

# BİYOTEKNOLOJİ İLE DEĞİŞEN DÜNYA DÜZENİ VE EĞİTİM-1

**Doç. Dr. Ş. Şule Erçetin**

Hacettepe Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi

Bu makale iki bölümden oluşmuştur. Birinci bölümünde, biyoteknoloji ile değişen dünya düzeninde olası devrimsel gelişmeler ve söz konusu gelişmelerin eğitim bilimleri açısından öngörülen doğurgusu ele alınmıştır, ikinci bölümde biyoteknoloji alanında dünyada ve Türkiye'de durum genel çizgileriyle özetlenmiş ve gelişmelerin eğitim sistemine olası yansımaları tartışmaya açılmıştır.

n

Biyolojide DNA'nın yapısının çözümlenmesi 20. yüzyıldaki en önemli bilimsel gelişmelerden biridir. Bu gelişme alanda yeni çalışmalara ivme kazandırmıştır. Yeni teknolojilerin kullanıldığı ve uygulandığı bu çalışmaların doğurguları fiziksel ve doğal dünyayı değiştirebilecek niteliktedir. Bu nedenle bilimsel platformlarda yeni yüzyıl **biyoteknoloji yüzyılı** olarak tanımlanmaktadır.

## Biyoteknoloji ve Gelişmeler

Biyoteknoloji kavramı, ilk kez 1919 yılında Ereky tarafından kullanılmıştır. Biyoloji ve teknoloji alanındaki gelişmeler, hiç kuşkusuz kavramın kapsamını genişletmiş; anlamını zenginleştirmiştir. Söz konusu gelişmeler, tarihsel süreç içinde, üç başat döneme ayrılmaktadır. -2,3,45

•r

**Geleneksel biyoteknoloji dönemi** .- 1919 ve 1939'lu yılları kapsamaktadır. Bu dönemde, biyoteknoloji Ereky'nin kavramı ilk kullandığı anlamda "biyolojik sistemlerin yardımıyla hammaddelerin yeni ürünlere dönüştürüldüğü işlemleri" ifade etmektedir. Bu dönemdeki bilgi birikimi ve teknolojiyle biyolojik sistemler, herhangi bir değişime tabi tutulmaksızın ekme, peynir, yoğurt, alkol vb. maddelerin üretilmesinde kullanılmıştır.

**Ara dönem.-** 1940 ve 1973'lü yılları kapsamaktadır. Bu dönemde genomlarında köklü bir değişiklik yapılmaksızın biyolojik sistemlerin, endüstride kullanım alanları genişletilmiş sınırlı tekniklerle antibiyotik, enzim, protein vb. maddelerin üretimi geliştirilmiştir.

**Modern biyoteknoloji dönemi.-** Gelişmiş ve modern tekniklerin biyolojik sistemlere uygulanmasına ilişkin çalışmaları kapsamaktadır. Mutasyonlar ya da rekombinant DNA Teknolojisi yardımıyla oluşturulan yeni fenotipik karakter taşıyan mutantlar veya transgenetik organizmalar endüstride ve tüm alanlarda yoğun biçimde kullanılmaya başlanmış ve kullanılmaktadır. Biyoteknoloji giderek genetik mühendisliği uygulamalarının tıbbi, zirai ve endüstriyel biyolojik maddelerin üretilmesi amacıyla kullanılmasını kapsamaktadır. Bu nedenle 20. yüzyılın son yıllarında biyoteknoloji, uygulamalı ve disiplinlerarası bir alan, "moleküler genetik" ve "rekombinant DNA teknolojisi" olarak tanımlanmaktadır. Artık bu teknoloji bir organizmanın genomlarında bulunan tüm bilgileri ve şifreleri değiştirmeyi; aynı ya da farklı cinse ait organizmalara DNA sekansları veya genleri aktarmayı, istenilen DNA baz sıralarını veya genlerini çıkarmayı, başka organizmalara aktarmayı ya da birleştirmeyi; DNA ve RNA baz sıralarını belirlemeyi, gen haritaları çıkarmayı; transgenetik hayvanlar, bitkiler, mikroorganizmalar üretmeyi, genetik düzeyde embriyolarda düzenlemeler yapmayı, yeni fenotip ve genotipte canlılar oluşturmayı, proteinler, enzimler, antibiyotikler hormonlar gibi tanılama, tedavi, koruma ve araştırmalarda kullanılan maddeler, kimyasallar üretmeyi olanaklı kılmaktadır.

Biyoteknolojide ulaşılan aşama ve sürdürülen çalışmalar 21. Yüzyılı şekillendirecek devrimsel gelişmeleri içermektedir. Rifkın bu gelişmeleri;

1. genlerin izole edilmesi ve birleştirilmesi,
2. patentlenen yaşam,
3. ikinci yaradılış,
4. öjenik bir uygarlık,
5. gen sosyolojisi,
6. bilgisayar işi DNA ve
7. yeniden keşfedilen doğa

olmak üzere yedi başlıkta ele almıştır.4

Demirsoy, söz konusu gelişmeleri;

1. yapıyla ilgili
2. eğitim-öğretimle ilgili
3. işlevsel,

4. özgürlükler,
5. idari ve yasal ve
6. düşünce zeminin evrimleşmesi olarak altı boyutta irdelemiştir.-7

Bu makalede, yazar 21. yüzyılı şekillendirecek olası devrimsel gelişmeleri birbirleriyle örtüşür nitelikte olmaları nedeniyle bütünleştirerek beş başlıkta ele almayı uygun görmüştür.

## 1. İkinci Yaratılış ve Yeni Bir Evrenbilim Anlayışı

1973'te Cohen ve Boyer, iki ilişkisiz organizmadan bir parça DNA izole edip bu iki genetik materyali yeniden birleştirmişlerdir. Bunun ardından çok hızlı ve yoğun gelişmelerle " tıpkı materyallerin ve plastik maddelerin ustaca işlenmesi gibi canlı materyallerin imal edilmesi " aşamasına gelinmiştir.\* Nitekim, 1986'da ateş böceğinden alınan ışık yayan genlerin bir tütün bitkisinin genetik koduna yerleştirilmesi ve tütün yapraklarının ışıldaması, 1997'de klonlanmış bir memeli hayvan olarak Dolly'nin, ardından insan geni taşıyan klonlanmış ikinci bir koyun olarak PollyYiin doğumu, ilk yapay insan kromozomunun yapılması, 2020 yılına kadar insan bedeninin % 95'inin laboratuvarlarda yetiştirilme organlarla değiştirilebilme olasılığı, insan genomu projesiyle 2002 yılına kadar bütün insan genomunun yaklaşık 100.000 genin, ayrıntıları ve dizilişi ile saptanması çalışmaları vb. gelinen aşamanın göstergeleridir.

Bütün bunlar genlerin, ilişkisiz türler arasında,- bitki, hayvan ve insan- tüm biyolojik sınırları aşarak; sayısız yeni yaşam biçimleri, yeni yaratıklar yaratmak için nakledilmesi, klonlanarak, seri ve kütleli üretimle yeni yaratıkların çoğaltılması; doğal dünyanın insan eliyle laboratuvarlarda yeniden düzenlenmesi anlamına gelmektedir. Yaşamın kendisinin hazırlanması, düzenlenmesi, ayarlanması söz konusudur. Doğal yapıların değiştirilmesi , dünyanın yeniden yapılanması, insanın yapısının değişmesi aslında "ikinci yaratılış" süreci gerçekleşmektedir.

insanoğlunun böylesine doğaya müdahale edebilme; doğal dünyayı yeniden düzenleyebilme gücü sağlaması, yararların yanı sıra; belirsizlikleri, riskleri de beraberinde getirmektedir. Genetik kirlenme, ekolojik dengelerin bozulması ve bunların sonuçları belirsizliklerin, risklerin kaynağını oluşturmaktadır. Örneğin mikro enjeksiyonla fare embriyolarına AİDS virüsü insan genomu verilmiş ve 1990'da çalışmanın sonuçları rapor edilmiştir. Farenin taşıdığı AİDS virüsü diğer fare virüsleriyle birleşerek, eskisinden daha öldürücü, daha hızla üreyen ve yeni hücreleri etkileme yeteneğini de kapsayan biyolojik karakteristikler kazandığı anlaşılmıştır.

Üstelik yeni virüs yeni yollarla yayılabilmektedir. Bu yeni virüsü taşıyan farenin kasıtlı ya da kasıtsız olarak çevreye yayıldığını düşünmek bile genetik kirlenme ve ekolojik dengelerin bozulması konusunda belirsizliklerin ve risklerin niteliğini, kapsamını ortaya koymaktadır.

Çalışmalarda gelinen nokta, genotip yapıları belli hastalık kalıplarına , önceden hazırlanmış belirli ırksal ya da etnik grupları yok etmek için seçimli toksinlerin klonlanabilmesini olanaklı kılmaktadır. Bu nedenle, genlerin biyolojik bir savaş aracı, bir silah olarak, kullanıma olasılıkları, tüm denemelerde kullanılan organizmaların haklarının korunamaması konulan sorgulanmakta ve biyoteknolojideki gelişmelere koşut olarak doğal çevrenin korunması, gelişmelerin izlenmesi, denetlenmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Aksi halde insanoğlunun laboratuvarlarda başlayıp gerçekleştirdiği ikinci yaradılış sürecinde; doğal dünyada kendi tükenişini de hazırlaması olasıdır.

Bu süreç aynı zamanda Rifkin'inin tanımladığı ve vurguladığı " *simyadan algeniye*" kayan yeni bir kavramsal metaforu da beraberinde getirmektedir. Simya, "madde bilimi, doğanın gizlerini çözme girişimi, maden, boya, cam imalatında, ilaçların hazırlanmasında uygulanan işlemler dizisi, aynı zamanda bir tür yoga, bir değişim bilimi, bir felsefe" olarak değerlendirilmektedir. Algeni ise "doğayı algılamanın, etkilemenin bir yolu, doğal durumda varolandan daha yeterli olduğuna inanılan yeni yaratıklar programlayarak doğal süreci hızlandırma girişimi, doğayla teknolojik girişimlere fizikötesi anlam verme çabası, doğa hakkında yeniden ve yeni bir düşünme yöntemi ve bir felsefe" olarak tanımlanmaktadır.<sup>9</sup>

Bu düşünme yöntemi ve felsefesinde, "doğa artık bir sınırlamalar dizisi olarak değil, yaratıcı bir ilerleme süreci" olarak algılanmaktadır. Yaratıcı ilerlemenin itici gücü ise bilgidir. Bu da yaşamın evrimini, bilginin evrimiyle koşut gören, bilgide değişimin değişmezliğini vurgulayan, farkında olma, kestirme, uygun uyumlar sağlama süreçlerini ön plana çıkaran, Darwin'i bu boyutlarda sorgulayan yeni bir evren bilim anlayışı sunmaktadır.<sup>10</sup>

## 2.Yaşamın Patentlenmesi

Biyoteknolojiye koşut, endüstri de hızla gelişmektedir. <sup>11</sup> Gelişen bu endüstride uluslararası rekabet ve işbirliği aynı anda gerçekleşmektedir. Çünkü biyoteknolojinin ürünleri Farmasötik, temel kimyasal ve biyokimyasal maddeler, gıda ve tarım sektörlerini, teknikleri ise sağlık,

çevre, ziraat, hayvancılık ve ormancılık sektörlerini inanılmaz bir biçimde etkilemektedir. Buluşları, yatırımları ve üretimi yapanlar dünya ticaretinde paylarını artırmak için yoğun çaba harcamaktadırlar.<sup>12-13-14</sup> Bu da dünyanın gen havuzunu patentlemek için, uluslar arası bir yarışı da beraberinde getirmektedir. Tüm yasal, yönetsel ve etik tartışmalara rağmen, biyoteknoloji yüzyılında, genetik mirası kapsayan bütün genlerin değişik sektörlerdeki uluslararası şirketlerin patentlenmiş özel mülkiyeti gibi bir konuma gelmesi beklenmektedir.

### 3.Öjenik Bir Uygarlığa Doğru

Genetik mühendisliği kullanılan teknolojilerin doğaları gereği "öjenik" araçlar olarak değerlendirilmektedir. Öjenik, kavram olarak ilk kez 1883 yılında Galton tarafından seçimli yetiştirmeyle bir ırkın ya da organizmanın geliştirilmesi anlamında kullanılmıştır. Bu geliştirme iki boyutta gerçekleştirilebilir. Birincisinde organizmanın istenmeyen özelliklerinin bilinçli olarak yok edilmesi ikincisinde ise, özelliklerin düzeltilmesi için seçimli olarak yetiştirilmesi söz konusudur, ilk kullanıldığı ve II. Dünya savaşı dönemlerinde kavram zaman zaman dünya tarihinde yeni öjenik bir ırk yaratma söylemlerine, insanlık tarihinin utanç sayfalarını dolduran soykırım eylemlerine dönüşmüştür.

Özellikle 1990'lı yıllarda biyoteknoloji alanındaki gelişmeler gerçek anlamda ve genetik düzeyde hastalıkları ve bozuklukları eleme şansını artırmıştır. Bu şans kendiliğinden rekombinant DNA, hücre kaynaşması vb. tekniklerin organizmaların genetik ozalitlerini "düzeltmek" için kullanıldığı her işlemde öjenik bir anlayış oluşturmuştur. Bu nedenle söz konusu teknolojiler öjenik araçlar olarak değerlendirilmektedir.<sup>15-16-17</sup> Artık bu yeni öjenik anlayış, her boyutta yaşam kalitesinin yükseltilmesi söylemlerini ve piyasada oluşan arz-talep eylemlerini içermektedir.

insanların fiziksel görünüşlerini, ruhsal durum ve davranışlarını düzeltmek için , plastik cerrahiye ve psikotropik ilaçlara harcadıkları zaman, emek ve para göz önüne alındığında, kendileri ve daha doğmamış, çocukları için genetik müdahalelere ve tedavilere yaşam kalitesini yükseltmek amacıyla artan talepler doğal görünmektedir. Bu taleplerin kapsamı doğum öncesinde yapılabilen testlerle saptanan genetik rahatsızlıkların tedavi edilmesinden, tedavi amaçlı olmayan örneğin şişmanlamaya yatkın genetik yapısı nedeniyle ceninin düşürülmesine kadar geniş ve çok boyutludur.<sup>18-19-20-21</sup>

Bütün bu gelişmeler söylemleri ve eylemleri farklılaşan yeni bir öjenik uygarlığın oluşumunu ifade etmektedir. Bu noktada hangi ülkelerin, toplumların söz konusu öjenik uygarlığın bir parçası olabileceği, bunu başaramayanların ne olacağı sorunu önem kazanmaktadır. Biyoteknolojik gelişmeleri gerçekleştiren ve sürdüren toplumların sosyal, politik, ekonomik vb. alanlarda bunu başaramayan toplumlara karşı tartışmasız bir üstünlük sağlayacakları ve bu üstünlüğün nasıl kullanılacağı etik anlamda ciddi kaygılar içermektedir.

## 4. Biyobilişim

Watson ve Crick DNA'yı kimyasal bilgi ile programlanmış bir kod olarak betimleyerek çözümlemişlerdir. Bu çözümlenmede kullanılan dil, aynı zamanda bilgisayar bilimlerinde de kullanılmakta; biyolojik sürecin işlevini açıklamayı kolaylaştırmaktadır.

Örneğin bilgisayarda donanımı oluşturan bilgi süreci canlı hücrede de protein; yazılımı ifade eden somutlaşmış bilgi nükleotid asit olarak değerlendirilmektedir. Embriyo hücreleri paralel çalışan ve birbirleriyle bilgi alışverişi yapan bilgisayar dizisine benzetilmekte; bilgisayarlarda ve hücrelerde karmaşık programları belleğin olanaklı kıldığı, bir çok hücreyle birlikte her biri gelişmeye yönelik bir kontrol programı boyunca bir adım atarak yetişkin bir bedeni oluşturduğu vurgulanmaktadır.<sup>22-23</sup>

işte bu ortak dil, iki alanda da bilim insanlarının çalışmalarını bütünleştirdikleri "biyobilişim" olarak tanımlanan disiplinlerarası bir alan oluşturmuştur. Bu alanda yapılan çalışmalar insan genomu projesi kapsamındaki tüm araştırmaların merkezi bir veri tabanında toplayan "The Genome Notebook" 'unun geliştirilmesini, bilgisayarlarda biyolojik sistemlerin simulasyonları aracılığıyla çok yönlü ve amaçlı deneylerin yapılmasını olanaklı kılmaktadır. Bu da laboratuvar ortamlarındaki deneylerin önemli ölçüde risklerini azaltmaktadır. 1996'da canlı organizmaların genomlarındaki genetik bilgileri okumak için tasarlanan ve bilgisayar dillerinin benzeri olan DNA dilleri ile bireysel hastalıkların taranabilmesi ve izlenebilmesi , söz konusu olmaktadır.<sup>24-25</sup>

Biyobilişim alanında sürdürülen çalışmaların biyoteknolojik gelişmeleri daha da hızlandıracağı anlaşılmaktadır. Bu çalışmaların özellikle tıp alanında tanılama teşhis ve tedavi de bireysel uygulamaları; aksiyoner bir hekimlik anlayışını, yaşam süresini ve kalitesini geliştirmesi beklenmektedir.<sup>26-27-28</sup>

## 5. Biososyoloji v© Sosyobiyoloji

Biyoteknolojik gelişmeler biososyoloji ve sosyobiyoloji gibi disiplinlerarası alanları, ve bu alanlarda yapılan çalışmalarında geliştirmekte; zenginleştirmektedir. Biososyoloji biyoloji ve sosyal çevre arasında sürekli karşılıklı ve ayrılmaz bir etkileşimi kabullenerek, biososyal bir bakış açısıyla bu etkileşimin **nasıl** gerçekleştiğini irdelemektedir. Sosyobiyoloji çok daha geniş bir kapsamda türlerin özellikleri açısından olguların temel **nedenlerini** irdelemektedir. Bu anlamda biososyoloji ve sosyobiyoloji aynı alanda alternatif bakış açıları ve çalışmalarla yeni açılımlar sunmaktadır.<sup>29,30,31,32</sup>

Örneğin, kalıtımın ayırt edici kişilik özelliklerini hangi düzeyde etkilediğini belirlemeye yönelik bir çalışmada, üzüntü eğilimi ve yaratıcılıkta % 55, saldırganlıkta % 48, dışadönüklükte % 61 oranında belirleyici rol oynadığı ileri sürülmektedir.<sup>33</sup> Bir başka çalışmada babanın X kromozomundan geçen genler demetinin çocuklara başkalarının duygularını anlama başkalarıyla daha etkili ilişkiler kurma gibi daha iyi toplumsal beceriler aynı zamanda evrimsel bir üstünlük sağladığı savını destekler nitelikte bulgulara ulaşılmıştır. <sup>34</sup> Diğer bir çalışmada hem anne ve babanın hem de çocukların aynı genetik eğilimlere sahip olması durumunda karşılıklı genetik pekişmenin söz konusu olduğu bunun da aile fertleri arasındaki ilişkileri olumlu ya da olumsuz etkilediğine ilişkin bulgulara ulaşılmıştır. Örneğin hem anne ve babanın hem de çocukların kendiliğinden algılanan toplumsal güven duyma ya da aksine üst düzeyde huzursuzluk ve stres için genetik eğilimlere sahip olması durumunda her bir aile üyesinin genetik pekiştirme nedeniyle ya çok daha güçlü bir güveni ya da aksine huzursuzluk ve stresi ilişkilerine yansıttıkları belirlenmiştir.<sup>35</sup>

Bu ve benzeri çalışmalar giderek tüm toplumsal sorunların çözülmesini genetik düzeyde düzenlemelere bağlayan tezlerin ve antitezlerin güçlenmesine yol açmıştır. Bazı bilim insanları ulusal ve uluslar arası alanda bireysel ya da toplumsal yeteneklerdeki herhangi bir gelişmenin sosyal, politik, ekonomik, eğitsel vb. düzenlemelerle değil genetik düzenlemelerle gerçekleşebileceğini ileri sürerken; diğerleri insanın çevresinden gelen bilgilere duyarlı dirik bir sistem olarak farklı çevrelerde farklı yeterlikler ve yetenekler ortaya koyabilecekleri düşüncesini benimsemektedirler.<sup>36-37</sup>

Bireysel ya da toplumsal yeteneklerdeki herhangi bir gelişmenin sosyal, politik, ekonomik, eğitsel vb. düzenlemelerle değil genetik

düzenlemelerle gerçekleşebileceği tezi iki gerekçeyle eleştirilmektedir. Birincisi bu tezin, kalıtsal yapıyla, kalıtsal yapının dışa yansımaları ve çevresel değişkenler arasında var olan çok boyutlu karmaşık ilişkiyi göz ardı ettiği ileri sürülmektedir, ikincisi ise bu tezin gelecekte genotipe dayalı bir ayrımcılığı geliştirmesi ve yaygınlaştırması olasılığı vurgulanmaktadır. Nitekim ABD gibi biyoteknolojik gelişmelerin belli bir aşamaya geldiği ülkelerde genetik ayrımcılığın bazı örgütler tarafından uygulandığı belirlenmiştir. Bu uygulamalarda örgütler, çalışanlarına ve aday elemanlara genetik tarama testleri uygulamakta; işe alım ve yükseltilme sürecinde sonuçları dikkate almaktadırlar. Örneğin orak hücre anemisine ilişkin özelliklerin belirlenmesi sonucu, resesif gen taşıyıcılarının önemli bir çoğunluğunu Afrika kökenli Amerikalıların oluşturduğu bir grubun hava kuvvetlerine alınması engellenmiştir. Genetik yapıları nedeniyle yetiştirilmeleri için kendilerine yapılan eğitim öğretim yatırımlarını uzun bir süre çalışarak örgütlerine geri ödeme olasılığı zayıf kişilere zaman ve kaynak ayrılmamaktadır. Okullarda öğrenciler zekaları, dikkatleri, akademik başarıları vb konularda genetik yapılarıyla değerlendirilerek sınıflandırılmaktadır. Genetik düzensizlik tanısı konulmuş öğrencilere öğretmenlerin daha farklı davranarak daha az ilgi sevgi ve destek verdikleri bunda kişisel güven toplumsal saygı ve kabul konusunda ciddi sorunlar yarattığı saptanmıştır.<sup>38-39'40'41-42</sup>

Bir anti tez olarak gelişen; insanın çevresinden gelen bilgilere duyarlı, dirik bir sistem olarak farklı çevrelerde, farklı yeterlikler ve yetenekler ortaya koyabileceğine ilişkin düşüncede, DNA bir "yapı taşları listesi" olarak değerlendirilmekte; ve buna rağmen gelişmekte olan embriyo örnek olarak verilmektedir. Çünkü, "genomun çevresi yalnızca ısı ve beslenme gibi içsel olarak denetlenebilen etkenlerin dışında, döllenme sırasında yumurta hücresinde bulunan, anne tarafından sağlanan sayısız proteini kapsamaktadır. Bu proteinler ise, gen etkinliği etkilemekte; miktarlarındaki seçenek çeşitliliği ve yumurtadaki mekana dağılımlarıyla genetik olarak ikiz embriyoların dahi tek tek farklı biçimde gelişmelerine neden olabilmektedir."<sup>43</sup> Bunun dışında, kalıtsal yapı ve dışa yansımaları ile sosyal, politik, ekonomik, eğitsel düzenlemeler gibi çevresel değişkenler arasında çok boyutlu karmaşık bir ilişkinin var olduğu, bunun görmezden gelinemeyeceği vurgulanmaktadır. Bu nedenle de her şeyi genetik neden-sonuç ilişkisine dayalı olarak açıklayan düşünce modeli "basit genetik indirgemecilik" olarak nitelendirilmektedir.<sup>44</sup>

Bütün bunlar biyoteknolojik gelişmelerin ve uygulamaların biyososyoloji, sosyobiyoloji ve diğer disiplinlerarası alanlarda çok sayıda ve kapsamlı



çalışmaların yapılması zorunluluğunu bilim insanlarının bu anlamdaki sorumluluklarını ortaya koymaktadır. Bu sorumluluk, disiplinlerarası bir alan olan eğitim bilimlerinde, bilim insanlarının biyoteknoloji alanındaki gelişmelere ve bunun eğitim alanına yansımalarına ilgisiz ve duyarsız kalmamalarını gerektirmektedir. Uluslararası platformlarda eğitime ilişkin çalışmaların biyososyoloji VEYA sosyobiyoloji kapsamında sürdürüldüğü anlaşılmaktadır. Türkiye'de ise biyoteknoloji ve eğitim, bu alanda çalışacak bilim insanlarının yetiştirilmesi kapsamında ve eğitim bilimcilerin dışında tartışılmaktadır. Oysa biyoteknolojik gelişmeler ve eğitimle ilgili olası yansımaları sadece bilim insanlarının yetiştirilmesi anlamında ve yalnızca biyososyoloji, sosyobiyoloji alanlarında tartışılmayacak ya da eğitimcilerin dışında irdelenemeyecek kadar kapsamlı görünmektedir. Üstelik bu durum son yıllarda önemle vurgulanan disiplinlerarası etkileşim, paylaşım anlayışına da ters düşmekte; uzmanlık boyutunda sağlanacak katkıları sınırlandırmaktadır.

Öyleyse biyoteknoloji alanındaki gelişmelerin bir sonucu olarak; disiplinlerarası bir alan olan eğitim bilimlerinde **"biyoeğitim, biyotekeğitim"** gibi tanımlanabilecek yeni bir disiplin geliştirilmelidir, Önerilen bu disiplin, biyoteknolojik gelişmeler ve eğitimin sürekli, karşılıklı ve ayrılmaz etkileşimini kabullenerek; biyoeğitsel bir bakış açısıyla; bu etkileşimin eğitimin yönetimi, denetimi ekonomisi, planlaması programları, öğretimi vb. boyutlarında, yaygın ve örgün eğitim kapsamında nasıl gerçekleştiğini, gerçekleşebileceğini açıklamaya adaydır. Bu yeni disiplin biyoteknoloji alanına kendi kapsamında ve bir önce sayılan boyutlarda bilgi, bulgu desteği sağlamalıdır.

Makalenin bu, birinci bölümünde, biyoteknoloji ile değişen dünya düzeninde olası devrimsel gelişmeler ele alınmış ve söz konusu değişmelerin eğitim bilimleri açısından öngörülen bir doğurgusu olarak **yeni bir disiplin önerilmiştir**, izleyecek ikinci bölümde, biyoteknoloji alanında dünyada ve Türkiye'de durum genel çizgileriyle özetlenecek ve gelişmelerin eğitim sistemine olası yansımaları tartışmaya açılacaktır.

**Yeni bir disiplinin önerildiği bu makalede, izlemeyi kolaylaştırmak amacıyla, sınırlı bir sözlük verilmiştir.**

**Fenotip:** Genelde bireyin genetik farklılığına ya da gen-çevre etkileşimini, klinik ya da **Genome:genom:** Bir ana babadan alınan kromozom seti **Genotip.** Bireyin genetik yapısı laboratuvar olarak gözlenebilen bir ya daha çok özelliğin esas olduğu bireyi belirleyen bir grup ya da kategori

**Mutasyon:**Hücre kromozomlarında meydana gelen ve nesillere aktarılan DNA düzeyindeki değişiklikler **Rekombinant DNA:** Bir vektör DNA'sı ile yabancı gen sekansları birleştirerek oluşturulan molekül **Resesif:** Yavruya geçen ve onda kendini belli etmeden gizli bir Őekilde kalan kalıtsal karakter **Transgenetik organizma:** Kendi kromozomlarında yabancı gen taşıyan organizma.

### Kaynakça

1. Arda, Mustafa. (1995) Biyoteknoloji (Bazı Temel İlkeler).Kükem Derneęi Bilimsel Yayınları:3, s: 6-7 Ankara
2. Karol, Sevinç Cevat Aynalı, Zekiye Suludere (1995). Hücre Biyolojisi.Gözde Repro Ofset, s: 16. Ankara.
3. Jakopsen,K.S. (1998). "Genome Analysis and The Chancing Face of Biotechnology". Editorial. *Journal of Biotechnology*. 64:1 -2
4. Moses,V &R.Cape. (1994) " The Science and The Business: An Introduction". Biotechnology Harvwood Academic Publishers s:2-3
5. LederbergJ. (1987). " Bir Bilim Adamının Gözüyle Biyoteknolojinin Geçmiři Geleceęi"
6. Biyoteknoloji **Genetik Mühendisliği ve İnsanlığın Geleceęi**. .Der.ve Çev: E.Göksel ve A.Şenel.VYayınlan.Ankara.s:129-133
7. RıfkınJ. (1998). Biyoteknoloji **Yüzyılı**. Çev: Celal Kapkın. Evrim Yayınevi ve Bilgisayar San. Tic.Ltd.Şti. İstanbul s:28
8. Demirsoy,A. (1998) Son İmparatora Öęütler "Bilim Toplumu". 3.Baskı. Meteksan A.Ş. Ankara, s:299-308
9. Lord Richie-Calder (1976) . " Retailoring the Tailor" Encyclopaedia Britannica
10. Berman, Morris (1981). The Reenchanment of The VVorld. NY:Cornell University Press s:92
11. RıfkınJ (1998). Biyoteknoloji Yüzyılı. S: 53-55
12. Rathmann,G.B. (1991). " Biotechnology Startups" Biotechnology The Science and The Business.Harvwood Academic Publishers.s:49-60
13. Greenlee,L.L. (1991). " Patents: Paradigms in Collision" Biotechnology The Science and The Business.Harvwood Academic Publishers s:61-67
14. Çalık,G, T.H.Özdamar (1996). "Biyoteknolojide Dünyadaki Durum " TÜBA-TUBİTAK-TTGv Bilim-Teknoloji-Sanayi Tartışmaları Platformu Genetik -Gen Mühendisliği-Biyoteknoloji Alanına Yönelik Politikalar Çalışma Gruba Raporu. !996.Ankara s:25

15. Hallum,A.P. (1996). "The Biological Deposition Requirement"Maintaining Cultures For Biotechnology and İndustry. Ed: J.C. Hunter-Cevera, A.Belt. Academic Press, Inc. s:l-12
16. Cunningham,G (1998). Expanded AFP genede Counselor Manual. California Department of Health Services, Genetic Disease Branch, Berkeley, April 6
17. Tsucchiya,T (1997).Eugenic Sterilization in Japan and Recent Demands for An Apology:A Report.Nevvslet Netvvork Ethics Intellect Disabil 3(1)s:l-4
18. Booard of Directors of The American Society of Human Genetics. ( 1999). Eugenics and The Misue of Genetic Information to Restrict Reproductive Freedom " Am.J.:Genet. 64.s:335-338
19. Cohen,D. (1995) Umudun Genleri. Çev: YeŐim Küey Kesit Yayıncılık İstanbul s: 218-
20. 225
21. Sağıroğlu,A.K. (1999). "Genetik Mühendisliği". Bilim ve Teknik. Mayıs s:34-41
22. Covvley, G. (1990). "Made to Order Babies" Newsweek VVinter/Spring s: 98
23. Gündüz,U. (1998). " Bilgi Çağı 21.Yüzyıl ve Biyoteknolojik Gelişmeler" Yeni Türkiye Mart-Nisan Yıl:4,Sayı:20, s:1502-1504
24. Dyson,FJ. (1985) The Origins of Life. Cambridge University Press s:6-7
25. Alberts.B. ve Diğerleri. (1989). Molecular Biology of the Celi. New York: garland, 1989
26. S: 902-910
27. Clark, S.P. ve Diğerleri (1994). "İnformatics and Automation Used İn Physical
28. MappingOfThe Genome" Biocomputing informatics and Genome. Ed by: Douglas
29. VV.Smith. Academic Press, Inc. S:13,19
30. 25.. Smith,D ve Diğerleri. ( 1994). " Supercomputers, Parallel, Proccesing and Genome
31. Project" Biocomputing İnformatics and Genome. Ed by: Douglas VV.Smith.
32. Academic. Press, Inc. S: 51-69
33. Doç.Dr. Tayfun Ozçelik ile yazarm yaptığı söyleŐi
34. Hunter,L. (1993). "Molecular Biology For Computer Scientiists".Artificial Intelligence
35. And Molecular Biology. Ed.By:Lawrence Hunter. The Mit Press S:3-10
36. Searls, D. ( 1993) "The Computational Linguistics of Biological Sequence"Artificial Intelligence And Molecular Biology. Ed.By:Lawrence Hunter. The Mit Press S: 47-49
37. Kaye,H.L. (1997). The Social Meaning of Modern Biology. Transaction Publishers Newjersey. S: 167-186
38. Walsh,A. (1995) Biosociology An Emerging Paradigm. Praeger Publishers s: 16

39. Zald,M. ( 1991) "Sociology as a Discipline: Quasi-Science and Quasi-humanities.
40. American Sociologist. 22.s:165-187
41. UdryJ. (1990). "Biosocial Models of Adolescent Problem Behaviors."Social Biology 37.s:1-10
- 42- Dusek,V.(1987)." Bewitching Science" Science For People..November/December s: 19
43. Concar,D. (1996). "High Anxiety and Lazy Genes" New Siciences.January s:22
44. Reiss, D. (1955)." Genetic Influence on Family Systems:Implications for Development"
45. Journal of Marriage and The Family.August. s:547
46. Kevles,D.J (1995) In The Name of Eugenics: Genetics and The Uses of Human Heredty.
47. Cambridge,MA:Harvard University Press s:269-278
48. Newman,S.A. (1989). " Genetic Engineering as Metaphysics and Menace" Sciencee and Nature.:9/10 s: 118
49. Geller,N ve Diğerleri: (1996). " Individual, Family and Societal Dimensions of Genetic
50. Discrimination : A Case Study Analysis " Science and Engineering Ethics.2:1 s: 71-74
51. Nelkin,D ,L.R.Tancredi. ( 1991) " Classifyand Control: Genetic Information in The
52. Schools". American Journal of Lawand Medicine. 17:1-2 s: 52
53. Harris,I.D.( 1961) Emotional Blocks to Learning : A Study of Reasons for Failure in School..New York :Free Press of Glencoe S:36
54. Biederman,M ve Diğerleri. (1987). " A Family Study Patients with Attention Deficit Disorder and Normal Controls". Journal of Psychiatric Research .20:4 s:263-274
55. Nelkin ,D ve Diğerleri ( 1989). Dangerous Diagnostiics: The Social Power of Biological Information. NewYork:Basic Books s:126-126
56. Newman, S.A. (1989)" Genetic Engineering as Metaphysics and Menace" Science and
57. Nature Volume: 9/10; 118
58. Beckwith, J. (1993) " A Historical View of Social Responsibility in Genetics". BioScience, May: 330-332.