

BIYOTEKNOLOJİ ÇAĞINDA İNSAN VE ETİK: CRISPR TEKNOLOJİSİNİN BİREY, AİLE VE TOPLUM AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ*

Elif AKÇAY**
Özhan TINGÖY***

Özet

İnsanın dünyayı anlama ve etrafını keşfetme uğraşı yüzyıllardır devam etmektedir. Bu uğraş insan bedeninin keşfi ile öze yönelirken en büyük yardımcısı da gelişen teknoloji olmaktadır. Bilişim ve teknolojinin hâkim olduğu dünyamızda insanların kendi yarattığı biyoteknolojik sorunlarla başa çıkmaya çalıştığı görülmektedir. Gelişen teknolojinin insan hayatlarından ziyade artık insan bedenine daha fazla etki etmesi ve bu durumun yeterince tartışılmaması söz konusudur. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden literatür taraması kullanılmıştır. Bu makalede insanın teknolojiyi nasıl şekillendirdiğinden çok, teknolojinin insana nasıl şekil vermeye başladığı gözler önüne serilmeye çalışılmıştır. Geçmişteki devrimlerden çok daha hızlı içine sürüklendiğimiz bu biyoteknoloji devriminin olası sonuçlarının, sadece yaşayan kuşağı etkilemekle kalmayıp sonraki tüm nesillerin tamamını da etkileyeceği öngörülmektedir. Araştırmada CRISPR teknolojisi ile insana müdahalenin getireceği genetik ayrımcılık, insan çeşitliliğinin kaybolması, insan haklarının dönüşümü gibi belli etik sorunlar; birey, aile ve toplum açısından ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyoteknoloji, CRISPR-Cas9 Teknolojisi, Etik, Biyoetik.

* Bu çalışma 2020 yılında Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Gazetecilik Anabilim Dalı Bilişim Bilim Dalı'nda hazırlanan "Biyoteknolojinin Transhümanizm ve Evrim Bağlamındaki Yeri: İnsan Genom Projesi ve Etik Tartışmalar" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

** Doktora Öğrencisi, Marmara Üniversitesi, elifakcay@marun.edu.tr, Orcid: 0000-0002-2566-7288

*** Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, otingoy@marmara.edu.tr, Orcid: 0000-0003-0402-5371

HUMAN AND ETHICS IN THE AGE OF BIOTECHNOLOGY: EVALUATION OF CRISPR TECHNOLOGY FROM THE PERSPECTIVE OF THE INDIVIDUAL, FAMILY AND SOCIETY

Abstract

Human struggle to understand the world and explore their surroundings has been going on for centuries. While this struggle is directed towards the essence with the discovery of the human body, its biggest help is the developing technology. It is seen that in our world where information and technology is dominant, people are trying to deal with the biotechnological problems created by them. It is possible that the developing technology affects the human body more than the human lives and this situation is not discussed enough. Literature review, one of the qualitative research methods, was used in the study. In this article, it is tried to show how technology started to shape people rather than how people shape technology. It is predicted that the possible consequences of this biotechnology revolution, which we have been dragged into much faster than the revolutions of the past, will affect not only the living generation, but also all subsequent generations. In this study, certain ethical problems such as genetic discrimination, loss of human diversity, transformation of human rights, which will be brought about by human intervention with CRISPR technology; It has been handled in terms of individual, family and society.

Key Words: Biotechnology, CRISPR-Cas9 Technology, Ethics, Bioethics.

Giriş

Bilişim çağında modern dünyanın mimarı teknoloji, insanı da yeniden şekillendirmektedir. İnsanla birlikte toplumu, kültürü, tüm norm ve yasaları kökünden değiştirme kapasitesindeki biyoteknolojiler, insan DNA'sıyla birlikte yaşamın da kodlarını ve DNA'sını değiştirmektedir. Biyoteknoloji devriminin olası sonuçları sadece yaşayan kuşağı etkilemekle kalmayacak sonraki nesillerin tamamını da etkileyecektir. Günümüzde ise insan, genleri üzerinden değerlendirilmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada insanın genleri üzerindeki kontrol aracı olan CRISPR teknolojisinin birey, aile ve toplum açısından etik boyutu ele alınmaktadır. En az nükleer güç kadar öneme sahip biyoteknolojilerin insan değişimi üzerindeki etkisi ise göz ardı edilememektedir. Nükleer enerji gibi biyoteknolojinin de kaçınılmazlığı bu konu üzerinde düşünülmesi gerekliliğini göstermekte ve araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

Gelecek yüzyıl en büyük devrimlerden birinin eşliğindedir. Üstelik bu teknolojik devrim dijital değil, biyolojik olacak gibi gözükmemektedir. Bilim ve teknolojinin bize

kendimizi değiştirme g¼c¼ verdiği biyoteknoloji alanında gelişen CRISPR teknolojiyiyle ilerleme kaydedilmektedir. Tartışmalı bir genom d¼zenleme tekniği olan 2020 Nobel Kimya Öd¼ll¼ (The Nobel Prize in Chemistry, 2020) CRISPR-Cas9 teknolojisi bize, yaşamın temel yapı taşları üzerinde eşine rastlanmamış bir kontrol sağlamaktadır. Gelecekte bizi bekleyen problemlere şimdiden öngör¼lü ç¼z¼mler üretmeye çalışmak o an geldiğinde hazırlıksız yakalanmaktan yeğ olacaktır. Bu çalışmanın amacı gelişen teknolojinin insanın sosyal hayatlarından ziyade artık onun bedenine daha fazla etki etmesiyle ortaya çıkan durumun tartışılmasıdır. İnsanın yeniden yapılandırılması, toplumun şu an için geğerli olan ve kabul görmüş tüm ilkelerinin yeniden d¼zenlenmesi anlamına gelebilecektir. Toplum için bu kökten değişim ya biyoteknolojinin tüm yönleriyle insanın iyiliği için kullanılmasına doğru evrilecek ya da insanın kendisine engel olamadığı bilimsel gelişmeleri geğmişte olduğu gibi kötüye kullanmasıyla felakatlere yol ağabilecektir.

İnsan geleceği tasvir ederken ya biyolojiyi ya da teknolojiyi kullanıp sınırlarını zorlayarak hayal etmiştir. RDNA, CRISPR gibi teknolojiler dijital çağın ürünleridir. Teknoloji ve dijitalleşme bu tür tartışmaları mümkün kılmaktadır ve bu tür tartışmalar geğmiş yüzyıllarda gündeme gelmeyen birçok şeyi de beraberinde getirmektedir. Gelecek zihinlerimizde bilim kurgu edebiyatı ve filmleriyle inşa edilmekten çok yaşanır hale gelmektedir. Çağımız, geğmişte kurulan hayallerin gerçekteşiğini sıklıkla gördüğümüz bir çağ halini almaktadır. Bunu teknoloji sağlarken biyoteknolojiler de geleceği genetik d¼zen üzerine kurmak yolunda ilerlemektedir. D¼nyanın ve beraberinde insanın, bu hızlı d¼nüş¼mleri bizi şimdi ve gelecek devrin nasıl olacağını düşünmeye zorlamaktadır. İnsanın kritik bir d¼nüm noktasında olduğu gör¼lmektedir.

Biyoloji, insan ve teknoloji aracılığı ile her şey gibi değişmektedir. Biyoloji canlı organizmalara odaklanan bilim dalıdır ve yaşam bilimleri olarak da adlandırıldığından cansız d¼nyadan ayrılır. İçinde bulunduğumuz bilgi çağında biyoloji terimlerini sık sık duymaktayız. Çünkü artık biyoloji bilimindeki şaşırtıcı gelişmeler teknolojinin de yardımıyla insan doğasını şekillendirip müdahale etmeyi mümkün kılmaktadır. Bilimin teknolojik her ilerlemeden sorumlu olması kadar teknoloji de bilimi geliştirmeye devam etmektedir. Teknoloji önce insanın en temel ihtiyaçlarını karşılamak için mevcutken artık gereksinimlerden doğmamaktadır. Teknoloji, yaratıldıktan sonra kendine ihtiyaç doğurmaktadır.

Teknolojinin evrimsel sürecinde en büyük pay biyoteknolojilere düşmektedir, denebilir. Biyoteknoloji sadece insan için değil tüm canlılar için köklü değişimler sunmaktadır. “En basit haliyle biyoteknoloji, biyolojiye dayanan bir teknolojidir-biyoteknoloji, yaşamımızı ve gezegenimizin sağlığını iyileştirmeye yardımcı olan teknolojiler ve ürünler geliştirmek için hücrel ve biyomoleküler süreçlerden yararlanır” (What is Biotechnology?, 2021). Günümüzün en önemli teknolojileri arasında yer alan biyoteknoloji yaşamın her alanında etkisini göstermektedir. Naisbitt ve Aburdene, “Megatrends 2000” adlı kitaplarında biyoteknoloji için beş ana düşünceye yer vermektedir:

- i. Her ne kadar teknik ve kimi zaman korkutucu bir konu olsa da biyoteknolojiyi görmezlikten gelemeyiz.
- ii. Biyoteknolojiyi yönlendiren de insan düşüncesidir. Ne var ki şu aşamada bile cini(geni) şişenin içine geri sokmak son derece zor bir iştir. Cin(gen) artık dışarıdadır.
- iii. Olup bitenlerin sorumluluğu sırtımıza yüklenmiştir bile.
- iv. Teknoloji, doğasında kötü değildir. Yansızdır. Belirleyici olan, nasıl kullanıldığıdır. Biyoteknoloji zarardan çok yarar getireceğe benziyor, ne var ki neler olacağını da bilmemiz gerekiyor.
- v. Yaşamın kendisini değiştirme sorumluluğunu üstleneceksek, düşünsel açıdan gelişmek zorundayız. Belki de bu sorumluluğu başarıyla yerine getirmek için gerçekten de tedbirli bir biçimde ve ağır adımlarla ilerlememiz gerekiyor (Naisbitt ve Aburdene, 1991).

Bugün Naisbitt ve Aburdene’in fikirleri biyoteknolojinin CRISPR teknolojisi ile girdiği yeni yol ayrımında onun görmezlikten gelinemeyeceğini kanıtlamış ve düşünsel yeterliliği tartışmalı olan insanı, böyle bir teknoloji karşısında bilinmezlikle baş başa bırakmıştır. Biyoteknolojiler canlıya ve en önemlisi kendi türümüze bakışı değiştirmektedir. İnsandaki eşsiz ve teklik duygusu teknoloji ile sınıanmaktadır. İnsan ve makine arasındaki çizgi bulanıklaşırken bir yandan da teknoloji aracılığı ile bedene içeriden tahrip devam etmektedir. Biyoteknoloji sayesinde biyolojinin direncini kıran insan, geleceği için gözlerini göklerden kendi bedenine çevirmektedir. Biyoteknoloji, İnsan Genom Projesi’nin çıktılarından en çok yarar sağlayan bilim olmuştur. Biyoteknoloji; gen mühendisliği ve genom projeleriyle gelecekteki insan yaşamını değiştirme potansiyeline sahiptir.

Yaşam kodunun sadece okunabilir değil aynı zamanda programlanabilir olduğu da görülmüştür. Bu kod bilim insanları tarafından kırılabilir potansiyeli taşıırken teknoloji ve mühendislik ile de yönlendirmeye açıktır. 21. yüzyıl için çokça tartışılan teknolojilerden üçü nanoteknoloji, süper yapay zekalar ve genetik mühendisliği olmaktadır. “Genetik mühendisliği, bir organizmayı veya organizma popülasyonunu değiştirmek için DNA veya diğer nükleik asit moleküllerinin yapay manipülasyonu, modifikasyonu ve rekombinasyonudur” (Britannica, 2021).

Bütün canlılar hücrelerinde DNA taşır. Bu sebeple genetik mühendisliği türü ne olursa olsun her canlı üzerinde değişimi mümkün kılar. Genetik mühendisliği, rekombinant DNA teknolojisi kullanılarak bir organizmanın genomunun bilerek yapılan manipülasyonudur. Bilişim ve teknolojinin hâkim olduğu dünyamızda, insanların kendi yarattığı biyoteknolojik sorunlarla başa çıkmaya çalıştığı görülmektedir. Genetikteki ilerlemeler artık kişinin genomunu kolayca düzenlemeye izin vermektedir. Herkesi ilgilendiren, toplumsal bir sorun olabilme potansiyeli taşıyan genetik mühendisliği aslında bir genin ne olduğu bilinmeden çok önce de insan hayatında vardı. Özellikle kalıtımın gizemlerinin çözümü Aristoteles’in, “History of Animals” (Hayvanların Hareketleri Üzerine) adlı eserine kadar eskiye götürülebilmektedir. İnsan genetiğinin kurucu metni olarak kabul gören bu eserde Aristoteles şöyle der:

“Ve topaldan topal, körden kör, deforme anne babadan deforme çocuklar dünyaya gelir. Genel olarak söylersek, çocuklar sık sık anne babalarındaki anormal büyümüş dokular veya kalıcı izler gibi doğaya aykırı özellikleri alır. Bu tür özelliklerin üç kuşak boyunca aktarılmış olanları bilinmektedir” (Aristotle).

Aristoteles’in, kalıtım için üç kuşak aktarılabilirdiğini yazdığı eserden sonra ise Mendel ve bezelyeleri, modern genetik biliminin öncüsü olmuştur. Biyolojiye olan ilgiyi canlandıran genetik mühendisliği, genetik yapıları değiştirmek için bir dizi teknoloji kullanır. Modern biyoteknolojinin birçok biçimi DNA teknolojisine dayanır. DNA teknolojisi, DNA’nın dizilmesi, analizi, kesilmesi ve yapıştırılmasıdır. İnsanlar bu konunun basit olmadığını ise oldukça farkındadır. İnsanı daha bilinir kılmanın yanında genetik, bir insan tanımı yapmayı daha da zorlaştırmaktadır. Biyoteknolojiler sayesinde “İnsan genomunu anlama ve manipüle etme kapasitemiz, kafamızdaki ‘insan’ mefhumunu da değiştirecektir” (Mukherjee, 2018, s. 12).

Nanoteknoloji, biyoteknoloji, bilgi teknolojisi ve bilişsel bilim hızla ilerlemektedir. NBIC teknolojilerin arasında insan bedeninin yeniden yapılandırılmasıyla genetik mühendisliği yapay bir evrimden bahsedilmesini mümkün kılar. Nükleer teknolojiye karşı çıkılması gibi biyoteknolojiye karşı da oldukça muhalefet söz konusudur. Fukuyama'da biyoteknolojinin yaratacağı en önemli tehdidi insan doğasını değiştirebilme ve böylelikle bizi posthuman bir tarihsel döneme taşıyabilme olanağının mevcudiyeti olarak sunmaktadır (Fukuyama, 2003, s. 7-8). Hastalıklara son verme, bedenleri yeniden programlara ve ölümü engelleme potansiyellerine sahip genom mühendisliği, etik endişeleri artırmaktadır.

Hangi genin hangi özellikler ile ilişkili olduğunu bulabilmek için insan genomları taranmaktadır. Zekâ gibi özellikler çok sonranın adımları da olsa gen düzenleme araçlarının bunu mümkün kılma ihtimali artık vardır. “Doğadaki genetik değişimin şoför koltuğunun boş” (Mukherjee, 2018, s. 433) olması değil, o koltuğa teknoloji aracılığı ile bir insanın geçmesi korkutucu gelmektedir.

Biyoteknolojideki gelişmeler biyolojik bir devrim olarak adlandırılmaktadır. Artık genetik mühendisleri gen editleme teknolojileri sayesinde insan genomunun herhangi bir yerinde son derece hassas değişiklikler yapabilmektedir. Genetik modifikasyon, genlerin çıkarılması, değiştirilmesi, eklenmesi veya genlerin ekspresyonunun değiştirilmesi için DNA rekombinasyon tekniklerinin kullanılmasıdır. R-DNA teknolojisi DNA moleküllerinin laboratuvar ortamında parçalanıp yeniden birleştirilmesini sağlayan teknolojidir. R-DNA yaşambilimi bir teknoloji haline getirmiştir (Rajan, 2012, s.18).

Yaşamın kendisini ilgilendiren bu teknolojiler genlerle bir bilye gibi oynayabilmeye imkânı vermektedir. Fakat bu oyun domino etkisi misali olumsuz sonuçları peş peşe getirebilmektedir. Doğanın ve doğal olanın sonu biyoteknoloji ile yaklaşmaktadır. Habermas'a göre doğup yetişen ile yapılıp edilen arasındaki alışıldık ayrım biyoteknoloji eliyle ortadan kaldırılacaktır: “Türlerin tesadüf eliyle yönlendirilen evrimi, gen-teknolojisinin ve buna bağlı olarak kendi sorumluluğumuz içine giren edimlerin müdahale sahasına dahil olduğunda, yaşam dünyasında halen katı bir kategorik ayrıma sahip olan insan eliyle yapılan ile doğal olarak büyüyüp gelişen arasındaki fark ayrımsızlaşır” (Habermas, 2003, s. 76). İnsan doğadan oluşturduğu oyuncağı olan teknolojiyle insan türünü doğal seçilimden kurtarmayı hedeflemektedir.

Bu çalışmada etik, tıp etiğinden farklı olarak yeni biyoteknolojilerin genler ve henüz insan dünyaya gelmeden yapılan ve yapılacak olan modifikasyonları ifade etmektedir. Tüp bebek (in vitro fertilizasyon), doğum öncesi testler, doktor hasta ilişkileri ve doktorların sahip olması gereken erdemler, hasta hakları gibi etik sorunlar bu çalışmanın konusunu oluşturmamaktadır.

1. CRISPR-Cas9 Teknolojisi

CRISPR adı verilen bir teknoloji bize yaşamın temel yapı taşları üzerinde eşine rastlanmamış bir kontrol sağlamaktadır. Genetik araştırmalarında devrim niteliğinde olan CRISPR'ın biyoloji ve biyoteknolojiyi ele geçirdiği söylenebilmektedir. Bilim insanları CRISPR çağında her gün yeni bir organizma üzerinde deneylerini sürdürmektedir. Basit ve verimli gen düzenleme aracı olan CRISPR, Kümelenmiş Düzenli Aralıklı Kısa Palindromik Tekrar Dizileri (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) ifadesinin kısaltmasıdır. Genetik mühendislik aracı CRISPR-Cas9 sayesinde bir canlının tüm DNA'sı düzenlenebilir kılınmıştır. İstenmeyen genlerin çıkarılıp istenilenlerle değiştirme yöntemine dayanan CRISPR teknolojisinin yaratılmasına yardımcı olan Doudna, onu şöyle açıklamaktadır:

“CRISPR, ana işlevinden ötürü tasarım eseri bir moleküler makas olarak betimlenebilir: Bu işlev, özgül yirmi harflik DNA dizilerine isabetle yanaşıp ikili sarmalın çift ipliğini kesip ayırmaktır. Ancak, bilimcilerin bu teknoloji sayesinde elde edebileceği gen düzenleme sonuçları fevkalade çeşitlidir. Bu sebeple, CRISPR'ı makas olarak değil de İsviçre çakısı olarak betimlemek daha isabetli olacaktır: Tek bir moleküler makinenin eyleminden türeyen bir dolu işleve sahip bir alet” (Doudna ve Sternberg, 2018, s. 101).

CRISPR-Cas9, bugüne kadarki en etkili gen düzenleme tekniğidir. DNA'nın üç milyar harfinden birini değiştirebilecek CRISPR ile canlıları modifiye bir gelecek beklemektedir. Bu teknoloji, bazı bakterilerin doğal yeteneklerine dayanmaktadır. Gen terapisinin alt kümesi olarak görebileceğimiz CRISPR- Cas9, insan tarafından geliştirilmiş bir araç olmasa da onu programlamayı başaran insandır. Her organizmada işe yarayan ve her geni düzenlemeye imkân veren CRISPR farklı organizmalarla çalışan biyologların kullandığı başlıca araç olmuştur. Cas9 ise “CRISPR associated” (CRISPR

ilişkili nükleaz-9) anlamındaki protein ailesini temsil etmektedir. “Sanki CRISPR, cas genleriyle birlikte evrimleşmiş” (Doudna ve Sternberg, 2018, s. 69).

Doudna ve ekibi Cas9'un uygun RNA ile herhangi bir organizmanın DNA'sını DNA'nın belirlenmiş bir kısmında kesebildiğini keşfetmiştir. Doudna Cas9'u, kusursuz bir bakteri silahı, hızla ve inanılmaz isabetle vuran virüs güdümlü bir füze olarak nitelendirir (Doudna ve Sternberg, 2018, s. 83). Bir bakteri bağışıklık sistemini gen değiştirme teknolojisine dönüştürmeyi başaran Doudna ve arkadaşları, bu keşiften sonra sırada bekleyen soruyu sormak için vakit kaybetmemiştir: “Eğer bakteriler, özgül virüs DNA'sı dizilerini kesecek şekilde Cas9'u programlayabiliyorsa, biz araştırmacılar, tahmin ettiğimiz gibi başka DNA dizilerini (virüs DNA'sı olsun ya da olmasın) kesmesi için Cas9'u programlayabilir miydik” (Doudna ve Sternberg, 2018, s. 83)?

Doğuştan gelen genetik özelliklerle kısıtlandığımızın düşünüldüğü bir dünya da CRISPR sisteminin kolaylığı bilim dünyasında hızla yayılmasına sebep olmuştur. Tüm bilim insanlarının daha kolay kullanımlı ve ucuz olan bu teknolojiye ulaşabiliyor olması CRISPR'ın gücüne bir de eşitlik katmaktadır. Gezegeni, içinde yaşayan tüm canlılarla değiştireceği düşünülen bu teknoloji kökten bir dönüşüm sunmaktadır. Darwin evrimi dinin tekelden çıkarırsa da tamamen insanların eline de bırakmamıştı. İnsan artık CRISPR teknolojisi sayesinde kendi evrimini kontrol etme gücüne sahiptir. Evrim daima neyi daha iyi yapabileceği ile ilgilenmiştir. Fakat doğa için iyi olan her zaman güçlü ya da büyük olan olmamıştır. Artık kör evrimin bilinçli olarak isteklerimizce yönlendirilebileceği bir teknolojiye sahibiz. Burada evrime müdahale, Walker'ın deyimiyle “evrimin evrimleşmesi” söz konusudur (Walker vd., 2019, s. 36). Darwin'in bahsettiği doğal seleksiyon şimdi yapay seleksiyon olmaktadır. Kontrol edilemez kabul edilen doğal seçim üzerinde müdahale ve denetim açık hale gelmektedir.

CRISPR-Cas9 gibi tam potansiyellerini yavaş yavaş görmeye başladığımız genom düzenleme araçları güncel gelişmeler arasında çok yönlü teknolojiler olarak yer almaktadır. Hastalığa neden olan genetik hataları düzeltebilmenin yanında CRISPR; yok olmuş türleri diriltebilme, daha sağlıklı gıdalar yaratabilme, gezegenin en tehlikelileri olarak görülen sivrisinekler gibi türleri değiştirme ya da tamamen yok edebilme ve hastalığa neden olan mikropları ortadan kaldırabilecektir. Doğal seçim yerine mühendislik, tasarım ve teknoloji ile belirlenecek olan evrimsel bir sürecin başındayız.

Seçilimin yerini seçimler alırken kişi hakları nasıl korunacak ve eşitlik sağlanacak, bunun üzerine düşünülmektedir.

2. Gen Düzenlemenin Kalıcı Hale Gelmesi: Somatik ve Germ Hattı Hücre Düzenlemeleri

CRISPR'ın riskli bir teknoloji olduğu her kesimce kabul edilmektedir. Geleceğimizi tanımlayacak başlıca teknolojilerden olan CRISPR-Cas9, aynı zamanda insan germ hattını modifiye etmek için de kullanılabilir. Gen tedavisi veya terapisi genetik hastalıkların iyileştirilmesi amacıyla hastaya DNA aktarımı yapılmasıdır. Gen tedavisi, Kistik fibrozis, Huntington gibi birçok genetik rahatsızlık için umut vadeden bir tedavi seçeneği olabilmektedir. Nakil yapılan hücre türleri düşünüldüğünde iki tip gen tedavisi mevcuttur: Gen transferi olarak da bilinen somatik (beden hücresi) gen tedavisinde yapılan uygulamalar kalıtsal değildir. Yani değiştirilen özellik hastanın çocuklarına geçmez, bir sonraki nesle aktarılmaz. Fakat germ-hattı (üreme hücresi) gen tedavisi yumurtalık ya da sperm üzerinde yapıldığından hastanın çocuklarına ve nesilden nesle aktarılabilir.

İnsanlarda genetik modifikasyon diğer organizmalardan daha tartışmalıdır. “Yirmi beş yıl önce bile, hiçbir genetik uzmanı, gen dizilimi, moleküler genetik ve bilgisayarlardaki atılımların bizi bugün olduğumuz yere koyacağını düşünmemişti. Germline mühendisliği hakkındaki asıl soru, teknolojinin uygulanabilir olup olmayacağı değil, ne zaman ve nasıl yapılacağıdır” (Stock ve Campbell, 2000, s. 5). Germ hattı mühendisliği için iki görüş ayrılığı söz konusudur, denebilmektedir. İlki ne olursa olsun hastalık önlemenin dışında asla etik olmayacağından kullanılmaması gerektiğinden yanadır. İkinci görüş ise bilim insanlarının düzenlemeler, katı yönlendirmeler yahut geçici ertelemelerle bunun kullanılabileceği fakat ancak ileride, faydalarının dezavantajları önüne geçmeye başladığındadır. Aslında germline genetik modifikasyonunda yapılan şey bireyi değiştirmekten ziyade ne olacağına karar vermektir.

Kusursuz insan yaratma isteğinin getirdiği bu gen düzenlemesi, gelecekteki insanın kişisel haklarına müdahaledir. Hayvanlarda çoktandır uygulanmasına rağmen germline modifikasyonlarının insan üzerinde doğuracağı bilimsel, sosyal, güvenlik ve etik nedenler bilinmediğinden resmi olarak uygulanmamaktadır. “Üreme için germline düzenlemesinin

kullanılması 40'tan fazla ülkede yasalar ve Avrupa Konseyi'nin bağlayıcı uluslararası antlaşması ile yasaklıdır” (Human germline engineering, 2021). Toplumsal adaletin bu teknoloji karşısında nasıl sağlanacağı büyük belirsizlik konusudur. İlk başlarda maliyeti bol olacak bu yöntemlerden sadece zenginlerin yararlanabileceği ya da ucuzlayıp herkese ulaştığında nasıl kullanılacağına önüne geçilemeyeceği tartışılmaktadır. Hastalıklardan kurtulmayı, yeni bir süper elit grup yaratma düşüncesi bastırmaktadır. Neyin kabul edilebilir neyin olmadığını belirlemenin yanında bunları belirleyecekler de büyük önem arz etmektedir. Neyin hastalık neyin kusur olduğuna kim karar verecektir? Hükümetler mi, doktorlar mı, anne babalar mı yoksa şirketler mi? Bu teknolojilerle kendimizi ne ölçüde dönüştüreceğimizi öngöremesek de bu gücü elimize almaya başladığımız bir gerçektir.

3. CRISPR İkizleri

CRISPR'ın cini, Naisbitt'in çok önce biyoteknolojinin gelişimi ve gen teknolojileri için bahsettiği şişeden bu sefer ikiz bebekler yoluyla çıkmayı başarmıştır. CRISPR sözü konusu olduğunda, belki de en tartışmalı konu, “CRISPR ikizlerinin” doğuşu olmuştur. Çin'de doğan CRISPR bebekleri bu konuyu her zamankinden daha acil hale getirmiştir. “Bilim bunu yapabilir” ya da ‘bilim şunu yapamaz’ cümleleriyle sık sık karşılaşılır; ama hiç kuşkusuz, bir şeyi yapabilecek veya yapamayacak olan, bilim insanının kendisidir. [B]ilim insanları da birer insandır” (Mayr, 2008, s. 109). Ve insan yapabilir olduğu şeyi sonunda mutlaka yapmaktadır. 25 Kasım 2018'de He Jiankui¹, Lulu ve Nana takma adları ile bilinen genetik olarak düzenlenmiş ilk insan bebeklerinin dünyaya geldiğini duyurmuştur. Anne karnındaki HIV'li bebeklere CRISPR-Cas9 uygulaması yapan He Jiankui, ilk tasarım bebekleri üretmiştir. Somatik hücrelerle sınırlı olup kalıtsal olmayan genom düzenleme, ikiz kızlarla birlikte germline düzenlemeler için yeni bir başlangıç olmuştur. Southern Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nden (Southern University of Science and Technology) Çinli araştırmacı Jiankui ve ekibi CRISPR teknolojisini, ikizleri çok az kişide doğuştan var olan HIV enfeksiyonuna direnç oluşturmak amacıyla CCR5 genini silmek için kullandıklarını bir YouTube videosuyla dünyaya duyurdu. Teknoloji eksik ve

¹ Çinli bilim insanı He Jiankui, etik ve bilimsel normları görmezden gelip CRISPR/Cas9 teknolojisini yasadışı kullandığı gerekçesiyle Shenzen'deki bir mahkeme tarafından üç yıl hapis cezasına ve 3 milyon yuan (430.000 dolar) para cezasına çarptırılmıştır. Ayrıca araştırma ekibinde yer alan Zhang Renli adlı bilim insanı da iki yıl hapse mahkûm edilmiş ve 1 milyon yuan (143.000 dolar) para cezasına çarptırılmıştır.

riskler kontrol edilemezken genetiği değiştirilmiş bebekler üretmek, birçok bilim insanı tarafından kınama ile karşılanmıştır. İkizler üzerinde uygulanan işlemlerin ne gibi etkilere sebep olduğu ya da olacağı ikizler büyüdükçe ve geliştikçe ortaya çıkacaktır. Bir gen birden fazla özelliği etkileyebilirken çevreye bağlı gelişecek mutasyonlarla da farklı sonuçlar gözlenebilir. Belirsizliklerin hâkim olduğu süreçte bilim insanları ikiz bebeklerden sonra germ hattı düzenleme konusunda küresel bir moratoryumu çare olarak görmektedir (Lander vd., 2019, s.165).

4. Biyoteknoloji Üzerine Etik Tartışmalar

Teknoloji aracılığı ile genomlarda yapılan istilanın sınırlarının belirlenmesi gibi birçok konu aciliyetini korumaktadır. Biyoteknoloji bütünden ziyade bütünü oluşturan parçalara yüklenen anlamı artırmıştır. Canlı organizmalar üzerindeki genetik değişimlerin hız kazanması, CRISPR teknolojisi ile insan türünde gerçekleştirilen germ hattı düzenlemesiyle doğan tasarım bebekler durumun hassasiyetini gözler önüne sermektedir. Pek çok diğer teknoloji gibi genetik araştırmalar, nasıl kullandığımızıza bağlı olarak bir umut kaynağı ya da yıkımımızın sebebi olabilir. Biyoteknolojinin tüm iyi yanlarından ziyade karanlık bir tarafının olduğu da kabul edilmelidir. İnsanlık tarihine baktığımızda yıkıcılık, yapıcılıktan daha fazladır. Sonraki nesillere aktarılacak müdahaleler sonuçları geri alınamayacak daha büyük problemlere yol açabilir.

Teknolojik dönüşümler toplumu da doğayı da tek tek bireyi de yeniden şekillendirmektedir. Teknoloji ve dijitalleşmenin mümkün kıldığı bu tür çalışmalar geçmişte insanların düşünmek zorunda kalmadıkları birçok şeyi düşünmek zorunda bırakmaktadır. Bilişim toplumunda insanların sorunları da teknolojik temelli evrimleşmektedir. Teknoloji ne kötü ne iyidir. Her şey onu kullanana bağlıdır. Çünkü teknoloji değil insan yaptıklarından sorumlu olacak bir canlıdır. “Teknolojinin etiği yok. Bu yüzden, yaşamlarımızın en mahrem yerlerine, biyolojik süreçlerimize bu kadar müdahil olması tartışılmalı” (Leonhard, 2018, s. 14). Teknolojinin etiği olmayabilir fakat insanlık etiğe muhtaçtır. Teknoloji etik, kural ve inanç tanımasa da her toplum ve onu oluşturan birey bunlara dayalıdır.

Teknoloji etik için her zaman bol malzeme çıkaracak bir alan olacaktır. Var olan yasaların değişime uğraması bir yana yeni etik ilkelerinin teknoloji hızına ayak uydurması

gerekmektedir. Biyoteknoloji konusunda ise biyoetik ilkelerin güncelliğini koruması ve biyoteknolojinin ahlaki boyutu önem arz etmektedir.

5. Canlı Etiği: Biyoetik

Biyoetik tüm yaşamı, tüm organizmaların hayatını konu edinmektedir. Biyoetik, etik kaygıların biyolojik bilimlere uyarlanmasıyla geniş bir alana hitap etmekte ve biyoteknolojiler biyoetik sayesinde daha kapsamlı ele alınmaktadır. Biyoetik terimi Hollandalı biyokimyacı Van Rensselaer Potter tarafından, 1971 yılında icad edilmiştir (Bazıları ise Washington, D.C.'deki Kennedy Enstitüsü üyeleri tarafından kullanıldığını söylemektedir) (What is Bioethics?). Son zamanlarda artan biyoteknolojik yeniliklerin insani boyuttaki sonuçlarını anlamamızı sağlayan biyoetik, yaşamlar üzerindeki etik kurallar bütünü olarak tanımlanabilmektedir. Biyoetik genellikle insan onuru, adalet, eşitlik, bütünlük, ortak değerlerin yaratılması, dayanışma, insanın kaderi üzerindeki söz sahipliği, özgürlük ve özerkliğe saygı gibi ilkeler (Bioethics Core Curriculum, 2008) etrafında şekillenmektedir.

Canlı etiği anlamını taşıyan biyoetik, canlı bilimleri alanında, insanların tutum ve davranışlarının iyi veya kötü yönden değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmalardır (Metin, 2010, s. 1). Doğumundan itibaren olasılıklarla dolu geleceği bekleyen insan çevre etkisiyle kendini geliştirmeye, karakterini şekillendirmeye açıktır. Genler çok büyük bir kontrolün sahibi de olsa çevrenin insan üzerindeki etkisi de göz ardı edilemezdir. Bu durumda ilk başta genlere yapılacak müdahale ile kişinin olabileceği şeylerin seçenekleri daraltılacakken aslında çevre de etkisiz hale getirilecektir. Sınırlarından arındırılmaya çalışılan insan ilk evrede sınırlandırılmış ve hayatta yapabilecekleri ve olabileceği netleştirilmiş bir hayata başlayacaktır. Bu durumda buna karar veren kişiler üzerinde bir yaptırım olup olmayacağı yahut kişinin büyüdükçe bunu psikolojik olarak nasıl karşılayacağı bilinmemektedir. Her halükârda artık insanı tasarımcısından hesap sorabilecek bir gelecek beklemektedir.

Tüm sorunları teknolojiyle çözüme kavuşturan insan “Tanrı’yı oynamak” ile suçlanmaktadır. Bunca zaman yaşanan şeylerin sorumluluklarından Tanrı bahanesiyle sıyrılan insan şimdi teknolojinin getirisinden en çok, sorumlulukları kendi almak zorunda kalacağı için korkmaktadır. Bir insanın diğer insanları tasarlama ihtimali ürkütücü

gelmektedir çünkü tesadüfler özgür seçimlere dönüştüğünde tüm sorumluluk insana ait olacaktır. Peki bu sorumluluk, devletlerin mi ebeveynlerin mi yoksa bireyin kendisinin kendi bedeni üstünde istediğini yapabilme, tasarlama hakkına mı dönüşecektir, bilinmez. Kör rastlantıların insanı belli biçimlere sokması doğal karşılanırken insan aklı tepki toplamaktadır. Çünkü yaygın inanç, insandansa doğanın kötüye izin vermeyeceği yönündedir. “Tanrı’yı oynamak aslında ateşle oynamak anlamına gelir. Ama biz ölümlüler tehlikeli keşiflerin koruyucu azizi Prometheus’tan beri tam olarak hep bunu yaptık. Ateşle oynayıp sonuçları kabul ediyoruz, çünkü öbür türlü hep sorumsuz korkaklık olacaktır” (Dvorkin, 1999).

İnsan kendi istemediği durumlarla karşı karşıya kaldığında Tanrı gibi, doğa gibi suçlayacak bir şeyleri hep bulmuştur. Tanrı’yı oynamak fazla abartılı bir ifade de olsa inananlar için teknolojinin gücünü belli eden bir deyim gibi akıllara kazınmıştır. Tanrı’yı oynamanın ahlaken yanlışlığı insanlar arasında yaygın bir savdır. “Frankenstein” tarafından yaratılan canavarla bir tutulan durum, olası zararlara dikkat çekmek için yaygınca kullanılmaktadır. Ünlü bir korku klasiği ve bilim kurgu olan Frankenstein’da yaratma eylemi açıkça bilim insanının eline geçer ve insanın Tanrı’ya karşı bir meydan okuması, onun taklidi şeklinde yorumlanır. Tanrı’nın işine karışmanın, canavarın çirkinliği ve kötülüğü ile hiç de iyi sonuçlara sebep olamayacağı gösterilmektedir. Evrim teorisiyle kibrini bir kenara bırakmak zorunda kalan insan, yarattığı teknolojinin gücü ve biyoteknolojiyle yapabilecekleri ile bu kibri canlandırmaktadır.

Kavramlar çok ciddi dönüşümlere uğrarken ilk sıraya kendini değiştirmekle başlayan “insan” geçecek gözükmektedir. İnsanın geleceği de insan tanımının ne olacağı da belirsizliğini korumaktadır. Biyo-kültürel bir varlık olarak insanın canlılar dünyasındaki yerinde net bir tanımlı yapılamamaktadır. Sahip oldukları ya da olmadıkları üzerinden genellemelere varılan tanımlar çeşitlilik göstermektedir. “Bir materyalist ve bir spiritüalist, sodyum klorür kristalini aynı şekilde tanımlar. Oysaki insan üzerinde bir anlamaya varamazlar” (Carrel, 2019, s. 23). Geçmişten günümüze uzanan değişim sürecinde insan günümüzde teknolojikleşen hayvan olmaktadır. İnsan olarak kim olduğunuzda genetik, inanılmaz derecede rol oynamakta fakat kim olduğunuzu farklı tecrübeler de şekillendirmektedir. Eğer genetik determinizmin savunduğu gibi fiziksel ve davranışsal fenotipleri genler belirliyorsa söz konusu bir genetik değişimde insan kimliği de değişecektir, denebilir. Fakat genetik determinizm doğru olsa bile insan dışarıdan

müdahale ile kimliğinin değişeceğini düşündüğünde aklına, bu müdahale olmasaydı da ihtimal dahilindeki mutasyonlarla neleri kaybedip “ne olarak” kaldığı gelebilecektir. Kontrolsüz bir mekanizmanın varlığı mı yoksa insan etkisi mi türümüz için daha tahammül edilebilir olacaktır, görülecektir.

CRISPR gibi teknolojilerle türümüzü şimdiki haline getiren şey olduğuna inanılan genler üzerinde birçok değişiklik yapma imkânı doğmuştur. “Genler bireyleri oluşturur, bireylerin belirli tercihleri ve davranışları vardır, tercihlerin ve davranışların toplamı kültürü oluşturur, o hâlde genler kültürü oluşturur” (Lewontin, 2015, s. 26). CRISPR teknolojisi ile bu mantıksal yürütme, genlerini değiştirmeye başlayan insan önce kendini, sonuçta kültürü ve her şeyi de değiştirecektir, şeklinde ilerletilebilmektedir.

İngiliz filozof Thomas Hobbes tarafından ortaya atılan "Theseus'un gemisi", felsefe tarihinin ünlü paradokslarındandır. Buradaki soru geminin değiştirilmedik hiçbir parçası kalmadığında da hala aynı gemi olup olmadığıdır. Genetik mühendisliği de insana kendi parçası olan genlerin değişimini sunmaktadır. Bir gün tüm genlerin değiştirilebilir olması sonunda insanı farklı kılacaktır çünkü bir gemi parçasının gemiye görünüş olarak aynılık vermesi ile bir insanın genlerinin etkileri sonuç olarak sadece şeklen kalmayacaktır. Bu bağlamda genlerini değiştiren insanın tanımını da beraberinde değiştireceği söylenebilmektedir.

İnsanın neyin değişmeyeceği ya da değişmemesi gerektiği ise bir diğer etik sorun olmaktadır. İnsan daha kötü hale gelmeden daha iyiye ulaşmayı arzuladığı teknolojiye bel bağlamıştır. Bilgisayar teknolojileri insan değişimini hızlandırmakta ve hiç olmadığı kadar kolaylaştırmaktadır. İnsanların kendilerine yüklenen eşitsizliklerin birçoğunu genetik mühendisliği ile aşabildiği bir dünyada artık bildiğimiz insan türünün kalmayacak olması ironidir. Bu bağlamda genetik teknolojilere temkinli yaklaşmak gerekmektedir. Daha iyi için feda edilenlerin bizi iyi kılıp kılmadığı bilinmemektedir. Stevens’in dediği gibi, belki de “Kusurlar bizim cennetimizdir” (Stevens, 1954, s. 193). “İnsan olmak” kavramının uğrayacağı mutasyonu ve insan türünün nasıl şekilleneceğini sınırlandırmak, günümüz insan türünün elindedir.

6. CRISPR: Birey, Aile ve Toplum Açısından Tartışılması

Erken ve sorumsuzca nitelendirilen CRISPR ikizleri deneylerinden sonra teknolojinin bilinmeyen güvenlik tehlikesinden ziyade yeni bir tartışma da alevlenmişti:

İnsan germ hattı düzenlemelerinin ahlaki boyutu. Genetik bir hastalığın taşıyıcısı olduğunu bilen insanlar senelerdir uygulanan preimplantasyon genetik tanı seçeneğine zaten sahiptir. PGD ile tüpte döllenmiş embriyodan alınan hücre genetik hastalıklara karşı test edilip sağlıklı olanlar kadına transfer edilmektedir. Fakat aynı teknoloji embriyonun cinsiyet ve göz rengi gibi tespitleri içinde kullanılmaktadır. Bu teknoloji geliştikçe genetik raporlar almak da gelişecektir. Gelecekteki kişilerin genomlarını nesilden nesle aktarılacak şekillerde değiştirmek birçok uluslararası yasaya ve birçok kişinin etik kurallarına göre yanlıştır. Doğaya söz geçirmeye başlayan insan kendi bedeninde de sonuçları ciddi de olsa değişimler yapmaktadır. Bu değişim üç aşamada gerçekleşmektedir denilebilir:

- i. Dış görünüşü değiştirmek: En basit, en eski ve hızlıdır. Estetik operasyonlar, lens kullanımlarıyla gözde yapılan değişiklikler, saç renginin değiştirilmesi vb. birçok fiziksel olayı kapsar.
- ii. Transhümanizmin hararetle savunduğu, insan bedeni için daha iyiyi hedeflediği makine insan eklentilerinden oluşan bedenler için değişimler: İnsan 2.0
- iii. Bugün biyoteknolojinin bedene içeriden genlere müdahalesi ile başlayan değişim: Kalıtsal değişiklikler.

Genlerimiz üzerinde yaptığımız değişikliklerin sonuçları, bedenlerimiz üzerine yaptıklarımızdan çok daha farklı olacaktır. Dünyanın en büyük bilimsel araştırma sponsoru olan Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH), insan embriyolarında CRISPR kullanan çalışmalara fon sağlamazken kalıtsal olacağından germ hattı düzenlemelerinde de CRISPR kullanımına karşıdır (Wolinetz ve Collins, 2019). CRISPR aracılığıyla genom düzenleme teknolojisini geliştirme sürecine liderlik eden bilim insanlarından Jennifer Doudna dahil birçok bilim insanı onun, insan üreme hücrelerinde kullanımı için çok erken olduğunu vurgulamaktadır:

“CRISPR teknolojisini, insanoğlunun gelecek nesillerinin genomunu kalıcı olarak değiştirme amacıyla kullanmaktan sakınmalıyız; en azından üreme hücrelerini düzenlemenin doğuracağı meseleler hakkında daha fazla kafa yorana kadar. [O] sınırı aşmadan önce iki kez düşünmeliyiz. Sonra bir kez daha düşünmeliyiz” (Doudna ve Sternberg, 2018, s. 167-168).

Biyoteknolojilere korkuyla yaklaşan insanlar temelde “geri getirilemeyecek” paydasında birleşmektedir. Bu kalıtsal aktarım germ hattı düzenlemeleriyle tartışılmaktadır. İnsanlık, insan germ hattı genetik modifikasyonu ile ilk kez CRISPR deneyleri sayesinde karşı karşıya kalmıştır. Genetiği değiştirilmiş insanların fantezi

kitaplarından gündelik yaşama geçişi sağlanmıştır. CRISPR, insan üzerinde genetik modifikasyonun mümkünlüğünü ikiz bebekler ile kanıtlamış, böylelikle genetik mühendisliğin etiği, geleceğin değil günümüz konusu olmuştur.

Aşağıda sırasıyla; toplumlarda genetik ayrımcılık, gen terapisinde iyileştirme ve geliştirme kavramları, genetik çeşitlilik ve tek tipleşme, hakların genetik müdahale ile dönüşümü ve dijital etik zorunluluğu başlıkları altında etik problemlere değinilmiştir.

Toplumlarda genetik ayrımcılık: Toplumlar kişiler arasında her zaman belli eşitsizliklerin olduğu yer olmuştur. İnsanın toplum içinde dini, siyasi, etnik, ekonomik ayrımlara maruz kaldığı bilinmektedir. Şimdi genetik özelliklerin hâkim olduğu bir ayrımcılıktan söz edilmektedir. Genetik mühendisliğinin beraberinde getireceği problemlerden biri de yeni bir sınıf ve sınıfsal eşitsizlik yaratımı olarak görülebilmektedir. Batukan'a göre, "Sayborglar geleceğin toplumunda ayrı bir toplumsal sınıf oluşturmaya adaydır. Aynı biçimde androidlerin farklı modelleri, insanla bütünleşmiş olanlar (yarı robot/ yarı insan), robot uzuvlara sahip insanlar (örneğin robot kollara ve bacaklara sahip işçiler), genetik olarak yükseltilmiş insanlar ve normal insanlardan oluşan sınıflar olacaktır" (Batukan, 2017, s. 25).

Kullanılacak genetik bilgiler ve üretilen yeni ifadeler bu sınıfları belirginleştirecektir. Yeni türler ile eski insanların aynı ortamı paylaşması zamanla güçsüz tarafın güçlü ve ideal tarafa dönüşümü ile sonlanabilecektir. Biyoteknolojinin beraberinde toplumsal bir sınıf yaratması çok yakın bir gelecektir. Zaten var olan birçok toplumsal eşitsizliğin bu teknolojilerle daha da açılacağı korkusu hakimdir. "Gen tedavisinin kusursuz bir şekilde uygulanacak düzeye ulaşması yepyeni sorunları da beraberinde getirecektir. Gen tedavisi, bu tedaviye gerçekten ihtiyacı olan kişilerin yanı sıra maddi olanakları yerinde olup üstün özellikler kazanmak isteyenlerce de kullanılmaya çalışılacaktır" (Karaçay, 2018, s. 288).

İnsandan ortaya çıkan, üretiminde insan materyali kullanılan bir canlı için modifiye edilirliliğini yahut edildiğini vurgulayacak yeni bir kavram ortaya atmak bile toplumda yaratacağı ayrımı gözler önüne sermektedir. Genetik mühendisliği teknolojilerinin hastalık tedavisinden, estetik gibi kazanç ve heves bazlı bir sektöre dönüşmesi tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir.

Gen terapisinde iyileştirme ve geliştirme kavramları: Gen terapisindeki terapi hastalıkların tedavisi anlamından, “geliştirme” ye kaydığında kavramlar arasındaki bu bulanıklık ahlaken tartışmaları körükleyen kısım olmaktadır. “Elbette en önemli biyo-etik soru, insan doğasına teşhis amacıyla nüfuz edip, ona tedavi amaçlı da olsa egemen olmaya kalkışmakla ilgilidir” (Habermas, 2003, s. 45). İyileştirme ve geliştirme arasındaki bu kırılma noktası, tedavi amacıyla yapılan iyileştirmelerden ziyade zaten sağlıklı olan bireylere geliştirme uygulamasını içermektedir.

[İ]nsan genetiğinin geleceği iki temel unsur üzerine inşa edilecekti. Birincisi "genetik tanı" idi genlerin hastalıkları, seçimleri ve yazgıları öngörmeye veya belirlemede kullanılabileceği fikri. İkincisiyse "genetik değişiklik" fikriydi- yani genlerin değiştirilerek hastalıkların, seçimlerin ve yazgının değiştirilebileceği fikri (Mukherjee, 2018, s. 450).

İyileştirme ve geliştirme, tedavi ve kendini yükseltme arasındaki sınır bulanıklaşırken hangi genetik hastalıkların tedavi edileceği, hangilerininse gerçekten bir hastalık olup olmadığı (sağırılık, cücelik vb.) tartışılır durumdadır. Kalıtılabilir genetik modifikasyon eşitliği hiçe sayarak estetik ameliyat basitliğine indirgenemez. Bir insanın yönelimleriyle başka bir insanın yaşamına yapılacaklar birçok hak sorunu doğururken germ hattında aşılacak bir sınır değerini kolaylıkla takip edecektir. “Genetik tedavilerin menzili hakkında bilgilendirilen anne baba adayları, sahip olmayı düşündükleri çocuklarda hangi özellikleri öne çıkartıp geliştirmek istediklerine kendi değerlerine dayanarak karar vereceklerdir” (Habermas, 2003, s. 80). En iyilerine sahip olmak için gen kuyruklarına girecek insanlar, moda uygun özellikler seçebilmek için belli şirketleri kazançlı konuma getirebilir. Teknolojilerin ilk çıktıklarındaki fiyatları düşünülüğünde oluşacak pazarda, toplumsal eşitsizlik de artabilir. Ya da tam tersi teknolojinin herkese ulaşılabilir kılındığında önüne geçilemeyecek arzu ve isteklerce çeşitlenecek kullanımlar ve mutasyonlara sebep olabilir.

Genetik çeşitlilik ve tek tipleşme: Tıbbi gereklilikleri bulunmayan istekler göz rengi, saç rengi, cinsiyet gibi tercih edilmeleri ya da onlardan vazgeçilmesi genetik çeşitliliği etkileyebilecektir. Genetik teknolojiler insan farklılıklarını aza indirgeyecektir. Doğum öncesi testlerinde bireysel seçimlerin nasıl tüm nüfusu etkileyebileceği zaten görülmüştür. En çok tercih edilenlerin arasında kaybedilen yetiler mutlaka olacaktır. Bu azalmanın da çevre ve hastalıklara karşı etkilerinin ne olacağı bilinemezliğini korumaktadır. Germ hücresi düzenlemeleri nihayetinde insan nüfusunu ve evrimi

etkileyecektir. Tek tipleşme hem hastalık hem de dış görünüş olarak farklılıkların ortadan kaldırılması ya da kusur olarak nitelendirilen ama hastalık olmayan cücelik gibi netleştirilmemiş ya da buna gerek görülmemiş durumlarda insanlar üzerindeki psikolojik ve fiziksel zarar, eşitsizliğin hiç görülmemiş seviyelere yükselmesini olası kötü sonuçlar olarak nitelendirmek mümkündür. Herkes daha iyi olmaya başladığında bu, engelli ve yetersiz görülen özellik ve kişilere karşı toleransın daha da azalmasına sebep olabilecektir.

Üreme çeşitlilik demektir. İnsan üremesinin geleceği tamamen değişecek gözükmektedir. Şimdiden ebeveynler tarafından cinsiyet ve göz renkleri seçilebilmekte ve üç ebeveynli bebekler² (nükleer transfer) doğmaktadır. İnsan seri bir üretime tabi tutulduğunda bu tek tipliliği getirecektir. Bu teknolojiye değiştirilmiş, üzerinde oynanmış bir varlığın gelecek ihtimallerini yok etmek söz konusudur. Oysa “[...]belirsizlik, geleceğin varlık koşulunu oluşturur” (Rajan, 2012, s. 261). Biyoteknolojinin kurbanı olan genler insanın biricikliğini kaybetmesine neden olacaktır. Çoğu yeniliği özgürlük bahanesi altına saklarken ebeveynleri tarafından genomları şekillendirilen nesillerin yaşayabilecekleri de en başından kısıtlanmış olacaktır. Etiğin temel sorularından olan Aristoteles’e kadar uzanan özgür irade fikirleri, genetik mühendisliği ile daha tartışılır bir hale gelecektir. Genetik kodları özgür irade ile dilediği gibi değiştirecek insan bu gücü kimin kontrol edeceği, toplumu geleceği nasıl etkileyeceği gibi birçok güvenlik endişesine kapı açmaktadır. Kendini sürekli yenileyebilecek varlıklı kesimle, genetik gelişime ulaşamayan yoksul kesim arası uçurum açılacaktır. Bu uçurum, ekonomik ayrımı tetikledikçe bölünme de kaçınılmaz olacaktır.

Genetik ayrımcılık ve insan çeşitliliğinin kaybolması bir yana toplum içinde üstün genleriyle yeni bir elit grubun oluşması da ihtimal dahilindedir. Zaten toplumda avantajlı konumda olan insanlara genetik mühendisliği ile eklenecek artılarla var olan eşitsizlik iyice genişleyecektir. Buradaki gerçek ise toplumdaki eşitsizliğin hep olduğu ve teknoloji olmazsa da sadece daha yavaş bir şekilde devam edeceğinin kabul edilmesi olacaktır. Sırf bu sebeple böylesi güçlü bir teknolojinin gelişimini engellemek akıllıca olmayacaktır. Tamamen ücretsiz bir şekilde sunulacak dahi olsa germ hattı değişikliklerini kullanmak

² Bir kadında kusurlu olan mitokondriyal dna denen parça hücrede enerji oluşumu için kritik önemdedir. Kadın yumurtasında yer alan mitokondri nesilden nesile aktarılırken ölümcül mitokondriyal hastalığa sahip bebekler oluşabilmektedir. Nükleer transfer, bir kadından mitokondriyi diğer kadından DNA'nın geri kalanını ve erkeğin DNA'sının alıp birleştirildiği bir yöntemdir.

istemeyecek, tercih etmeyecek insanlar hala olacaktır. Bu da kişiler arasında teknoloji kullanımlı bir adaletsizlikten ziyade kişi tercihlili bir sosyal eşitsizlik olacaktır.

Hakların genetik müdahale ile dönüşümü: İnsan haklarına getirilecek düzenlemeler çok farklı değişimleri kapsayacaktır. “Doğma hakkı”, doğru türden genlerle doğma hakkı olarak baştan ifade edilebilirdi” (Mukherjee, 2018, s. 278). Yahut örnekler genetik bozuklukları seçmeme hakkı ve bu hakkı kimin hangi hakla kendi veya başkası üzerinde kullanmaya karar verebileceği gibi çeşitlendirilebilecektir. İnsanların kendi bedenleri üzerinde hak sahibi olmalarından çok gelecek nesiller üzerinde kalıtsal değişikliklerin yapılıp yapılmayacağı tartışmaların hararetili kısmını oluşturmaktadır. CRISPR ile göz, saç rengi, boy veya zekayı düzenlemek genomu düzenlenen kişi embriyo olduğundan kendi adına verilen kararlarda söz hakkı olmamasını doğurmaktadır. Bu teknolojilerle ailelerin çocuklarına en iyi ortamı sunmaktan onlara en iyi genleri daha en başta verebilme hakları doğmaktadır. Peki germ hattı değişikliğine sahip olan bir çocuk büyüdüğünde yasalar önünde buna itiraz edebilecek midir?

Doğmamış çocukların ahlaki durumları üzerine düşündüğümüz bir gerçektir çünkü gereksinimden her an çıkıp seri üretim ya da sadece ebeveyn arzusuna dönebilecek bir teknoloji söz konusudur. Güzellik standartları ve toplumsal tercihler tarafından insan eliyle şekillendirilen bir nesil beklenmektedir. Zekanın genetiğinin bir sır olmaktan çıktığı noktada bunu çocuklarının ya da kendi üzerinde kullanmak istemeyecek insan sayısını bir düşünün. “İnsana bir şey eklemek veya çıkarmak, kendine ait kimliği, bedeni ve bedene ait şahsi bilgiyi muğlak bir konuma sokmakta simgesel sınırları parçalamaktadır” (Bulut, 2019, s. 2315). Germ hattı hücre düzenlemelerinin kişiler üzerinde yaratacağı potansiyel kimlik buhranları söz konusu olabilecektir.

Ebeveynler çocukları üzerinde kişisel gelişimleri konusunda günümüzde de oldukça söz hakkına sahiptir. Sporda daha iyi olabilmesi için sıkı takvimlerle çalıştırılan çocuklar, ek hormon takviyeleri ile yapılan müdahaleler, özel hocalar tutulması gibi birçok durum doğal bir hak olarak görülmektedir. “Bu açıdan bakıldığında bir insan genomunun yapısına müdahale etmek, büyümekte olan bir kişinin çevresi üzerinde etkide bulunmak ve onu değiştirmekten pek farklı değilmiş gibi görünmektedir” (Habermas,

2003, s. 83). Fakat tüm bunlar genetik müdahaleleri yine de meşru kılmamaktadır. Çünkü sayılan gerekçeler için çocuk çoğu durumda öyle değilmiş gibi gözükse de uygulamamayı seçme hakkına her zaman sahip olacaktır ancak daha anne karnında uğradığı genetik değişim, ret hakkının sıfıra indirilmesi ve ondan sonra gelecek nesilleri de etkileyebilecek bir dönüşüm arasında çok fark vardır. Kısaca çocukları geliştirmek amacıyla yapılacaklar bile teknoloji işin içine girdiğinde kişisel bir sorun olmaktan çok daha fazlası olagelir.

Dijital etik zorunluluğu: İnsanların genetik modifikasyonunun etik sonuçları ne yapılması ve ne yapılabileceği düşünülmektedir. CRISPR teknolojisi ve yapabilecekleri düşünüldüğünde yaşamın değeri, insan olmanın önemi ve insan olmanın ne olduğu gibi derin felsefi sorulara bizi yönlendiren biyoteknolojik gelişmelere eski cevaplar yeterli gelmemektedir. İnsan hayatta kalabilmek için doğaya müdahale etmek zorunda kalmaktadır. Var olan insanın değişimi söz konusuysen eski ilkeler de yeni durumlar için güncellenmelidir. Dijital yaşamlar dijital bir etik zorunluluğu doğurmaktadır. Dijital çağın biyoteknolojileri için önerilecek yeni teorilere ihtiyaç vardır. Biyoetik, etik ile uygulamalı felsefenin bir alanıdır ve sadece akademinin içinde kalmamalıdır. Tüm geleneksel etikler, dijital etik eşiğindedir; ona evrilmek üzeredir. “Temel bir dijital etik seti tanımlamalıyız; Dijital Çağ’a uyacak türden bir etik: ilerlemenin veya inovasyonun hızını kesmeyecek kadar açık; fakat insanlığımızı korumaya yetecek kadar güçlü” (Leonhard, 2018, s. 166). İlkeler devleti, özel sektörü ve bireyi her yönüyle kapsayıcı dijital kültür gerekleri göz önünde bulundurularak baştan ortaya konmalıdır.

Sonuç

Kim olduğumuzun etkilerinin tartışılmaya devam edeceği bir yüzyıl bizi beklemektedir. Biyoteknolojinin etkisi bilişim teknolojilerinin de yardımıyla insan bedeninden sonra insan genlerinde de oynamalar mümkün hale gelmektedir. İnsan teknoloji aracılığıyla hükümdarlığa soyunmaktadır. Hayal edilmekte olan, türümüzün kendi dönüşümünü insan eliyle sağladığı gelecek, gelmiştir. İlk kez bir canlı, köken problemini çözebilecek ve geleceğini tasarlamayı üstlenebilecek potansiyelindedir. Kadercilik ve doğanın hakimiyetinin üzerine teknoloji gibi güçlü bir donanımla yerleşen insan kendi seçim ve sorunluluklarını üstlenme cesareti göstermektedir.

Biyoteknolojinin hayat kurtarma söylemiyle akılları çelemeyecek kadar fazla etkili olumsuz sonuçları olduğu görülmektedir. Biyoteknoloji, bilinmezliklerle dolu;

doğaya, evrime, güvenlik ve etik sınırlara aykırı davranılan bir alan. İnsanın bilinmeyenden korkması, teknolojiyi öcüleştirmesine sebep olmaktadır. CRISPR gibi biyoteknolojilerin dünyamızı iyileştirme potansiyeli çok yüksektir. Fakat riskleri en aza indirmeden ve sonuçlar tahmin edilebilir kılınmadan canlılar üzerinde kullanımları teşvik edilmemektedir.

Biyoteknolojilerin beraberinde getirdiği en dikkat çekici ve önemli sorun, insan germ hattında yapılan oynamalar ile gen havuzunda oluşacak kalıcı değişiklikler olarak gözükmemektedir. Basit bir kumanda tamir edilmek istenirken tamamen bozulabilmektedir. İnsanın ise sahip olduğu tüm karmaşası ve hala taşıdığı bilinmezlikleriyle iyileştirilmeye çalışıldığında ne açıdan bozulacağı tahmin edilememektedir. CRISPR'ın insanlarda kullanımı yeterince güvenli olana kadar araştırmalara devam edilmesi etik dışı olarak görülmemektedir. Çünkü denetimli laboratuvarlarda karşılaşılabileceklerle herkesin kendi arka bahçesinde yapabileceklerini takip etmek arasında fark olacaktır. Güvensiz ortamlarda kendi güvenliklerini hiçe sayan deneyler yerine belli şartları yerine getiren ve denetimde olan kişilerin araştırmalarını sürdürmesi her halükârda girilecek bu yolda bir b planı işlevi görebilmektedir. Etkisi ve güvenilirliği deneylerle iyice netleştirilip sebep olacakları için uluslararası iş birliğiyle kurallar belirlense dahi hızla ilerleyen germ hattı mühendisliği uygulamada tereddütleri beraberinde getirmektedir. Her açıdan tüm biyoetik boyutlarıyla ele alınabilecek tartışma ortamları çözüm olarak görülebilmektedir. Uluslararası bir gözetimin kolay olmayacağı bilinse de deney, yasa ve yapılacaklar gibi belli başlıkları özetleyen uluslararası bir bildiri ise kolaylık sağlayabilmektedir. Bu tartışmaların netleşmesinde bilim insanlarına etik uzmanları, iletişimciler, filozoflar, hasta yakınları ve sıradan vatandaşların da eşlik edebileceği düşünülmektedir.

İnsan genetik modifikasyonu artık mümkündür. Biyoteknolojiler geliştikçe insan doğasına ilişkin sorular artmakta cevapları ise hâlâ belirsiz kalmaktadır. Kesinliğin neredeyse sadece bir türü yok edecek kısma³ kadar bilindiği bu alanda sonrası için kimse bir şey söyleyememektedir. Belki genleri değiştirmek yeni bir şey değil; fakat artık korkulan her ihtimalin olması için gerekli teknolojinin hazır olması çok şeydir. CRISPR,

³ CRISPR tabanlı muazzam bir güç olan bir diğer riskli genetik mühendislik teknolojisi ise gen sürücüsüdür. Nesilden nesile kendini kopyalayabilen bu sistem bir türün değişmesinde zincirleme reaksiyona sebep olabilir. Amaç bir popülasyonda bir türde belirli bir özelliğin gelecek nesillere aktarımını sağlamaktır, sadece bir organizmayı değil türün tamamını ve dolayısıyla tüm ekosistemi değiştirmekten söz edilmektedir.

kendi türümüz dahil hem en büyük umut hem de en büyük tehlike olma potansiyeli taşımaktadır. Bilimsel sınıflandırmaların değişeceği yeni sınıflamanın DNA'larla yapılabileceği görülmektedir. Normal doğumun bir Rus ruleti benzetmesi olarak kalacağı gelecekte ihtimal ve çeşitliliğe minimum yer verilecektir. Ebeveynlerin kendi önceliklerine göre gerçekleştirdikleri genetik belirlemeler yoluyla genetik mirasımızı kabul etmenin ve reddetmenin mümkünlüğü tartışılacaktır.

Biyoteknolojinin getireceği insan sonrası ne özelliklere sahip olacağı belirlenemese de toplum, her türlü kural, yasa, siyaset ve adalet, güvenlik, zekâ, birey, ölüm, özgürlük gibi kavramlar kısaca içinde insanın olduğu ve çevresinde şekillenen her şeyin temelden değişeceği veya ortadan kalkacağı öngörülebilmektedir. Hızla gelişen bu teknolojiye hukuk başta olmak üzere tüm alanlarında aynı hızla cevap verebilmesi ve onu şekillendirmesi gerekmektedir. Hukuki olarak alt yapının oluşturulmasının dışında halk ile etkileşimlere girilmesi, medya ve iletişimin önemini daha da artıracaktır. Mühendislerin her adımda içinde oldukları teknolojiye özellikle biyoteknoloji gibi insanı konu edinen bir alanda sosyal bilimciler ve filozoflara da oldukça ihtiyaç vardır. Biyoteknolojik okuryazarlık artırılmalıdır.

İnsanlarda germ hattı mühendisliği söz konusu olduğunda, genetik hataları düzeltme ve genetik hastalıkların tamamen ortadan kaldırılmasından ziyade nesiller boyu sürecek yeni genetik hastalıklar veya genetik kusurlar da yaratılabilecektir. Fakat, tasarım bebek konusu tamamen muhaliflerin korkutucu distopya hikayelerine göre şekillendirilmemelidir. Teknolojiye hazır olana kadar fırsat verilmeli, gelişimi engellenmemelidir.

Biyoteknolojik ilerleme yadsınamaz bir gerçekliktir fakat dünyada gelişmekte olan biyoteknolojinin nasıl yönetileceği, denetlenecek ve kontrol edileceğini dair örnek yoktur. İnsan, bilinmeyen bir geleceğe bilinmeyen sonuçları olan teknolojileri kullanma arzusuyla ilerlemektedir. Tek doğru çözümü bulmak biyoteknoloji alanı için daima zor bir karar olacaktır fakat topluma karşı şeffaf, hassas ve ayrıntılı politikalara ve yasalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konu dinsel, etik ve bilimsel şeytan üçgeni içinden çıkarılması gereken, acil ama etkili sonuçlara ihtiyaç duyan önemli bir konudur. Doğayı kontrol edebilme gücü kimsenin elinde ve tekelinde bırakılmamaktadır. Genom bilgisi tüm insanlığa aitse bu gücü şekillendirebilmek için birlik olmak gerekmektedir. Yeni bir

teknoloji -sonuçları çoğunlukla öngörülemeyen bir teknoloji- en iyi kullanım alanına göre değil tüm kullanım alanlarına göre değerlendirilmelidir. Ortaya konanın ötesinde ne olduğunu düşünmek, perde arkasını görebilmek adına önemli olacaktır.

KAYNAKÇA

- Batukan, C. (2017). *Robo-tizm* (1 b.). İstanbul: Altıkırkbeş.
- Britannica (2021). *Genetic engineering*. www.britannica.com: <https://www.britannica.com/science/genetic-engineering> adresinden alındı.
- Bulut, S. (2019, Aralık). Büyük veri çağında araçsallaştırılan beden ve genetik ayrımcılığı David Le Breton'ın Bedene Vedası'ndan okumak. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 14(20), 2301-2326.
- Carrel, A. (2019). *İnsan denen meçhul* (1 b.). (Z. Atsız, Çev.) İstanbul: The Kitap.
- Doudna, J. A., ve Sternberg, S. (2018). *Yaratılıştaki çatlak* (1 b.). (M. Doğan, Çev.) İstanbul: KÜY.
- Dvorkin, R. (1999, Eylül 16). www.zeit.del. Mayıs 2020 tarihinde https://www.zeit.de/1999/38/199938.genetik_.xml adresinden alındı.
- Fukuyama, F. (2003). *İnsan ötesi geleceğimiz: biyoteknoloji devriminin sonuçları*. (Ç. A. Fromm, Çev.) Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Habermas, J. (2003). *İnsan doğasının geleceği* (1 b.). (K. H. Ökten, Çev.) Everest Yayınları.
- Human germline engineering. (2021, Nisan 26). 2021 tarihinde en.wikipedia.org: https://en.wikipedia.org/wiki/Human_germline_engineering adresinden alındı.
- Lander, E. S., Vd. (2019, Mart 13). Adopt A Moratorium On Heritable Genome Editing. *Nature*, 165-168. doi:10.1038/d41586-019-00726-5.
- Leonhard, G. (2018). *Teknolojiye karşı insanlık*. (C. Akkartal, ve İ. Akkartal, Çev.) İstanbul: Siyah Kitap.
- Lewontin, R. C. (2015). *İdeoloji olarak biyoloji*. (C. Adanur, Çev.) İstanbul: Kolektif Kitap.
- Mayr, E. (2008). *Biyoloji budur* (1 b.). (A. Izbırak, Çev.) Tübitak Yayınları.
- Metin, S. (2010). *Biyo-tıp etiği ve hukuk*. İstanbul: 12 Levha Yayınevi.
- Mukherjee, S. (2018). *Gen* (3 b.). (C. Duran, Çev.) İstanbul: Domingo.
- Naisbitt, J., ve Aburdene, P. (1991). *Megatrends 2000*. (E. Güven, Çev.) İstanbul: Form Yayınları.
- Rajan, K. S. (2012). *Biyokapital*. (A. D. Temiz, Çev.) İstanbul: Metis Yayıncılık.
- Stevens, W. (1954). *The collected poems of Wallace Stevens*. New York: Knopf Doubleday Publishing Group.
- Stock, G., ve Campbell, J. (Dü). (2000). *Engineering the human germline*. New York: Oxford University Press.

The Nobel Prize in Chemistry 2020. (2020, Ekim 7). 2021 tarihinde www.nobelprize.org:
<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2020/press-release/> adresinden alındı.

UNESCO (2008). Bioethics Core Curriculum. Section 1: Syllabus Ethics Education Programme, Sector for Social and Human Sciences, Division of Ethics of Science and Technology, What is Bioethics.

Walker, A., Walker, K., ve Carruthers, S. (2019). *Süper insan* (1 b.). (S. Evren, Çev.) İstanbul: Siyah Kitap.

What is Bioethics? (Tarih yok). 2021 tarihinde www.practicalbioethics.org:
<https://www.practicalbioethics.org/what-is-bioethics> adresinden alındı.

What is Biotechnology? (2021). <https://www.bio.org/>: <https://www.bio.org/what-biotechnology> adresinden alındı.

Wolinetz, C. D., ve Collins, F. (2019, Mart 13). nature.com. 2020 tarihinde <https://www.nature.com/articles/d41586-019-00814-6> adresinden alındı.