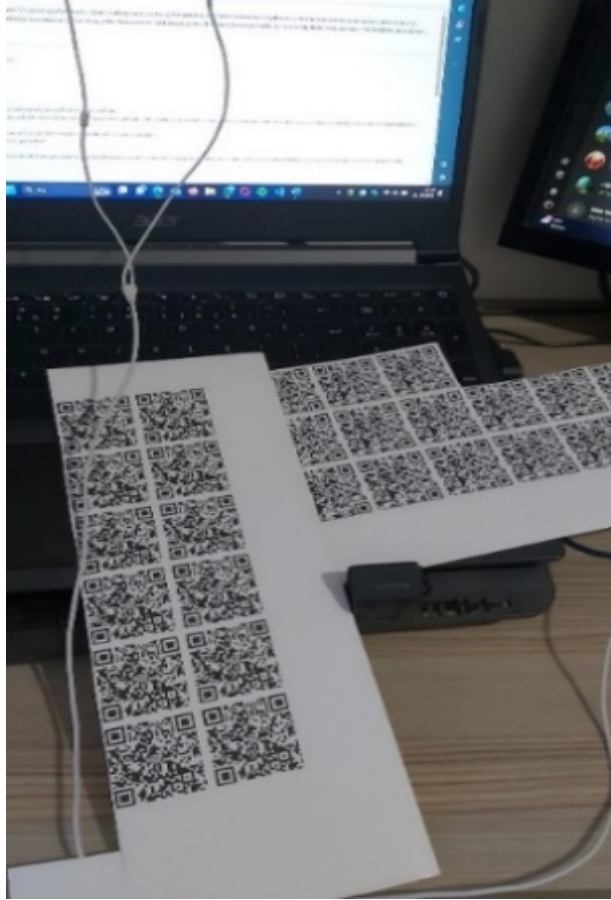
#### 3.1. Yöntem

Çalışma dâhilinde, QR kodlu menü kullanan işletmelerde QR kodun sakıncalarına dikkat çekmek ve bilinçli ve bilinçsiz kullanımları ölçmek amacıyla, Düzce ilinde hali hazırda QR kodlu menü kullanan kafe, restoran işletmeleri araştırılmıştır. Bunlardan isimlerinin açıklanmasını istemeyen ve çalışmada A, B ve C sembolik isimleri ile anılan üç işletme saha çalışması için hedef işletme olarak belirlenmiştir. Bu işletmelerin masalarında mevcut bulunan menü QR koduna her masa için birer tane de araştırma amaçlı QR kod etiketi yapıştırılmıştır. Açıklayıcı bir ibare içermeyen bu QR kodları ne kadar sayıda insanın işletmeye ait menü zannederek okuttuğu ölçümlenerek bulguların analiz edilmesi hedeflenmiştir. Aşağıda Şekil 1’de görüldüğü gibi sadece yapışkanlı kâğıt üzerine bastırılan QR kodlar sanki işletmenin menüleriymiş gibi masalara yapıştırılarak insanların bunu herhangi bir yönerge olmadığı halde okutup okutmayacağı ölçülmek istenmiştir.

Saha çalışması için uygulama işletmesi olarak seçilen işletmelerden iki tanesi kafe işletmesi ve bir tanesi ise bir restoran olarak belirlenmiştir. İşletmeler seçilirken farklı ekonomik seviyelerdeki insanların gittiği mekânlar olmasına dikkat edilmiş ve bunu sağlayabilmek adına işletmelerde ortak satılan ürünlerin fiyatları incelenmiştir.

İlk işletme yemek servisi de yapılan bir kafe işletmesi, ikinci işletme canlı müzik eşliğinde sadece tatlı ve içecek servisi yapılan bir kafe işletmesi, üçüncü işletme ise müşterilere yemek sonrası sıcak içecek hizmeti de verilen bir kebab restoranı olarak seçilmiştir. Bu işletmelerde satılan ortak ürünler incelenerek ilk kafenin menüsünde bulunan espresso ile Türk kahvesi ve Adana kebab fiyatları; ikinci. kafenin espresso ve Türk kahvesi fiyatları ve son olarak restoranın ise Türk kahvesi ve Adana kebab fiyatları listelenerek bu üç işletme için fiyatlara göre sıralama yapılmıştır. Bu sıralama ve fiyatlar hakkındaki detaylı bilgiler aşağıda Tablo 1’de paylaşılmaktadır.

Şekil 1. Yapışkanlı Kâğıda Bastırılan QR Kodlar



### 3.2. Çalışmanın Kısıtları

Bu araştırmanın en önemli sınırlılığı yerel işletme olarak sadece Düzce ilinde faaliyet gösteren ve karekod menü kullanan üç kafe-restoran işletmesinde gerçekleştirilmesidir. Ayrıca araştırma kapsamında seçilen, gözlem ve ölçümleme yapılan işletmelerden resmi bir izin alınamaması çalışmanın diğer bir kısıtını oluşturmaktadır.

Çalışma yürütülen işletmelerin ne kadar süredir QR kodlu menü kullandığı, işletmeye gelen müşterilerden ne kadarının işletmeye ilk kez gelenler, ne kadarının daha önceden gelmiş müşteriler olduğu ve gelen müşteriler ile servis elemanlarının ne kadar sürede ilgilendiği gibi faktörler araştırmanın diğer kısıtları olarak değerlendirilmektedir.

Araştırma yürütülen işletmelerin üçü de günlük gelen müşteri ve yapılan servis sayısını paylaşmak istememiştir. Bu sebeple haftanın farklı günleri üç işletme ziyaret edilerek içerideki müşterilerin sayısı not edilmiştir. Her üç işletme için de müşterilerin en çok hafta sonları ve akşamları geldiği gözlenmiştir. Gözlemlere göre haftalık müşteri sayısı; C işletmesi 220, B işletmesi 340 ve A işletmesi 320 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler ortalama gözlem sayılarının yuvarlanmış halini göstermektedir.

### 3.3. Veri Toplama ve Araçlar

Uygulama için seçilen işletmeler ve sunulan hizmetler şu şekildedir:

A işletmesi: Sıcak ve soğuk içecekler ile kahvaltı, akşam yemeği ve ayrıca alkollü içki servisi yapılan bir kafe restoran işletmesidir.

B işletmesi: Sıcak ve soğuk içecekler ile çeşitli tatlı servisi yapılan bir kafe işletmesidir.

C işletmesi: Sıcak ve soğuk içecek seçenekleri ile çeşitli kebab servisi yapılan bir restoran işletmesidir.

Zaten QR kod menü hizmeti bulunan bu üç işletmede masalarda sadece bir tane olan QR kodların sayısı ikiye çıkarılmıştır. Eklenen QR kodlar okutulduğunda ekranda menü çıkmayıp önceden hazırlanan ve bilinçsiz QR kod kullanımının kötü sonuçlara yol açabileceği hakkında bilgi veren QR Kod Farkındalık Çalışması (qrkodfarkindalik.wordpress.com) linkine sahip bir web sitesinin açılması sağlanmıştır.

Şekil 2. QR Kodu Okutan Müşterilerin Sayıları

rebrand.ly/5q3pleo	418 clicks
QR Kod Farkındalık Çalışması	
rebrand.ly/ot92se4	497 clicks
Düzce üniversitesi	
rebrand.ly/1r83o3c	67 clicks
QR Kod Farkındalık Çalışması	

İşletmelere gelen müşterilerden masalardaki QR kodu okutanlar bir link takip aracı olan “app.rebrandly.com” sayesinde sayılarak veriler toplanmıştır. Şekil 2’de yukarıdan aşağıya sırasıyla A işletmesi, B işletmesi ve C işletmesi için toplam QR kod okutma sayıları gösterilmektedir.

Gelen veriler üç hafta boyunca izleme sonucu elde edilmiştir. İşletmelere gelen müşterilerin artık QR kodları okutmamaya başlaması nedeniyle süre üç hafta ile sınırlı tutulmuştur.

Üç işletmede de ortak şekilde yer alan ürünlere ait fiyatlar aşağıda Tablo 1’de gösterilmiştir:

Tablo 1. Ortak Ürünler İçin Fiyat Tablosu

İşletme Adı	Türk Kahvesi	Espresso	Adana Kebab Dürüm
A işletmesi	45 TL	40 TL	85 TL
B işletmesi	35 TL	30 TL	-
C işletmesi	55 TL	-	115 TL

Fiyatları pahalı olan işletmeden ucuz olana doğru işletmeleri sıralayacak olursak; 1. C işletmesi, 2. A işletmesi, 3. B işletmesi şeklinde sıralandığı görülmektedir. Haftalık gelen ortalama müşteri sayısına göre sıralama yapıldığında ise bu



## QR Kod ile Bir Siber Güvenlik Farkındalık Denemesi: Düzce Örneği Remzi BAŞAR

sefer tam tersi bir durum ortaya çıkmakta ve sıralama; 1. B işletmesi, 2. A işletmesi, 3. C işletmesi şeklinde değişmektedir.

Bu gözlemlerin farklı gelir seviyesi ve farklı demografik özelliklere sahip insanlar hakkında QR kod farkındalığıyla ilgili değerli bulgular sağladığı düşünülmektedir. B işletmesi, canlı müzik eşliğinde hizmet veren genelde gençlerin vakit geçirdiği bir kafe işletmesidir. Canlı müzik sunan kafe tarzındaki işletmelerin müşterileri çoğunlukla üniversite ve lise öğrencileri ile eğitim seviyesi yüksek olmayan çalışan gençlerden oluşmaktadır (Çakır, 2016, s. 9). Diğer taraftan günümüzde kafe tarzı işletmeler karma bir müşteri profiline sahip olduğu için QR kodu okutan müşterilerin kadın veya erkek olmasıyla ilgili bir veri elde edilememiş (Altıntaş, 2016, s. 8) dolayısı ile cinsiyetle ilişkili bir analiz veya çıkarım ortaya konulamamıştır. Yani çalışma kapsamındaki gözlemlere dayanılarak elde edilen bulgular ile literatür arasında yakın paralellik olduğu söylenebilir.

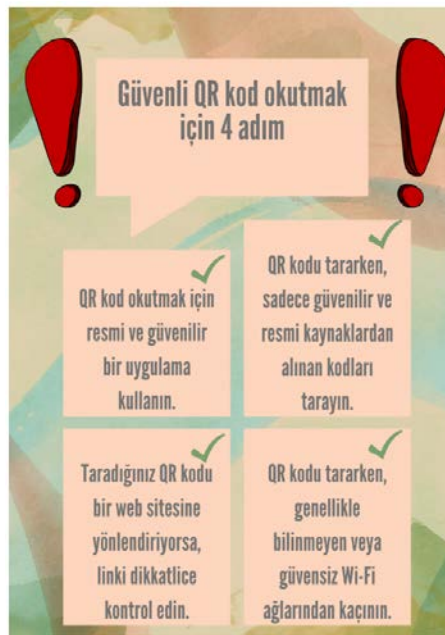
QR kodları okutan müşterilerin yönlendirildiği web sitesi için dünya çapında en çok tercih edilen çevrimiçi içerik yönetim platformlarından biri olan Wordpress (Koskinen vd, 2012, s. 1; Çakır & Taşer, 2022, s. 49) tercih edilmiştir. Özellikleri sınırlı olsa da Wordpress platformunun ücretsiz hosting hizmeti sağlaması bu tercihte belirgin etken olmuştur. Aşağıda Şekil 3'te görüldüğü üzere Wordpress'te bulunan hazır şablonlar yardımıyla çok basit bir web sitesi tasarlanarak, QR kod okutulduğunda otomatik açılan bu sayfada kullanıcıların karşısına ilk olarak bir uyarı mesajı gelmesi sağlanmıştır. QR kodlar okutulurken dikkat edilmesi gereken güvenlik noktaları hakkında QR kod okutucularına bilgi vermek üzere düzenlenen bu uyarı mesajı otomatik açılan web sayfasının alt kısımlarında yer almakta ve durumun ciddiyetini vurgulayan bir ifadeyle kullanıcıları bilgilendirerek bilgi güvenliği farkındalığını artırmayı hedeflemektedir.

Şekil 3. QR Kod Okutulunca Otomatik Açılan Web Sayfası



**MERHABA, AZ ÖNCE OKUTTUĞUNUZ QR KODUN NE GİBİ SİBER SALDIRILARDA KULLANILABİLECEĞİ HAKKINDA NE KADAR BİLGİ SAHİBİSİN? GÜVENİLİRLİĞİNDEN EMİN OLMAK İÇİN NE YAPABİLİRSİN? SENİN İÇİN BİR KILAVUZ OLUŞTURDUK LÜTFEN AŞŞAĞI KAYDIR VE KILAVUZU CİDDİYE AL!**

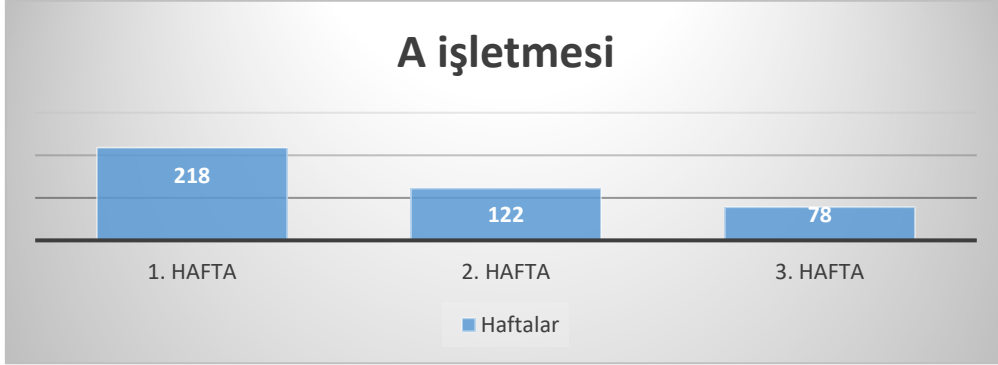
Şekil 4. QR Kod Okutulunca Otomatik Açılan Web Sayfasının Devamı



#### 4. BULGULAR VE ANALİZ

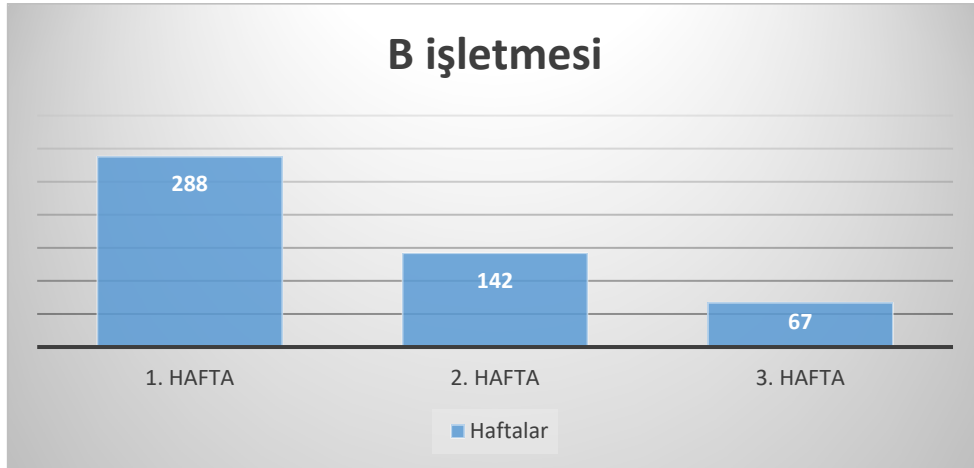
A işletmesi için 27 Kasım- 18 Aralık 2023 tarihleri arasındaki üç haftalık süre zarfında gerçekleşen QR kod okutma sayısı toplam 418 olup haftalık okutma dağılımı aşağıda Şekil 5’de gösterilmektedir.

Şekil 5. A işletmesi QR Kod Okutma Dağılımı



QR kod okutma sayısı bakımından 497 okutma ile en üst sırada olan B işletmesi için de aynı şekilde 27 Kasım – 18 Aralık 2023 tarihleri arasındaki üç haftalık süre boyunca veriler toplanmıştır. B işletmesi için gerçekleşen haftalık okutma sayılarını gösteren grafik aşağıda Şekil 6’da paylaşılmaktadır.

Şekil 6. B işletmesi QR Kod Okutma Dağılımı



Çalışmamızda QR kod okutma sayısı en düşük kalan işletme C işletmesi olmuştur. Üç haftalık süre içerisinde 67 kişinin QR kodu okuttuğu işletmede veriler aynen diğer iki işletmede olduğu gibi 27 Kasım ile 18 Aralık 2023 tarihleri arasındaki üç haftalık süre içerisinde toplanmıştır. C işletmesi için haftalık okutma sayılarını gösteren grafik aşağıda Şekil 7’de sunulmaktadır.

Şekil 7. C işletmesi QR Kod Okutma Dağılımı





QR Kod ile Bir Siber Güvenlik Farkındalık Denemesi: Düzce Örneği  
Remzi BAŞAR

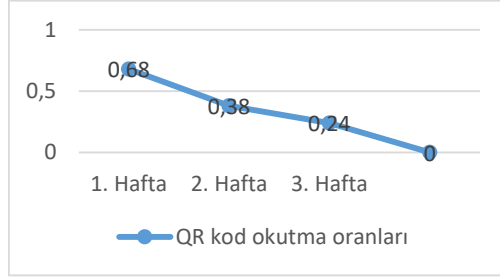
İşletmelerin haftalık ortalama müşteri sayılarını dikkate alarak QR kodu okutma oranlarını incelediğimizde, A işletmesi için haftalık müşteri sayısı ve QR kod okutma oranlarının şu şekilde olduğu görülmektedir: QR kod okutma sayısı (418) / (Haftalık gelen ortalama müşteri sayısı (320) x Hafta sayısı (3)) = 0,43 olarak hesaplanmıştır. Yani üç hafta boyunca A işletmesine gelen müşterilerin %43'ü QR kodu okutmuş anlamına gelmektedir. Haftalık olarak bakıldığında ise ilk hafta QR kodu 218 kişi, ikinci hafta 122 kişi ve üçüncü hafta ise 78 kişi okutmuştur. Bu değerlere göre A işletmesi için haftalık okutma oranları ve grafik gösterimi aşağıda paylaşılmıştır.

Birinci haftanın QR kod okutma oranı =  $218/320=0,68$

İkinci haftanın QR kod okutma oranı =  $122/320=0,38$

Üçüncü haftanın QR kod okutma oranı =  $78/320=0,24$

Şekil 8. A işletmesi QR Kod Okutma Oranları



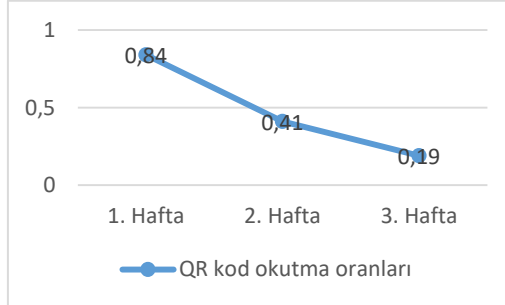
B işletmesi için haftalık müşteri sayısı ve QR kod okutma oranları şu şekildedir: QR kod okutma sayısı (497) / (Haftalık gelen ortalama müşteri sayısı (340) x Hafta sayısı (3)) = 0,48 olarak hesaplanmıştır. Yani üç hafta boyunca gelen müşterilerin %48'inin QR kodu okuttuğu anlaşılmaktadır. Haftalık ölçekte bakıldığında ise QR kodu ilk hafta 288 kişi, ikinci hafta 142 kişi ve üçüncü hafta ise 67 kişi okutmuş olduğu görülmektedir. Bu değerlere göre B işletmesi için haftalık okutma oranları ve grafik gösterimi aşağıda sunulmuştur.

Birinci haftanın QR kod okutma oranı =  $288/340=0,84$

İkinci haftanın QR kod okutma oranı =  $142/340=0,41$

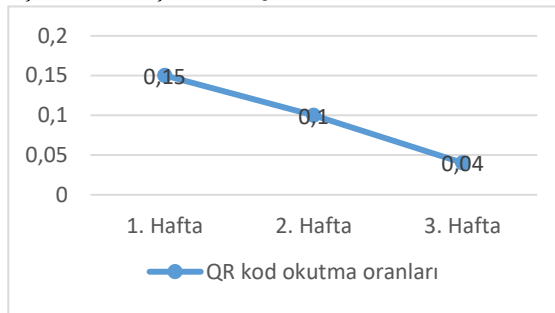
Üçüncü haftanın QR kod okutma oranı =  $67/340=0,19$

Şekil 9. B işletmesi QR Kod Okutma Oranları



Son olarak C işletmesi için haftalık müşteri sayısı ve QR kod okutma oranları şu şekildedir: Kodu okutma sayısı (67) / (Haftalık gelen ortalama müşteri sayısı (220) x Hafta sayısı (3)) = 0,10 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre uygulama yapılan üç hafta boyunca C işletmesine gelen müşterilerin %10'u QR kodu okutmuştur. Haftalık ölçekte ise QR kodu ilk hafta 35 kişi, ikinci hafta 22 kişi ve üçüncü hafta ise 10 kişi okutmuştur. Bu ölçümlere göre C işletmesi için haftalık okutma oranları ve grafik gösterimi aşağıda gösterilmiştir.

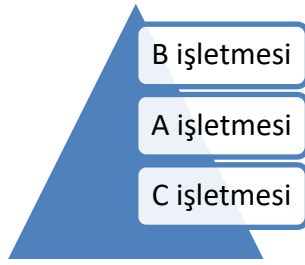
Şekil 10. C işletmesi QR Kod Okutma Oranları



Birinci haftanın QR kod okutma oranı =  $35/220 = 0,15$   
İkinci haftanın QR kod okutma oranı =  $22/220 = 0,10$   
Üçüncü haftanın QR kod okutma oranı =  $10/220 = 0,04$

Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde QR kodu en çok okutma oranına sahip olan işletmenin B işletmesi olduğu görülmektedir. B işletmesi bir kafe restoran işletmesi olarak özellikle gençlere hitabeden bir işletme olduğu ve QR kod okutma oranının en yüksek bu kafede gerçekleştiği dikkate alındığında gençlerin QR kod farkındalık düzeylerinin diğer yaş gruplarına kıyasla daha düşük seviyede olduğu sonucu elde edilmektedir. Bu her ne kadar genç kuşakların yeni nesil teknolojileri kullanmakta çok daha girişken olduğunu gösterse (Dolot, 2018, s. 3) de aynı zamanda bireylerin bilgi güvenliği farkındalığına sahip olmaması veya düşük/yetersiz farkındalığa sahip olması halinde ciddi mağduriyetler yaşama ihtimalinin yabana atılmayacak ölçüde yüksek olduğunu hatırlatmaktadır.

Şekil 11. QR Kod Okutma Sıralaması



Şekil 11’de görülebileceği üzere sıralama olarak QR kod okutma oranlarının en düşük olduğu C işletmesinin durumu incelendiğinde bunun en temel iki sebebinin; restoranın lüks olması nedeniyle işletmenin müşteri profilini yüksek gelir seviyesindeki insanların oluşturması ve daimî müşteri oranının C işletmesinde yüksek olması kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu iki sebepten gelir düzeyi konusu için farkındalık düzeyinin temel kaynaklarından biri olan eğitim olgusunun, gelir dağılımıyla doğru orantılı olabildiği (Breen & Chung, 2015, s. 1) olgusu ile ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir. C işletmesinde QR kod okutmanın diğer işletmelere göre açık ara düşük olmasının sebepleri arasında bu işletmede daimi müşteri oranının yüksek olduğu, daimi ve özellikle önemli müşterilerin restorana geldiklerinde garsonların bu tip müşterileri kapıda karşılayıp siparişlerini sözlü olarak alması nedeniyle de birçok müşterinin QR kodlu menüye bakmaya ihtiyaç duymadıkları gözlemlenmiştir.

QR kod okutma verilerine dayanarak üzerinde fikir yürütülebilecek diğer bir konu ise menü fiyatlandırması ile farkındalık seviyesi oranları arasındaki ilişkidir. Sıralamaya bakıldığında menü fiyatlandırması en yüksek olan işletme C işletmesi olarak öne çıkmaktadır ki burası QR kod okutma oranının en düşük olduğu işletmedir. Menü fiyatlarında A işletmesi ve B işletmesi çok yakın fiyatlara sahiptir ve iki kafe işletmesinin müşterileri arasındaki farkındalık seviyesi farkı aynı fiyatlarda olduğu gibi oldukça düşüktür. Bu durum iki işletmeye dair net bir çıkarım yapmak için daha fazla veri ihtiyacı olduğunu düşündürmektedir.

Ayrıca haftalık QR kod okutma oranlarına bakıldığında her üç işletme için de müşterilerin QR kodları ilk haftalarda daha fazla ama sonraki haftalarda daha az okuttukları görülmektedir. Bu ise üç işletmenin müşteri profili farklılıklar gösterse de zamansal hata farkındalığının birbirlerine oldukça yakın olduğunu düşündürmektedir. Bu durum yani zamansal hata farkındalığı düzeyi müşteri profili ne olursa olsun işletme müşterilerinin QR kodlarını ilk okuttuklarında gerçekten menü zannederek okuttukları ve zamanla şüphe seviyesi yükseldikçe okutmamayı tercih ettikleri şeklinde yorumlanabileceği gibi farklı sebepler de söz konusu olabilir. QR kodlarını zamanla daha az okutma ve sonradan okutmamaya dair kesin sebeplerin tespit edilebilmesi için Vidas ve arkadaşlarının yürütülen araştırmada olduğu gibi kullanıcıların kamera ile gözlenmesi gerektiği düşünülmektedir (Vidas vd., 2013, s. 61).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma ile üç haftalık deneme süresi sonunda üç işletmede toplam 982 QR kod okutma işleminin yapıldığı ölçümlenmiştir. Bu sonuç 982 müşterinin QR kod ile yönlendirilen web sayfasını ziyaret ettiği anlamına gelmektedir. Eğer çalışma QR kodun sakıncalarına dikkat çekmek ve aynı zamanda bilinçli-bilinçsiz kullanımları ölçümlemek amacıyla gerçekleştirilen bir çalışma yerine kötü niyetli kişilerce insanlara zarar vermek amacıyla organize edilen gerçek bir QR kod saldırısı olsaydı 982 kafe-restoran müşterisinin rahatlıkla bu saldırının mağduru olabileceğini ortaya koymaktadır.

Üç yerel işletmede üç haftalık deneme süresinde bir QR kodun kaynağı belli olmamasına ve beraberinde hiçbir açıklayıcı ifade bulunmamasına rağmen bu kadar çok sayıda taratılması, gözlemlerimize göre çoğunluğu genç yaşta olan müşterilerin QR kod ile ilgili siber güvenlik farkındalık seviyesinin bir hayli düşük olduğu ile ilişkilendirilebilir.

Araştırmada QR kodları okutma oranı ile işletmelerin menü fiyatları arasında dolaylı da olsa negatif yönlü bir ilişki olduğu kanaatine varılmıştır. Menüleri daha pahalı olan işletmelerde, QR kod okutma oranlarının daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Öyle ki QR kod okutma verilerinin analizi; işletmelerdeki müşterilerin farkındalık seviyelerine bakıldığında bariz bir şekilde daha pahalı fiyatlara sahip olan işletmelerde QR kod bilgi güvenliği farkındalığının daha yüksek olduğunu düşündürmektedir. Bu olgudan hareketle insanların daha yüksek gelir seviyelerine sahip olduklarında genelde bilgi güvenliği ve özelde QR kod farkındalık seviyelerinin de arttığı söylenebilir. Benzer şekilde QR kodun en çok okutulduğu yani farkındalık seviyesi en az olan işletmeye bakıldığında ise fiyatları en ucuz olan kafe işletmesi karşımıza çıkmaktadır. Bu da insanların gelir seviyesi yükseldikçe bilgi güvenliği farkındalık seviyelerinin yükseldiğine dair görüşümüzü destekler niteliktedir ancak diğer taraftan araştırmaya dair bir kontrol grubunun olmaması ve gözlem için kamera kullanılmaması gibi nedenler kesin bir değerlendirme yapmayı zorlaştırmaktadır. Çünkü fiyatları daha pahalı olan C işletmesinde QR kod okutmanın diğer işletmelerden oldukça düşük olmasının bir sebebi de daimi müşteri oranının yüksek olması olabilir. Bir gözlem bulgusu olarak daimi ve özellikle önemli müşterilerin restorana geldiklerinde garsonların kapıda karşılayıp siparişleri sözlü olarak alması da C işletmesine gelen birçok müşterinin QR kodu okutma ihtiyacı duymama sebeplerinden biri olarak düşünülebilir. Yani fiyatları pahalı olan kafe-restoran işletmelerinin müşterileri kesinlikle daha yüksek QR kod güvenlik farkındalığına sahiptir demek anlamlı değildir, bunun mevcut sebeplerden sadece birisi olabileceğini düşünmek daha rasyonel bir bulgu olacaktır.

Çalışmada elde edilen başka bir sonuç ise işletmelerin müşteri profillerinin QR kod okutma oranlarını etkilediği gerçeğidir. Müşteri profili ağırlıkla gençlerden oluşan, özellikle genç kuşağa hitap eden işletmelerde QR kodların çok daha fazla okutulduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmanın diğer bir sonucu da QR kodlarının ilk haftalarda daha fazla okutulduğu ancak zamanla okutma sayısının azaldığı sonucudur. Bu durum, insanların QR kodları ilk kez gördüklerinde merakla taradıklarını ancak devamında güvenlik kaygıları ile bu davranışlarını azalttıklarını düşündürmektedir.

Mahsurlu durumlardan kaçınabilmek ve olası mağduriyetleri yaşanmadan giderebilmek için kullanıcılara QR kodların güvenli kullanımı konusunda eğitim verilmeli ve potansiyel riskler konusunda farkındalık oluşturulmalıdır. Güvenilir kaynaklardan gelen QR kodlarının taranması teşvik edilmelidir. Cihazlarda güvenlik güncellemeleri düzenli olarak yapılmalı ve güvenilir anti-virüs yazılımları kullanılmalıdır. QR kodlar taranırken, kaynağın tanınmış ve güvenilir olduğundan emin olunmalı, bilinmeyen kaynaklardan gelen QR kodların taranmasından itina ile kaçınılmalıdır. QR kodlarının bulunduğu alanlarda bilgilendirici ibare ve bilinçlendirici uyarılar mutlaka yer almalıdır. Bu önlemlerin QR kod kullanımının güvenliğini artırabileceği ve bilinçsiz QR kod taramalarında yaşanabilecek olası riskleri en aza indirebileceği düşünülmektedir.

## Kaynakça

- Ahuja, S. (2014). QR Codes And Security Concerns. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 5(3), 3878-3879.
- Alnajjar A. Y., Anbar M., Manickam S., Elejla O., & El-Taj H., (2016) . QRphish: An Automated QR Code Phishing Detection Approach. *Journal Of Engineering And Applied Sciences*, 11(3), 553-560,
- Altıntaş, S. (2016). Kültürel Etkinlikler Aktörü Olarak Yeni Orta Sınıf ve Soylulaştırma İlişkisi Üzerine Bir Tartışma. *Journal of Sociological Studies. Sosyoloji Konferansları*, (54), 115.
- Arslan, M. (2011). Kare Kodlar ile Hayatımız Değişecek!. *Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi*, 44(23), 78-79.
- Avşar, M. & Tandoğan, G. K. (2022). Karekod (QR Kod) Menü Kullanan Restoran İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma: Amasya Örneği. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(7), 858-869,
- Bilir, M. O. & Özkoç, E. E. (2020). QR Kod Güvenlik Farkındalığı Üzerine Ankara İlinde Bir Araştırma. *İnternet Uygulamaları ve Yönetimi Dergisi*, 11(2), 113-129.
- Breen, R., & Chung, I. (2015). Income Inequality And Education. *Sociological Science*, 2 (Aug 2015).
- Bozkurt, F. & Ergen A. (2012). Pazarlama İletişiminde Yeni Bir Mobil Pazarlama Aracı: 2 Boyutlu Barkodlar, *Pazarlama ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, Ocak Sayı: 09, 43-64.
- Çakır, M. S. (2016). Malatya’da Canlı Müzik Yapılan Kafelerin Sosyolojik Analizi. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 6(14), 1-12.
- Çakır, H., & Taşer, M. (2022). İçerik Yönetim Sistemleri ve Veri Koruma Çerçevesinde WordPress Güvenliğinin İncelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 4(1), 44-65.
- Çataloğlu, E., & Ateşkan, A. (2014). QR (Quick Response) Kodunun Eğitim ve Öğretimde Kullanımının Örneklenmesi, *İlköğretim Online*, 13(1), 5-14.

- Dalgakıran, A.B. & Öztürkoğlu, Y. (2017). Scale And Relationship Analysis For Turkish Furniture Sector, *Business & Management Studies: An International Journal*, 5 (1), 147-161.
- Dolot, A. (2018). The Characteristics of Generation Z. *E-mentor*, 2(74), 44-50.
- Göksel, B. & Başaran, A. (2016). QR-Code'daki Olta: Bir Farkındalık Deneyi ve QR Kodların Sosyal Mühendislik Saldırılarında Kullanılması. <https://www.slideshare.net/AlperBasaran/qr-codelardaki-tehlike/> (Erişim Tarihi: 22.07.2024).
- Han, X., Zhang, Y., Zhang, X., Chen, Z., Wang, M., Zhang, Y., & Li, J. (2023). Medusa Attack: Exploring Security Hazards of {In-App}{QR} Code Scanning. In *32nd USENIX Security Symposium (USENIX Security 23)* (pp. 4607-4624).
- Kapsalis, I. (2013). Security of QR Codes. Master Thesis. Security and Mobile Computing, Department of Telematics, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norveç.
- Kieseberg, P., Schrittwieser, S., Leithner, M., Mulazzani, M., Weippl, E., Munroe, L., & Sinha, M. (2012). Malicious Pixels Using QR Codes As Attack Vector. *Trustworthy Ubiquitous Computing*, 21-38.
- Koskinen, T., Ihantola, P., & Karavirta, V. (2012, September). Quality of WordPress Plug-ins: An Overview Of Security And User Ratings. In *2012 International Conference on Privacy, Security, Risk and Trust and 2012 International Conference on Social Computing* (pp. 834-837). IEEE.
- Krombholz, K., Frühwirth, P., Kieseberg, P., Kapsalis, I., Huber, M., & Weippl, E. (2014). QR Code Security: A Survey Of Attacks And Challenges For Usable Security. In *Human Aspects of Information Security, Privacy, and Trust: Second International Conference, HAS 2014, Held as Part of HCI International 2014, Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014. Proceedings 2* (pp. 79-90). Springer International Publishing.
- Örücü, A. İ. (2013). Bir Vergi Ödeme Aracı Olarak Karekod Teknolojisi, *Maliye Dergisi*, 164, 259-267.
- Ozturkoglu Y. & Esendemir, E. (2014). ERP Software Selection using IFS and GRA Methods, *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences*, 5(5), 363-370.
- Pandya, K. H., & Galiyawala, H. J. (2014). A Survey on QR Codes: in context of Research and Application. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 4(3), 258-262.
- Sanal, A. & Öztürkoğlu, Y. (2017). Hizmet Sektöründe QR Kod Kullanım Alanlarına Yönelik Bir Alan Çalışması. *Business & Management Studies: An International Journal*, 5(4), 172-189.
- Saygılı, E. E., Ozturkoglu, Y. & Kocakulah, M. (2017). End Users' Perceptions of Critical Success Factors in ERP Applications, *International Journal of Enterprise Information Systems*, 13(4), 58-75.
- Soon, T. J. (2008). QR Code. *Synthesis Journal*, 2008, 59-78.
- Şat, R. & Arslan Ayazlar, R. (2022). Restoranlardaki Karekod Ödemelerinin Tüketici Memnuniyeti Üzerindeki Etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 21(4), 2544-2566.
- Tiwari, S. (2016, December). An introduction to QR code technology. In *2016 international conference on information technology (ICIT)* (pp. 39-44). IEEE.
- Whittaker, C., B. Ryner & M. Nazif, 2010. Large-scale automatic classification of phishing. *Proceedings of the Network and Distributed System Security Symposium*, February 28-March 3, 2010, San Diego, California, USA.
- Vidas, T., Owusu, E., Wang, S., Zeng, C., Cranor, L. F. & Christin, N. (2013, April). QRishing: The Susceptibility of Smartphone Users to QR Code Phishing Attacks. In *International Conference on Financial Cryptography and Data Security* (pp. 52-69). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Yin, L. R., Senior, M., Zhang, Z., & Baldwin, N. (2013, June). Perceived security risks of scanning quick response (QR) codes in mobile computing with smart phones. In *2013 International Conference on Engineering, Management Science and Innovation (ICEMSI)* (pp. 1-7). IEEE.
- Yong, K. S., Chiew, K. L. & Tan, C. L. (2019, June). A survey of the QR code phishing: the current attacks and countermeasures. In *2019 7th International Conference on Smart Computing & Communications (ICSCC)* (pp. 1-5). IEEE.