



MÜKEMMELİYET MERKEZİ DESTEK PROGRAMI (1004)

22AG004

Sağlıklı Yaşam İçin Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri Araştırma Ağı



Toplumsal Etki Projesi

Sosyal Etki Ölçümü
Nicel Analiz Raporu



22AG004 TOPLUMSAL ETKİ PROJESİ EKİBİ

Prof. Dr. Kazım Barış Atıcı (Yürütücü)

Sosyal Etki Ölçümü

Prof. Dr. Aydın Ulucan (Araştırmacı)

Prof. Dr. Selin Metin Camgöz (Araştırmacı)

Prof. Dr. Özge Tayfur Ekmekci (Araştırmacı)

Doç. Dr. Anıl Boz Semerci (Araştırmacı)

Dr. Hürcan Kabakcı (Araştırmacı)

Çiğdem Sena Kızmaz (Bursiyer)

Akademik Etki Ölçümü

Prof. Dr. Tolga Çakmak (Araştırmacı)

Prof. Dr. Şahika Eroğlu (Araştırmacı)

Öğr. Gör. Sena Aslan (Bursiyer)

Makroekonomik Etki Ölçümü

Doç. Dr. Onur Yeni (Araştırmacı)

Ar. Gör. Kadir Dikici (Bursiyer)

İÇİNDEKİLER

ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

YÖNTEM

Kullanılan Ölçüm Araçları

Katılımcılar

Uygulanan Analizler

BULGULAR

Potansiyel Etkilere ilişkin Bulgular

Farkındalık ve Bilgi Düzeylerine ilişkin Bulgular

Tutum ve Destek Algılarına ilişkin Bulgular

Fayda ve Risk Algılarına ilişkin Bulgular

Teknolojilerin Kabulü için Gereken Koşulların Önem Derecesine ilişkin Bulgular

Mevcut ve Gelecekteki Genel Sağlık ve Yaşam Memnuniyetine ilişkin Bulgular

KARŞILAŞTIRMALI BULGULAR

Potansiyel Etkilerin Teknolojilere göre Karşılaştırılması

Farkındalık ve Bilgi Düzeylerinin Demografik Özelliklere göre Karşılaştırılması

Tutum ve Destek Algılarının Demografik Özelliklere göre Karşılaştırılması

Fayda ve Risk Algılarının Demografik Özelliklere göre Karşılaştırılması

Teknolojilerin Kabulü için Gereken Koşulların Önem Derecesinin Demografik Özelliklere göre Karşılaştırılması

Genel Sağlık ve Yaşam Memnuniyeti Algılarının Demografik Özelliklere göre Karşılaştırılması

GENEL DEĞERLENDİRME

SONUÇ VE STRATEJİK ÖNERİLER

KAYNAKÇA

ARAŞTIRMANIN AMACI ve KAPSAMI

TÜBİTAK 1004 kapsamında yürütülen “22AG004 - Sağlıklı Yaşam İçin Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri Araştırma Ağı” projesi, insan sağlığını ve yaşam kalitesini artırmayı hedefleyen ileri biyomalzeme teknolojilerinin geliştirilmesine odaklanmaktadır. Biyomalzeme alanında ‘tedavi edici’, ‘tanımlayıcı ve algılayıcı’ ve ‘destekleyici’ özellikler gösterebilen bu teknolojiler beş ana teknoloji olarak gruplandırılmıştır. Bunlar; nanobiyoteknoloji, üç boyutlu (3B) biyobaskılama, yaşayan biyomalzeme/organoidler, biyomimetik ve deselülerizasyon teknolojileridir. Proje bu 5 ana teknoloji grubu altında geliştirilen 12 proje ve 1 toplumsal etki projesi olmak üzere toplam 13 projeden oluşmaktadır. Toplumsal etki; belirtilen 5 odak teknoloji alanında sunulacak 12 projenin paydaşlarının tespiti, projelerin toplumsal etkilerinin alt boyutları ile tanımlanması ve değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Toplumsal etkilerin alt boyutları projelerin **sosyal, makroekonomik ve bilimsel/akademik** etkilerini içermektedir.

Sosyal etki ölçülmesi kapsamında, proje çıktılarından etkilenebilecek paydaşların söz konusu odak teknolojilere yönelik farkındalık, hazır-bulunurluluk ve tutumlarını belirlemek amacıyla bir sosyal etki değerlemesi yapmak, projelerin çıktıları uygulandığı takdirde yaratabileceği olası olumlu ve olumsuz sonuçların ortaya konması hedeflenmektedir. Bu bağlamda, 1004 ‘Sağlıklı Yaşam İçin Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri Araştırma Ağı’ projesi kapsamında yer alan 12 ayrı projenin sosyal etkisini belirlemek amacıyla **(I) nicel ve (II) nitel** araştırmaların gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Bu raporda, sosyal etki ölçülmesinin nicel araştırma aşamasının yöntem ve bulguları sunulmaktadır.

Sosyal etki nicel araştırmanın temel amacı, Türkiye’deki kilit paydaş gruplarının söz konusu teknolojilere yönelik; farkındalık düzeylerini, bilgi seviyelerini, genel tutum ve algılarını, risk ve fayda değerlendirmelerini, geleceğe dair beklentilerini ortaya koymaktır. Belirlenen örneklem grubu üzerinden toplanan verilerle sınırlı olup, katılımcıların demografik özellikleri ile araştırma değişkenlerine ilişkin algı ve değerlendirmelerini içermektedir. Bu doğrultuda, veri toplama sürecinde yapılandırılmış ölçekler kullanılarak sayısal veriler elde edilmekte ve bu veriler uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmektedir. Elde edilen bulguların, ilgili literatüre ampirik kanıt sunması, mevcut bilgi birikimini geliştirmesi ve uygulayıcılara karar alma süreçlerinde yol gösterici olması beklenmektedir. Bu doğrultuda, araştırma kapsamında elde edilen veriler, toplumun yenilikçi teknolojilere yönelik kabul eşiklerini anlamlandırmak adına kritik bir zemin oluşturmaktadır. Çalışma, sadece mevcut algıyı betimlemekle kalmayıp, gelecekteki teknolojik entegrasyon süreçlerinde ortaya çıkabilecek sosyal bariyerlere ve motivasyon kaynaklarına dair bilgi sunmayı hedeflemektedir.

YÖNTEM

Bu çalışma, yeni nesil biyomalzeme teknolojilerine yönelik paydaş farkındalığı, tutumu, risk ve fayda algısı ile teknoloji kabul koşullarını incelemeyi amaçlayan kesitsel bir anket çalışmasıdır. Veriler "Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri Tutum Anketi" aracılığıyla toplanmıştır. Bu çalışmanın hedef kitlesinin belirlenmesi; önceki aşamada gerçekleştirilen “Paydaş Önceliklendirme Anketi ve Görüşmeleri” bulgularına dayanmaktadır. Veri toplama süreci, Google Forms platformu üzerinden çevrimiçi anket yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Kullanılan Ölçüm Araçları

Araştırmanın anket formu yedi bölümden oluşmaktadır. Anketin ilk bölümü, katılımcıların önümüzdeki 20 yıl içinde belirli biyomalzeme teknolojilerinin yaşam biçimimiz üzerindeki potansiyel etkilerine dair öngörülerini kapsamaktadır. Bu bölümde, beş temel teknoloji alanının olumlu, olumsuz veya etkisiz olma durumlarına dair toplumsal algı ölçülmüştür. Değerlendirmeye alınan temel teknoloji alanları şunlardır:

- *Nanobiyoteknoloji:* Hastalıkların teşhis ve tedavisinde nanometre ölçeğindeki malzemelerin kullanımı.

- *Biyomimetik Teknolojiler:* Doğadaki organizmaların yapı ve işlevlerinin taklit edilmesiyle geliştirilen teknolojiler.
- *Hücreleştirme Teknolojileri:* Organ veya doku iskeletlerinin yeni hücrelerle doldurularak onarılması veya üretilmesi.
- *Üç Boyutlu Baskılama Teknolojileri:* Canlı hücreler ve biyomalzemeler kullanılarak üç boyutlu doku veya organ üretimi.
- *Yaşayan Biyomalzeme/Organoid Teknolojileri:* Laboratuvar ortamında gerçek organların minyatür versiyonlarının üretilmesi ve tedavi yöntemlerinde kullanımı.

Birinci bölüm, Gaskell vd. (2010) tarafından hazırlanan “*Europeans and Biotechnology in 2010: Winds of Change?*” başlıklı Eurobarometer raporundan uyarlanarak oluşturulmuştur. İkinci bölümde yer alan “gelişmekte olan yeni teknolojilere ilişkin farkındalığın” belirlenmeye çalışıldığı ve üçüncü bölümde yer alan “gelişmekte olan yeni teknolojilere ilişkin tutumların” belirlenmeye çalışıldığı bölümler de aynı rapordan adapte edilmiştir.

Anketin **ikinci bölümünde,** katılımcıların yeni nesil biyomalzeme teknolojilerine yönelik farkındalık düzeylerini, bu alandaki öz-değerlendirmeye dayalı bilgi seviyelerini ve konuya dair sergiledikleri aktif ilgi düzeyini incelenmiştir. Değerlendirme kapsamında katılımcıların mevcut durumları şu temel başlıklar üzerinden sorgulanmıştır:

- *Genel ve Sektörel Farkındalık:* Teknolojilerin daha önce duyulup duyulmadığı ve özellikle sağlık alanındaki uygulamalarından haberdar olma durumu.
- *Bilgi Seviyesi:* Katılımcıların kendi bilgi düzeylerini "hiç bilgim yok" ile "çok iyi biliyorum" arasındaki ölçekte nasıl konumlandıkları.
- *Etkileşim ve Araştırma Davranışı:* Konunun sosyal ortamlarda tartışılma sıklığı ve bireylerin bu teknolojilere dair aktif bir bilgi arama sürecine girip girmedikleri.

Üçüncü bölüm, katılımcıların yeni nesil biyomalzeme teknolojilerine karşı geliştirdikleri duygusal ve değerlendirmeci tutumları kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Önceki bölümlerde incelenen teknolojik farkındalık ve bilgi düzeyinin ötesine geçerek; bu bölüm, bireylerin söz konusu teknolojilere yönelik hissettikleri güven, destek ve etik kaygıların bir analizini sunmaktadır. İlk olarak katılımcıların teknolojilere karşı hissettikleri genel duygu durumu sorgulanmış; ardından teknolojilerin Türkiye ekonomisine katkısı, "doğallık", geliştirmekte olan ülkelerdeki insanlara sağladığı yararlar, birey sağlığı, çevre ve gelecek nesiller için taşıdığı güvenlik veya tedirginlik potansiyeli gibi sosyoekonomik ve etik boyutlar değerlendirilmiştir. Son olarak, biyomalzeme teknolojilerinin genel kullanımına ve bu alanın kamu/devlet tarafından finanse edilmesine yönelik toplumsal destek düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır.

Anketin **dördüncü bölümünde** katılımcıların Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerine ilişkin algıladıkları faydalar ve risk/endişe algıları, Rahim vd. (2019) ile Sims Bainbridge (2002) çalışmalarından uyarlanarak sorulmuştur. Sorular tıbbi, endüstriyel, çevresel ve insani boyutları kapsamaktadır.

Beşinci bölümde, katılımcılara Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerini kabul edebilmeleri için çeşitli koşulların ne kadar önemli olduğu sorulmuştur. Katılımcılar her bir koşulu 0-100 arasında puanlamış; grafikte bu puanlar 0-20, 21-40, 41-60, 61-80 ve 81-100 aralıklarına göre gruplandırılmıştır. Bu bölüm kök hücre araştırmalarına yönelik tutum ölçen Shinea vd. (2018)’den uyarlanmıştır.

Altıncı bölüm, iki aşamadan oluşmaktadır ve bölümde yer alan sorular Diener vd. (1985) geliştirilen ve Dağlı ve Baysal (2016) tarafından Türkçeye uyarlanan “Yaşam Doyumu Ölçeği” (YDÖ)’nden alınmıştır. İlk bölümünde katılımcılardan genel sağlık durumunu tanımlaması istenmiş (*Şu anki genel sağlık durumunuz hakkında aşağıdaki tanımlardan hangisi doğrudur?*) ve Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerine bağlı olarak genel sağlık durumuna dair

gelecek beklentileri (*Yakın gelecekte, söz gelimi 5-10 yıl içinde Yeni nesil Biyomalzeme Teknolojileri (Nanobiyoteknoloji, Biyomimetik, 3 Boyutlu Baskılama, Hücresizleştirme, Yaşayan Biyomalzeme Teknolojileri) alanındaki hizmetlerinden faydalanabileceğinizi düşünün. Mevcut durumunuz ile gelecekteki durumunuzu karşılaştırdığınızda genel sağlık durumunuzun nasıl olacağını beklersiniz?*) sorulmuştur. Ardından ikinci aşamada, mevcut yaşam memnuniyeti durumuna ilişkin 5 ifadeyi içeren bir ölçek ile Yeni Nesil Biyomalzeme teknolojilerinin gelişimiyle ilişkili olarak gelecekteki iyi oluş beklentisine ilişkin 5 ifade içeren bir ölçek yer almaktadır.

Anket formunun son, **yedinci bölümü** ise katılımcıların demografik bilgilerine (cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve dahil oldukları paydaş grubuna) ilişkin soruları içermektedir.

Katılımcılar

Çalışmanın hedef kitlesi TÜBİTAK 1004 kapsamındaki biyomalzeme araştırma ağının paydaşlarından oluşmaktadır. Toplam 379 katılımcıdan veri toplanmış, 18 yaş altı 3 katılımcının etik gerekçeyle analizden çıkarılmasının ardından analizler 376 katılımcı üzerinden yürütülmüştür. Katılımcılara ait demografik bulgular şu şekildedir;

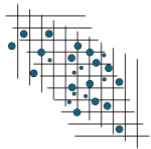


Tablo 1. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	N	%
Erkek	150	40.5%
Kadın	220	59.5%

Not: Cinsiyet bilgisini paylaşmak istemeyen 6 katılımcı (%1.6) analize dahil edilmemiştir.

Çalışmaya katılan ve cinsiyet bilgisini paylaşan 370 katılımcının (cinsiyet karşılaştırması analizlerinde "belirtmek istemiyorum" seçeneğini işaretleyen 6 katılımcı (%1.6) analiz dışı bırakılmıştır) %59.5'i kadın (n=220), %40.5'i erkektir (n=150).



Tablo 2. Katılımcıların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Yaş	N	%
18-24	27	%7,9
25-34	154	%41,0
35-44	126	%33,2
45-54	54	%14,2
55+	15	%4,0

Not: 18 yaş altı 3 katılımcı etik gerekçeyle analizden çıkarılmıştır.

Katılımcıların yaş dağılımı incelendiğinde büyük çoğunluğunun 25-44 yaş aralığında yer aldığı görülmektedir (25-34: %41.0, n=154; 35-44: %33.5, n=126). 45-54 yaş grubu örneklemin %14.4'ünü (n=54) oluştururken 18-24 (%7.2, n=27) ve 55+ (%4.0, n=15) grupları en küçük kategorileri temsil etmektedir.



Tablo 3. Katılımcıların Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı

Son mezun olunan eğitim düzeyi	N	%
Lisans	159	%42,3
Lisansüstü	165	%43,9
Önlisans ve altı	52	%13,8

Not: Analizlerde ilköğretim, Lise ve Önlisans kategorileri "Önlisans ve altı" (n=55) olarak birleştirilmiştir.

Katılımcıların eğitim düzeyi incelendiğinde büyük çoğunluğunun lisans (%42.0, n=159) veya lisansüstü (%43.5, n=165) mezunu olduğu görülmektedir. Lise (%7.1, n=27), önlisans (%5.8, n=22) ve ilköğretim (%1.6, n=6) mezunları örneklemin küçük bir bölümünü oluşturmaktadır. Grup karşılaştırması analizlerinde bu üç kategorinin yetersiz örneklem büyüklüğü nedeniyle "Önlisans ve altı" adı altında birleştirildiği ve analizlerin üç grup üzerinden yürütüldüğü not edilmelidir.



Tablo 4. Katılımcıların Paydaş Grubuna Göre Dağılımı

Hangi paydaş grubuna/kuruma dahilsiniz?	Counts	% of Total	Cumulative %
Araştırma Merkezleri/TTO'lar	10	2.6%	2.6%
Hastaneler/Sağlık Çalışanları	19	5.0%	7.7%
KOSGEB	16	4.2%	11.9%
Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	15	4.0%	15.8%
Sağlık Bakanlığı	32	8.4%	24.3%
Sağlık Çalışanları	13	3.4%	27.7%
Sivil Toplum Kuruluşları	14	3.7%	31.4%
Toplum	88	24.0%	55.4%
TÜBİTAK	41	10.8%	66.2%
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu	35	9.2%	75.5%
Tıbbi Cihaz Sektörü	4	1.1%	76.5%
Yerel Belediyeler	8	2.1%	78.6%
Üniversiteler	81	21.4%	100.0%

Katılımcıların paydaş grubu dağılımı incelendiğinde Toplum (% 23.4, n=88) ve Üniversiteler (% 21.5, n=81) gruplarının örneklemin yaklaşık yarısını oluşturduğu görülmektedir. TÜBİTAK (% 10.9, n=41), Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu (% 9.3, n=35) ve Sağlık Bakanlığı (% 8.5, n=32) orta büyüklükteki grupları temsil etmektedir. Tıbbi Cihaz Sektörü (n=4), Yerel Belediyeler (n=8) ve Araştırma Merkezleri/TTO'lar (n=10) ise örneklemin küçük bir bölümünü oluşturmaktadır.

Uygulanan Analizler

Analizler ön analizler, frekans analizleri ve fark/karşılaştırma analizleri olarak gruplandırılabilir. Temel analizlere geçilmeden önce ön analizler ile veri temizleme ve iç tutarlılık çalışmaları gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada dört tür veri temizleme işlemi uygulanmıştır. Bu işlemlerden ilki ankette yer alan iki dikkat sorusuna yanlış yanıt veren katılımcılar veri setinden çıkarılmasıdır. Bunun yanı sıra anket teknik bir hata nedeniyle bazı katılımcıların aynı soruyu iki kez yanıtlamasına izin vermiştir; çift yanıtlar analiz öncesinde veri setinden çıkarılmıştır. Bu nedenle bazı değişkenlerdeki geçerli N değerleri toplam örneklem büyüklüğünden düşük kalmaktadır. Araştırmanın hedef kitlesini yetişkin bireyler oluşturduğundan 18 yaş altındaki 3 katılımcı etik gerekçeyle analizden çıkarılmıştır. Son olarak cinsiyet karşılaştırması analizlerinde "belirtmek istemiyorum" seçeneğini işaretleyen 6 katılımcı (%1.6) analiz dışı bırakılmıştır. Bu kategori istatistiksel karşılaştırma için yetersiz büyüklükte olduğundan, homojen bir analitik kategori oluşturmadığından ve büyük olasılıkla gizlilik tercihinin yansıttığından kayıp veri olarak işlenmiştir.

Bulgular kapsamında, öncelikle **(I) madde bazında frekans analizleri** yapılacak; ardından madde ortalamaları kullanılarak birleşik skorlar hesaplanacak ve **(II) bu skorlar demografik özelliklere göre karşılaştırmalı** olarak analiz edilecektir. Bu aşamada madde ortalamaları alınıp birleşik skorlar oluşturulmadan önce ölçeklerin iç tutarlılıkları için Cronbach's α katsayısı ile iç tutarlılık analizi yapılmış, $\alpha \geq .70$ yeterli iç tutarlılık ölçütü olarak benimsenmiştir. Anketin ilk (etki) ve ikinci (farkındalık ve bilgi) bölümlerinde tekil sorularla ölçüm yapıldığından (ölçek yer almadığından) Cronbach's α katsayısı hesaplanmamıştır. Anketin üçüncü bölümündeki 10 maddelik tutum ölçeğinde ters yönlü üç madde (*özünde doğal değildir; tedirginlik yaratıyor; insanlar ve aileleri için iyi değildir*) yeniden kodlanmış, yeniden kodlama sonrasında Cronbach's $\alpha = .813$ olarak hesaplanmış ve ortalama tutum skoru oluşturulmuştur. Dördüncü bölümdeki maddeler teorik yapıya göre iki alt ölçeğe ayrılmıştır: fayda alt ölçeği

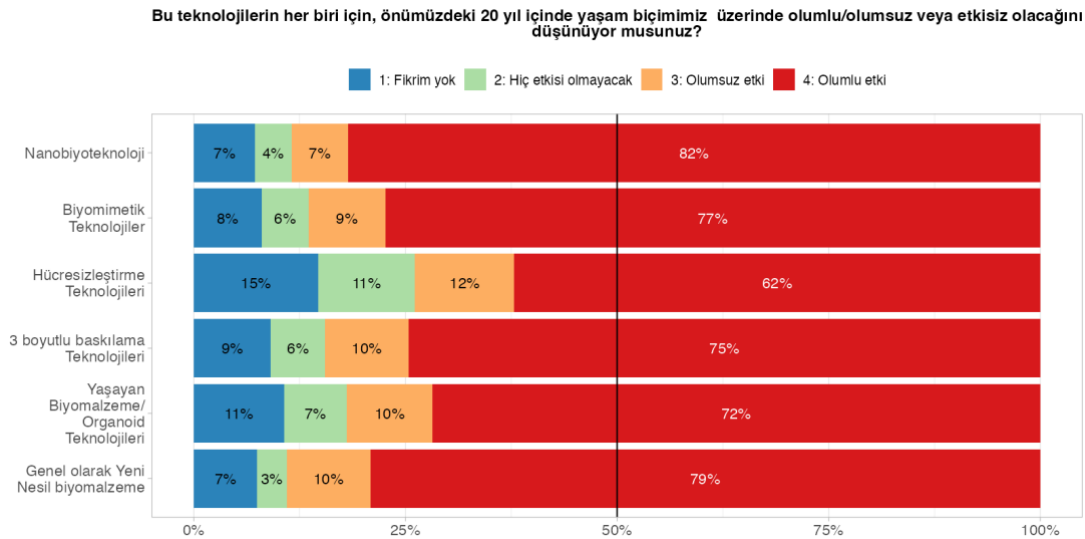
(madde 1-12, Cronbach's $\alpha = .934$) ve risk alt ölçeği (madde 13-20, Cronbach's $\alpha = .899$). Her alt ölçek için ayrı ortalama skor hesaplanmıştır. Beşinci bölümdeki 9 maddelik kabul koşulları ölçeği Cronbach's $\alpha = .891$ iç tutarlılık değeri ile güçlü bir yapı sergilemiş ve ortalama kabul koşulları skoru oluşturulmuştur. Altıncı bölümdeki mevcut durum ve gelecek beklentisi olmak üzere iki ayrı 5 maddelik yaşam memnuniyeti ölçeği yer almakta olup her biri için kabul edilebilir iç tutarlılık skorları elde edilmiş ve (mevcut durum Cronbach's $\alpha = 0.914$; gelecek beklentisi Cronbach's $\alpha = 0.913$) kompozit skor oluşturulmuştur.

Tüm bu süreçlerden sonra fark analizleri için gerekli olan varsayımlar gözden geçirilmiştir. Buna göre sürekli ve ordinal değişkenler için Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmış, tüm gruplarda normallik varsayımının karşılanmadığı görülmüştür. Bu nedenle tüm grup karşılaştırmalarında parametrik olmayan testler kullanılmıştır. İki grup karşılaştırmalarında (cinsiyet) Mann-Whitney U testi, üç veya daha fazla grup karşılaştırmalarında (eğitim düzeyi, yaş, paydaş grubu) Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Kruskal-Wallis testinin anlamlı sonuç verdiği durumlarda Dwass-Steel-Critchlow-Fligner post-hoc karşılaştırmaları gerçekleştirilmiştir. Nominal kategorik değişkenler için ise ki-kare bağımsızlık testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Potansiyel Etkilere ilişkin Bulgular

Çalışmanın ilk aşaması katılımcıların beş temel teknoloji alanının (Nanobiyoteknoloji, Biyomimetik Teknolojiler, Hücresizleştirme Teknolojileri, Üç Boyutlu Baskılama Teknolojileri ve Yaşayan Biyomalzeme/Organoid Teknolojilerinin) önümüzdeki 20 yıl içinde yaşam biçimimiz üzerindeki etkilerine dair görüşlere dayanmaktadır. Ayrıca katılımcıların genel olarak yeni nesil biyomalzeme teknolojilerinin etkilerine dair görüşleri de elde edilmiştir. Bulgular, genel bir iyimserlik eğilimi sergilemektedir. Aşağıda, katılımcıların görüşleri detaylandırılmaktadır.



Şekil 1

Buna göre, beş farklı teknoloji alanı içinde nanobiyoteknoloji, %82'lik bir oranla yaşam biçimi üzerinde en yüksek "olumlu etki" beklentisinin olduğu alan olarak öne çıkmaktadır. Katılımcıların yeni nesil biyomalzeme teknolojilerinin bütününe yönelik genel olumlu beklentisi ise %79 düzeyindedir. Bu durum, hedef teknolojilere ilişkin toplumda kredi verilmeye hazır bir "teknolo-optimist" zemin olduğunu göstermektedir. Hücresizleştirme teknolojilerinin %62 ile diğer kategorilere kıyasla en düşük olumlu beklenti oranına sahip olduğu görülmektedir.

Aynı zamanda bu teknoloji alanı, %15 ile "fikrim yok" yanıtının en yoğun verildiği kategori olarak dikkat çekmektedir.

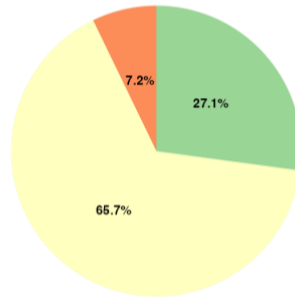
Tüm teknoloji kategorileri genelinde "olumsuz etki" beklentisi %7 ile %12 gibi dar bir aralıkta kalarak düşük bir seviyede seyretmektedir. Belirsizlik oranı olan "fikrim yok" seçeneği ise teknoloji türüne bağlı olarak %7 ile %15 arasında değişkenlik göstermektedir. "Olumsuz etki" beklentisinin tüm alanlarda %12 bandını aşmaması, söz konusu teknolojik gelişmelerin getirebileceği etkilerin "olumlu" bakış açısı zemininde kaldığına işaret etmektedir.

Farkındalık ve Bilgi Düzeylerine ilişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgular, teknolojinin sadece kavramsal bir bilinirlikten mi ibaret olduğunu, yoksa toplumsal düzeyde üzerine konuşulan ve araştırılan bir olgu haline mi geldiğini anlamamıza olanak tanıyacaktır. Bu doğrultuda katılımcıların yeni nesil biyomalzeme teknolojilerine ilişkin farkındalık ve bilgi düzeyleri aşağıdaki şekilde detaylandırılmıştır.

Daha önce hiç Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerini duydunuz mu?

Bilmiyorum Evet Hayır

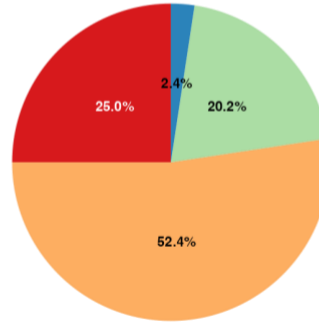


Şekil 2

Katılımcıların söz konusu teknolojilere dair temel farkındalık düzeylerini ortaya koyan veriler, örneklemin önemli bir kısmının bu alanda bir aşinalığa sahip olduğunu göstermektedir. Ankete katılanların %65,7'si ilgili teknolojileri daha önce duyduğunu beyan ederek farkındalık sahibi çoğunluğu oluşturmaktadır. Buna karşın, katılımcıların %27,1'i bu teknolojilerden daha önce haberdar olmadığını belirtirken, %7,2'lik bir kesim ise bu konuda emin olmadığını ifade etmiştir. Bu dağılım, hedef kitlenin yaklaşık üçte ikisinin kavramsal düzeyde teknolojiyle temas ettiğini, ancak her dört katılımcıdan birinin bu alanda henüz herhangi bir farkındalık geliştirmediği anlamına gelmektedir. Bu kesim, konuya dair önyargısı olmayan boş bir levha olarak görülebilir; bu da projenin yaygınlaştırma ve toplumsal etki faaliyetleri için hala geniş bir hedef kitle ve potansiyel bulunduğunu ön görmemizi sağlar.

Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri alanını ne kadar iyi biliyorsunuz?

1: Hiçbir bilgin yok. 2: Az bir bilgin var. 3: Kısım biliyorum. 4: Çok iyi biliyorum.

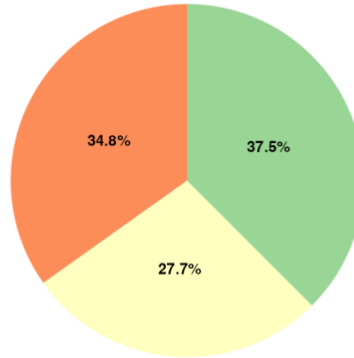


Şekil 3

Katılımcıların yeni nesil biyomalzeme teknolojileri alanındaki bilgi derinliğine dair bulgular, örneklemin büyük çoğunluğunun kendisini düşük veya orta seviyede bilgi sahibi olarak tanımladığını göstermektedir. Katılımcıların %36,5'i bu alanda "az bir bilgisi olduğunu" beyan ederek en büyük grubu oluştururken, %27,6'sı "hiçbir bilgisinin olmadığını" ifade etmiştir. "Kısım biliyorum" diyenlerin oranı %29,8 düzeyinde kalırken, kendisini "çok iyi biliyorum" şeklinde tanımlayan uzman veya derinlemesine bilgi sahibi kesim ise sadece %6,1'lik bir azınlığı temsil etmektedir. Toplamda katılımcıların yaklaşık %64'ü bilgisinin olmadığını veya çok az olduğunu belirterek, teknolojinin teknik detaylarına dair toplumsal aşinalığın henüz başlangıç seviyesinde olduğunu doğrulamaktadır.

Sağlık alanında Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerinden haberdar mısınız?

Evet Hayır Kısım

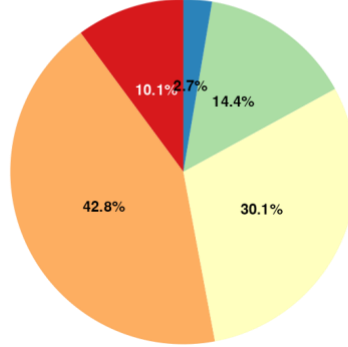


Şekil 4

Katılımcıların söz konusu teknolojilerin sağlık sektöründeki uygulamalarına dair farkındalık düzeyleri incelendiğinde, ankete katılanların %37,5'i sağlık alanındaki bu teknolojilerden "kısım" haberdar olduğunu belirterek en geniş grubu oluşturmaktadır. Doğrudan haberdar olduğunu beyan eden "evet" grubu %34,8 düzeyinde kalırken, katılımcıların %27,7'si sağlık alanındaki uygulamalar hakkında bir bilgisi olmadığını ifade etmiştir.

Daha önce hiç kimseyle Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri hakkında konuştunuz mu?

1: Bilmiyorum. 2: Hayır. 3: Evet, çok nadir. 4: Evet, birkaç kere. 5: Evet, sıklıkla.

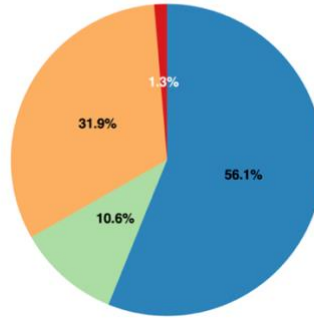


Şekil 5

Katılımcıların yeni nesil biyomalzeme teknolojilerini sosyal çevrelerinde gündeme getirme düzeyleri incelendiğinde, konunun gündelik etkileşimlerde oldukça sınırlı bir yer tuttuğu görülmektedir. Verilere göre katılımcıların en büyük kesimi olan %42,8'i bu teknolojiler hakkında daha önce hiç kimseyle konuşmadığını belirtmiştir. "Bilmiyorum" yanıtını veren %10,1'lik grup da eklendiğinde, örneklemin yarısından fazlasının (%52,9) konuyla ilgili herhangi bir sosyal etkileşim kurmadığı anlaşılmaktadır. Konuyu konuştuğunu beyan edenlerin büyük çoğunluğu ise bu eylemi %30,1 oranında "çok nadir" olarak tanımlamıştır. "Birkaç kere" konuştuğunu belirtenlerin oranı %14,4 düzeyinde kalırken, bu teknolojileri sosyal ortamlarında "sıklıkla" tartışanların oranı yalnızca %2,7 gibi çok kısıtlı bir seviyede temsil edilmektedir.

Daha önce Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri hakkında bilgi aradınız mı?

Bilmiyorum. Evet. Hatırlamıyorum. Hayır.



Şekil 6

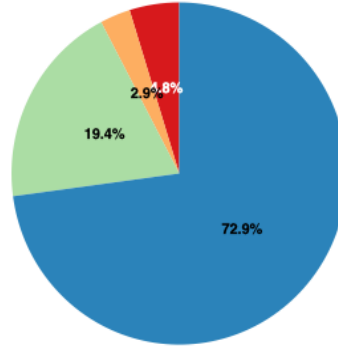
Katılımcıların bu teknolojilere dair meraklarını eyleme dönüştürme düzeyleri incelendiğinde, büyük çoğunluğun pasif bir konumda kaldığı görülmektedir. Araştırma verilerine göre, katılımcıların %56,1'i yeni nesil biyomalzeme teknolojileri hakkında daha önce hiç bilgi aramadığını beyan etmiştir. Buna karşın, konuyu aktif olarak araştırdığını belirtenlerin oranı %31,9 düzeyinde kalmıştır. Örneklemin %10,6'sı bu konuda bir araştırma yapıp yapmadığını hatırlamadığını ifade ederken, %1,3'lük bir kesim ise "bilmiyorum" yanıtını vermiştir. Bu tablo, her iki katılımcıdan en az birinin teknolojiye dair herhangi bir kişisel sorgulama sürecine girmediğini ve bilgi ediniminin büyük oranda tesadüfi veya dışsal kaynaklı olduğunu göstermektedir.

Tutum ve Destek Algılarına ilişkin Bulgular

Yeni nesil biyomalzeme teknolojilerine yönelik genel hislerin sorgulandığı bu aşamada, katılımcıların büyük bir çoğunluğunun bu teknolojik gelişmelere karşı duygusal düzeyde oldukça pozitif bir yaklaşım sergilediği görülmektedir.

Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri konusundaki hissinizi nasıl tanımlarsınız?

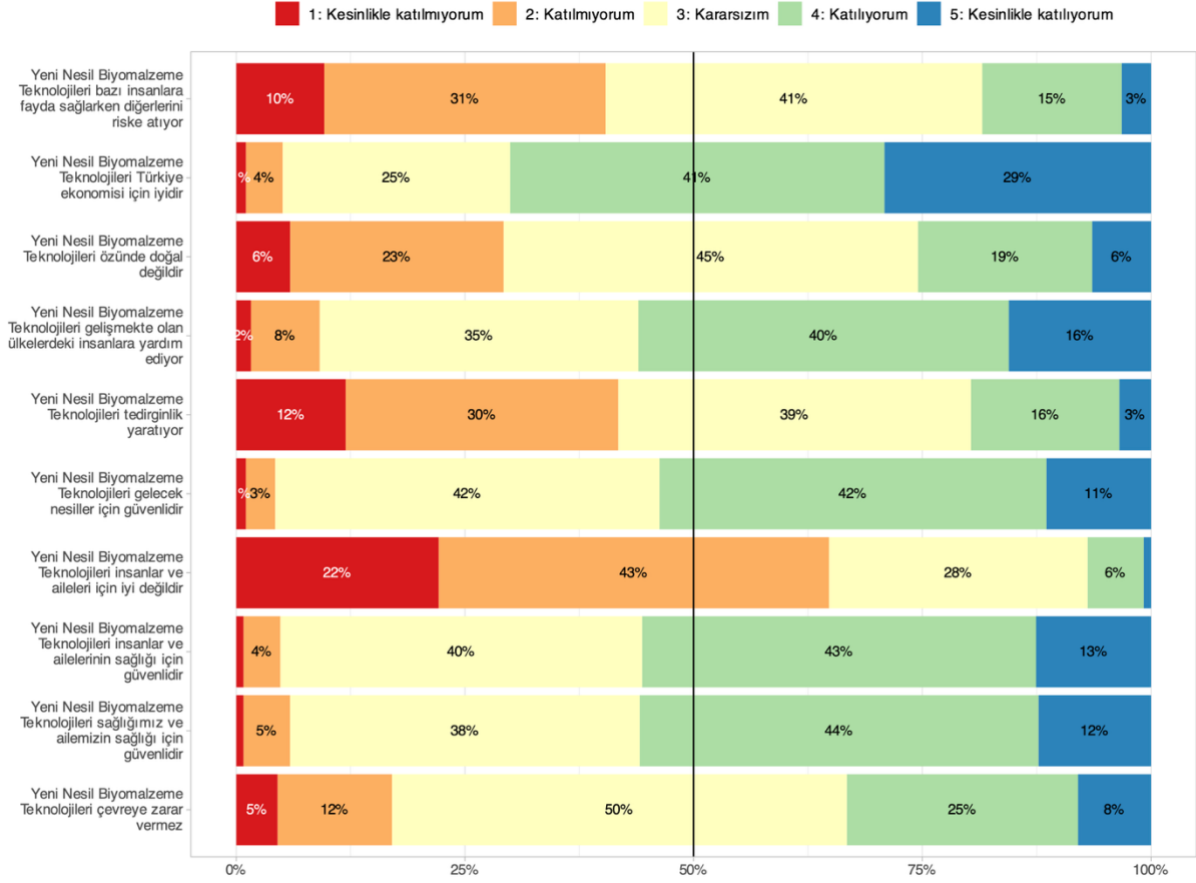
1: Emin değilim. 2: Olumlu hissetmiyorum. 3: Tarafsızım. 4: Olumlu hissediyorum.



Şekil 7

Araştırma verilerine göre, örneklemin %72,9'u söz konusu teknolojiler hakkında "olumlu hissettiğini" beyan ederek baskın görüşü oluşturmaktadır. Bu yüksek kabul oranına karşılık, "olumlu hissetmiyorum" diyerek negatif bir tutum sergileyenlerin oranı yalnızca %2,9 gibi oldukça sınırlı bir seviyede kalmıştır. Öte yandan, katılımcıların yaklaşık beşte biri (%19,4) kendisini bu konuda "tarafsız" olarak tanımlarken, %4,8'lik bir kesim ise hisleri konusunda emin olmadığını belirtmiştir.

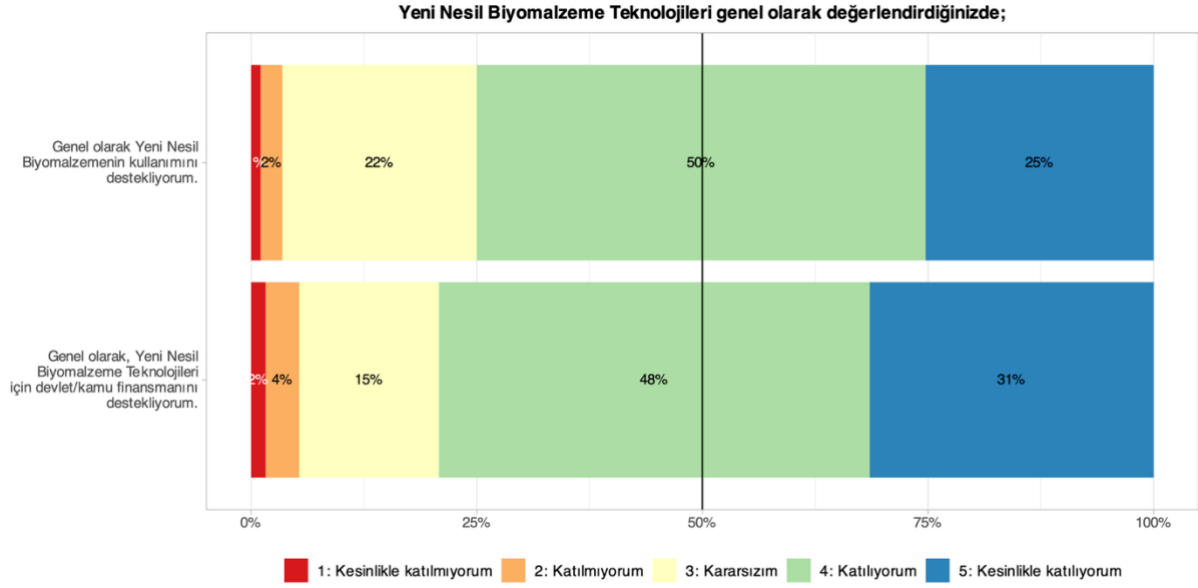
Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerine yönelik Tutum Dağılımları



Şekil 8

Bu bölümün ikinci kısmında, katılımcıların yeni nesil biyomalzeme teknolojilerine yönelik tutumlarını on farklı önerme üzerinden, daha spesifik ve tematik bir düzeyde değerlendirmektedir. Bu önermeler; teknolojinin ekonomik getirileri, bireysel ve toplumsal güvenlik algısı, doğallık ve etik kaygılar gibi boyutları kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Katılımcıların bu ifadelerle verdikleri yanıtlar, genel teknoloji algısının hangi rasyonel gerekçeler veya tereddütler üzerine inşa edildiğini anlamak açısından kritik veriler sunmaktadır. Elde edilen bulgular incelendiğinde, en güçlü mutabakatın ekonomik fayda algısında toplandığı görülmektedir. Verilere göre katılımcıların %70'i bu teknolojilerin "Türkiye ekonomisi için iyi olduğu" görüşüne katılmaktadır (%41 katılıyorum, %29 kesinlikle katılıyorum). Sağlık ve güvenlik boyutunda, teknolojilerin hem mevcut bireyler hem de gelecek nesiller için güvenli olduğunu düşünenlerin oranı %53-56 bandında seyrederken, bu maddelerdeki "kararsızlık" payı %38-42 gibi oldukça yüksek bir seviyededir. Ayrıca, teknolojilerin "insanlar ve aileleri için iyi olmadığı" yönündeki negatif ifadeye karşı çıkanların (katılmayanların) oranı %65 düzeyindedir. Tutum maddelerindeki belirsizlik ve risk algısı boyutunda ise daha dengeli bir dağılım dikkat çekmektedir. Katılımcıların %41'i teknolojinin "bazılarına fayda sağlarken diğerlerini riske attığı" konusunda kararsız kalırken, bu teknolojilerin "tedirginlik yarattığı" ifadesine katılmayanların oranı (%42), katılanlardan (%19) belirgin şekilde fazladır. Çevresel etki boyutunda ise "çevreye zarar vermez" ifadesine yönelik %50 oranındaki "kararsızım" yanıtı, tüm maddeler arasındaki en yüksek belirsizlik oranını temsil etmektedir. Teknolojinin "özünde doğal olmadığı" fikrine yönelik kararsızlık oranı da %45 ile öne çıkan diğer bir bulgudur.

Çalışmanın bu bölümündeki ikinci aşama, katılımcıların Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerini genel olarak destekleyip desteklemediklerini ve bu teknolojiler için devlet/kamu finansmanına destek verip vermediklerine dair bulgular elde edilmiştir.

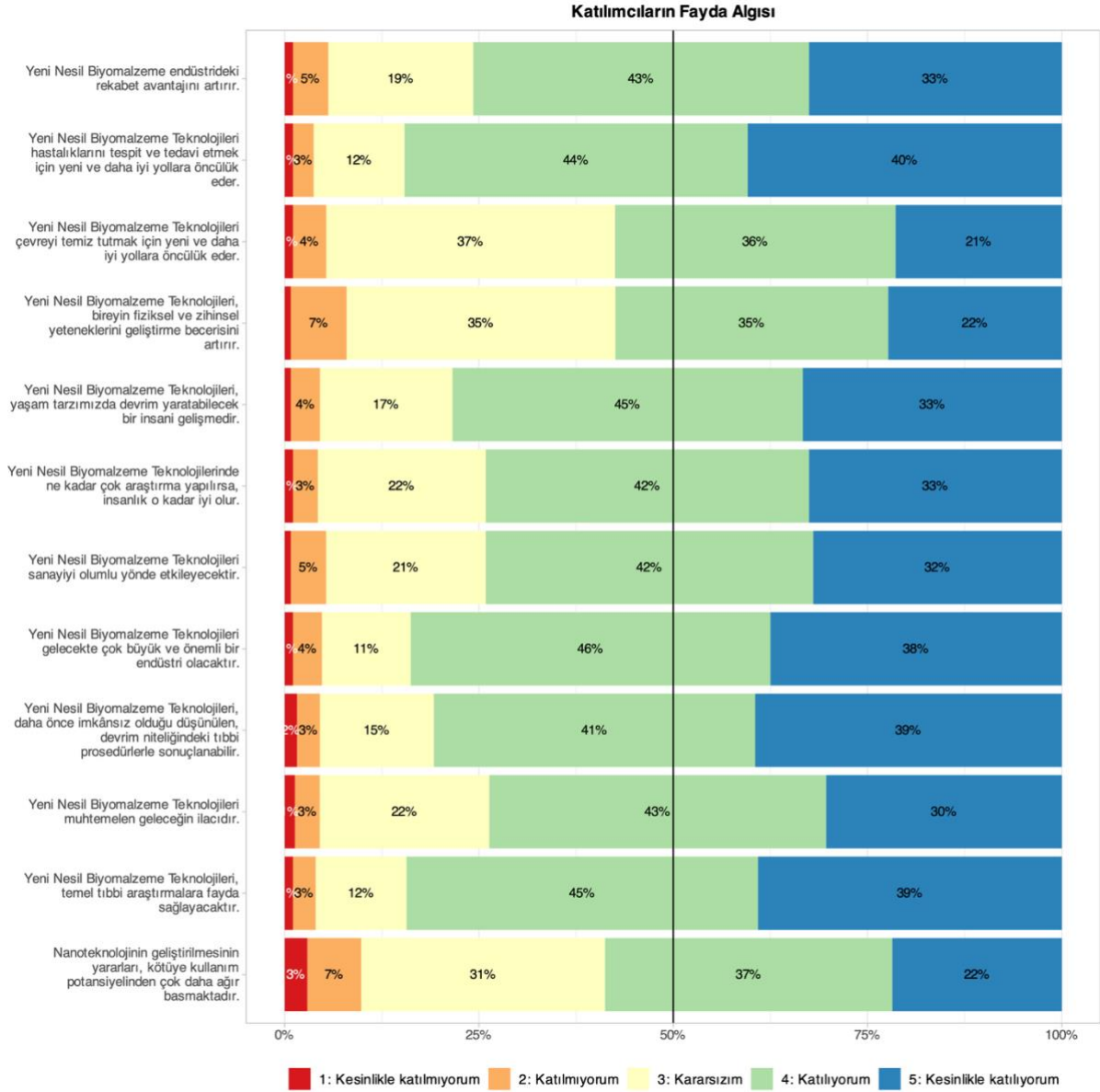


Şekil 9

Buna göre, katılımcıların büyük çoğunluğu (%75) Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerinin kullanımını destekler nitelikte yanıt vermiştir (%50 katılıyorum, %25 kesinlikle katılıyorum). Kararsız kalanların oranı %22 iken, olumsuz görüş bildirenler oldukça sınırlı kalmıştır (%2 kesinlikle katılmıyorum, %2 katılmıyorum, görsel yaklaşık okunmuştur). Devlet finansmanı söz konusu olduğunda destek oranı daha da yükselmektedir: Katılımcıların %79'u bu finansmanı desteklemiş (%48 katılıyorum, %31 kesinlikle katılıyorum), kararsızlar %15'e gerilemiş, olumsuz görüşler ise yine düşük düzeyde kalmıştır (%2 ve %4).

Fayda ve Risk Algılarına ilişkin Bulgular

Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerine ilişkin faydalar ve risk/endişe algılarına ilişkin bulgular değerlendirilmiştir. Aşağıda katılımcıların fayda ve risk/endişe algıları detaylandırılmıştır.

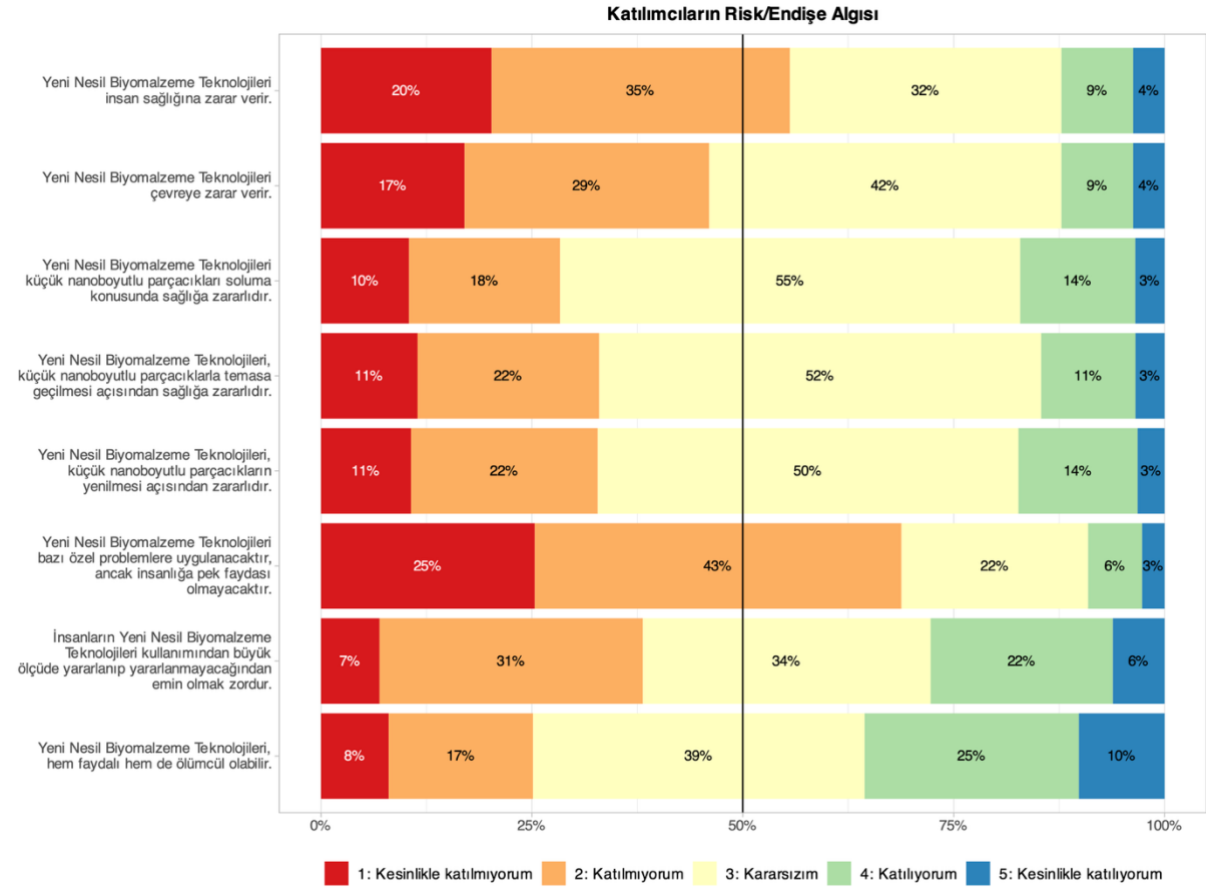


Şekil 10

Katılımcıların Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerine yönelik fayda algıları genel olarak oldukça pozitifdir. Bu teknolojilerin hastalıkların teşhis ve tedavisinde yeni yollar açacağına yönelik ifadeye katılımcıların %44'ü katılıyorum, %40'ı ise kesinlikle katılıyorum şeklinde yanıt vermiştir. Benzer şekilde, bu alanın gelecekte büyük ve önemli bir endüstri olacağına %46 katılıyorum ve %38 kesinlikle katılıyorum düzeyinde güçlü bir uzlaş bulunmaktadır. Teknolojinin temel tıbbi araştırmalara katkı sağlayacağı görüşü de yüksek destek görmüş olup, katılımcıların %45'i katılıyorum, %39'u kesinlikle katılıyorum demıştır. Ayrıca, yaşamda devrim yaratabilecek bir alan olduğu ifadesine %45 katılıyorum ve %33 kesinlikle katılıyorum yanıtı verilmiştir. Ekonomik ve sektörel etkiler açısından bakıldığında, bu teknolojilerin rekabet avantajı sağlayacağına %43 katılıyorum ve %33 kesinlikle katılıyorum, sanayiye olumlu yönde etkileyeceğine ise %42 katılıyorum ve %32 kesinlikle katılıyorum oranında destek verilmiştir.

Buna karşın, bazı alanlarda katılımcıların daha temkinli olduğu görülmektedir. Örneğin, bu teknolojilerin çevreyi korumaya katkı sağlayacağı ifadesinde %37 kararsız, %36 katılıyorum ve %21 kesinlikle katılıyorum yanıtları öne çıkmaktadır. Benzer şekilde, nanoteknolojinin kötü kullanım risklerinin yüksek olduğu görüşünde %31 kararsız, %37 katılıyorum ve %22 kesinlikle katılıyorum oranları dikkat çekmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde,

olumsuz görüşler oldukça düşük seviyede kalmakta (çoğu maddede %5–10 civarında), katılımcıların büyük çoğunluğu yeni nesil biyomalzeme teknolojilerini yüksek fayda potansiyeline sahip ve özellikle sağlık ile geleceğin endüstrileri açısından kritik bir alan olarak değerlendirmektedir. Ancak çevresel etkiler ve riskler konusunda kararsızlık ve temkinli yaklaşımın devam ettiği görülmektedir.



Şekil 11

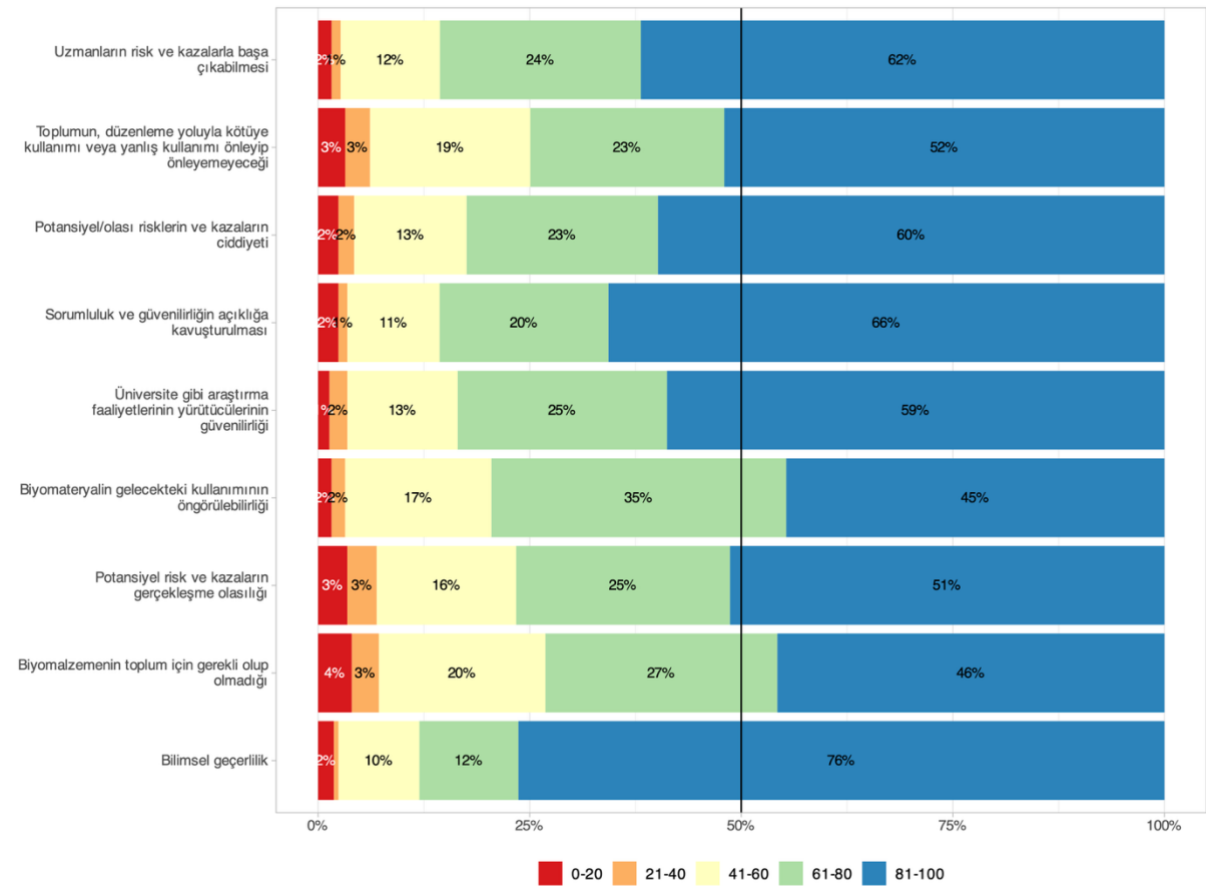
Katılımcıların Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerine ilişkin algıladıkları riskler ve endişeler detaylıca değerlendirildiğinde, maddeler insan sağlığı, çevre ve nanoboyutlu parçacıklara ilişkin spesifik riskleri kapsamaktadır. "Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri insan sağlığına zarar verir" maddesinde katılımcıların %55'i olumsuz yanıt verirken (1 ve 2), kararsızlık %32 düzeyinde kalmıştır; yalnızca %13'ü bu görüşe katılmaktadır. Çevresel zarar maddesinde ise tablo benzerdir: %46 olumsuz, %42 kararsız, %13 olumlu. Bu yüksek kararsızlık oranı, katılımcıların teknolojiyi zararlı bulmadığını ancak güvenli olduğundan da tam olarak emin olmadığını düşündürmektedir. Soluma, temas ve yutma yoluyla maruz kalma konusundaki üç madde birbirine oldukça yakın sonuçlar vermiştir: her üçünde de olumsuz yanıtlar %32-33 civarında, kararsızlık ise %50-55 bandında seyretmektedir. Bu son derece yüksek kararsızlık oranı, nanoboyutlu parçacıklara ilişkin bilgi boşluğunu açıkça yansıtmaktadır. Katılımcılar bu konuda ne zararlı ne de zararsız diyebilecek kadar bilgisiz hissediyor olabilir. "...hem faydalı hem ölümcül olabilir" ifadesine katılımcıların %35'i katılırken %39'u kararsız kalmış, yalnızca %25'i katılmamıştır. Bu, katılımcıların teknolojiyi tek boyutlu değil, ikili bir potansiyele sahip olarak gördüğünü ortaya koymaktadır; fayda ve risk bir arada var olabilir algısı mevcuttur. "Kullanımdan yararlanılıp yararlanılmayacağından emin olmak zordur" ifadesine %28 oranında katılım ile belirsizlik algısının yüksek olduğunu teyit etmektedir. Katılımcıların yaklaşık üçte biri teknolojinin bireysel faydası konusunda net bir kaniya sahip değildir.

Risk algısının genel düzeyi düşük olmakla birlikte, özellikle nanoboyutlu parçacıklar ve çevresel etkiler söz konusu olduğunda kararsızlık oranlarının %40-55'e tırmanması dikkat çekicidir. Bu durum, katılımcıların teknolojiyi reddetmediğini ancak belirsizlik içinde olduğunu göstermektedir. Fayda algısıyla birlikte okunduğunda şu tablo ortaya çıkmaktadır: katılımcılar teknolojiyi umut verici bulmakta, ancak riskler konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarının farkındadır.

Teknolojilerin Kabulü için Gereken Koşulların Önem Derecesine ilişkin Bulgular

Bu bölümde, katılımcılara Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerini kabul etmelerinde çeşitli koşulların önem derecesine ilişkin bulgular elde edilmiştir. Katılımcılar her bir koşulu 0 ile 100 arasında puanlamış olup, elde edilen veriler 0–20, 21–40, 41–60, 61–80 ve 81–100 aralıkları şeklinde sınıflandırılarak sunulmuştur.

Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerinin Kabulüne dair Koşulların Önem Derecesi



Şekil 12

Tüm maddeler için 81-100 aralığındaki puanlar baskın konumdur. Bu durum, katılımcıların teknolojiyi kabul etmeden önce neredeyse her koşulu son derece önemli bulduğunu göstermektedir. Bilimsel geçerlilik açık ara önde çıkmaktadır: katılımcıların %76'sı bu faktörü 81-100 aralığında puanlamıştır. Bu, kabul sürecinde en belirleyici koşulun kanıta dayalı bilimsel doğrulama olduğunu net biçimde ortaya koymaktadır. Bunu sorumluluk ve güvenilirliğin açıklığa kavuşturulması (%66) ve uzmanların risk ve kazalarla başa çıkabilmesi (%62) takip etmektedir. Katılımcılar teknolojinin hem güvenli olduğunun kanıtlanmasını hem de bir şeyler ters gittiğinde bunun hesabının sorulabilmesini öncelikli koşul olarak görmektedir.

Biyomateryalin gelecekteki kullanımının öngörülebilirliği (%45) ve biyomalzemenin toplum için gerekli olup olmadığı (%46) diğer maddelere kıyasla daha düşük 81-100 puanı almıştır. Bununla birlikte, her iki maddede de

41-60 aralığının görece yüksek kalması (%35 ve %27), katılımcıların bu faktörleri önemsiz bulmadığını ancak öncelik sıralamasında arkaya attığını düşündürmektedir. Toplumun düzenleme yoluyla kötüye kullanımı önleyip önleyemeyeceği (%52) ve potansiyel risklerin gerçekleşme olasılığı (%51) yüksek önem almakla birlikte, kararsızlık payı olan 41-60 bandı bu maddelerde diğerlerine oranla daha belirgindir. Bu, katılımcıların düzenleyici mekanizmalara olan güvenin sınırlılığını zaten içselleştirmiş olabileceğine işaret etmektedir.

Puanlamalar gruplandırılmadan önceki veriler ile elde edilen ortalama ve standart sapmalar aşağıdaki tabloda (Tablo 5) görülebilir.

Tablo 5. Teknoloji Kabul Koşullarına İlişkin Betimsel İstatistikler			
	N	Ortalama	SS
Uzmanların risk ve kazalarla başa çıkabilmesi.	375	84.1	18.8
Toplumun, düzenleme yoluyla kötüye kullanımı veya yanlış kullanımı önleyip önleyemeyeceği.	375	78.7	22.7
Potansiyel/olası risklerin ve kazaların ciddiyeti.	376	82.7	20.7
Sorumluluk ve güvenilirliğin açıklığa kavuşturulması.	376	85.0	19.6
Üniversite gibi araştırma faaliyetlerinin yürütücülerinin güvenilirliği.	376	83.4	19.7
Biyomateryalin gelecekteki kullanımının öngörülebilirliği.	376	78.5	19.2
Potansiyel risk ve kazaların gerçekleşme olasılığı.	376	78.6	22.6
Biyomalzemenin toplum için gerekli olup olmadığı.	376	76.6	23.6
Bilimsel geçerlilik.	376	88.4	19.1

Not: SS: Standart sapma

En yüksek ortalamayı bilimsel geçerlilik almaktadır (88.4). Bunu sorumluluk ve güvenilirliğin açıklığa kavuşturulması (85.0), uzmanların risk ve kazalarla başa çıkabilmesi (84.1) ve üniversite gibi araştırma faaliyetlerinin yürütücülerinin güvenilirliği (83.4) takip etmektedir. En düşük ortalama ise biyomalzemenin toplum için gerekliliğine aittir (76.6). Biyomalzemenin toplum için gerekliliği (23.6) ve potansiyel risk ile kazaların gerçekleşme olasılığı (22.6) en yüksek standart sapmalara sahip maddelerdir. Bu, söz konusu konularda katılımcılar arasında görece daha fazla görüş ayrılığı bulunduğunu göstermektedir. Toplumun düzenleme yoluyla kötüye kullanımı önleyip önleyemeyeceği maddesi de (SS: 22.7) benzer bir dağılım sergilemekte olup bu, katılımcıların düzenleyici mekanizmaların etkinliğine dair farklılaşan beklentiler taşıdığına işaret etmektedir.

Mevcut ve Gelecekteki Genel Sağlık ve Yaşam Memnuniyetine İlişkin Bulgular

Mevcut ve Gelecekteki Genel Sağlık

Çalışmanın bu bölümünde ilk olarak katılımcılardan mevcut genel sağlık durumlarını değerlendirmeleri ve Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerinin kullanımı bağlamında gelecekteki sağlık durumlarına ilişkin beklentilerini belirtmeleri istenmiştir. Bu kapsamda, katılımcılara (I) mevcut sağlık durumlarını beşli Likert ölçeği üzerinden tanımlamaları ve (II) söz konusu teknolojilerden faydalanmaları durumunda 5–10 yıl içerisindeki olası sağlık durumlarını mevcut durumlarıyla karşılaştırarak değerlendirmeleri yönünde iki ayrı soru yöneltilmiştir. Elde edilen verilerin ortalama değerlerine ilişkin bulgular aşağıda, Tablo 6’da sunulmaktadır.

Tablo 6. Genel Sağlık Durumu ve Teknoloji Kullanımına Bağlı Gelecek Sağlık Beklentisine İlişkin Betimsel İstatistikler				
	N	Ortalama	Medyan	SS
Şu anki genel sağlık durumunuz hakkında aşağıdaki tanımlardan hangisi doğrudur?	376	3.50	4.00	0.842
Yakın gelecekte, söz gelimi 5-10 yıl içinde Yeni nesil Biyomalzeme Teknolojileri (Nanobiyoteknoloji, Biyomimetik, 3 Boyutlu Baskılama, Hücresizleştirme, Yaşayan Biyomalzeme Teknolojileri) alanındaki hizmetlerinden faydalanabileceğinizi düşünün. Mevcut durumunuz ile gelecekteki durumunuzu karşılaştırdığınızda genel sağlık durumunuzun nasıl olacağını beklersiniz?	376	3.70	4.00	0.933

Not: SS: Standart sapma

Buna göre, katılımcıların şu anki genel sağlık durumuna ilişkin soruda ortalama 3.50 (SS = 0.842), medyan 4.00 olarak hesaplanmıştır. Bu dağılım, katılımcıların büyük çoğunluğunun sağlık durumunu "İyi" ile "Çok iyi" arasında değerlendirdiğine işaret etmektedir. Yeni nesil biyomalzeme teknolojilerinin kullanımına bağlı gelecek sağlık beklentisi sorusunda ise ortalama 3.70 (SS = 0.933), medyan 4.00 olarak bulunmuştur. Her iki değişkenin de medyanı 4.00 ile aynı olmakla birlikte, gelecek beklentisi ortalamasının mevcut duruma kıyasla görece daha yüksek olduğu görülmektedir.

Genel sağlık durumu ve teknoloji kullanımına bağlı gelecek sağlık beklentisi birer tekil madde ile ölçüldüğünden bu değişkenler için grup karşılaştırmasına yönelik fark testleri uygulanmamıştır. Bunun yerine iki değişken arasındaki ilişki çapraz tablo analizi aracılığıyla betimsel düzeyde incelenmiştir (Tablo 7). İki soru arasındaki ölçek yapısı farklılığı nedeniyle grupların doğrudan istatistiksel karşılaştırması metodolojik açıdan uygun görülmemiştir. Diğer bir deyişle, mevcut durum sorusu mutlak bir sağlık statüsünü, gelecek beklentisi sorusu ise mevcut duruma göre değişimi ölçmesi nedeniyle analiz betimsel düzeyde tutulmuştur.

Tablo 7. Mevcut Genel Sağlık Durumuna Göre Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerinin Kullanımıyla Bağlantılı Gelecek Sağlık Beklentisinin Dağılımı (Çapraz Tablo)

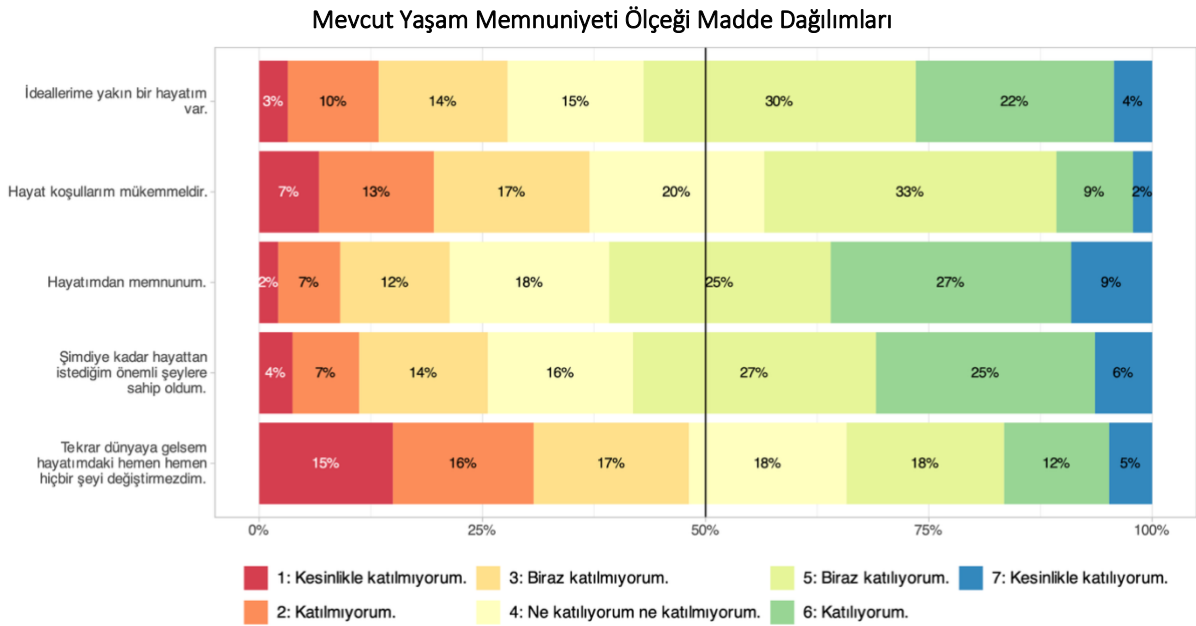
Yakın gelecekte, söz gelimi 5-10 yıl içinde Yeni nesil Biyomalzeme Teknolojileri (Nanobiyoteknoloji, Biyomimetik, 3 Boyutlu Baskılama, Hücresizleştirme, Yaşayan Biyomalzeme Teknolojileri) alanındaki hizmetlerinden faydalanabileceğinizi düşünün. Mevcut durumunuz ile gelecekteki durumunuzu karşılaştırdığınızda genel sağlık durumunuzun nasıl olacağını beklersiniz?						
Şu anki genel sağlık durumunuz hakkında aşağıdaki tanımlardan hangisi doğrudur?	1: Öncesinden çok daha kötü	2: Öncesinden biraz daha kötü	3: Hemen hemen aynı	4: Öncesinden biraz daha iyi	5: Öncesinden çok daha iyi	Toplam
1: Kötü	1 33.3%	0 0.0%	1 33.3%	1 33.3%	0 0.0%	3
	14.3%	0.0%	1.0%	0.6%	0.0%	
2: Orta (Fena değil)	0 0.0%	5 12.8%	9 23.1%	17 43.6%	8 20.5%	39
	0.0%	15.6%	9.2%	10.1%	11.3%	
3: İyi	0 0.0%	12 8.6%	39 28.1%	67 48.2%	21 15.1%	139
	0.0%	37.5%	39.8%	39.9%	29.6%	
4: Çok iyi	2 1.3%	14 8.9%	39 24.8%	70 44.6%	32 20.4%	157
	28.6%	43.8%	39.8%	41.7%	45.1%	
5: Mükemmel	4 10.5%	1 2.6%	10 26.3%	13 34.2%	10 26.3%	38
	57.1%	3.1%	10.2%	7.7%	14.1%	
Toplam	7 1.9%	32 8.5%	98 26.1%	168 44.7%	71 18.9%	376
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Tablo 7'deki dağılım incelendiğinde, mevcut sağlık durumundan bağımsız olarak katılımcıların büyük çoğunluğunun (%63.6; kategoriler 4 ve 5 birlikte) teknoloji kullanımıyla gelecekte sağlık durumlarının iyileşeceğini beklediği görülmektedir. En yüksek beklenti "öncesinden biraz daha iyi" kategorisinde yoğunlaşmaktadır (%44.7).

Mevcut sağlık durumuna göre gruplar incelendiğinde dikkat çekici bir örüntü gözlemlenmektedir: Kendini "mükemmel" sağlıkta tanımlayanların %10.5'i gelecekte durumunun çok daha kötüleşeceğini öngörürken, bu oran diğer gruplarda belirgin biçimde düşüktür. Bu bulgu, mevcut sağlık düzeyi yüksek olan bireylerin tavan etkisi (*ceiling effect*) nedeniyle iyileşme beklentisinin sınırlı kaldığına işaret etmektedir. Buna karşın aynı grubun %60.5'i yine de iyileşme (kategori 4 veya 5) beklentisi taşımaktadır.

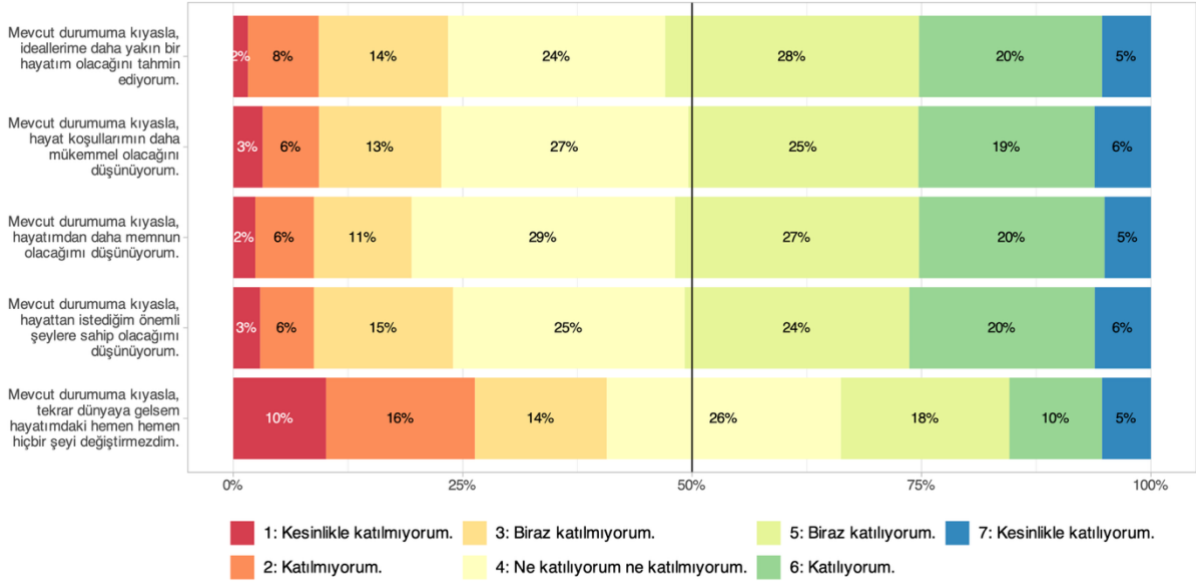
Yaşam Memnuniyeti

Bulguların bir diğer bölümünde (I) mevcut yaşam memnuniyeti durumuna ilişkin bulgular ile (II) Yeni Nesil Biyomalzeme teknolojilerinin gelişimiyle ilişkili olarak gelecekteki iyi oluş beklentisine ilişkin bulgular detaylandırılmıştır.



Mevcut yaşam memnuniyetine ilişkin beş maddenin dağılımı incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğunun orta ile yüksek memnuniyet düzeylerinde yoğunlaştığı görülmektedir. "Hayatımdan memnunum" ifadesinde katılımcıların yaklaşık %61'i 5 ve üzeri puan vermiş olup bu madde en yüksek olumlu yönelimi sergileyen madde olarak öne çıkmaktadır. "Şimdiye kadar hayattan istediğim önemli şeylere sahip oldum" maddesinde de benzer biçimde katılımcıların %58'i olumlu yönde yanıt vermiştir. Buna karşın "Tekrar dünyaya gelsem hayatımdaki hemen hemen hiçbir şeyi değiştirmezdim" maddesi belirgin biçimde farklı bir dağılım sergilemektedir. Bu maddede olumsuz yanıtların (1-3) oranı %48 ile diğer maddelere kıyasla çok daha yüksektir. Bu bulgu katılımcıların genel yaşam memnuniyetlerinin görece olumlu olmasına karşın geçmişe yönelik değerlendirmelerinde daha eleştirel bir tutum benimsediğine işaret etmektedir.

Gelecek Yaşam Memnuniyeti Beklentisi Ölçeği Madde Dağılımları



Şekil 14

Yeni nesil biyomalzeme teknolojilerinden faydalandığı varsayılan gelecek dönemine ilişkin yaşam memnuniyeti beklentisi maddelerinin dağılımı incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğunun olumlu bir beklenti sergilediği görülmektedir. İlk dört maddede (ideallerime yakın bir hayat, hayat koşullarının mükemmelleşmesi, hayattan daha memnun olma ve önemli şeylere sahip olma) katılımcıların yaklaşık %50-53'ü 5 ve üzeri puan vermiş olup dağılımlar birbirine oldukça benzerdir. Mevcut durum ölçeğinde olduğu gibi "Tekrar dünyaya gelsem hayatımdaki hemen hemen hiçbir şeyi değiştirmezdim" maddesi yine belirgin biçimde farklı bir dağılım sergilemektedir. Bu maddede olumsuz yanıtların (1-3) oranı %40 ile diğer maddelere kıyasla yüksek kalmaya devam etmektedir. Ancak mevcut durum ölçeğindeki %48 ile karşılaştırıldığında bu oranın gelecek beklentisinde görece düştüğü dikkat çekmektedir, teknolojinin bu boyuttaki beklentiyi de olumlu yönde etkilediğine işaret etmektedir.

Burada iki durum arasında karşılaştırma yapabilmek adına ankette yer alan tekil ifadeler gruplandırılmış ve kompozit değişkenler oluşturulmuştur. Bu işlem yapılırken mevcut durum ifadeleri "Mevcut Durum", geleceğe dair ifadeler "Gelecek Beklentisi" olarak gruplandırılarak her ikisi için tek bir skor elde edilmiştir.

Tablo 8. Mevcut yaşam memnuniyeti ve gelecek yaşam memnuniyeti beklentisi bileşik skorlarına ilişkin betimsel istatistikler

	N	Ortalama	Medyan	SS	Minimum	Maksimum
Mevcut Yaşam Memnuniyeti	368	4.25	4.40	1.34	1.00	7.00
Gelecek Yaşam Memnuniyeti Beklentisi	375	4.34	4.40	1.25	1.00	7.00

Mevcut yaşam memnuniyeti ve gelecek yaşam memnuniyeti beklentisi bileşik skorlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 8'de sunulmaktadır. İki ölçek arasındaki n farkının (368 ve 375) kayıp veri kaynaklıdır. Mevcut yaşam memnuniyeti skoru ortalama 4.25 (SS = 1.34, Medyan = 4.40, n = 368), gelecek yaşam memnuniyeti beklentisi skoru ise ortalama 4.34 (SS = 1.25, Medyan = 4.40, n = 375) olarak hesaplanmıştır. Her iki ölçeğin medyanı 4.40 ile özdeş olup dağılımlar benzer bir merkezi eğilim sergilemektedir. Gelecek beklentisi ortalamasının mevcut duruma kıyasla görece yüksek olması, katılımcıların teknoloji kullanımıyla birlikte yaşam memnuniyetlerinin artacağına dair ılımlı bir iyimserlik taşıdığına işaret etmektedir.

Mevcut ve gelecek yaşam memnuniyetleri betimsel istatistiklerindeki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek adına fark testlerinin uygulanması gerekmektedir. Bu doğrultuda parametrik veya

parametrik olmayan fark testi uygulanıp uygulanamayacağını kararına değişkenlerin normallik testi ile karar verilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda (Tablo 9) sunulmuştur.

Tablo 9: Mevcut durum ve gelecek beklentisi normallik testi (Shapiro-Wilk)				
			W	p
Mevcut Durum	-	Gelecek Beklenti	0.974	<.001

Buna göre değişkenler normallik testinden (Shapiro-Wilk) geçemediği için ($W = 0.974$, $p < .001$) parametrik olmayan testlerin tercih edilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda mevcut yaşam memnuniyeti ile gelecek yaşam memnuniyeti beklentisi bileşik skorları arasındaki fark Wilcoxon işaretli sıralar testi ile sınanmıştır (Tablo 10).

Tablo 10. Mevcut Yaşam Memnuniyeti ile Gelecek Yaşam Memnuniyeti Beklentisinin Karşılaştırması (Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi)

			Statistic	p
Mevcut Yaşam Memnuniyeti	Gelecek Yaşam Memnuniyeti Beklentisi	Wilcoxon W	20855 ^a	.040
Not. $H_a: \mu_{\text{Measure 1}} - \mu_{\text{Measure 2}} \neq 0$				
^a 58 çift değer eşit sıralara sahiptir.				

Test sonuçları iki skor arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($W = 20855$, $p = .040$). Betimsel istatistikler incelendiğinde bu farkın yönünün gelecek beklentisi lehine olduğu görülmektedir; katılımcılar mevcut yaşam memnuniyetlerini (ort. 4.25) yeni nesil biyomalzeme teknolojilerinden faydalandığı varsayılan bir geleceğe kıyasla daha düşük değerlendirmiştir (ort. 4.34).

Mevcut yaşam memnuniyeti ile yeni nesil biyomalzeme teknolojilerinden faydalandığı varsayılan gelecek dönemine ilişkin yaşam memnuniyeti beklentisi Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırılmıştır. İki ölçüm arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($W = 20855$, $p = .040$). Betimsel istatistikler incelendiğinde gelecek yaşam memnuniyeti beklentisi ortalamasının (4.34) mevcut durum ortalamasından (4.25) görece yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgu, katılımcıların yeni nesil biyomalzeme teknolojilerinden faydalandıkları bir gelecekte yaşam memnuniyetlerinin mevcut durumlarına kıyasla anlamlı biçimde artacağını beklediklerine işaret etmektedir. Bununla birlikte 58 eşit değer çiftinin bulunması ve etki büyüklüğünün küçük düzeyde kalması göz önünde bulundurulduğunda bu bulgunun ihtiyatla yorumlanması gerekmektedir.

KARŞILAŞTIRMALI BULGULAR

Bu bölümde, yeni nesil biyomalzeme teknolojilerine yönelik potansiyel etkiler, farkındalık ve bilgi düzeyleri, tutum, destek algıları, fayda-risk algıları, kabul koşulları ve genel sağlık ve yaşam memnuniyeti algılarının katılımcıların demografik özellikleri ve/veya dahil oldukları paydaş grupları bazında karşılaştırmalı olarak elde edilen bulgular sunulacaktır. Gruplar arası farklılıkların belirlenmesi, teknolojinin toplumsal yayılım sürecindeki bariyerlerin ve destekleyici unsurların hangi kesimlerde yoğunlaştığını anlamak adına kritik öneme sahiptir. Diğer bir deyişle, yeni nesil biyomalzeme teknolojilerinin toplumun farklı katmanlarında nasıl bir karşılık bulduğunu göstermek ve teknoloji yönetimi süreçlerinde hangi paydaş grubuna yönelik nasıl bir iletişim stratejisi izlenmesi gerektiğine dair ampirik kanıtlar sunulması amaçlanmıştır.

Paydaş grubu değişkeni 13 kategori içermekte olup bazı grupların örneklem büyüklüğü oldukça küçüktür (minimum $n=4$). Bu durum ki-kare testinde beklenen hücre frekansı varsayımının büyük ölçüde ihlal edilmesine, Kruskal-Wallis testinde ise istatistiksel gücün yetersiz kalmasına yol açmaktadır. Güvenilir istatistiksel çıkarım yapılabilmesi için grupların birleştirilmesi gerekmele birlikte, paydaş kategorileri arasındaki teorik sınırların

korunması amacıyla bu yola başvurulmamıştır. Bu nedenle paydaş grubu değişkeni yalnızca betimsel düzeyde sunulmuş, grup karşılaştırması analizlerine dahil edilmemiştir.

Potansiyel Etkilerin Teknolojilere göre Karşılaştırılması

Bölüm 1'deki teknolojilerin potansiyel etkilerine ilişkin algı sorusu, aynı katılımcının beş odak teknolojiyi ve Genel olarak Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerini ayrı ayrı değerlendirdiği tekrarlı ölçüm yapısına sahiptir. Her teknoloji için bağımsız bir değerlendirme söz konusu olduğundan maddeler tek bir bileşik skora dönüştürülmemiş; bağımsız grup karşılaştırması için kullanılan Kruskal-Wallis yerine tekrarlı ölçümlere uygun parametrik olmayan Friedman testi uygulanmıştır. Veriler 4 kategorili ordinal ölçekte toplandığından normallik varsayımı bu değişken türü için yapısal olarak geçerli değildir ve ayrıca normallik testi yapılmamıştır.

Etki algısının demografik değişkenlere göre karşılaştırılması bu bölümün analitik odağı dışında tutulmuştur; zira bu soru, teknolojiler arası sıralama örüntüsünü ortaya koymayı hedeflemekte olup demografik karşılaştırmalar diğer bölümlerdeki ölçümlerle ele alınacaktır.

Tablo 11. Potansiyel Etkilere ilişkin Algının Betimsel Karşılaştırması (Friedman Testi)		
Teknoloji	Ortalama	Medyan
Nanobiyoteknoloji	3.64	4.00
Genel olarak Yeni Nesil Biyomalzeme	3.61	4.00
Biyomimetik Teknolojiler	3.56	4.00
3 Boyutlu Baskılama Teknolojileri	3.49	4.00
Yaşayan Biyomalzeme/Organoid Teknolojileri	3.43	4.00
Hücreleştirme Teknolojileri	3.22	4.00

Katılımcıların altı teknoloji için önümüzdeki 20 yılda yaşam biçimine etkisine ilişkin algıları Friedman testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 11). Teknolojiler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($X^2(5) = 99.4$, $p < .001$). Tüm teknolojilerin medyanı 4.00 olup katılımcıların genel eğilimi olumlu etki beklentisi yönündedir. Bununla birlikte ortalamalar incelendiğinde Nanobiyoteknoloji (3.64) ve Genel Yeni Nesil Biyomalzeme (3.61) en yüksek olumlu etki algısını alırken Hücreleştirme Teknolojileri (3.22) en düşük ortalamayı sergilemiştir.

Tablo 12. Potansiyel Etkilere ilişkin Algının Teknolojiler Arası Post-Hoc Karşılaştırmaları (Durbin-Conover)		
Teknoloji 1	Teknoloji 2	p
Nanobiyoteknoloji	Biyomimetik	.015
Nanobiyoteknoloji	Hücreleştirme	< .001
Nanobiyoteknoloji	3 Boyutlu Baskılama	.001
Nanobiyoteknoloji	Yaşayan Biyomalzeme/Organoid	< .001
Nanobiyoteknoloji	Genel	.183
Biyomimetik	Hücreleştirme	< .001
Biyomimetik	3 Boyutlu Baskılama	.419
Biyomimetik	Yaşayan Biyomalzeme/Organoid	.015
Biyomimetik	Genel	.267
Hücreleştirme	3 Boyutlu Baskılama	< .001
Hücreleştirme	Yaşayan Biyomalzeme/Organoid	< .001
Hücreleştirme	Genel	< .001
3 Boyutlu Baskılama	Yaşayan Biyomalzeme/Organoid	.106
3 Boyutlu Baskılama	Genel	.055
Yaşayan Biyomalzeme/Organoid	Genel	< .001

Durbin-Conover post-hoc karşılaştırmaları incelendiğinde (Tablo 12) Hücresizleştirme Teknolojilerinin diğer tüm teknolojilerden anlamlı biçimde düşük algılandığı görülmektedir (tüm $p < .001$). Nanobiyoteknoloji ile Genel Yeni Nesil Biyomalzeme arasında anlamlı fark bulunmazken ($p = .183$) Nanobiyoteknoloji diğer teknolojilerin büyük bölümünden anlamlı biçimde yüksek değerlendirilmiştir. 3 Boyutlu Baskılama ile Yaşayan Biyomalzeme/Organoid arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p = .106$).

Farkındalık ve Bilgi Düzeylerinin Demografik Özelliklere göre Karşılaştırılması

Farkındalık ve bilgi düzeylerine ilişkin sorular cinsiyet, yaş ve eğitim düzeyi değişkenleri açısından incelenmiştir. Nominal değişkenler (teknolojiyi duymuş olma, sağlık alanında haberdar olma, bilgi arama davranışı) için ki-kare testi, ordinal değişkenler (öznel bilgi düzeyi, konuşma sıklığı) için ise Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis testleri uygulanmıştır. Dağılımların normallik varsayımını karşılamadığı Shapiro-Wilk testi ile doğrulanmış, bu doğrultuda parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde, teknolojiyi duymuş olma ($\chi^2 (2) = 0.930$, $p = .628$), sağlık alanında haberdar olma ($\chi^2 (2) = 0.052$, $p = .974$), bilgi arama davranışı ($\chi^2 (2) = 1.12$, $p = .572$), öznel bilgi düzeyi ($U = 15825$, $p = .464$) ve konuşma sıklığı ($U = 7.31$, $p = .120$) değişkenlerinin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yaş grupları arasında da benzer bir tablo gözlemlenmiştir. Teknolojiyi duymuş olma ($\chi^2 (8) = 6.09$, $p = .638$), sağlık alanında haberdar olma ($\chi^2 (8) = 6.15$, $p = .630$), bilgi arama davranışı ($\chi^2 (8) = 2.34$, $p = .969$), öznel bilgi düzeyi ($\chi^2 (4) = 1.95$, $p = .744$) ve konuşma sıklığı ($\chi^2 (4) = 7.31$, $p = .120$) için anlamlı bir farklılaşma saptanamamıştır.

Tablo 13. Eğitim Düzeyine Göre Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerini Duymuş Olma Durumunun Dağılımı				
	Daha önce hiç Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojilerini duydunuz mu?			
Son mezun olunan eğitim düzeyi	Bilmiyorum	Evet	Hayır	Total
Lisans	9	100	50	159
Lisansüstü	9	122	34	165
Önlisans ve altı	9	25	18	52
Total	27	247	102	376

Not: $\chi^2(4) = 17.7$, $p = .001$, Cramer's $V = .154$. Beklenen hücre frekanslarının %11'i 5'in altındadır.

Eğitim düzeyi ise bu bölümde istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya koyan tek demografik değişken olmuştur. Teknolojiyi daha önce duymuş olma durumu eğitim düzeyine göre anlamlı biçimde farklılaşmaktadır ($\chi^2 (4) = 17.7$, $p = .001$, $V = .154$). Lisansüstü katılımcıların %73.9'u teknolojiyi daha önce duyduğunu belirtirken bu oran önlisans ve altı grupta %48.1'e düşmektedir. Bununla birlikte öznel bilgi düzeyi ($\chi^2 (2) = 2.19$, $p = .335$), sağlık alanında haberdar olma ($\chi^2 (4) = 4.50$, $p = .343$), konuşma sıklığı ($\chi^2 (2) = 5.29$, $p = .071$) ve bilgi arama davranışı ($\chi^2 (4) = 5.55$, $p = .236$) açısından eğitim grupları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu bulgu, eğitim düzeyinin teknolojiyle karşılaşma fırsatını artırdığını ancak derinleşmiş bir bilgiye ya da aktif bilgi arama davranışına dönüşmediğine işaret etmektedir.

Tutum ve Destek Algılarının Demografik Özelliklere göre Karşılaştırılması

Cinsiyet ile yeni nesil biyomalzeme teknolojilerine yönelik tutum skoru arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($U = 14799$, $p = .629$, $r = .030$). Erkek katılımcıların medyan tutum skoru 3.20 iken kadın katılımcılarda da aynı değer gözlemlenmiştir.

Yaş grupları ile yeni nesil biyomalzeme teknolojilerine yönelik tutum skoru arasındaki fark Kruskal-Wallis testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($\chi^2 (4) = 5.01, p = .287$).

Eğitim düzeyi ile yeni nesil biyomalzeme teknolojilerine yönelik tutum skoru arasındaki fark Kruskal-Wallis testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($\chi^2 (2) = 0.298, p = .861$). Bölüm 2'de eğitim düzeyinin teknolojiyle karşılaşma sıklığını anlamlı biçimde farklılaştırdığı görülmüştü; ancak bu farklılaşmanın tutum skoruna yansımadağı, tüm eğitim gruplarının benzer tutumlar sergilediğı anlaşılmaktadır.

Tablo 14. Eğitim Düzeyine Göre Teknoloji Kullanımı ve Kamu Finansmanı Desteğı Karşılaştırması (Kruskal-Wallis Testi)

	χ^2	df	p
Genel olarak Yeni Nesil Biyomalzemenin kullanımını destekliyorum.	9.28	2	0.010

Tablo 15. Genel Kullanım Desteğı – DSCF Post-Hoc Karşılaştırmaları

		W	p
Lisans	Lisansüstü	2.90	0.101
Lisans	Önlisans ve altı	-1.88	0.381
Lisansüstü	Önlisans ve altı	-4.04	0.012

Eğitim düzeyi ile yeni nesil biyomalzeme teknolojilerinin genel kullanımına yönelik destek arasındaki fark Kruskal-Wallis testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($\chi^2 (2) = 9.28, p = .010$). DSCF ikili karşılaştırmaları incelendiğinde farkın lisansüstü ile önlisans ve altı grupları arasında yoğunlaştığı görülmektedir ($p = .012$). Lisans grubu ne lisansüstü ne de önlisans ve altı grubundan anlamlı biçimde ayrılmamaktadır. W değerinin negatif olması ($W = -4.04$) önlisans ve altı grubunun sıra ortalamalarının lisansüstü gruba kıyasla daha yüksek olduğuna işaret etmektedir; buna göre eğitim düzeyi düşük katılımcılar teknolojiyi daha güçlü biçimde destekleme eğilimindedir.

Tablo 16. Eğitim Düzeyine Göre Teknoloji Kullanımı ve Kamu Finansmanı Desteğı Karşılaştırması (Kruskal-Wallis Testi)

	χ^2	df	p
Genel olarak, Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri için devlet/kamu finansmanını destekliyorum.	12.39	2	0.002

Tablo 17. Kamu Finansmanı Desteğı — DSCF Post-Hoc Karşılaştırmaları

		W	p
Lisans	Lisansüstü	2.39	0.210
Lisans	Önlisans ve altı	-3.16	0.065
Lisansüstü	Önlisans ve altı	-4.99	0.001

Eğitim düzeyi ile kamu finansmanı desteğı arasındaki fark Kruskal-Wallis testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($\chi^2 (2) = 12.39, p = .002$). DSCF ikili karşılaştırmaları incelendiğinde farkın yine lisansüstü ile önlisans ve altı grupları arasında yoğunlaştığı görülmektedir ($p = .001$). Lisans ile lisansüstü ($p = .210$) ve lisans ile önlisans ve altı ($p = .065$) arasında anlamlı fark bulunamamıştır. W değerinin negatif olması ($W = -4.99$) önlisans ve altı grubunun kamu finansmanını lisansüstü gruba kıyasla daha güçlü biçimde desteklediğine işaret etmektedir. Bu bulgu, genel kullanım desteğinde gözlemlenen örüntüyle tutarlıdır; eğitim düzeyi düşük katılımcılar hem teknolojinin kullanımını hem de kamu tarafından finansmanını lisansüstü katılımcılara göre daha güçlü destekleme eğilimindedir.

Fayda ve Risk Algılarının Demografik Özelliklere göre Karşılaştırılması

Cinsiyet ile fayda ve risk algıları arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile incelenmiştir. Fayda skoru ($U = 15622, p = .685$) ve risk skoru ($U = 15342, p = .473$) için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kadın ve erkek katılımcıların biyomalzeme teknolojilerine ilişkin fayda ve risk değerlendirmeleri benzer düzeyde seyretmektedir.

Yaş grupları ile fayda algısı arasındaki ilişki Kruskal-Wallis testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($\chi^2 (4) = 9.33, p = .053$). Bununla birlikte p değerinin anlamlılık eşiğine yakın olması, yaş grupları arasında sınırda bir farklılaşma eğilimine işaret etmektedir. Yaş grupları ile risk algısı arasındaki ilişki de aynı test ile incelenmiş; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($\chi^2 (4) = 7.82, p = .098$).

Tablo 18. Risk Algısı Skoru – Eğitim Düzeyi İkili Karşılaştırmalar

		W	p
Lisans	Lisansüstü	-2.70	.137
Lisans	Önlisans ve altı	1.67	.463
Lisansüstü	Önlisans ve altı	3.04	.080

Not: $X^2(2) = 6.57, p = .037$

Eğitim düzeyi ile fayda algısı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($\chi^2 (2) = 5.79, p = .055$). Risk algısında ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($\chi^2 (2) = 6.57, p = .037$). Ancak Tablo 18’de görülebileceği gibi, DSCF post-hoc karşılaştırmalarında hiçbir grup çifti anlamlılık eşiğini aşmamıştır. Bu durum genel farkın hangi gruplar arasında yoğunlaştığının kesin olarak tespit edilemediğine işaret etmektedir.

Teknolojilerin Kabulü için Gereken Koşulların Önem Derecesinin Demografik Özelliklere göre Karşılaştırılması

Cinsiyet ile teknoloji kabul koşullarına verilen önem arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($U = 14250, p = .036$). Etki büyüklüğü küçük düzeydedir ($r = .128$). Kadın katılımcıların medyan skoru (86.1) erkek katılımcıların medyan skorundan (83.2) görece yüksektir — kadınlar teknoloji kabul koşullarını erkeklere kıyasla daha önemli bulmaktadır.

Tablo 19. Cinsiyete Göre Kabul Koşulları Skoru Karşılaştırması (Mann-Whitney U Testi)

Cinsiyet	N	Ortalama	Medyan	SS
Erkek	150	81.3	83.2	12.3
Kadın	218	82.6	86.1	16.3

Not: Mann-Whitney $U = 14250, p = .036$, Rank biserial $r = .128$. SS: Standart sapma

Yaş grupları ile teknoloji kabul koşullarına verilen önem arasındaki ilişki Kruskal-Wallis testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Eğitim düzeyi ile teknoloji kabul koşullarına verilen önem arasındaki ilişki Kruskal-Wallis testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($\chi^2 (2) = 4.32, p = .115$).

Genel Sağlık ve Yaşam Memnuniyeti Algılarının Demografik Özelliklere göre Karşılaştırılması

Bu bölümde yer alan genel sağlık durumuna ilişkin mevcut durum ve teknoloji kullanımına bağlı gelecek sağlık beklentisi tekil sorular aracılığıyla ölçüldüğünden grup karşılaştırmasına yönelik fark testleri uygulanmamış; bu değişkenler cinsiyet, yaş ve eğitim düzeyi demografik değişkenleriyle çapraz tablo analizi aracılığıyla betimsel düzeyde karşılaştırılmıştır.

Tablo 20. Cinsiyete Göre Gelecek Sağlık Beklentisi Karşılaştırması (Mann-Whitney U Testi)

	Statistic	p	Effect Size
Yakın gelecekte, söz gelimi 5-10 yıl içinde Yeni nesil Biyomalzeme Teknolojileri (Nanobiyoteknoloji, Biyomimetik, 3 Boyutlu Baskılama, Hücresizleştirme, Yaşayan Biyomalzeme Teknolojileri) alanındaki hizmetlerinden faydalanabileceğinizi düşünün. Mevcut durumunuz ile gelecekteki durumunuzu karşılaştırdığınızda genel sağlık durumunuzun nasıl olacağını beklersiniz?	Mann-Whitney U	14570 .042	Rank biserial correlation -0.117

Not: $H_0: \mu_{\text{Erkek}} = \mu_{\text{Kadın}}$

Cinsiyet ile mevcut genel sağlık durumu ve gelecek beklentisi arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile incelenmiştir. Mevcut genel sağlık durumu ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($U = 15368$, $p = .231$). Ancak gelecek sağlık beklentisi için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($U = 14570$, $p = .042$, $r = -.117$). Etki büyüklüğü küçük düzeydedir. Rank biserial r'nin negatif olması erkek katılımcıların sıra ortalamalarının kadın katılımcılara kıyasla daha düşük olduğuna, yani kadınların teknoloji kullanımına bağlı gelecek sağlık beklentisini erkeklere göre daha olumlu değerlendirdiğine işaret etmektedir. Bununla birlikte p değerinin anlamlılık eşiğine yakın olması nedeniyle bu bulgu ihtiyatla yorumlanmalıdır.

Bu bölümde ayrıca yer alan yaşam memnuniyetine yönelik mevcut durum ve gelecek beklentisi üzerine ölçekler beşer maddeden oluşmakta olup her biri için oluşturulan kompozit skorlar demografik değişkenlerle karşılaştırılmıştır.

Cinsiyet ile mevcut yaşam memnuniyeti skoru arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($U = 14561$, $p = .216$). Kadın ve erkek katılımcıların mevcut yaşam memnuniyeti düzeyleri benzer seyretmektedir. Gelecek yaşam memnuniyeti beklentisi skoru için de aynı test uygulanmış ve yine anlamlı bir fark saptanamamıştır ($U = 16329$, $p = .952$). Her iki skoru da cinsiyetten bağımsız biçimde şekillendiği görülmektedir.

Yaş grupları ile mevcut yaşam memnuniyeti skoru arasındaki fark Kruskal-Wallis testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($\chi^2 (4) = 3.39$, $p = .495$). Gelecek yaşam memnuniyeti beklentisi skoru için de aynı test uygulanmış ve anlamlı bir farklılaşma saptanamamıştır ($\chi^2 (4) = 0.377$, $p = .984$). Her iki skoru da yaş grubundan bağımsız olduğu görülmektedir.

Tablo 21. Kamu Finansmanı Desteği — DSCF Post-Hoc Karşılaştırmaları

		W	p
Lisans	Lisansüstü	2.30	.235
Lisans	Önlisans ve altı	-2.11	.294
Lisansüstü	Önlisans ve altı	-3.73	.023

Not: $\chi^2 (2) = 7.58$, $p = .023$

Eğitim düzeyi ile mevcut yaşam memnuniyeti skoru arasındaki fark Kruskal-Wallis testi ile incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($\chi^2 (2) = 7.58$, $p = .023$). DSCF ikili karşılaştırmaları incelendiğinde farkın Lisansüstü ile Önlisans ve altı grupları arasında yoğunlaştığı görülmektedir ($p = .023$); lisans ile lisansüstü ($p = .235$) ve lisans ile Önlisans ve altı ($p = .294$) arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu bulgu, lisansüstü eğitim düzeyindeki katılımcıların mevcut yaşam memnuniyetinin Önlisans ve altı grubundan anlamlı biçimde farklılaştığına işaret etmektedir. W değerinin negatif olması ($W = -3.73$) önlisans ve altı grubun sıra ortalamalarının lisansüstü gruba kıyasla daha yüksek olduğunu göstermektedir; yani önlisans ve altı katılımcılar

mevcut yaşam memnuniyetini lisansüstü katılımcılara göre daha yüksek değerlendirmiştir. Gelecek yaşam memnuniyeti beklentisi skoru için ise anlamlı bir fark saptanmamıştır ($\chi^2 (2) = 1.72, p = .423$).

GENEL DEĞERLENDİRME

Bu çalışma, Türkiye'nin biyoteknoloji vizyonunun en kritik halkalarından biri olan "Yeni Nesil Biyomalzeme Teknolojileri" ne yönelik toplumsal kabulün, risk algısının ve beklentilerin elde edilen nicel veriler ile değerlendirilmesidir. Elde edilen bulgular teknolojik gelişimin sadece laboratuvar başarısına değil, aynı zamanda paydaş güvenine ve etik kabule dayalı olduğunu kanıtlar niteliktedir.

1. Tekno-İyimserlik ve Bilgi Boşluğu

TÜBİTAK 1004 programı kapsamındaki bu araştırma, Türkiye'deki kilit paydaşların nanobiyoteknoloji, 3B biyobaskılama, organoidler, biyomimetik ve deselülerizasyon gibi ileri teknolojilere yönelik algısını mercek altına almaktadır. Bulguların bütününe bakıldığında, toplumda ve paydaş gruplarında bu teknolojilere karşı "teknolojiye dair iyimser bir tutumun" hâkim olduğu görülmektedir. Katılımcıların %79'u yeni nesil biyomalzeme teknolojilerinin genel olarak yaşam biçimleri üzerinde olumlu etkiler yaratacağını düşünmekte, %72,9'u ise bu gelişmelere karşı pozitif hisler beslemektedir. Ancak bu iyimser tablonun altında önemli bir "farkındalık ve bilgi paradoksu" yatmaktadır. Katılımcıların %65,7'si bu teknolojileri daha önce duyduğunu belirtse de kendisini "çok iyi düzeyde bilgili" olarak tanımlayanların oranı yalnızca %6,1'dir. Örneklemenin yaklaşık %64'ü bilgi düzeyinin hiç olmadığını veya çok az olduğunu beyan etmiştir. Daha da çarpıcı olanı, katılımcıların yarısından fazlasının (%52,9) bu konuları sosyal çevrelerinde hiç konuşmamış olması ve %56,1'inin aktif bir bilgi arama sürecine girmemiş olmasıdır. Bu durum, teknolojilere yönelik desteğin derinlemesine teknik bilgiden ziyade, bilime duyulan genel güvenden ve sağlık alanındaki iyileşme beklentisinden kaynaklandığını göstermektedir.

2. Teknoloji Bazlı Algı Farklılıkları

Araştırılan beş ana teknoloji arasında nanobiyoteknoloji, %82 ile yaşam biçimi üzerinde en yüksek olumlu etki beklentisinin olduğu alan olarak zirvededir. Buna karşın hücresizleştirme (deselülerizasyon) teknolojileri, %62 ile en düşük olumlu beklentiye sahip alandır ve aynı zamanda %15 ile "fikrim yok" yanıtının en yüksek olduğu kategoridir. Bu fark, nanobiyoteknolojinin popüler bilimdeki bilinirliğine karşın, hücresizleştirme gibi daha spesifik terimlerin henüz toplumsal terminolojiye yeterince girmediğini teyit etmektedir.

3. Ekonomik Beklentiler ve Kamu Finansmanı

Katılımcılar arasında en güçlü mutabakatın sağlandığı konulardan biri ekonomidir. Paydaşların %70'i bu teknolojilerin Türkiye ekonomisi için iyi olacağına inanmakta, %79'u ise bu çalışmaların devlet tarafından finanse edilmesini desteklemektedir. İlginç bir bulgu olarak, eğitim düzeyi daha düşük olan (önlisans ve altı) katılımcıların, lisansüstü mezunlara kıyasla hem teknoloji kullanımını hem de kamu finansmanını daha güçlü destekleme eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, toplumun farklı kesimlerinin bu teknolojileri birer "ulusal kalkınma ve refah aracı" olarak gördüğünü kanıtlamaktadır.

4. Risk Algısı ve Belirsizlik

Toplumun doğrudan bir teknoloji karşıtlığı veya yoğun bir korku içinde olmadığı, ancak ciddi bir belirsizlik ve kararsızlık yaşadığı saptanmıştır. Özellikle nanoboyutlu parçacıkların çevresel etkileri ve solunması gibi spesifik risk senaryolarında kararsızlık oranı %40-55 bandına çıkmaktadır. Katılımcılar teknolojiyi "hem faydalı hem de potansiyel olarak tehlikeli olabilecek ikili bir yapıda" görmektedir; ancak bu risklerin gerçekleşeceğine dair kesin bir kanaat getirmek yerine, bilgi eksikliği nedeniyle temkinli bir bekleyiş sergilemektedir.

5. Teknoloji Kabulünün 'Altın' Koşulları

Araştırma, bu teknolojilerin toplumsal kabulü için paydaşların neleri şart koştuğunu net bir şekilde ortaya koymaktadır. En kritik kabul koşulu, 100 üzerinden 88,4 puan ile "bilimsel geçerlilik" olmuştur. Bunu sırasıyla;

- Sorumluluk ve güvenilirliğin açıklığa kavuşturulması (85.0),
- Uzmanların olası kaza/risklerle başa çıkabilme yetisi (84.1),
- Üniversite gibi yürütücü kurumların güvenilirliği (83.4) takip etmektedir.

Bu veriler, toplumun teknolojiye körü körüne güvenmediğini; bilimsel kanıt, kurumsal güven ve hesap verebilirlik mekanizmalarının tesisi durumunda tam destek sunacağını göstermektedir. Ayrıca kadınların, teknoloji kabul koşullarını erkeklere oranla daha önemli bulduğu ve gelecek sağlık beklentisi konusunda daha iyimser olduğu saptanmıştır.

6. Yaşam Memnuniyeti ve Gelecek Beklentisi

Araştırmanın en umut verici sonuçlarından biri, katılımcıların bu teknolojilerin kullanımıyla birlikte yaşam kalitelerinin artacağına dair inancıdır. Gelecekteki yaşam memnuniyeti beklentisi (4.34), mevcut durum memnuniyetinden (4.25) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir. Katılımcıların %63,6'sı, bu teknolojiler sayesinde 5-10 yıl içinde sağlık durumlarının daha iyiye gideceğine inanmaktadır.

SONUÇ ve STRATEJİK ÖNERİLER

Araştırma bulguları ışığında ulaşılan temel sonuçlar ve öneriler şunlardır:

İletişim Stratejisi: Toplumdaki "tekno-iyimser" zemin, projenin yaygınlaştırılması için büyük bir fırsattır. Ancak düşük bilgi düzeyi ve yüksek kararsızlık oranı, dezenformasyona karşı bir kırılganlık yaratmaktadır. Bu nedenle, teknik terimlerden arındırılmış, somut fayda ve risk yönetimine odaklanan bir iletişim stratejisi izlenmelidir. Bu noktada her paydaşa farklı roller düşmektedir;

Akademik Paydaşlar (Üniversiteler): Bilimsel geçerlilik ve metodolojik hassasiyet ön planda olmalıdır. Teknik raporlar, yayınlar ve multidisipliner çalıştaylar düzenlenmelidir.

Kamu Kurumları (Bakanlıklar ve TÜBİTAK): Teknolojinin makroekonomik etkileri, Türkiye'nin küresel rekabet gücü ve yerli üretim potansiyeli vurgulanmalıdır. Mevzuat uyumu ve politika yapıcılarını ikna edecek stratejik dokümanlar hazırlanmalıdır.

Genel Toplum: Teknik terimlerden arındırılmış, "Hastalığım nasıl iyileşecek?" veya "Gelecek nesiller güvende mi?" sorularına yanıt veren görsel içerikler, infografikler ve sosyal medya kampanyaları yürütülmelidir. Nanobiyoteknolojiye duyulan %82'lik olumlu beklenti, bu grupta hikayeleştirme (storytelling) yoluyla pekiştirilmelidir. Ayrıca proje çıktıları herkesin anlayabileceği formatta, görme ve işitme engelliler için erişilebilir içerikler ile web portallarında sunularak, teknolojinin sunduğu "sağlıklı yaşam" vizyonunun herkes için olduğu mesajı verilmelidir.

Güven İnşası: Toplumun en büyük önceliği bilimsel geçerlilik ve hesap verebilirliktir. Araştırma süreçlerinin şeffaf bir şekilde paylaşılması ve üniversite/TÜBİTAK gibi kurumların güvencesinin vurgulanması, toplumsal kabulü perçinleyecektir. 3B biyobaskılama veya organoidler gibi "yaşayan" yapılar söz konusu olduğunda, mülkiyet hakları, uygulama sınırları ve hasta haklarına dair özel bir mevzuat taslağı çalışılmalıdır.

Etik kurul onaylarının sadece alınması yetmez, bu süreçlerin halka açık ve şeffaf bir şekilde yönetildiği (örneğin projenin web sitesinde etik izleme raporlarının paylaşılması) gösterilmelidir. Elde edilen diğer önemli bir bulgu ise eğitim düzeyi arttıkça farkındalık artmakta ancak destek oranı (belki de daha eleştirel yaklaşıldığı için) ılımlı kalmaktadır. Bu nedenle bu süreçlerin tüm eğitim gruplarına yönelik, teknolojinin doğallık ve etik boyutlarını açıklayan bilgilendirme faaliyetleri yürütülmelidir. Ayrıca katılımcıların %62'si uzmanların kazalarla başa çıkabilmesini şart koşturmuştur. Bu nedenle, olası yan etkiler veya teknik aksaklıklar için "Kriz ve Risk Protokolleri" oluşturulmalı ve bu güven verici bir şekilde paydaşlara sunulmalıdır.

Kapsayıcılık: Elde edilen bulgulardaki "kararsızlık" oranları ve demografik dağılım, teknolojinin "mesafeli" algılanabileceğini göstermektedir. Bu mesafeyi kapatmak için kapsayıcı bir dil ve prosedürel süreç işletilmelidir. Bunun için, teknik jargondan arındırılmış, biyomimetik veya nanoteknoloji gibi karmaşık kavramların "doğadaki örneklerle" (örneğin; lotus çiçeğinin kendini temizlemesi üzerinden nanoyüzeylerin anlatılması gibi) açıklandığı kamu spotları veya sosyal medya içerikleri tasarlanmalıdır.

Geliştirilen 12 alt projenin doğrudan hitap ettiği kronik hastalık grupları (diyabet, ortopedik sorunlar vb.) tespit edilmelidir. Bu hasta gruplarına dair sivil toplum kuruluşlarına yönelik bilgilendirici seminerler düzenlenerek, teknolojinin doğrudan insan sağlığına dokunan tarafı vurgulanmalı ve katılımcılık teşvik edilmelidir.

KAYNAKÇA

Dağlı, A., & Baysal, N. (2016). Yaşam doyumu ölçeğinin türkçe'ye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 15(59).

Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J. and Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. Journal of Personality Assessment, 49 (1), 71-75.

Gaskell, G., Stares, S., Allansdottir, A., Allum, N., Castro, P., Esmer, Y., Fischler, C., Jackson, J., Kronberger, N.,

Hampel, J., Mejlgaard, N., Quintanilha, A., Revuelta, G., & Torgersen, H. (2010). Europeans and biotechnology in 2010: Winds of change? European Commission Directorate-General for Research.

Rahim, R. A., Kassim, E. S., Sari, N. A. M., & Abdullah, S. (2019). Factors influencing nanotechnology acceptance: benefits, potential risk, government support and attitude. In Journal of Physics: conference series (Vol. 1349, No. 1, p. 012114). IOP Publishing.

Shineha, R., Inoue Y., Ikka T., Kishimoto A., Yashiro Y. A Comparative Analysis of Attitudes on Communication Toward Stem Cell Research and Regenerative Medicine Between the Public and the Scientific Community. Stem Cells Transl Med. 2018 Feb;7(2):251-257. doi: 10.1002/sctm.17-0184.

Sims Bainbridge, W. (2002). Public attitudes toward nanotechnology. Journal of Nanoparticle Research, 4(6), 561-570.