

## Beslenme ve Diyetetikte Araştırma-Geliştirme ve İnovasyon

Ülkü Özbey<sup>1</sup>

Serdal Sabancı<sup>2</sup>

Özlem Ertekin<sup>3</sup>

Zeynep Eroğlu<sup>4</sup>

Arife Macit<sup>5</sup>

Neşe Alıç<sup>6</sup>

Nubar Yasan Güneş<sup>7</sup>

### Özet

Beslenme ve Diyetetik bilimi, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve inovasyon sayesinde birey ve toplumsal sağlığını iyileştirmede kritik bir role sahiptir. Beslenme bilimindeki Ar-Ge faaliyetleri, tarihsel süreçte vitamin ve minerallerin keşfiyle başlamış, fonksiyonel gıdaların (probiyotikler, prebiyotikler) geliştirilmesi, obezite ve diyabet gibi kronik hastalıklarla mücadele, gıda güvenliği ve kişiselleştirilmiş beslenme gibi yenilikçi alanlar oluşmaktadır. Beslenme araştırmaları, randomize kontrollü çalışmalar, vaka-kontrol, kohort ve kesitsel

- 1 Munzur Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Tunceli, Türkiye. [ulkuozebey@munzur.edu.tr](mailto:ulkuozebey@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0002-6023-818X>
- 2 Munzur Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Tunceli, Türkiye. [serdalsabanci@munzur.edu.tr](mailto:serdalsabanci@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0003-1630-0799>
- 3 Munzur Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Tunceli, Türkiye. [ortekin@munzur.edu.tr](mailto:ortekin@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0002-2548-2478>
- 4 Munzur Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Tunceli, Türkiye. [zeroglu@munzur.edu.tr](mailto:zeroglu@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0002-6817-546X>
- 5 Munzur Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Tunceli, Türkiye. [arifemacit@munzur.edu.tr](mailto:arifemacit@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0002-3717-2725>
- 6 Munzur Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Tunceli, Türkiye. [nesealic@munzur.edu.tr](mailto:nesealic@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0002-0231-7517>
- 7 Munzur Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Tunceli, Türkiye. [nubaryasan@munzur.edu.tr](mailto:nubaryasan@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0002-7508-542X>

çalışmalar ayrıca gözlemsel tasarımlar da yaygın olarak kullanılmaktadır. Veri toplama sürecinde kullanılan 24 saatlik besin tüketimi, gıda tüketim sıklığı anketleri, antropometrik ölçümler, biyokimyasal analizler giderek artan bir şekilde mobil uygulamalar ve giyilebilir teknolojilerden yararlanır hale gelmektedir. Yapay zeka ve dijital sağlık teknolojileri, diyet takibini ve sağlık parametrelerinin izlenmesini kolaylaştırmakla birlikte daha objektif veriler sunmaktadır. Ayrıca, mikro besin eksikliklerini gidermeye yönelik güçlendirilmiş gıdalar ve beslenme eğitiminde oyunlaştırma gibi yenilikçi eğitim metodolojileri de Ar-Ge faaliyetlerinin önemli kazanımlarındandır. Beslenme ve Diyetetik alanında, Ar-Ge sağlıklı yaşam standartlarının iyileştirilmesi, gıda güvenliğinin sağlanması ve hastalıkların önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Günümüzde Ar-Ge yatırımları, beslenme bilimi ve diyetetik alanında yenilikçi çözümler sunmak ve toplum sağlığını iyileştirmek için büyük bir potansiyele sahiptir ve multidisipliner yaklaşımlarla gelecekte kişiselleştirilmiş beslenme için sürdürülebilir ve erişilebilir beslenme çözümleri sağlayacaktır.

## 1. GİRİŞ

Araştırma ve Geliştirme (Ar-GE), en genel tanımı ile yeni bilgi üretmek, mevcut bilgiyi iyileştirmek ve pratik uygulamalara dönüştürmek amacıyla yapılan sistematik ve yaratıcı çalışmaların tümü olarak ifade edilmektedir. Bu süreçte bilimsel yöntemler kullanılarak yeni ürünler, süreçler veya hizmetler geliştirilmekte ve bunlar toplumun çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için uygulanmaktadır (Freeman & Soete, 1997). Ünlü ekonomist Christopher Freeman’a göre ise Ar-Ge’yi ekonomik kalkınmanın ve teknolojik yeniliğin temel kaynağı olarak tanımlanmakta ve Ar-Ge’nin toplumların rekabet gücünü artırmada kritik bir rol oynadığını belirtmektedir. Freeman’a göre Ar-Ge, inovasyonu teşvik eden, yeni ürünler ve süreçler geliştiren bir süreçler bütünü olarak ifade etmektedir (Freeman, 1994).

Ar-Ge pek çok temel unsurlarda önemli katkıları bulunmaktadır. Freeman’ın dediği gibi en önemli katkısı ise inovasyona ve buna bağlı olarak rekabet gücüne katkısıdır. Çünkü Ar-Ge, şirketlerin, ülkelerin ve toplumların küresel ölçekte rekabet edebilirliğini artırmakta ve bu sayede yenilikçi ürünler ve hizmetler geliştirmek, var olanları iyileştirmek ve yeni çözümler üretmek için kritik bir kaynak olarak görev yapmaktadır (Porter, 1990). Özellikle küreselleşen dünya da teknolojik gelişmeler, sürekli değişen taleplerle rekabet edebilmek için Ar-Ge’yi vazgeçilmez hale getirmiştir (Schilling, 2010).

Mowery ve Rosenberg’e göre AR-GE; “ekonomik büyümeyi sağlayan bir itici güç” olarak tanımlamakta ve Ar-Ge’nin teknoloji tabanlı yenilikleri teşvik ederek üretim ve verimliliği artırdığını vurgulamaktadır (Mowery & Rosenberg, 1989). Bu sayede Ar-Ge faaliyetleri, ekonomik büyümeye

doğrudan katkı sağlamaktadır. Yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanması hem istihdam yaratmakta hem de verimliliği artırmaktadır. Bu durum, uzun vadede ekonomiye iyi bir ivme kazandırmaktadır (Romer, 1986). Bilim ve teknoloji yatırımları, özellikle yüksek teknoloji gerektiren sektörlerde ekonomik büyümenin temel itici güçlerinden biridir (OECD, 2015).

Ekonomik büyümeyi sağlayan ve onun önünde itici bir güç olan Ar-Ge bununla beraber topluma önemli refahlık kazandırmaktadır. Özellikle Ar-Ge, toplumun yaşam kalitesini artıran sağlık, çevre ve eğitim gibi alanlarda ilerlemelere önemli katkı sağlamaktadır. Daha iyi anlaşılması amacıyla örneklendirecek olursak, yeni tedavi yöntemleri geliştirmek veya çevre dostu teknolojiler üretmek, toplum sağlığı ve çevreyi koruma gibi toplumsal refaha katkı sağlayan önemli sektörlerin gelişmesine ve iyileşmesine katkıda bulunmaktadır (Godin, 2008).

Bu süreçlerde Ar-Ge nin gelişmesini sağlamak amacıyla bilimsel ve Teknolojik Gelişmeler artmaktadır. Bilimsel ve teknolojik ilerlemenin temelinde Ar-Ge bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar, akademik bilgi birikimini genişletmekte ve teknolojik çözümler üreterek günlük hayatı kolaylaştırmaktadır. Bu süreç, bilimsel bilginin yeni teknolojilere dönüştürülmesi için büyük bir fırsat sağlamaktadır. (Nelson, 1993). Genel olarak Ar-Ge'nin önemi, ekonomik ve toplumsal açılarından büyük bir öneme sahiptir. İnovasyonun, sürdürülebilirliğin ve yaşam kalitesinin artmasının temel dayanağı olan Ar-Ge çalışmaları, sağlık, sanayi, tarım ve eğitim gibi farklı alanlarda büyük katkılar sağlar. Bu yüzden, Ar-Ge yatırımları hem devletler hem de özel sektör için stratejik önceliklerden biri olmalı ve desteklenmelidir (Mazzucato, 2013).

### **1.1. AR-Ge'nin Tarihi Gelişimi ve Beslenme ve Diyetetik Uygulamaları**

Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) kavramının tarihçesi, sanayi devrimi ile başlayan yenilik ve modernleşme hareketleriyle ilişkilendirilmektedir. Ar-Ge'nin kökenleri, özellikle 19. yüzyılda bilim ve teknoloji alanındaki hızlanan ilerlemelere dayanmaktadır. Bu dönemde, bilimsel araştırmalar daha fazla organize edilmiş ve endüstriyel uygulamalara yönelik çalışmalar artmıştır (Mowery & Rosenberg, 1989). 20. yüzyılın başlarında, Ar-Ge faaliyetleri devlet destekli laboratuvarlarda yürütülmeye başlanmış ve İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde kamu, özel sektör ve akademi arasında iş birlikleri kurularak daha sistematik bir yapıya bürünmüştür (Freeman, 1994).

Beslenme biliminde ise özellikle 20. yüzyılın ortalarında gelişen Ar-Ge faaliyetleri ile hız kazanmıştır. Besin bileşenleri, vitaminler, mineraller

ve diğer mikro besinlerin keşfi, sağlığın iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamıştır (Scrimshaw & Young, 1976). Ar-Ge'nin bu alana katkısı, sağlıklı beslenme modellerinin oluşturulması, gıda güvenliğinin sağlanması ve diyetle ilişkili hastalıkların önlenmesi açısından oldukça önemli görülmüştür. Bu gelişmelerin başında Fonksiyonel besinlerin gelişimi gelmektedir. Ar-Ge çalışmaları sayesinde, probiyotikler, prebiyotikler ve diğer fonksiyonel besinler geliştirilmiştir. Bu tür besinlerin sağlık üzerindeki olumlu etkileri, beslenme biliminin bir alt dalı olarak ortaya çıkan fonksiyonel beslenme alanını güçlendirmiştir (Saarela et al., 2002). Beslenme üzerine etkili olan kronik hastalıkların önlenmesi olarak dikkat çekmektedir. Diyetle ilişkili kronik hastalıkların önlenmesi konusunda Ar-Ge çalışmaları önemli rol oynar. Özellikle obezite, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklarla mücadelede yapılan araştırmalar, bu hastalıkları önlemek ve yönetmek için yeni besin formülleri ve takviyeleri geliştirmeyi amaçlar (Hu, 2003). İlerleyen süreçlerde ise Gıda Güvenliği ve Sürdürülebilirlik üzerine yoğunlaşmıştır. Beslenme bilimindeki Ar-Ge faaliyetleri, gıda güvenliği ve sürdürülebilirliğin sağlanmasına da katkıda bulunur. Bu alanda yapılan çalışmalar, tarımsal üretim yöntemlerinden başlayarak gıda işleme ve saklama tekniklerine kadar geniş bir yelpazede yenilikçi çözümler sunmaktadır (Mattila-Sandholm & Saarela, 2003). Son süreçte ise Kişiselleştirilmiş Beslenme üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır. Beslenme genetiği ve metabolizma gibi alanlardaki Ar-Ge çalışmaları, bireylerin genetik özelliklerine uygun kişiselleştirilmiş beslenme programları geliştirilmesine olanak tanır. Bu gelişme, daha etkili diyet önerileri ve hastalıklara karşı koruyucu beslenme stratejilerinin oluşturulmasını sağlamaktadır (Ordovas, 2006). Beslenme ve Diyetetik alanında, Ar-Ge'nin beslenme bilimindeki rolü, sağlıklı yaşam standartlarının iyileştirilmesi, gıda güvenliğinin sağlanması ve hastalıkların önlenmesi açısından kritik önemde olduğu düşünülmektedir. Günümüzde Ar-Ge yatırımları, beslenme bilimi ve diyetetik alanında yenilikçi çözümler sunmak ve toplum sağlığını iyileştirmek için büyük bir potansiyele sahiptir ve gelişmektedir.

## 1.2. Ar-Ge'nin Sektörler Üzerine Katkısı

Ar-Ge (Araştırma ve Geliştirme), çeşitli sektörlerde yenilikçi çözümler üreterek, toplumun refah seviyesini artırma, ekonomik büyümeyi teşvik etme ve yaşam kalitesini yükseltme gibi önemli katkılarda bulunur. Aşağıda, Ar-Ge'nin bazı ana sektörler üzerindeki etkileri ve topluma katkıları açıklanmıştır: Bu sektörlerin başında insan sağlığı üzerine olduğu dikkat çekmektedir. Sağlık sektöründe Ar-Ge, yeni tedavi yöntemleri, ilaçlar, tıbbi cihazlar ve teknolojiler geliştirilmesine olanak tanınmaktadır. Özellikle genetik araştırmalar, kanser tedavileri, nörolojik hastalıklar ve bulaşıcı

hastalıklara karşı yeni ilaçlar geliştirilmesi, Ar-Ge'nin önemli kazanımları arasında yer almaktadır. Bu gelişmeler, hastalıkların daha erken teşhisine ve daha etkili tedavi edilmesine olanak tanıyarak toplum sağlığını doğrudan etkilemektedir (Goddard et al., 2010).

Diğer önemli atılımlar ise tarım ve gıda sektöründe meydana gelmektedir. Ar-Ge çalışmaları, tarım ve gıda sektörlerinde verimliliği artırmak, gıda güvenliğini sağlamak ve sürdürülebilir üretim yöntemleri geliştirmek açısından kritik öneme sahiptir. Biyoteknoloji sayesinde tarımsal ürünlerin genetik özellikleri iyileştirilmektedir; örneğin, kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin geliştirilmesi veya daha besleyici tarım ürünlerinin üretilmesi, gıda güvenliğine katkıda bulunur. Aynı zamanda, gıda teknolojisi alanında yeni işleme ve saklama teknikleri geliştirilerek gıda israfı azaltılmakta ve daha sağlıklı gıda ürünleri sunulmaktadır (Bruinsma, 2003).

Özellikle insan gücünü azaltacak ve sanayileşme için gerekli olan Enerji Sektöründe gelişmeler giderek artmaktadır. Enerji sektöründe Ar-Ge, yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, enerji verimliliğinin artırılması ve çevre dostu enerji çözümlerinin bulunması açısından büyük bir öneme sahip olduğu bilinmektedir. Rüzgar, güneş ve biyoyakıt gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltarak çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir. Ar-Ge çalışmaları ayrıca, önemli bir konu olan enerji tasarruflu teknolojiler ve elektrikli araçlar gibi sürdürülebilir çözümler sunarak toplumun çevresel etkisini azaltmaktadır (Jacobsson & Bergek, 2004).

Gelişen teknoloji ile Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) de önemli Ar-Ge'ye önemli yatırım yapmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde Ar-Ge, internet altyapılarının geliştirilmesi, yapay zeka, büyük veri, bulut bilişim gibi yenilikçi çözümler üretmektedir. Bu çözümler, iş süreçlerini kolaylaştırmanın yanı sıra eğitim, sağlık ve ulaşım gibi kamu hizmetlerinde de daha etkin hizmetler sunulmasına katkı sağladığı bilinmektedir. Aynı zamanda, BİT sektöründeki Ar-Ge çalışmaları dijitalleşme sürecini hızlandırarak toplumun bilgiye erişimini kolaylaştırmakta ve ekonomik verimliliği artırmaktadır (Mazzucato, 2013).

Tabi ki tüm bu gelişmelere bağlı olarak ülkelerin kendilerini savunmak amacıyla Ar-Ge yatırımdan Savunma ve Uzay Sektörleri de yerini almıştır. Savunma sanayii ve uzay araştırmaları, ileri teknoloji Ar-Ge çalışmalarının en yoğun olduğu alanlardan birisi haline gelmiştir. Bu sektörlerdeki Ar-Ge çalışmaları, ülkelerin güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak için yeni savunma sistemleri, insansız araçlar, uydu teknolojileri ve uzay araştırmaları geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Uzay araştırmalarının gelişmesi ile elde

edilen teknolojiler, günlük yaşantıda kullanılan birçok üründe (örneğin, GPS sistemleri, iletişim cihazları) kendine yer bulmuştur, bu da toplumsal yaşamı doğrudan etkilemektedir (Bell, 2006).

Belki de Ar-Ge'den en az yararlanan sektörün başında Eğitim ve Toplumsal Gelişim bölümü gelmektedir. Eğitim alanında Ar-Ge çalışmaları, öğrenme süreçlerini iyileştiren yeni yöntemler, araçlar ve teknolojilerin geliştirilmesini sağlamaktadır. Eğitimde dijitalleşme, e-öğrenme platformları ve uzaktan eğitim teknolojileri Ar-Ge ile mümkün kılınmıştır. Bu yenilikler, eğitime erişimi kolaylaştırmakta ve öğrenim kalitesini artırmaktadır. Ayrıca, toplumsal gelişime yönelik Ar-Ge çalışmaları, halk sağlığı, şehir planlama, altyapı geliştirme gibi alanlarda toplumun yaşam kalitesini iyileştiren çözümler sunmaktadır (Schleicher, 2018).

Ar-Ge nin topluma katkılarını özetlemek gerekirse, Ar-Ge faaliyetleri, yeni iş alanları yaratır ve ekonomik büyümeyi destekler. İnovasyon, verimliliği artırarak ülke ekonomisinin güçlenmesine katkıda bulunarak Topluma Katkıları Ekonomik Büyüme ve İstihdam önemli katkı sunmaktadır. (OECD, 2015). Yine Ar-Ge, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için yenilenebilir enerji, çevre dostu teknolojiler ve atık azaltma yöntemleri geliştirilmesine olanak tanmaktadır. Bu gelişmeler, çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltır ve Sürdürülebilirlik ve Çevresel Korumaya olanak sağlamaktadır (Popp, 2011). Ar-Ge'nin sağlık, eğitim, ulaşım ve iletişim gibi alanlarda getirdiği yenilikler, toplumun genel yaşam kalitesini artırmaktadır. Teknolojik ilerlemeler, günlük hayatı kolaylaştırarak bireylerin daha sağlıklı, güvenli ve verimli bir yaşam sürmesine katkı sağlayarak yaşam kalitesinin artmasına olanak sağlamaktadır (Mowery & Nelson, 1999).

### 1.3 Ar-Ge' nin Temel İlkeleri

Son yıllarda Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve teknoloji üretimi, tüm dünyada giderek daha fazla önem kazanan kavramlar olmuştur. Francis Bacon'un 17. yüzyılda söylediği 'Bilgi, gücün kaynağıdır' sözü, bilimin insanlığın ilerlemesi ve refahı için ne kadar önemli olduğunu en açık şekilde ifade eder. Bu düşünce, günümüz bilgi çağında da geçerlidir ve uluslararası alandaki rekabette bilginin ve ona yapılan yatırımın önemini vurgular. Bu anlamda "Ar-Ge" akla ilk gelen kavram olmaktadır. Ülkelerin bilgi çağını benimsemesi ve teknolojik ilerlemelerin hızlanması, yeni yenilikleri gündeme getirir ve Ar-Ge faaliyetlerinin önemini artırır. Frascati Kılavuzu'na göre Ar-Ge, insanlığın bilgi birikimini artırmayı ve mevcut bilgileri yeni uygulamalarla kullanmayı amaçlayan yaratıcı ve sistematik bir çalışma sürecini ifade eder (OECD 2015).

Ar-Ge temel araştırma, uygulamalı araştırma ve geliştirme faaliyetlerini kapsayan geniş bir kategoridir. Genel olarak, araştırma ve geliştirme, bilgiyi artırmayı ve bu bilginin yeni ürünler, süreçler veya hizmetler geliştirmek için kullanılmasını amaçlayan sistematik faaliyetlerdir. Günümüzde yenilikçilik faaliyetleri, araştırma ve geliştirme kavramı ile yakından ilişkilidir. Araştırma ve geliştirme, bir ürünün araştırılarak geliştirilmesinden başarılı bir şekilde pazarlanmasına kadar birçok faaliyeti kapsamaktadır, aynı şekilde yeni bir ürünün etkili bir şekilde piyasaya sürülmesi de buna dahildir (Kainulainen 2024). Aşağıda alt başlıklarda Ar-Ge faaliyetlerinin temel ilkeleri; yenilikçilik ve teknolojik gelişim, bilimsel araştırma metodolojileri, yaratıcılık ve problem çözme yaklaşımları ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

#### 1.4. Yenilikçilik ve Teknolojik Gelişim

İnsanlık tarihinde özellikle son iki yüzyılda yaşanan büyük ekonomik sıçramaların ortak noktası yenilikçiliktir. Tarihte süreçleri incelediğimizde;

- a) 14. yüzyıldaki Rönesans, eski düşünceleri yıkarak yeni bir düşünme biçimini ortaya koymuştur.
- b) 15. yüzyıldaki keşifler, insanlık medeniyetinin sınırlarını genişleterek büyük bir ilerleme kaydetmiştir.
- c) 16. yüzyılda başlayan Bilimsel Devrim, teknolojik devrimlere zemin hazırlamıştır.
- d) 17. yüzyılda doğan kapitalist piyasa, finansal faaliyetlerin toplumda yaygınlaşmasına yol açmış ve ekonomik yaşamı dönüştürmüştür.
- e) 18. yüzyıldaki Sanayi Devrimi, dünya ekonomilerine büyük bir ivme kazandırmış ve küresel düzeyde ekonomik değişimlere neden olmuştur.

Bütün bu tarihi süreçlerin ve gelişmelerin ortak noktasının yenilik olduğu, bu yeniliğin tarihi olaylar zincirinde önemli bir rol oynadığı ve hatta temel itici güç olduğu söylenebilir (Chen, Viardot et al. 2019). Zhang ve ark. tarafından ampirik analizler sonucunda bilimsel inovasyon ile ekonomik büyüme arasında güçlü bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Zhang, Song et al. 2012). Teknolojik olarak gelişmenin ve yenilikçiliğin temel öğeleri olarak bilenen ileri teknoloji ürün ihracatı, Ar-Ge harcamaları, patent sayısı ve Ar-Ge alanında çalışmak üzere alınan personel sayısındaki artış ile ihracat ve ekonomik düzeyde gelişme performansı arasında uzun vadede pozitif yönlü bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Dolayısıyla Türkiye’de AR-GE çalışmaları

için ayrılan fonlar projeler yenilikçilik ve teknolojik gelişimi desteklemektedir (Çelik 2020). Bu kapsamda hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler, yaratıcı yetenekleri, yüksek teknolojiye dayalı girişimleri ve sürdürülebilir sanayi dönüşümüne ve ekonomik büyümeye dönüştürülebilecek yeni teknolojileri yetiştirmek için ulusal yenilik sistemlerini kurmaya çalışmaktadır (Chen 2017). Türkiye’ de büyüme performansını arttırmanın bir yolu olarak yenilikçilik kapasitesini arttırmaya yönelik girişimler bulunmaktadır. Özellikle 2000’ li yıllardan sonra; teknolojik yenilik üretmeye yönelik politikalara odaklanması, teknopark; bilim insanı yetiştirme konularının ön plana çıkması, 2007-2010 için Uluslararası Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisinin yayınlanması gibi girişimler Türkiye yenilik politikalarının kırılma noktalarından bir kaçıdır. Ulusal yenilik sisteminin oluşturulması kapsamında geliştirilecek politikaların belirlenmesi ve hayata geçirilmesi, çağın gerekliliklerine uyum sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır (Maden and Kutgi 2019).

OECD’nin Oslo rehberine bakıldığında inovasyon; yeni veya iyi derecede geliştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde hayata geçirilmesidir. Dört tür yenilik tanımlanmaktadır. Bunlar; ürün yeniliği, süreç yeniliği, pazarlama yeniliği, organizasyonel yeniliktir. Ürün yeniliği, var olan özellikler veya planlanan kullanım yerlerine göre yeni ya da belirgin şekilde geliştirilmiş bir mal veya hizmetin ortaya çıkarılmasıdır. Ürün yeniliği süreci teknik özelliklerde, bileşenlerde, kullanılan malzemelerde, entegre yazılımda, kullanıcı deneyiminde ve diğer fonksiyonel özelliklerde kayda değer iyileştirmeleri kapsamaktadır. Süreç yeniliği, yeni ya da belirgin şekilde geliştirilmiş bir üretim veya teslimat yönteminin hayata geçirilmesidir. Süreç yeniliğinde kullanılan teknikler, ekipman ve/veya yazılımlarda kayda değer iyileştirmeler bulunmaktadır. Pazarlama yeniliğinde, ürün tasarımı veya ambalajı, konumlandırması, tanıtımı ya da ücretlendirilmesinde yapılan değişiklikleri içeren yenilikçi bir pazarlama yaklaşımıdır. Organizasyonel yenilik, bir işletmenin ticari uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerinde yeni ve etkili organizasyonel yöntemlerin hayata geçirilmesidir. Ürün ve süreç yenilikleri; teknolojik ürün yeniliği ve teknolojik süreç yeniliği kavramları ile yakından ilişkilidir ( Ulusal Yenilik Stratejisi-2008-2010).

Ulusal Gıda Ar-Ge ve Yenilik Stratejisi, Türkiye’ nin yiyecek-içecek sektöründeki Ar-Ge ve inovasyon ekosisteminin geliştirilmesini, bu alanın daha hızlı bir şekilde ilerlemesini hedefleyen adımları kapsamaktadır. Yiyecek- içecek üretim ve tüketim zincirinin tüm aşamaları, Ar-Ge ve yenilik perspektifiyle ele alınarak stratejik bir çerçeve oluşturulmuştur. Türkiye’

de “Hammadde Üretimi”, “Sanayi Ar-Ge ve Yenilik Faaliyetleri”, “Yerel Yetkinlikler ve Yenilikçi Ürünler”, “Gıda Tüketimi ve Sağlık”, “Hedef Odaklı Öncelikli Ar-Ge Faaliyetleri” ve “Sürdürülebilir ve Çevre Dostu Teknolojiler” bu stratejinin temel aldığı konulardır. Gıda alanı, birincil üretimden nihai tüketime kadar tüm aşamaları kapsar. Bitkisel, hayvansal ve su ürünleri üretiminden, yem ve tohumculuk gibi girdilere, hammaddelerin işlenmesi, taşınması, depolanması ve tüketimin insan sağlığına katkısına kadar uzanan bir süreçtir. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) Kararı Gıda Alanı Gerekçesinde (2010/101) “Toplunun önemli ihtiyaçlarında biri olan gıda alanının, Türkiye’ nin verimli toprakları üzerinde negatif etki oluşturan kentleşme, erozyon ve küresel iklim değişikliği gibi faktörlerin etkisinde olduğu, Ar-Ge ve yenilik aracılığıyla sağlıklı beslenen bir toplumun ve gıda güvenliğinin sağlanması için stratejik bir öneme sahip olduğu” bildirilmiştir. Ulusal Gıda Ar-Ge ve Yenilik Stratejisi gıda üretim ve tüketim zincirindeki tüm aşamaları kapsamaktadır. Bu aşamalar Şekil 1’ de gösterilmiştir.



Şekil 1. Ulusal Gıda Ar-Ge ve Yenilik Stratejisi gıda üretim ve tüketim zinciri (TÜBİTAK 2011)

Teknoloji ve dijitalleşme, beslenme ve sağlık alanındaki yenilikçi girişimlerin küresel dünyada önemli bir parçası haline gelmektedir. Endüstri 4.0 ve Sağlık 4.0 bu kapsamda öne çıkan kavramlardır. Biyomedikal mühendislik ve

sağlık bilişiminin multidisipliner araştırma alanları, endüstriyel devrimlerin sağlıktaki dijital dönüşüme etki ettiğini gösteren önemli örneklerden biridir. Endüstri 4.0'ın literatürde birçok tanımı olmasına karşın dijitalleşme ve yeni teknolojilerin kullanılması yoluyla endüstriyel üretimin dönüştürülmesi olarak da tanımlanabilmektedir. İnsanlar ve makineler arasındaki etkileşimin artırılması ile çalışma koşullarının iyileştirilmesi, verimliliğin artırılması amacıyla yeni bir üretim konsepti olarak açıklanmaktadır. Günümüzde yapay zeka, siber fiziksel sistemler gibi büyük teknolojilerin bir araya gelmesiyle fiziksel ve dijital alanların arasındaki bağlantının güçlenmesi yeni bir sanayi devrimi olarak tanımlanmaktadır (Gedik 2024).

Türkiye 12. Kalkınma Planı 2024-2028' de Covid-19 salgını sürecinde toplumun, kurum ve sektörlerin dijitalleşmeye hızlı bir şekilde uyum sağladığı ve geliştiği, ileri robot teknolojileri, yapay zeka gibi Endüstri 4.0 teknolojilerine olan ihtiyacın arttığı bildirilmiştir. Ayrıca dijitalleşme, yapay zekâ ve veriye dayalı iş modelleriyle akıllı tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, akıllı tarım uygulamalarına yönelik yazılım ve araç-gereçlerin ulusal düzeyde üretiminin artırılması, sağlık teknolojileri kapsamında aşı, ilaç, tıbbi cihaz, tanı kiti gibi teknolojilerin Ar-Ge projeleri ile katma değer yaratabilecek ürünlerin geliştirilmesinin sağlanması 12. Kalkınma Planının hedefleri arasındadır (TC. 12. Kalkınma Planı 2024-2028). Dijitalleşme ve sağlık teknolojileri genel olarak hastalıklarda fizyolojik ve patolojik sinyallerin izlenmesi, bireylerin öz yönetimi sağlıklı yaşamı izleme, ilaç alımının izlenmesi- ilaç etkileşim uyarıları, kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri, bulut tabanlı sağlık bilgi sistemleri, teletıp, rehabilitasyon, hastaya erişim kolaylığı, gibi birçok alanda destek sağlamaktadır. Bu kapsamda dijitalleşme ve sağlık teknolojilerindeki yenilikçi yaklaşımlar sağlık profesyonellerinin yükünü azaltmak, insana dair hataların dijitalleşmeyle birlikte minimuma indirgenmesi açısından oldukça büyük öneme sahiptir (Gedik 2024).

## 2. Beslenme ve Diyetetikte Bilimsel Araştırma Metodolojileri

Bilimsel araştırmalar, problemlerin sistematik bir şekilde ele alınıp çözülmesini sağlar. Araştırma türleri ve tasarımları, elde edilecek sonuçların güvenilirliğini ve geçerliliğini doğrudan etkileyen temel unsurlardır. Beslenme ve diyetetik alanındaki araştırmalar, bireylerin sağlık durumlarını iyileştirmek için kullanılan yöntemlerin değerlendirilmesinde önemli bir yere sahiptir.

### 2.1. Araştırma Türleri ve Tasarımları

Beslenme ve diyetetik araştırmaları, bireylerin diyet alışkanlıklarını ve bunların sağlık üzerindeki etkilerini anlamak için farklı araştırma türlerinden

yararlanılır: (Bahishti, 2022; Gavino, Nolasco-Mamani, Quispe-Quezada, & Díaz, 2023; Regnault, Willgoss, Barbic, & Group, 2018; Smajic, Avdic, Pasic, Prcic, & Stancic, 2022)

**Nitel Araştırmalar:** Beslenme davranışlarını ve motivasyonları anlamak için derinlemesine görüşme ve odak grup çalışmaları kullanılır. Örneğin, obez bireylerin diyet yapma motivasyonlarını incelemek

**Nicel Araştırmalar:** Diyet ve sağlık ilişkilerini istatistiksel olarak değerlendirmek için kesitsel, kohort, vaka-kontrol ve deneysel çalışmalar yapılır. Örneğin, bir diyet müdahalesinin kilo kaybı üzerindeki etkisi.

**Karma Yöntemler:** Nitel ve nicel yöntemleri birleştirerek daha kapsamlı analizler sunar. Örneğin, diyet müdahalesinin hem nicel sonuçları hem de bireylerin deneyimleri birlikte değerlendirilir.

Araştırma tasarımları, maruziyet ve sonuç arasındaki ilişkiyi incelemek için deneysel veya gözlemsel olarak sınıflandırılır. Deneysel yöntemlerde, araştırmacılar müdahale ve kontrol gruplarını karşılaştırarak nedensel ilişkiler değerlendirilir. Ancak deneysel yöntemler her zaman uygulanabilir olmadığına, gözlemsel yöntemler tercih edilir. Gözlemsel yöntemler, bireylerin doğal ortamda prospektif, retrospektif veya kesitsel olarak incelenmesini içerir (Chatburn & MHHS, 2017).

## 2.2. Deneysel ve Gözlemsel Yöntemler

**Deneysel Yöntemler** Randomize kontrollü çalışmalar (RCT), en yüksek standartlı araştırma tasarımı olarak kabul edilir. Bu tasarımda, katılımcılar rastgele bir şekilde kontrol ve deney gruplarına atanır. Randomizasyon, karıştırıcı faktörleri önler ve seçim yanlılığını en aza indirir, böylece deney ve kontrol grupları arasında benzerlik sağlanır. Deney grubu, hastalığın oluşumu, önlenmesi veya tedavisiyle ilgili bir müdahale/alıcıyı alırken; kontrol grubu, çalışmanın amacına bağlı olarak ya tedavi almaz, bir plasebo alır ya da standart bir tedavi görür. Gruplar, ilgilenilen sonucun gelişimini değerlendirmek için prospektif olarak izlenir. RCT'ler maliyetli olup, randomizasyonun bütünlüğü genellikle reddetme, çalışmadan ayrılma, gruplar arası geçiş ve uyumsuzluk gibi sorunlarla karşılaşabilir (Lilli et al., 2021; Noordzij, Dekker, Zoccali, & Jager, 2009).

Randomize kontrollü çalışmalar, müdahalelerin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilir. Ancak, birçok klinik öneme sahip sorular için RCT'ler uygulanabilir olmayabilir ya da etik açıdan uygun olmayabilir. Bu durumlarda, klinisyenler RCT'lerin olmadığı durumlarda mevcut en iyi kanıtı sağlamak için gözlemsel çalışmalara dayanmak zorundadır (Lu, 2009).

**Gözlemsel Yöntemler** Vaka-kontrol çalışmaları, risk faktörleri ile sonuçlar arasındaki ilişkiyi retrospektif olarak inceleyen bir araştırma tasarımıdır. Vakalar, belirli bir hastalığa sahip bireylerden, kontroller ise bu hastalığı olmayan bireylerden oluşur. Araştırmacılar, geçmişteki olası maruziyetleri değerlendirmek için vakalar ve kontrolleri karşılaştırır. Bu yöntem, özellikle nadir hastalıklar ve uzun latent dönemlere sahip durumlar için uygun, maliyet etkin ve hızlıdır. Ancak, retrospektif doğası nedeniyle geri çağırma yanlılığı riski taşır (Yang et al., 2010).

Kohort çalışmaları, başlangıçta hastaları maruziyet durumlarına göre iki gruba ayırır. Bu gruplar zaman içinde izlenerek maruz kalan ve maruz kalmayan gruplarda kimlerin hastalık geliştirdiği incelenir. Kohort çalışmaları retrospektif veya prospektif olabilir. Kohort çalışmalarında, vaka-kontrol çalışmalarından farklı olarak, başlangıç noktası hastalıklı ve hastaliksız bireyler yerine maruz kalan ve kalmayan bireylerdir. Bu nedenle, insidans doğrudan hesaplanabilir. Kohort çalışmalarında etkilenme ölçütü “göreceli risk” tir. Geri çağırma yanlılığı riski çok düşüktür ve aynı anda birden fazla sonuç incelenebilir. Ancak, kohort çalışmalarında seçim yanlılığı riski daha yüksektir. Nadir hastalıkları veya uzun takip süreleri gerektiren sonuçları incelemek, bu tür çalışmalarla oldukça maliyetli ve zaman alıcı olabilir (DiPietro, 2010).

Kesitsel çalışmalar, gözlemsel nitelikte olup, çalışma grubunun özelliklerini tek bir zaman diliminde değerlendirir. Kohort çalışmalardan farklı olarak takip süresi içermez ve bu nedenle uygulanması nispeten daha basittir. Maruziyet durumu veya ilgi duyulan sonuca ilişkin veriler genellikle anketlerle tek bir anda toplandığından, bu tasarım neden-sonuç ilişkisi sağlayamaz ve gözlemsel tasarımlar arasında en zayıf olanıdır. Genellikle bir popülasyondaki hastalık prevalansını değerlendirmek için kullanılır (Munnangi & Boktor, 2017).

### 2.3. Veri Toplama Teknikleri

Beslenme ve diyetetik alanında veri toplama, bireylerin beslenme alışkanlıklarını, beslenme durumlarını ve sağlık üzerindeki etkilerini anlamak için farklı yöntemlerle gerçekleştirilir. Bu yöntemler, bireylerin günlük diyet alışkanlıklarını incelemenin yanı sıra, diyet müdahalelerinin etkilerini değerlendirmeye de olanak tanır (Pekcan, 2008).

**Besin alımının saptanması**, bu süreçte sıkça kullanılan tekniklerdir. Örneğin, 24 saatlik besin tüketim hatırlaması yöntemi, bireylerin son 24 saatte tükettikleri yiyecek ve içecekleri detaylı bir şekilde aktarmalarını sağlar. Hızlı ve pratik bir yöntem olmasına rağmen, hatırlama yanlılığı riski taşır.

Gıda tüketim sıklığı anketleri (FFQ), bireylerin belirli bir zaman aralığında hangi sıklıkta hangi gıdaları tükettiğini anlamaya yönelik bilgi toplar ve uzun vadeli diyet alışkanlıklarının değerlendirilmesine olanak tanır. Diyet günlükleri ise bireylerden, tükettikleri yiyecek ve içecekleri anlık olarak kaydetmelerini talep eder. Bu yöntem, diğerlerine kıyasla daha kesin veriler sunar; ancak katılımcılar için zahmetli olabilir.

**Antropometrik ölçümler**, bireylerin fiziksel özelliklerini değerlendirerek beslenme durumlarına dair önemli bilgiler sağlar. Bu ölçümler arasında vücut ağırlığı ve boy ölçümleriyle beden kitle indeksi (BKİ) hesaplama, bel ve kalça çevresi ölçümleriyle abdominal yağlanmanın değerlendirilmesi ve biyoelektrik empedans analizi (BIA) veya DEXA gibi tekniklerle vücut kompozisyonunun analiz edilmesi yer alır.

**Biyokimyasal analizler**, beslenme durumu ile ilgili biyolojik göstergeleri anlamada önemli bir rol oynar. Kan, idrar veya tükürük örneklerinden vitamin, mineral, lipid profili gibi biyobelirteçler değerlendirilir. Bu analizler, besin öğelerinin biyoyararlanımını ve metabolik etkilerini ölçmek için etkili yöntemlerdir (Pekcan, 2008).

Görsel ve dijital teknolojiler de beslenme araştırmalarında önemli bir yer tutmaktadır. Fotoğraflı besin kayıtları, bireylerin tükettikleri yiyecekleri öncesi ve sonrası fotoğraflayarak porsiyon büyüklüklerinin daha doğru değerlendirilmesini sağlar. Mobil uygulamalar ve giyilebilir cihazlar ise diyet takibi ve fiziksel aktivite ölçümleri için modern ve kolay uygulanabilir araçlardır (Ülker & Çamlı, 2023).

Veri toplama yöntemleri, hatırlama yanlılığı ve bireylerin diyetlerini değiştirmeden doğru bilgi vermekte zorlanması gibi sorunlar barındırabilir. Ancak doğru yöntemlerin seçimi ve teknolojinin etkin kullanımı, bu zorlukların üstesinden gelinmesine katkı sağlar. Bu yöntemler, bireylerin beslenme durumunu anlamanın yanı sıra diyet müdahalelerinin etkilerini değerlendirmek ve bilimsel öneriler geliştirmek için önemli bir temel oluşturur.

#### **2.4. AR-GE Projelerinde Veri Analizi ve Sonuçların Yorumlanması**

Beslenme ve diyetetik alanındaki AR-GE projelerinde veri analizi, anlamlı sonuçlar elde etmek ve halk sağlığını iyileştirmek için kritik bir süreçtir. Gözlemsel tasarımlar (kohort ve vaka-kontrol) ile randomize kontrollü çalışmalar farklı istatistiksel yöntemler gerektirir. Bu süreçte değişkenlerin analizi, ortalama ve dağılım ölçüleri, duyarlılık, özgüllük ve öngörü değerleri gibi analizler önemli bir yer tutar. Bağlı risk, olasılık oranı ve tedavi için gereken hasta sayısı gibi metrikler sıkça kullanılırken, SPSS gibi yazılımlar

bu analizleri kolaylaştırır. Doğru yöntemler ve araçlar kullanılarak yapılan veri analizi, yalnızca güvenilir sonuçlar elde etmeyi değil, aynı zamanda gelecekteki çalışmaların yönlendirilmesini ve beslenme politikalarının geliştirilmesini sağlar. Yenilikçi teknikler ve paydaş iş birliği, araştırmaların toplum sağlığı üzerindeki etkisini artırmada önemli bir rol oynar (Kier, 2011; Pinart et al., 2018).

### **Yaratıcılık ve Problem Çözme Yaklaşımları**

**Yaratıcılığın Teorik Temelleri:** Yaratıcılık, genellikle farklı ve yakınsak düşünme biçimlerinin bir araya gelmesiyle yeni ve faydalı fikirler üretme kapasitesini ifade eder. Farklı düşünme, geniş bir yelpazede çeşitli olasılıkları araştırmayı sağlarken, yakınsak düşünme en uygun seçenekleri seçmeye ve geliştirmeye odaklanır. Rhodes'un 1961'de ortaya koyduğu Dört P çerçevesi (Kişi, Süreç, Ürün ve Çevre) teorileri, yaratıcılığın bireyler, süreçler, sonuçlar ve çevresel etkileşimler arasındaki dinamik ilişkilerden kaynaklandığını vurgular (Rhodes, 1961). Bununla birlikte, Guilford'un Zeka Yapısı modeli, yaratıcılığın tek başına bir beceri olmadığını, akıcılık, esneklik, özgünlük ve detaylandırma gibi çeşitli entelektüel yeteneklerin kombinasyonu olarak tanımlamaktadır (Runco & Jaeger, 2012; Guilford, 1950).

Beslenme alanında yaratıcılık, genel sağlık sonuçlarını iyileştirmek, diyet uygulamalarını geliştirmek ve yetersiz beslenmeyle mücadele etmek için yenilikçi yöntemler geliştirmeyi kapsamaktadır. Beslenmeyle ilgili bu yaratıcılık aynı zamanda, kültürel, sosyal ve ekonomik faktörleri dikkate almayı gerektiren bütüncül bir yaklaşımla ele alınır. Örneğin, kişiselleştirilmiş beslenme yöntemlerinin geliştirilmesi hem teorik olarak özgünlük ilkelerini hem de pratikte kişiye özel çözümler sunmaya odaklanır (de Toro-Martín et al., 2017). Bununla birlikte, diyet değerlendirmelerinde teknolojinin yaratıcı bir şekilde kullanımı, yeniliklerin beslenme araştırmalarının hem doğruluğunu artırdığını hem de daha etkin sonuçlara ulaşmayı mümkün kıldığını göstermektedir (Illner et al., 2012).

**Sorun Tanımlama ve Çözüm Süreçleri:** Sorun çözme süreçleri, çözümlerin hem etkili hem de sürdürülebilir olmasını sağlamak için sorunun doğru bir şekilde tanımlanıp değerlendirilmesine bağlıdır. Bu noktada, Polya'nın Dört Adımlı Modeli olan sorunu anlama, plan oluşturma, planı uygulama ve sonuçları değerlendirme gibi yapılandırılmış yöntemler sorun çözmeye rehberlik eder. Özellikle karmaşık problemlerde, sorunu net bir şekilde tanımlamak ve anlamak, farklı disiplinlerden gelen bilgileri bir araya getiren çok yönlü bir yaklaşım gerektirmektedir (Jonassen, 1997; Polya, 1945).

Beslenmede problem çözme, genellikle yetersiz besin alımı, halk sağlığındaki beslenme sorunları ve beslenme ile ilişkili kronik hastalıkların artan yaygınlığı gibi farklı konuların ele alınmasını içerir. Özellikle, risk altındaki topluluklarda yetersiz beslenmeyi tespit etmek, yalnızca besin eksikliklerini anlamayı değil, aynı zamanda sosyoekonomik sorunları ve kültürel tercihleri de dikkate almayı gerektirir (Baugreet et al., 2017). Son yıllarda, yüksek risk taşıyan grupları ve beslenme yetersizliklerini belirlemek için veri analitiği kullanımı önemli bir gelişme olmuştur. Bu teknolojiler, kronik hastalıkların önlenmesi ve yönetimi için hedefe yönelik çözümler geliştirilmesinde etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır (Ray, 2019).

## 2.5. Beslenme ve Diyetetikte Yenilikçi Çözümler

Beslenme ve diyetetik alanında yenilikçi çözümler, mevcut zorlukları değerlendirmek ve son teknolojik ilerlemeleri kullanarak etkili çözümler geliştirmek için yaratıcılık ve problem çözme yeteneklerini bir arada uygulamayı içerir. Örneğin yeni bir alan olan kişiselleştirilmiş beslenme, bireye özel diyet önerilerini sunmak için nutrigenomik, metabolomik ve mikrobiyota analizi gibi ileri teknolojileri entegre eder. Bu yenilikler, biyoloji, bilgisayar bilimi ve klinik beslenmeden gelen elde edilen bilgilerle disiplinler arası işbirlikçi olarak problem çözmeyi gerektirir (de Toro -Martín et al., 2017).

Yaratıcı çözümler, aynı zamanda obezite ve mikro besin eksiklikleri gibi halk sağlığı sorunlarının çözümüne de katkı sağlamaktadır. Örneğin, A vitamini, demir gibi besin öğeleri eksikliklerini en aza indirmek amacıyla güçlendirilmiş gıdalar ve biyomühendislik ürünü besinler geliştirilmektedir. Bununla birlikte, sağlıklı beslenme alışkanlıklarını teşvik etmek için beslenme eğitiminde etkili bir yöntem olan oyunlaştırma gibi yenilikçi eğitim yöntemleri geliştirilmektedir (Ray, 2019).

Teknolojik gelişmeler, mobil uygulamalar ve giyilebilir sensörler sayesinde besin alımını ve besin tüketimini gerçek zamanlı izlemeyi mümkün kılarak beslenme değerlendirmede önemli bir dönüşüm sağlanmıştır. Bu yenilikler, beslenme anketlerinde hatırlatma gibi sorunları ortadan kaldırırken aynı zamanda sağlık profesyonellerine daha güvenilir veriler sunmaktadır (Illner et al., 2012).

Beslenme ve diyetetik alanındaki ilerleme, yaratıcı düşüncenin, sistematik problem çözmenin ve son teknoloji yeniliklerin bir arada ele alınmasıyla ilerletilir. Bu ilkeleri uygulayarak, beslenme ve diyetetik alanındaki acil sorunların ele alınması ve küresel sağlık sorunlarının iyileştirmesi sağlanmaktadır.

### 3. Araştırma ve Keşif Süreçleri

Araştırma, bilgi elde etme aracı olarak bilginin üretilmesine ve bilimin oluşmasına yardımcı olmaktadır. Araştırma ve bilim birbiriyle ilişkili olup bilgilerin çoğunluğu araştırma vasıtasıyla elde edilmektedir (Kaptan, 1995; Karasar, 2005; Ekinci, 2018). Bilgiye erişimin çeşitli yolları bulunmaktadır. Bu erişimler doğrudan olabildiği gibi dolaylı yoldan da olabilmektedir. Bu erişim türlerine kütüphane, yazar ve online erişim şeklinde örnekler verilebilir (Sarı, 2019).

#### 3.1. Bilimsel Araştırma Süreci

Bir araştırmada en önemli aşama, araştırma konusunun belirlenmesi ve tanımlanmasıdır. Sonrasında çalışmanın fonksiyonel araştırma amaçları belirlenmeli, hipotezler oluşturulmalı, evren ve örneklem belirlenmelidir. Daha sonra literatür taranmalı, araştırma yöntemi belirlenmeli, veriler toplanmalı, veriler analiz edilmelidir. En sonda ise bulguların elde edilmesi ve raporlaştırılarak çalışmanın yayımlanması aşamaları yer almaktadır (Punch, 2006; Ekinci, 2019).

Hipotez kurmak, doğruluğuna inanılan düşünce ve tecrübelerle dayalı test edilebilir ifadeler kurmaktır (Carin, 1993). Hipotezler değişkenler arasındaki ilişkilerin tahminleri olarak ifade edilmektedir. Başka bir deyişle hipotez planlı kurallı bir tahmindir (Abrucato, 2000). Hipotezlerin test edilebilir olması hipotezlerin en önemli özelliklerini oluşturmaktadır. Hipotez, tasarlanacak araştırmaya yol göstermeli ve elde edilecek verilere rehberlik edebilmelidir.

#### 3.2. Bilimsel Kaynakların Kullanımı

**Literatür taraması:** Literatür tarama daha önceden elde edilen kaynakları inceleyerek veri toplamadır. Çeşitli alanlarda var olan kitap, dergi, makale gibi çalışmaların tamamı literatürü oluşturur (Dışpınar, 2013). Araştırmacı bir araştırma problemini belirlemeden önce bir ön literatür taraması yapmalı ve problemi oluşturduktan sonra bu problemle ilgili literatür araştırmasını ayrıntılandırmalı ve detaylı şekilde inceleme yaparak problem ile ilişkilendirmelidir. Yani araştırmacı, araştırma konusunu belirledikten sonra o konuda yapılmış önceki araştırmaları bilmek durumundadır (Çolak, 2012). Çünkü araştırma, bilginin eklenerek geliştirildiği birikimli bir süreci ifade etmektedir. Literatür taraması; veri toplama, verilerin değerlendirilmesi, verilerin problemle bağlantısının kurulması ve yorumlanmasından oluşan bir süreçtir (Sargın, 2016).

**Literatür kaynak türleri ve tarama sistemleri:** Bilgi edinmek amacıyla yararlanılan kaynaklara bilgi kaynakları denir. Kaynak taraması

ön kaynak taraması ve detaylı kaynak taraması olarak sınıflandırılabilir. Ön kaynak taraması, bir araştırma konusunun ayrıntılı olarak başlıklarını belirleyebilmek için o konu hakkında fikir sahibi olmayı gerektirir. Detaylı kaynak taraması ise araştırma konusu ile ilgili en önemli kaynakların yerinin ve nasıl ulaşılabileceğinin belirlenmesi ile yapılmaktadır (Çolak, 2012; Sargın, 2016). Kaynaklara ulaşmada anahtar sözcüklerden yararlanılır. Sonra ilgili veri tabanına ulaşmaya çalışılır (Çolak, 2012; Sargın, 2016). İndeksler tarandığında makale adı, yazarı ve yayınlandığı yer bilgilerine ulaşılmış olur (Soyer, 2016).

Kaynaklar kendi arasında birincil ve ikincil kaynaklar olarak sınıflandırılabilir. Birincil kaynaklar orijinal kaynaklardır (Sargın, 2016). Özgün makale dergileri, çeşitli sunumlar (kongre, sempozyum, çalıştay), bilimsel raporlar, patentler, tezler, kitaplar vb. birincil kaynaklardır. İkincil kaynaklar ise kuramsal ve ampirik nitelik özelliği gösteren önceki birincil kaynakların bir sentezi olup, ansiklopedi ve dergilerde yer alan makalelerdir (Çolak, 2012; Sargın, 2016 )

**Kütüphaneler-kitaplıklar:** Kütüphaneler birçok üniversitede bulunmak üzere çoğunlukla bilgiye ulaşma amacıyla kullanılmaktadır. Kütüphaneler sayesinde kitaplara, arşivlere vb. önemli bilgilere erişim sağlanmaktadır. Günümüzde çoğunlukla web üzerinden erişilebilen e- kütüphaneler de bulunmaktadır (Soyer, 2016). Yapılması planlanan araştırmanın daha iyi belirlenmesi ve belirlenen araştırma konusunda daha önce var olan araştırmaların bulunabilmesi için kütüphanede indekslere, veri tabanlarına, dergilere, süreli yayınlara vb. diğer kaynaklara başvurulur (Çolak, 2012; Sargın, 2016).

**Arşivler:** Arşivler genellikle basılı olmayan raporlar, anılar, kayıtlar gibi belgelerin bulunduğu birimlerdir. Bu belgeler araştırmacılara doğrudan açık olmayıp, özel izin alma gerekliliği bulunmaktadır (Soyer, 2016).

**Kitaplar:** Kitaplar, daha önceden yapılan araştırmalara ulaşımı sağlayan en önemli kaynaklardan birisidir. Üniversite kütüphaneleri başta olmak üzere milli kütüphane, kuruluşların kütüphaneleri ve diğer kütüphanelerden bu kaynaklara ulaşılabilmektedir (Çolak, 2012).

**Dergiler:** Dergiler araştırmacılar için önemli başvuru kaynaklarıdır. Dergiler daha önce yapılmış araştırmaları, araştırmada kullanılan yöntemleri, bulguları, araştırma sonuçlarını verirler. Dergiler araştırmacılar için güncel bilgiler sunarlar (Çolak, 2012).

**Tezler:** Türk üniversitelerinde yapılan yüksek lisans, doktora, tıpta uzmanlık vb. tezler ile ilgili bir veri tabanı bulunmaktadır. Yerli ve yabancı

okuyucuların tezlere ulaşımı sağlanabilmektedir (Çolak, 2012; Sargın, 2016).

**Elektronik ortamda literatür tarama:** Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojileri kapsamında kullanılan yaygın araçlar bilgisayarlardır. Bir dosyadan diğerine erişim etkin bağlantılar yardımıyla gerçekleşmektedir. Google Chrome, Microsoft Internet Explorer ve Mozilla Firefox gibi tarayıcılar aracılığıyla bu sitelere erişilmektedir. İnternette araştırma yaparken kullanılacak anahtar sözcük önemlidir. Bu durumda olabildiğince yalın sözcükler seçilmesine özen gösterilmelidir (Ekinci, 2019).

**Konu katalogları:** Konu kataloglarında çoğunlukla alfabetik, kronolojik vb. kriterlere göre bilgiler olabildiğince kataloglara bölünür. Bu tür arama sistemleri, konu başlıklarına ve alt başlıklara ulaşılabilmeyi sağlar (Çolak, 2012; Sargın, 2016).

**Arama motoru:** Arama motorları ile sorgulamalar yapılarak veriler toplanır. Arama sistemleri web sayfalarını otomatik bir şekilde aramakta ve indeksler oluşturmaktadır. Bu indeksler üzerinden arama, seçilen bazı anahtar kelimeler ile yapılabilmektedir (Çolak, 2012).

**Dijital bilgi kaynakları:** Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimiyle birlikte bilgi kaynakları basılı ortamla beraber dijital ortamlarda da sunulmaya başlanmıştır. Bundan dolayı dijital kütüphane, sanal kütüphane vb. kavramlar ortaya çıkmıştır. Bunlardan dijital kütüphane, en yaygın olarak kullanılan kavramdır. Elektronik kitap ise geleneksel kitap özellikleri dikkate alınarak, dijital teknolojilerden yararlanılarak hazırlanan ve çeşitli dijital araçlarla görüntülenebilen kitap olarak tanımlanmaktadır (Özel, 2016).

**Veri Analizi, Sonuçların Paylaşımı ve Çalışmanın Yayınlanması:** Araştırmanın konusuna göre dokümanın seçimi yapılmalı, seçilen dokümanın sınırlaması yapılmalı ve incelenecek olan kısımları belirlenmelidir. Sonrasında dokümanın orijinalliği kontrol edilmelidir. Dökümanın analizi için kategoriler oluşturulmalıdır. Son olarak da veriler analiz edildikten sonra elde edilen bulguların raporda kullanılması, yorumlamaların yapılması ve çalışmanın yayınlanması süreci gelmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2016).

#### 4. SONUÇ

Toplum sağlığının korunması, hastalıkların önlenmesi ve beslenme kalitesinin artırılması açısından Beslenme ve diyetetik alanında araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri kritik bir rol oynamaktadır. Bireylerin beslenme gereksinimlerini günümüzde bilimsel ve teknolojik ilerlemeler sayesinde daha iyi anlamak ve bu doğrultuda kişiselleştirilmiş çözümler

sunabilmektedir. Beslenme biliminde Ar-Ge faaliyetleri, diyetle ilişkili hastalıkların önlenmesine yönelik bireyselleştirilmiş beslenme stratejilerinin geliştirilmesinden fonksiyonel gıdaların geliştirilmesine, gıda güvenliğinin arttırılmasına, beslenmeye dayalı sağlık teknolojilerinin ilerletilmesi gibi alanlarda genişçe yer almaktadır. Fonksiyonel gıdalar, prebiyotik ve probiyotik destekler gibi beslenme alanındaki Ar-Ge faaliyetleri, sağlık üzerindeki olumlu etkileriyle dikkat çekmektedir.

Beslenme ve diyetetikte Ar-Ge çalışmaları multidisipliner yaklaşımlarla bireylerin sağlıklı yaşam sürmelerine destek olarak toplum sağlığını destekler. Günümüzde yaygınlaşan yapay zeka uygulamaları ve dijital sağlık teknolojileri ile birlikte beslenme ve diyetetikte Ar-Ge çalışmaları ve yatırımları gelecekte daha ileri seviyelere taşınması beklenmektedir. Bilimsel çalışmaların desteklendiği Ar-Ge faaliyetleri beraberinde toplumsal bilgi aktarımı projeleri ile desteklendiğinde toplum sağlığı ve sürdürülebilir beslenme alışkanlıkları için kalıcı çözümler sunacaktır.

## 5. Kaynaklar

- Abruscato, J., (2000). Teaching Children Science, Allyn and Bacon, Needham Heights, M:A. 37-52.
- Bahishti, A. A. (2022). The Vital Role of Research Methodology in Addressing the Research Questions. *International Journal of Methodology*, 1(1), 1-1.
- Baugreet, S., Hamill, R., Kerry, J., & McCarthy, S. (2017). Mitigating Nutrition and Health Deficiencies in Older Adults: A Role for Food Innovation? *Journal of Food Science*, 82(4), 848-855.
- Bell, D. (2006). The Next Space Race: The Push to Develop Space for Space Tourism and Industrial Applications. *Space Policy*, 22(2), 88-90.
- Bruinsma, J. (2003). World agriculture: Towards 2015/2030: An FAO perspective. Earthscan.
- Carin, A. A., (1993). Teaching Science Through Discovery. Toronto: Macmillan Publishing Company 3-17.
- Chatburn, R. L., & MHHS, R. (2017). Basics of study design: Practical considerations. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 84(9 suppl 2), e10-e19.
- Chen, J. (2017). Theory of firm innovation system, Science Publisher.
- Chen, J., et al. (2019). Innovation and innovation management. The Routledge companion to innovation management, Routledge: 3-16.
- Çelik, A. (2020). "Türkiye’de Teknoloji Yatırımların Ekonomik Büyüme Ve İhracat Üzerindeki Etkisi: Sanayi 4.0 Bağlamında Bir Uygulama." *Sakarya İktisat Dergisi* 9(1): 1-22.
- Çolak, R., (2012). Literatür Taraması Nasıl Yapılır?, Samsun.
- Dışpınar, D., (2013). Akademik Yazım ve Sunum Teknikleri. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- DiPietro, N. A. (2010). Methods in epidemiology: observational study designs. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, 30(10), 973-984.
- Ekinci, C.E., (2018). Fen ve Mühendislik Bilimleri için Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Elazığ: Fırat Akademi Yayıncılık.
- Ekinci, C.E., (2019). Fen ve Mühendislik Bilimleri için Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Data Yayınları, Ankara.
- Freeman, C. (1994). The Economics of Technical Change. Cambridge University Press.
- Gavino, G. F. O., Nolasco-Mamani, M. A., Quispe-Quezada, U. R., & Díaz, R. R. F. (2023). Improving The Scientific Research Methodology’s Component Parts for Language Teaching. *World*, 13(6).
- Gedik, Ö. (2024). "Sağlık ve Endüstri 4.0." *Sağlık Yönetiminde Teknolojik Yaklaşımlar-I*: 95.

- Goddard, M., Smith, P. C., & Jacobs, R. (2010). *Performance Measurement in Health Care: Concepts and Applications*. Cambridge University Press.
- Godin, B. (2008). *Innovation: The History of a Category*. Project on the Intellectual History of Innovation.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5(9), 444-454. <https://doi.org/10.1037/h0063487>
- Hu, F. B. (2003). Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 78(3), 544S-551S.
- Illner, A., Freisling, H., Boeing, H., Huybrechts, I., Crispim, S., & Slimani, N. (2012). Review and Evaluation of Innovative Technologies for Measuring Diet in Nutritional Epidemiology. *International Journal of Epidemiology*, 41(4), 1187-1203.
- Jacobsson, S., & Bergek, A. (2004). Transforming the Energy Sector: The Evolution of Technological Systems in Renewable Energy Technology. *Industrial and Corporate Change*, 13(5), 815-849.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problem-Solving Learning Outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65-94.
- Kainulainen, S. (2024). Research and Development (R&D). *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, Springer: 5957-5959.
- Kaptan, S., (1995). *Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri*, Ankara: Rehber Yayınevi.
- Karasar, N., (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kier, K. L. (2011). Biostatistical applications in epidemiology. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, 31(1), 9-22.
- Lilli, C., Biggeri, A., Zingaretti, C., Vertogen, B., Frassinetti, V., Vespignani, R., . . . Pazzi, C. (2021). Is it possible to conduct clinical trials during a pandemic? The example of a trial of hydroxychloroquine. *Epidemiologia e Prevenzione*, 45(1-2), 28-36.
- Lu, C. Y. (2009). Observational studies: a review of study designs, challenges and strategies to reduce confounding. *International journal of clinical practice*, 63(5), 691-697.
- Maden, S. I. and D. Kutgi (2019). “Yenilik Politikalarında Yaşanan Küresel Dönüşümler ve Türkiye’de Paradigma Değişimleri.” *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi* 1(47): 165-180.
- Mattila-Sandholm, T., & Saarela, M. (2003). *Functional dairy products*. Woodhead Publishing.
- Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Anthem Press.

- Mowery, D. C., & Nelson, R. R. (1999). *Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries*. Cambridge University Press.
- Munnangi, S., & Boktor, S. W. (2017). Epidemiology of study design.
- Nelson, R. R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford University Press.
- Noordzij, M., Dekker, F. W., Zoccali, C., & Jager, K. J. (2009). Study designs in clinical research. *Nephron Clinical Practice*, 113(3), c218-c221.
- OECD (2015). "Frascati Manual 2015." from [https://www.oecd.org/ko/publications/frascati-manual-2015\\_9789264268111-ko.html](https://www.oecd.org/ko/publications/frascati-manual-2015_9789264268111-ko.html).
- OECD (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*.
- Ordovas, J. M. (2006). Nutrigenetics, nutrigenomics, and personalized nutrition. *Personalized Medicine*, 3(3), 231-235.
- Özel, N., (2016). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Etkisiyle Değişen Bilgi Kaynakları, Hizmetleri ve Öğrenme Ortamları. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı: 209, ss:270-294.
- Pavitt, K. (2005). *Innovation Processes*. In *Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press.
- Pekcan, G. (2008). Beslenme durumunun saptanması. *Diyet El Kitabı*, 726, 67-141.
- Pinart, M., Nimptsch, K., Bouwman, J., Dragsted, L. O., Yang, C., De Cock, N., . . . Lombardo, R. (2018). Joint data analysis in nutritional epidemiology: identification of observational studies and minimal requirements. *The Journal of nutrition*, 148(2), 285-297.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- Popp, D. (2011). Innovation and Climate Policy. *Annual Review of Resource Economics*, 3, 419-434.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.
- Punch, K. F., (2006). *Developing effective research proposals*. London: Sage.
- Ray, S. (2019). The NNEdPro Global Centre for Nutrition and Health: A Consolidated Review of Global Efforts Towards Medical and Healthcare-Related Nutrition Education. *Nestlé Nutrition Institute Workshop Series*, 92, 143-150.
- Regnault, A., Willgoss, T., Barbic, S., & Group, I. S. f. Q. o. L. R. M. M. S. I. (2018). Towards the use of mixed methods inquiry as best practice in health outcomes research. *Journal of patient-reported outcomes*, 2(1), 19.
- Rhodes, M. (1961). An Analysis of Creativity. *The Phi Delta Kappan*, 42(7), 305-310.

- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The Standard Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96.
- Saarela, M., Mogensen, G., Fondén, R., Mättö, J., & Mattila-Sandholm, T. (2002). Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties. *Journal of Biotechnology*, 84(3), 197-215.
- Sargın, S.A., (2016). Fen Bilgisinde Literatür Araştırma Teknikleri-Ders Notları.
- Sarı, S.E., (2019). Araştırma ile İlgili Bilgi Toplama Yolları: Bilgi Kaynakları ve Erişim.
- Schilling, M. A. (2010). *Strategic Management of Technological Innovation*. McGraw-Hill.
- Schleicher, A. (2018). *World Class: How to Build a 21st-Century School System*. OECD Publishing.
- Scrimshaw, N. S., & Young, V. R. (1976). *Nutrition and Agricultural Development: Significance and Potential for the Tropics*. Plenum Press.
- Smajic, E., Avdic, D., Pasic, A., Prcic, A., & Stancic, M. (2022). Mixed methodology of scientific research in healthcare. *Acta Informatica Medica*, 30(1), 57.
- Soyer, T., (2016). Araştırmalarda Kaynak Kullanımı, Ölçme ve Değerlendirme, Akademik Yükselme ve Atanma Ölçütleri. *Çocuk Cerrahisi Dergisi* 30 (1):21-26.
- TC 12. KALKINMA PLANI : [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/11/On-Ikinci-Kalkinma-Plani\\_2024-2028\\_17112023.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/11/On-Ikinci-Kalkinma-Plani_2024-2028_17112023.pdf)
- Toro-Martín de, J., Arsenault, B., Després, J., & Vohl, M. (2017). Precision Nutrition: A Review of Personalized Nutritional Approaches for the Prevention and Management of Metabolic Syndrome. *Nutrients*, 9(8), 913.
- TÜBİTAK (2011). “Ulusal Gıda Ar-Ge ve Yenilik Stratejisi.” from [https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/202310/Ek3\\_Ulusal\\_Gida\\_ArGe\\_Yenilik\\_Stratejisi.pdf](https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/202310/Ek3_Ulusal_Gida_ArGe_Yenilik_Stratejisi.pdf)
- “Ulusal Yenilik Stratejileri 2008-2010.” from [https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/ulusal\\_yenilik\\_stratejisi\\_2008\\_2010.pdf](https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/ulusal_yenilik_stratejisi_2008_2010.pdf).
- Ülker, İ., & Çamli, A. (2023). Beslenme ve Diyetetik Uygulamalarında Yapay Zeka. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 51(2), 76-84.
- Yang, W., Zilov, A., Soewondo, P., Bech, O. M., Sekkal, F., & Home, P. D. (2010). Observational studies: going beyond the boundaries of randomized controlled trials. *Diabetes research and clinical practice*, 88, S3-S9.
- Yıldırım, A.,& Şimşek, H., (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Zhang, L., et al. (2012). “Empirical research on the relationship between scientific innovation and economic growth in Beijing.”