

**Araştırma Makalesi****Başvuru:** 03.08.2025**Kabul:** 31.08.2025**Atıf:** Aslan, Berke Can ve Vehbi Metin Demir. "Imre Lakatos'un "Rakip Araştırma Programları" Perspektifiyle Covid-19 Pandemisi Sürecindeki mRNA ve İnaktif Aşı Rekabetinin Analizi," *Temaşa Felsefe Dergisi* sayı: 24 (Aralık 2025): 99-112. <https://doi.org/10.55256/temasa.1757698>

# Imre Lakatos'un "Rakip Araştırma Programları" Perspektifiyle COVID-19 Pandemisi Sürecindeki mRNA ve İnaktif Aşı Rekabetinin Analizi

**Berke Can Aslan<sup>1</sup>**

ORCID: 0009-0004-1652-2986

**Vehbi Metin Demir<sup>2</sup>**

ORCID: 0000-0002-4799-639X

DOI: 10.55256/TEMASA.1757698

**Öz**

Bu çalışma, Covid-19 aşı türleri arasında mRNA aşısının ve İnaktif aşının yöntemsel gelişimini bir "rekabet" olarak Imre Lakatos'un "Rakip Araştırma Programları" perspektifinden ele almaktadır. Lakatos rakip programlar arasında hangisinin tercih edileceği konusunda ilerici olanın tercih edildiğini fikrini öne sürer. Bu bakımdan makalede mRNA aşı yönteminin inaktif aşı yöntemi karşısında "ilerici program" olarak öne çıktığı gösterilecektir. mRNA gibi yeni teknoloji aşılar insanlık nüfusu üzerinde geniş kullanımının bu pandemi döneminde gerçekleşmiştir Pandemi üzerinden yaklaşık beş yıl geçmesine rağmen bu alandaki çalışmalar güncel bilim tarihi için zengin bir malzeme sunmaktadır. Çalışmamız, bu yönüyle bilim felsefesi ile aşı bilimini bir araya getirerek disiplinler arası bir çalışma olmayı hedeflemektedir. Makalede önce Imre Lakatos'un bilimsel araştırma programları teorisi gözden geçirilecek, sonrasında Covid-19 pandemisi sürecinde aşı üretme çalışmaları olgusal olarak aktartılacaktır. Devamında mRNA aşılı ile inaktif aşılar hakkında bilgi verilecek ve son olarak "Rakip Araştırma Programları" perspektifiyle bu iki aşı programı çözümlemeye tabii tutulacaktır. Bu iki aşı türünün seçilmesi Türkiye'de aktif olarak kullanılmış iki tip Covid-19 aşısı olmasından kaynaklıdır. Makale hem Imre Lakatos'un teorisinin pratik alandaki bir bilim dalı üzerinden gerçekleştirilmesi hem de bilimsel işleyişi bilim felsefesi perspektifinden incelemeyi amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Imre Lakatos, Bilimsel Araştırma Programları, Bilim Felsefesi, Aşı Bilimi, Covid-19 Aşılı, Aşı Karşıtlığı.

## An Analysis of Vaccine Competition during Pandemic between mRNA and Inactive Vaccines from the perspective of Imre Lakatos's Rival Research Programmes

**Abstract**

This study examines the methodological development of mRNA and inactivated vaccines during the COVID-19 pandemic as a form of "competition" from the perspective of Imre Lakatos's theory of "Competing Research Programmes." Lakatos argues that, when faced with rival programs, the one that is progressive should be preferred. In this context, the article aims to demonstrate that the mRNA vaccine approach emerged as the "progressive programme" compared to the inactivated vaccine approach. Vaccines based on new technologies like mRNA were widely used on the global population for the first time during the pandemic. Even though nearly five years have passed since the outbreak, the research conducted in this field continues to provide rich material for the contemporary history of science. This study seeks to be interdisciplinary by bringing together the philosophy of science and vaccine science. The article will first review Imre Lakatos's theory of scientific research programmes, followed by a factual account of vaccine development efforts during the COVID-19 pandemic. It will then present information about mRNA and inactivated vaccines, and finally, analyze these two vaccine approaches through the lens of the "Competing Research Programmes" framework. These two types of vaccines were selected because they were actively used in Turkey during the pandemic. The article aims both to apply Lakatos's theory to a practical scientific field and to analyze scientific practice from a philosophy of science perspective.

**Keywords:** Imre Lakatos, Scientific Research Programmes, Philosophy Of Science, Vaccine Science, COVID-19 Vaccines, Vaccine Hesitancy.<sup>1</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Felsefe Bölümü. [berkecanaslan67@gmail.com](mailto:berkecanaslan67@gmail.com)<sup>2</sup> Dr. Öğretim Üyesi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Felsefe Bölümü. [vmetindemir@uludag.edu.tr](mailto:vmetindemir@uludag.edu.tr)

## Giriş

Bilim felsefesi alanında neredeyse her zaman başta fizik olmak üzere daha teorik alanlar üzerinden örnekler verilir. En basit örnek olarak bilim felsefesinin temel isimlerinden biri olan Karl Popper, yanlışlama (*falsification*) üzerine kurduğu örnekte "...Einstein, Newton Fiziğinin yanlış olabileceğini bize göstermiştir." der.<sup>3</sup> Fizik temelli bilim felsefesi araştırma geleneğini Thomas Kuhn da *magnum opus*'u olan *Bilimsel Devrimlerin Yapısı* isimli eserinde takip eder ve incelemesini Newton ve Einstein gibi fizikçiler üzerinden kurar.<sup>4</sup> Aynı şekilde Kuhn'un diğer önemli çalışması olan *Kopernik Devrimi* çalışması da doğrudan astronomi ile alakadır.<sup>5</sup> Hem Popper hem de Kuhn'a itiraz eden Paul Feyerabend da meşhur *Yönteme Karşı* kitabında, bu açıdan eleştirdiği öncülleri ile aynı şekilde hep fizikten örnekler verir ve Galileo'nun çalışmalarının yakın okumasını yapar.<sup>6</sup> Evrenin yapısına dair en soyut iddiaları içeren fizik bilimine dair bu felsefi çalışmalar ufuk açıcı olmakla birlikte, bilim felsefesinin sadece fizik alanı üzerinden tartışmalarını sürdürmesi alanın gelişimini kısıtlamıştır. Farklı alanlarda yapılan bilim tarihi ve felsefesi çalışmaları hem yeni perspektifler kazanmak hem de mevcut teorilerin kapsayıcılığı artırmak açısından büyük önemi haizdir. Bu nedenle tamamen uygulamalı bir alan olarak aşı bilimi üzerinden ve güncel bir konu olan Covid-19 pandemisi üzerinden bir yorum denemesi zenginleştirici olacaktır.

Edward Jenner'in 18. yüzyılda ilk defa çiçek aşısını bulmasından ve 14 Mayıs 1796 tarihinde James Phipps'e uygulamasından beri aşılar, birçok hastalığa karşı en önemli sağlık koruyucuları oldular.<sup>7</sup> Kızamık, kızamıkçık, kabakulak, difteri, boğmaca, tetanoz ve çocuk felci gibi kimisi ölümle sonuçlanabilen ve kimisi de pandemilere neden olacak kadar yayılabilecek olan hastalıklara karşı aşılar salgın hastalıkların çözümü oldular. Aşılar olmasaydı insanlığın sonunun gelebileceğine dair yorumlar, o kadar da uzak bir ihtimal olarak görünmemektedir. Hastalıklara karşı önleyici aşılar geliştiren bilim insanları, ayrıca aşı türlerinde de gelişen teknolojiyle birlikte çeşitli aşı yöntemleri keşfettiler. Bu çeşitlilik bize bugün alt ünite (subunit) protein, inaktif, virüs benzeri parçacık, replike olmayan ve replike viral vektör, mRNA ve DNA aşıları gibi çeşitli aşı türleri (ve diğerlerini) kazandırdı. Bu çeşitli aşı türleri (ya da programları) artıları ve eksileriyle birbirlerinin önüne geçebiliyor ya da gerisinde kalabiliyorlar, bu yönleriyle de birbirleriyle rekabet halinde olduklarını söyleyebileceğimiz bir mücadele alanı ortaya çıkmaktadır. Ancak bu alan sadece bilimsel düzeyin değil; politik destek, kamuoyu algısı ve ekonomik kaynaklar gibi farklı sermayelerin mücadelesini de içerir.<sup>8</sup> Bilim tarihinde bu şekilde aynı kilit problemi çözmeye çalışan birden çok alternatif yaklaşım ortak olarak mücadele ettiklerinde bunlar rakip araştırma programları oluştururlar. Hatta tüm bilim tarihini rakip araştırma programları çerçevesinde okumak bile mümkündür. Lakatos'un bilim tarihini bu şekilde okumasını kısaca gözden geçirdikten sonra onun okuma tarzını aşı geliştirme çalışmalarına uygulayarak güncel geçerliliği test edilecektir.

## 1. Imre Lakatos'un Bilimsel Araştırma Programları

Imre Lakatos'un fikirlerinin temel zeminini Karl Popper oluşturur, hatta Lakatos doktorasını LSE'de Karl Popper danışmanlığında hazırlamıştır ve bu yüzden hem ussalık vurgusuyla hem de bu yakınlığı dolayısıyla onun ardılı olarak görülür.<sup>9</sup> Popper da mantıkçı pozitivizmden etkilenmişti ve Viyana Çevresi ekolünün bir üyesi konumundaydı. Bu yüzden Popper, Viyana Çevresi ile sürekli bağlantıda kalmıştır. Viyana Çevresinin "Bilimsel Dünya Anlayışı" (*Wissenschaftlich Weltanschauung*) isimli bildirisi onların düşünce çeperlerini keskin bir şekilde çizer. Çevrenin en ayırt

<sup>3</sup> Karl Popper, *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*, çev. İlkur Aka ve İbrahim Turan. (İstanbul: YKY, 1998), 39.

<sup>4</sup> Thomas Kuhn, *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*, çev. Nilüfer Kuyaş. (İstanbul: Kırmızı Yayınları, 2017), 19-30.

<sup>5</sup> Thomas Kuhn, *Kopernik Devrimi*, çev. Halil Turan, Dursun Bayrak ve Sinan Kadir Çelik. (Ankara: İmge Kitabevi Yayınları, 2007), 21-22.

<sup>6</sup> Paul Feyerabend, *Yönteme Karşı*, çev. Ertuğrul Başer. (İstanbul: Ayrıntı Yayınları, 1999), 49-58.

<sup>7</sup> Stefan Riedel, "Edward Jenner and the History of Smallpox and Vaccination," *Proceedings (Baylor University Medical Center)* 18, sayı: 1 (2005): 21-25. <https://doi.org/10.1080/08998280.2005.11928028>

<sup>8</sup> V. M. Demir ve H. Etil, "Bilimin Bilimi ya da Pierre Bourdieu'nün Bilim Sosyolojisi," *Toplum ve Kimlik* 2, sayı: 1 (2025): 1-32.

<sup>9</sup> A. Rosenberg, *Bilim Felsefesi: Çağdaş Bir Giriş*, çev. İbrahim Yıldız. (Ankara: Dipnot Yayınları, 2014), 315.

edici özelliği ise empirizmdir; onlara göre bilginin oluşumu sözcelerin deneyim ürünü olmasıyla mümkündür.<sup>10</sup> Kant karşıtlığı ile sentetik a priori önermelerin olamayacağını söyleyen Viyana Çevresi mensupları yine de onun yaptığı analitik-sentetik ayrımını sürdürürler.<sup>11</sup> Onlara göre analitik bir önerme ve matematiksel ifadeler dünyada bir şeye işaret etmediği gibi empirik bir içeriği olmadığı için de bilimin konusu değildir.<sup>12</sup> Empirik içerikli sentetik önermeler ise Viyanalılar için bilim konusunda bir anlam ifade ederler. Burada Viyanalıların kullandığı felsefi silahın adı "doğrulamacılık"tır. Viyanalılar, bir cümlemin test edilebilir olduğunu gösterebilmenin, onun anlamının doğrulanabilirliğini bilmenin ancak gözlem yoluyla mümkün olduğunu söylerler. Yani onlara göre bir önermenin anlamlı olması için gözlem ya da deneyle doğrulanabilir olması gerekir. Bu bakımdan yöntemleri tümevarımsaldır; deneyde ortaya çıkan patenler takip edilerek genel yasalar ortaya konur.<sup>13</sup>

Ancak Karl Popper, tümevarımcılara karşı beyaz kuğu argümanı ile gözlem sonuçlarının tüm olasılıklarını kapsayamayacağını savunur ve tümevarımsal genellemelerin mantıksal olarak kesinlik taşımadığını söyler. Ona göre bir teori, hiçbir zaman gözlemlerle doğrulanmaz. Gözlemin yapabileceği tek şey, bir teorisin yanlış olup olmadığına dair test sunmaktır. Bu yüzden Popper doğrulamacılık yerine yanlışlamacılığın bilimin esas temeli olması gerektiğini savunur; neyin doğru olduğunu tam olarak bilemeyiz ancak neyin çürütülebilir olduğunu ve böylelikle doğru olmadığını bilebiliriz.<sup>14</sup> Bu yüzden ona göre bir hipotez, mümkün bir gözlem ile yanlışlanma imkânı varsa bilimseldir. Ancak Popper'in doğrulamacılara karşı ters çevirdiği bu mantık da itirazlar ile karşılaşmıştır. Örneğin Popper, eksik belirlenim sorunu konusunda eleştirilir.<sup>15</sup> Yanlışlamacılık, teorik sınanabilirlik açısından temel bir ölçüt olarak öne çıkar; ancak Popper, yanlışlamanın pratikte nasıl gerçekleşeceği konusunda metodolojik olarak yetersiz kalmaktadır. Örneğin bir testin olumsuz sonucu tüm teoriyi mi, yoksa sadece belirli bir bileşenini mi geçersiz kılar? Ayrıca teoriyi savunan bilim insanlarının deney sonuçlarına yönelik alternatif açıklamalar getirmesi doğaldır; fakat Popper, bu tür durumlarda hangi ölçütlerle bir teorisin terk edilmesi ya da savunulması gerektiğine dair net bir kıstas ortaya koymamıştır. Bu yüzden bir teorisin nihai olarak nasıl çürütülebileceği meçhul kalmaktadır.<sup>16</sup>

Popper'in yanlışlamacılığına en büyük itirazlardan biri de Thomas Kuhn tarafından yapılmıştır. Kuhn, Popper'in söylediği gibi sürekli olarak kesintisiz biçimde bir sınamanın bilimin gerçekliğine aykırı olduğunu düşünür. Kuhn'a göre bilim insanları bir bulmaca çözücüsü gibi davranır; teoriler onun tarafından anında oluşturulmaz ve bu teorilere test deneysel sonuçlar olsa bile onlardan hemen vazgeçmez.<sup>17</sup> Kuhn'un Popperci izole ve kesintisiz bilime karşın savunduğu şey bilimin duraklama dönemlerine sahip olduğu ve kuramların eşölçülemezliğinden dolayı bilimin birikimsel ilerlemediğidir.<sup>18</sup> Kuhn'a göre, "paradigma" paradigma, kabul görmüş olan bir örnek ya da modeldir.<sup>19</sup> Belirli bir paradigmanın belirli bir zaman içinde tek başına bilim dünyasına hakim olduğunu savunan Kuhn, bilimin bir paradigmanın hakimiyetindeyken bilim insanlarının yeni bir paradigma bulmaya yeltenmediği ve mevcut paradigmayı derinleştirmeye uğraştıklarını söyler. Kuhn döngüsünde, bunu anlatmak için "olağan bilim" olarak adlandırılan bir süreç bulunur.<sup>20</sup> Kuhn'a göre bu olağan bilim sürecinde bilim insanları mevcut paradigma içinde kalarak "bulmaca çözücü" bir rol oynarlar, yani mevcut paradigma içerisinde çıkan sorunlara paradigmaya uygun yöntemlerle çözüm aranır. Bu bulguların da bilimsel topluluklarla paylaşarak sirkülasyonu sağlanır, böylelikle oturmuş bir bilgi düzeniyle birlikte mevcut paradigmanın ürettiği bilgiler ders kitaplarında yerini alır ve yeni nesillere

<sup>10</sup> Z. Özcan, *Viyana Çevresi* (Ankara: Fol Kitap, 2021), 47.

<sup>11</sup> Özcan, *Viyana Çevresi*, 57.

<sup>12</sup> Özcan, *Viyana Çevresi*, 58.

<sup>13</sup> "Bilimsel Dünya Anlayışı," *Viyana Çevresi: Program Yazıları* içinde, haz. Hasanhan Taylan Erkipçak (İstanbul: Pinhan Yayıncılık, 2019), 27-55.

<sup>14</sup> Popper, *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*, 64-67.

<sup>15</sup> Rosenberg, *Bilim Felsefesi: Çağdaş Bir Giriş*, 289-294.

<sup>16</sup> P. Smith-Godfrey, *Kuram ve Gerçeklik-Bilim Felsefesine Giriş*, çev. Beycan Mura. (İstanbul: Babil Kitap, 2023), 123-129.

<sup>17</sup> Thomas S. Kuhn, "Keşif Mantığı mı Araştırma Psikolojisi mi?" *Eleştiri ve Bilginin Gelişmesi* içinde, ed. I. Lakatos ve A. Musgrave (İstanbul: İthaki Yayınları, 2017), 7-15.

<sup>18</sup> A. Çüçen, *Bilim Felsefesine Giriş* (Bursa: Sentez Yayıncılık, 2020), 190-191.

<sup>19</sup> Çüçen, *Bilim Felsefesine Giriş*, 192.

<sup>20</sup> Çüçen, *Bilim Felsefesine Giriş*, 195-196.

de bu literatür aracılığıyla paradigma öğretilir.<sup>21</sup> Olağan bilimin bu hali paradigma içerisinde çıkan sorunlara cevap verememeye başladığında bir bunalım haline girilir ve kriz halindeki bu dönemde paradigma değişimi yaşanır, Kuhn bunun bir algı değişimine benzediğini söyler.<sup>22</sup> Bilim insanlarının bakış açılarında köklü ve ani bir değişim vuku bulur. Bu yüzden Kuhn'a göre yeni paradigmaya geçiş, birikime dayalı bir süreç olmaktan çok uzaktır; yani önceki paradigmanın geliştirilmesiyle yapılmaz, önceki paradigma resmen rafa kaldırılır.

Kuhn böylelikle bilimi rasyonel bir işten ziyade irrasyonel bir uğraşmış gibi resmeder, ona göre bilimin temelinde yatan şey mantık ve argümanlar değil ikna ve sosyal psikolojik meselelerdir. Kuhn, bu bakımdan Lakatos'un da söylediği gibi "...Popperci programın tamamına karşı çıkar ve bilimsel gelişmenin rasyonel yeniden-inşasına hiç ihtimal vermez."<sup>23</sup> Bu yüzden Kuhn'un eleştirilerinin de bilim açısından yıkıcı olduğunu ve rölativizme neden olacağını düşünen Lakatos, Kuhn'a karşı bilimsel devrimlerin akılcı ve ilerlemeci olduğuna dair daha güçlü bir Popperci metodolojiyi teklif eder. Lakatos, Kuhn'un hedefinde olan şeyin Popperci "naif metodolojik yanlışlamacılık" olduğunu söyler. Lakatos için farklı ve Kuhn'un eleştirilerinden yakayı sıyrabilen bir yanlışlamacılık türü mümkündür; bu da "sofistike metodolojik yanlışlamacılık"tır.<sup>24</sup> Naif yanlışlamacılık bir kuram deneysel olarak yanlışlanabilirse onu 'bilimsel' olarak kabul ederken sofistike yanlışlamacılık, bir kuramı ancak o kuram eğer yeni olguların keşfine yol açıyorsa 'bilimsel' olarak kabul eder. Oysa naif yanlışlamacı için deneysel olarak bir kuramın yanlışlanabilir olması onun bilimsel olarak kabul edilmesi için yeterlidir.<sup>25</sup> Naif yanlışlamacı, bir kuramın yanlışlanmasını kuramın testindeki gözlem çıktısının kuramla çatışıyor olmasıyla temellendirirken sofistike yanlışlamacı ise yanlışlamayı bir kuramın daha fazla olguyu ve eski kuramın yasakladığı bazı olguları açıklayabiliyor olmasıyla temellendirir. Yani Lakatos için yanlışlama, ancak yeni kuram rakip eski kurama nazaran tahminlerinden en azından bazıları doğrulanmış olmak kaydıyla daha fazla olguyu, yeni olguları ve eski kuramın yasakladığı olguları açıklayabiliyorsa mümkündür.<sup>26</sup>

Thomas Kuhn bir dönemde yalnızca tek bir paradigma olduğu görüşüne sahiptir ve müesses paradigma yürürlükte iken alternatif kabul etmez. Lakatos ise Kuhn'un bu rakipsiz tek paradigma anlayışının irrasyonel dogmatik yapısını ortadan kaldırmak için 'tek bir paradigma' yerine aynı dönemde rekabet halinde olan 'birden çok araştırma programları' modelini önerir. Lakatos'un "araştırma programı" modeli tek bir kuram değil bir kuramlar demeti gibidir, bu haliyle de bir tür paradigmaya benzer. Ancak Kuhn'dan farklı olarak Lakatos'un araştırma programları Kuhn'un gibi tek bir paradigmadan ziyade birden fazla paradigmanın aynı zamanda rekabetini sunar.<sup>27</sup> Lakatos'un programları, birbirleriyle rekabet halinde hareket ederek birbirlerini çürütmeye ya da daha iyi bir ifadeyle söylemek gerekirse birbirlerinden daha "ileriye gitmeye" çalışırlar. Lakatos için bir program, eğer rakibine kıyasla daha fazla empirik içerik kanıtlayabiliyorsa, yani yeni olguların keşfine yol açıyorsa kabul edilebilirdir.<sup>28</sup> İlerici bir program 'yeni olguların keşfi'ni yol açıp açmadığına göre belirlenir, eğer yeni olguların keşfi yoksa o program yozlaştırıcıdır. Lakatos'a göre bir programın desteklenmiş deneysel içeriği rakibine göre daha çoksa, rakip programın açıkladığı herşeyi açıklayabiliyor hem de ondan fazlasını vadedebiliyorsa onun bilimsel rekabette tercih edilebilirdir. İkisi de eşit ölçüde başarılı iki programdan seçilecek olan ve ilerici olan araştırma programının kestirimlerinden bazıları doğrulanmış olmalıdır. Lakatos araştırma programlarını bu şekilde ilerici-yozlaştırıcı (dejeneratif)<sup>29</sup> diye iki kategoriye ayırır. İlerici program, rakip programa nazaran (onun iddialarını da kapsayacak şekilde) yeni olgulardan söz etmeli ve bu yeni programın tahminlerinden bazıları doğrulanmış olmalıdır. Lakatos'un sofistike yanlışlamacılığına

<sup>21</sup> Kuhn, *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*, 81.

<sup>22</sup> Kuhn, *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*, 314.

<sup>23</sup> Imre Lakatos, *Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi*, çev. Duygu Uygun. (İstanbul: Alfa, 2014), 153.

<sup>24</sup> Lakatos, *Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi*, 31-32.

<sup>25</sup> Lakatos, *Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi*, 65.

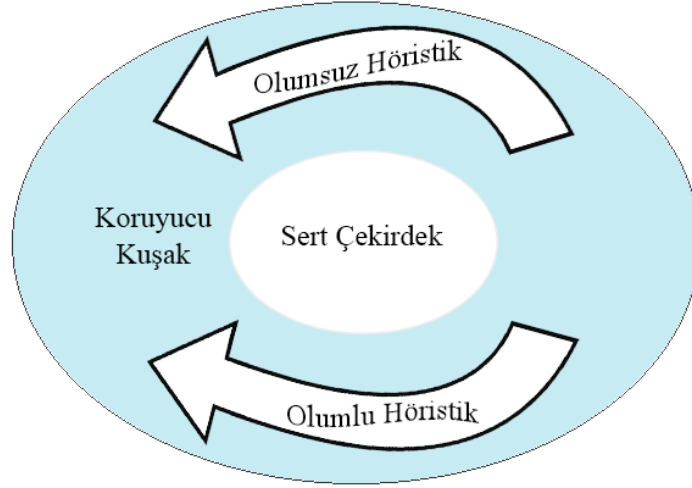
<sup>26</sup> Lakatos, *Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi*, 65-66.

<sup>27</sup> Smith-Godfrey, *Kuram ve Gerçeklik - Bilim Felsefesine Giriş*, 186-187.

<sup>28</sup> Lakatos, *Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi*, 89-91.

<sup>29</sup> "Yozlaştırıcı" ya da "dejeneratif" program, Lakatos'un rekabet eden program türlerini belirlemek için kullandığı teknik bir terimdir; olumsuz ya da etik dışı bir anlam ihtiva etmemektedir.

göre tek bir deneysel uyumsuzluk ile bir araştırma programı çürütülmez, yanlışlamanın oluşabilmesi için daha iyi bir programın ortaya çıkmış olması gerekmektedir.<sup>30</sup> Bu yüzden Lakatos'a göre bilimsel ilerlemenin olabilmesi için araştırma programları arasındaki rekabet şarttır. Tüm bunlardan hareketle, eğer bir program başka bir programa nazaran ilericiyse bilim insanları da rasyonel bir şekilde ilerici programı diğer dejeneratif programa tercih ederler. Lakatos, Kuhn'un irrasyonel, devrimsel ve ilerlemeci olmayan bilim anlayışına karşı geliştirdiği ilerlemeci ve rasyonel sofistike yanlışlamacı metodolojiyi önerir. Lakatos buradan hareketle bilimsel araştırma programlarına ilişkin bir metodoloji sunar. Ancak araştırma programı bir kuramlar dizisi olmasına rağmen program içindeki her kuram ve her önerme eşit değerde ve işlevde değildir. Ona göre bir araştırma programının kendine has bir organizasyonel yapısı vardır.



Şekil 1. Bilimsel Araştırma Programlarının Şeması

Lakatos bir araştırma programının iki ana bileşeni olduğunu söyler (bkz. Şekil 1); birincisi sert çekirdek, ikincisi ise koruyucu kuşaktır. Sert çekirdek araştırma programı için vazgeçilmez temel fikirlerden oluşurken koruyucu kuşak, temel fikirleri uygulamak için kullanılan sert çekirdek kadar önemli olmayan fikirlerin toplandığı bir yerdir.<sup>31</sup> Bu yapı araştırma programına esneklik kazandırır. Deneysel bir çürütme ya da uyumsuzluk ile karşılaşıldığı zaman programdan tümüyle vazgeçilmez, sadece koruyucu kuşaktaki bir fikir ya da kuramdan vazgeçilir. Örneğin biyolojik evrim teorisini güçlendiren pek çok araştırma programı mevcuttur. Evrim mantığı ile kültürü açıklayan memetik teorisi, evrimsel psikoloji, evrimsel sosyoloji, sosyobiyojoloji ve hatta evrimsel astronomi bile üretilmiştir. Evrim teorisinin genel ve açıklayıcı model olması onun daha kabul edilebilir olmasını sağlar ve sert çekirdeği kuvvetlendirir. Ama insan toplumlarında temel belirleyici olanın evrimsel mekanizmalar olmadığını gösteren pek çok eleştiri geldiği zaman sosyobiyojoloji ya da evrimsel psikolojinin iddialarından vazgeçilerek yine de biyolojik evrimin sert çekirdeği olan 'türlerin kör seçim yoluyla değiştiği ve ortak atalardan geldiği' fikri savunulabilir olmaya devam eder.

Lakatos, araştırma programlarının metodolojik kurallarının dayandığı iki tür höristik olduğunu söyler; bunlar olumlu ve olumsuz höristik olarak adlandırılır. Olumlu höristik bize bir araştırma programı içerisinde hangi yolları takip etmemiz gerektiğine dair bir kılavuz verirken olumsuz höristik ise bir araştırma programı için hangi yolları takip etmememiz gerektiğine dair bir kılavuz verir. Örneğin evrim teorisi popülasyon genetiğinde yeni keşifler yapmaya yönlendirerek olumlu höristiğe yönlendirirken, kendi kendine oluşum (*acuevacio generatio*) gibi kuramsal ihtimallere yatırım yapmayı engelleyerek olumsuz höristiğe yönlendirir. Olumsuz höristik, araştırma programının temel iddialarının olduğu sert çekirdeğini (*hard core*) dış tehditlerden korur. Çekirdek sorgulanmadığı gibi, değişmesi gerekse de önce bu çekirdeği çevreleyen koruyucu kuşak (*protective belt*) değişir ya da düzenlenir. Böylece

<sup>30</sup> Lakatos, *Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi*, 68-69.

<sup>31</sup> Smith-Godfrey, *Kuram ve Gerçeklik – Bilim Felsefesine Giriş*, 187-188.

araştırma programı ilerleyici ya da dejeneratif durumdadır; yeni çıktılar üretebiliyorsa ilerleyicidir, üretmiyorsa gerici olur ve başarısızdır. İşte bu rekabet, bilimin gelişiminin ve değişiminin temelinde durur.<sup>32</sup>

Kısaca izah edildiği gibi Lakatos'un bilimsel araştırma programları fikri ve sofistike yanıtlamacılık metodolojisi bilim tarihinde rakip araştırma programlarının rasyonel değişimini değerlendirmeye imkân verir. Buradan hareketle sorumuzu yeniden formüle edebiliriz: Covid-19 pandemisi ve aşı üretme çalışmaları Lakatoscu perspektiften incelenebilir mi? Bu soruyu cevaplamak için makalenin devamında pandemi sürecindeki aşı üretim çalışmalarını kısaca gözden geçirmek gerekir.

## 2. Covid-19 Pandemisi ve Aşı Üretme Çalışmaları

Covid-19 pandemisi, 17 Kasım 2019 tarihinde Çin'in Wuhan bölgesinde ortaya çıktı. Ülkemizde ise ilk vaka 11 Mart 2020 günü açıklandı. İlk verilen Wuhan kaynaklı tarihten ülkemizde görülme tarihine kadar geçen süreçte virüs, dünyanın birçok bölgesinde görülmeye başlanmış hatta birkaç ülkede SARS-CoV-2 zatürresine bağlı olarak ölümler gerçekleşmişti. Dünyayı etkisi altına alan virüs tüm eğlence, spor, ulaşım, eğitim ve gündelik yaşam standartlarını değiştirdi. Aşı çalışmaları ise virüsün dünyaya yayılmasıyla paralel bir sürede başlatıldı. BioNTech ve Pfizer ortaklığında üretilen mRNA aşısı *Comirnaty* (BNT162b2) çeşitli sağlık örgütlerinden (FDA gibi) kullanım onayı alan ilk aşı oldu.<sup>33</sup> İlk defa mRNA gibi kamuoyu tarafından pek bilinmeyen, standart inaktif ve bebeklik aşılarından farklı bir yöntemle geliştirilmiş *Comirnaty*; farklı eleştirilere, komplo teorilerine ve iftiralara maruz kaldı. Özellikle aşı karşıtı kitleler tarafından sosyal medya aracılığı ile yayılan dezenformasyonların başarılı olup korkuyu yaygın hale getirebilmesinin nedeni de mRNA aşı yönteminin kamuoyu tarafından bilinmeyen, daha önce görülmeyen bir aşı yöntemi olmasından ileri gelmektedir. Ayrıca Covid-19 pandemisinin bir oyun, sahte bir pandemi olduğuna dair komplo teorileri de ortaya atılmıştır. Bu durum aşılarla yönelik güveni zedelemiştir.<sup>34</sup>

Özellikle mRNA aşısı teknolojisinin kim tarafından keşfedildiği hakkında birkaç isim ortaya çıkmıştır; bunlardan en öne çıkan isimler Katalin Karikó ve Robert Malone'dur.<sup>35</sup> Robert Malone pandeminin başlangıç tarihlerinde kendini mRNA aşı platformunun mucidi olarak tanıtarak ortaya çıktı, buna rağmen mRNA aşı teknolojisine karşı birtakım karşı iddialarda bulundu. Örneğin Malone, mRNA aşı teknolojisinin aşığı yaptıran özellikle genç erkekler üzerinde kalp sistemini etkileyen, miyokardit ve perikardite sebep olduğunu söyleyen demeçlerde bulundu.<sup>36</sup> Gargano ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırma bunun nadir ve hafif etki ile kendini gösteren bir yan etki olduğunu, ayakta tedavi ile geçebilen durumlar olduğunu ve aşının yararının daha ağır bastığını göstermektedir. Gargano ve arkadaşları özellikle bu miyokardit vakalarının 12-29 yaş arası genç erkeklerde ve ikinci doz sonrası oluştuğunu söylemektedir.<sup>37</sup> Robert Malone'un sonradan mRNA aşısının mucidi değil mRNA teknolojisi transferi platformunda çalışmaları olan (aynı K. Karikó gibi) bir bilim insanı olduğu ortaya çıkmıştır. Pandemi süresince mRNA aşı teknolojisine karşı sürdürülen karalama kampanyasına rağmen, mRNA aşıları özellikle Batı dünyasında en fazla tercih edilen aşı türü olmuştur.<sup>38</sup> Hatta bazı ülkelerde bu yeni teknoloji aşılarından başka geleneksel bir aşı sunulmamıştı. Örneğin A.B.D'de mRNA aşı teknolojisi olarak Moderna ile Pfizer-BioNTech, viral vektör aşısı olarak J&J Janssen'e ait bir aşı

<sup>32</sup> Lakatos, *Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi*, 88-95.

<sup>33</sup> U.S. Food and Drug Administration, "FDA Approves First COVID-19 Vaccine," basın duyurusu, erişim 23 Ağustos 2021. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-covid-19-vaccine>

<sup>34</sup> Yasin Karagöz, Fatih Yalman ve Yusuf Karaşin, "Covid-19'a Yönelik Komplo Teorilerinin Aşı Tereddüdüne Etkisi: Aşı Tutumunun Aracı Rolü," *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 19, sayı 2 (2022): 19-31.

<sup>35</sup> Elie Dolgin, "The Tangled History of mRNA Vaccines," *Nature*, erişim 14 Eylül 2021. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-02483-w>

<sup>36</sup> "Aşılarda Kullanılan mRNA Teknolojisinin Mucidi: Hükümet Riskler Konusunda Şeffaf Değil," *Cumhuriyet*, erişim 25 Haziran 2021. <https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/asilar-da-kullanilan-mrna-teknolojisinin-mucidi-hukumet-riskler-konusunda-seffaf-degil-1847283>

<sup>37</sup> J. W. Gargano vd., "Use of mRNA COVID-19 Vaccine after Reports of Myocarditis among Vaccine Recipients: Update from the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, June 2021," *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report* 70, sayı: 27 (2021): 977-82. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7027e2>

<sup>38</sup> Our World in Data, "COVID-19 Vaccine Doses Administered by Manufacturer, European Union," 2024. <https://ourworldindata.org/grapher/covid-vaccine-doses-by-manufacturer>

ve bir protein subunit aşısı olan *Novavax* uygulandı.<sup>39</sup> mRNA aşılarının dünyada yaygın olarak ilk kullanımlarından tercih oranı ve efektif olma bakımından zaferle çıktıkları söylenebilir. Bu yüzden, mRNA aşısı teknolojisiyle ilgili araştırmalar özelleştirilmiş terapötik kanser aşıları üzerine de yoğunlaşmaya başlamıştır.<sup>40</sup>

Peki, bu kadar komplo teorisi ve mRNA aşısı teknolojisine aleyhte iddialara rağmen bu teknoloji nasıl dünya üzerinde Covid-19'a karşı en fazla kullanılan aşısı türü olmayı başardı? Bunun nedenleri; mRNA aşılarının diğer aşılarla nazaran daha hızlı bir şekilde üretilip fazlarını tamamlaması, sağlık alanında ileri teknolojiye sahip ülkelerin ve bölgelerin (örneğin A.B.D ve Avrupa Birliği) mRNA aşısı programlarına yaptığı yatırımlar; aşılarda ilk kullanımlarında yapılan saha araştırmalarında diğer aşısı türlerine nazaran mRNA'nın koruyuculuk bakımından daha yüksek oranlara çıkması ve buna benzer çıktılar olarak gösterilebilir.<sup>41</sup> Avantajları ve dezavantajları ile birlikte, mRNA aşısı programının inaktif aşılarla karşı tercih edilmesini açıklamak için bu iki aşısı türünün özelliklerini incelemelidir.

### 3. mRNA Aşıları ve İnaktif Aşılar

mRNA aşıları nükleik asit aşılarıdır, hastalığa karşı bağışıklık tepkisini virüsten alınan patojenle (RNA ile) sağlar. Bağışıklık sistemi yabancı olarak tanıdığı bu patojenden özel bir protein sağlamak için talimatlar verir. Konakçı hücrelerde yer edindikten sonra, bu RNA hücrenin kendi protein üretim makinesi tarafından okunur veya öğrenilir ve antijen üretmek için kullanılır. Bu da bağışıklığı tetikler. mRNA teknolojisi nispeten yeni bir teknolojidir, bu yüzden Covid-19 pandemisi öncesi insan üzerinde kullanımı görülmemiştir. mRNA aşıları için bu bir dezavantaj oluşturmaktaydı, ancak bu dezavantaj pandemi dönemindeki hızlı başarılarından sonra giderek mRNA teknolojisi lehine artık geçerli olmamaya başladı.

mRNA aşılarının ilk zamanlarda ortaya çıkan başka bir dezavantajı ise aşısı soğukta (-80 ile -60 °C arasında) depolanması gerektiğidir. Ülkemizde de döneminde haber olmuş bu dezavantaj, çeşitli medya organlarında dile getirilmiştir.<sup>42</sup> Ancak bu depolama sorunu sonradan sıkı soğukluk dereceli önlemler esnekleştirilerek ve kolaylaştırılarak çözülmüştür, aşıları saklamak ve lojistik transfer için hala yine de soğuk zincire ihtiyaç bulunmaktadır. Örneğin *FDA* ve *Pfizer* sonradan yaptığı açıklamalarda ultra-soğuk dondurucu soğukun lojistik ve depolama için sanılandan daha esnek bir yapıda olduğunu ve olabileceğini söylemiştir.<sup>43</sup> Yine *CDC*'ye göre 2 °C ile 8 °C sıcaklık arasındaki buzdolabında bir *Pfizer* aşısı (*Comirnaty*), yaklaşık on haftaya kadar saklanabilir.<sup>44</sup>

mRNA aşıları bir başka dezavantaj olarak "booster" olarak geçen ekstra aşılamaya ihtiyaç doğurabilme sorunu ile karşılaştı.<sup>45</sup> Ekstra aşılamaya ihtiyacı bağışıklığın patojene karşı eğitilmesi için gerekebilir. Bu durum aşısı sonrası oluşan yan etkiler olarak bilinen ateş, halsizlik, titreme vb. gibi durumlardan şikâyetçi kullanıcılar için çekilmez bir

<sup>39</sup> Kari Katella, "Comparing the COVID-19 Vaccines: How Are They Different?," *Yale Medicine*, erişim 20 Mayıs 2025. <https://www.yalemedicine.org/news/covid-19-vaccine-comparison>

<sup>40</sup> Florian Lang, Benedikt Schrörs, Michael Löwer, Özlem Türeci ve Uğur Şahin, "Identification of Neoantigens for Individualized Therapeutic Cancer Vaccines," *Nature Reviews Drug Discovery* 21, (2022): 261-82. <https://doi.org/10.1038/s41573-021-00387-y>; Moderna. "mRNA Pipeline," <https://www.modernatx.com/research/product-pipeline>

<sup>41</sup> S. M. Iqbal, A. M. Rosen, D. Edwards, A. Bolio, H. J. Larson, M. Servin, M. Rudowitz, A. Carfi ve F. Ceddia, "Enhancing Acceptance and Uptake of Novel mRNA Vaccines and Therapeutics: Insights from the Global Listening Project," *Frontiers in Public Health* 12, (2024): Art. 1429265. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1429265>

<sup>42</sup> Anna Nagurny, "Keeping Coronavirus Vaccines at Subzero Temperatures during Distribution Will Be Hard but Likely Key to Ending Pandemic," *The Conversation*, erişim 18 Eylül 2020. <https://theconversation.com/keeping-coronavirus-vaccines-at-subzero-temperatures-during-distribution-will-be-hard-but-likely-key-to-ending-pandemic-146071>; Selena Simmons-Duffin, "Why Does Pfizer's COVID-19 Vaccine Need to Be Kept Colder than Antarctica?," *NPR*, erişim 17 Kasım 2020. <https://www.npr.org/sections/health-shots/2020/11/17/935563377/why-does-pfizers-covid-19-vaccine-need-to-be-kept-colder-than-antarctica>

<sup>43</sup> Alice Park, "FDA: Pfizer-BioNTech Vaccine Doesn't Need Ultra-Cold Freezer Storage," *Time*, erişim 26 Şubat 2021. <https://time.com/5942452/pfizer-biontech-vaccine-cold-storage-fda/>

<sup>44</sup> Centers for Disease Control and Prevention. "Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine: Storage and Handling Summary." 2 Mayıs 2023, erişim 20 Ağustos 2025. <https://www.cdc.gov/vaccines/covid-19/info-by-product/pfizer/downloads/storage-summary.pdf>

<sup>45</sup> Gavi, "What Are Nucleic Acid Vaccines and How Could They Be Used against COVID-19?," *VaccinesWork*, erişim 23 Aralık 2020. <https://www.gavi.org/vaccineswork/what-are-nucleic-acid-vaccines-and-how-could-they-be-used-against-covid-19>

durum halini alma riski taşımaktaydı. Kısacası mRNA'nın karşılaştığı sorunlar, daha önce insan deneklerde denenmemiş olması, saklama sorunları ve ekstra aşılama ihtiyacıydı.

Bununla birlikte mRNA aşıları umut vaat etmekteydi; Öncelikle içinde yaşayan canlı bir bileşen yoktur, bu yüzden aşının hastalığı tetikleme riski yoktur. Üretiminin kolay olması ikinci avantajıdır, çünkü patojenin genom dizilişi yapıldıktan sonra özellikle proteinlerinden birine karşı odaklanarak aşı tasarımı yapmak aşı üretimine hız kazandırır. Bu da aşı tasarımı ve üretiminin mutasyona uğrayabilen patojenlere karşı hızla önlem almasına yarar sağlar.<sup>46</sup> RNA aşılarının sentezlenmesi herhangi bir bakteri veya hücreye ihtiyaç duymadan laboratuvardaki bir şablondan kimyasal olarak yapılabilir. Bu da maliyetleri düşüren, üretim hızını artıran bir durumdur.<sup>47</sup> Yapılan dozlardan sonra mRNA aşısının hastaneye yatma, ölüm, hastalığı ağır olarak geçirme gibi etkileri yüksek derecede elimine ettiği tespit edilmiştir.<sup>48</sup> Öyle ise mRNA aşısının avantajları; hastalık tetikleme riski olmaması, üretim kolaylığı ve maliyet avantajıdır. İlk uygulamalar beklenen olumlu sonuçları da sağlamıştır.

Sinovac ve Sinopharm gibi genellikle Çin merkezli şirketlerin desteklediği inaktif aşılar ise avantajlarını köklü teknolojisine dayandırmaktadır, inaktif aşılar virüsün ölü bir parçasının direkt olarak enjekte edilmesi suretiyle kullanılarak vücudun bağışıklık sisteminin tepki vermesine odaklıdır. Aşı, aktarılan virüsü canlı bileşeni olmadan (yani ölü şekilde) aktardığı için bağışıklık sistemi zayıf olan kişiler için uygun bir tablo çizer. Virüsün ölü olması, aşının hastalığı tetikleme riskini yok eder.

Geleneksel bir yöntem olma avantajı taşıyan inaktif aşıların üretimi zordur, virüsün doğru proteinini sentezleyerek doğru bir aşı elde etmek mRNA aşılarına göre daha uzun süren bir süreci ifade eder. Katı prosedürler, virüsü izole etme-saflaştırma-zayıflatma-öldürme işlemleri maliyetleri artıran bir durumdur.<sup>49</sup> İnaktif aşılar, mRNA gibi yeni bir teknolojinin yanında oldukça geleneksel kalır, bu yüzden de “geleneksel aşılar” sınıfına girerler. Bu aşılar mRNA aşılarına göre (ölü virüs içerdiği için) nispeten daha dengeli olduğu söylenebilir, ancak inaktif aşılar da tam hedefleme yapılamadığı için (ölü virüs direkt olarak bağlanması gereken yerlere gitmez, daha genel bir kapsayıcılıkla hareket eder.) bağışıklık kazandırmada ekstra aşılama gerekliliği duyulur. İnaktif aşıların bu zayıflığından dolayı “adjuvan” denen bağışıklık sistemi uyarıcılar ile güçlendirildikleri de olmaktadır.<sup>50</sup>

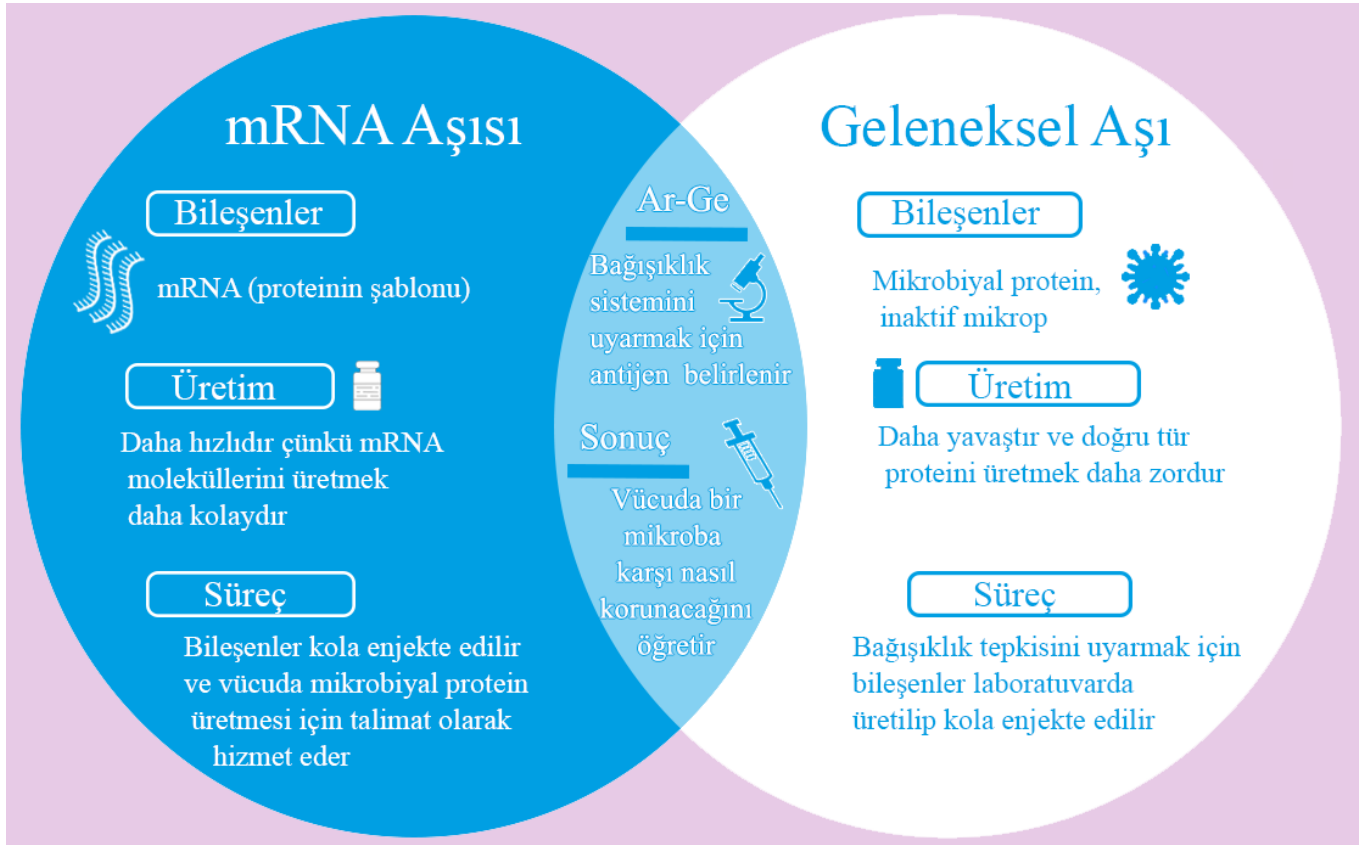
<sup>46</sup> Vanderbilt Institute for Infection, Immunology and Inflammation, “How Does a mRNA Vaccine Compare to a Traditional Vaccine?,” erişim 16 Kasım 2020. <https://www.vumc.org/viii/infographics/how-does-mrna-vaccine-compare-traditional-vaccine>

<sup>47</sup> Gavi, “What Are Whole Virus Vaccines and How Could They Be Used against COVID-19?,” *VaccinesWork*, erişim 30 Aralık 2020. <https://www.gavi.org/vaccineswork/what-are-whole-virus-vaccines-and-how-could-they-be-used-against-covid-19>

<sup>48</sup> E. J. Haas vd., “Infections, Hospitalisations, and Deaths Averted via a Nationwide Vaccination Campaign Using the Pfizer–BioNTech BNT162b2 mRNA COVID-19 Vaccine in Israel,” *The Lancet Infectious Diseases* 22, sayı: 3 (2022): 357-66. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00566-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00566-1); Noga Dagan vd., “BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine in a Nationwide Mass Vaccination Setting,” *The New England Journal of Medicine* 384, sayı: 15 (2021): 1412-23. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2101765>

<sup>49</sup> Gavi, “What Are Whole Virus Vaccines?”

<sup>50</sup> ACROBiosystems, “An Overview of Different COVID-19 Vaccines,” erişim 9 Aralık 2021. <https://www.acrobiosystems.com/A1374-An-Overview-of-Different-COVID-19-Vaccines.html>



Şekil 2. İki Farklı Aşı Türünün Karşılaştırılması

Yukarıda görünen şekilde de (bkz. Şekil 2) “geleneksel” aşılar ile mRNA aşılarının karşılaştırılması verilmiştir ve bahse konu anlatılanlar özet şeklinde görülebilmektedir. Geleneksel aşılar canlı atenüe aşılar ve inaktif aşılar olarak ikiye ayrılmaktadır. Her ne kadar geliştirilen farklı türdeki aşı türlerinden (subunit protein ve viral vektör vb.) de bahsetmiş olsak da bu çalışmada mRNA ve inaktif aşı türlerine odaklanma nedenimiz Türkiye’de sunulan aşı türleriyle alakalıdır. Türkiye’de sunulmuş ve kullanılmış aşı türleri sadece inaktif ve mRNA aşılardan oluşmaktadır. *Sputnik V* isimli, Rusya menşei viral vektör aşısı için doz satın alımı yapıldığına dair haberler bulunsa da *Sputnik V* hiçbir zaman kullanıma açılmamıştır.<sup>51</sup>

Covid-19’un dünyayı pandemik olarak etkisi altına aldığı ve bu etkinin altında aşılama süreci başladığı dönemde bilim camiası (özellikle Covid-19 acil servis doktorları, immünologlar ve virologlar) toplanan veriler ile aşılar arasında birçok karşılaştırma yaptı. Bu karşılaştırmalara göre ise, özellikle Türkiye’de Covid-19 acil servis doktorları tarafından yapılmış bir çalışma, mRNA aşısı olanların, inaktif aşıları olanlara nazaran çok daha az bir sayıda hastanelik olduğunu, hastalığa yakalandığını gösterdi.<sup>52</sup> Böylece aşılamanın güvenilirliğini, efektif olup olmadıklarını ve birbirleri arasındaki farkları ile diğer tüm bileşenleri de zaten sahasındaki bilim insanlarının araştırdığını ve bunlardan sonuçlar çıkardığını görebilmekteyiz. Peki, bilim felsefesi bu çıktılarından nasıl bir sonuç çıkarabilir? Imre Lakatos’a geri dönerek onun “Bilimsel Araştırma Programları” teorisinden hareketle aşı üretim süreci değerlendirilecektir.

#### 4. İki Farklı Aşı Üretim Modelinin Lakatos’un Bilim Felsefesi ile Değerlendirilmesi

mRNA aşı programı, yukarıda da gösterildiği gibi inaktif aşı programının yanıtlayamadığı birçok şeye çözüm üretir. Örneğin, inaktif aşılar kişiye özel terapötik kanser aşıları sağlayamaz, çünkü mRNA aşı programındaki “blueprint” protein koduna sahip değildir ve kişiye özel tasarlanamaz. İnaktif aşılar virüsü bağışıklık sistemindeki

<sup>51</sup> “400 Bin Doz Aşı Çöpe mi Gitti?,” *BirGün*, erişim 22 Eylül 2021. <https://www.birgun.net/haber/400-bin-doz-asi-cope-mi-gitti-359512>

<sup>52</sup> Oğuz Uzun vd., “COVID-19: Vaccination vs. Hospitalization,” *Infection* 50, sayı: 6 (2022): 747-52. <https://doi.org/10.1007/s15010-021-01751-1>

bağlanması gereken varyant türlerine göre şekillendiremez ve modifiye edemez.<sup>53</sup> Oysa mRNA aşılıları modifiye edilebilmeleri bakımından türlü şekilde bağlanıma sahiptir. mRNA aşılıları, çok daha hızlı bir şekilde ve çok daha talebe odaklı bir şekilde üretilebilir. Çünkü inaktif aşılardaki gibi virüsü fiziksel olarak elde etme gereksinimi yoktur. Genel çerçeveye baktığımızda iki aşı programı arasındaki farklar bu tarz yönlerden gelişir. mRNA aşı programı için bir sert çekirdek belirleyecek olsaydık bu mRNA molekülü ile bağışıklık sistemini uyarıp spesifik antijen üretimi sağlaması olurdu, yani genetik bilginin (mRNA) hücreye verilerek bağışıklık yanıtı oluşturulması mRNA aşı programının sert çekirdeğidir.

İnaktif aşı programında ise bütün olarak ölü virüsün doğrudan bağışıklık sistemine sunulmasıyla bağışıklık yanıtı oluşturulması, programın sert çekirdeğini oluşturacaktır. mRNA aşı programı için koruyucu kuşak; lipid nanoparçacık taşıyıcıları, mRNA'nın vücutta hızlı parçalanması ve doz stratejilerinden (*booster* dozlar) oluşur. İnaktif aşı programlarında ise koruyucu kuşağı adjuvanlar, formaldehit veya ısıyla inaktive edilen virüsler oluşturur. Bu iki aşı programının koruyucu kuşağında da soğuk zincir uygulamaları ve uygulama teknikleri bulunur. Yukarıda bahsettiğimiz soğuk zincir ile alakalı mRNA aşılıları konusundaki ortaya çıkan zorluklar gibi bazı durumlar, aşılıların "işe yaramaması" gibi bir durumda bir koruyucu kuşak görevi görür. Yine uygulama tekniklerindeki zorluklar; örneğin toplumun aşılama hareketine katılmamasından dolayı toplumsal bağışıklığın kazandırılmaması, rapel veya booster dozların uygulanmaması gibi zorluklar tüm aşı programları için geçerli olabilecek bir koruyucu kuşak oluşturur. Anormal çıktılarına da tepki bunları yeniden düzenlemekten geçer.

Olumlu hristik olarak mRNA aşılıları; yeni varyantlara karşı hızlı uyarlanım, hızlı üretim ve tasarım, platform temelli geliştirme olanağını verir. İnaktif aşı programının ise olumlu hristiği uzun bir dönem (inaktif aşılılar 1800'lerin sonlarından itibaren geliştirilmiştir) güvenlik verisine sahip olması, farklı virüsler için denenmiş olması (influenza, çocuk felci, hepatit A, kuduz, boğmaca vb.) ile ucuz ve geleneksel üretim hattına sahip olması gibi özellikleri kapsar. Olumsuz hristik olarak mRNA aşı programının kaçındığı nokta mRNA platformunun temel yapısını sorgulama kısmında yer alır. Yani mRNA mekanizması sorgulanmaz; mRNA aşı programı genetik materyalle doğrudan bağışıklık uyarımını güvenli kabul eder. Örneğin yapılan bir çalışmada mRNA aşılılarının kalp kasında belirli fonksiyon bozukluklarına yol açabileceği ortaya konmuştur.<sup>54</sup> Daha önce de bahsettiğimiz gibi bu yan etkilerin belirli yaş aralığında ve cinsiyette (genç erkeklerde), milyon dozda 38 oranda (38 / 1.000.000) görülmesiyle fayda-zarar açısından değerlendirilerek hastalığın kendisinin çok daha fazla kalp fonksiyonu bozukluğuna yol açma imkânı olduğundan dolayı elimine edilmeye çalışılmaktadır.<sup>55</sup>

mRNA aşılıları genişleme potansiyeli olarak yukarıda da sözünü ettiğimiz üzere kansere ve diğer bulaşıcı olmayan hastalıklara da uygulanabilir, ayrıca inaktif aşılıların da karşıladığı hastalıklara uygulanabilir bir programdır. İnaktif aşı programı ise genellikle enfeksiyon hastalıklarıyla sınırlıdır. mRNA aşı programının genel durumu onun gelişen ve yeni olguları açıklayabilen bir program olduğunu göstermektedir. Varyantlara karşı hızlı adaptasyon, yüksek antikor düzeyi gibi özellikleriyle mRNA aşı programına karşı inaktif aşı programı, güvenirliliğine rağmen etkinliği mRNA aşılılarına göre düşük kaldığından, varyantlara karşı adaptasyon sergileyemediğinden ve mRNA aşılılarının ya da onun açıklayamadığı yeni olguları açıklayıp karşılamadığından dolayı yozlaşmış durumda kalmıştır.<sup>56</sup> Elbette bu durum, inaktif aşı programını terk etmemiz gereken bir yaklaşım olarak görmemiz gerektiği anlamına gelmemektedir.

<sup>53</sup> Valerie Vetter, Gokhan Denizer, Lawrence R. Friedland, Jay Krishnan ve Matthew Shapiro, "Understanding Modern-Day Vaccines: What You Need to Know," *Annals of Medicine* 50, sayı: 2 (2018): 110-20. <https://doi.org/10.1080/07853890.2017.1407035>

<sup>54</sup> Ralf Schreckenber vd., "Cardiac Side Effects of RNA-Based SARS-CoV-2 Vaccines: Hidden Cardiotoxic Effects of mRNA-1273 and BNT162b2 on Ventricular Myocyte Function and Structure," *British Journal of Pharmacology* 181, sayı: 3 (2024): 345-61. <https://doi.org/10.1111/bph.16262>

<sup>55</sup> "Genç Erkekler İçin Kalp Hasarı Riski: ABD Covid-19 Aşı Uyarılarını Genişletiyor," *Diken*, erişim 22 Mayıs 2025. <https://www.diken.com.tr/genc-erkekler-icin-kalp-hasari-riski-abd-covid-19-asi-uyarilarini-genisletiyor/>

<sup>56</sup> Md. A. Islam, "A Review of SARS-CoV-2 Variants and Vaccines: Viral Properties, Mutations, Vaccine Efficacy, and Safety," *Infectious Medicine* 2, sayı: 4 (2023): 247-61. <https://doi.org/10.1016/j.imj.2023.08.005>

Lakatos için yozlaşmış bir program bir süreliğine ya da hala bilimselliğini koruyabilir ki inaktif aşılar bilimselliğini yitirecek bir durumda da değildir. Tam tersine, hala güvenlik açısından daha sağlam bir geçmişe sahiptirler ve düşük kaynaklı ülkelerde mRNA aşılara nazaran daha geniş çaplı uygulanabilir durumdadırlar. Ancak mRNA aşı programı ve onun yeni getirileri sadece "yeni" bir yaklaşım olduğu için hedef haline getirilmemeli ve bilimsel rekabet sürmeli; Lakatos'un da söylediği gibi, yeni olgular ortaya koyan programı en azından *epistemik* olarak tercih etmeliyiz.

## Sonuç

Imre Lakatos'un "Rakip Araştırma Programları" perspektifi, bilimsel ilerlemenin nasıl gerçekleştiğini anlamak için güçlü bir çerçeve sunar. Bu çalışmada, Covid-19 pandemisi sürecinde mRNA ve inaktif aşılar arasındaki rekabet, Lakatos'un teorisi ışığında değerlendirilmiş ve mRNA aşı programının daha "ilerici" bir araştırma programı olduğu ortaya konmuştur. Lakatos'a göre bir araştırma programının ilerici olabilmesi için yeni olgular keşfetmesi, rakiplerinin açıkladığı her şeyi kapsamaması ve bazı tahminlerinin doğrulanmış olması gerekir. mRNA aşıları, bu ölçütleri karşılamaktadır: Öncelikle, pandemi sürecinde hızla geliştirilerek yüksek etkinlik oranları göstermiş, varyantlara karşı adapte edilebilirlik sağlamış ve geleneksel inaktif aşılardan sahip olmadığı kişiye özel terapötik uygulamalar (örneğin kanser aşıları) için potansiyel sunmuştur. Ayrıca, üretim sürecinin esnekliği ve düşük maliyeti, mRNA teknolojisinin küresel ölçekte yaygınlaşmasını kolaylaştırmıştır.

Buna karşılık, inaktif aşılar uzun geçmişleri ve güvenilirlikleriyle öne çıksa da, yeni varyantlara uyum sağlamadaki yavaşlıkları ve daha düşük koruyuculuk oranları nedeniyle "yozlaşmış" bir program olarak değerlendirilebilir. Ancak bu, inaktif aşılardan tamamen terk edilmesi gerektiği anlamına gelmez. Lakatos'un metodolojisi, bilimsel rekabette yozlaşmış programların bile belirli bağlamlarda kullanılabileceğini kabul eder. Özellikle düşük kaynaklı ülkelerde lojistik avantajları nedeniyle inaktif aşılar hala önemini korumaktadır. Sonuç olarak, mRNA aşı programı, Lakatos'un ilerici program tanımına uygun şekilde yeni olgular üretebilmesi ve bilimsel çevrelerce kabul görmesi nedeniyle pandemi sürecinde öne çıkmıştır. Bu durum, bilimsel araştırma programlarının dinamik yapısını ve rekabetin bilimsel ilerlemedeki kritik rolünü göstermektedir. Aşı teknolojileri alanındaki bu rekabet, gelecekteki salgınlara hazırlık ve diğer tıbbi gelişmeler için de yol gösterici olacaktır.

## Kaynakça

- “400 Bin Doz Aşı Çöpe mi Gitti?,” *BirGün*, Erişim 22 Eylül 2021. <https://www.birgun.net/haber/400-bin-doz-asi-cope-mi-gitti-359512>
- “Aşılarda Kullanılan mRNA Teknolojisinin Mucidi: Hükümet Riskler Konusunda Şeffaf Değil,” *Cumhuriyet*, Erişim 25 Haziran 2021. <https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/asilarda-kullanilan-mrna-teknolojisinin-mucidi-hukumet-riskler-konusunda-seffaf-degil-1847283>
- “Bilimsel Dünya Anlayışı” *Viyana Çevresi: Program Yazıları* içinde, Hazırlayan: Hasanhan Taylan Erkipçak, 27–55. İstanbul: Pinhan Yayıncılık, 2019.
- “Genç Erkekler İçin Kalp Hasarı Riski: ABD Covid-19 Aşı Uyarılarını Genişletiyor,” *Diken*, Erişim 22 Mayıs 2025. <https://www.diken.com.tr/genc-erkekler-icin-kalp-hasari-riski-abd-covid-19-asi-uyarilarini-genisletiyor/>
- ACROBiosystems. “An Overview of Different COVID-19 Vaccines,” Erişim 9 Aralık 2021. <https://www.acrobiosystems.com/A1374-An-Overview-of-Different-COVID-19-Vaccines.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. “Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine: Storage and Handling Summary,” 2 Mayıs 2023, Erişim 20 Ağustos 2025. <https://www.cdc.gov/vaccines/covid-19/info-by-product/pfizer/downloads/storage-summary.pdf>
- Çuçen, Abdülkadir. *Bilim Felsefesine Giriş*. 4. baskı. Bursa: Sentez Yayıncılık, 2020.
- Dagan, Noam, Noam Barda, Eldad Kepten, Ofra Miron, Shay Perchik, Maia A. Katz, Miguel A. Hernán, Marc Lipsitch, Barak Reis ve Ran D. Balicer. “BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine in a Nationwide Mass Vaccination Setting,” *The New England Journal of Medicine* 384, sayı: 15 (2021): 1412-1423. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2101765>
- Demir, Volkan M. ve Hasan Etil. “Bilimin Bilimi ya da Pierre Bourdieu’nün Bilim Sosyolojisi,” *Toplum ve Kimlik* 2, sayı: 1 (2025): 1-32.
- Dolgin, Elie. “The Tangled History of mRNA Vaccines,” *Nature*, Erişim 14 Eylül 2021. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-02483-w>
- Gargano, Julia W., Matthew Wallace, K. R. Broder, Gregory Langley, Mai Nguyen, Laura Cooper, Isaac See, Tom Shimabukuro, Jennifer R. Su, Matthew Wernecke, Stephen Moritz, Richard Jajosky, Patricia Marquez, Gina Lee, Heather Scobie, Monica Godfrey, Matthew Thompson, Anh Nguyen, Sarita Rao ve Tania Salerno. “Use of mRNA COVID-19 Vaccine after Reports of Myocarditis among Vaccine Recipients: Update from the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, June 2021,” *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report* 70, sayı: 27 (2021): 977-982. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7027e2>
- Gavi. “What Are Nucleic Acid Vaccines and How Could They Be Used against COVID-19?,” *VaccinesWork*, Erişim 23 Aralık 2020. <https://www.gavi.org/vaccineswork/what-are-nucleic-acid-vaccines-and-how-could-they-be-used-against-covid-19>
- Gavi. “What Are Whole Virus Vaccines and How Could They Be Used against COVID-19?,” *VaccinesWork*, Erişim 30 Aralık 2020. <https://www.gavi.org/vaccineswork/what-are-whole-virus-vaccines-and-how-could-they-be-used-against-covid-19>
- Haas, Eric J., Felipe J. Angulo, Jennifer M. McLaughlin, Efrat Anis, Sara R. Singer, Farhaan Khan, Nathan Brooks, Maja Smaja, Gregory Mircus, Kai Pan, Jennifer Southern, David L. Swerdlow, Luis Jodar, Yaniv Levy ve Sharon Alroy-Preis. “Infections, Hospitalisations, and Deaths Averted via a Nationwide Vaccination Campaign Using the Pfizer–BioNTech BNT162b2 mRNA COVID-19 Vaccine in Israel: A Retrospective Surveillance Study,” *The Lancet Infectious Diseases* 22, sayı: 3 (2022): 357-366. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00566-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00566-1)
- Iqbal, S. M., A. M. Rosen, D. Edwards, A. Bolio, H. J. Larson, M. Servin, M. Rudowitz, A. Carfi ve F. Cedia. “Enhancing Acceptance and Uptake of Novel mRNA Vaccines and Therapeutics: Insights from the Global Listening Project,” *temaşa* #24 ● Aralık 2025

*Frontiers in Public Health* 12, (2024): Article 1429265. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1429265>

Islam, Md. A. "A Review of SARS-CoV-2 Variants and Vaccines: Viral Properties, Mutations, Vaccine Efficacy, and Safety," *Infectious Medicine* 2, sayı: 4 (2023): 247-261. <https://doi.org/10.1016/j.imj.2023.08.005>

Karagöz, Yasin, Fatma Yalman ve Yusuf Karaşin. "Covid-19'a Yönelik Komplo Teorilerinin Aşı Tereddüdüne Etkisi: Aşı Tutumunun Aracı Rolü," *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 19, sayı: 2 (2022): 19-31.

Katella, Kari. "Comparing the COVID-19 Vaccines: How Are They Different?," *Yale Medicine*, Erişim 20 Mayıs 2025. <https://www.yalemedicine.org/news/covid-19-vaccine-comparison>

Kuhn, Thomas S. "Keşif Mantığı mı Araştırma Psikolojisi mi?" *Eleştiri ve Bilginin Gelişmesi* içinde, Derleyenler: I. Lakatos ve A. Musgrave, 2. baskı, 7-15. İstanbul: İthaki Yayınları, 2020.

Kuhn, Thomas S. *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*. Çeviren: N. Kuyaş, İstanbul: Kırmızı Yayınları, 2017.

Lakatos, Imre. *Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi*. Çeviren: D. Uygun, İstanbul: Alfa, 2014.

Lang, Florian, Bernd Schrörs, Markus Löwer, Özlem Türeci ve Uğur Şahin. "Identification of Neoantigens for Individualized Therapeutic Cancer Vaccines," *Nature Reviews Drug Discovery* 21, (2022): 261-282. <https://doi.org/10.1038/s41573-021-00387-y>

Merkit, Nedim. "Karl Popper ve Yanlışlanabilirlik İlkesi," *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi* 11, sayı: 1 (2021): 129-143. <https://doi.org/10.20493/birtop.893129>

Moderna. "mRNA Pipeline," Erişim tarihi belirtilmemiş. <https://www.modernatx.com/research/product-pipeline>

Nagurney, Anna. "Keeping Coronavirus Vaccines at Subzero Temperatures during Distribution Will Be Hard but Likely Key to Ending Pandemic," *The Conversation*, Erişim 18 Eylül 2020. <https://theconversation.com/keeping-coronavirus-vaccines-at-subzero-temperatures-during-distribution-will-be-hard-but-likely-key-to-ending-pandemic-146071>

Our World in Data. "COVID-19 Vaccine Doses Administered by Manufacturer, European Union," 2024. <https://ourworldindata.org/grapher/covid-vaccine-doses-by-manufacturer>

Özcan, Zeki. *Viyana Çevresi*. Ankara: Fol Kitap, 2021.

Park, Andy. "FDA: Pfizer-BioNTech Vaccine Doesn't Need Ultra-Cold Freezer Storage," *Time*, Erişim 26 Şubat 2021. <https://time.com/5942452/pfizer-biontech-vaccine-cold-storage-fda/>

Popper, Karl R. *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*. Çevirenler: İlknur Aka ve İbrahim Turan. İstanbul: YKY, 1998.

Riedel, Stefan. "Edward Jenner and the History of Smallpox and Vaccination," *Proceedings (Baylor University Medical Center)* 18, sayı: 1 (2005): 21-25. <https://doi.org/10.1080/08998280.2005.11928028>

Rosenberg, Alex. *Bilim Felsefesi: Çağdaş Bir Giriş*. Çeviren: İ. Yıldız, Ankara: Dipnot Yayınları, 2014.

Schreckenberger, Ralf, Nadine Woitasky, Naji Itani, Lukas Czech, Péter Ferdinandy ve Rainer Schulz. "Cardiac Side Effects of RNA-Based SARS-CoV-2 Vaccines: Hidden Cardiotoxic Effects of mRNA-1273 and BNT162b2 on Ventricular Myocyte Function and Structure," *British Journal of Pharmacology* 181, sayı: 3 (2024): 345-361. <https://doi.org/10.1111/bph.16262>

Simmons-Duffin, Selena. "Why Does Pfizer's COVID-19 Vaccine Need to Be Kept Colder than Antarctica?," *NPR*, Erişim 17 Kasım 2020. <https://www.npr.org/sections/health-shots/2020/11/17/935563377/why-does-pfizers-covid-19-vaccine-need-to-be-kept-colder-than-antarctica>

Smith-Godfrey, Peter. *Kuram ve Gerçeklik: Bilim Felsefesine Giriş*. Çeviren: Beycan Mura, İstanbul: Babil Kitap, 2023.

U.S. Food and Drug Administration. "FDA Approves First COVID-19 Vaccine," Basın Duyurusu, Erişim 23 Ağustos 2021. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-covid-19-vaccine>

Uzun, Oğuz, Tuğba Akpolat, Ayşe Varol, Hasan Erdem, Burak Yıldırım, Mehmet Kaya, Serkan Demir, Fatma Yılmaz, Rahmi Özkan, Ahmet Çelik, Derya Şahin, Ebru Kılıç, Mehmet Arslan, Hakan Doğan, Selim Taş, Levent Karaca, Murat Yurt, Neşe Demirtaş, Pelin Öztürk ve Yusuf Şen. “COVID-19: Vaccination vs. Hospitalization,” *Infection* 50, sayı: 6 (2022): 747-752. <https://doi.org/10.1007/s15010-021-01751-1>

Vanderbilt Institute for Infection, Immunology and Inflammation. “How Does a mRNA Vaccine Compare to a Traditional Vaccine?,” Erişim 16 Kasım 2020. <https://www.vumc.org/viii/infographics/how-does-mrna-vaccine-compare-traditional-vaccine>

Vetter, Veronika, Gökdeniz Denizer, Laura R. Friedland, Jay Krishnan ve Michael Shapiro. “Understanding Modern-Day Vaccines: What You Need to Know,” *Annals of Medicine* 50, sayı: 2 (2018): 110-120. <https://doi.org/10.1080/07853890.2017.1407035>