



T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANA BİLİM DALI

**3 BOYUTLU YAZICILAR İLE ÜRETİLMİŞ YİYECEKLERİN
TÜKETİCİLER TARAFINDAN DEĞER-TUTUM-DAVRANIŞ
MODELLEMESİ KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ**

Doktora Tezi

Evrin YILDIZ

Danışman
Prof. Dr. Lütfi BUYRUK

Nevşehir
Ocak 2024

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tezi Hazırlayan

Evrin YILDIZ

TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

“3 Boyutlu Yazıcılar ile Üretilmiş Yiyeceklerin Tüketiciler Tarafından Değer-Tutum-Davranış Modellemesi Kapsamında Değerlendirilmesi” adlı Doktora tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Evrım YILDIZ

Danışman
Prof. Dr. Lütüfı BUYRUK

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Lütüfı BUYRUK

KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Lutfi BUYRUK danışmanlığında Evrim YILDIZ tarafından hazırlanan “3 Boyutlu Yazıcılar ile Üretilmiş Yiyeceklerin Tüketiciler Tarafından Değer-Tutum-Davranış Modellemesi Kapsamında Değerlendirilmesi” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Gastronomi ve Mutfak Sanatları Ana Bilim Dalında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

.... / / 2024

JÜRİ

İMZA

Danışman: Prof. Dr. Lutfi BUYRUK

Üye: Doç. Dr. Bekir Bora DEDEOĞLU

Üye: Doç. Dr. İbrahim İLHAN

Üye: Doç. Dr. Reha KILIÇHAN

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UMUR

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun...../...../.....tarih ve sayılı Kararı ile onaylanmıştır.

..... / /

Dr. Öğr. Üyesi Volkan Recai ÇETİN
Enstitü Müdürü

**3 BOYUTLU YAZICILAR İLE ÜRETİLMİŞ YİYECEKLERİN
TÜKETİCİLER TARAFINDAN DEĞER-TUTUM-DAVRANIŞ
MODELLEMESİ KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ**
Evrin YILDIZ

**Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi
ve Mutfak Sanatları, Doktora, 2024**
Danışman: Prof. Dr. Lütfi BUYRUK

ÖZET

Üç boyutlu yiyecek baskısı her bir yiyeceğe kendine has nitelik kazandırarak yiyeceklerin kişiselleştirilmesine imkân tanımaktadır. Geniş bir yelpazede yiyecek baskısı yapılmasının mümkün hale gelmesi ve kişiye özel yiyeceklere olan talebin artması ile üç boyutlu baskılı yiyecekler yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu kapsamda tüketicilerin üç boyutlu baskılı yiyeceklere yönelik değerlendirmelerinin araştırılmasının önem kazandığı ifade edilebilir. Öte yandan değer-tutum-davranış modeli gıda başta olmak üzere tüketim konusunda birçok çalışmada kullanılmıştır. Buna göre bu modelin yiyecek tercihlerini açıklamada etkili bir model olduğu söylenebilir. Bu kapsamda bu çalışmanın amacı potansiyel tüketicilerin, üç boyutlu baskılı yiyeceklere yönelik algılarının ve bu algıların değer, tutum ve davranışlara etkisinin ortaya çıkartılmasıdır. Araştırmanın bir diğer amacı ise üç boyutlu baskılı yiyeceklere yönelik algıların, algılanan değerlere olan etkisi üzerinde çeşitlilik arayışı eğiliminin düzenleyici etkisinin araştırılmasıdır. Bu bağlamda literatür taraması yapılarak konu ile ilgili kavramsal çerçeve oluşturulmuş ve hipotezler açıklanmıştır. Ardından nicel araştırma yöntemleri kullanılarak anket vasıtasıyla amaçlı örnekleme kapsamında 543 geçerli veri elde edilmiştir. Veriler AMOS programı ile yapısal eşitlik modeli kapsamında analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre üç boyutlu baskılı yiyeceklerden algılanan nitelikler değerlerin, tutumların ve davranışsal niyetlerin oluşumunda etkili olmaktadır. Ayrıca çeşitlilik arayışı eğiliminin üç boyutlu baskılı yiyecek nitelikleri ve algılanan değer arasındaki etkide kısmi düzenleyici rolü tespit edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar kapsamında, henüz yeni bir uygulama sayılabilecek üç boyutlu baskılı yiyeceklerin tüketiciler tarafından yeterince bilinmediğinden, bu yiyeceklerin niteliklerinin ön plana çıkartılarak tanıtılmasına önem verilmesi gerektiği önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: 3D Yazıcı, 3D Baskılı Yiyecek, Değer-Tutum-Davranış, Çeşitlilik Arayışı

**CONSUMERS' EVALUATION OF FOOD PRODUCED WITH 3D
PRINTERS IN THE SCOPE OF VALUE-ATTITUDE-BEHAVIOR
MODELING
Evrin YILDIZ**

**Neşehir Hacı Bektaş Veli University, Institute of Social Science, Gastronomy
and Culinary Arts, PhD, 2024
Supervisor: Prof. Lütfi BUYRUK**

ABSTRACT

Three-dimensional food printing allows food to be personalized by giving each food its own unique attribute. As it has become possible to print a wide range of food and the demand for personalized foods has increased, three-dimensional printed foods have become widespread. In this context, it can be stated that it has become important to investigate consumers' evaluations of three-dimensional printed foods. On the other hand, the value-attitude-behavior model has been used in many studies on consumption, especially food. Accordingly, it can be said that this model is an effective model in explaining food preferences. Therefore, the aim of this study is to reveal potential consumers' perceptions of three-dimensional printed foods and the impact of these perceptions on values, attitudes and behaviors. Another aim of the research is to investigate the moderating effect of the variety seeking tendency on the effect of perceptions towards three-dimensional printed foods on perceived values. Based on these, a conceptual framework was created by literature review and hypotheses were explained. Then, 543 valid data were obtained through a survey, by using quantitative research methods and purposive sampling. The data were analyzed using structural equation modeling with the AMOS program. According to the results of the research, the attributes perceived from three-dimensional printed foods are effective in the formation of values, attitudes and behavioral intentions. Additionally, a partial moderating role of variety seeking tendency in the effect between three-dimensional printed food attributes and perceived values was determined. On the basis of the results, it can be suggested that since three-dimensional printed foods, which can be considered a new application, are not known enough by consumers and importance should be given to promoting these foods by highlighting their attributes.

Keywords: 3D Printer, 3D Printed Food, Value-Attitude-Behavior, Variety Seeking

TEŞEKKÜR

Araştırma konusu seçiminde, içeriğinin oluşturulması ve tamamlanması aşamaları süresince değerli katkılarından dolayı tez danışmanı, çok kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Lütfi BUYRUK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme sürecinde değerli vakitlerini ayırarak destek veren Sayın Doç. Dr. Bekir Bora DEDEOĞLU ve Sayın Doç. Dr. İbrahim İLHAN hocalarıma ayrı ayrı teşekkür ederim.

Tez değerlendirme ve savunma jüri üyeleri Sayın Doç. Dr. Reha KILIÇHAN ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UMUR hocalarıma katkılarından ve kıymetli vakitlerini ayırdıkları için ayrı ayrı teşekkür ederim.

Hazırlık ve çalışma sürecinde yardımlarını esirgemeyen, motivasyon başta olmak üzere her konuda bana yardımcı olan değerli Doç. Dr. Meral YILMAZ ve Prof. Dr. Erkan SAĞLIK hocalarım ile kıymetli arkadaşlarım Öğr. Gör. Özlem AKIN ve Öğr. Gör. N. Aybike HÖKELEKLİ'ye ayrı ayrı teşekkürlerimi sunarım.

Evrin YILDIZ

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	ii
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
GİRİŞ	14

1. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojisi	18
1.2. Üç Boyutlu Yazıcılar ile Yiyecek Üretimi	20
1.2.1. Katmanlı Üretim Teknikleri ve Katmanlı Yiyecek Baskısı	21
1.2.2. Üç Boyutlu Baskılı Yiyeceklerin Önemi	33
1.2.3. Yiyeceklerin Üç Boyutlu Yazıcılar ile Üretime Uygunluğu.....	36
1.2.4. Üç Boyutlu Yiyecek Baskısı Uygulamaları	40
1.3. Yiyecek Nitelikleri ve Yiyecek Tercihleri	43
1.4. Değer-Tutum-Davranış Modeli	45
1.4.1. Değer ve Algılanan Değer.....	46
1.4.2. Tutum	49

1.4.3. Satın Alma Niyeti ve Davranışsal Niyet	50
1.5. Çeşitlilik Arayışı Eğilimi	51

2. BÖLÜM

ARAŞTIRMA

2.1. Yöntem	53
2.2. Evren ve Örneklem	53
2.3. Veri Toplama Aracı ve Verilerin Toplanması.....	54
2.4. Verilerin Analizi	57
2.5. Bulgular.....	60
2.5.1. Demografik Bulgular	60
2.5.2. Normal Dağılıma Yönelik Bulgular.....	61
2.5.3. Geçerlilik ve Güvenilirliğe Yönelik Bulgular.....	63
2.5.4. Yol Analizine Yönelik Bulgular	79
2.5.5. Düzenleyici Etkiye Yönelik Bulgular	82
2.5.6. Hipotez Testine Yönelik Bulgular	89
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	91
KAYNAKÇA	100
EKLER.....	128
Ek 1. Etik Kurul Kararı	128
Ek 2. Anket Formu.....	129
Ek 3. Özgeçmiş	131

KISALTMALAR VE SİMGELER

3D: Üç Boyutlu

AMOS: Analysis of Moment Structures

AVE: Average Variance Extracted

B: Beta

C.R.: Critical Ratios

CAD: Computer Aided Design

CFI: Comparative Fit Index

CR: Composite Reliability

df: Degree of Freedom

GFI: Goodness of Fit

IFI: Incremental Fit Index

NFI: Normed Fit Index

NNFI: Non-Normed Fit Index

p: Significance

RMR: Root Mean Square Residual

RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation

S.E.: Standard Error

S.S.: Standart Sapma

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

SRMR: Standardized Root Mean Square Residual

STL: Stereolitografi

TLI: Tucker Lewis Index

\bar{x} : Aritmetik Ortalama

β : Standartlaştırılmış Beta

χ^2 : Ki Kare

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. 3D Baskı İşlem Aşamaları	19
Şekil 1.2. 3D Yazıcılarla Yiyecek Üretim Teknikleri.....	23
Şekil 1.3. Ekstrüzyon Tekniği ile 3D Baskı İşlemi	25
Şekil 1.4. Lazer Sinterleme ile 3D Baskı	32
Şekil 1.5. 3D Baskılı Yiyeceklerin Kullanım Alanları	41
Şekil 2.1. Araştırma Modeli	58
Şekil 2.2. 3D Baskılı Yiyeceklerin Niteliklerine Yönelik Ölçeğin AMOS Diyagramı	64
Şekil 2.3. Algılanan Değer Ölçeğine Yönelik AMOS Diyagramı	66
Şekil 2.4. Algılanan Değer Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası AMOS Diyagramı	68
Şekil 2.5. Tutum Ölçeğinin Doğrulamalı Faktör Analizine Yönelik AMOS Diyagramı	70
Şekil 2.6. Davranışsal Niyet Ölçeğinin Doğrulamalı Faktör Analizi AMOS Diyagramı	71
Şekil 2.7. Davranışsal Niyet Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası Diyagramı	73
Şekil 2.8. Çeşitlilik Arayışı Ölçeğinin Doğrulamalı Faktör Analizine Yönelik AMOS Diyagramı.....	74
Şekil 2.9. Çeşitlilik Arayışı Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası Diyagramı.....	76
Şekil 2.10. Yol Analizine İlişkin AMOS Diyagramı	80
Şekil 2.11. Sağlık Niteliğinin Faydacı Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü.....	84
Şekil 2.12. Eğlence Niteliğinin Faydacı Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü.....	85
Şekil 2.13. Yaratıcılık Niteliğinin Faydacı Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü.....	86
Şekil 2.14. Doğal İçerik Niteliğinin Faydacı Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü	87
Şekil 2.15. Eğlence Niteliğinin Hedonik Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü.....	88
Şekil 2.16 Yaratıcılık Niteliğinin Hedonik Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü.....	89

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. 3D Baskılı Yiyeceklerin Potansiyel Avantaj ve Dezavantajları	34
Tablo 1.2. Yiyecek Yazıcıları ve 3D Baskılı Yiyecekler.....	42
Tablo 2.1. Anket Formunda Kullanılan Ölçekler.....	54
Tablo 2.2. Katılımcıların Demografik Özelliklerine Yönelik Bulgular	60
Tablo 2.3. Verilerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	61
Tablo 2.4. 3D Baskılı Yiyeceklerin Niteliklerine Yönelik Ölçeğin Uyum İyiliği Değerleri.....	64
Tablo 2.5. 3D Baskılı Yiyeceklerin Niteliklerine Yönelik Ölçeğin Faktör Yükleri ..	65
Tablo 2.6. Algılanan Değer Ölçeğinin Uyum İyiliği Değerleri	67
Tablo 2.7. Algılanan Değer Ölçeğinin Faktör Yükleri	67
Tablo 2.8. Algılanan Değer Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası Uyum İyiliği Değerleri	69
Tablo 2.9. Algılanan Değer Ölçeğinin Faktör Yükleri	69
Tablo 2.10. Tutum Ölçeğinin Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İyiliği Değerleri...	70
Tablo 2.11. Tutum Ölçeği İfadelerinin Faktör Yükleri.....	71
Tablo 2.12. Davranışsal Niyet Ölçeğinin Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İyiliği Değerleri.....	72
Tablo 2.13. Davranışsal Niyet Ölçeği İfadelerinin Faktör Yükleri.....	72
Tablo 2.14. Davranışsal Niyet Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası Uyum İyiliği Değerleri	73
Tablo 2.15. Modifikasyon Sonrası Davranışsal Niyet Ölçeği İfadelerinin Faktör Yükleri	73
Tablo 2.16. Çeşitlilik Arayışı Ölçeğinin Uyum İyiliği Değerleri	74
Tablo 2.17. Çeşitlilik Arayışı Ölçek İfadelerinin Faktör Yükleri	75
Tablo 2.18. Çeşitlilik Arayışı Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası Uyum İyiliği Değerleri	76
Tablo 2.19. Çeşitlilik Arayışı Ölçeği İfadelerinin Modifikasyon Sonrası Faktör Yükleri	77
Tablo 2.20. Ölçeklerin Geçerlilik ve Güvenilirliğine Yönelik Bulgular	77
Tablo 2.21. Yol Analizi Sonucunda Elde Edilen Uyum İyiliği Değerleri	80
Tablo 2.22. Yol Katsayıları.....	81

Tablo 2.23. 3D Baskılı Yiyecek Niteliklerinin Algılanan Faydacı Değere Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Düzenleyici Rolü	82
Tablo 2.24. 3D Baskılı Yiyecek Niteliklerinin Algılanan Hedonik Değere Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Düzenleyici Rolü	83
Tablo 2.25. Düzenleyici Etkiye Yönelik Eğim Katsayıları.....	83
Tablo 2.26. Hipotez Testine Yönelik Bulgular	89



GİRİŞ

Kişiye özel hazırlanmış ve kendine has özellikleri olan yiyeceklere gösterilen talep, bu yiyeceklerin üretimi için yeni teknik ve teknolojilere ihtiyacı artırmıştır. Bu teknolojilerden birisi de üç boyutlu (3D) yazıcılar ile üretilmiş yiyecekler olarak ortaya çıkmıştır (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016). 3D gıda baskı teknolojisi, kişiselleştirilmiş yemek üretimi ve özelleştirilmiş gıda tasarımında geleneksel üretime göre potansiyel avantajları nedeniyle dünya çapında büyük ilgi görmektedir (Perez vd., 2019). Temel olarak bakıldığında “katmanlı üretim”, “katı serbest biçimli üretim” gibi isimlerle de bilinen 3D yazıcılar ile üretim, çeşitli materyallerin 3D yazıcının kartuşuna yerleştirilmesi ve yazma ucundan katmanlar halinde üst üste çıkartılması ile üç boyutlu fiziksel parçalar oluşturulması olarak ifade edilebilir. Önceleri daha çok metal, plastik gibi materyaller kullanılarak yapılan üç boyutlu üretim, geliştirilen yeni teknikler ile yiyecek maddeleri gibi farklı materyallerin üretimine olanak tanımıştır (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016; Scheele vd., 2022).

Sıradan yiyeceklerden kişiselleştirilmiş yiyeceklere kadar çeşitli ürünlerin üretilmediği 3D gıda yazıcılarının yakın bir gelecekte bir mutfak cihazı olarak, insanlara evlerinde sağlıklı atıştırmalıklar, yemekler ve aile üyelerinin beslenme ihtiyaçlarına göre uyarlanmış kişiselleştirilmiş gıda ürünleri yapmaları için uygun bir yol sunacağı öngörülmektedir (Liu vd., 2017; Lupton ve Turner, 2018). Market alışverişinden, malzemeleri hazırlamaya ve pişirmeye kadar tüm süreci ortadan kaldırma potansiyeli bulunan 3D gıda baskısı, gıda üretimi ve hazırlanması hakkındaki düşünceleri temelden değiştirmektedir. Gelecekte potansiyel olarak, tüketicilerin anında hazır bir yemek yemek üzere 3D yazıcılar ile yiyecek üretebileceği düşünülebilir (Tran, 2016). 3D baskılı gıdalar ile daha az işçilik sonucunda daha ucuz gıda maliyeti ortaya çıkmaktadır (Yang, Zhang ve Bhandari, 2015). Yiyecekler daha ulaşılabilir hale gelmekte; tüketiciler bir gıda üreticisine veya restorana bağlı kalmadan 3D yazıcılar ile üretime uygun her türlü yiyeceği kendi evlerinde hazırlayabilmektedir (Tran, 2016). Ayrıca 3D yiyecek baskısının, çiftçilerin tarlalarında bırakılan ve pazarlanamayan mahsullerden yeni gıdalar ve fonksiyonel içerikler üreterek gıda sürdürülebilirliğini artırmak için kullanılabileceği öne sürülmektedir (Dankar vd., 2018). 3D baskılı gıdaların geleneksel yiyecek üretimi

sırasında meydana gelen çevresel etkileri ve gıda atıklarını azaltacağı ifade edilmektedir (Lupton ve Turner, 2018).

Gıda sektörüne uygulanan 3D baskı teknolojisinin özel gıda tasarımları, kişiselleştirilmiş ve dijitalleştirilmiş beslenme, tedarik zincirini basitleştirme ve mevcut gıda malzemelerinin kaynağını genişletme gibi birçok potansiyel avantajı bulunmaktadır. Bu teknoloji kullanılarak, şeflerin, beslenme uzmanlarının ve gıda tasarımcılarının mutfak bilgisi ve sanatsal becerilerini içeren ve önceden hazırlanmış veri dosyalarına dayalı olarak, elle veya geleneksel kalıplarla elde edilemeyecek bazı karmaşık ve kendine has yemek tasarımları sıradan insanlar tarafından üretilebilir (Sun vd., 2018). 3D gıda baskısı, insanların fiziksel ve beslenme durumlarına göre beslenme ve enerji gereksinimlerini kişiselleştirerek bunların dijitalleştirilmesini sağlamaktadır (Wegrzyn, Golding ve Archer, 2012; Sun vd., 2015; Yang vd., 2015; Severini ve Derossi, 2016). 3D gıda baskısı geleneksel gıda tedarik zincirini basitleştirilebilir: Bu tekniğin yaygın olarak uygulaması, üretim faaliyetlerinin müşterilere daha yakın yerlere taşınmasını sağlayarak ve taşıma işlemlerine duyulan ihtiyacı azaltarak maliyetlerin düşmesini sağlayabilir (Sun vd., 2015; Chen, 2016; Jia vd., 2016). Gıda baskı teknolojisinde böcekler, yüksek lifli bitki bazlı malzemeler, bitki ve hayvan bazlı yan ürünler gibi geleneksel olmayan gıda malzemeleri kullanılmaktadır. Bu teknoloji, bu tür malzemeleri kullanarak alternatif gıda ürünleri üretme potansiyeline sahiptir, böylece mevcut gıda kaynaklarına çeşitli ve sürdürülebilir alternatifler sunabilir (Payne vd., 2016; Severini ve Derossi, 2016; Tran, 2016).

Literatür incelendiğinde 3D yazıcılar ile üretilmiş yiyeceklerin algılanan özellikleri ve tüketicilerin bu yiyeceklere bakış açıları ile satın alma niyetleri arasında ilişkiler olduğu; ileriki çalışmalarda bu ilişkilerin incelenmesi gerektiği ifade edilmektedir (Brunner, Delley ve Denkel, 2018; Lupton ve Turner, 2018; Mantihal, Prakash ve Bhandari, 2019; Lee vd., 2021; Manstan, Chandler ve Mcsweeney, 2021; Motoki vd., 2022). Öte yandan yeni ürün ve teknoloji geliştirilmesi, tüketicilerin beklentilerini ve algılamalarını değerlendirmeden mümkün olmamaktadır (Caulier, Doets ve Noort, 2020). 3D baskılı yiyeceklerin teknolojik açıdan geliştirilmesinin yanı sıra bu yiyeceklere karşı tüketicilerin bakış açıları öncelikli olarak incelenmelidir (Lupton ve Turner, 2016; Rubio ve Hurdato, 2019). Scheele vd., (2022), 3D gıda baskı

teknolojisinin kullanımına ilişkin tüketici tercihlerinin ve tutumlarının ölçülmesi gerektiğini bildirmektedir. Tüketicilerin 3D baskılı gıdalarla ilgili algıları hakkında literatürde yer alan çalışmaların sınırlı olduğu belirtilmektedir (Caulier, Doets ve Noort, 2020; Manstan ve McSweeney 2020). Ayrıca Türkçe literatürde konu ile ilgili yapılmış çalışmaların sayısının kısıtlı olduğu söylenebilir (Aldanmaz ve Sever, 2017; Değerli ve El, 2017; Cankül, Doğan ve Sönmez, 2018; Appavuravther, Altın ve Çetinkaya, 2019; Değerli, 2020). 3D baskılı yiyecekleri değer-tutum-davranış modeli kapsamında açıklamaya çalışan Lee vd. (2021) ile Nassar ve Fouad (2022), tüketicilerin 3D baskılı yiyeceklere karşı bakış açılarının değer-tutum-davranış modeli kapsamında açıklanabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Lee vd. (2021)'nin çalışmasında yiyecek neofobisinin ve yiyecek teknolojisi neofobisinin düzenleyici (moderator) etkisi araştırılmış fakat kısmi etkiler ortaya çıkmıştır. Bu noktada Lee vd., (2021) 3D baskılı yiyeceklerin değer-tutum-davranış modeli kapsamında farklı düzenleyici değişkenler ile değerlendirilmesini önermiştir. Ayrıca Homer ve Kahle (1988), doğal gıda alışverişini baz alarak değer-tutum-davranış modelini oluşturdukları çalışmada, bu modelin farklı alanlarda test edilmesini önermiştir.

Homer ve Kahle (1988) tarafından oluşturulan değer-tutum-davranış modeli, bir bireyin bilişsel sürecini açıklamak için soyut bilişlerden (değer) orta düzey bilişlere (tutumlar) ve daha sonra belirli davranışlara doğru hareket eden bir hiyerarşik modeldir. Bu model, değerler, tutumlar ve davranışlar arasındaki hiyerarşik karşılıklı ilişkileri ele almakta ve nihayetinde değerlerin, tutumların aracılık etkisiyle davranışları etkilediğini savunmaktadır. Değer-tutum-davranış modeli gıda başta olmak üzere tüketime yönelik çeşitli çalışmalarda geniş çapta uygulanmıştır ve etkili olduğu kanıtlanmıştır. Değer-tutum-davranış modeli, değerler ve tutumlar arasındaki karşılıklı ilişkileri araştırmak ve tüketicilerin 3D baskılı gıda satın alma niyetlerini tahmin etmek için uygun bir teorik temel olarak ifade edilebilir (Lee vd., 2021).

Konunun öneminden yola çıkılarak bu araştırmanın birincil amacı potansiyel tüketicilerin, 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılarının ve bu algıların değer, tutum ve davranışlara etkisinin ortaya çıkartılması olarak ifade edilebilir. Araştırmanın ikincil amacı ise 3D baskılı yiyeceklere yönelik algıların, algılanan değerlere olan etkisi üzerinde çeşitlilik arayışı eğiliminin düzenleyici etkisinin araştırılmasıdır. Bu amaç

doğrultusunda çalışmanın birinci bölümünde literatür taraması yapılarak konu ile ilgili kavramsal çerçeve oluşturulmuş ve hipotezler açıklanmıştır. İkinci bölümde çalışmanın araştırma kısmı yer almaktadır. Bu kısımda konunun öneminden yola çıkılarak, anket vasıtasıyla amaçlı örnekleme kapsamında 819 katılımcıdan 543 geçerli veri elde edilmiştir. Toplanan veriler AMOS programı ile yapısal eşitlik modeli kapsamında analiz edilmiştir. Sonrasında elde edilen bulgular raporlanarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın son kısmında ise sonuç ve öneriler yer almaktadır. Burada analizlerden elde edilen bulgular literatür ile irdelenerek yorumlanmıştır. Ardından araştırmacılara, akademiye ve sektöre yönelik öneriler sunulmuştur.



1. BÖLÜM: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojisi

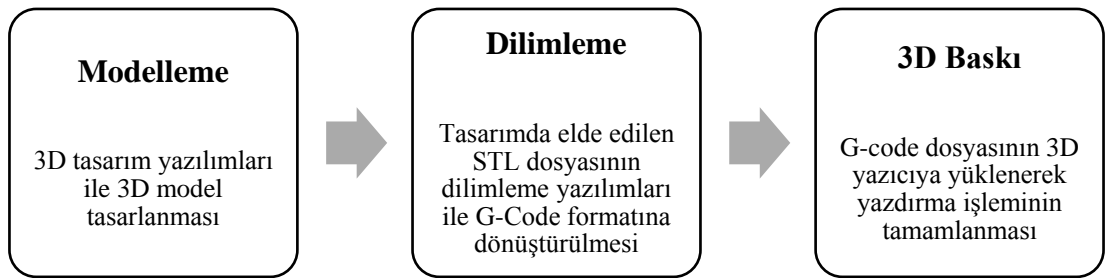
Üç boyutlu (3D) yazıcılar, dijital ortamdaki üç boyutlu veriyi somut hale dönüştüren baskı makineleridir (Dankar vd., 2018). İlk olarak 1984 yılında ortaya çıkan bu teknoloji, zamanla geliştirilerek çeşitli nesnelere katmanlı üretimine olanak sağlamıştır. Maliyet ve üretim hızı açısından geleneksel yöntemlere kıyasla avantajlıdır ve havacılık ile uzay, sağlık, eğitim, otomotiv, gıda, kuyumculuk, savunma sanayi, tekstil, inşaat gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Akbaba ve Akbulut, 2021). 3D yazıcılar, kullanıcıların bilgisayar ortamında oluşturdukları üç boyutlu modelleri fiziksel nesnelere dönüştürmek için kullanılan bir teknolojidir. Modelin oluşturulması tamamlandıktan sonra, dilimleme programları kullanılarak nesne katmanlara ayrılır ve dosya uygun formata dönüştürülerek yazıcıya gönderilir. 3D yazıcılar, ilk katmandan itibaren nesnenin her bir katmanını üst üste ekleyerek tamamlar. Bu sistem, genellikle karmaşık geometrilere sahip nesnelere üretiminde kullanılmaktadır (Hornick, 2015; Barnatt, 2016).

3D yazıcı teknolojisi, mürekkep püskürtmeli bir yazıcı yerine, hammaddeyi bir yazdırma platformu üzerine çıkartarak üç boyutlu nesne üretme tekniği olarak tanımlanmaktadır (Dodziuk, 2016). 3D yazıcılar, ilk olarak 1984 yılında Charles Hull tarafından üretilmiştir ve ardından 1986 yılında ilk 3D yazıcı şirketi kurulmuştur. Bu şirket, 1988 yılında “SLA-250” adlı ilk 3D yazıcıyı tanıtmıştır. 3D yazıcıların satışı 1995 yılında başlamıştır ve 1996 yılında “Z Corporation”, yüksek çözünürlüğe sahip ürünler üretebilen ilk 3D yazıcıyı tasarlamıştır. Aynı şekilde, 2007 yılında ilk açık kaynak kodlu yazıcı olan “Reprap” piyasaya sürülmüştür ve bu sayede 3D yazıcıların geliştirilmesi için bir imkân sağlanmıştır. “Object Geometries” şirketi 2008 yılında “Connex500” adlı yazıcı ile aynı anda farklı malzemeler kullanarak ürün üretmeyi başarmıştır. Ev tipi 3D yazıcıların satışları ise 2009 yılından itibaren “Makerbot” ve “3D Systems” şirketlerinin geliştirdiği “Cubify” gibi modeller ile artış göstermiştir. Sektörde büyümeler ise 2013 yılından itibaren gerçekleşmiştir (Çelik ve Çetinkaya, 2016; Akbaba ve Akbulut, 2021). 3D yazıcıların, özellikle 2010 yılından sonra bilinirliği artmış ve kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu yazıcıların medyada daha fazla yer

alması, birçok girişimci firmanın bu teknolojiye yatırım yapması, akademinin ilgisinin artması, teknolojinin birçok alanda getirdiği kolaylıklar ve avantajların yanı sıra üretim maliyetlerindeki düşüş, bu yazıcıların yaygınlaşmasında etkili olmuştur. Yiyecek üretiminde tüketici beklentisine yönelik özel ürünler oluşturmak için uygun bir yöntem olarak ön plana çıkan 3D yazıcılara gösterilen talep son yıllarda oldukça artmıştır (Aydın, Kılıç ve Tekin, 2019).

3D baskı işlemi, dijital olarak tasarlanmış verilerin kullanıldığı ve yazıcının malzemeyi katmanlar halinde biriktirdiği bir teknolojidir (Yang vd., 2015; Izdebska ve Zolek-Tryznowska, 2016). Standart bir 3D yazıcı ham materyalleri bir platform üzerinde iki boyutlu olarak düzenlemekte ve oluşturulan bu desenin üzerine, ürün son halini alana kadar kademeli olarak katmanlı bir şekilde desen oluşturmaktadır. Bu kapsamda ürünlerin 3D olarak üretimi için bilgisayar ortamında oluşturulmuş taslak plana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu taslaklar teknik anlamda “Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer Aided Design (CAD)) dosyası” olarak ifade edilmektedir. Taslaklar bilgisayar ortamında sıfırdan oluşturulabileceği gibi nesnelerin taranması ile de oluşturulabilmektedir (Tran, 2016).

3D baskı işlemi, genellikle modelleme, dilimleme ve yazdırma olmak üzere üç ana aşamadan oluşur (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. 3D Baskı İşlem Aşamaları

3D baskı için ilk olarak, tasarım yazılımları (SolidWorks, Autodesk Fusion 360, TinkerCad, vb.) kullanılarak tasarlanan nesne, stereolitografi (STL (3D modelleme)) formatına dönüştürülür (Arlı ve Demirbaş, 2015; Otleş, 2016). Bu formatın, 3D yazıcı ile işlenebilmesi için dilimleme işlemine ihtiyaç duyulmaktadır. Ürünün baskısı, "G-

code" adı verilen bir programlama dili aracılığıyla gerçekleştirilen dilimleme işlemi sayesinde gerçekleşir. G-code, yazıcının eksenlerinin adım adım nasıl hareket edeceğini belirleyen kodları içerir ve bu sayede yazıcı, dilimleme işleminden elde edilen bilgileri kullanarak her bir katmanı üst üste inşa ederek ürünün baskısını tamamlar (Feng vd., 2015; Pallottino vd., 2016).

3D yazıcı teknolojisi ilk olarak malzeme mühendisliği alanında ortaya çıkmış olsa da, günümüzde tekstil, gıda, sağlık, elektronik, otomotiv, moda gibi birçok sektörde ürünlerin üretiminde kullanılmakta olup, sürekli olarak akademinin ve endüstrinin ilgisini çeken bir teknolojidir. Bu teknolojinin endüstriyel ölçekteki uygulamalarına katmanlı imalat adı verilmektedir. İlk olarak seramik, metal ve plastik benzeri materyaller kullanılarak belirli geometrilere 3D üretim yapılmış ve 3D ürünler imalat sektöründe kullanılmaya başlamıştır (Hull, 1986). 3D yazıcılar, mürekkep püskürtmeli (inkjet) kâğıt yazıcılarına çok benzer bir şekilde çalışır. Bu yazıcılar iki boyutta kâğıda mürekkep püskürterek yazı oluşturmak yerine, çeşitli materyalleri kullanarak üç boyutlu nesnelere oluştururlar. Bilgisayar destekli tasarım programları kullanılarak yazılım dilinde hazırlanan tasarımlar gerçek 3D nesnelere olarak katmanlar halinde yazdırılır (Attaran, 2017). Bu teknolojinin gıda sektöründe uygulanabileceği fikri, akışkanlık özelliği gösteren yazdırılabilir karışımların ortaya çıkmasıyla oluşmuştur. Daha sonra, yazdırılabilir formdaki akışkanlık göstermeyen gıda hammaddelerinin de bazı modifikasyonlarla yazdırılabilirliği üzerine ilk çalışmalar yapılmıştır (Sun vd., 2015; Godoi vd., 2016; Değerli, 2020).

1.2. Üç Boyutlu Yazıcılar ile Yiyecek Üretimi

Üç boyutlu yazdırma, nesnelere birbirini izleyen katmanlar halinde üretim tekniği olarak ifade edilmektedir. İlk 3D yazıcının 1980'li yıllarda ortaya çıkmasıyla birlikte bu teknoloji hızla gelişmektedir. Asıl olarak spesifik nesnelere ucuz ve hızlı bir biçimde elde edilmesini sağlayan bu üretim tekniği ile günümüzde yapay organlardan yiyeceklere kadar geniş bir yelpazede üretim yapmak mümkün hale gelmiştir (Manstan ve McSweeney, 2020). 3D yazıcılar, hemen hemen her sektörde kullanılan yenilikçi teknolojilerden biridir ve gıda sektöründe de kullanılmaktadır. Son yıllarda, sürdürülebilir beslenmeye yönelik gıda tüketim alışkanlıklarındaki değişim, küresel

olarak önemli bir konu haline gelmiştir (Pitayachaval, Sanklongand ve Thongrak, 2018). Gıda ürünleri hızla gelişmekte ve değişmektedir. Dolayısıyla, gıda üretimi alanındaki tüm profesyonellerin etkin bir şekilde çalışmak için en son trendleri, uygulamaları ve araçları takip etmesi gerekmektedir. Gıdaların kişiselleştirilmesi, gıda üretiminin ve dağıtımının geleneksel yollarını değiştiren bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. 3D yazıcılar ile üretilen yiyecekler, diğer bir ifadeyle 3D baskılı yiyecekler kişiselleştirme sağlamak için geleneksel üretim tekniklerine potansiyel bir alternatif olmaktadır (Godoi vd., 2019).

3D gıda baskıları, özellikle istenilen formda, lezzette, şekilde, boyutta ve kişiselleştirilebilen yiyeceklerin tasarlanması için kullanılmaktadır. Bilgisayar destekli bir üretim yöntemi olan 3D gıda baskısı, yemek hazırlama sürecini dijital çağa taşımaktadır. Bu teknoloji, gıdayı kişiselleştirilmiş veya standart bir şekilde üretmek için kullanılmaktadır. 3D gıda baskısı, çok çeşitli şekiller, dokular ve dekorasyonlar oluşturabilme özelliğine sahiptir. Karmaşık tasarımlara veya dekorasyona sahip yiyecekler, elle hazırlanmalarından daha kolay ve standart bir şekilde hazırlanabilmektedir, bu da gıda sektöründe büyük bir avantaj sağlamaktadır. 3D gıda baskısı, veri odaklı bir otomatik yiyecek hazırlama yöntemi olup, çeşitli niteliklerde özelleştirilmiş ürünler sunabilme imkanına sahiptir (Singh ve Raghav, 2018). Kişiselleştirilmiş üretim seçeneği sayesinde, özel beslenme programlarına ihtiyaç duyan bireyler için de faydalı bir teknolojidir. Chicago'daki "Moto" adlı bir suşi restoranında, Şef Cantu, 3D gıda yazıcısını kullanarak müşterilerin yiyecek algısını değiştirmeyi hedeflemiştir. Restoranında balık içermeyen suşiler yenilebilir kâğıda basılarak misafirlerin beğenisine sunulmaktadır. Bu teknolojinin gelecekte, aromalı hap boyutunda hazırlanan yiyecekler ve yenilebilir kalıplar üretmek için kullanılabileceği düşünülmektedir (Spence, 2018).

1.2.1. Katmanlı Üretim Teknikleri ve Katmanlı Yiyecek Baskısı

Yiyecek içecek endüstrisinde 3D baskılı yiyeceklerde katmanlı yığın modelleme, toz bağlama-biriktirme ve mürekkep püskürtme (inkjet) ile yazdırma yaygın olarak kullanılmaktadır. 3D baskı yöntemlerinde kullanılan tekniklerin en temel farkı, katmanların birbiri üzerine yığılmasında kullanılan tekniktir. Belirli tekniklerde,

malzemenin eritilip yumuşatılmasıyla katmanlar oluşturulurken, diğer yöntemlerde sıvı veya toz haldeki malzemeler doğrudan biriktirilir. Bu birikim işleminden hemen sonra malzeme, sıcak hava veya lazer kullanılarak sertleştirilir (örneğin, selektif lazer veya sıcak hava ile sinterleme¹ işlemi gibi) ve ürün nihai formunu alır (Aydın, Kılıç ve Tekin, 2019). Aynı zamanda bu tekniklerin dışında hücre kültürleme temelli yazdırma teknikleri de bulunmaktadır. Farklı gıda tiplerine göre, 3D gıda yazıcılarının tasarımında çeşitli baskı teknolojileri kullanılmaktadır. Bu baskı teknolojilerinin yanı sıra yazıcının tercih edilebilirliğini etkileyen önemli faktörler arasında, baskı teknolojilerinin sunduğu gıda çeşitliliği, kullanım kolaylığı ve düşük maliyet gibi etmenler bulunmaktadır (Shellabear ve Nyrhila, 2004). 3D yazıcılarla yiyecek üretme teknikleri sıvı, toz ve hücre kültürleme temelli olarak sınıflandırılabilir. Sıvı temelli tekniklerde ekstrüzyon² ve mürekkep püskürtme tekniği kullanılmaktadır: Ekstrüzyon sıvı formdaki veya eriyik hammaddenin yazıcı baskı ucundan belirli noktalara çıkartılması ve soğutulularak veya içerisine eklenen çeşitli jelleştirici maddeler ile sertleştirilmesi esasına dayanmaktadır. Mürekkep püskürtme geleneksel iki boyutlu yazıcılar ile benzer olarak belirli noktalara çıkartılan sıvı formdaki hammaddelerin üç boyutlu bir yapı oluşturacak şekilde üst üste biriktirilmesi ile uygulanmaktadır. Toz temelli teknikler ise toz bağlama biriktirme şeklinde uygulanmaktadır: Yazıcı tarafından belirli noktalara çıkartılan toz lazer veya sıcak hava ile eritilip sertleştirilmektedir. Bu tozun sertleştirme işlemine “sinterleme” ismi verilmektedir. Sinterleme işlemi sıcak hava veya lazer ile gerçekleştirilmektedir.

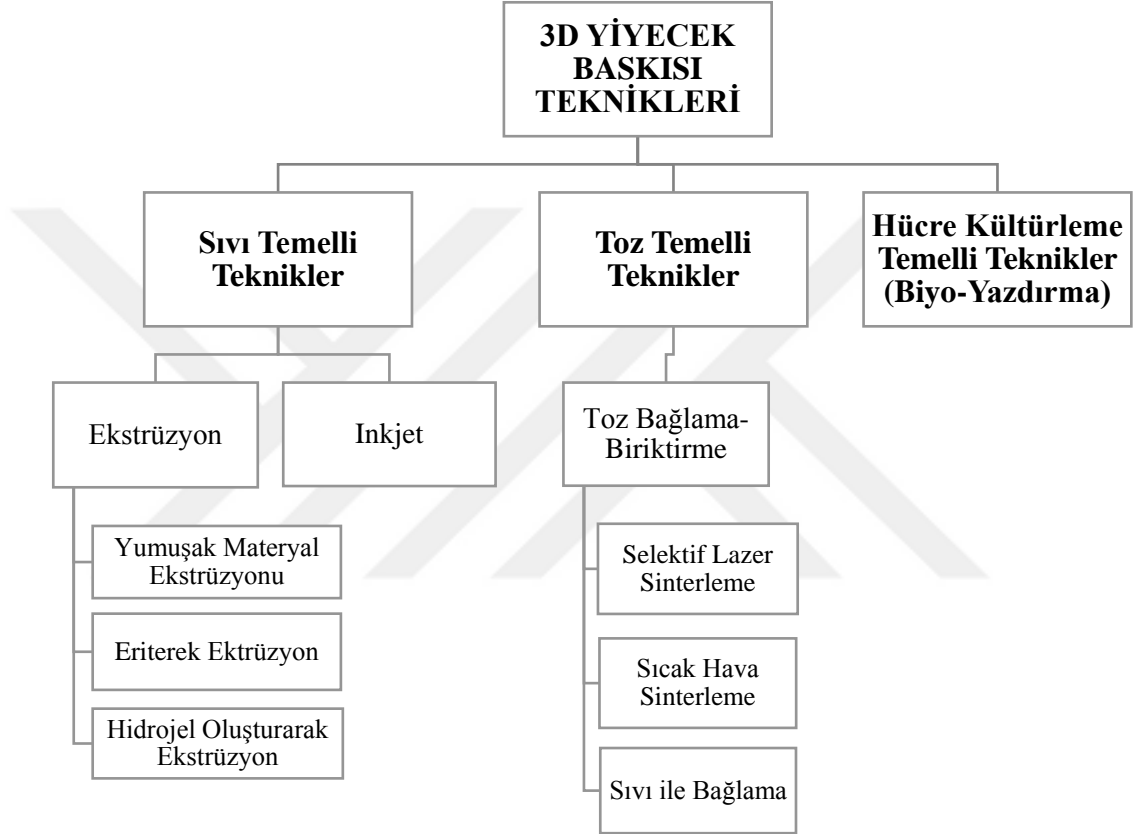
3D gıda yazıcılarında, kullanılan baskı teknolojisi, gıdanın yapısına ve özelliklerine göre değişiklik gösterir. Sıvı tabanlı tekniklerde, ekstrüzyon yöntemi sıcaklıkla akışkan hale gelebilen çikolata, jelatin, şeker gibi gıdaların, püre, jel ve hamur gibi materyallerin baskısında kullanılır. Mürekkep püskürtme yöntemi ise genellikle düşük viskoziteli³ materyallerin baskısında kullanılır. Ancak, baskı hassasiyeti ve doğruluğu için baskı materyalinin özellikleri, sıcaklık ve baskı hızı gibi faktörler önemlidir. Toz

¹ **Sinterleme:** Toz karışımlarına termal enerji uygulandığında, boşluklu yapısını azaltarak katı hale getirmeyi sağlayan bir sıkıştırma metodu.

² **Ekstrüzyon:** Bir kaptaki malzemenin sıkıştırılması ve o kabın şeklini alarak akmaya zorlanması ile gerçekleştirilen şekillendirme işlemi.

³ **Viskozite:** Akmazlık veya ağdalık, akışkanlığa karşı direnç.

tabanlı tekniklerde, selektif lazer ve sıcak hava ile sinterleme işlemleri karmaşık gıdaların hızlı bir şekilde üretilmesine olanak sağlar. Ancak, bu teknikler genellikle düşük erime noktalı malzemeler için uygundur ve sistem karmaşıktır (Sun vd., 2015; Yang vd., 2015; Liu vd., 2017). 3D yiyecek baskısı için kullanılan teknikler Şekil 1.2’de verilmiştir.



Şekil 1.2. 3D Yazıcılarla Yiyecek Üretim Teknikleri

Sıvı temelli yazdırma tekniği, ekstrüzyon ve mürekkep püskürtme kullanılarak; toz temelli yazdırma tekniği ise, ısı kaynağıyla biriktirme veya parçacık bağlama yoluyla gerçekleştirilmektedir. Bir diğer teknik olan hücre kültürleme temelli yazdırma tekniği, et yerine geçecek materyallerin üretilmesine dayanmaktadır (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016).

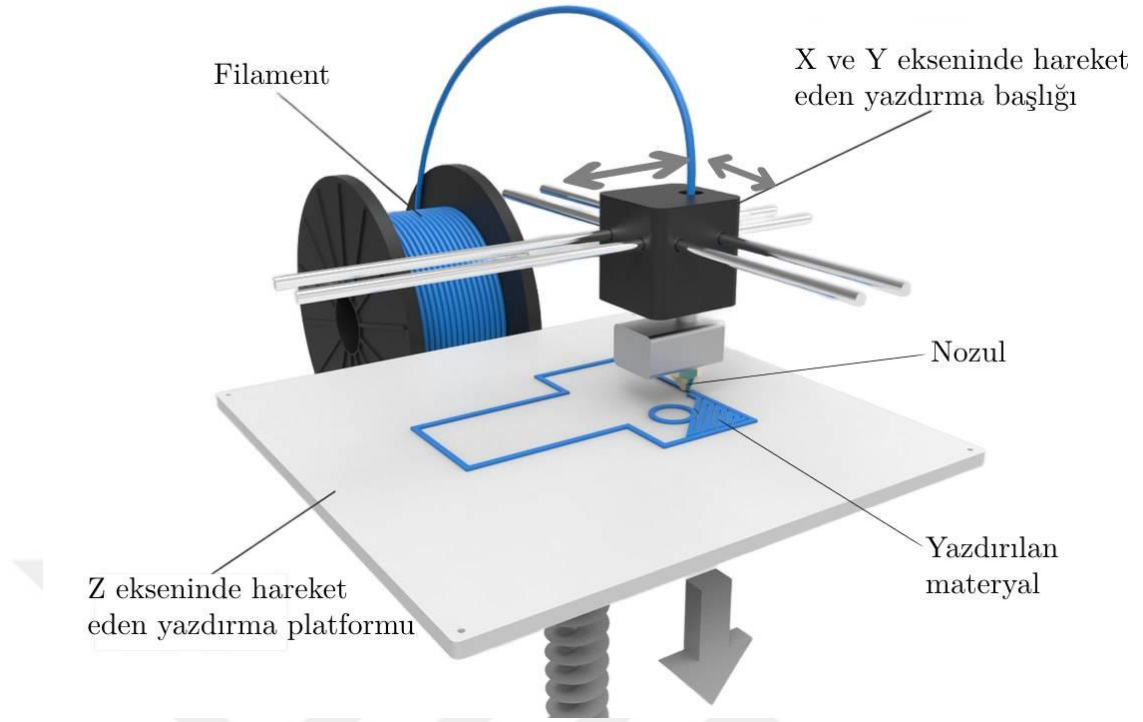
1.2.1.1. Sıvı Temelli Üç Boyutlu Yazdırma Teknikleri

a. Ekstrüzyon Tekniği ile Yazdırma

Ekstrüzyon tekniği ile 3D yazdırma işlemleri “Katmanlı Yığın Modellemesi (Fused Deposition Modelling)” metodu temelinde Crump tarafından (Crump, 1991; Crump, 1992) geliştirilmiştir (Batchelder, 2012). Katmanlı Yığın Modellemesi tekniğinde, hareket eden bir başlık yoluyla sıcak ve eriyik durumdaki filament⁴ devamlı olarak katmanlar halinde birbirine kaynaştırarak nozul⁵dan çıkartılmaktadır. Başlık tarafından belirli şekillerde çıkartılan materyalin soğuması ürünün şeklini sabitlemektedir. Bu modelleme genellikle plastik temelli materyallerin üç boyutlu olarak yazdırılmasında kullanılmakla birlikte, teknoloji yiyeceklerin üretimine de adapte edilmiştir. Ekstrüzyon tekniği ile 3D yiyecek üretiminde, yiyecek maddelerini içeren ve mürekkep olarak tabir edilebilecek sıvı formdaki yenilebilir materyal yazıcıya yerleştirilmektedir. Sonrasında 3D yazıcıya yüklenen üç boyutlu model kapsamında ekstrüzyon işlemi sağlanmakta, üretim işlemi birbirini izleyen katmanların biriktirimi esasına dayanılarak gerçekleştirilmektedir. Son olarak belirli bir üç boyutlu model kapsamında çıkartılan materyalin soğumasına olanak sağlanarak, materyal katılaştırılmakta ve son ürün elde edilmektedir (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016). Ekstrüzyon tekniği ile 3D baskı işleminin betimlemesi Şekil 1.3’te yer almaktadır.

⁴ **Filament:** Plastik, kimyasal veya çeşitli organik hammaddelerden üretilen 3D baskı için temel üretim maddesidir.

⁵ **Nozul:** Sıvı maddenin püskürtülmesini sağlayan ekipman, yazdırma başlığı.



Şekil 1.3. Ekstrüzyon Tekniği ile 3D Baskı İşlemi

Kaynak: The 3D Printing Specialist, 2023

Ekstrüzyon tekniğinde, yazdırma başlığı X ve Y eksenlerinde hareket edebilmektedir. Başlık erime noktasının hemen üzerindeki gıda materyalini nozuldan ekstrüzyona uğratar ve Z ekseninde hareket edebilen platforma aktarır. Materyal, hızlı bir şekilde katı forma geçer ve hareket eden başlık, ilk katmanın üzerine ikinci katmanı yazdırır. Bu işlem, katmanlar halinde tekrarlanarak üç boyutlu nesne tamamlanır. Bu yöntemin önemli bir özelliği, yazdırma sıcaklığı ile dış ortam sıcaklığı arasındaki ilişkidir. Yazdırma sıcaklığı, materyalin erime noktasının hemen üzerinde olmalı, ancak dış ortam sıcaklığı mutlaka erime noktasının altında olmalıdır. Bu sayede, yazdırılan gıda materyali hızlı bir şekilde katı hale gelebilir (Aydın, Kılıç ve Tekin, 2019).

Ekstrüzyon temelli baskıda, gıda baskı işlemi sırasında, erimiş malzeme veya macun benzeri bulamaç, hareketli bir baskı başlığından sürekli olarak çıkarılır ve soğuma sırasında önceki katmanlara bağlanır (Liu ve Zhang, 2019). Ekstrüzyona dayalı teknikler, mürekkep püskürtmeli baskı yöntemlerinden farklı olarak, yüksek konsantrasyonlu ve kıvamlı hammaddelerden oluşan baskı materyalinin sürekli olarak katman katman akışına dayanmaktadır. Materyalin biriktirme işlemi boyunca hızlı bir şekilde katı benzeri bir tepki göstermesi beklenmektedir (Godoi vd., 2019).

Bağlama mekanizmaları, ekstrüzyon işlemlerinde kullanılan hammaddelere ve malzemelerin reolojik⁶ özelliklerine bağlı olarak, soğutma ile katılaşma (erime ekstrüzyonu) veya jel oluşturucu ekstrüzyon ile gerçekleştirilmektedir. Ekstrüzyon hamur ve et püresi gibi ürünlerin üretiminde sıcaklık kontrolü olmadan da gerçekleştirilebilir (Yang vd., 2018). Malzemenin viskozitesinin, hem ince bir nozuldan ekstrüzyona izin verecek kadar düşük hem de biriktirme sonrası oluşan yapısını destekleyecek kadar yüksek olması gerekmektedir. İstenen reolojik özellikleri elde etmek için, gıda güvenliği standartlarına uygun koyulaştırıcı maddeler veya katkı maddeleri kullanılmaktadır. Ekstrüzyon sırasında meydana gelen yapısal değişimler, son ürünün kalitesini belirlemektedir (Godoi vd., 2019).

3D gıda yazıcılarında, gıdaların baskı işlemi için özel olarak formüle edilmiş materyaller içeren yenilebilir mürekkepler kullanılmaktadır. Bu mürekkepler, ekstrüzyon temelli bir sistemde kullanılan şırıngalar içerisinde yer almakta ve yazıcıdaki piston veya basınçlı hava, mürekkebi nozulun dışına iterek katman katman baskı yapılmasını sağlamaktadır. Yüksek viskoziteli gıdaların yazdırılmasında pistonlu 3D yazıcılar kullanılırken, düşük viskoziteli gıdaların yazdırılmasında basınçlı hava ile çalışan yazıcılar tercih edilmektedir (Liu and Zhang, 2019).

Bu teknolojiye, baskı işlemi yapılacak yüzey (baskı tablası) yazdırılacak malzemeye göre ısıtmasız veya ısıtmalı olabilir. Bu sayede, baskı işlemi sırasında veya sonrasında pişirme işlemi de gerçekleştirilebilir (Díaz vd., 2019). Meyve-sebze püreleri, yumuşak peynir, et püresi gibi gıdaların baskısında bu teknoloji kullanılabilir. Ancak, yapının çok yumuşak olması durumunda her bir katmanın baskı işleminden sonra soğutulması gerekebilir (Lipton vd., 2010; Yang vd., 2015). Çikolata gibi katı formda olan gıdalar da bu teknoloji ile yazdırılabilir: Çikolata parçaları şırınga içine doldurulur ve ısıtılarak eritilir, ardından ekstrüzyon işlemi gerçekleştirilir ve soğutma işlemi uygulanır (Hao vd., 2010; Mantihal vd., 2017; Bulut, 2019). Kurabiye hamuru, peynir ve kek kreması gibi günlük hayatta tüketilen gıdaların çoğu, yazdırma

⁶ **Reolojik:** Maddelerin akış özellikleri.

sonrasında ekstra işleme tabi tutulmaktadır. Dolayısıyla üç boyutlu gıda yapıları son işlemlere (fırlama, pişirme, kızartma vb.) dayanıklı olmalıdır (Lipton vd., 2010).

Ekstrüzyon tekniği kullanılarak yapılan 3D gıda baskısında vida tabanlı ekstrüzyon, hava basıncına dayalı ekstrüzyon ve şırınga tabanlı ekstrüzyon olmak üzere üç tür mekanizma uygulanmaktadır (Liu ve Zhang, 2019):

- **Vidalı ekstrüzyon** işleminde gıda maddeleri materyal besleme haznesine konur ve hareketli bir vida ile nozula taşınır. Ekstrüzyon işlemi sırasında, gıda maddeleri hazneye sürekli olarak eklenebilir, böylece sürekli baskı gerçekleştirilebilir (Liu ve Zhang, 2019).
- Gıda maddelerinin hava basıncıyla nozula itildiği **hava basıncına dayalı ekstrüzyon**, sıvı veya düşük viskoziteli malzemeleri basmak için uygundur (Sun vd., 2018).
- **Şırınga tabanlı ekstrüzyon** tekniği, yüksek viskoziteye sahip gıda malzemelerinin basılması için uygundur. Yüksek çözünürlüklü karmaşık 3D yapıları imal etmek için kullanılabilir. (Liu, Ho ve Wang, 2018). Öte yandan, hava basıncına ve şırıngaya dayalı ekstrüzyonun, baskı sırasında gıda malzemelerinin sürekli beslenmesine izin vermediğine dikkat edilmelidir.

Ekstrüzyon tekniği, sıcaklık uygulandığında akışkan forma geçebilen gıdaların, örneğin çikolata, jelatin ve şeker gibi gıdaların basımında kullanılabilir (Yang vd. 2015). Püreler, jeller ve hamurlar ise yapılarını destekleyen herhangi bir katkı maddesine ihtiyaç duymadan doğrudan yazdırılabilir. Ancak doğrudan yazdırılmayan gıdalar için, yapıyı desteklemek ve şekil stabilitesini sağlamak için hidrokolloid⁷ katkı maddeleri (ksantan gam, jelatin, gam arabik, karragenan vb.) ilave edilmesi gerekebilir. Yapının korunması için transglutaminaz gibi enzimlerin ilavesi de yapılabilir. Ekstrüzyon temelli baskı, yumuşak malzeme ekstrüzyonu, eritme temelli ekstrüzyon ve jelleştirme temelli (hidrojel oluşturarak) ekstrüzyon olarak sınıflandırılabilir (Godoi vd., 2019; Liu ve Zhang, 2019).

⁷ **Hidrokolloid:** Yüksek miktarda su bağlayabilen ve ürünün kıvamını artıran madde.

Yumuşak materyal çıkartımı

Yumuşak malzemelerin ekstrüzyonuna dayalı baskı işlemi sırasında hamur, patates püresi, peynir ve et püresi gibi macun benzeri gıda bulamacı, hareketli bir nozuldan sürekli olarak ekstrüde edilir (çıkartılır) ve soğutma sırasında önceki katmanlara bağlanır (Lipton vd., 2010; Yang vd., 2015). Üç boyutlu yapıları bu şekilde yazdırabilmek için malzeme özelliklerini anlamak gerekmektedir. 3D baskı için gerekli olan yumuşak malzemeler, hem basılan şekilleri koruyabilmek için uygun mekanik güce sahip olmalı hem de nozuldan kolayca ekstrüde edilebilecek kıvamda olmalıdır (Liu, Ho ve Wang, 2018; Liu ve Zhang, 2019).

Katmanlı üretimde hamur, kıyma ve işlenmiş peynir gibi kendi kendini destekleyebilecek materyaller ile katmanlar halinde yumuşak materyal ekstrüzyonu uygulanarak üç boyutlu ürünler üretilmektedir. Üretimde kullanılacak malzemenin viskozitesinin hem ince bir başlıktan ekstrüzyona izin verecek kadar düşük hem de çıkartım sonrası kendi yapısını destekleyecek kadar yüksek olması kritik bir öneme sahiptir. Üç boyutlu yiyecek üretim işleminde çeşitli katkı maddeleri istenen özellikleri elde etmek için gıda güvenliği standartları kapsamında materyale eklenerek kullanılabilir (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016).

3D yazıcılar ile yiyecek baskısında, özellikle pastacılık ürünlerinin üretiminde, tereyağı, yumurta sarısı ve şeker gibi bileşenlerin konsantrasyonlarındaki farklılıklar herhangi bir katkı maddesi eklenmeden, doğal olarak 3D yazıcılar ile üretilebilir hamurların oluşturulmasında ve pişirilmesinde önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca çeşitli uygulamalarda, hindi eti üretiminde transglutaminaz ve hayvansal yağ kullanılmış olup ortaya çıkan ürün piştikten sonra şeklini korumuştur (Lipton vd., 2010). İtalyan makarna şirketi “Barilla” tarafından klasik makarna tarifinde yer alan durum buğday irmiği ve su kullanılarak 3D yazıcılar ile makarna üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen makarnada durum buğday irmiği ve su dışında herhangi bir katkı maddesi kullanılmamıştır (Van der Linden, 2015). Yumuşak materyal ekstrüzyonunun üç boyutlu yiyecek üretiminde kullanımına bir diğer örnek olarak “Natural Machines” isimli bir şirketin geliştirdiği “Foodini” yazıcısı ile

gerçekleştirilen işlemler verilebilir. Bu yazıcı ile pizza veya kurabiye hamuru kullanılarak dekorasyon amaçlı uygulamalar yapılmaktadır (Chang vd., 2014).

Eriterek ekstrüzyon

Eriterek ekstrüzyon ile baskı işlemi sırasında, erimiş yarı katı materyal hareketli bir yazıcı kafasından ekstrüde edilir ve ekstrüzyondan hemen sonra katılarak önceki katmanlara bağlanır (Liu ve Zhang, 2019). Eritme temelli 3D baskı sırasında sıcaklık kontrolünün, özellikle yağ veya şeker açısından zengin ürünlerde iyi ayarlanması gerekmektedir (Mantihal vd., 2017; Godoi vd., 2019). Nozul çapı, nozul yüksekliği, ekstrüzyon hızı ve nozul hareket hızı gibi parametreler, eriterek baskı işleminde elde edilen basılı yapıların kalitesi için kritik öneme sahiptir (Liu ve Zhang, 2019).

Eriterek ekstrüzyon temelindeki baskı, daha çok özelleştirilmiş üç boyutlu çikolata ürünleri oluşturmak için yaygın olarak uygulanmaktadır (Hao vd., 2010; Mantihal vd., 2017). Çikolatanın içeriğinde ana malzeme olarak bulunan kakao yağının sergilediği erime ve katılma davranışı sayesinde çikolata ile kendi kendini destekleyen katmanlar oluşturulmaktadır (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016). Eriterek ekstrüzyon tekniği ile üç boyutlu yiyecek üretimi ilk olarak “Fab@Home” yazıcısı ile uygulanmıştır (Schaal, 2007). Sonraki yıllarda geliştirilen çeşitli yazıcılar ile 3D yazıcılar ile yiyecek baskısında çikolata kullanımı yaygınlaşmıştır. Geliştirilen bu yazıcılara ChocEdge, Foodini ve CocoJet örnek gösterilebilir (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016).

Hidrojel oluşturarak (jelleştirerek) ekstrüzyon

3D yazıcılarda hidrojel oluşturarak ekstrüzyon tekniği hidrokolloid olarak bilinen kıvam artırıcı maddeler ile sağlanmaktadır. Kullanılan kıvam artırıcının, ekstrüzyon sırasında ihtiyaç duyulan akışkanlığı sağlayan, ekstrüzyon sonrasında kendi kendini destekleyen ve yapısını koruyan bir karakteristik göstermesi gerekmektedir. Yiyeceklerin 3D yazıcılar ile üretiminde aljinat⁸ sıklıkla kullanılmaktadır (Godoi,

⁸ **Aljinat:** Yiyeceklerde jelleştirme sağlamak için kullanılan bir katkı maddesi.

Prakash ve Bhandari, 2016). Ayrıca xanthan gum ve jelatin gibi hidrokolloidler de bu teknik kapsamında kullanılmaktadır (Cohen vd., 2009).

Jelatin, soğuduktan sonra jelleşmenin sağlandığı ve 3D yazıcılar ile kullanılan yaygın bir kıvam artırıcı malzemedir. Jel oluşturma tekniğinde baskı hızı ve sıcaklığını ayarlamak için materyalin donma süresi ve jelleşme sıcaklığı belirleyici faktörlerdir. Yüksek yoğunluktaki jelatin, karakteristik olarak daha kısa jelleşme süresi ile daha yüksek erime ve jelleşme noktaları sağlamaktadır (Godoi vd., 2019). Bu özellik, gıda ürünlerinin yazdırılabilirliğini artırmak için kullanılabilir (Lipton vd., 2010). Jelatinin yanı sıra xanthan gum, transglutaminaz, pektin gibi katkı maddeleri 3D baskılı yiyeceklerde jelleştirme işlemi için kullanılmaktadır (Cohen vd., 2009; Schutyser vd., 2018).

b. Mürekkep Püskürtmeli Yazdırma

Mürekkep püskürtmeli baskı, bilgisayar destekli tasarım sistemleri tarafından yönlendirilen bir zemin üzerine belirli bir sistemle sıvı damlacıklarının bırakılması yoluyla iki ve üç boyutlu modellerin oluşumu şeklinde ifade edilmektedir. Mürekkep püskürtmeli yazıcılar genellikle düşük viskoziteli malzemeleri işlemektedir. Dolayısıyla karmaşık gıdaların üretimi mümkün değildir. Bu teknoloji daha çok gıdaların son dekorasyonlarında ve dolgularında tercih edilmektedir (Godoi vd., 2019).

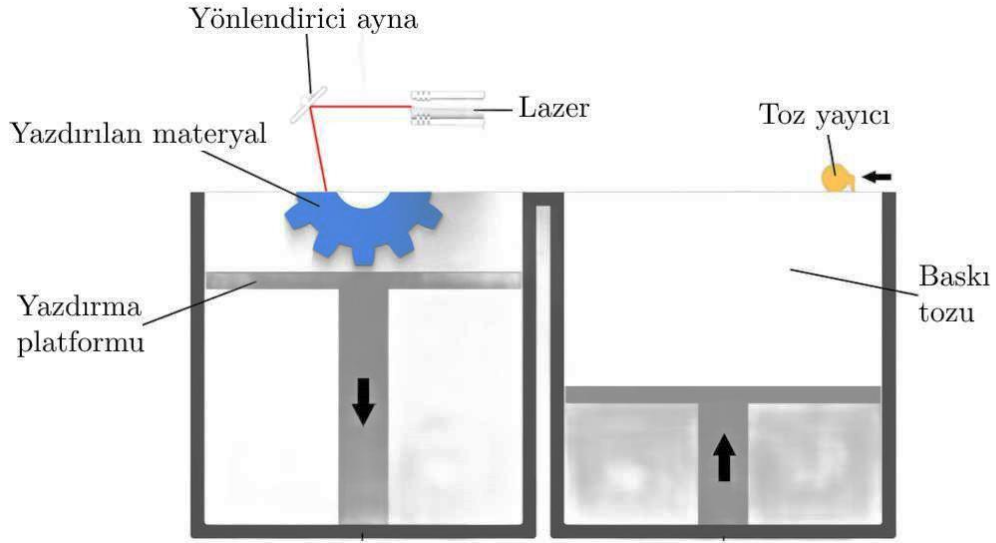
Mürekkep püskürtmeli yazdırma işlemi bir sıvının kartuş tarafından damlacıklar haline getirilip püskürtülmesi esasına dayanmaktadır. Püskürtülen damlacıklar birleşerek bir yapı oluşturmaktadır (Kruth vd., 2007). Karmaşık yapıda olan yiyecek maddeleri bu yöntem üretilmeye uygun değildir. Daha çok ince yapıdaki yiyecekler bu yöntem ile üretilebilir. Özellikle pastacılıkta hazır durumdaki çeşitli ürünlerin dekoratif olarak kaplanması gibi uygulamalar bu teknik kapsamında yapılmaktadır. Bu yöntem klasik kağıt yazıcılarının çalışma prensibiyle benzerlik göstermektedir. Yazdırılacak malzeme, bir başlık aracılığıyla yazdırma platformuna çok küçük damlacıklar halinde püskürtülerek işlenir. Bu yöntem, önceden hazırlanmış ürünlerin hızlı bir şekilde tamamlanmasını sağlayan istenen geometrik şekle göre aralıklarla veya sürekli

dozajlama yapabilme özelliği ile dikkat çeker. Örneğin, pizza tabanına domates sosu eklenmesi veya hareketli bant üzerinde pişirilen kurabiyelerin üzerine çikolata sosu eklenmesi gibi işlemler, “FoodJet” adlı yazıcı kullanılarak kolaylıkla gerçekleştirilebilir (FoodJet, 2015; Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016; Aydın, Kılıç ve Tekin, 2019).

1.2.1.2. Toz Temelli Üç Boyutlu Yazdırma Teknikleri

a. Toz Bağlama-Biriktirme Tekniği

Toz bağlama-biriktirme tekniğinde temel olarak, üretimde kullanılacak tozlar yazdırma alanına yayılarak bir bağlama yöntemi ile katılaştırılır. Üzerine yeni bir toz tabakası yayılarak işlem devam ettirilir. Tozların bağlanmasında üç teknik kullanılmaktadır; bunlar seçici lazer sinterleme, sıcak hava sinterleme ve sıvı bağlama tekniğidir. Sinterleme, parçacıkların bağlanmasını ve yoğunlaşmasını sağlamak için kullanılan bir ısıtma işlemidir (German, 2016). Bu işlem, parçacıkların birbirine bağlanarak daha büyük bir yapı oluşturmasını sağlar. Nanometre boyutundan mikrometre boyutuna kadar olan partiküllerde sinterleme işlemi yapılabilir. Bu teknikte harici bir basınca ihtiyaç duyulmaz; sadece sıcaklık uygulaması yeterlidir (Lu, 2012). Lazer sinterleme ile 3D baskı işlemine yönelik görsel Şekil 1.4’te yer almaktadır.



Şekil 1.4. Lazer Sinterleme ile 3D Baskı

Kaynak: The 3D Printing Specialist, 2023

Seçici lazer sinterlemede üretim alanına gerekli toz yayılır. Sonrasında ısı sağlayan lazer spesifik noktalara uygulanır ve arta kalan materyal uzaklaştırılır. Lazer uygulanması ile materyal ısınır ve sonrasında katılaşır. Üretim alanı alçaltılır, bir katman toz daha yayılır ve spesifik alanlara lazer uygulanır. Bu işlem üç boyutlu model tamamlanana kadar devam ettirilir (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016).

Sıcak hava ile sinterleme tekniği, lazer sinterleme ile benzer olup lazer yerine sıcak hava kullanılmaktadır. Bu teknikte, ilk olarak toz tabakası yayıldıktan sonra toz parçacıklarını kaynaştırmak için bir ısı kaynağı hareket etmektedir. Bu kaynak, X ve Y eksenleri boyunca ilerlerken birbirine bağlanan katı bir katman oluşturur. Ardından ikinci bir başlık, yeni bir toz katmanını yüzeye yayar ve sonra tekrar yüzeydeki ham madde ısıtılarak şekil verilir. Her katman oluşturulduktan sonra, platform Z ekseninde aşağıya doğru hareket eder ve üç boyutlu şeklin korunmasını sağlar. Yazıcı başlığı X ve Y eksenlerinde hareket ederken, yazdırma platformu da Z ekseninde hareket eder. Toz bağlama-biriktirme tekniği çoğunlukla şeker içeriği yüksek ürünlerde uygulanmaktadır (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016).

Sıvı ile bağlama tekniğinde üretim platformuna yayılmış toz, bağlayıcı nitelik gösteren bir sıvının spesifik noktalara uygulanması ile katılaştırılır. Şeker ve nişasta gibi toz

formdaki gıda ham maddelerinin yayıldığı bir yazdırma platformu üzerine, birden fazla yazıcı başlığı kullanılan sistemler aracılığıyla X ve Y eksenleri boyunca sıvı uygulanarak şekiller oluşturulmaktadır. Ardından ikinci katmana geçilir, katmanlar oluşturuldukça yazdırma platformu Z ekseninde aşağıya doğru hareket eder. “3D Systems” firması tarafından gerçekleştirilen “Sugar Lab” projesinde, bu prensip kullanılarak şeker üretimi yapılmıştır. Bu tekniklerde üç boyutlu modelin bilgisayar tarafından oluşturulan iki boyutlu kesitleri adım adım oluşturularak model tamamlanmaktadır (Wegrzyn, Golding ve Archer, 2012; Diaz vd., 2014).

1.2.1.3. Hücre Kültürleme Temelli (Biyolojik) Yazdırma

Hücre kültürleme temelli teknikte biyolojik materyallerin ve canlı hücrelerin katman katman biriktirilmesi ile üretim işlemi gerçekleştirilmektedir. Canlı hücrelerden oluşan materyal üç boyutlu model oluşturacak şekilde modellenmekte ve sonrasında nihai ürünün ortaya çıkması için olgunlaştırılmaktadır. Ayrıca bu teknikte herhangi bir hayvansal ürün kullanılmadan, hayvansal ürün benzeri ürünlerin üretimi mümkün hale gelmektedir. Bu yönüyle özellikle vejetaryen beslenme için gelecek vadetmektedir (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016).

1.2.2. Üç Boyutlu Baskılı Yiyeceklerin Önemi

3D baskı, gıda endüstrisinin dijital çağa uyum sağlamasında önemli bir rol oynayan temel ve devrim niteliğinde bir uygulamadır. Bu teknolojinin kullanımı hızlı, otomatikleştirilmiş ve tekrarlanabilir süreçler, tasarım özgürlüğü ve her bölge veya kişi için özelleştirilebilir pişirme işlemlerinin büyük ve kolay değişkenliğine olanak tanımaktadır. Robotik katman tabanlı gıda baskı sistemlerinin kullanımı, gıdanın tarifinin sayısallaştırılması ve saklanması sayesinde, kullanıcı hatası olmaksızın birçok kez tekrarlanabilir ve yüksek kaliteli yemekler hazırlanmasına izin vermektedir. Ek olarak, yemeklerin şekli ve dekorasyonu müşteri veya duruma göre kişiselleştirilebilir hale gelmektedir (Aldanmaz ve Sever, 2020).

3D baskılı yiyeceklerin başlıca potansiyel avantaj ve dezavantajları Tablo 1.1’de yer almaktadır.

Tablo 1.1. 3D Baskılı Yiyeceklerin Potansiyel Avantaj ve Dezavantajları

Avantajları	Dezavantajları
İşçilik maliyeti düşüktür, yazdırma sırasında genellikle kullanıcı müdahalesi gerekmez.	Yeni bir teknoloji olmasından yeterli güven oluşmamıştır.
Tüketicilerde merak tatmini sağlar.	Tüm yiyecekler stabil bir şekilde yazdırılamayabilir.
Tüketici tarafından istenen şekil üretilebilir.	Yazdırma süresi uzundur.
Seri üretimde nitelikli işgücüne ihtiyaç duyulmaz.	Enerji verimliliği şimdilik düşüktür.
Ürünler aynı kalitede tekrar tekrar üretilebilir.	Modellenen yiyeceklerin telif hakları ile ilgili kaygılar olabilir.
Alışılmışın dışında, yeni ve değerli yiyecekler üretilebilir.	Yazıcı ve materyal maliyetleri şimdilik yüksektir.
Özel yiyecekler tasarlanabilir.	Üç boyutlu yiyecek modeli oluşturmak için eğitim gerekmektedir.

Kaynak: Lee, 2021

3D gıda yazıcıları bilgisayar destekli bir teknoloji olduğundan, işçilik maliyetlerini önemli ölçüde azaltmaktadır. Ayrıca, tüketicilerin özelleştirilmiş gıda üretimine olan talebine yanıt vererek istenen özelliklere göre üretim yapabilmektedir. Bu teknolojinin gelişmesi ile sağlıklı gıdaların seri üretimi mümkün hale gelebilir ve gelecekte teknolojik ve sosyolojik ilerlemelere bağlı olarak daha da gelişebilir (Lipson ve Kurman, 2013; Singh ve Raghav, 2018). 3D yazıcılar ile yiyecek üretilirken, yazdırma işleminin başlangıcından bitişine kadar herhangi bir kullanıcı işlemi ihtiyaç duyulmamakta, yalnızca üretim başlangıcında yazıcıya yiyecek kartuşunun yerleştirilmesi ve yazdırma ayarlarının yapılması gibi işlemler gerekmektedir. Bu yönü ile sarf edilen emek azalmakta, zaman tasarrufu sağlanabilmektedir. 3D baskılı yiyecekler ile kişiselleştirilmiş ürünlerin üretimi mümkün hale gelmektedir. Ayrıca üretimde herhangi bir atık meydana gelmemekte, kayıp yaşanmamaktadır. Bu yönü ile atıkları minimize ederek çevreye katkı sağlama potansiyeli bulunmakta; sürdürülebilirlik sağlanabilmektedir. Yiyecek üretiminde kullanılan 3D yazıcıların yiyecek kartuşları uzun süre depolanabilmekte, taşınması kolay olmaktadır. Bu açıdan bakıldığında geleneksel anlamda taşınması zor ve kısa ömürlü yiyeceklerin depolama

sürelerinin uzatılması ve taşıma sırasında oluşabilecek kayıpların (soğuk zincirin kırılması gibi) azaltılması söz konusu olabilmektedir (Baiano, 2022).

3D yazıcılar ile yiyecek üretiminde, üretim aşamasının geliştirilmesinin yanı sıra üretim öncesinde yiyecek ile ilgili yeni tasarımlar oluşturulması ve yiyeceğin besin değerinin, tadının, aromasının ve dokusunun geliştirilmesi de amaçlanmaktadır. Bu kapsamda temel besin öğelerinden protein, karbonhidrat ve yağ dengesi kişinin ihtiyaçları doğrultusunda özel olarak değiştirilebilmektedir. Ayrıca üretilecek üründe, el ile yapılması mümkün olmayan kendine has tasarımlar geliştirilerek uygulanabilmektedir (Yang, Zang ve Bhandari, 2017). Gıda endüstrisinde kullanılan 3D yazıcılar, sadece gıda üretimini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda yapısal özelliklerin eklenmesi ve besin içeriğinin artırılması gibi yeni olanaklar da sunmaktadır. Yazdırılan besinlerde tat, besin değeri ve dokular tamamen kontrol edilebilmektedir (Aldanmaz ve Sever, 2020).

Gastronomi alanında 3D yazıcı teknolojileri, özellikle gastronominin sanat yanını ortaya koymak adına kullanılmaktadır. Yiyecekleri 3D olarak baskılayan bu teknoloji ile sınırsız tasarım imkânı yaratılabildiği gibi, yiyeceklerin misafirlere özel kişiselleştirilebilmesiyle yeme içme deneyimi de zenginleştirilmektedir. 3D yazıcılar ile üretilen yiyeceklerin sunulduğu ilk restoran 2016 yılında “Food Ink” adıyla Londra’da açılmıştır. Bu restoranda 3D yazıcı ile üretilmiş 9 adet yemek sunulmakta olup ayrıca sunumda kullanılan çatal, bıçak gibi ürünler de 3D yazıcılar ile üretilmiştir. İlerleyen yıllarda Barselona’da bulunan, Michelin yıldızlı “La Enoteca” restoranı ve Hollanda’da yer alan “Wolvega” restoranı da menülerinde 3D yazıcı ile üretilmiş ürünlere yer vermeye başlamıştır (Lee vd., 2021). Dünyanın ilk 3D yazıcı sistemini kullanan İngiltere merkezli Food Ink, seçilen yemeklerin yanında masa, sandalye ve çatal bıçak gibi tüm ürünleri 3D yazıcılar ile hazırlayıp servis etmekte ve duvarlardaki projeksiyonlar ve yapay zekâ ile üretilmiş müzikler ile misafirlerine farklı bir ortamda yeme-içme deneyimi sunmaktadır. Misafirlerine vaat ettikleri söz konusu deneyimi; “kaliteli yemeklerin sanat, felsefe ve yarının teknolojileri ile buluştuğu eşsiz bir gurme deneyimi” şeklinde ifade etmektedir (Food Ink, 2021).

Farklı üretim tekniklerinin kullanıldığı 3D yazıcılarda, kişiye özgü, sağlıklı ve lif, protein ve nişasta açısından zengin yeniden yapılandırılmış ürünler elde etmek ve istenen ürün reçetesine göre baskılar yapmak mümkündür. Nitekim 3D yazıcılar ile yiyecek üretiminin yeni bir teknoloji olduğu ve yiyecek endüstrisinde yeterli güvenin sağlanamamasından dolayı yeni teknolojilerin tüketiciler tarafından reddedilme ihtimali olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (Grunert vd., 1997; Brunner, Delley ve Denkel, 2018). 3D yazıcıların gıda üretiminde kullanımını sınırlayan faktörler arasında, insanların gıda güvenliği kaygıları ve lazer kullanımına yönelik olumsuz bakış açısı yer almaktadır (Liu ve Zhang, 2019).

1.2.3. Yiyeceklerin Üç Boyutlu Yazıcılar ile Üretime Uygunluğu

Temelde 3D yazıcılar, sıkılabılır veya toz haline getirilmiş plastik, metal, seramik veya çeşitli yiyecekler ile üretim yapabilmektedir. Ayrıca canlı hücreler ile üretim sözü konusudur (Tran, 2016). 3D yazıcıların gıda sektöründe kullanımı, karmaşık geometriler ve detaylı dokuların elde edilebilmesini sağlayarak büyük bir avantaj sağlamaktadır. Bu teknolojinin gıda endüstrisindeki önemi göz önüne alındığında, 3D baskı teknikleri gıda materyalleri tasarlamak için araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar, 3D baskı tekniklerinin uygulanmasında gerekli olan gıdanın davranışlarını gözlemlemek için gerekli analizlerin yapılmasını içermektedir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar, 3D gıda baskısının üç ana faktörüne dayandığını ortaya koymaktadır: Basılabilirlik, uygulanabilirlik ve son işlem. Basılabilirlik, malzeme özelliklerinin 3D yazıcı tarafından nasıl işleme tabi tutulması gerektiği ve işlem sonrası yapısında ne tür değişiklikler göstereceği ile ilgilidir. Uygulanabilirlik, 3D yazıcıların yapı kompleksleri ve dokuları oluşturma yetenekleri açısından cazip teknolojiler olduğunu belirtmektedir. Son işlem ise, 3D gıda bileşimlerinin pişirme gibi işlem sonrasına karşı dirençli olması gerektiğini vurgulamaktadır. Malzemelerin doğru bir şekilde seçilmesi, uygun fiziksel, kimyasal, reolojik ve mekanik özelliklere sahip olması 3D baskı işlemi için son derece önemlidir (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016).

3D yazıcılar ile yiyecek üretebilmek için öncelikle üretilecek yiyecek maddesinin sıvı veya toz duruma getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca ürünün biriktirme işlemi sırasında

ve sonrasında yapısını koruması beklenmektedir. Sıvılaştırma genellikle ısı ile yapılmakta; sıvı formdan katı forma geçiş için ise materyali soğutmanın yanı sıra jelatin gibi çeşitli kıvam artırıcı maddeler de kullanılabilir. Öte yandan her bir yiyecek besin öğeleri açısından fark gösterdiğinden sıvılaştırma ve katılaştırma işlemlerinin ürüne özgü olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016).

Gıdaların 3D baskısında kullanılan hammaddeler farklı özelliklere sahiptir. Bazı malzemeler, pasta sosu, peynir, çikolata, humus gibi jel formunda olabilir ve 3D baskı işleminden sonra bile yapılarını ve şekillerini kolaylıkla koruyabilir. Bu tür baskı malzemeleriyle elde edilen ürünlerde baskı sonrasında ekstra bir işleme gerek yoktur. Ancak, et, pirinç, meyve ve sebzeler gibi insanlar tarafından yaygın olarak tüketilen bazı gıdalar doğrudan yazdırılmaz. Bu gıdaların yazdırılabilmesi için önceden işlem gereklidir. Meyve/sebzeler öğütülür, pirinç haşlanır veya öğütülür, et püre haline getirilir. Ayrıca, jelatin, karragenan, nişasta gibi hidrokolloidlerin formülasyona eklenmesiyle, doğrudan yazdırılamayan gıdalar yazdırılabilecek hale getirilir. Xanthan gam, jelatin, gam arabik, karragenan gibi hidrokolloidlerin ilavesi yapılarak ürün yapısı desteklenir ve şeklin deformasyonu önlenir. Çeşitli enzimlerin ilavesi de yapının korunmasına yardımcı olabilir (Southerland vd., 2011; Ke Sun vd., 2013; Sun vd., 2015; Bulut, 2019). Yang vd., (2015) hindi, kereviz ve deniz tarağı temelli üç farklı karışıma transglutaminaz enzimi ekleyerek 3D yazıcıda yazdırılan ürünlerde, enzim kullanımının yapının korunmasını sağladığını belirtmektedir. Mevcut uygulamalara bakıldığında makarna, çikolata, peynir, şekerleme, kurabiye, et gibi ürünlerin 3D yazıcılar ile üretimi yapılmaktadır (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016). Ayrıca 3D yazıcılar ile üretilen yiyeceklerde besin değeri, tat ve aroma gibi özellikler değiştirilebilmektedir (Tran, 2016). 3D baskılı yiyecek üretimi için kullanılan başlıca katkı malzemeleri aşağıdaki gibidir:

- **Agar Agar:** Jel oluşturmak amacıyla ısı uygulandığında erir (Gholamipour-Shirazi, Norton ve Mills, 2019).
- **Jelatin:** Jel oluşturmak amacıyla su içerisinde çözülür (Liu vd., 2019).
- **Buğday Unu:** Nişastaya kıyasla viskozite özelliği daha yüksektir (Yang vd., 2018).

- **Nişasta:** Yapısal stabilite kazandırır, ürün pişirildiğinde gevrek bir yapı sağlar (Theagarajan, Moses ve Anandharamakrishnan, 2020).
- **Maltitol ve Ksilitol:** Kaloriyi düşürmek ve tatlandırmak amacıyla şeker yerine kullanılır (Xiao, 2019).
- **Izomaltoz:** Ürünlerin toz haline getirilmesini sağlar (Teng, Zhang ve Bhandri, 2019).
- **Bitkisel Protein:** Vegan ürünlerin üretiminde besin değeri yüksek bir alternatif olarak kullanılır (Feng, Zhang ve Bhandari, 2019; Vakevainen, 2020).
- **Yumurta Proteini:** Üründe emülsiyon form oluşturur, ürünün yapısal özelliklerini geliştirir (Liu vd., 2020).
- **Bitkisel Yağlar:** Yazdırma hamurunun yumuşak ve homojen yapı kazanmasına katkı sağlar (Rakotonirainy ve Padua, 2001).
- **Xanthan Gam/Gam Arabik/Kappa Karagenan:** Yapışkan bir yapı kazandırır, üründe stabilite sağlar (Pant vd., 2021).
- **Transglutaminaz:** Protein içeriği yüksek küçük parçalı besinlerin birbirine bağlanarak tek bir yapı oluşturmasını sağlar (Lipton vd., 2010).
- **Carnauba Wax:** Ürünlere parlaklık kazandırmak amacıyla kullanılır (Puttalingamma, 2014).

3D baskı işlemi için gerekli olan uygun gıda baskı materyalleri seçildikten ve formülasyonları hazırlandıktan sonra, gıda kartuşları yazıcıya yerleştirilir ve baskı işlemi başlar. Baskı işleminin başarılı olması için gıdanın reolojik ve tekstürel özellikleri, baskı işleminin sonra şeklinin bozulmaması ve baskı malzemesi ile yazıcının uyumu gibi faktörler önemlidir. Bunun yanı sıra, yazdırılacak ürünün tasarımı, ekstrüzyon genişliği, katman yüksekliği, yazdırma başlığının hızı, nozul çapı, yazdırma yüksekliği gibi unsurlar da 3D gıda baskı kalitesini etkileyen unsurlardır. Optimum sonuçlar elde etmek için araştırmacıların gıdaların özellikleri, hammaddelerin bileşimi ve 3D yazıcıların yazılım ve donanım özelliklerini bilmeleri gerekmektedir (Dankar vd., 2018; Bulut, 2019). 3D baskısı yapılan başlıca yiyecekler şu şekilde sıralanabilir:

- Hindi eti (Lipton vd., 2010)
- Deniz tarağı (Lipton vd., 2010)

- Un kurdu eklenmiş kahvaltılık gevrek (Severini vd., 2018)
- Surimi (Wang vd., 2017)
- Çikolata (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016)
- Peynir (Le Tohic vd., 2018)
- Limon jölesi (Yang vd., 2018)
- Patates püresi (Liu, Zhang ve Yang, 2018)
- Çeşitli hamurlar (Yang vd., 2018)
- Kurabiyeler (Lipton vd., 2010)

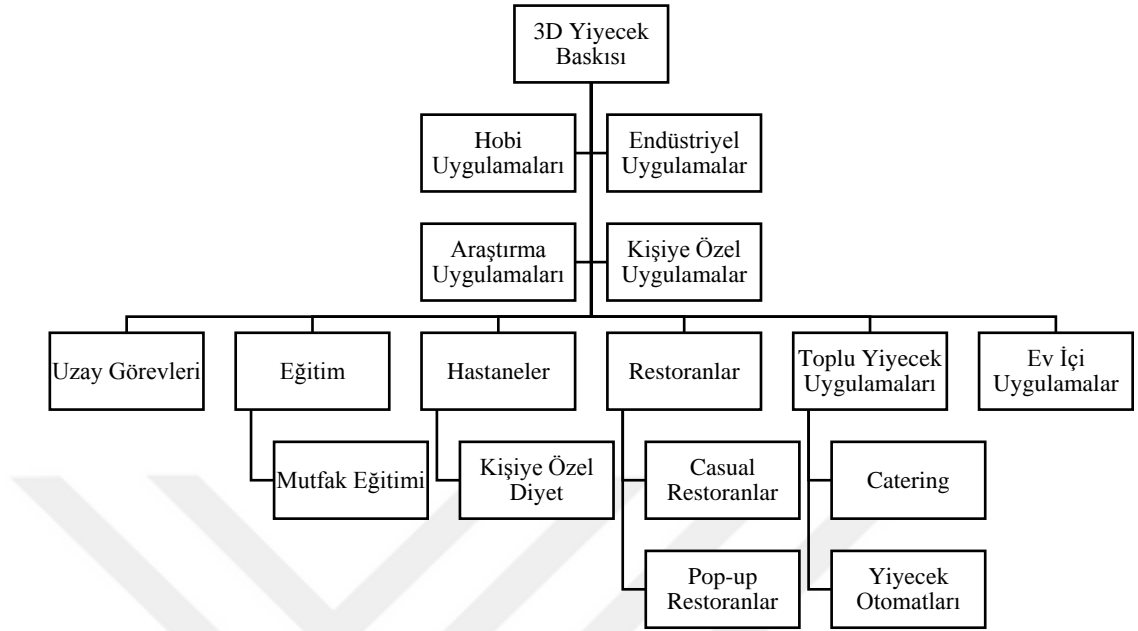
Gıda maddeleri biriktirme işleminin gerçekleşebilmesi için akışkan olmalıdır, bu akışkanlık genellikle eritme ile sağlanmaktadır. Akan madde, birikimi sırasında veya sonrasında yapısını desteklemelidir. Protein, yağ, karbonhidrat gibi bileşenlerin oranları gıdanın yazdırılması sırasındaki özelliklerini etkilemektedir (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016).

Proteinler, sıvı bazlı 3D yazıcılar için ideal bir malzeme olup genellikle hidrojel oluşturarak kullanılmaktadır. Gıda proteinlerinin jelatin ve alginat gibi materyallerle birleştirilmesi yoluyla yeni dokular oluşturulabilir. Örneğin, jelatin 3D yazdırma materyali olarak kullanılabilir uygun bir malzemedir. Protein bazlı ürünlerde sıcaklık, basınç, asit veya baz uygulamaları farklı dokular tasarlamak için 3D yazıcı teknolojisi ile birlikte kullanılmaktadır. Yağ bileşimi, biriktirilen katların erime noktalarını düzenleyerek, işlemde önce ve sonra kendi kendine destek özelliklerini belirler. Isı uygulaması gerektiren ekstrüzyona dayalı yazıcılarda, ürün eritilir ve ardından soğutulmuş katılaştırılır. 3D yazıcı teknolojileri, özel olarak geliştirilen et ürünleri için, yağ içeriğinin ayarlanmasını sağlayarak yüksek kaliteli ürünlerin elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Geleneksel hamur tabanlı tariflerde, yağın sıvılaşmasını önlemek için yağ asitleri kullanılır. Özellikle çikolata üretiminde, kakao yağının özellikleri son ürün üzerinde (kendi kendini destekleyen tabakaların oluşumu ve parlaklık gibi) önemli bir etkiye sahiptir. 3D yazıcıda üretilen ürünün karbonhidrat içeriği, özellikle çikolata üretiminde, eritme ve ekstrüzyonu sırasında şekerin kristalleşme özelliği oldukça önemlidir. Kristalleşme özelliği ile, çikolatanın viskozitesinin ayarlanması için daha az yağ kullanımı mümkün hale gelir (Godoi, Prakash ve Bhandari, 2016).

1.2.4. Üç Boyutlu Yiyecek Baskısı Uygulamaları

3D baskılı yiyeceklerin geçmişine bakıldığında, 2001 yılında “Nanotek” firmasının, bir pasta tasarlayarak ve 3D yazıcı kullanarak bu alanda ilk patenti aldığı görülmektedir. Sonrasında 2006 yılında Cornell Üniversitesinde geliştirilen “Fab@home” isimli 3D yazıcı yiyecek maddelerinin 3D yazıcı teknolojisi ile üretimine olanak tanımıştır. Ancak bu yazıcı yalnızca sıvı formdaki yiyecek maddelerinin üretimine imkân vermiştir (Malone ve Lipson, 2007). Nitekim 2009 yılında “Electrolux Design Lab” yarışmasında, “Moleculaire” adlı bir gıda tasarımı, 3D yazıcılar ile birden fazla malzeme kullanılarak üretilmiştir. Bu özel tasarlanmış katmanlı gıda kartuşları, 2008 yılında Philips tarafından tanıtılmıştır. Ayrıca, NASA tarafından tasarlanmış gıda yazıcıları, uzayda kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Aldanmaz ve Sever, 2020). Sonraki yıllarda geliştirilen çeşitli yazıcılar ile peynir, çikolata, şeker, hamur, kurabiye, kıyma gibi ürünler yazdırma materyali olarak kullanılarak çeşitli ürünler üretilebilir hale gelmiştir (Periard vd., 2007; Lipton vd., 2010; Murphy ve Atala, 2014). Ayrıca alg ve böcekler kullanılarak da yiyecek üretimi gerçekleştirilmiştir (Daniel, 2015). Patates püresi (Liu, Zhang ve Yang, 2018), meyveli atıştırmalıklar (Derossi vd., 2018) ve çikolata (Mantihal vd., 2017) 3D yazıcılar ile üretilen yiyecekler arasında yer almaktadır. Et püresinin, transglutaminaz eklenerek yazdırılması da gerçekleştirilmiştir (Lipton vd., 2010). Bu teknolojinin bir üst noktası olarak çeşitli biyolojik materyaller, hücreler ve kültürler kullanılarak “bioprinting” adı altında 3D yazıcılar ile yapay et üretilebilmektedir (Murphy ve Atala, 2014).

Doğası gereği yazdırılamayan et, pirinç, meyve ve sebzeler gibi ürünler de bulunmaktadır. Aleph Farms şirketi, hayvan hücreleri kullanarak dünyanın ilk 3D biyo baskı teknolojisiyle pirzola üretmiştir. Pirzolanın tadı, inek bifteğinden alınan dokularla laboratuvar ortamında hayvan hücrelerine dönüştürülerek oluşturulmuştur. Firma, ürettikleri etlerin, aslına benzer bir kas yapısına ve yağ oranına sahip olduğunu ve normal etler kadar yumuşak ve lezzetli olduklarını ifade etmektedir (Aldanmaz ve Sever, 2017; Akbaba ve Akbulut, 2021). 3D yiyecek baskısının başlıca kullanım alanları Şekil 1.5’te verilmiştir.



Şekil 1.5. 3D Baskılı Yiyeceklerin Kullanım Alanları

Kaynak: Rubio ve Hurdato, 2019

Şekil 1.5 incelendiğinde 3D baskılı yiyecek teknolojisinin birçok alanda kullanılabilecek potansiyeli bulunmaktadır: Hobi olarak ve eğlence amaçlı, endüstriyel olarak yeni ürün geliştirmede, kişiyeye özel kişiselleştirilmiş yiyecek üretiminde, araştırma amaçlı özellikle mutfak eğitimi kapsamında, hastanelerde özel diyet ihtiyacı olan hastalar için, evlerde bir mutfak ekipmanı olarak kullanımı mümkündür. Örneğin İtalyan makarna üreticisi “Barilla” 3D baskılı makarna yazıcısı geliştirmektedir. Ayrıca NASA, 2003 yılından bu yana astronotların yiyecek ihtiyaçlarını karşılamada alternatif oluşturmak adına 3D baskılı yiyecekler üzerinde çalışmaktadır (Rubio ve Hurdato, 2019). 3D yiyecek ve yiyecek yazıcısı üreten başlıca şirketler Tablo 1.2’de verilmiştir.

Tablo 1.2. Yiyecek Yazıcıları ve 3D Baskılı Yiyecekler

Şirket ve Yazıcı	Çıkış Yılı	Yiyecek Materyali
CandyFab, CandyFab-4000	2006	Şeker
Fouche Chocolates, Fouche Chocolate Printer	2014	Çikolata
Natural Machine, Foodini	2014	Çikolata, Kek
Nourished, Prinrbot	2014	Şeker
3DCloud, QiaoKe	2015	Çikolata
3D Systems, ChefJet	2015	Çikolata, Şeker, Nişasta, Protein
Blue Rhapsody, Barilla 3D Pasta Printer	2015	Makarna
ByFlow, Focus 3D Food Printer	2015	Çikolata
Hershey, CocoJet 3D Printer	2015	Çikolata
Katjets Magic Candy Factory, 3D Gummy Candy Printer	2015	Şekerleme
XYZ Printing, 3D Food Printer	2015	Kurabiye, Kek
BeeHex, Chef 3D*	2016	Pizza
Zmorph, Zmorph VX	2016	Çikolata, Kek
Novameat	2018	Bitkisel Temelli Et
Open Meals, Pixel 3D Food Printer	2018	Sushi
Redefine Meat	2018	Bitkisel Temelli Et
Upprinting Food	2018	Gıda Atıklarından Bisküvi Üretimi
FELIXprinters, FELIX FOOD 3D printer	2020	Çikolata, Püre Gıdalar, Et
Print4Taste, Procusini 5.0	2021	Çikolata, Bisküvi, Peynir, Waffle, Mereng, Ciğer
Mooji Meats	2022	Bitkisel Temelli Et
Print2Taste, Mycusini 2.0	2022	Çikolata
Columbia Üniversitesi	2023	Cheesecake

*NASA tarafından desteklenmiştir.

Kaynak: Lee, 2021; Mycusini, 2022; Procusini, 2022; Redefine Meat, 2022; Novameat, 2022; 3DSourced, 2023; Evarts, 2023

Tablo 1.2'ye göre 2023 yılı itibariyle birçok şirket hem ev hem de profesyonel amaçlı 3D baskılı yiyecek yazıcısı üretmektedir. Bu yazıcıların birçoğu şeker ve çikolata temelli ürünleri yazdırabilse de sushi, pizza, makarna, pastacılık ürünleri, et gibi yiyecekleri üretebilen yazıcılar da bulunmaktadır. Öte yandan 3D baskılı yiyeceklerle ilgili deneysel amaçlı birçok uygulama bulunmaktadır: Hollanda merkezli “Upprinting

Food” firması ekmek kırıntıları, sebze gibi kullanılmayacak gıda artıklarından bisküvi üretimi; Columbia Üniversitesi cheesecake, “BeeHex” firması pizza; “Redefine Meat” firması ise tamamen bitkisel ürünlerden et üretimi üzerinde çalışmaktadır. Ayrıca dikkat çekici olarak Redefine Meat ürettiği etlerin yapısal özelliklerinin (protein ve yağ içeriği, sertliği, yağın ürün içerisinde dağılımı gibi) kişiselleştirilmesine imkân vermektedir.

1.3. Yiyecek Nitelikleri ve Yiyecek Tercihleri

Tüketiciler yeni yiyecek teknolojilerine ve bu teknolojiler ile üretilmiş yiyeceklere genellikle şüphe ile yaklaşmaktadır (Popa ve Popa, 2012). Ancak insanların yiyecek tercihlerinde etkili olan birçok faktör bulunmaktadır (Steptoe, Pollard ve Wardle, 1995). Yiyecek seçimleri yapılırken bireyler birbiriyle çelişen pek çok gereksinim ve beklentiye dikkate almaktadır (Maehle vd., 2015). Dolayısıyla günümüzde tüketiciler, bireysel hedefleri ile uzun vadeli hedefleri arasında oluşan çatışmalardan kaynaklanan karmaşık gıda seçimlerini yönetmek durumundadır (Van Strien ve Koenders, 2012). Buna göre birçok tüketici, temel amacın zamandan ve emekten tasarruf etmek olduğu “kolay tüketim”den, yalnızca nesnel ve somut faydaların değil aynı zamanda öznel, hedonik veya sembolik fayda sağlanan bileşenlerin de yer aldığı ürünlerin tüketimine eğilim göstermektedir. Örneğin insanlar, yaptıkları tercihlerin çevre üzerindeki olası olumsuz sonuçlarının giderek daha fazla farkına varmakta olup, temel yiyecek motivasyonlarından tat ve maliyet unsurlarını da göz ardı etmeden çevre dostu ve daha sağlıklı gıda ürünlerine yönelim göstermektedir (De Pelsmacker, Driesen ve Rayp, 2005). Sonuç olarak yiyecek seçimlerinde etkili olan yiyecek niteliklerinin öneminin anlaşılmasına ve tüketicilerin bunlar arasında nasıl tercih yaptığına dair yaklaşımların araştırılmasına ihtiyaç bulunmaktadır (Chatzidakis, Smith ve Hibbert, 2006).

Yeni teknolojiler ile yiyeceklerin aromasının geliştirilmesi, daha sağlıklı ve doğal hale getirilmesi, kullanım kolaylığının artırılması gibi etkenler tüketicilerin yeni teknolojiler ile üretilmiş yiyecekleri kabul etmelerinde etkili olmaktadır (Delgado-Gutierrez ve Bruhn, 2008; Cox, Evans ve Lease, 2007; Rollin, Kennedy ve Wills, 2011; Siegrist, 2008; Siegrist, Stampfli ve Kastenholz, 2009). Brunner, Delley ve Denkel (2018), tarafından 3D baskılı yiyecekler üzerine yapılan çalışmada; 3D baskılı

yiyeceklere yönelik tutumu etkileyen faktörler arasında “*kullanımdan beklenen eğlence ve sağlık algısının*” olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tüketiciler 3D baskılı yiyeceklerin, geleneksel yiyeceklere göre daha az işlenmiş ürün içerdiğini ve sağlık açısından daha fazla fayda sağladığını düşünmektedir (Manstan ve McSweeney, 2020). Bir diğer deyişle 3D baskılı yiyeceklerin eğlenceli ve sağlıklı olduğu algısı bu yiyeceklere karşı tüketim eğilimini artırmaktadır.

Yiyecek tüketiminde sağlık kaygılarının önemli rolü bulunmaktadır. Ayrıca algılanan sağlık yiyeceklere yönelik tutumu etkilemekte ve davranışsal niyetin oluşmasını sağlamaktadır. Sonuç olarak asıl satın alma davranışında algılanan sağlık etkili olmaktadır (Grankvist ve Biel, 2001; Lockie vd., 2002; Magnusson vd., 2003; Maehle vd., 2015). Ayrıca Steptoe, Pollard ve Wardle (1995), tarafından geliştirilen Yiyecek Seçimi Anketinde sağlık, doğal içerik faktörünün yiyecek seçimini önemli ölçüde etkilediği belirtilmektedir. Artan sağlık kaygıları ve çevreye duyarlılık ile birlikte yiyeceklerde doğal içeriklerin kullanılması satın alma davranışında etkili olabilir. Bununla birlikte, beslenmenin genel sağlığı geliştirici yönleri, toksinlerle ilgili endişelerden ve kozmetik nedenlerle eklenen doğal olmayan “gıda dışı” hammaddelerin tüketiminden farklı olarak algılanmaktadır. Buna göre katkı maddelerinin gıdalara koruyucu olarak sıklıkla dahil edildiği ve bu nedenle bozulmuş gıdaların tüketimini önlemede yararlı özelliklere sahip olabileceği söylenebilir (Steptoe, Pollard ve Wardle, 1995). Öte yandan yiyecek hazırlama süreci insanlara yaratıcı bir aktivite sağlamaktadır (Mosko ve Delach, 2020). Bu yönüyle yaratıcılık yiyecek tercihlerinde etkili olan bir diğer unsur olarak ön plana çıkmaktadır (Brasington, Bucher ve Beckett, 2023). Ayrıca gastronomi alanında 3D baskılı yiyeceklerin, gastronominin sanatsal yönünü ortaya koymak amacıyla kullanıldığı bildirilmektedir (Lee vd., 2021). Nitekim 3D baskılı yiyecek sunan Food Ink restoranı verdikleri hizmeti “*kaliteli yemeklerin sanat, felsefe ve yarının teknolojileri ile buluştuğu eşsiz bir gurme deneyimi*” olarak betimlemektedir (Food Ink, 2021).

Ürünün nitelikleri üzerinden oluşan değer, tüketicilerin satın alma davranışlarının belirlenmesinde etkili olmaktadır (Ha ve Jang, 2010; Choo vd., 2012). Ayrıca Park (2004), tarafından yapılan çalışmada dışarıda yemek yeme kapsamında algılanan

değerin faydacı ve hedonik olarak ikiye ayrıldığı; restoran nitelikleri ile faydacı değer ve hedonik değer arasında ilişki olduğu belirtilmektedir.

1.4. Değer-Tutum-Davranış Modeli

Sosyal psikoloji çalışmalarında, davranışı anlamak için değer-tutum-davranış modeli yaygın olarak kullanılmaktadır (Vaske ve Donnelly, 1999; Honkanen, Verplanken ve Olsen, 2006). Bu model gıda başta olmak üzere tüketime yönelik çeşitli çalışmalarda geniş çapta uygulanmıştır ve etkili olduğu kanıtlanmıştır. Örneğin Kang, Jun ve Arendt (2015), tüketicilerin sağlıklı gıda tercihlerini açıklamak için; Kim, Hall ve Kim (2020), çevre dostu yemek yeme davranışını açıklamak için bu modeli kullanmışlardır. Değer-tutum-davranış modeli, değerler ve tutumlar arasındaki karşılıklı ilişkileri araştırmak ve tüketicilerin 3D baskılı gıda satın alma niyetlerini tahmin etmek için oldukça uygun bir teorik temel olarak ifade edilebilir (Lee vd., 2021).

Homer ve Kahle (1988), tarafından oluşturulan değer-tutum-davranış modeli, bir bireyin bilişsel sürecini açıklamak için soyut bilişlerden (değer) orta düzey bilişlere (tutumlar) ve daha sonra belirli davranışlara doğru hareket eden bir hiyerarşik modeldir. Bu model değerler, tutumlar ve davranışlar arasındaki hiyerarşik karşılıklı ilişkileri ve sonuç olarak değerlerin, tutumların aracılığı ile davranışları etkilediğini savunmaktadır.

Model, değerlerden tutumlara ve davranışa doğru bir nedensellik akışını ortaya koymaktadır. Buna göre değerler ile tutumlar ve tutumlar ile davranış arasında güçlü nedensel etkiler olduğu savunulmaktadır. Model “*değer → tutum → davranış*” şeklinde bir akışı ifade etmektedir. Modelde ayrıca değerlerin davranışları hem doğrudan hem de dolaylı olarak tutumlar aracılığıyla etkileyebileceği belirtilmektedir (Milfont, Duckitt ve Wagner, 2010).

Değer-tutum-davranış modeli, “*etkinin teorik olarak soyut değerlerden orta düzey tutumlara ve belirli davranışa doğru akması*” olarak tanımlanmaktadır (Homer ve Kahle, 1988: 638). Homer ve Kahle (1988), yaptıkları araştırmada, değerlerin tutumlar üzerindeki etkisine ilişkin hipotezlerini destekleyen sonuçlar elde etmişlerdir.

Ancak, değerlerin davranışlar üzerindeki dolaylı etkisi, doğrudan etkiye göre daha güçlüdür. Bu nedenle, tutumların davranışlar üzerindeki etkisinin, hiyerarşinin en üstünde yer aldığı tespit edilmiştir (Aytekin, 2020).

1.4.1. Değer ve Algılanan Değer

Değer-tutum-davranış modelinde yer alan değer boyutu çalışmalarda kişisel değerler (Cai ve Shannon, 2012; Kang, Jun ve Arendt, 2015; Cheung ve To, 2019) ve algılanan değerler (Chiu vd., 2014; Deng vd., 2014; Lee vd., 2021; Ranne, 2021; Ghali-Zinoubi, 2020), olmak üzere iki şekilde işlenmektedir. Mevcut çalışmada algılanan değer ele alınmaktadır.

Kişisel değer, belirli bir davranış biçiminin veya nihai durumun kişisel olarak karşısına tercih edilebilir olduğuna dair kalıcı bir inanç olarak ifade edilmektedir. Bir değer sistemi, bir süreç boyunca tercih edilen davranış biçimleri veya durumlarla ilgili kalıcı bir inanç organizasyonudur (Rokeach, 1973). Değer, “*bireyin tercih ettiği belirli bir eylemi veya nihai durumu gerçekleştirmesini kolaylaştıran istikrarlı bir inanç*” olarak da ifade edilmektedir (Shin vd., 2017: 114). Değerler, insan davranışının güçlü bir açıklayıcısı olup, davranışlar üzerinde etkili olmaktadır (Homer ve Kahle, 1988). Değer, tüketicilerin satın alma kararı verirken kullandığı anahtar bir kavram olarak bireylerin karar verme sürecini yönlendiren temel bir standart ve istenilen bir kriterdir (Han vd., 2019). Değerlerin önemine bağlı olarak, bireyler belirli davranışları sergilemektedir (Beatty vd., 1985).

Bir tüketicinin bakış açısına göre değer, “*vazgeçmek*” zorunda olduklarına (maliyetler veya fedakarlıklar) kıyasla “*aldıkları*”dır (faydalar) (Seegebarth vd., 2016). Tüketicilerin büyük bir kısmı değer odaklı davranış sergilemektedir (Levy, 1999), buna göre işletmelerin avantaj elde etmek için müşterilerin değerlerinin ne olduğunu ve dikkatlerini nereye odaklamaları gerektiğini anlamaları gerekmektedir (Woodruff, 1997, Sweeney ve Soutar, 2001). Algılanan değer, tüketicilerin bir ürüne veya hizmetin faydasına ilişkin alınan ve verilen unsurlar kapsamında genel değerlendirmesi olarak ifade edilmektedir. Bir diğer ifade ile alınan ve karşılığında

verilen bileşenlerin karşılaştırılması algılanan değeri oluşturmaktadır (Zeithaml, 1988: 14).

Değerler, tutum ve davranışların belirleyicisi olarak ifade edilmektedir (Olson ve Zanna, 1994). Algılanan değer insanların davranışlarına yönelik tutumlarını yansıtmaya ve tutumlar üzerinde etkili olmaktadır (Patterson ve Spreng, 1997; Woo ve Kim 2018). Algılanan değer, tüketicilerin satın alma davranışını anlamada anahtar kavramlardan biri olarak kabul edilmekte olup ürün seçimi, belirli mal veya hizmetlerin sunduğu faydalara göre belirlenmektedir (Choo vd., 2012; Ha ve Jang, 2010). Değer insan davranışlarını etkileyen ve davranışları açıklayan güçlü bir unsurdur (Homer ve Kahle, 1988). Algılanan değerler ile tutum arasındaki ilişki birçok araştırmacı tarafından ortaya koyulmuştur (Honkanen, Verplanken ve Olsen, 2006; Sweeney ve Soutar, 2001). Algılanan değerler, tutumlar aracılığıyla davranışları oluşumunu etkilemektedir (Kalof vd., 1999). Bu etki, yiyecek seçimine yönelik algılanan değer ve tutumlar arasında önemli ilişkilere yol açmış olup, yiyeceklerle ilgili araştırmalarda uygulanmıştır (Lea ve Worsley, 2005; Scholderer vd., 2004; Chen, 2007).

Gıda seçiminde algılanan değer etkisi çok boyutlu bir kavram olarak açıklanabilmektedir. Algılanan değer; faydacı değer ve hedonik değer olarak iki boyut altında incelenebilir (Batra ve Ahtola, 1991; Babin, Darden ve Griffin, 1994). Bunlar; ürünün enstrümantalitesini (araçsallığını) ölçen faydacı değer (örneğin ürünün ne kadar yararlı veya faydalı olduğu) ve ürünle ilişkili deneyimsel etkiyi ölçen hedonik değerdir (örneğin ilişkili duyguların ne kadar hoş ve kabul edilebilir olduğu). Buna göre faydacı değer bir ürünün fonksiyonel yönünü; hedonik değer ise eğlence, zevk gibi yönlerini kapsamaktadır. Ürünlerin değerleri birbirinden farklılık göstermekte olup, hedonik anlamda zevk veren bir tüketim faaliyeti aslında fayda anlamında kötü olabilirken, hedonik açıdan hiç zevk vermeyen bir başka ürün aslında fayda anlamında değerli olabilir (Batra ve Ahtola, 1991).

1.4.1.1. Faydacı Değer

Faydacı değer, ürünü satın almayı teşvik eden tüketim ihtiyacının karşılanıp karşılanmadığına bağlıdır. Faydacı değer, bir üründen elde edilen veya elde edilmesi

düşünülen verimi, faydayı ve rasyonelliği ifade etmektedir (Babin, Darden ve Griffin, 1994). Faydacı değerin oluşması için satın alma şart değildir, tüketicilerin bir ürün hakkında bilgi edinmesi ile de oluşabilir (Babin, Darden ve Griffin, 1994). Faydacı değer, ürün ve hizmetlerin verimli bir şekilde elde edilmesi olarak tanımlanmıştır (Jones, Reynolds ve Arnold, 2006). Bu noktada satın alma süreci bir görev olarak ele alınmakta ve bilişsel, hedefe yönelik bir davranış sergilenmektedir (Chen vd., 2020).

1.4.1.2. Hedonik (Hazcı) Değer

Hedonik değer, faydacı değerden farklı olarak daha öznel ve kişiseldir, üründen elde edilecek potansiyel eğlence ve duygusal hazzı ifade etmektedir (Babin, Darden ve Griffin, 1994). Sosyal, bilişsel ve duygusal olarak kazanılan deneyimlerin tamamı, *“tüketicilerin algıladığı hedonik değer”* şeklinde ifade edilebilir. Hedonik değer, belirli bir ürünü satın almadan veya yalnızca satın alma sürecini başlatmadan da elde edilebilir (Kazakeviciute ve Banyte, 2012). Satın alma sürecinin duygusal, yaratıcı ve duygusal deneyiminden elde edilen değerini yansıtan hedonik değer, yalnızca ürünü elde etmeye veya görevleri tamamlamaya değil, aynı zamanda satın alma sırasında oluşan zevke de odaklanmaktadır (Hirschman ve Holbrook, 1982).

Literatürde yer alan çalışmalara göre insanların belirli bir yiyecekte algıladıkları faydacı ve hedonik değer, satın alma niyeti üzerinde etkili olmaktadır (Nasır ve Karakaya, 2013; Lee ve Yun, 2015; Ghali, 2019; Qi ve Ploeger, 2021). Ayrıca literatürde insanların algıladıkları faydacı ve hedonik değer, bir restorana ziyaret etme niyeti üzerinde etkili olduğunu işaret eden çalışmalar da bulunmaktadır (Ryu vd., 2010; Nejati ve Moghaddam, 2013; Başaran ve Büyükyılmaz, 2015; Hanzae ve Rezayeh, 2013; Kertasunjaya, Mediasari ve Manaf, 2020). Bazı çalışmalarda faydacı değer, davranışsal niyet üzerinde hazcı değerden daha büyük etkiye sahip olduğu belirtilirken (Ha ve Yang, 2010), tersi durumun söz konusu olduğu çalışmalar da mevcuttur (Wang, 2017; Nazlan, Zainal ve Zali, 2022). Nitekim faydacı değer (örneğin yiyeceğin fonksiyonel boyutu) ve hazcı değer (örneğin yiyeceğin duygusal özellikleri) yiyeceğin farklı özellikleri ile ilişkilendirilmektedir (Wang ve Yu, 2016).

1.4.2. Tutum

Weigel (1983: 257), tutumu; “*insanları nesneye yönelik belirli şekillerde davranmaya teşvik eden bir nesne ile ilgili ortaya çıkan kalıcı bir inanç seti*” şeklinde tanımlamaktadır. Tutumlar duygu, düşünce ve davranış eğilimlerinin birleşimiyle oluşmaktadır. Bireylerin tutumu, davranışlarını belirleyen önemli faktörlerden birisidir (Ajzen ve Fishbein, 2000). Dolayısıyla bir bireyin davranışları incelenerek tutumlarına yönelik çıkarımlar yapılabilir. Bir diğer ifadeyle, insanlar öncelikle, herhangi bir olay, eşya ya da insan grubu gibi bir nesneye yönelik bazı bilgiler edinir, sonrasında onu duygusal bir tepki olarak geliştirir. Oluşan bu tepkiyi de davranış olarak çevreye yansıtırlar (Aytekin, 2020). Tutum-davranış ilişkisi birçok araştırmacı tarafından ortaya koyulmuştur (Michaelidou ve Hassan, 2007; Hansen, 2008).

Tutum, “*bireyin söz konusu bir nesneye karşı olumlu ya da olumsuz tepki verme konusundaki tutarlı eğilimini*” ifade etmektedir (Kim, Hall ve Kim, 2020: 799). Tutum, bir nesnenin, kavramın ya da davranışın fayda-zarar, iyi-kötü, hoşlanma-hoşlanmama durumuna göre değerlendirilmesi olarak ifade edilebilir (Ajzen ve Fishbein, 2000). Tutum, mal veya hizmetlere yönelik değerlendirici bir yargı olarak tanımlanmaktadır. Tutum, olumlu veya olumsuz değerlendirmeleri ve duygusal duyguları ifade etmekte ve mal veya hizmetlere yönelik eylem eğilimlerine yön vermektedir (Ajzen, 1991). Tutumlar belirli nesnelere ilişkilendirilen bir tür bilişsel değerlendirmedir (Perugini ve Bagozzi, 2001).

Tutumlar, bireylerin çevrelerine uyum sağlamalarına yardımcı olma gibi geniş bir işleve hizmet eder (Ajzen, 2001). Bireylere faydaları en üst düzeye çıkarma ve olumsuzlukları en aza indirme konusunda yardımcı olan tutumlar, faydacı bir işleve hizmet etmektedir (Maio ve Olson, 1995; Petty ve Wegener, 1998). Tutumun değerlere göre daha spesifik olduğu ve bireylerin davranışlarını doğrudan etkilediği öne sürülmüştür (Verma, Chandra ve Kumar, 2019; Kim, Hall ve Kim, 2020). Tutumlar, bireylerin çevrelerini anlamalarına, düzenlemelerine ve anlamlandırmalarına yardımcı olmakta; bireylerin tercihlerine yönelik kararlarına yöne vermektedir (Jansson-Boyd, 2010; Augoustinos vd., 2014). Tutumların gelişimi, öğrenme süreci aracılığıyla zaman içinde geçmiş ve doğrudan deneyimlerden sağlanmaktadır (Lui, 2012). Tutumlar

tutarlı olmalarına rağmen kalıcı değildirler ve bu nedenle yeni bilgilerin toplanmasıyla değişebilirler (Cant, Brink ve Brijball, 2006).

Literatürdeki çalışmalara göre tüketicilerin belirli bir yiyeceğe karşı tutumları yiyeceği satın alma niyetlerini etkilemektedir (Huang ve Hsu, 2009; Lee, 2009, Kim ve Chung, 2011; Yang, Al-Shaaban ve Nguyen, 2014; Shashi, Kottala ve Singh, 2015; Shin ve Hançer, 2016; Choe ve Kim, 2018; Wong, Hsu ve Chen, 2018). Aynı zamanda Fishbein ve Ajzen (1975), tarafından ortaya atılan “*Mantıklı Eylem Teorisi (Theory of Reasoned Action)*” tüketicilerin tutumlarının, satın alma niyetinin belirleyicisi olduğunu savunmaktadır.

1.4.3. Satın Alma Niyeti ve Davranışsal Niyet

Bir kişinin bir eylemi gerçekleştirme veya belirli bir hedefe ulaşma planı, taahhüdü veya kararı olarak tanımlanan niyet (Harland, Staats ve Wilke, 1999), bir kişinin bir davranışı gerçekleştirmeye istekli olma durumudur ve davranışın doğrudan öncülü olarak kabul edilmektedir (Ajzen, 1985). Benzer şekilde satın alma niyeti, tüketicilerin ürünleri satın alma olasılığını ifade etmektedir. Olasılık ne kadar yüksekse, satın alma niyeti o kadar güçlüdür (Lee, Cheng ve Shih, 2017). Satın alma niyeti, tüketicilerin bir ürünü satın alacaklarını düşündüklerini işaret etmektedir (Blackwell, Miniard ve Engel, 2001). Brown (2003)’a göre, belirli bir ürünü satın alma niyeti olan tüketiciler, satın alma niyeti olmayan tüketicilere göre daha yüksek fiili satın alma oranları sergilemektedir. Davranışsal niyet (örneğin satın alma niyeti), temel olarak kişinin davranışta bulunmaya yönelik tutumu tarafından belirlenmektedir (Ajzen, 1991; Chen, 2007) ve bir kişinin bir davranışı gerçekleştirme kararını yansıtır (Chen ve Huang, 2013).

Tüketicilerin algısı ve tutumları ile bağlantılı olan satın alma niyeti, satın alma sürecini tahmin etmede etkili bir araç olarak ifade edilebilir (Ghosh, 1990). Bir tüketicinin bir davranışı gerçekleştirme niyeti, gelecekteki davranışlarının birincil belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (Wang vd., 2019). Tüketiciler ürünü satın almaya karar verdiklerinde, niyetleri tarafından yönlendirilmektedir (Jaafar, Lalp ve Naba, 2012). Karmaşık bir yapıya sahip olan satın alma davranışı, tüketiciler için belirli bir ürünü

düşünürken ve değerlendirirken önemli bir husus olarak ortaya çıkmaktadır (Keller, 2001). Tüketicilerin belirli bir ürün veya hizmeti alma eğilimini ifade eden satın alma niyeti, asıl satın alma davranışını ölçmek amacıyla kullanılmaktadır (Tsiotsou, 2006).

3D baskılı yiyecekleri değer-tutum-davranış modeli kapsamında açıklamaya çalışan Lee vd. (2021), ile Nassar ve Fouad (2022), tüketicilerin 3D baskılı yiyeceklere karşı bakış açılarının değer-tutum-davranış modeli kapsamında açıklanabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

1.5. Çeşitlilik Arayışı Eğilimi

Çeşitlilik arayışı, bir bireyin daha önce denemediği veya bilmediği ürünlerde yenilik aradığı durum ve gelecekteki belirsizliklerle başa çıkma arzusu olarak tanımlanmaktadır (McAlister ve Pessemier, 1982: 315; Kahn, 1995: 140). Bir başka tanıma göre ise, bir kişinin son seferde yapılan bir seçimden vazgeçme eğilimi olarak tanımlanmıştır (Kahn, Kalwani ve Morrison, 1986; Ratner, Kahn ve Kahneman, 1999). Tüketicilerin karar verme sürecinde önemli bir faktör olarak kabul edilen çeşitlilik arayışı, yiyecek seçim davranışını etkileyen önemli bir özelliktir (Kahn, 1995). Çeşitlilik arayışı, insanları tatmin edici yönleriyle dikkat çeker ve bu nedenle kendi başına bir amaç olarak da kabul edilebilir. Değişim, tüketicinin çeşitlilik arama eğilimindeki motivasyonu ortaya çıkaran bir faktördür (Van Trijp ve Steenkamp, 1992).

Bazı tüketiciler, bir üründen tamamen memnun olsalar bile, sadece monotonluğu ortadan kaldırmak için değişiklik eğiliminde bulunmaktadır. Tüketici açısından, bir ürünün tekrar tekrar seçilmesi, alıcı için o ürünün uyarılma potansiyelini azaltmaktadır. Çünkü seçim artık tüketici için yeni veya karmaşık değildir (Berlyne, 1960). Bu durum can sıkıntısı (veya uyarılma eksikliği) algısına yol açmakta ve tüketici ürün seçiminde farklı veya yeni bir şeye geçerek uyarımı artırmaya çalışmaktadır (Menon ve Kahn, 1995). Bu davranış değişiklikleri, tatmin edici bir uyarının oluşmasıyla can sıkıntısını ve uyarılma eksikliğini ortadan kaldırmaktadır (Meixner ve Knoll, 2012). Farklı veya yeni bir ürüne geçişin, satın alma sırasındaki uyarımı arttırdığı belirtilmektedir (Menon ve Kahn, 1995). Bireyin üründen maruz

kaldığı uyarılma düzeyi optimum düzeyin altına düştüğünde, birey farklı bir ürün ve yeni bir uyarılma düzeyi aramaya başlayacaktır. Aynı şekilde, uyarılma optimumdan daha yüksek seviyelere ulaştığında, üründen kaçınma meydana gelecektir. Bu durum tüketicilerin çeşitlilik arama davranışını açıklamak için kullanılmaktadır (Inman, 2001; Jang ve Feng, 2007). Benzer şekilde, yiyecekte çeşitlilik arayışı ile optimum uyarılma düzeyi arasında önemli bir bağlantı bulunmaktadır (Steenkamp ve Baumgartner, 1992; Meixner ve Knoll, 2012).

Gıda tüketimiyle ilgili olarak, tüketicilerin çeşitlilik arama davranışları sıklıkla belirtilmektedir. Yiyecek ve içeceklerde çeşitlilik arayışı, rutin tüketimden farklı gastronomik ürünler tercih etmek için önemli bir motivasyon kaynağıdır. İnsanlar, belirsizlikleri gidermek için daha önce denenmemiş şeyleri tercih ederek çeşitlilik arayışını gerçekleştirirler. Bu psikolojik süreç, gıda seçimi, doyum ve merakı içerir. İnsanlar kendilerini bu şekilde çeşitlilik arayışı içinde bulurlar (Boz ve Yıldırım, 2017). Çeşitlilik arayan tüketiciler, düşük çeşitlilik arayan tüketicilere göre satın aldıkları ürünlerden daha çabuk sıkılabilmektedirler (Van Trijp ve Steenkamp, 1992). Ayrıca çeşitlilik arayışı eğlence, keyif ve zevk açısından insanlarda duygusal tepki yaratarak fayda sağlayan hedonik ürünlerin tüketimi ile sıklıkla ilişkilendirilmektedir (Ratner, Kahn ve Kahneman, 1999; Carroll ve Ahuvia, 2006).

Çeşitlilik arayışı eğiliminin tüketicilerin yiyecek tercihlerinde ve yiyecek deneyimlerinde etkili olduğunu belirten çalışmalar literatürde yer almaktadır (Inman, 2001; Berne, Mugica ve Yagüe, 2001; Quan ve Wang, 2004; Chang, Kivela ve Mak, 2011; Kwun, Hwang ve Kim, 2013; Çanakçı ve Birdir, 2019). Çeşitlilik arayışı davranışına turistik yiyecek deneyimi açısından bakan Mak vd. (2012), yaptıkları çalışmada çeşitlilik arayışının turistlerin yiyecek deneyimleri üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Öte yandan Olsen vd. (2015), şarap tüketicileri üzerine yaptıkları çalışmada, yüksek çeşitlilik arayışına sahip tüketicilerin, düşük çeşitlilik arayışına sahip olanlara göre daha fazla ödeme yaptıkları, daha fazla yerden şarap satın aldıkları ve daha fazla çeşit tercih ettiklerini belirtmektedir. Benzer şekilde Lee, Chua ve Han (2020), çalışmalarında çeşitlilik arayışının tüketicilerin gittikleri yeni bir restorandan memnun olmaları, restorana bağlılık göstermeleri ve restorana tekrar ziyaret etme davranışı üzerinde etkili olduğu sonucuna varmıştır.

2. BÖLÜM: ARAŞTIRMA

2.1. Yöntem

Araştırmanın temel amacı potansiyel tüketicilerin, 3D baskılı yiyeceklerin niteliklerine yönelik algılarının ve bu algıların değer, tutum ve davranışlara etkisinin ortaya çıkartılmasıdır. Tezin ikincil amacı ise 3D baskılı yiyeceklerin niteliklerine yönelik algıların, algılanan değere olan etkisi üzerinde çeşitlilik arayışının düzenleyici rolünün araştırılmasıdır. Bu doğrultuda, araştırmada nicel bir yöntem ile veri toplamada sistematik gözlem tekniklerinden anket tekniği benimsenmiştir. Nicel yöntem bilgilerin gözlem, görüşme, anket ve testlerle toplandığı ve bu bilgilerin istatistiksel ölçme ve değerlendirme teknikleri ile analiz edildiği yöntemdir (Arslanoğlu, 2016). Nicel yöntemde sayısal olarak ölçülen değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmektedir. Bu araştırmalarda önceden belirlenmiş ve yapılandırılmış veri toplama teknikleri kullanılmaktadır (Saunders, Lewis ve Thornhill, 2016; Demirel, 2018). Anket tekniğinde kişi ve gruplar bir konu veya kendileri hakkında önceden hazırlanmış bir formdaki sorulara yazılı cevap vermektedir (Best ve Kahn, 2017; Aslan ve Yağcı Özen, 2018). Anket; fikirler, inanışlar, bireysel yaşantılar ve önerilerle ilgili bilgilerin elde edilmesi için uygun bir yol olup, anonim olduğundan dolayı alınan sonuçların daha objektif olduğu söylenebilir (Arslanoğlu, 2016).

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni Türkiye olup, örneklemini 3D yazıcılar ile üretilmiş yiyecekler konusunda bilgi sahibi kişiler oluşturmaktadır. Anket vasıtası ile amaçlı (yargısal) örnekleme kapsamında veri toplanmıştır. Bu doğrultuda anket soruları yöneltilecek kişilere öncelikle 3D yazıcılar ve bu yazıcılar ile üretilmiş yiyecekler hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları sorulmuş; yalnız bilgi sahibi kişilerden veri toplanmıştır. Yargısal örneklemede, araştırmacının araştırma problemine en iyi cevap bulacağını düşündüğü kişilerden örneklem oluşturulmaktadır. Buna göre 3D baskılı yiyecekler hakkında bilgi sahibi kişilerden çalışma kapsamında en sağlıklı verilerin elde edilebileceği düşünülmüştür.

2.3. Veri Toplama Aracı ve Verilerin Toplanması

Veri toplamak amacıyla oluşturulan anket formu altı kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda, eleme sorusu ile demografik sorular (altı soru) yer almaktadır. İkinci kısımda, 3D yazıcılar ile üretilmiş yiyeceklerin niteliklerine yönelik Steptoe, Pollard ve Wardle (1995)'in oluşturduğu ve Brunner, Delley ve Denkel (2018), tarafından 3D baskılı yiyeceklere uyarlanan sağlık, eğlence, yaratıcılık ve doğal içerik olmak üzere dört boyuttan oluşan 17 ifade bulunmaktadır. Üçüncü kısımda Batra ve Ahtola (1991), ile Babin, Darden ve Griffin (1994), tarafından oluşturulan ve Lee vd. (2021)'nin 3D baskılı yiyeceklere uyarladığı, algılanan değere yönelik faydacı değer ve hazcı değer olmak üzere iki boyut altında dokuz ifade yer almaktadır. Dördüncü kısımda Fishbein ve Azjen (1977)'nin oluşturduğu ve Lee vd. (2021)'nin 3D baskılı yiyeceklere uyarladığı tutuma yönelik dört ifade; beşinci kısımda Chen (2007)'in oluşturduğu ve Lee vd. (2021)'nin 3D baskılı yiyeceklere uyarladığı davranışa yönelik dört ifade yer almaktadır. Son kısımda ise, Vantrijp ve Steenkamp (1992)'in oluşturduğu çeşitlilik arayışı ölçeğinin Aydın, Eren ve Yiğit (2019), tarafından Türkçe olarak geçerlilik ve güvenilirliği test edilmiş sekiz ifadesi (bir ifade ters ifadedir) bulunmaktadır. Yabancı çalışmalardan alınan ifadeler, alanında uzman iki akademisyen (İngilizce alanında dersler veren gıda mühendisliği doçenti ile İngilizce alanında dersler veren gastronomi ve mutfak sanatları bilim uzmanı) tarafından Türkçeye çevrilmiş ve mevcut çalışmaya uyarlanmıştır. Anket formunda kullanılan ölçekler Tablo 2.1'de yer almaktadır.

Tablo 2.1. Anket Formunda Kullanılan Ölçekler

Ölçek	İfade	Kaynak
3D Baskılı Yiyecek Nitelikleri	1. 3D baskılı yiyecekler beni sağlıklı tutar.	Steptoe, Pollard ve Wardle, 1995; Brunner, Delley ve Denkel, 2018
	2. 3D baskılı yiyecekler besleyicidir.	
	3. 3D baskılı yiyeceklerden çok fazla protein alabilirim.	
	4. 3D baskılı yiyecekler vücudum için iyidir.	
	5. 3D baskılı yiyecekler lif bakımından zengindir.	
	6. 3D baskılı yiyecekler için istediğim malzemeleri karıştırarak eğlenebiliyorum.	
	7. İstediyim tada sahip 3D baskılı yiyecekler üretirken eğlenebiliyorum.	

	<p>8. İstedığım dokuya sahip 3D baskılı yiyecekler üretirken eğlenebiliyorum.</p> <p>9. 3D baskı, yiyeceği istediğim şekilde üretmemi sağlıyor.</p> <p>10. 3D baskılı yiyecekler, yeni pişirme yöntemlerini denememi sağlıyor.</p> <p>11. 3D baskılı yiyecekleri pişirmek, kendi tariflerimi yaratıcı bir şekilde geliştirmeme olanak sağlıyor.</p> <p>12. 3D baskılı yiyecekler, sıradan pişirme yöntemimi daha ilginç kılıyor.</p> <p>13. 3D baskılı yiyecekler yemek pişirmede yaratıcılığımı artırıyor.</p> <p>14. 3D baskılı yiyecekler hiçbir katkı maddesi içermez.</p> <p>15. 3D baskılı yiyecekler doğal bileşenler içerir.</p> <p>16. 3D baskılı yiyecekler yapay bileşenler içermez.</p> <p>17. 3D baskılı yiyecekler doğa dostu olarak üretilir.</p>	
Değer	<p>18. 3D baskılı yiyeceklerin benim için değerli bir özelliği var.</p> <p>19. 3D baskının özelliği benim için yararlıdır.</p> <p>20. 3D baskılı gıda üretmek basit ve kolay görünüyor.</p> <p>21. 3D baskılı gıdaların kullanımı uygundur.</p> <p>22. 3D baskılı yiyecekler bana keyif veriyor.</p> <p>23. 3D baskılı yiyecekler hakkında merak duyarım.</p> <p>24. 3D baskılı yiyeceklerin faydalı olduğunu düşünüyorum.</p> <p>25. 3D baskılı yiyecekler beni mutlu eder.</p> <p>26. 3D baskılı yiyeceklerin özellikleri ilginçtir.</p>	<p>Batra ve Ahtola, 1991; Babin, Darden ve Griffin, 1994; Lee vd., 2021</p>
Tutum	<p>27. 3D basılmış yiyecekler hakkında iyi hislerim var.</p> <p>28. 3D baskılı gıda satın alma tutumum son derece iyidir.</p> <p>29. 3D basılmış yiyecekleri satın alma tavrım son derece hoştur.</p> <p>30. 3D baskılı yiyeceklerin satın alınmasından kesinlikle yanayım.</p>	<p>Fishbein ve Ajzen, 1977; Lee vd., 2021</p>
Satın Alma Niyeti	<p>31. 3D baskılı yiyecek satın almak istiyorum.</p> <p>32. Başkalarının 3D baskılı yiyecekler almasını tavsiye edeceğim.</p> <p>33. 3D baskılı gıda satın alma ihtimalim oldukça yüksektir.</p>	<p>Chen, 2007; Lee vd., 2021</p>

	34. Yakın gelecekte kesinlikle 3D baskılı yiyecekler alacağım.	
Çeşitlilik Arayışı	35. Dışarıda yemek yediğimde, sevmeyeceğim bilsem bile en farklı yiyecekleri tercih ederim.	VanTrijp ve Steenkamp, 1992; Aydın, Eren ve Yiğit, 2019
	36. Yemek veya atıştırmalık hazırlarken, yeni tarifler denemeyi severim.	
	37. Alışılmışın dışında yiyecekler denemenin eğlenceli olduğunu düşünürüm.	
	38. Diğer ülkelerdeki insanların ne tür yiyecekler tükettiklerini bilmek isterim.	
	39. Egzotik yiyecekleri yemeyi severim.	
	40. Dışarıda yemek yediğimde menüde yer alan bilinmedik yiyecekler beni meraklandırır.	
	41. Alışkın olduğum yiyecekleri yemeyi tercih ederim.	
	42. Alışkın olmadığım yiyecekler konusunda meraklıyım.	

Anket formunda toplam 49 ifade bulunmakta olup, ölçek ifadelerinin değerlendirilmesinde 5’li likert ölçeği (1=Kesinlikle Katılmıyorum.....5=Kesinlikle Katılıyorum) kullanılmıştır. Anket formunun oluşturulmasından sonra araştırma için etik kurul izni alınarak (Ek 1: Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etik Kurulu’nun 09/08/2022 tarihli 266 no’lu kararı) gastronomi ve mutfak sanatları bölümünde öğrenim gören 28 lisans öğrencisi ile pilot test yapılmış ve anlaşılmadığı belirtilen noktalar iyileştirilmiştir. Ardından veri toplama aşamasına geçilmiştir.

Veri toplama aşamasında hem yüz yüze hem de çevrimiçi anket teknikleri kullanılmış; veriler Eylül 2022 ile Mart 2023 tarihleri arasında toplanmıştır. Anket formunda ilk olarak “Üç boyutlu yazıcılar ile yiyecek üretildiğini biliyor musunuz?” sorusu yer almaktadır. Bu soruya hayır cevabı verenler çevrimiçi ankete devam edememiştir. Öncelikle, 3D baskılı yiyecekler hakkında bilgi sahibi olma ihtimali yüksek olduğu düşünülen, Türkiye’de bulunan üniversitelerin gastronomi ve mutfak sanatları ile otel, lokanta ve ikram hizmetleri bölümlerinde görev yapan akademisyenlere; aynı bölümde öğrenim gören doktora, yüksek lisans ve lisans öğrencilerine anket formu ulaştırılmıştır. Ayrıca sosyal medya platformları aracılığıyla da veri toplanmıştır. Toplam 819 dönüş alınmış olup, 3D baskılı yiyecekler hakkında bilgi sahibi olmadığı

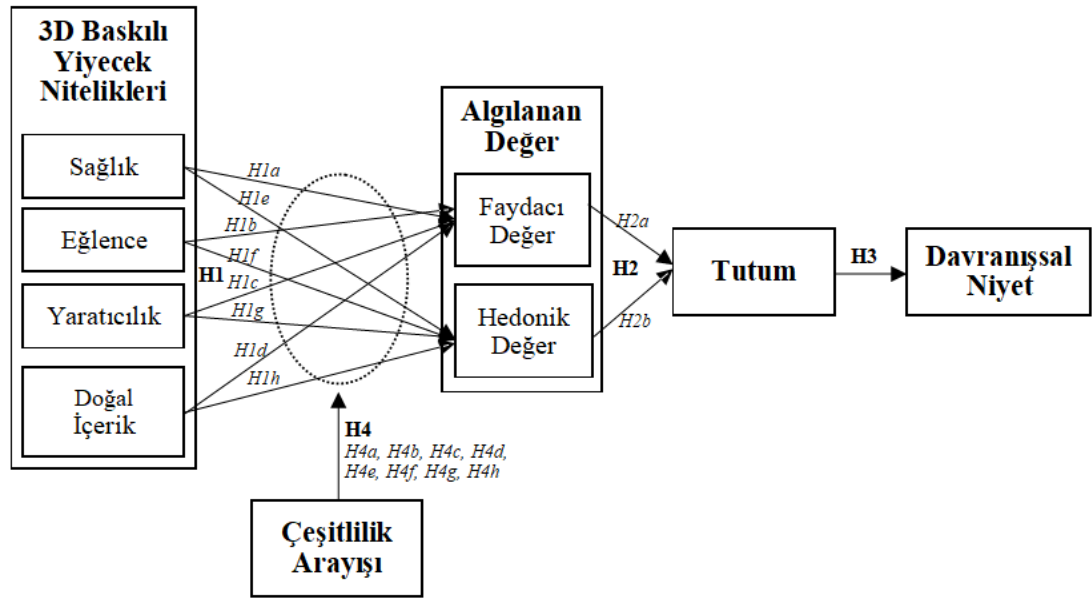
belirten ve tutarsız cevap veren katılımcılar analiz dışı bırakılmıştır. Sonuç olarak 543 geçerli anket elde edilmiştir. Örneklem hacmi belirlemede Westland (2010)'ın yapısal eşitlik modeli için önerdiği formül kullanılmıştır. Buna göre orta büyüklükte etkinin analizi için, $p < .05$ anlam düzeyinde, dokuz gizil ve 42 gözlemlenen değişken ile yapılan hesaplama sonucunda en az 184 katılımcıya ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca bir diğer yöntemle göre, anket formundaki ifade sayısının 10 katı oranında katılımcının (420) yeterli olacağı ifade edilmektedir (Nunnally, 1978; Velicer ve Fava, 1998). Her iki örneklem büyüklüğü belirleme metoduna göre mevcut çalışmadaki 543 kişilik örneklem büyüklüğü araştırma için yeterli kabul edilebilir.

2.4. Verilerin Analizi

Veriler AMOS (Analysis of Moment Structures) programı ile yapısal eşitlik modeli kapsamında değerlendirilmiştir. Gizil yapılar arasındaki ilişkileri incelemek için en önemli araçlardan biri olan yapısal eşitlik modellemesi, sosyal bilimlerde ve davranış bilimlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Yuan, Chan ve Bentler, 2000; Ryu, 2011). Yapısal eşitlik modelinin tipik bir uygulaması başlıca iki nedenle yapılmaktadır (Ryu, 2011): (1) Modelin veriler ile uyumunu gösteren uyum iyiliği ölçütlerinin değerlendirilmesi. (2) Modeldeki parametrelerin (hipotezlerin) tahmin edilerek test edilmesi. Öte yandan yapısal eşitlik modellemesinde elde edilen verinin normal dağılıma sahip olması önem arz etmektedir. Nitekim verilerin normal dağılımı analizlerde elde edilen tahminlerin güvenilirliğinin belirleyicisidir (Gao, Mokhtarian ve Johnson, 2008).

Öncelikle, elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) programına tanımlanarak tutarsız cevaplar silinmiştir. Sonrasında frekans analizi yapılmış ve genel bulgulara ulaşılmıştır. Ardından normal dağılıma yönelik basıklık ve çarpıklık değerleri analiz edilmiştir. Verilerin normal dağıldığının tespit edilmesinin ardından, AMOS programı ile ölçüklerin geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiştir: Doğrulayıcı faktör analizi uygulanarak uyum iyiliği ölçütleri ve faktör yükleri değerlendirilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi, geçerlilik analizlerinde kullanılarak, gözlenen ve örtük tüm değişkenlerin birlikte test edilmesini ve sonucun toplanan veriler ile uyumunun değerlendirilmesini sağlamakta; önceden belirlenmiş

bir yapının doğrulanmasını amaçlamaktadır (Harrington, 2009; Yaşlıoğlu, 2017). Uyum iyiliği değerleri ise bir modelin elde edilen veri ile uyumunu ifade etmektedir (Meydan ve Şeşen, 2015). Çalışmada kullanılan ölçeklerin güvenilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla, iç tutarlılık güvenirliliğinin belirleyicisi olan Cronbach's Alpha ve Composite Reliability (CR) katsayıları analiz edilmiştir (Kline, 2015). Ölçeklerin geçerliliğinin test edilmesi için yakınsak geçerliliğin belirleyicisi olan Ortalama Açıklanan Varyans (Average Variance Extracted (AVE)) değerleri incelenmiştir (Chin, 1998; Hair vd., 2017). Sonrasında yapısal eşitlik modeli kapsamında yol analizi uygulanmış; uyum iyiliği değerleri ve yol katsayıları ile anlamlılık düzeyleri incelenerek hipotezler test edilmiştir. Test edilen araştırma modeli Şekil 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Araştırma Modeli

Araştırma modeli kapsamında dört ana hipotez ve 18 alt hipotez bulunmakta olup hipotezler aşağıdaki gibidir:

H1: 3D baskılı yiyeceklerin niteliklerine yönelik algının 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılanan değer üzerinde pozitif bir etkisi vardır.

H1a: 3D baskılı yiyeceklerin sağlık niteliğinin faydacı değer üzerinde pozitif bir etkisi vardır.

H1b: 3D baskılı yiyeceklerin eğlence niteliğinin faydacı değer üzerinde pozitif etkisi vardır.

H1c: 3D baskılı yiyeceklerin yaratıcılık niteliğinin faydacı değer üzerinde pozitif etkisi vardır.

H1d: 3D baskılı yiyeceklerin doğal içerik niteliğini faydacı değer üzerinde pozitif etkisi vardır.

H1e: 3D baskılı yiyeceklerin sağlık niteliğinin hedonik değer üzerinde pozitif etkisi vardır.

H1f: 3D baskılı yiyeceklerin eğlence niteliğinin hedonik değer üzerinde pozitif etkisi vardır.

H1g: 3D baskılı yiyeceklerin yaratıcılık niteliğinin hedonik değer üzerinde pozitif etkisi vardır.

H1h: 3D baskılı yiyeceklerin doğal içerik niteliğinin hedonik değer üzerinde pozitif etkisi vardır.

H2: 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılanan değer 3D baskılı yiyeceklere yönelik tutum üzerinde pozitif etkisi vardır.

H2a: 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılanan faydacı değer 3D baskılı yiyeceklere yönelik tutum üzerinde pozitif etkisi vardır.

H2b: 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılanan hedonik değer 3D baskılı yiyeceklere yönelik tutum üzerinde pozitif etkisi vardır.

H3: 3D baskılı yiyeceklere yönelik tutumun 3D baskılı yiyeceklere yönelik davranışsal niyet üzerinde pozitif etkisi vardır.

H4: Çeşitlilik arayışının 3D baskılı yiyecek niteliklerine yönelik algı ve algılanan değer arasında düzenleyici etkisi vardır.

H4a: Çeşitlilik arayışının sağlık niteliği ve faydacı değer arasında düzenleyici etkisi vardır.

H4b: Çeşitlilik arayışının eğlence niteliği ve faydacı değer arasında düzenleyici etkisi vardır.

H4c: Çeşitlilik arayışının yaratıcılık niteliği ve faydacı değer arasında düzenleyici etkisi vardır.

H4d: Çeşitlilik arayışının doğal içerik niteliği ve faydacı değer arasında düzenleyici etkisi vardır.

H4e: Çeşitlilik arayışının sağlık niteliği ve hedonik değer arasında düzenleyici etkisi vardır.

H4f: Çeşitlilik arayışının eğlence niteliği ve hedonik değer arasında düzenleyici etkisi vardır.

H4g: Çeşitlilik arayışının yaratıcılık niteliği ve hedonik değer arasında düzenleyici etkisi vardır.

H4h: Çeşitlilik arayışının doğal içerik niteliği ve hedonik değer arasında düzenleyici etkisi vardır.

2.5. Bulgular

2.5.1. Demografik Bulgular

Analizlerde ilk olarak araştırmaya katılanların demografik özellikleri ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri ulaşılmış ve bulgular Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Katılımcıların Demografik Özelliklerine Yönelik Bulgular

Cinsiyet	N	%	Medeni Durum	N	%
Kadın	210	38,7	Evli	255	47
Erkek	333	61,3	Bekar	288	53
Yaş	N	%	En Son Mezuniyet	N	%
18-27 arası	268	49,4	Lise	228	42
28-37 arası	159	29,3	Ön Lisans	69	12,7
38-47 arası	88	16,2	Lisans	171	31,5
48-57 arası	25	4,6	Yüksek Lisans	41	7,6
57 ve üstü	3	0,6	Doktora	34	6,3
Meslek	N	%	Aylık Ortalama Gelir	N	%
Öğrenci	180	33,1	8500 ₺’den az	266	49
Özel Sektör	153	28,2	8501 ₺-12.500 ₺ arası	108	19,9
Akademisyen/Öğretmen	110	20,3	12.501 ₺-17.500 ₺ arası	73	13,4
Çalışmıyor	81	14,9	17.501 ₺-22.500 ₺ arası	65	12
Kamu Sektörü	19	3,5	22.501 ₺-27.500 ₺ arası	21	3,9
			27501 ₺ ve üstü	10	1,8

Toplam	543	100	Toplam	543	100
---------------	------------	------------	---------------	------------	------------

Tablo 2.2 incelendiğinde araştırmaya katılanların %61,3'ünün erkek, %38,7'sinin kadınlardan oluştuğu görülmektedir. Ayrıca katılımcıların %53'ü bekar, %47'si evlidir; %49,4'ü 18-27 yaş, %29,3'ü 28-37 yaş aralığındadır; %42'si lise, %31,5'i lisans mezunudur; %33,1'i öğrenci, %28,2'si özel sektör çalışandır. Son olarak araştırmaya katılanların %49'u 8500 ₺'den az, %19,9'u 8501 ₺ ile 12.500 ₺ arasında gelire sahiptir.

2.5.2. Normal Dağılıma Yönelik Bulgular

Normal dağılım, yapısal eşitlik modellemesinin ön şartlarından biridir. Normal dağılımın analiz edilmesi için verilere normallik testi uygulanarak Skewness (çarpıklık) ile Kurtosis (basıklık) değerleri incelenmiştir. Çalışmada kullanılan ölçeklere ve ifadelere dair çarpıklık ve basıklık değerleri Tablo 2.3'te verilmiştir.

Tablo 2.3. Verilerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Ölçek/ Faktör	İfade	N	\bar{x}	ss	Çarpıklık	Basıklık
Sağlık	sağlık1	543	2,64	1,23	,179	-,915
	sağlık2	543	2,81	1,25	,089	-1,026
	sağlık3	543	2,77	1,25	,174	-,974
	sağlık4	543	2,58	1,23	,316	-,856
	sağlık5	543	2,80	1,27	,147	-1,012
Ortalama		543	2,72	1,08	,156	-,686
Eğlence	eğlence6	543	3,54	1,36	-,646	-,795
	eğlence7	543	3,63	1,32	-,724	-,611
	eğlence8	543	3,64	1,29	-,741	-,516
Ortalama		543	3,60	1,22	-,741	-,390
Yaratıcılık	yaratıcı9	543	3,70	1,25	-,818	-,318
	yaratıcı10	543	3,60	1,24	-,702	-,447
	yaratıcı11	543	3,74	1,25	-,854	-,255
	yaratıcı12	543	3,65	1,27	-,713	-,522
	yaratıcı13	543	3,69	1,24	-,773	-,355
Ortalama		543	3,67	1,10	-,886	,062
Doğal İçerik	doğal14	543	2,28	1,26	,702	-,483
	doğal15	543	2,49	1,25	,404	-,760

	doğal16	543	2,38	1,27	,576	-,667
	doğal17	543	2,86	1,24	,039	-,833
Ortalama		543	2,50	1,08	,463	-,354
Faydacı Değer	faydacı18	543	2,79	1,32	,090	-1,100
	faydacı19	543	2,86	1,32	,044	-1,139
	faydacı21	543	2,94	1,27	-,034	-,994
Ortalama		543	2,86	1,17	,007	-,909
Hedonik Değer	hedonik22	543	3,32	1,38	-,373	-1,090
	hedonik23	543	3,69	1,32	-,765	-,563
	hedonik24	543	2,83	1,30	,141	-,984
	hedonik25	543	3,15	1,34	-,248	-1,087
Ortalama		543	3,24	1,15	-,408	-,712
Tutum	tutum27	543	3,04	1,33	-,109	-1,089
	tutum28	543	2,77	1,30	,157	-1,053
	tutum29	543	2,81	1,32	,099	-1,113
	tutum30	543	2,80	1,30	,139	-,997
Ortalama		543	2,85	1,21	,028	-,960
Davranışsal Niyet	niyet31	543	2,96	1,37	-,021	-1,213
	niyet32	543	2,85	1,29	,070	-1,015
	niyet33	543	2,92	1,38	,042	-1,238
	niyet34	543	2,99	1,38	-,039	-1,224
Ortalama		543	2,92	1,27	-,046	-1,087
Çeşitlilik Arayışı	çeşitlilik35	543	2,95	1,41	,016	-1,295
	çeşitlilik36	543	4,15	1,01	-1,361	1,578
	çeşitlilik37	543	3,96	1,12	-1,006	,283
	çeşitlilik38	543	4,14	1,04	-1,253	1,030
	çeşitlilik39	543	3,87	1,16	-,908	,017
	çeşitlilik40	543	3,80	1,16	-,744	-,315
	çeşitlilik42	543	3,85	1,14	-,871	-,013
Ortalama		543	3,81	,88	-,698	-,205

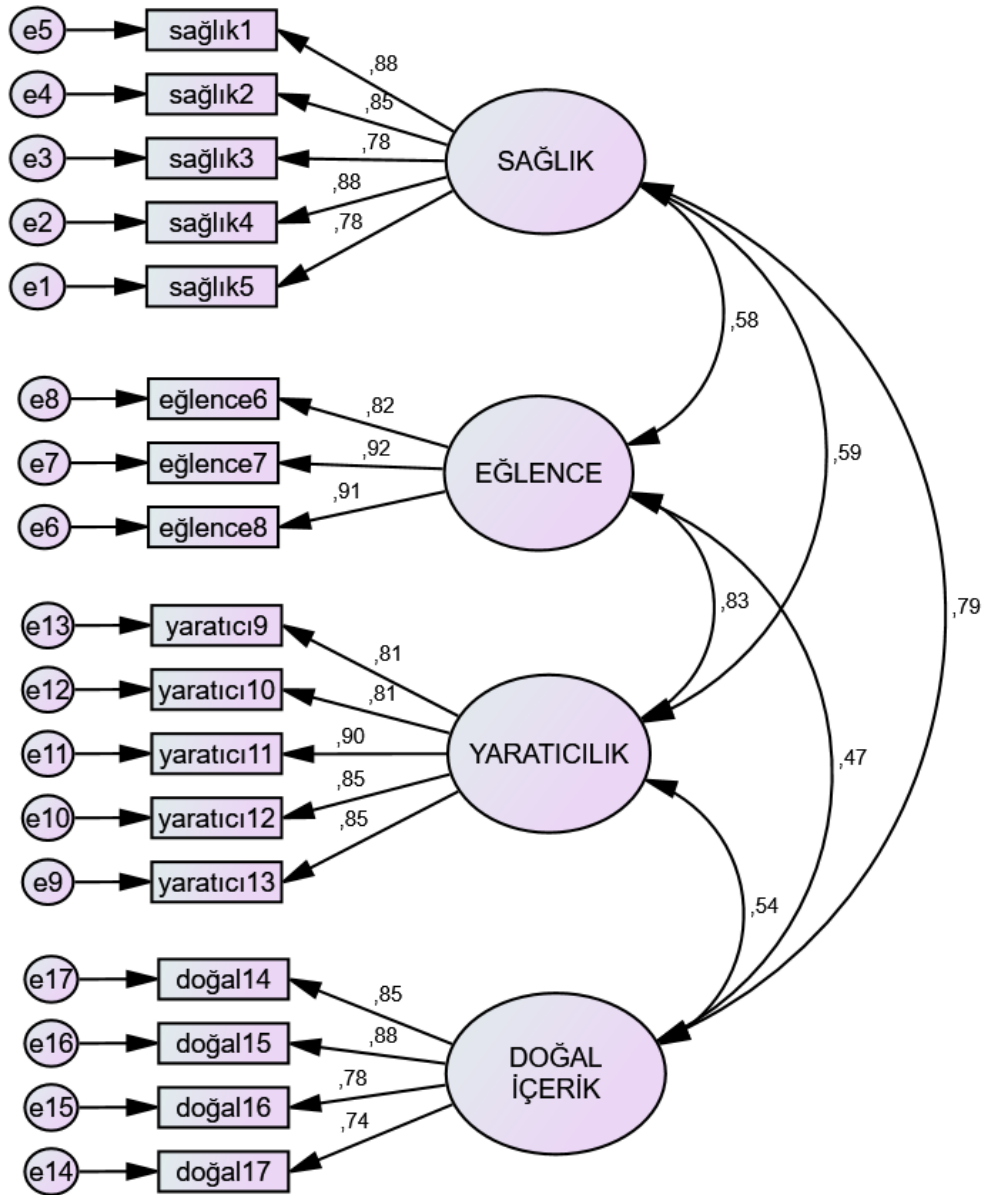
Tablo 2.3'e göre verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri +1,5 ile -1,5 aralığında yer almakta ve veriler normal dağılım göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Buna göre verilerin yapısal eşitlik modeli için uygun olduğu söylenebilir (Gao, Mokhtarian ve Johnson, 2008).

2.5.3. Geçerlilik ve Güvenilirliğe Yönelik Bulgular

Araştırmada yer alan ölçeklerin geçerliliğinin test edilmesi için, yapı geçerliliğinin belirleyicisi olan doğrulatory faktör analizi yapılmıştır. Sonrasında yakınsak geçerliliğin belirleyicisi olan AVE değerleri incelenmiştir. Ölçeklerin güvenilirliğinin incelenmesi için, iç tutarlılık güvenirliğini belirleyen Cronbach's Alpha katsayısı ve CR değerleri analiz edilmiştir.

2.5.3.1. Doğrulatory Faktör Analizine Yönelik Bulgular

Ölçeklerin yapı geçerliliğinin anlaşılması için doğrulatory faktör analizi kapsamında uyum iyiliği (model fit) değerleri analiz edilmiştir. Araştırmadaki 3D baskılı yiyeceklerin niteliklerine yönelik ölçeğin doğrulatory faktör analizinin AMOS diyagramı Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2. 3D Baskılı Yiyeceklerin Niteliklerine Yönelik Ölçeğin AMOS Diyagramı

3D baskılı yiyeceklerin niteliklerine yönelik ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi kapsamında uyum iyiliği değerleri Tablo 2.4’te verilmiştir.

Tablo 2.4. 3D Baskılı Yiyeceklerin Niteliklerine Yönelik Ölçeğin Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İyiliği Değerleri	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	3D Baskılı Yiyecek Nitelikleri
χ^2/df	$\chi^2/df \leq 3$	$\chi^2/df \leq 5$	3,291

GFI	0,90 ≤ GFI	0,85 ≤ GFI	,926
CFI	0,95 ≤ CFI	0,90 ≤ CFI	,966
IFI	0,95 ≤ IFI	0,90 ≤ IFI	,966
NFI	0,95 ≤ NFI	0,90 ≤ NFI	,952
TLI (NNFI)	0,95 ≤ TLI	0,90 ≤ TLI	,959
RMSEA	RMSEA ≤ 0,05	RMSEA ≤ 0,08	,065
RMR	RMR ≤ 0,05	RMR ≤ 0,08	,064
SRMR	SRMR ≤ 0,05	SRMR ≤ 0,08	,040
$\chi^2= 371,918; df=113; p=,000$			

Kaynak: Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003

Uyum iyiliği sonuçlarının raporlanmasında χ^2/df değeri, karşılaştırmalı indekslerden birisi (TLI, CFI, NFI, IFI), RMSEA veya SRMR ile GFI değerlerinin raporlanmasının yeterli olduğu ifade edilmektedir (Jackson, Gillaspay ve Purc-Stephenson, 2009; Gürbüz, 2019). Tablo 2.4 incelendiğinde, 3D baskılı yiyeceklerin niteliklerine yönelik ölçeğin, doğrulayıcı faktör analizi kapsamında χ^2/df , RMSEA ve RMR ölçütlerinde iyi uyum; GFI, CFI, IFI, NFI, NNFI ve SRMR ölçütlerinde mükemmel uyum gösterdiği görülmektedir. İlgili ölçeğin boyutlarına ilişkin faktör yükleri ve çapraz yükler (Cross Loadings) Tablo 2.5'te yer almaktadır.

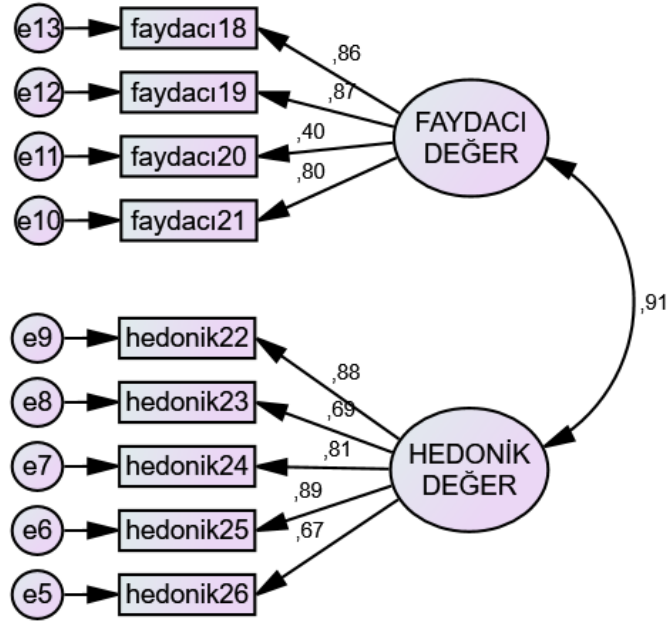
Tablo 2.5. 3D Baskılı Yiyeceklerin Niteliklerine Yönelik Ölçeğin Faktör Yükleri

Boyutlar	İfadeler	β	p	Çapraz Yükler			
				Sağlık	Eğlence	Yaratıcılık	Doğal İçerik
Sağlık	sağlık1	,878	,000	,892	,479	,473	,657
	sağlık2	,848	,000	,881	,489	,481	,605
	sağlık3	,780	,000	,838	,476	,486	,580
	sağlık4	,883	,000	,898	,438	,480	,706
	sağlık5	,782	,000	,840	,533	,514	,599
Eğlence	eğlence6	,823	,000	,508	,896	,665	,369
	eğlence7	,918	,000	,515	,938	,730	,414
	eğlence8	,912	,000	,512	,936	,729	,411
Yaratıcılık	yaratıcı9	,808	,000	,463	,707	,847	,373
	yaratıcı10	,809	,000	,490	,614	,860	,461
	yaratıcı11	,901	,000	,525	,746	,908	,469

	yaratıcı12	,846	,000	,488	,646	,885	,447
	yaratıcı13	,850	,000	,483	,649	,885	,459
Doğal İçerik	doğal14	,847	,000	,602	,341	,407	,884
	doğal15	,875	,000	,676	,405	,445	,896
	doğal16	,783	,000	,597	,337	,371	,842
	doğal17	,745	,000	,618	,398	,506	,824

Tablo 2.5 incelendiğinde 3D baskılı yiyeceklerin niteliklerine yönelik ölçekteki tüm ifadelerin faktör yükleri, kabul edilebilir eşik değer olan 0,40'ın üzerinde (Arslantürk ve Arslantürk, 2016) gerçekleşmiştir. Ayrıca ifadeler ile boyutlar arasındaki ilişkiler anlamlıdır ($p < ,001$). Sonuç olarak ilgili ölçek modelinde herhangi bir modifikasyon yapılmamış olup araştırmada kullanılan 3D baskılı yiyeceklerin niteliklerine yönelik ölçek, elde edilen veri ile uyum göstermiştir.

Araştırmada yer alan algılanan değer ölçeğine yönelik AMOS diyagramı Şekil 2.3'te bulunmaktadır.



Şekil 2.3. Algılanan Değer Ölçeğine Yönelik AMOS Diyagramı

Algılanan değer ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizine ilişkin uyum iyiliği değerleri Tablo 2.6'da yer almaktadır.

Tablo 2.6. Algılanan Değer Ölçeğinin Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İyiliği Değerleri	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	Algılanan Değer
χ^2/df	$\chi^2/df \leq 3$	$\chi^2/df \leq 5$	9,753
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$,893
CFI	$0,95 \leq CFI$	$0,90 \leq CFI$,932
IFI	$0,95 \leq IFI$	$0,90 \leq IFI$,932
NFI	$0,95 \leq NFI$	$0,90 \leq NFI$,925
TLI (NNFI)	$0,95 \leq TLI$	$0,90 \leq TLI$,906
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$,127
RMR	$RMR \leq 0,05$	$RMR \leq 0,08$,091
SRMR	$SRMR \leq 0,05$	$SRMR \leq 0,08$,054
$\chi^2=253,582$; $df=26$; $p=,000$			

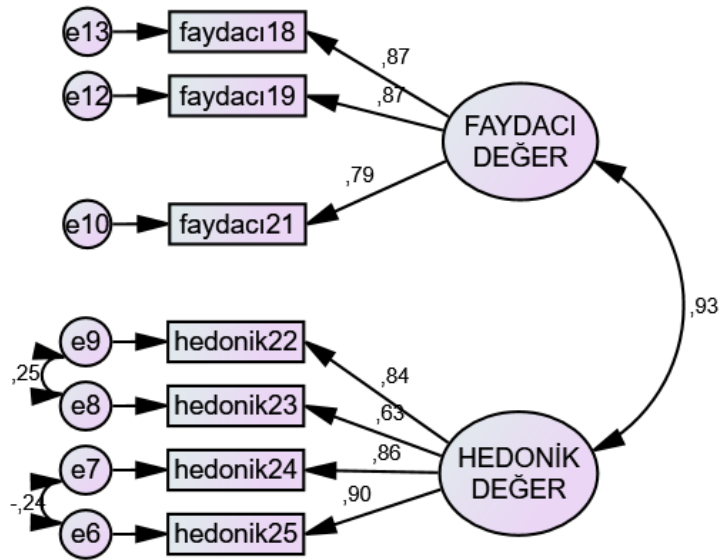
Kaynak: Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003

Tablo 2.6'ya bakıldığında algılanan değer ölçeğinin χ^2/df , RMSEA ve RMR değerlerinin iyi uyum göstermediği tespit edilmiştir. Diğer değerler ise iyi uyum aralığında gerçekleşmiştir. Modelin kabul edilebilir düzeye getirilmesi için modifikasyon yapmadan önce, ifadelerin faktör yükleri incelenmiş olup faktör yüklerine ve çapraz yüklere ilişkin bulgular Tablo 2.7'de verilmiştir.

Tablo 2.7. Algılanan Değer Ölçeğinin Faktör Yükleri

Boyutlar	İfadeler	β	p	Çapraz Yükler	
				Faydacı Değer	Hedonik Değer
Faydacı Değer	foydacı18	,864	,000	,887	,737
	foydacı19	,866	,000	,897	,733
	foydacı20	,400	,000	,520	,377
	foydacı21	,804	,000	,879	,698
Hedonik Değer	hedonik22	,876	,000	,738	,898
	hedonik23	,694	,000	,543	,801
	hedonik24	,808	,000	,771	,811
	hedonik25	,889	,000	,755	,895
	hedonik26	,669	,000	,534	,779

Tablo 2.7’ye göre ifadeler ile boyutlar arasındaki ilişkiler anlamlıdır ($p < ,001$); faktör yükleri bir ifade hariç 0,40 olan eşik değer üzerinde: Faydacı değer boyutunda “faydacı20” ifadesinin faktör yükü eşik değerdedir. Buna göre, algılanan değer ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizine yönelik bazı uyum iyiliği değerlerinin de iyi uyum göstermemesi göz önünde bulundurularak “faydacı20” ifadesi modelden çıkartılmıştır. Ayrıca düzeltme indisleri (modification indices) bulguları kapsamında modelde modifikasyon yapılmıştır. İlgili ifade modelden çıkartılmadan ve düzeltme indisleri doğrultusunda modifikasyon yapılan modelin analizinde, söz konusu ifadenin faktör yükünün 0,40’ın altına düştüğü ve uyum iyiliği değerlerinin benzer şekilde kabul edilebilir düzeyde gerçekleşmediği görülmüştür. Ek olarak mevcut durumda da model uyumunda eşik değerler sağlanamamış olup “hedonik26” ifadesinin model uyumunu olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Buna göre “faydacı20” ve “hedonik26” ifadeleri modelden çıkartılmış ve modifikasyon yapılmıştır. Algılanan değer ölçeğinin modifikasyon sonrasına ilişkin AMOS diyagramı Şekil 2.4’te bulunmaktadır.



Şekil 2.4. Algılanan Değer Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası AMOS Diyagramı

Algılanan değer ölçeğinin modifikasyon sonrası doğrulayıcı faktör analizi kapsamında uyum iyiliği değerleri Tablo 2.8’de incelenebilir.

Tablo 2.8. Algılanan Değer Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İyiliği Değerleri	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	Algılanan Değer
χ^2/df	$\chi^2/df \leq 3$	$\chi^2/df \leq 5$	4,813
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$,973
CFI	$0,95 \leq CFI$	$0,90 \leq CFI$,985
IFI	$0,95 \leq IFI$	$0,90 \leq IFI$,985
NFI	$0,95 \leq NFI$	$0,90 \leq NFI$,981
TLI (NNFI)	$0,95 \leq TLI$	$0,90 \leq TLI$,972
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$,084
RMR	$RMR \leq 0,05$	$RMR \leq 0,08$,041
SRMR	$SRMR \leq 0,05$	$SRMR \leq 0,08$,023
$\chi^2=52,943; df=11; p=,000$			

Kaynak: Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003

Tablo 2.8 incelendiğinde modifikasyon sonrasında algılanan değer ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi kapsamında χ^2/df ve SRMR ölçütlerinde iyi uyum; diğer ölçütlerde mükemmel uyum göstermiştir. RMSEA değeri ise sınırdan gerçeğe yaklaşmıştır. Ancak RMSEA ölçütünde 0,10'a kadar olan değerlerin de kabul edilebileceği ifade edilmektedir (Stevens, 2001). İfadelerin faktör yüklerine ve çapraz yüklerine Tablo 2.9'da yer verilmiştir.

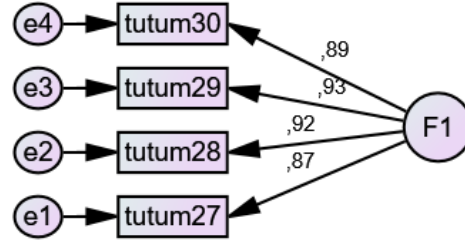
Tablo 2.9. Algılanan Değer Ölçeğinin Faktör Yükleri

Boyutlar	İfadeler	β	p	Çapraz Yükler	
				Faydacı Değer	Hedonik Değer
Faydacı Değer	fydacı18	,869	,000	,908	,760
	fydacı19	,871	,000	,913	,751
	fydacı21	,795	,000	,876	,705
Hedonik Değer	hedonik22	,838	,000	,737	,904
	hedonik23	,631	,000	,532	,779
	hedonik24	,858	,000	,786	,845
	hedonik25	,902	,000	,759	,913

Tablo 2.9'a bakıldığında algılanan değer ölçeği altındaki tüm ifadelerin eşik değer olan 0,40'ın üzerinde olduğu ve ilgili faktörler ile anlamlı düzeyde ($p < ,001$) ilişkiler

olduğu görülmektedir. Sonuç olarak modifikasyon sonrası, algılanan değer ölçeği toplanan veri ile uyum göstermiştir.

Tutum ölçeğine yönelik doğrulayıcı faktör analizi diyagramı Şekil 2.5'te bulunmaktadır.



Şekil 2.5. Tutum Ölçeğinin Doğrulayıcı Faktör Analizine Yönelik AMOS Diyagramı

Tutum ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi kapsamında uyum iyiliği değerleri Tablo 2.10'da verilmiştir.

Tablo 2.10. Tutum Ölçeğinin Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İyiliği Değerleri	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	Tutum
χ^2/df	$\chi^2/df \leq 3$	$\chi^2/df \leq 5$	1,264
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$,998
CFI	$0,95 \leq CFI$	$0,90 \leq CFI$,999
IFI	$0,95 \leq IFI$	$0,90 \leq IFI$,999
NFI	$0,95 \leq NFI$	$0,90 \leq NFI$,999
TLI (NNFI)	$0,95 \leq TLI$	$0,90 \leq TLI$,999
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$,022
RMR	$RMR \leq 0,05$	$RMR \leq 0,08$,008
SRMR	$SRMR \leq 0,05$	$SRMR \leq 0,08$,004
$\chi^2 = 2,528; df = 2; p = ,000$			

Kaynak: Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003

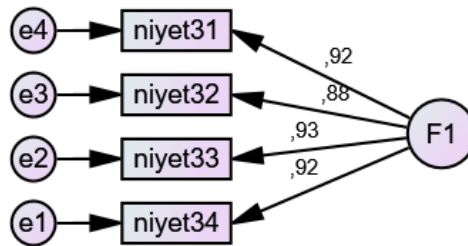
Tablo 2.10 incelendiğinde tutum ölçeğine yönelik doğrulayıcı faktör analizi sonucunda tüm değerlerde mükemmel uyum tespit edilmiştir. İfadelerin faktör yüklerine ilişkin bulgular Tablo 2.11’de yer almaktadır.

Tablo 2.11. Tutum Ölçeği İfadelerinin Faktör Yükleri

Boyut	İfadeler	β	p
Tutum	tutum27	,870	,000
	tutum28	,918	,000
	tutum29	,928	,000
	tutum30	,890	,000

Tablo 2.11’e bakıldığında tüm tutum ölçeği ifadelerinin eşik değer olan 0,40’ın üzerinde faktör yüküne sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca ifadeler ile faktör arasındaki ilişkiler anlamlıdır ($p < ,001$). Sonuç olarak tutum ölçeğinin toplanan veri ile uyum gösterdiği söylenebilir.

Davranışsal niyet ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi diyagramı Şekil 2.6’da yer almaktadır.



Şekil 2.6. Davranışsal Niyet Ölçeğinin Doğrulayıcı Faktör Analizi AMOS Diyagramı

Davranışsal niyet ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi kapsamında uyum iyiliği değerleri Tablo 2.12’de bulunmaktadır.

Tablo 2.12. Davranışsal Niyet Ölçeğinin Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İyiliği Değerleri	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	Davranışsal Niyet
χ^2/df	$\chi^2/df \leq 3$	$\chi^2/df \leq 5$	16,938
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$,968
CFI	$0,95 \leq CFI$	$0,90 \leq CFI$,986
IFI	$0,95 \leq IFI$	$0,90 \leq IFI$,986
NFI	$0,95 \leq NFI$	$0,90 \leq NFI$,985
TLI (NNFI)	$0,95 \leq TLI$	$0,90 \leq TLI$,959
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$,171
RMR	$RMR \leq 0,05$	$RMR \leq 0,08$,025
SRMR	$SRMR \leq 0,05$	$SRMR \leq 0,08$,013
$\chi^2=33,876$; $df=2$; $p=,000$			

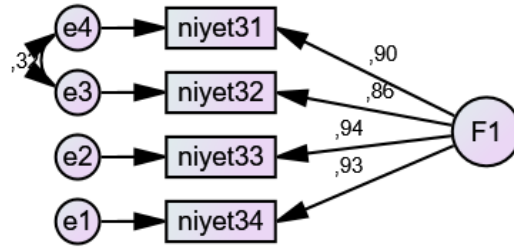
Kaynak: Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003

Tablo 2.12 incelendiğinde, davranışsal niyet ölçeği büyük oranda mükemmel uyum göstermesine karşın χ^2/df ile RMSEA ölçütleri kabul edilebilir değerlerin dışında gerçekleşmiştir. Modelde modifikasyon yapılmadan önce faktör yükleri incelenmiş olup ilgili bulgular Tablo 2.13'te yer almaktadır.

Tablo 2.13. Davranışsal Niyet Ölçeği İfadelerinin Faktör Yükleri

Boyut	İfadeler	β	p
Davranışsal Niyet	niyet31	,920	,000
	niyet32	,882	,000
	niyet33	,932	,000
	niyet34	,923	,000

Tablo 2.13 incelendiğinde davranışsal niyet ölçeğinin tüm ifadelerinin eşik değerin (0,40) üzerinde faktör yüküne sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca ifadeler ile faktör arasındaki ilişkiler anlamlıdır ($p < ,001$). Sonuç olarak modelde uyum iyiliği değerlerini geliştirmek amacıyla düzeltme indisleri incelenerek modifikasyon yapılmıştır. Modifikasyon sonrası davranışsal niyet ölçeğine yönelik AMOS diyagramı Şekil 2.7'de verilmiştir.



Şekil 2.7. Davranışsal Niyet Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası Diyagramı

Davranışsal niyet ölçeğinin modifikasyon sonrası doğrulayıcı faktör analizi kapsamında uyum iyiliği değerleri Tablo 2.14’te bulunmaktadır.

Tablo 2.14. Davranışsal Niyet Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İyiliği Değerleri	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	Davranışsal Niyet
χ^2/df	$\chi^2/df \leq 3$	$\chi^2/df \leq 5$,184
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$,999
CFI	$0,95 \leq CFI$	$0,90 \leq CFI$,999
IFI	$0,95 \leq IFI$	$0,90 \leq IFI$,999
NFI	$0,95 \leq NFI$	$0,90 \leq NFI$,999
TLI (NNFI)	$0,95 \leq TLI$	$0,90 \leq TLI$,999
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$,000
RMR	$RMR \leq 0,05$	$RMR \leq 0,08$,002
SRMR	$SRMR \leq 0,05$	$SRMR \leq 0,08$,000
$\chi^2=,184; df=1; p=,000$			

Kaynak: Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003

Tablo 2.14 incelendiğinde modifikasyon sonrası davranışsal niyet ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi sonucunda tüm ölçütlerde mükemmel uyum gösterdiği tespit edilmiştir. İfadelerin faktör yüklerine ilişkin bulgular Tablo 2.15’te yer almaktadır.

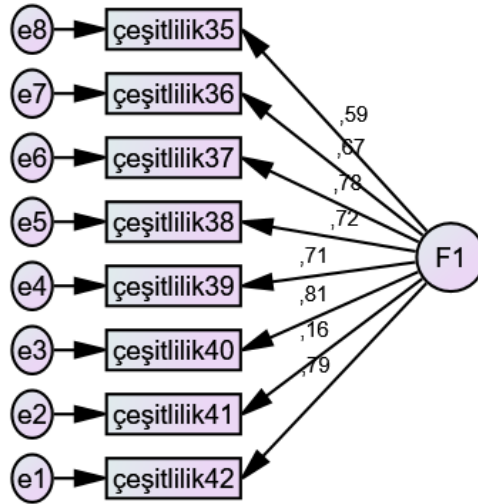
Tablo 2.15. Modifikasyon Sonrası Davranışsal Niyet Ölçeği İfadelerinin Faktör Yükleri

Boyut	İfade	β	p
	niyet31	,901	,000

Davranışsal Niyet	niyet32	,858	,000
	niyet33	,942	,000
	niyet34	,931	,000

Tablo 2.15'e bakıldığında davranışsal niyet ölçeği ifadelerinin faktör yükleri eşik değerin (0,40) üzerinde gerçekleşmiştir. Ayrıca ifadeler ile faktör arasındaki ilişkiler anlamlıdır ($p < .001$). Sonuç olarak davranışsal niyet ölçeği elde edilen veri ile uyum göstermektedir.

Çeşitlilik arayışı ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizine yönelik AMOS diyagramı Şekil 2.8'de verilmiştir.



Şekil 2.8. Çeşitlilik Arayışı Ölçeğinin Doğrulayıcı Faktör Analizine Yönelik AMOS Diyagramı

Çeşitlilik arayışı ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi kapsamında uyum iyiliği değerleri Tablo 2.16'da görülebilir.

Tablo 2.16. Çeşitlilik Arayışı Ölçeğinin Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İyiliği Değerleri	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	Çeşitlilik Arayışı
χ^2/df	$\chi^2/df \leq 3$	$\chi^2/df \leq 5$	7,261
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$,932

CFI	0,95 ≤ CFI	0,90 ≤ CFI	,933
IFI	0,95 ≤ IFI	0,90 ≤ IFI	,933
NFI	0,95 ≤ NFI	0,90 ≤ NFI	,923
TLI (NNFI)	0,95 ≤ TLI	0,90 ≤ TLI	,906
RMSEA	RMSEA ≤ 0,05	RMSEA ≤ 0,08	,107
RMR	RMR ≤ 0,05	RMR ≤ 0,08	,073
SRMR	SRMR ≤ 0,05	SRMR ≤ 0,08	,050
$\chi^2=145,222$; $df=20$; $p=,000$			

Kaynak: Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003

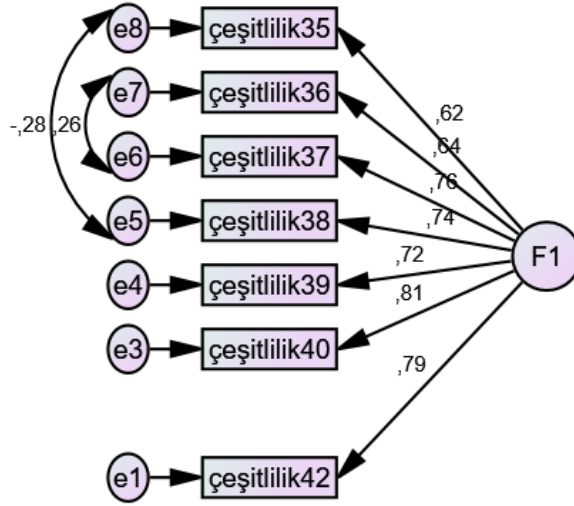
Tablo 2.16 incelendiğinde çeşitlilik arayışı ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi kapsamında χ^2/df ve RMSEA ölçütlerinde iyi uyum göstermediği tespit edilmiştir. Ancak GFI ve SRMR değerlerinde mükemmel uyum görülürken diğer ölçütlerde iyi uyum görülmüştür. Uyum iyiliği değerlerinin geliştirilmesi için model modifikasyonu yapmadan önce faktör yükleri incelenmiştir. Faktör yüklerine yönelik bulgular Tablo 2.17’de verilmiştir.

Tablo 2.17. Çeşitlilik Arayışı Ölçek İfadelerinin Faktör Yükleri

Faktör	İfadeler	β	p
Çeşitlilik Arayışı	çeşitlilik35	,593	,000
	çeşitlilik36	,674	,000
	çeşitlilik37	,784	,000
	çeşitlilik38	,718	,000
	çeşitlilik39	,714	,000
	çeşitlilik40	,808	,000
	çeşitlilik41	,158	,000
	çeşitlilik42	,791	,000

Tablo 2.17 incelendiğinde “çeşitlilik41” ifadesinin faktör yükünün eşik değer olan 0,40’ın altında olduğu görülmektedir. Diğer ifadelerin faktör yükleri eşik değer üzerinde gerçekleşmiştir. Ayrıca tüm ifadeler ile faktör arasında anlamlı ilişkiler ($p<,001$) bulunmaktadır. Modelin uyum iyiliği değerlerinin iyileştirilmesi adına faktör yükü eşik değer altında gerçekleşen “çeşitlilik41” ifadesi modelden çıkartılmıştır. Ancak ifadenin çıkartılması modelin iyi uyum göstermesi için yeterli

olmamıştır. Bu noktada düzeltme indisleri kapsamında modelde modifikasyon yapılmıştır. Modifikasyon sonrası elde edilen diyagram Şekil 2.9’da yer almaktadır.



Şekil 2.9. Çeşitlilik Arayışı Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası Diyagramı

Çeşitlilik arayışı ölçeğinin modifikasyon sonrası doğrulayıcı faktör analizine yönelik uyum iyiliği değerlerine Tablo 2.18’de yer verilmiştir.

Tablo 2.18. Çeşitlilik Arayışı Ölçeğinin Modifikasyon Sonrası Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İyiliği Değerleri	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	Çeşitlilik Arayışı
χ^2 / df	$\chi^2 / df \leq 3$	$\chi^2 / df \leq 5$	3,902
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$,976
CFI	$0,95 \leq CFI$	$0,90 \leq CFI$,981
IFI	$0,95 \leq IFI$	$0,90 \leq IFI$,981
NFI	$0,95 \leq NFI$	$0,90 \leq NFI$,975
TLI (NNFI)	$0,95 \leq TLI$	$0,90 \leq TLI$,967
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$,073
RMR	$RMR \leq 0,05$	$RMR \leq 0,08$,040
SRMR	$SRMR \leq 0,05$	$SRMR \leq 0,08$,027
$\chi^2=46,821$; $df=12$; $p=,000$			

Kaynak: Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003

Tablo 2.18 incelendiğinde çeşitlilik arayışı ölçeğinin, doğrulayıcı faktör analizi kapsamında χ^2/df ve RMSEA ölçütlerinde iyi uyum; diğer ölçütlerde mükemmel uyum gösterdiği tespit edilmiştir. İfadelerin faktör yüklerine ilişkin bulgular Tablo 2.19’da yer almaktadır.

Tablo 2.19. Çeşitlilik Arayışı Ölçeği İfadelerinin Modifikasyon Sonrası Faktör Yükleri

Boyut	İfadeler	β	p
Çeşitlilik Arayışı	çeşitlilik35	,620	,000
	çeşitlilik36	,643	,000
	çeşitlilik37	,761	,000
	çeşitlilik38	,738	,000
	çeşitlilik39	,719	,000
	çeşitlilik40	,815	,000
	çeşitlilik42	,787	,000

Tablo 2.19’a bakıldığında çeşitlilik arayışı ölçeğinde modifikasyon sonrası tüm ifadelerin faktör yükünün eşik değerini (0,40) üzerinde gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca tüm ifadeler ile faktör arasında anlamlı düzeyde ($p < ,001$) ilişki bulunmaktadır. Sonuç olarak çeşitlilik arayışı ölçeğinin elde edilen veri ile uyum gösterdiği söylenebilir.

Çalışmada kullanılan ölçeklere doğrulayıcı faktör analizi yapıldıktan sonra Cronbach’s Alpha, AVE ve CR katsayıları incelenmiş olup sonuçlar Tablo 2.20’de gösterilmiştir.

Tablo 2.20. Ölçeklerin Geçerlilik ve Güvenilirliğine Yönelik Bulgular

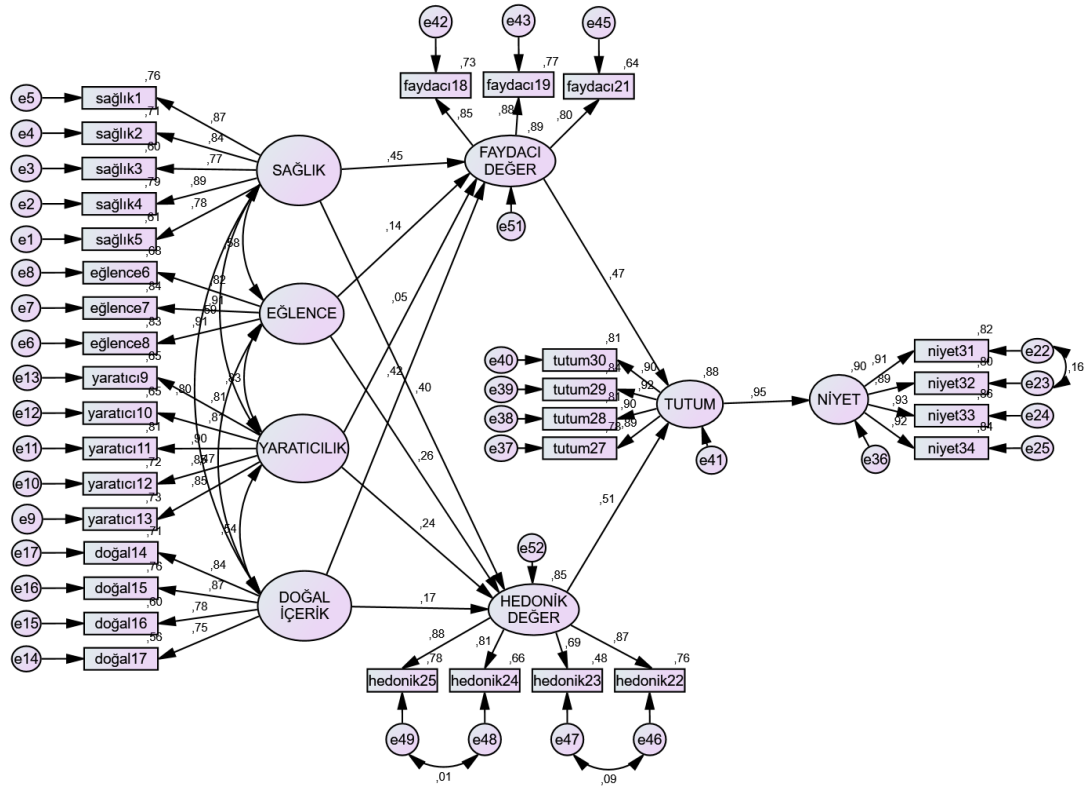
Faktör	İfade	İfade Silindiğinde Cronbach’s Alpha	Cronbach’s Alpha	AVE	CR
Sağlık	sağlık1	,896	,919	,697	,920
	sağlık2	,898			
	sağlık3	,909			
	sağlık4	,894			

	sağlık5	,910			
Eğlence	eğlence6	,913	,913	,784	,916
	eğlence7	,854			
	eğlence8	,858			
Yaratıcılık	yaratıcı9	,915	,925	,712	,925
	yaratıcı10	,912			
	yaratıcı11	,900			
	yaratıcı12	,906			
	yaratıcı13	,906			
Doğal İçerik	doğal14	,835	,884	,663	,887
	doğal15	,833			
	doğal16	,858			
	doğal17	,878			
Faydacı Değer	faydacı18	,816	,881	,715	,883
	faydacı19	,811			
	faydacı21	,866			
Hedonik Değer	hedonik22	,824	,884	,662	,886
	hedonik23	,889			
	hedonik24	,864			
	hedonik25	,820			
Tutum	tutum27	,937	,946	,814	,946
	tutum28	,925			
	tutum29	,922			
	tutum30	,931			
Davranışsal Niyet	niyet31	,935	,953	,834	,953
	niyet32	,947			
	niyet33	,934			
	niyet34	,937			
Çeşitlilik Arayışı	çeşitlilik35	,885	,881	,532	,887
	çeşitlilik36	,869			
	çeşitlilik37	,855			
	çeşitlilik38	,865			
	çeşitlilik39	,865			
	çeşitlilik40	,852			
	çeşitlilik42	,855			
Uyum İyiliği Değerleri	$\chi^2=1672,355$; $df=661$; $p=,000$; $\chi^2/df=2,530$ GFI=,863; CFI=,950; IFI=,950; NFI=,920; TLI (NNFI)= ,944 RMSEA=,053; RMR=,069; SRMR=,042				

Tablo 2.20 incelendiğinde, boyutların güvenilirliğini belirten Cronbach's Alpha katsayıları 0,70 değerinin (Hair vd., 2017) üzerinde gerçekleşmiştir. Ayrıca CR değeri 0,80'nin (Hair vd., 2017) üzerindedir. Cronbach's Alpha ve CR katsayılarının eşik değerin üzerinde olmasından dolayı modelde iç tutarlılık güvenilirliği sağlandığı söylenebilir. AVE değerleri 0,5'in üzerinde ve CR değerleri de AVE değerlerinden yüksek olduğundan (Chin, 1998) modelin yakınsak geçerliliğinin sağlandığı ifade edilebilir. Ayrıca ölçüm modeline yönelik uyum iyiliği değerleri iyi uyum ve mükemmel uyum aralığında gerçekleşmiştir.

2.5.4. Yol Analizine Yönelik Bulgular

Geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinin ardından yapısal eşitlik modeli kapsamında yol analizi yapılmıştır. Yol analizinin amacı, yol diyagramları kullanılarak gösterilen değişken grupları arasındaki varsayılan nedensel bağlantıların büyüklüğü ve anlamlılık düzeyine ilişkin tahminler sağlamaktır (Stage, Carter ve Nora, 2004). Ayrıca yol analizi ile değişkenler arasındaki ilişkiler bütüncül bir şekilde ortaya çıkartılmaktadır (Meydan ve Şeşen, 2015). Yol analizine ilişkin modelin AMOS diyagramı Şekil 2.10'da yer almaktadır.



Şekil 2.10. Yol Analizine İlişkin AMOS Diyagramı

Yol analizi sonuçları kapsamında elde edilen model uyum iyiliği bulguları Tablo 2.21’de verilmiştir.

Tablo 2.21. Yol Analizi Sonucunda Elde Edilen Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İyiliği Değerleri	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	Araştırma Modeli
χ^2/df	$\chi^2/df \leq 3$	$\chi^2/df \leq 5$	3,203
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$,856
CFI	$0,95 \leq CFI$	$0,90 \leq CFI$,946
IFI	$0,95 \leq IFI$	$0,90 \leq IFI$,946
NFI	$0,95 \leq NFI$	$0,90 \leq NFI$,924
TLI (NNFI)	$0,95 \leq TLI$	$0,90 \leq TLI$,940
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$,064
RMR	$RMR \leq 0,05$	$RMR \leq 0,08$,074
SRMR	$SRMR \leq 0,05$	$SRMR \leq 0,08$,044
$\chi^2=1422,196$; $df=444$; $p=,000$			

Kaynak: Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003

Tablo 2.21 incelendiğinde yol analizi sonucunda modelin χ^2/df , GFI, CFI, IFI, NFI, NNFI, RMR ve RMSEA ölçütlerinde iyi uyum; SRMR ölçütünde mükemmel uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak elde edilen veriler kurgulanan araştırma modeli ile uyum göstermektedir. Yol analizi kapsamında yol katsayılarına ilişkin bulgular Tablo 2.22’de verilmiştir.

Tablo 2.22. Yol Katsayıları

Yollar	β	p	R ²
Sağlık → Faydacı Değer	,451	,000	,891
Eğlence → Faydacı Değer	,137	,006	
Yaratıcılık → Faydacı Değer	,046	,361	
Doğal İçerik → Faydacı Değer	,424	,000	
Sağlık → Hedonik Değer	,399	,000	,850
Eğlence → Hedonik Değer	,265	,000	
Yaratıcılık → Hedonik Değer	,242	,000	
Doğal İçerik → Hedonik Değer	,166	,000	
Faydacı Değer → Tutum	,465	,000	,875
Hedonik Değer → Tutum	,513	,000	
Tutum → Davranışsal Niyet	,951	,000	,904

Tablo 2.22’ye bakıldığında sağlık faydacı değeri ($\beta=,451$; $p<,001$), eğlence faydacı değeri ($\beta=,137$; $p<,05$), doğal içerik faydacı değeri ($\beta=,424$; $p<,001$), sağlık hedonik değeri ($\beta=,399$; $p<,001$), eğlence hedonik değeri ($\beta=,265$; $p<,001$), yaratıcılık hedonik değeri ($\beta=,242$; $p<,001$), doğal içerik hedonik değeri ($\beta=,166$; $p<,001$), faydacı değer tutumu ($\beta=,465$; $p<,001$), hedonik değer tutumu ($\beta=,513$; $p<,001$) ve tutum davranışsal niyeti ($\beta=,951$; $p<,001$) anlamlı düzeyde pozitif etkilemektedir. Ayrıca modelde anlamsız yolun ortaya çıktığı görülmektedir: Yaratıcılık ile faydacı değer ($\beta=,049$; $p>,05$) arasındaki yol anlamsızdır. Kline (2010)’a göre yol katsayısı 0,10’den düşük ise küçük etki, 0,30 ile 0,49 arasında ise orta etki, 0,50 ya da daha yüksek ise büyük etki olarak yorumlanabilmektedir. Buna göre modelde orta ve büyük etkiler bulunmaktadır.

2.5.5. Düzenleyici Etkiye Yönelik Bulgular

Düzenleyici etki analizinde, öncelikle düzenleyici değişken ile bağımsız değişkenin çarpılması ile yeni bir değişken (etkileşim değişkeni) elde edilir. Sonrasında yol analizi uygulanarak, etkileşim değişkeni ile bağımlı değişken arasındaki etki değerlendirilir. Bu etki anlamlı ise, düzenleyici etkinin varlığından söz edilebilir (Baron ve Kenny, 1986).

Çeşitlilik arayışının 3D baskılı yiyecek niteliklerinin algılanan değere etkisindeki düzenleyici rolünün araştırılması için, 3D baskılı yiyecek niteliklerinin boyutları ile çeşitlilik arayışının etkileşiminin yer aldığı yol analizleri yapılmıştır. 3D baskılı yiyecek niteliklerinin algılanan faydacı değere etkisinde çeşitlilik arayışının düzenleyici rolüne ilişkin bulgular Tablo 2.23'te verilmiştir.

Tablo 2.23. 3D Baskılı Yiyecek Niteliklerinin Algılanan Faydacı Değere Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Düzenleyici Rolü

Yollar	S.E.	C.R.	B	β	P
Sağlık X Çeşitlilik → Faydacı Değer	,024	3,614	,086	,100	,000
Eğlence X Çeşitlilik Arayışı → Faydacı Değer	,022	-3,041	-,068	-,086	,002
Yaratıcılık X Çeşitlilik Arayışı → Faydacı Değer	,023	3,545	,080	,101	,000
Doğal İçerik X Çeşitlilik Arayışı → Faydacı Değer	,025	-3,437	-,086	-,096	,000

Tablo 2.23 incelendiğinde 3D baskılı yiyeceklerin sağlık niteliğinin faydacı değere etkisinde ($\beta=,100$; $p<,001$); eğlence niteliğinin faydacı değere etkisinde ($\beta= -,86$; $p<,05$); yaratıcılık niteliğinin faydacı değere etkisinde ($\beta=,101$; $p<,001$) ve doğal içerik niteliğinin faydacı değere etkisinde ($\beta= -,096$; $p<,001$) çeşitlilik arayışının düzenleyici rolü bulunduğu görülmektedir.

3D baskılı yiyecek niteliklerinin algılanan hedonik değere etkisinde çeşitlilik arayışının düzenleyici rolüne yönelik bulgular Tablo 2.24'te verilmiştir.

Tablo 2.24. 3D Baskılı Yiyecek Niteliklerinin Algılanan Hedonik Değere Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Düzenleyici Rolü

Yollar	S.E.	C.R.	B	β	P
Sağlık X Çeşitlilik Arayışı → Hedonik Değer	,022	1,417	,031	,040	,156
Eğlence X Çeşitlilik Arayışı → Hedonik Değer	,020	-4,161	-,085	-,120	,000
Yaratıcılık X Çeşitlilik Arayışı → Hedonik Değer	,020	3,519	,072	,102	,000
Doğal İçerik X Çeşitlilik Arayışı → Hedonik Değer	,023	-1,700	-,038	-,049	,089

Tablo 2.24'e göre 3D baskılı yiyeceklerin eğlence niteliğinin hedonik değere etkisinde ($\beta = -,120$; $p = <,001$) ve yaratıcılık niteliğinin hedonik değere etkisinde ($\beta = ,102$; $p = <,001$) çeşitlilik arayışının düzenleyici rolü bulunmaktadır. Ancak sağlık niteliğinin hedonik değere etkisinde ($\beta = ,040$; $p = >,05$) ve doğal içerik niteliğinin hedonik değere etkisinde ($\beta = -,049$; $p = >,05$) çeşitlilik arayışının düzenleyici rolü tespit edilememiştir.

Çeşitlilik arayışının düzenleyici rolüne yönelik eğim katsayıları Tablo 2.25'te yer almaktadır.

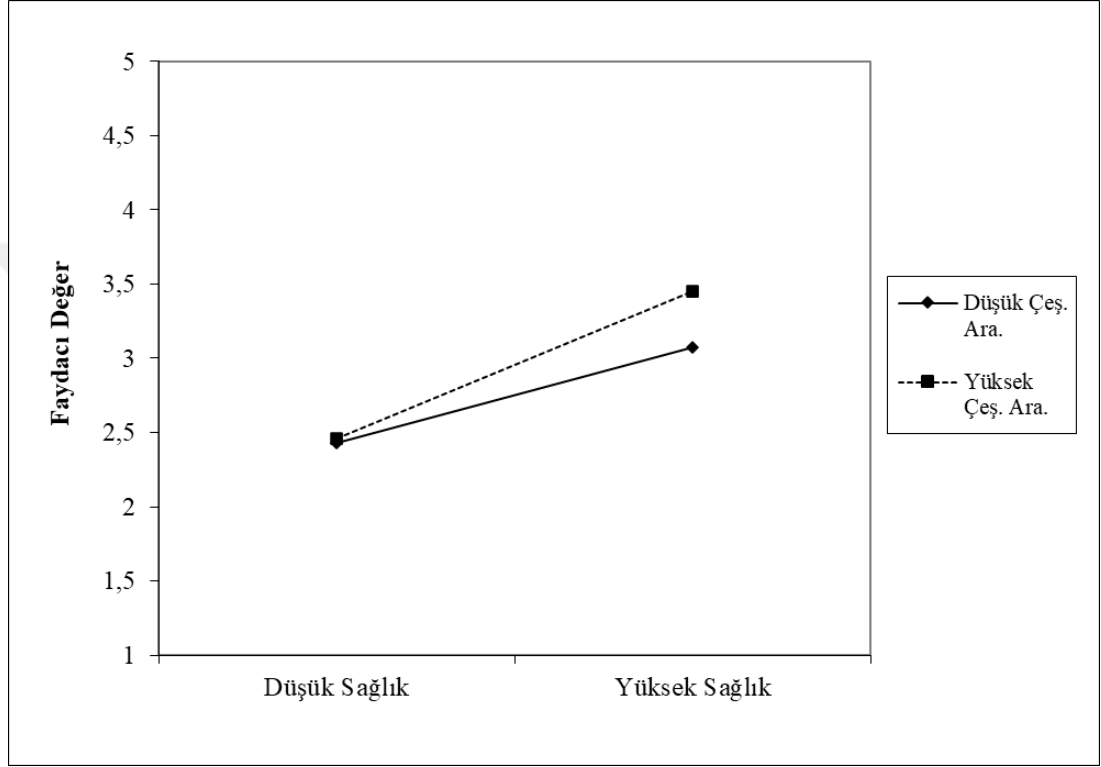
Tablo 2.25. Düzenleyici Etkiye Yönelik Eğim Katsayıları

Yollar	Çeşitlilik Arayışı	
	Düşük	Yüksek
Sağlık → Faydacı Değer	0,322*	0,494*
Eğlence → Faydacı Değer	0,219*	0,083
Yaratıcılık → Faydacı Değer	-0,002	0,158*
Doğal İçerik → Faydacı Değer	0,571*	0,399*
Eğlence → Hedonik Değer	0,373*	0,201*
Yaratıcılık → Hedonik Değer	0,215*	0,391*
* $p = <,001$		

Tablo 2.25 incelendiğinde sağlık ve doğal içeriğin faydacı değere olan etkisinde; eğlence ve yaratıcılığın hedonik değere etkisinde düşük ve yüksek çeşitlilik arayışının düzenleyici rolü bulunmaktadır ($p = <,001$). Öte yandan eğlencenin faydacı değere olan etkisinde düşük çeşitlilik arayışı düzenleyici rol oynarken ($p = <,001$) yüksek çeşitlilik arayışının anlamlı herhangi bir rolü bulunmamaktadır ($p = >,05$). Ayrıca yaratıcılığın

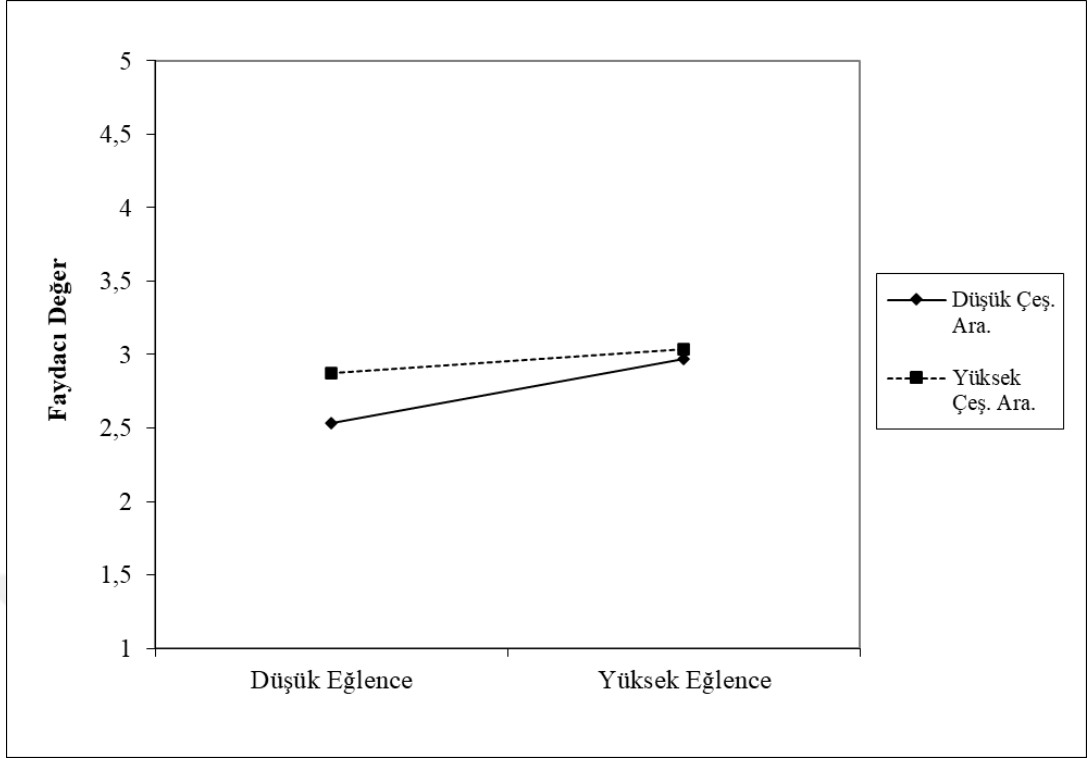
faydacı değere etkisinde yüksek çeşitlilik arayışının düzenleyici rolü bulunurken ($p < ,001$) düşük çeşitlilik arayışının anlamlı bir rolü tespit edilmemiştir ($p = ,05$).

Sağlık niteliğinin faydacı değere etkisinde çeşitlilik arayışının düzenleyici rolüne ilişkin grafik Şekil 2.11’de yer almaktadır.



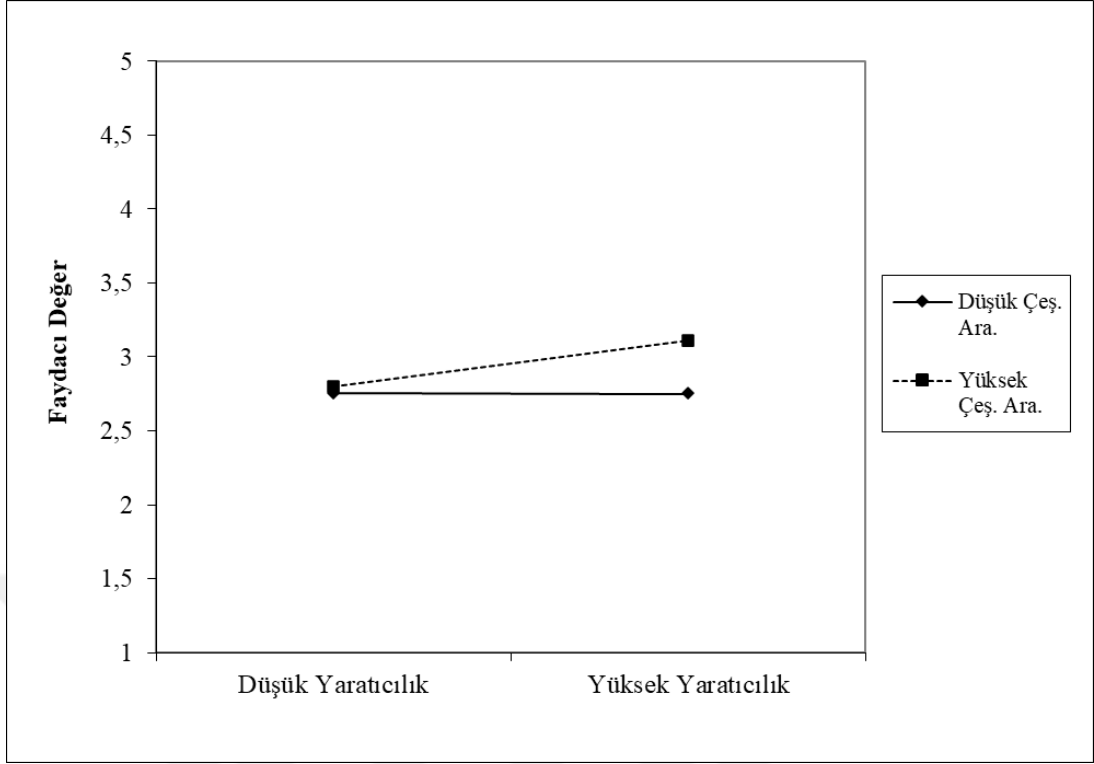
Şekil 2.11. Sağlık Niteliğinin Faydacı Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü

Şekil 2.11 incelendiğinde çeşitlilik arayışı eğiliminin artmasının, sağlık niteliğinin faydacı değere olan etkisini artırdığı söylenebilir. Eğlence niteliğinin faydacı değere etkisinde çeşitlilik arayışının düzenleyici rolüne yönelik grafik Şekil 2.12’de bulunmaktadır.



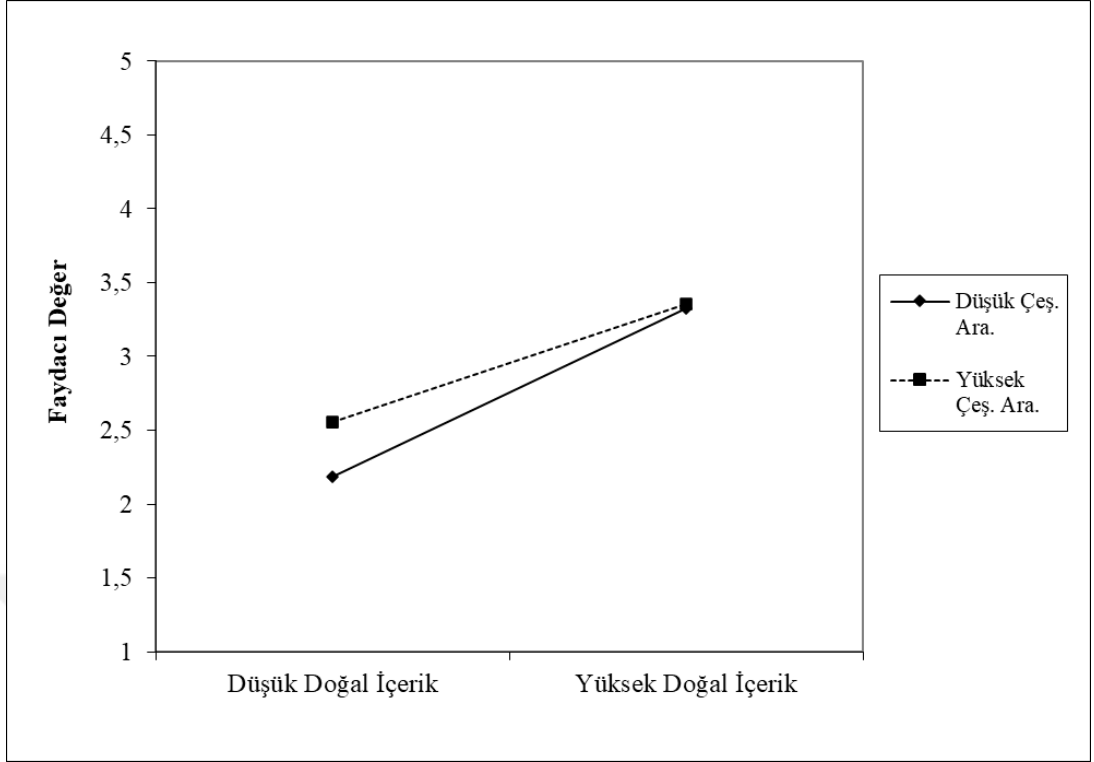
Şekil 2.12. Eğlence Niteliğinin Faydacı Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü

Şekil 2.12 incelendiğinde düşük çeşitlilik arayışı eğiliminin, eğlence niteliğinin faydacı değere olan etkisini olumlu etkilediği görülmektedir. Nitekim yüksek çeşitlilik arayışının rolü anlamlı değildir ($p > ,05$). Yaratıcılık niteliğinin faydacı değere olan etkisinde çeşitlilik arayışının düzenleyici rolüne ilişkin grafiğe Şekil 2.13'te yer verilmiştir.



Şekil 2.13. Yaratıcılık Niteliğinin Faydacı Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü

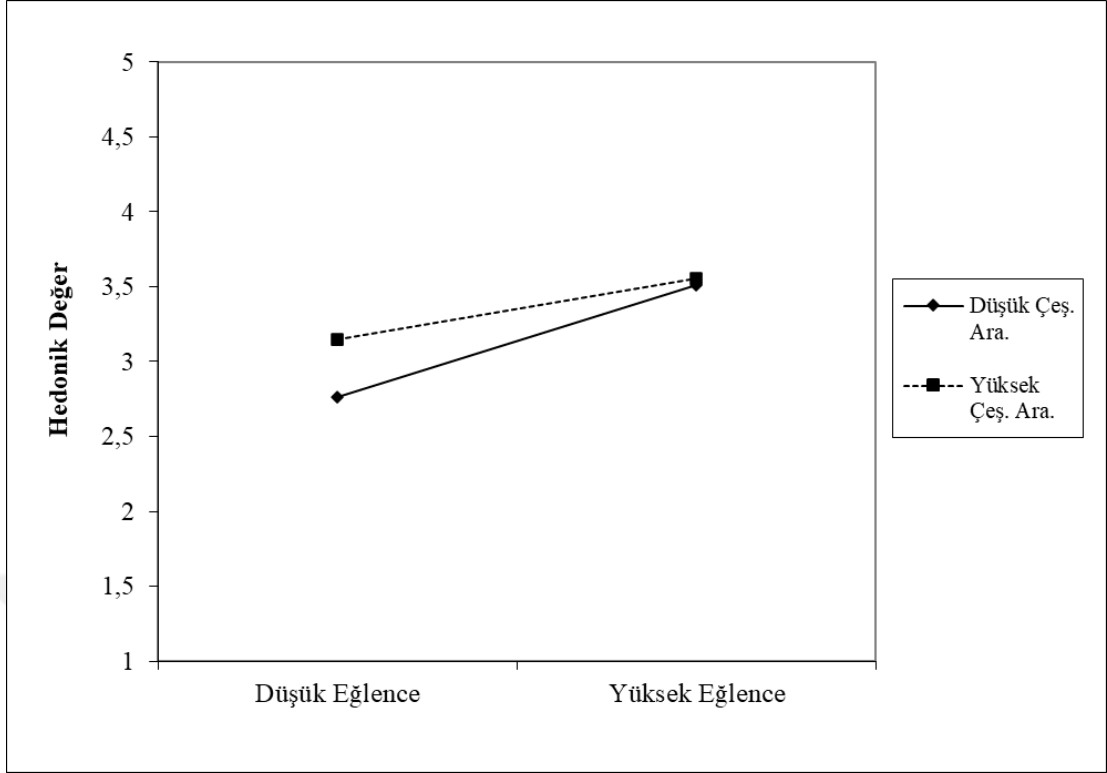
Şekil 2.13'e bakıldığında yüksek çeşitlilik arayışı eğiliminin yaratıcılık niteliğinin faydacı değere olan etkisini artırdığı söylenebilir. Ayrıca düşük çeşitlilik arayışının yaratıcılığın faydacı değere etkisinde herhangi bir düzenleyici etkisi tespit edilmemiştir ($p > ,05$). Doğal içerik niteliğinin faydacı değere etkisinde çeşitlilik arayışının düzenleyici rolüne yönelik grafik Şekil 2.14'te bulunmaktadır.



Şekil 2.14. Doğal İçerik Niteliğinin Faydacı Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü

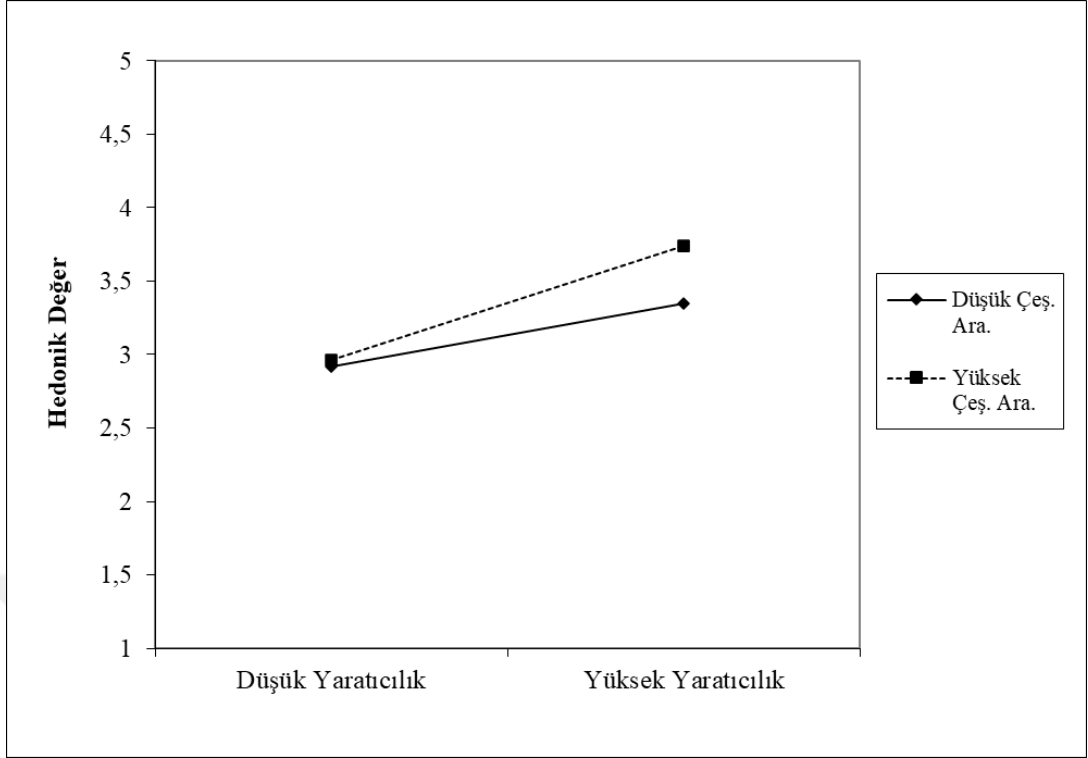
Şekil 2.14 incelendiğinde çeşitlilik arayışının doğal içeriğin faydacı değere olan etkisini artırdığı söylenebilir.

Eğlence niteliğinin hedonik değere etkisinde çeşitlilik arayışının düzenleyici rolüne ilişkin grafiksel bulgular Şekil 2.15'te verilmiştir.



Şekil 2.15. Eğlence Niteliğinin Hedonik Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü

Şekil 2.15'e göre çeşitlilik arayışı, eğlence niteliğinin hedonik değere olan etkisini artırmaktadır. Yaratıcılığın hedonik değere etkisinde çeşitlilik arayışının düzenleyici rolüne yönelik grafik Şekil 2.16'da yer almaktadır.



Şekil 2.16 Yaratıcılık Niteliğinin Hedonik Değere Olan Etkisinde Çeşitlilik Arayışının Rolü

Şekil 2.16 incelendiğinde çeşitlilik arayışının yaratıcılığın hedonik değere olan etkisinde olumlu rol aldığı söylenebilir.

2.5.6. Hipotez Testine Yönelik Bulgular

Hipotez testine yönelik bulgular Tablo 2.26’da verilmektedir.

Tablo 2.26. Hipotez Testine Yönelik Bulgular

Hipotez		Sonuç
H1	H1a: 3D baskılı yiyeceklerin sağlık niteliğinin faydacı değer üzerinde pozitif bir etkisi vardır.	Desteklendi
	H1b: 3D baskılı yiyeceklerin eğlence niteliğinin faydacı değer üzerinde pozitif etkisi vardır.	Desteklendi
	H1c: 3D baskılı yiyeceklerin yaratıcılık niteliğinin faydacı değer üzerinde pozitif etkisi vardır.	Desteklenmedi
	H1d: 3D baskılı yiyeceklerin doğal içerik niteliğini faydacı değer üzerinde pozitif etkisi vardır.	Desteklendi

	H1e: 3D baskılı yiyeceklerin sağlık niteliğinin hedonik değer üzerinde pozitif etkisi vardır.	Desteklendi
	H1f: 3D baskılı yiyeceklerin eğlence niteliğinin hedonik değer üzerinde pozitif etkisi vardır.	Desteklendi
	H1g: 3D baskılı yiyeceklerin yaratıcılık niteliğinin hedonik değer üzerinde pozitif etkisi vardır.	Desteklendi
	H1h: 3D baskılı yiyeceklerin doğal içerik niteliğinin hedonik değer üzerinde pozitif etkisi vardır.	Desteklendi
H2	H2a: Faydacı değer tutumu pozitif etkilemektedir.	Desteklendi
	H2b: Hedonik değer tutumu pozitif etkilemektedir.	Desteklendi
H3	H3: 3D baskılı yiyeceklere yönelik tutum 3D baskılı yiyeceklere yönelik davranışsal niyeti pozitif etkilemektedir.	Desteklendi
H4	H4a: Çeşitlilik arayışının sağlık niteliği ve faydacı değer arasında düzenleyici etkisi bulunmaktadır.	Desteklendi
	H4b: Çeşitlilik arayışının eğlence niteliği ve faydacı değer arasında düzenleyici etkisi bulunmaktadır.	Desteklendi
	H4c: Çeşitlilik arayışının yaratıcılık niteliği ve faydacı değer arasında düzenleyici etkisi bulunmaktadır.	Desteklendi
	H4d: Çeşitlilik arayışının doğal içerik niteliği ve faydacı değer arasında düzenleyici etkisi bulunmaktadır.	Desteklendi
	H4e: Çeşitlilik arayışının sağlık niteliği ve hedonik değer arasında düzenleyici etkisi bulunmaktadır.	Desteklenmedi
	H4f: Çeşitlilik arayışının eğlence niteliği ve hedonik değer arasında düzenleyici etkisi bulunmaktadır.	Desteklendi
	H4g: Çeşitlilik arayışının yaratıcılık niteliği ve hedonik değer arasında düzenleyici etkisi bulunmaktadır.	Desteklendi
	H4h: Çeşitlilik arayışının doğal içerik niteliği ve hedonik değer arasında düzenleyici etkisi bulunmaktadır.	Desteklenmedi

Tablo 2.26'ya göre araştırmada yer alana dört ana hipotezden ikisi desteklenmiş, diğer ikisi ise kısmen desteklenmiştir. Üç ana hipotez altındaki 18 alt hipotezden 15'i desteklenmiş, üçü ise desteklenmemiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Üç boyutlu (3D) yazıcılar ile üretilmiş yiyecekler kişiselleştirmeye imkân tanıyarak kendine has niteliklere sahip yiyeceklerin üretilmesini mümkün hale getirmiştir. Kendine has niteliklere sahip ve kişiselleştirilmiş yiyeceklere artan talep ile birlikte 3D baskılı yiyecekler önem kazanmıştır. 3D gıda baskı teknolojisi, kişiselleştirilmiş yemek üretimi ve özelleştirilmiş gıda tasarımında geleneksel üretime göre potansiyel avantajları nedeniyle dünya çapında büyük ilgi görmektedir (Perez vd., 2019). Sıradan yiyeceklerden kişiselleştirilmiş yiyeceklere kadar çeşitli ürünlerin üretilebildiği 3D gıda yazıcılarının yakın bir gelecekte bir mutfak cihazı olarak, insanlara evlerinde sağlıklı atıştırmalıklar, yemekler ve aile üyelerinin beslenme ihtiyaçlarına göre uyarlanmış kişiselleştirilmiş gıda ürünleri yapmaları için uygun bir yol sunacağı öngörülmektedir (Liu vd., 2017; Lupton ve Turner, 2018).

Literatür incelendiğinde 3D yazıcılar ile üretilmiş yiyeceklerin algılanan özellikleri ve tüketicilerin bu yiyeceklere bakış açıları ile satın alma niyetleri arasında ilişkiler olduğu; ileriki çalışmalarda bu ilişkilerin incelenmesi gerektiği ifade edilmektedir (Brunner, Delley ve Denkel, 2018; Lupton ve Turner, 2018; Mantihal, Prakash ve Bhandari, 2019; Lee vd., 2021; Manstan, Chandler ve Mcsweeney, 2021; Motoki vd., 2022). Tüketicilerin 3D baskılı gıdalarla ilgili algıları hakkında alanyazında yer alan çalışmaların sınırlı olduğu ifade edilmektedir (Manstan ve McSweeney 2020). Scheele vd., (2022) ise 3D gıda baskı teknolojisinin kullanımına ilişkin tüketici tercihlerinin ve tutumlarının ölçülmesi gerektiğini belirtmiştir. Türkçe literatüre bakıldığında 3D yazıcılar ile üretilen yiyecekler ile ilgili çalışmaların sayısının kısıtlı olduğu söylenebilir (Aldanmaz, 2017; Değerli ve El, 2017; Cankül, Doğan ve Sönmez, 2018; Appavuravther, Altın ve Çetinkaya, 2019; Değerli, 2020). 3D baskılı yiyecekleri değer-tutum-davranış modeli kapsamında açıklamaya çalışan Lee vd. (2021) ile Nassar ve Fouad (2022), tüketicilerin 3D baskılı yiyeceklere karşı bakış açılarının değer-tutum-davranış modeli kapsamında açıklanabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Lee vd. (2021)'nin çalışmasında yiyecek neofobisinin ve yiyecek teknolojisi neofobisinin düzenleyici etkileri araştırılmış; kısmi etkiler ortaya çıkmıştır. Bu noktada Lee vd., (2021) tarafından 3D baskılı yiyeceklerin değer-tutum-davranış modeli kapsamında farklı düzenleyici değişkenler ile değerlendirilmesi önerilmiştir.

Ayrıca Homer ve Kahle (1988), değer-tutum-davranış modelini doğal gıda alışverişi baz alarak oluşturdukları çalışmada, bu modelin farklı alanlarda test edilmesini önermiştir.

Konunun öneminden yola çıkılarak bu araştırmanın birincil amacı potansiyel tüketicilerin, 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılarının ve bu bakış algıların değer, tutum ve davranışlara etkisinin ortaya çıkartılması olarak ifade edilebilir. Araştırmanın ikincil amacı ise 3D baskılı yiyeceklere yönelik algıların, algılanan değerlere olan etkisi üzerinde çeşitlilik arayışı eğiliminin düzenleyici etkisinin araştırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda literatür taraması yapılarak konu ile ilgili kavramsal çerçeve oluşturulmuş ve hipotezler açıklanmıştır. Araştırma kapsamında anket vasıtasıyla amaçlı örnekleme kapsamında 543 katılımcıdan veri toplanmıştır. Elde edilen veriler AMOS programı ile yapısal eşitlik modeli kapsamında analiz edilmiş, bulgular raporlanarak değerlendirilmiştir.

Araştırmanın bulgularına göre verilerin normal dağılım göstermiş olduğu tespit edilmiş olup, yapısal eşitlik modeli kapsamında elde edilen doğrulayıcı faktör analizi sonuçları toplanan verinin ölçme aracı ile uyum gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca yapılan geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinin sonuçları literatürdeki koşulları sağlamaktadır. Verilerin geçerli ve güvenilir olduğu tespit edildikten sonra yol analizi uygulanmıştır.

3D baskılı yiyeceklerin niteliklerinin katılımcılar tarafından genel olarak değerlendirilmesine bakıldığında;

- En yüksek ortalama 3,67 ile yaratıcılık boyutunda ortaya çıkmıştır. Bunu 3,60 ile eğlence, 2,72 ile sağlık ve 2,50 ile doğal içerik izlemektedir. Ayrıca hedonik değer 3,32, faydacı değer 2,86, tutum 2,85 ve davranışsal niyet 2,92 ortalamaya sahiptir. Yaratıcılık, eğlence ve hedonik değer boyutları; sağlık, doğal içerik ve faydacı değer boyutlarının aksine ortalamanın üzerinde değerlendirilmiştir.

Katılımcıların 3D baskılı yiyecekleri rasyonel, verimli veya faydalı olduğundan daha çok duygusal haz veren yiyecekler olarak algıladıkları söylenebilir. Literatürde

gastronominin sanat ile güçlü ilişkilerinin olduğu ifade edilmektedir (Altınel, 2009; Sipahi, Erkincek ve Yılmaz, 2017; Kaplan, 2012). Ayrıca sunulan birçok yiyeceğin, öncelikle tadı ve görünüşü ile öne çıktığı, beslenme gibi konuların ise ikincil planda kaldığı bildirilmektedir (Kaplan, 2012). Buna göre tüketicilerin 3D baskılı yiyecekleri daha çok duygusal haz alabilecekleri yiyecekler olarak değerlendirmesinin, gastronominin sanatsal boyutunun ön plana çıkması ile açıklanabileceği düşünülmektedir.

- 3D baskılı yiyeceklere yönelik tutumun ve davranışsal niyetin ortalamasının altında değerlendirilmesi araştırmanın dikkat çekici bir sonucudur.

3D baskılı yiyeceklerin henüz yeni bir teknoloji olduğu, tüketiciler tarafından yeterince güvenin ve bilinirliğin sağlanamayabileceği ifade edilmektedir (Brunner, Delley ve Denkel, 2018; Lee, 2021). Buna göre tutum ve davranışsal niyet boyutlarının ortalamasının altında değerlendirilmesinin, 3D baskılı yiyeceklerin henüz yeni bir teknoloji olmasıyla ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir.

Yapılan yol analizinin sonuçlarına göre;

- 3D baskılı yiyecek niteliklerinden sağlık, eğlence ve doğal içerik 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılanan faydacı değeri ve algılanan hedonik değeri pozitif etkilemektedir. Öte yandan yaratıcılık niteliğinin algılanan hedonik değer üzerinde pozitif etkisi bulunmaktayken, faydacı değer üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.
- Algılanan faydacı değer üzerinde en çok etkiye sağlık niteliği sahiptir. Bunu sırasıyla doğal içerik ve eğlence niteliği izlemektedir. Algılanan hedonik değeri en çok etkileyen faktör ise sağlık olarak ortaya çıkmaktadır. Sağlıkın ardından sırasıyla eğlence, yaratıcılık ve doğal içerik en etkili olan faktörler olarak gelmektedir. Elde edilen bu sonuçlara göre 3D baskılı yiyeceklere yönelik hem faydacı hem de hedonik değer oluşma sürecinde sağlık algısının en başta geldiği dikkati çekmektedir.

Tüketicilerdeki sağlık kaygılarının ve bir yiyecekten algılanan sağlığın bu yiyeceklere yönelik tutumu etkilediğini ortaya koyan çalışmalar literatürde yer almaktadır (Grankvist ve Biel, 2001; Lockie vd., 2002; Magnusson vd., 2003; Maehle vd., 2015). Öte yandan yeni teknolojiler ile üretilen yiyeceklere şüpheli yaklaşıldığı (Popa ve Popa, 2012) ancak bu teknolojilerin yiyeceklerin aromasının geliştirilmesi, daha sağlıklı ve doğal hale getirilmesi, kullanım kolaylığının artırılması gibi amaçlarla kullanılması, tüketicilerin yeni teknolojiler ile üretilmiş yiyecekleri kabul etmelerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Delgado-Gutierrez ve Bruhn, 2008; Cox, Evans ve Lease, 2007; Rollin, Kennedy ve Wills, 2011; Siegrist, 2008; Siegrist, Stampfli ve Kastenholz, 2009). Brunner, Delley ve Denkel (2018) yaptıkları çalışmada 3D baskılı yiyeceklere yönelik tutumda algılanan sağlığın ve beklenen eğlencenin etkili olduğunu ifade etmektedir. Yiyeceklerin içerisinde katkı maddelerinin bulunmaması veya minimum düzeyde bulunması ile doğal içeriklerden oluşması insanların yiyecek seçimleri üzerinde etkili olmaktadır (Steptoe, Pollard ve Wardle, 1995). Dolayısıyla mevcut çalışmada elde edilen sağlık, eğlence ve doğal içerik niteliklerinin algılanan değeri etkilediği sonucu literatür tarafından desteklenmektedir. Öte yandan yiyecek hazırlama sürecinin insanlara yaratıcı bir aktivite sağladığı da bildirilmekte (Mosko ve Delach, 2021), 3D baskılı yiyeceklerde kişiselleştirilebilirliğin artmasının beğeni düzeyini olumlu etkilediği ifade edilmektedir (Caulier, Doets ve Noort, 2020). Buna göre yaratıcılık niteliğinin hedonik değer üzerindeki etkisi literatürle benzerlik göstermektedir. Öte yandan yaratıcılığın faydacı değer üzerinde etkisinin bulunmaması, hedonik değerın faydacı değerden farklı olarak üründen elde edilecek potansiyel eğlence ve duygusal hazla bağlantılı olması (Babin, Darden ve Griffin, 1994) ile açıklanabilir. Benzer şekilde faydacı değer ve hazcı değer yiyeceğın farklı özellikleri ile ilişkilendirilmektedir (Wang ve Yu, 2016). Ayrıca mevcut çalışmanın sonuçları tüketicilerin yiyecek tercihlerinde sadece temel fayda sağlamayı değil hedonik fayda sağlamayı da amaçladıklarını belirten De Pelsmacker, Driesen ve Rayp (2005)'in çalışması tarafından desteklenmektedir.

- 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılanan faydacı değer ve algılanan hedonik değer, 3D baskılı yiyeceklere karşı tutumu pozitif etkilemektedir.

- Tutum üzerinde algılanan hedonik değerin algılanan faydacı değerden daha fazla etkisi bulunmaktadır. Buna göre 3D baskılı yiyeceklerin hedonik özelliklerinin ön plana çıktığı söylenebilir.

Değerler, tutum ve davranışların belirleyicisi olarak ifade edilmekte (Olson ve Zanna, 1993) ve tüketicilerin satın alma davranışını anlamada anahtar kavramlardan biri olarak kabul edilmektedir (Choo vd., 2012; Ha ve Jang, 2010). Araştırmanın amacı ile ilgili olarak yiyecek seçiminde algılanan değerin etkisinin ortaya koyulduğu çalışmalara ulaşılmıştır (Batra ve Ahtola, 1991; Babin, Darden ve Griffin, 1994). İnsanların belirli bir yiyecekten algıladıkları faydacı ve hedonik değer, satın alma niyeti üzerinde etkili olmaktadır (Nasir ve Karakaya, 2013; Lee ve Yun, 2015; Ghali, 2019; Qi ve Ploeger, 2021). Ayrıca literatürde insanların algıladıkları faydacı ve hedonik değerin, bir restoranı ziyaret etme niyeti üzerinde etkili olduğunu işaret eden çalışmalar da bulunmaktadır (Ryu vd., 2010; Nejati ve Moghaddam, 2013; Başaran ve Büyükyılmaz, 2015; Hanzae ve Rezayeh, 2013; Kertasunjaya, Mediasari ve Manaf, 2020). Ürünün nitelikleri üzerinden oluşan değer, tüketicilerin satın alma davranışlarının belirlenmesinde etkili olmaktadır (Ha ve Jang, 2010; Choo vd., 2012). Ayrıca Park, (2004) tarafından yapılan algılanan değerin faydacı ve hedonik olarak ikiye ayrıldığı; restoran nitelikleri ile faydacı değer ve hedonik değer arasında ilişki olduğu belirtilmektedir. Caulier, Doets ve Noort (2020), 3D baskılı yiyeceklerden algılanan faydanın bu yiyeceklere yönelik tutumu olumlu etkileyebileceğini; Siegrist, (2008) ise algılanan faydanın yeni yiyecek teknolojilerinin kabullenilmesinde etkili olduğunu ifade etmektedir. Buna göre çalışmada elde edilen algılanan faydacı değerin ve algılanan hedonik değerin tutumu etkilediğine yönelik sonuçlar literatürdeki çalışmalar ile örtüşmektedir.

- 3D baskılı yiyeceklere karşı tutum, 3D baskılı yiyecek satın alma niyetini pozitif etkilemektedir.
- Araştırma kapsamında yapılan yol analizine göre, araştırma modelinde en fazla etkinin tutumun davranışsal niyet üzerine olması dikkati çekmektedir.

Davranışsal niyet, temel olarak kişinin davranışta bulunmaya yönelik tutumu tarafından belirlenmektedir (Ajzen, 1991; Chen, 2007). Ayrıca Fishbein ve Ajzen

(1975), tarafından ortaya koyulan “*Mantıklı Eylem Teorisi (Theory of Reasoned Action)*” tüketicilerin tutumlarının, satın alma niyetinin belirleyicisi olduğunu savunmaktadır. Dolayısıyla satın alma niyetinin tüketicilerin algıları ve tutumları ile bağlantılı olduğu söylenebilir (Ghosh, 1990). Ayrıca literatürdeki birçok çalışma, tüketicilerin belirli bir yiyeceğe karşı tutumlarının yiyeceği satın alma niyetlerini etkilediğini ifade etmektedir (Huang ve Hsu, 2009; Lee, 2009 Kim ve Chung, 2011; Yang, Al-Shaabani ve Nguyen, 2014; Shashi, Kottala ve Singh, 2015; Shin ve Hançer, 2016; Choe ve Kim, 2018; Wong, Hsu ve Chen, 2018). Öte yandan Homer ve Kahle (1988), oluşturdukları değer-tutum-davranış modelinde, tutumların davranışlar üzerindeki etkisinin, modeldeki en yüksek etki olarak hiyerarşinin en üstünde yer aldığını belirtmiştir. Dolayısıyla araştırmada elde edilen 3D baskılı yiyeceklere karşı tutumun davranışsal niyet üzerindeki etkisini gösteren sonuçlar literatür ile benzerlik göstermektedir.

Yol analizinin ardından çeşitlilik arayışı eğiliminin 3D baskılı yiyecek nitelikleri ve algılanan değer arasındaki etkideki düzenleyici rolü test edilmiştir. Düzenleyici etki analizinin sonuçlarına göre;

- Çeşitlilik arayışı eğiliminin, 3D baskılı yiyecek niteliklerinin 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılanan faydacı değere etkisinde düzenleyici rolü bulunmaktadır.

Çeşitlilik arayışı eğiliminin tüketicilerin yiyecek tercihlerinde ve yiyecek deneyimlerinde etkili bir unsur olduğu ifade edilmektedir (Quan ve Wang, 2004; Chang, Kivela ve Mak, 2011; Mak vd., 2012; Kwun, Hwang ve Kim, 2013; Çanakçı ve Birdir, 2019). Dolayısıyla elde edilen bu sonuç ilgili çalışmalar tarafından desteklenmektedir.

- Çeşitlilik arayışı eğiliminin 3D baskılı yiyecek niteliklerinden eğlence ve yaratıcılığın algılanan hedonik değere etkisinde düzenleyici rolü bulunmaktadır.

Çeşitlilik arayışı eğiliminin eğlence, keyif ve zevk açısından insanlarda duygusal tepki yaratarak fayda sağlayan hedonik ürünlerin tüketimi ile ilişkilendirildiği (Ratner, Kahn

ve Kahneman, 1999; Carroll ve Ahuvia, 2006) göz önünde bulundurulduğunda araştırmadan elde edilen hedonik değer üzerindeki etkide çeşitlilik arayışının düzenleyici rolünü ortaya koyan sonuç ilgili çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

- Çeşitlilik arayışı eğiliminin sağlık ve doğal içerik ile algılanan hedonik değer arasındaki etkide düzenleyici rolü bulunmamaktadır.

Yiyeceklerde çeşitlilik arayışı eğiliminin düzenleyici rolünün tespit edilemediği bu sonuçlar çeşitlilik arayışının yiyecek tercihlerinde ve yiyecek deneyimlerinde etkili olduğunu işaret eden çalışmaların (Quan ve Wang, 2004; Chang, Kivela ve Mak, 2011; Mak vd., 2012; Kwun, Hwang ve Kim, 2013; Çanakçı ve Birdir, 2019) sonuçları ile farklılık göstermektedir. 3D baskılı yiyecekler oldukça yeni bir teknolojidir (Brunner, 2018; Lee, 2021). Bu kapsamda tüketicilerin bu yiyeceklere yönelik bilgileri sınırlı olabilir. Ayrıca bu teknolojiye yeterli güvenin oluşmamış olabileceği de öne sürülebilir. Nitekim araştırmadan elde edilen sonuçlara göre 3D baskılı yiyeceklerin niteliklerinin ortalamasının 3,12 yani ortalamanın hemen üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda tüketicilerin henüz bu yiyeceklere tam anlamıyla aşına olamayabileceğinin bu sonucu etkilediği düşünülmektedir. Ayrıca tüketicilerin 3D baskılı yiyeceklere yönelik bakış açılarını işleyen bir diğer çalışmada (Lee vd., 2021) yiyecek neofobisinin ve yiyecek teknolojisi neofobisinin etkileri araştırılmış; oldukça sınırlı etkiler tespit edilmiştir. Bu noktada ilgili çalışma da göz önünde bulundurulduğunda; 3D baskılı yiyeceklerin geleneksel yiyeceklere göre temel farklılıklara sahip olduğu ve yiyeceklerin niteliklerinin de 3,12 ortalama ile değerlendirildiği düşünüldüğünde, düzenleyici değişken tüketiciler tarafından göz ardı edilmiş olabilir.

Homer ve Kahle (1988), tarafından oluşturulan değer-tutum-davranış modeli, bir bireyin bilişsel sürecini açıklamak için soyut bilişlerden (değer) orta düzey bilişlere (tutumlar) ve daha sonra belirli davranışlara doğru hareket eden bir hiyerarşik modeldir. Model, değerlerden tutuma ve davranışa doğru bir nedensellik akışını ortaya koymaktadır (Milfont, Duckitt ve Wagner, 2010). Ayrıca literatürde 3D baskılı yiyecekleri aynı model ile açıklamaya çalışan Güney Kore ve Mısır evreninde yapılmış çalışmalar bulunmaktadır (Lee vd., 2021; Nassar ve Fouad, 2022). Dolayısıyla mevcut

çalışmadan elde edilen sonuçlar da göz önünde bulundurulduğunda değer-tutum-davranış modelinin, tüketicilerin 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılamalarını açıklamada anlamlı bir model olduğu söylenebilir. Sonuçlar ışığında sektöre, araştırmacılara ve akademiye yönelik aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Araştırmanın sonuçlarına göre 3D baskılı yiyeceklerden algılanan nitelikler değerlerin, tutumların ve davranışsal niyetlerin oluşumunda etkili olmaktadır. Ayrıca çeşitlilik arayışı bu etkide düzenleyici rol oynamaktadır. Dolayısıyla 3D baskılı yiyeceklerin nitelikleri, tüketicilerin bu yiyecekleri satın alma eğiliminde etkilidir denilebilir. Buna göre 3D baskılı yiyecek sunmak isteyen işletmeler, ürünlerin özelliklerini tüketicilere etkili bir şekilde tanıtacak etkili pazarlama faaliyetleri yürütmelidir. Bu faaliyetlerde Lupton ve Turner, (2018)'in de belirttiği gibi yiyeceklerin içerdiği katkı maddeleri, doğal bileşenler, duyu özellikleri gibi nitelikleri işlenmeli, 3D baskılı yiyeceklerin çeşitlilik arayışı eğilimine hitap eden yönleri ön plana çıkartılmalıdır.
- 3D yiyecek baskısı yalnızca yiyecek-içecek işletmelerinde yapılabilecek bir uygulama değildir. Araştırmanın 3D baskılı yiyeceklerin niteliklerinin değer, tutum ve satın alma niyetinde etkili olduğu sonucuna dayanarak, bu teknolojinin özellikle evlerde kullanımını teşvik edecek pazarlama faaliyetleri yapılmalıdır: Teknolojinin kişiselleştirilebilirliği, zaman yönetimi avantajı, üretim sırasında minimum çaba gerektirmesi, standart kalitede ve dijital kesinlikte ürün sağlaması ile özel diyetlere cevap verme imkânı ön plana çıkartılabilir. Nitekim Caulier, Doets ve Noort (2020)'un da ifade ettiği şekilde, 3D baskılı yiyeceklerin faydalı yönlerinin insanlar tarafından bilinmesi bu yiyeceklere karşı tutumu olumlu etkileyebilecektir.
- Her ne kadar mevcut çalışmada 3D baskılı yiyeceklere yönelik satın alma niyetinde sağlık, eğlence ve doğal içeriğin etkisi ortaya çıkarılmış olsa da henüz gelişme aşamasında olan 3D baskılı yiyeceklerin tek başına doğal bileşenler içermesinin veya sağlıklı olmasının bu yiyeceklerin tüketiciler tarafından kabul edilmesinde yeterli olamayacağı ifade edilmektedir (Lupton ve Turner, 2018). Buna göre işletmeler 3D baskılı yiyeceklerin menüde kullanımını zamana yaymalı; ilk etapta

geleneksel yiyecekleri destekler nitelikte düşünölmelidir. Böylece tüketicilerin bu yiyeceklere aşinalık kazanması sağlanabilir. Nitekim Caulier, Doets ve Noort (2020), tarafından yapılan çalışmada tüketicilerin 3D baskılı yiyecekleri deneyimledikten sonra bu yiyeceklere tutumlarının pozitif etkilendiğı tespit edilmiştir. Ayrıca tüketicilerin yeni yiyeceklere ve bu yiyeceklere yönelik bilgilere düzenli bir şekilde maruz kalması, insanların bu yiyeceklere karşı algılarını olumlu etkilediğı çalışmalarda bildirilmektedir (Bruhn, 2007; Cardello, Schutz ve Leshner, 2007; Hoek vd., 2013; Jaeger vd., 2015). 3D yiyecek yazıcılarına aşinalığın artması ile bu cihazların, mikrodalga fırınlarda olduğı gibi, yakın bir gelecekte her eve girmesi mümkün hale gelebilecektir (Rubio ve Hurdato, 2019).

- Yeni bir teknoloji olan 3D yiyecek baskısı uygulamalarının özellikle gıda güvenliğı ve etiketleme açısından Türkiye’de yasal altyapısı oluşturulmalıdır.

Bu konuda yapılması planlanan ileriki çalışmalarda;

- 3D baskılı yiyeceklere yönelik algılar planlanmış davranış teorisi gibi farklı modeller kapsamında araştırılabilir, değer-tutum-davranış modeli bağlamında farklı düzenleyici etkiler incelenebilir,
- 3D baskılı yiyecekler henüz yeni bir uygulama sayılabilir (Brunner, Delley ve Denkel, 2018; Lee, 2021). Dolayısıyla bu yiyeceklerin yaygınlaşmasıyla 3D baskılı yiyecekleri deneyimlemiş katılımcılar ile çalışmalar yürütülebilir, 3D baskılı yiyeceklerin özellikleri duyuşal analiz yöntemiyle incelenebilir.

KAYNAKÇA

- 3DSourced (2023). *10 Best 3D Printed Food Examples*.
<https://www.3dsourced.com/guides/3d-printed-food/> (18 Ağustos 2023).
- Ajzen I (1985) From Intentions To Actions: A Theory of Planned Behavior. In *Action Control: From Cognition to Behavior* 11-39 (Springer Berlin Heidelberg, Berlin).
- Ajzen I (1991) The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50(2): 179-211.
- Ajzen I (2001) Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology* 52(1): 27-58.
- Ajzen I, Fishbein M (2000) Attitudes and the attitude-behavior relation: Reasoned and automatic processes. *European Review of Social Psychology* 11(1): 1-33.
- Akbaba A İ, Akbulut E (2021) 3 boyutlu yazıcılar ve kullanım alanları. *ETÜ Sentez İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 3: 19-46.
- Aldanmaz EA, Sever R (2017) Gıdaların dizaynında 3 boyutlu yazıcı teknolojisi uygulamaları. *19. Akademik Bilişim Konferansı (AB'17)*. Aksaray Üniversitesi, Aksaray.
- Altınel H (2009) Gastronomide menü yönetimi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Appavuravther EZ, Altın A, Çetinkaya K (2019) 3 boyutlu baskı teknolojisinin hayatımızı değiştirdiği 10 alan. *4th International Congress On 3d Printing (Additive Manufacturing) Technologies And Digital Industry*.
- Arslanoğlu İ (2016) *Bilimsel Yöntem ve Araştırma Teknikleri* (Gazi Kitabevi, Ankara).

Arslantürk Z, Arslantürk HE (2013) *Uygulamalı Sosyal Araştırma* (Üçüncü baskı) (Çamlıca Yayınları, İstanbul).

Aslan Ş, Yağcı Özen M (2018) Nicel Araştırmada Veri Toplama Yöntemleri ve Veri Türleri (Aslan Ş, Editör) *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* içinde (119-132) (Eğitim Yayınevi, Konya).

Attaran M (2017) The rise of 3-D printing: The advantages of additive manufacturing over traditional manufacturing. *Business horizons* 60(5): 677-688.

Augoustinos M, Walker I, Donaghue N (2014) *Social Cognition: An Integrated Introduction* (Sage).

Aydın HY, Kılıç A, Tekin AR (2019) Geleneksel Türk gıdalarının 3B yazıcı ile yazdırılması. *International Journal Of 3D Printing Technologies and Digital Industry* 3(1): 1-10.

Aydın Ş, Eren D, Yiğit S (2019) Gastronomi ve mutfak sanatları eğitimi alan öğrencilerin yiyecekte çeşitlilik arayışı düzeyleri: Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi örneği. *IVth Internatioanl Gastronomy Studies Congress*.

Aytekin Rİ (2020) Genişletilmiş değer-tutum-davranış modeli bağlamında yeşil ürün satın alma davranışının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı.

Babin BJ, Darden WR, Griffin M (1994) Work and/or fun: measuring hedonic and utilitarian shopping value. *Journal of Consumer Research* 20(4): 644-656.

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.

- Barnatt C (2016) *3D Printing. Printed and Bound on Demand* (CreateSpace Independent Publishing).
- Baron RM, Kenny DA (1986) The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology* 51(6): 1173.
- Basaran U, Buyukyilmaz O (2015) The effects of utilitarian and hedonic values on young consumers satisfaction and behavioral intentions. *Eurasian Journal of Business and Economics* 8(16): 1-18.
- Batchelder JS (2012) Additive Manufacturing System for Printing a Chocolate Confection Comprises at Least One Controller to Receive Instructions and to Relay Commands; Platen; Print Head; and Cartridge. *STRATASYS INC (STRA-Non-standard)*.
- Batra R, Ahtola OT (1991) Measuring the hedonic and utilitarian sources of consumer attitudes *Marketing Letters*, 2: 159-170.
- Beatty SE, Kahle LR, Homer P, Misra S (1985) Alternative measurement approaches to consumer values: The list of values and the Rokeach value survey *Psychology & Marketing* 2(3): 181-200.
- Berlyne DE (1960) *Conflict, Arousal and Curiosity*. (McGraw-Hill New York).
- Berné C, Múgica JM, Yagüe MJ (2001) The effect of variety-seeking on customer retention in services. *Journal of Retailing and Consumer Services* 8(6): 335-345.
- Best JW, Kahn JV (2017) *Eğitimde Araştırma Yöntemleri* (10. Baskı) (Köksal O, Çev.) (Eğitim Yayınevi, Konya).

Blackwell RD, Miniard PW, Engel JF (2001) *Consumer Behavior*. (The Dryden Press, Orlando, FL).

Boz M, Yıldırım M (2017) Yiyecek içecek tercihinde çeşitlilik arayışı davranışının sosyo-demografik özellikler açısından değerlendirilmesi. *Route Educational and Social Science Journal* 4(8): 381-398.

Brasington N, Bucher T, Beckett EL (2023) Frequency of convenience cooking product use is associated with cooking confidence, creativity, and markers of vegetable intake. *Nutrients* 15(4): 966.

Bruhn CM (2007) Enhancing consumer acceptance of new processing technologies. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 8(4): 555-558.

Brunner TA, Delley M, Denkel C (2018) Consumers' attitudes and change of attitude toward 3D-printed food. *Food Quality and Preference* 68: 389-396.

Bulut EG (2019) Üç Boyutlu (3b) Gıda Yazıcısı Kullanılarak Fonksiyonel Tavuk Eti Ürünü Üretimi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Cai Y, Shannon R (2012) Personal values and mall shopping behavior: The mediating role of attitude and intention among Chinese and Thai consumers. *Australasian Marketing Journal* 20(1): 37-47.

Cankül D, Doğan A, Sönmez B (2018) Yiyecek-içecek işletmelerinde inovasyon ve artırılmış gerçeklik uygulamaları. *İşletme Araştırmaları Dergisi* 10(3): 576-591.

Cant M, Brink A, Brijball S (2006) *Consumer Behaviour*. (Juta and Co, South Africa).

- Cardello AV, Schutz HG, Leshner LL (2007) Consumer perceptions of foods processed by innovative and emerging technologies: A conjoint analytic study. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 8(1): 73-83.
- Carroll BA, Ahuvia AC (2006) Some antecedents and outcomes of brand love. *Marketing Letters* 17: 79-89.
- Caulier S, Doets E, Noort M (2020) An exploratory consumer study of 3D printed food perception in a real-life military setting. *Food Quality and Preference* 86: 104001.
- Chang C, Chen S, Delgado V, Hsu T, Huang S, Kuo C, ... Sepulveda E (2014) Additive manufacturing printer system for printing eg food product has processor that provides controller with position coordinates for movement of tool, instructions for exchange of capsule holders and adjustment of heating device. *Natural Machines LLC (NATU-Non-standard)*.
- Chang RC, Kivela J, Mak A H (2011) Attributes that influence the evaluation of travel dining experience: When East meets West. *Tourism Management* 32(2): 307-316.
- Chatzidakis A, Smith A, Hibbert S (2006) Ethically concerned, yet unethically behaved?: Towards an updated understanding of consumer's (un) ethical decision making. *Advances in Consumer Research* 33: 693-698.
- Chen HS, Liang C H, Liao S Y, Kuo H Y (2020) Consumer attitudes and purchase intentions toward food delivery platform services. *Sustainability* 12(23): 10177.
- Chen MF (2007) Consumer attitudes and purchase intentions in relation to organic foods in Taiwan: Moderating effects of food-related personality traits. *Food Quality and Preference* 18(7): 1008-1021.

- Chen MF, Huang CH (2013) The impacts of the food traceability system and consumer involvement on consumers' purchase intentions toward fast foods. *Food Control* 33(2): 313-319.
- Chen Z (2016) Research on the impact of 3D printing on the international supply chain. *Advances in Materials Science and Engineering*.
- Cheung MF, To WM (2019) An extended model of value-attitude-behavior to explain Chinese consumers' green purchase behavior. *Journal of Retailing and Consumer Services* 50: 145-153.
- Chin WW (1998) The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling. In *G A Marcoulides (Ed.), Modern Methods for Business Research* (pp. 295-358). (Mahwah: Erlbaum).
- Chiu CM, Wang ET, Fang YH, Huang HY (2014) Understanding customers' repeat purchase intentions in B2C e-commerce: the roles of utilitarian value, hedonic value and perceived risk. *Information systems journal* 24(1): 85-114.
- Choe JYJ, Kim SS (2018) Effects of tourists' local food consumption value on attitude, food destination image, and behavioral intention. *International Journal of Hospitality Management* 71: 1-10.
- Cohen DL, Lipton JI, Cutler M, Coulter D, Vesco A, Lipson H (2009) Hydrocolloid printing: a novel platform for customized food production. *2009 International Solid Freeform Fabrication Symposium*. University of Texas, Austin.
- Cox DN, Evans G, Lease HJ (2007) The influence of information and beliefs about technology on the acceptance of novel food technologies: A conjoint study of farmed prawn concepts. *Food Quality and Preference* 18(5): 813-823.
- Crump SS (1991) *Fast, Precise, Safe Prototypes with FDM* (American Society of Mechanical Engineers. Production Engineering Division Publication).

Crump SS (1992) Apparatus and Method for Creating Three-dimensional Objects. Google Patents.

Çelik D, Çetinkaya K (2016) Üç boyutlu Yazıcı Tasarımları, Prototipleri ve Ürün Yazdırma Karşılaştırmaları. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi* 5(2).

Daniel VL (2015) *3D Food Printing Creating shapes and textures*, TNO. https://www.tno.nl/media/5517/3d_food_printing_march_2015.pdf (8 Mayıs 2023).

Dankar I, Haddarah A, Omar FE, Sepulcre F, Pujolà M (2018) 3D printing technology: The new era for food customization and elaboration. *Trends in food science & technology* 75: 231-242.

De Pelsmacker P, Driesen L, Rayp G (2005) Do consumers care about ethics? Willingness to pay for fair-trade coffee. *Journal of Consumer Affairs*, 39(2): 363-385.

Değerli C (2020) Processed meat production in 3 dimensional (3D) printing technology. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 8(5): 1018-1026.

Değerli C, El SN (2017) Üç boyutlu (3D) yazıcı teknolojisi ile gıda üretimine genel bakış. *Turkish Journal Of Agriculture-Food Science And Technology* 5(6): 593-599.

Delgado-Gutierrez C, Bruhn C M (2008) Health professionals' attitudes and educational needs regarding new food processing technologies. *Journal of Food Science Education* 7(4): 78-83.

Demirbaş Y, Arlı B (2015) *Uygulamalarla 3 Boyutlu Yazıcı Yapımı ve Kullanımı* (Abaküs Yayınları, İstanbul)

- Demirel ET (2018) Nicel Araştırma Tasarımı (Aslan Ş, Editör) *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* içinde (105-117) (Eğitim Yayınevi, Konya).
- Deng W, Lu C, Lin Y, Chen W (2021) A study on the effect of tourists value co-creation on the perceived value of souvenirs: mediating role of psychological ownership and authenticity. *Asia Pacific Journal of Tourism Research* 26(2): 200-214.
- Derinalp Çanakçı S, Birdir K (2020) The relation among food involvement, food variety seeking and food neophobia: A study on foreign tourists visiting Turkey. *Current Issues in Tourism* 23(8): 917-928.
- Derossi A, Caporizzi R, Azzollini D, 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.
- Diañez I, Gallegos C, Brito-de La Fuente E, Martínez I, Valencia C, Sánchez MC, ... Franco JM (2019) 3D printing in situ gelification of κ -carrageenan solutions: Effect of printing variables on the rheological response. *Food Hydrocolloids* 87: 321-330.
- Diaz JV, Van BKJC, Noort MWJ, Henket J, Brier P (2014) Method for the Production of Edible Objects Using SIs and Food Products. Google Patents.
- Dodziuk H (2016) Applications of 3D printing in healthcare. *Polish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 13(3): 283-293.
- Evarts H (2023) Honey, the 3D print-I mean dessert-is ready. <https://www.engineering.columbia.edu/news/honey-the-3d-print-i-mean-dessert-is-ready> (14 Ağustos 2023).

- Feng C, Zhang M, Bhandari B (2019) Materials properties of printable edible inks and printing parameters optimization during 3D printing: A review. *Critical reviews in food science and nutrition* 59(19): 3074-3081.
- Feng P, Meng X, Chen JF, Ye L (2015) Mechanical properties of structures 3D printed with cementitious powders. *Construction and Building Materials* 93: 486-497.
- Food Ink (2021) *Taste Tomorrow Today* <http://foodink.io> (24 Temmuz 2021)
- FoodJet (2015) *FoodJet Food Depositors for Liquid Foodstuff*. <https://www.foodjet.com/> (19 Ağustos 2022).
- Fornell C, Larcker DF (1981) Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research* 18(1): 39-50.
- Gao S, Mokhtarian PL, Johnston RA (2008) Nonnormality of data in structural equation models. *Transportation Research Record* 2082(1): 116-124.
- German R.M (2016) Sintering trajectories: description on how density, surface area, and grain size change. *Jom* 68: 878-884.
- Ghali-Zinoubi Z (2020) Effect of utilitarian and hedonic values on consumer willingness to buy and to pay for organic olive oil in Tunisia. *British Food Journal* 122(4): 1013-1026.
- Ghali-Zinoubi Z (2021) Effects of organic food perceived values on consumers' attitude and behavior in developing country: moderating role of price sensitivity. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* 58(3).
- Gholamipour-Shirazi A, Norton IT, Mills T (2019) Designing hydrocolloid based food-ink formulations for extrusion 3D printing. *Food Hydrocolloids* 95:161-167.

Ghosh A (1990) *Retail Management*. (Drydden Press, Chicago.)

Godoi FC, Bhandari BR, Prakash S, Zhang M (2019) An introduction to the principles of 3D food printing. In *Fundamentals Of 3D Food Printing and Applications* 1-18 (Academic Press).

Godoi FC, Prakash S, Bhandari BR (2016) 3d printing technologies applied for food design: Status and prospects. *Journal of Food Engineering* 179: 44-54.

Grankvist G, Biel A (2001) The importance of beliefs and purchase criteria in the choice of eco-labeled food products. *Journal of environmental psychology* 21(4): 405-410.

Grunert KG, Harmsen H, Meulenberg M, Kuiper E, Ottowitz T, Declerck F, ... Göransson G (1997) A framework for analysing innovation in the food sector. In *Products and process innovation in the food industry* 1-37 (Springer US, Boston, MA).

Gürbüz S (2019) *AMOS ile Yapısal Eşitlik Modellemesi* (Seçkin Yayıncılık, Ankara).

Ha J, Jang SS (2010) Perceived values, satisfaction, and behavioral intentions: The role of familiarity in Korean restaurants. *International Journal of Hospitality Management* 29(1): 2-13.

Hair JF, Hult GTM, Ringle C, Sarstedt M (2017) *A Primer On Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.) (Sage Publications).

Hair JF, Risher JJ, Sarstedt M, Ringle CM (2019) When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European business review* 31(1): 2-24.

Hansen T (2008) Consumer values, the theory of planned behaviour and online grocery shopping. *International Journal of Consumer Studies* 32(2): 128-137.

- Hanzaee KH, Rezaeyeh SP (2013) Investigation of the effects of hedonic value and utilitarian value on customer satisfaction and behavioural intentions. *African Journal of Business Management* 7(11): 818.
- Hao L, Mellor S, Seaman O, Henderson J, Sewell N, Sloan M (2010) Material characterisation and process development for chocolate additive layer manufacturing. *Virtual and Physical Prototyping* 5(2): 57-64.
- Harland P, Staats H, Wilke HA (1999) Explaining proenvironmental intention and behavior by personal norms and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology* 29(12): 2505-2528.
- Harrington D (2009) *Confirmatory Factor Analysis* (Oxford University Press).
- Hirschman EC, Holbrook MB (1982) Hedonic consumption: emerging concepts, methods and propositions. *Journal of Marketing* 46(3): 92-101.
- Hoek AC, Elzerman JE, Hageman R, Kok FJ, Luning PA, de Graaf C (2013) Are meat substitutes liked better over time? A repeated in-home use test with meat substitutes or meat in meals. *Food Quality and Preference* 28(1): 253-263.
- Homer PM, Kahle LR (1988) A structural equation test of the value-attitude-behavior hierarchy. *Journal of Personality and social Psychology* 54(4): 638.
- Honkanen P, Verplanken B, Olsen SO (2006) Ethical values and motives driving organic food choice. *Journal of Consumer Behaviour: An International Research Review* 5(5): 420-430.
- Hornick J (2015) 3D printing and IP rights: The elephant in the room. *Santa Clara L. Rev.* 55: 801.

- Huang S, Hsu CH (2009) Effects of travel motivation, past experience, perceived constraint, and attitude on revisit intention. *Journal of Travel Research* 48(1): 29-44.
- Hull CW (1986) Apparatus for Production of Three-dimensional Objects by Stereolithography. Google Patents.
- Inman JJ (2001) The role of sensory-specific satiety in attribute-level variety seeking. *Journal of Consumer Research* 28(1): 105-120.
- Izdebska J, Zolek-Tryznowska Z (2016) 3D food printing—facts and future. *Agro FOOD Industry Hi Tech* 27(2): 33-37.
- Jaafar SN, Lalp PE, Naba MM (2012) Consumers' perceptions, attitudes and purchase intention towards private label food products in Malaysia. *Asian Journal of Business and Management Sciences* 2(8): 73-90.
- Jackson DL, Gillaspay Jr JA, Purc-Stephenson R (2009) Reporting practices in confirmatory factor analysis: an overview and some recommendations. *Psychological Methods* 14(1): 6.
- Jaeger H, Knorr D, Szabó E, Hámori J, Bánáti D (2015) Impact of terminology on consumer acceptance of emerging technologies through the example of PEF technology. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 29: 87-93.
- Jang SS, Feng R (2007) Temporal destination revisit intention: The effects of novelty seeking and satisfaction. *Tourism Management* 28(2): 580-590.
- Jansson-Boyd CV (2010) Consumer psychology: What it is and how it emerged. *Consumer Psychology* 1-13.

- Jia F, Wang X, Mustafee N, Hao L (2016) Investigating the feasibility of supply chain-centric business models in 3D chocolate printing: A simulation study. *Technological Forecasting and Social Change* 102: 202-213.
- Jones MA, Reynolds KE, Arnold MJ (2006) Hedonic and utilitarian shopping value: Investigating differential effects on retail outcomes. *Journal of Business Research* 59(9): 974-981.
- Jung Choo H, Moon H, Kim H, Yoon N (2012) Luxury customer value. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal* 16(1): 81-101.
- Kahn BE (1995) Consumer variety-seeking among goods and services: An integrative review. *Journal of Retailing and Consumer Services* 2(3): 139-148.
- Kahn BE, Kalwani MU, Morrison DG (1986) Measuring variety-seeking and reinforcement behaviors using panel data. *Journal of Marketing Research*, 23(2): 89-100.
- Kalof L, Dietz T, Stern PC, Guagnano GA (1999) Social psychological and structural influences on vegetarian beliefs. *Rural Sociology* 64(3): 500-511.
- Kang J, Jun J, Arendt S W (2015) Understanding customers' healthy food choices at casual dining restaurants: using the value–attitude–behavior model. *International Journal of Hospitality Management* 48: 12-21.
- Kaplan DM (2012) *The philosophy of food* (University of California Press, Berkeley).
- Kazakeviciute A, Banyte J (2012) The relationship of consumers' perceived hedonic value and behavior. *Engineering Economics* 23(5), 532-540.
- Keller KL (2001) Building customer-based brand equity: creating brand resonance requires carefully sequenced brand-building efforts, *Marketing Management* 10(2): 15-19.

- Kertasunjaya TK, Mediasari TD, Manaf PA (2020) The relation between hedonic and utilitarian values on satisfaction and behavior intention among casual-dining restaurants customers. *Open Journal of Business and Management* 8(06): 2480.
- Kim HY, Chung JE (2011) Consumer purchase intention for organic personal care products. *Journal of Consumer Marketing* 28(1): 40-47.
- Kim MJ, Hall CM, Kim DK (2020) Predicting environmentally friendly eating out behavior by value-attitude-behavior theory: does being vegetarian reduce food waste?. *Journal of Sustainable Tourism* 28(6): 797-815.
- Kim MJ, Kim MK, You YS (2020) Food 3D printing technology and food materials of 3D printing. *Clean Technology* 26(2): 109-115.
- Kline RB (2015) *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (4th ed.) (Guilford Publications, New York).
- Kruth JP, Levy G, Klocke F, Childs THC (2007) Consolidation phenomena in laser and powder-bed based layered manufacturing. *CIRP Annals* 56(2): 730-759.
- Le Tohic C, O'Sullivan JJ, Drapala KP, Chartrin V, Chan T, Morrison AP, ... Kelly AL (2018) Effect of 3D printing on the structure and textural properties of processed cheese. *Journal of Food Engineering* 220: 56-64.
- Lea E, Worsley T (2005) Australians' organic food beliefs, demographics and values. *British Food Journal* 107(11): 855-869.
- Lee HJ, Yun ZS (2015) Consumers' perceptions of organic food attributes and cognitive and affective attitudes as determinants of their purchase intentions toward organic food. *Food Quality and Preference* 39: 259-267.

- Lee J (2021) A 3D food printing process for the new normal era: a review. *Processes* 9(9): 1495.
- Lee KH, Hwang KH, Kim M, Cho M (2021) 3D printed food attributes and their roles within the value-attitude-behavior model: Moderating effects of food neophobia and food technology neophobia. *Journal of Hospitality and Tourism Management* 48: 46-54.
- Lee WI, Cheng SY, Shih YT (2017) Effects among product attributes, involvement, word-of-mouth, and purchase intention in online shopping. *Asia Pacific Management Review* 22(4): 223-229.
- Lee YJ (2009) Evaluation of the effects on food service quality and food purchasing attitudes according to the LOHAS level of school foodservice employees. *Korean Journal of Food and Cookery Science* 25(5): 564-574.
- Levy R (1999) *Give and Take* (Harvard Business School Press).
- Lipson H, Kurman M (2013) *Fabricated: The New World of 3D Printing* (John Wiley & Sons).
- Lipton J, Arnold D, Nigl F, Lopez N, Cohen D, Norén N, Lipson H (2010) Multi-material food printing with complex internal structure suitable for conventional post-processing. In *2010 International Solid Freeform Fabrication Symposium*. University of Texas, Austin.
- Lipton J, Witzleben J, Green V, Ryan C, Lipson H (2015) Demonstrations of additive manufacturing for the hospitality industry. *3D Printing and Additive Manufacturing* 2(4): 204-208.
- Liu C, Ho C, Wang J (2018) The development of 3D food printer for printing fibrous meat materials. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 284, p. 012019). IOP Publishing.

- Liu Z, Zhang M (2019) 3D food printing technologies and factors affecting printing precision. In *Fundamentals Of 3D Food Printing and Applications* (19-40). (Academic Press).
- Liu Z, Bhandari B, Zhang M (2020) Incorporation of probiotics (*Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis*) into 3D printed mashed potatoes: Effects of variables on the viability. *Food Research International* 128: 108795.
- Liu Z, Bhandari B, Prakash S, Mantihal S, Zhang M (2019) Linking rheology and printability of a multicomponent gel system of carrageenan-xanthan-starch in extrusion based additive manufacturing. *Food Hydrocolloids* 87: 413-424.
- Liu Z, Zhang M, Yang CH (2018) Dual extrusion 3D printing of mashed potatoes/strawberry juice gel. *Lwt* 96: 589-596.
- Liu Z, Zhang M, Bhandari B, Wang Y (2017) 3D printing: Printing precision and application in food sector. *Trends in Food Science & Technology* 69: 83-94.
- Lu J (2012) The characteristics and the developing trend of disposing technology of sintering gas. *Journal of Inner Mongolia Normal University* 3: 227-230.
- Lui VYF (2012) An integrated model of the factors influencing the purchasing decision of UK online consumers. Doctoral dissertation, University of Bolton.
- Lupton D, Turner B (2016) Both fascinating and disturbing: Consumer responses to 3D food printing and implications for food activism. In *Digital Food Activism*, (Eds: T. Schneider, K. Eli, C. Dolan, S. Ulijaszek) (Routledge, London, Forthcoming).
- Lupton D, Turner B (2018) “I can’t get past the fact that it is printed”: consumer attitudes to 3D printed food. *Food, Culture & Society* 21(3): 402-418.

- Maehle N, Iversen N, Hem L, Otnes C (2015) Exploring consumer preferences for hedonic and utilitarian food attributes. *British Food Journal* 117(12): 3039-3063.
- Magnusson MK, Arvola A, Hursti UKK, Åberg L, Sjöden PO (2003) Choice of organic foods is related to perceived consequences for human health and to environmentally friendly behaviour. *Appetite* 40(2): 109-117.
- Maior GR, Olson JM (1995) Relations between values, attitudes, and behavioral intentions: The moderating role of attitude function. *Journal of Experimental Social Psychology* 31(3): 266-285.
- Mak AH, Lumbers M, Eves A, Chang RC (2012) Factors influencing tourist food consumption. *International Journal of Hospitality Management* 31(3): 928-936.
- Malone E, Lipson H (2007) Fab@ Home: the personal desktop fabricator kit. *Rapid Prototyping Journal* 13(4): 245-255.
- Manstan T, McSweeney MB (2020) Consumers' attitudes towards and acceptance of 3D printed foods in comparison with conventional food products. *International Journal of Food Science & Technology* 55(1): 323-331.
- Manstan T, Chandler SL, McSweeney MB (2021) Consumers' attitudes towards 3D printed foods after a positive experience: An exploratory study. *Journal of Sensory Studies* 36(1): e12619.
- Mantihal S, Prakash S, Bhandari B (2019) Texture-modified 3D printed dark chocolate: Sensory evaluation and consumer perception study. *Journal of Texture Studies* 50(5): 386-399.

- Mantihal S, Prakash S, Godoi FC, Bhandari B (2017) Optimization of chocolate 3D printing by correlating thermal and flow properties with 3D structure modeling. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 44: 21-29.
- McAlister L, Pessemier E (1982) Variety seeking behavior: an interdisciplinary review. *Journal of Consumer Research* 9(3): 311-322.
- Meixner O, Knoll V (2012) An expanded model of variety-seeking behaviour in food product choices. *British Food Journal* 114(11): 1571-1586.
- Menon S, Kahn BE (1995) The impact of context on variety seeking in product choices. *Journal of Consumer Research* 22(3): 285-295.
- Meydan HC, Şeşen H (2015) *Yapısal Eşitlik Modellemesi AMOS Uygulamaları* (Detay Yayıncılık, Ankara).
- Michaelidou N, Hassan LM (2008) The role of health consciousness, food safety concern and ethical identity on attitudes and intentions towards organic food. *International Journal of Consumer Studies* 32(2): 163-170.
- Milfont TL, Duckitt J, Wagner C (2010) A cross-cultural test of the value–attitude–behavior hierarchy. *Journal of Applied Social Psychology* 40(11): 2791-2813.
- Mosko JE, Delach MJ (2021) Cooking, creativity, and well-being: an integration of quantitative and qualitative methods. *The Journal of Creative Behavior* 55(2): 348-361.
- Motoki K, Park J, Spence C, Velasco C (2022) Contextual acceptance of novel and unfamiliar foods: Insects, cultured meat, plant-based meat alternatives, and 3D printed foods. *Food Quality and Preference* 96: 104368.
- Murphy SV, Atala A (2014) 3D bioprinting of tissues and organs. *Nature Biotechnology* 32(8): 773-785.

Mycusini (2022). *Mycusini 2.0 Chocolate Printer*.
<https://mycusini.com/en/pages/mycusini-2-3d-schokodrucker> (21 Temmuz 2022).

Nasir VA, Karakaya F (2014) Underlying motivations of organic food purchase intentions. *Agribusiness* 30(3): 290-308.

Nassar M, Fouad A (2022) Tomorrow taste comes today: exploring customers' intention to buy 3D printed food in Egyptian restaurants. *Pharos International Journal of Tourism and Hospitality* 1(1): 31-48.

Nazlan NH, Zainal A, Zali AN (2022) The effects of hedonic and utilitarian values on consumer intention to return to ethnic restaurants. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)* 7(11): e001919-e001919.

Nejati M, Moghaddam PP (2013) The effect of hedonic and utilitarian values on satisfaction and behavioural intentions for dining in fast-casual restaurants in Iran. *British Food Journal* 115(11): 1583-1596.

Nunnally JC (1978) *Psychometric Theory* (2nd ed.) (McGraw-Hill, New York).

Novameat (2022). *Products Novameat Tech*. <https://www.novameat.com/products> (21 Temmuz 2022).

Olson JM, Zanna MP (1993) Attitudes and attitude change. *Annual Review of Psychology* 44(1): 117-154.

Otles S (2016) *Handbook of Food Analysis Instruments* (CRC Press).

Pallottino F, Hakola L, Costa C, Antonucci F, Figorilli S, Seisto A, Menesatti P (2016) Printing on food or food printing: a review. *Food and Bioprocess Technology* 9: 725-733.

- Pant A, Lee AY, Karyappa R, Lee CP, An J, Hashimoto M, ... Zhang Y (2021) 3D food printing of fresh vegetables using food hydrocolloids for dysphagic patients. *Food Hydrocolloids* 114: 106546.
- Patterson PG, Spreng RA (1997) Modelling the relationship between perceived value, satisfaction and repurchase intentions in a business-to-business, services context: an empirical examination. *International Journal of Service Industry Management* 8(5): 414-434.
- Payne CL, Dobermann D, Forkes A, House J, Josephs J, McBride A, ... Soares S (2016) Insects as food and feed: European perspectives on recent research and future priorities. *Journal of Insects as Food and Feed* 2(4): 269-276.
- Pérez B, Nykvist H, Brøgger AF, Larsen MB, Falkeborg MF (2019) Impact of macronutrients printability and 3D-printer parameters on 3D-food printing: a review. *Food Chemistry* 287: 249-257.
- Periard D, Schaal N, Schaal M, Malone E, Lipson H (2007) Printing food. 2007 *International Solid Freeform Fabrication Symposium*.
- Perugini M, Bagozzi RP (2001) The role of desires and anticipated emotions in goal-directed behaviours: broadening and deepening the theory of planned behaviour. *British Journal of Social Psychology* 40(1): 79-98.
- Petty RE, Wegener DT (1998) Matching versus mismatching attitude functions: implications for scrutiny of persuasive messages. *Personality and Social Psychology Bulletin* 24(3): 227-240.
- Pitayachaval P, Sanklong N, Thongrak A (2018) A review of 3D food printing technology. *MATEC Web of Conferences* 213: 01012 (EDP Sciences).

- Popa M E, Popa A (2012) Consumer behavior: determinants and trends in novel food choice. *Novel Technologies in Food Science: Their Impact on Products, Consumer Trends and the Environment* 7: 137-156.
- Procusini (2022). *Procusini 5.0*. <https://procusini.com/en/pages/procusini-5-0> (21 Temmuz 2022).
- Puttalingamma V (2014) Edible coatings of carnauba wax—a novel method for preservation and extending longevity of fruits and vegetables—a review. *Internet Journal of Food Safety* 16: 1-5.
- Redefine Meat (2022). *About Us*. <https://www.redefinemeat.com/company/> (21 Temmuz 2022).
- Qi X, Ploeger A (2021) An integrated framework to explain consumers' purchase intentions toward green food in the Chinese context. *Food Quality and Preference* 92: 104229.
- Quan S, Wang N (2004) Towards a structural model of the tourist experience: an illustration from food experiences in tourism. *Tourism Management* 25(3): 297-305.
- Rakotonirainy AM, Padua GW (2001) Effects of lamination and coating with drying oils on tensile and barrier properties of zein films. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49(6): 2860-2863.
- Ramachandraiah K (2021) Potential development of sustainable 3d-printed meat analogues: a review. *Sustainability* 13(2): 938.
- Ranne E (2021) *The impact of fashion libraries' value propositions on consumer perceived value, attitude and behaviour*. https://helda.helsinki.fi/dhanken/bitstream/handle/10227/457174/Ranne_Emma.pdf?sequence=1 (22 Mart 2022).

- Ratner RK, Kahn BE, Kahneman D (1999) Choosing less-preferred experiences for the sake of variety. *Journal of Consumer Research* 26(1): 1-15.
- Rokeach M (1973) *The Nature of Human Values* (Free Press, New York).
- Rollin F, Kennedy J, Wills J (2011) Consumers and new food technologies. *Trends in Food Science & Technology* 22(2-3): 99-111.
- Rubio E, Hurtado S (2019) 3D food printing technology at home, domestic application. In *Fundamentals of 3D food printing and applications* (289-329) (Academic Press).
- Ryu E (2011) Effects of skewness and kurtosis on normal-theory based maximum likelihood test statistic in multilevel structural equation modeling. *Behavior Research Methods* 43: 1066-1074.
- Ryu K, Han H, Jang S (2010) Relationships among hedonic and utilitarian values, satisfaction and behavioral intentions in the fast-casual restaurant industry. *International Journal of Contemporary Hospitality Management* 22(3): 416-432.
- Schaal N (2009) Preliminary experiments with chocolate. <http://fabathome.org/wiki/index.php?title=Materials:Chocolate> (15 Nisan 2009).
- Scheele SC, Hartmann C, Siegrist M, Binks M, Egan P F (2022) Consumer assessment of 3D-printed food shape, taste, and fidelity using chocolate and marzipan materials. *3D Printing and Additive Manufacturing* 9(6): 473-482.
- Scholderer J, Brunso K, Bredahl L, Grunert KG (2004) Cross-cultural validity of the food-related lifestyles instrument (FRL) within Western Europe. *Appetite* 42(2): 197-211.

- Schutyser MAI, Houlder S, de Wit M, Buijsse CAP, Alting AC (2018) Fused deposition modelling of sodium caseinate dispersions. *Journal of Food Engineering* 220: 49-55.
- Seegebarth B, Behrens SH, Klarmann C, Hennigs N, Scribner LL (2016) Customer value perception of organic food: cultural differences and cross-national segments. *British Food Journal* 118(2): 396-411.
- Severini C, Derossi A (2016) Could the 3D printing technology be a useful strategy to obtain customized nutrition? *Journal of Clinical Gastroenterology* 50: S175-S178.
- Severini C, Derossi A, Azzollini D (2016) Variables affecting the printability of foods: preliminary tests on cereal-based products. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 38: 281-291.
- Shashi Kottala SY, Singh R (2015) A review of sustainability, deterrents, personal values, attitudes and purchase intentions in the organic food supply chain. *Pacific Science Review B: Humanities and Social Sciences* 1(3): 114-123.
- Shellabear M, Nyrhilä O (2004) DMLS-Development history and state of the art. *Laser Assisted Netshape Engineering 4, Proceedings of the 4th LANE*, Erlangen, Germany.
- Shin YH, Hancer M (2016) The role of attitude, subjective norm, perceived behavioral control, and moral norm in the intention to purchase local food products. *Journal of Foodservice Business Research* 19(4): 338-351.
- Shin YH, Moon H, Jung SE, Severt K (2017) The effect of environmental values and attitudes on consumer willingness to pay more for organic menus: a value-attitude-behavior approach. *Journal of Hospitality and Tourism Management* 33:113-121.

- Siegrist M (2008) Factors influencing public acceptance of innovative food technologies and products. *Trends in Food Science & Technology* 19(11): 603-608.
- Siegrist M, Stampfli N, Kastenholz H (2009) Acceptance of nanotechnology foods: a conjoint study examining consumers' willingness to buy. *British Food Journal* 111(7): 660-668.
- Singh P, Raghav A (2018) 3D food printing: a revolution in food technology. *Acta Scientific Nutritional Health* 2(2): 11-12.
- Sipahi S, Erkincek S, Yılmaz H (2017) Gastronominin sanatsal kimliğinin estetik üzerinden incelenmesi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies* 5(3): 381-396.
- Southerland D, Walters P, Huson D (2011). Edible 3D printing. *NIP & Digital Fabrication Conference* 27: 819-822.
- Sounders M, Lewis P, Thornhill A (2016) *Research Methods for Business Students* (7th Ed.) (Pearson, Harlow)
- Spence C (2018) *Gastrophysics: The New Science of Eating* (Penguin Books, New York).
- Stage FK, Carter HC, Nora A (2004) Path analysis: an introduction and analysis of a decade of research. *The Journal of Educational Research* 98(1): 5-13.
- Stenkamp JBE, Baumgartner H (1992) The role of optimum stimulation level in exploratory consumer behavior. *Journal of Consumer Research* 19(3): 434-448.

- Steptoe A, Pollard TM, Wardle J (1995) Development of a measure of the motives underlying the selection of food: the food choice questionnaire. *Appetite* 25(3): 267-284.
- Stevens J (2001) *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences* (3rd ed.) (Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ).
- Sun J, Peng Z, Yan L, Fuh JYH, Hong GS (2015) 3D food printing an innovative way of mass customization in food fabrication. *International Journal of Bioprinting* 1(1): 27-38.
- Sun J, Zhou W, Huang D, Yan L (2018) 3D food printing: perspectives. In *Polymers for Food Applications*, (Ed: TJ. Gutiérrez) 725-755.
- Sun K, Wei TS, Ahn BY, Seo JY, Dillon SJ, Lewis JA (2013) 3D printing of interdigitated Li-Ion microbattery architectures. *Advanced Materials* 25(33): 4539-4543.
- Sweeney JC, Soutar GN (2001) Consumer perceived value: the development of a multiple item scale. *Journal of Retailing* 77(2): 203-220.
- Tabachnick BG, Fidell LS (2013) *Using Multivariate Statistics* (Vol. 6) (Pearson, Boston, MA).
- Teng X, Zhang M, Bhandri B (2019) 3D printing of Cordyceps flower powder. *Journal of Food Process Engineering* 42(6): e13179.
- The 3D Printing Specialist (2023). *3D Printig Questions*. <https://www.the3dprintingspecialist.com/qa.html> (08 Aralık 2023).
- Tran JL (2016) 3D-printed food. *Minnesota Journal of Law, Science & Technology* 17: 855.

- Tsiotsou R (2006) The role of perceived product quality and overall satisfaction on purchase intentions. *International Journal of Consumer Studies* 30(2): 207-217.
- Väkeväinen K, Ludena-Urquizo F, Korkala E, Lapveteläinen A, Peräniemi S, von Wright A, Plumed-Ferrer C (2020) Potential of quinoa in the development of fermented spoonable vegan products. *Lwt* 120: 108912.
- Van der Linden D (2015) *3D Food printing: creating shapes and textures. TNO Innovation for Life, The Netherlands.* https://www.tno.nl/media/5517/3d_food_printing_march_2015.pdf (13 Nisan 2023).
- Van Strien T, Koenders PG (2012) How do life style factors relate to general health and overweight? *Appetite* 58(1): 265-270.
- Van Trijp HC, Steenkamp JBE (1992) Consumers' variety seeking tendency with respect to foods: measurement and managerial implications. *European Review of Agricultural Economics* 19(2): 181-195.
- Vaske JJ, Donnelly MP (1999) A value-attitude-behavior model predicting wildland preservation voting intentions. *Society & Natural Resources* 12(6): 523-537.
- Velicer WF, Fava JL (1998) Affects of variable and subject sampling on factor pattern recovery. *Psychological Methods* 3(2): 231.
- Verma VK, Chandra B, Kumar S (2019) Values and ascribed responsibility to predict consumers' attitude and concern towards green hotel visit intention. *Journal of Business Research* 96: 206-216.
- Wang EST (2017) Creating utilitarian and hedonic value from website quality and online retail performance. *Journal of Electronic Commerce in Organizations (JECO)* 15(3): 1-13.

- Wang EST, Yu JR (2016) Effect of product attribute beliefs of ready-to-drink coffee beverages on consumer-perceived value and repurchase intention. *British Food Journal* 118(12): 2963-2980.
- Wang L, Zhang M, Bhandari B, Yang C (2018) Investigation on fish surimi gel as promising food material for 3D printing. *Journal of Food Engineering* 220: 101-108.
- Wang X, Pacho F, Liu J, Kajungiro R (2019) Factors influencing organic food purchase intention in developing countries and the moderating role of knowledge. *Sustainability* 11(1): 209.
- Wegrzyn TF, Golding M, Archer RH (2012) Food layered manufacture: a new process for constructing solid foods. *Trends in Food Science & Technology* 27(2): 66-72.
- Wong SL, Hsu CC, Chen HS (2018) To buy or not to buy? Consumer attitudes and purchase intentions for suboptimal food. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15(7): 1431.
- Woo E, Kim YG (2019) Consumer attitudes and buying behavior for green food products: From the aspect of green perceived value (GPV). *British Food Journal* 121(2): 320-332.
- Woodruff RB (1997) Customer value: the next source for competitive advantage. *Journal of the Academy of Marketing Science* 25: 139-153.
- Yang F, Zhang M, Bhandari B (2015) Recent development in 3D food printing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 57(14): 3145-3153.

- Yang F, Zhang M, Bhandari B, Liu Y (2018) Investigation on lemon juice gel as food material for 3D printing and optimization of printing parameters. *Lwt* 87: 67-76.
- Yang M, Al-Shaabani S, Nguyen TB (2014) Consumer attitude and purchase intention towards organic food: A quantitative study of China. Master Thesis. Consumer Linnæus University, School of Business and Economics.
- Yaşlıoğlu MM (2017) Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi* 46: 74-85.
- Yılmaz MK, Aytakin Rİ (2020) Genişletilmiş değer-tutum-davranış modeli bağlamında yeşil ürün satın alma davranışının incelenmesi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 13(2): 439-465.
- Yuan K H, Chan W, Bentler PM (2000) Robust transformation with applications to structural equation modelling. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology* 53(1): 31-50.
- Zeithaml VA (1988) Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence. *Journal of marketing* 52(3): 2-22.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Kararı



T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etik Kurulu

KURUL KARARI

TOPLANTI SAYISI
08

KARAR SAYISI
266

TOPLANTI TARİHİ
09.08.2022

Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Programı öğrencisi Muhammed YILDIZ'ın "3 Boyutlu Yazıcılar İle Üretilmiş Yiyeceklerin Tüketiciler Tarafından Değer-Tutum-Davranış Modellemesi Kapsamında Değerlendirilmesi" isimli doktora tezi hakkında alınan 01.07.2022 tarih ve 2100116183 sayılı başvuru dosyasının görüşülmesi.

2022.08.266. Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Programı öğrencisi Muhammed YILDIZ'ın "3 Boyutlu Yazıcılar İle Üretilmiş Yiyeceklerin Tüketiciler Tarafından Değer-Tutum-Davranış Modellemesi Kapsamında Değerlendirilmesi" isimli doktora tezi hakkında alınan 01.07.2022 tarih ve 2100116183 sayılı başvuru dosyası görüşüldü.

Yapılan görüşmeler sonucunda, aşağıdaki tabloda isimleri belirtilen araştırmacılar tarafından hazırlanan "3 Boyutlu Yazıcılar İle Üretilmiş Yiyeceklerin Tüketiciler Tarafından Değer-Tutum-Davranış Modellemesi Kapsamında Değerlendirilmesi" isimli doktora tezi ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, projenin gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına kurulumuz üyeleri tarafından oy birliği ile karar verilmiştir.

YÜRÜTÜCÜ	ARAŞTIRMACI/UZMAN
Prof. Dr. Lütfi BUYRUK	Muhammed YILDIZ (Öğrenci)

Üniversitemiz Etik Kurulu Üyesi Prof. Dr. Lütfi BUYRUK yukarıdaki çalışmayı ismi geçen araştırmacılarla birlikte yürüteceğinden başvuru dosyası hakkında görüş bildirmemiş ve oy kullanmamıştır.)

Prof. Dr. Şahlan ÖZTÜRK
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Zübeyde KUMBIÇAK
Üye

Prof. Dr. Suzan ÇOBAN
Üye

Prof. Dr. Ahmet OĞUZ
Üye

*Prof. Dr. Merter Rahmi
TELKENAROĞLU
(İzinli)

*Prof. Dr. Muhammet Şevki
AYDIN
(İzinli)

*Prof. Dr. Fatih
ÖZDEMİR
(İzinli)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : 0EBZ-ILTG-0HV3 Belge Doğrulama Adresi : <https://ebysorgu.nevsehir.edu.tr>

Adres:

Telefon No :

e-Posta :

Kep Adresi : nevsehiruniversitesi@hs01.kep.tr

Fax No :

İnternet Adresi :

<http://www.nevsehir.edu.tr>

1 / 2

Bilgi İçin :Leyla KARAGEDİK
Memur

Dahili No:10064



Ek 2. Anket Formu

Değerli Katılımcı;

Bu anket formu “3 Boyutlu Yazıcılar ile Üretilmiş Yiyeceklerin Tüketiciler Tarafından Değer-Tutum-Davranış Modellemesi Kapsamında Değerlendirilmesi” başlıklı doktora tezi kapsamında veri toplamak amacıyla hazırlanmış olup, çalışmanın yürütülmesi için etik kurul izni alınmıştır. Toplanan veriler gizlilik ilkesi çerçevesinde söz konusu tez dışında kullanılmayacaktır. Size yöneltilen sorular sadece kişisel düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla hazırlanmış olup ortalama 10 dakikanızı alacaktır. Sormak istediğiniz herhangi bir husus varsa, araştırmacıya şu anda şahsen sorabilirsiniz veya ileride 531 701 6220 numarası ile iletişime geçebilirsiniz. Çalışmanın amacına ulaşabilmesi için sorulara vereceğiniz cevaplar oldukça önemlidir. Değerli katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Muhammed YILDIZ

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Lütfi BUYRUK

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Kişisel Bilgiler					
1. Cinsiyetiniz: <input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/> Kadın		6. En Son Mezuniyetiniz:			
2. Yaşınız:		<input type="checkbox"/> Lise <input type="checkbox"/> Ön Lisans <input type="checkbox"/> Lisans			
3. Aylık Geliriniz:		<input type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora			
4. Mesleğiniz:		7. Üç boyutlu yazıcılar ile yiyecek üretildiğini biliyor musunuz?			
5. Medeni Durumunuz: <input type="checkbox"/> Evli <input type="checkbox"/> Bekar		<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır			
<i>Lütfen aşağıda belirtilen ifadelerin yanındaki cevap kutucuklarından size en uygun olanı belirleyip [X] işareti koyunuz.</i>					
<i>“3D baskılı yiyecek” 3 boyutlu yazıcılar ile üretilmiş yiyecekleri ifade etmektedir.</i>					
3D Baskılı Yiyecek Nitelikleri					
1. 3D baskılı yiyeceklerin beni sağlıklı tutacağını düşünüyorum.		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum
2. 3D baskılı yiyeceklerin besleyici olduğunu düşünüyorum.					
3. 3D baskılı yiyeceklerden çok fazla protein alabileceğimi düşünüyorum.					
4. 3D baskılı yiyeceklerin vücudum için iyi olduğunu düşünüyorum.					
5. 3D baskılı yiyeceklerin lif bakımından zengin olduğunu düşünüyorum.					
6. 3D baskılı yiyecekler için istediğim malzemeleri karıştırarak eğlenebileceğimi düşünüyorum.					
7. İstedğim tada sahip 3D baskılı yiyecekler üretirken eğlenebileceğimi düşünüyorum.					
8. İstedğim dokuya sahip 3D baskılı yiyecekler üretirken eğlenebileceğimi düşünüyorum.					
9. 3D baskı, yiyeceği istediğim şekilde üretmemi sağlar.					
10. 3D baskılı yiyecekler, yeni pişirme yöntemlerini denememi sağlar.					
11. 3D baskılı yiyecekleri pişirmek, kendi tariflerimi yaratıcı bir şekilde geliştirmeme olanak sağlar.					
12. 3D baskılı yiyecekler, sıradan pişirme yöntemimi daha ilginç kılar.					

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
<i>Lütfen aşağıda belirtilen ifadelerin yanındaki cevap kutucuklarından size en uygun olanı belirleyip [X] işareti koyunuz.</i>					
“3D baskılı yiyecek” 3 boyutlu yazıcılar ile üretilmiş yiyecekleri ifade etmektedir.					
3D Baskılı Yiyecek Nitelikleri					
13. 3D baskılı yiyeceklerin yemek pişirmede yaratıcılığımı artıracığını düşünüyorum.					
14. 3D baskılı yiyecekler hiçbir katkı maddesi içermez.					
15. 3D baskılı yiyecekler doğal bileşenler içerir.					
16. 3D baskılı yiyecekler yapay bileşenler içermez.					
17. 3D baskılı yiyecekler doğa dostu olarak üretilir.					
Değer					
18. 3D baskılı yiyeceklerin benim için değerli bir özelliği vardır.					
19. 3D baskılı yiyeceklerin özelliğinin benim için yararlı olduğunu düşünüyorum.					
20. 3D baskılı yiyecekler gıda üretmek basit ve kolay görünüyor.					
21. 3D baskılı yiyeceklerin kullanımı uygundur.					
22. 3D baskılı yiyeceklerin bana keyif vereceğini düşünüyorum.					
23. 3D baskılı yiyecekler hakkında merak duyarım.					
24. 3D baskılı yiyeceklerin faydalı olduğunu düşünüyorum.					
25. 3D baskılı yiyeceklerin beni mutlu edeceğini düşünüyorum.					
26. 3D baskılı yiyeceklerin özellikleri ilginçtir.					
Tutum					
27. 3D baskılı yiyecekler hakkında iyi hislerim var.					
28. 3D baskılı yiyecekler satın alma tutumum son derece iyidir.					
29. 3D baskılı yiyecekleri satın alma tavrım son derece hoştur.					
30. Kesinlikle 3D baskılı yiyeceklerin satın alınmasından yanayım.					
Davranışsal Niyet					
31. 3D baskılı yiyecek satın almak istiyorum.					
32. Başkalarının 3D baskılı yiyecekler almasını tavsiye edeceğim.					
33. 3D baskılı yiyecekler satın alma ihtimalim oldukça yüksektir.					
34. Yakın gelecekte kesinlikle 3D baskılı yiyecekler alacağım.					
Çeşitlilik Arayışı					
35. Dışarıda yemek yediğimde, sevmeyeceğim bilsem bile en farklı yiyecekleri tercih ederim.					
36. Yemek veya atıştırmalık hazırlarken, yeni tarifler denemeyi severim.					
37. Alışılmışın dışında yiyecekler denemenin eğlenceli olduğunu düşünürüm.					
38. Diğer ülkelerdeki insanların ne tür yiyecekler tükettiklerini bilmek isterim.					
39. Egzotik yiyecekleri yemeyi severim.					
40. Dışarıda yemek yediğimde menüde yer alan bilinmedik yiyecekler beni meraklandırır.					
41. Alışkın olduğum yiyecekleri yemeyi tercih ederim.					
42. Alışkın olmadığım yiyecekler konusunda meraklıyım.					