

CORONA VIRÜS, AŞI ÜRETİMİ, BAĞIŞIKLIK SİSTEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ... BÜTÜN BUNLAR NE ANLAMA GELİYOR, BU İŞİN MEKANİZMASI NEDİR?..

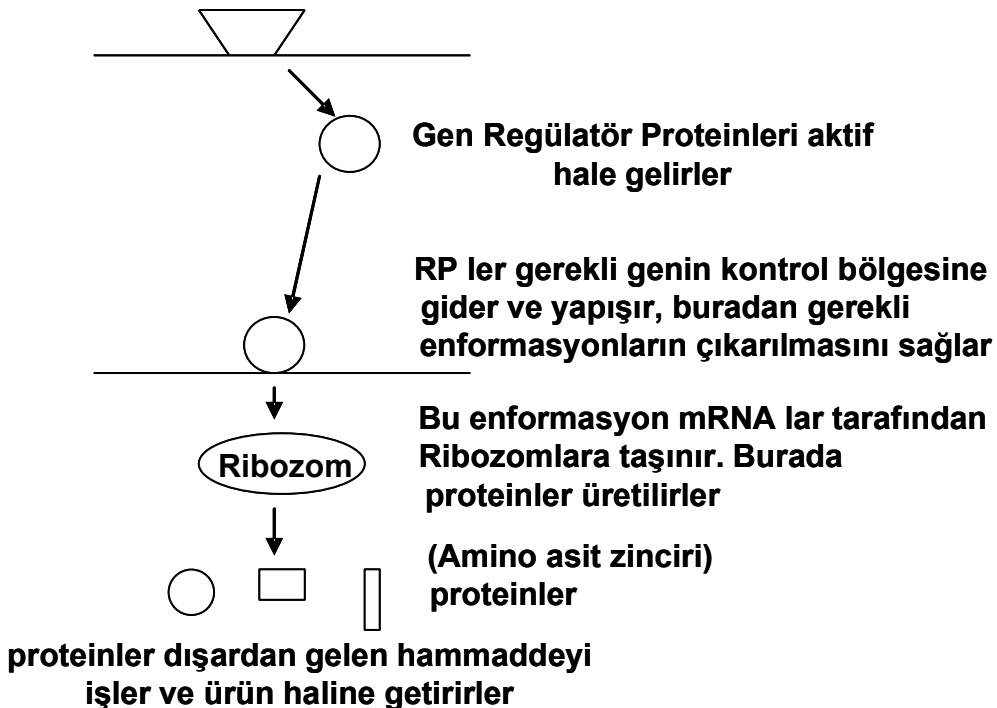
Münir Aktolga
Mart 2020

(Bu makale de gene yayına hazırladığım yeni kitaptan alıntıdır: „Öğrenmek Nedir, Neden Öğreniyoruz, Nasıl Öğreniyoruz, Nasıl Bir Eğitim Sistemine İhtiyacımız Var“...)

BİR HÜCRENİN ENFORMASYON İŞLEME MEKANİZMASI...

Hücre içinde dışardan gelen bir enformasyonun işlenmesi üç aşamada yerine getirilir...

Birinci aşama, enformasyonun hücre zarından içeriye alınması aşamasıdır. İkinci aşamada, hücre zarında bulunan alıcılar (“*receptor*”) tarafından alınan enformasyon, çeşitli aracı sinyal molekülleri vasıtasıyla *regülatör proteinlere* (RP)¹ iletilir. *Regülatör proteinler* de, taşıdıkları bu enformasyonla giderler DNA’ların kontrol bölgelerinde gerekli yerlere yapışırlar, buralardan enformasyonun işlenmesi için gerekli olan bilgileri “çıkartırlar”. Sonra, bu bilgiler, mRNA’lar (mesaj taşıyan RNA’lar) tarafından *ribozomlara* iletilir. Birer protein üretme fabrikası olan bu *ribozomlarda* da, mRNA’ların getirdikleri bilgilere -üretim planlarına- göre gerekli proteinler üretilir. Bu şekilde üretilen proteinler, dışardan gelen madde-enerji-enformasyonu işlemek için özel olarak imal edilmiş, mesleki bilgilere sahip uzman işçiler oldukları için, bunların faaliyetleri sonucunda hammadde işlenir, ürün ortaya çıkar. (Şek.)



Bütün bunları şöyle de ifade edebilirdik: Dışardan-çevreden gelen enformasyona göre harekete geçen “RP’ler”, bu enformasyonla temsil edilen dış etkiye karşı oluşturulacak reaksiyon modelini üretmek için DNA’ları harekete geçirirler. DNA’lardan üretilen reaksiyon modelini yüklenen “mesaj taşıyıcı RNA’lar” da (“*messenger*”) bu mesajı, yani bu reaksiyon modelini “*ribosom’lara*” götürürler. Orada, gelen bu mesajı

¹ “Regulatory proteins”lere “*transcription faktor*” de deniliyor...

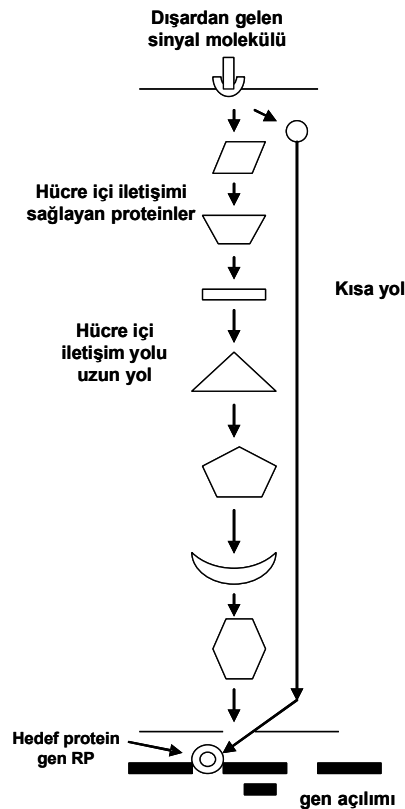
çözümleyen “*transfer RNA* lar”ın yardımıyla, nesnenin etkisine karşı hücrenin oluşturacağı reaksiyonu hayata geçirecek olan “motor sistem unsurları-proteinler” üretilir. Bunlar da giderler, dışardan gelen o nesneyle etkileşerek onun hücre için gerekli bir ürün haline getirilmesini sağlarlar...

Bir hücrede enformasyon işleme mekanizmasının iki yolu:

Birinci yol, enformasyonun çeşitli sinyal molekülleri aracılığıyla, hücre içi birçok kanallardan-yollardan geçilerek DNA'lara iletilmesi sürecini kapsıyor. Hücreye, daha önceden tanınmayan yeni bir enformasyon geldiği zaman kullanılan bu yola uzun yol diyoruz (örneğin, tanınmayan bir virüs hücre için bilinmeyen bir enformasyondur).

İkinci yol ise, gelen enformasyonun daha önceden tanındığı, hücre hafızasında temsil edildiği durumlarda kullanılan hızlı yoldur. Bu durumda enformasyon, “*latent*” -saklı- olarak “hücre hafızasında” bulunan ve kendisini tanıyan -temsil eden- bir RP aracılığıyla, hücre içi “uzun yollardan” geçilmeden, direkt olarak DNA'lara taşınır (Şek.)². İşte, virüslere karşı geliştirilen aşılarda rolü tam bu noktada ortaya çıkıyor...

Aşı ile organizmaya zerk edilen zararsız hale getirilmiş bir antigene -virüse- karşı henüz daha ortada böyle bir tehlike yokken -yani, yeteri kadar zaman varken- genleri harekete geçirerek gerekli savaşçı proteinleri üretecek bir RP üretilmiş ve bu “hücre hafızasına” konularak orada muhafaza edilmiş oluyor. Öyle ki, ilerde aynı antigen -virüs diyelim- geldiği zaman hiç vakit kaybetmeden söz konusu RP hemen harekete geçsin ve “kısa yoldan” anında giderek genlerden gerekli savaşçı proteinlerin üretimi için mekanizmayı harekete geçirebilsin... Aşı yokken bu iş “uzun yoldan” geçilerek yerine getirilmeye çalışılırken, aşı “kısa yolun” kullanılması olanağını sağlayarak daha virüs organizmaya yerleşmeden onu tahrip edecek bağışıklık sistemi savaşçıların devreye sokulmasını sağlıyor...



² Alberts... a.g.e

Peki, nasıl oluyor da, hücre zarında veya hücre içinde, dışardan gelen enformasyonları temsil eden (“representieren”), onların dilini anlayabilen bir alıcılar ve sinyal taşıyıcıları ağı oluşabiliyor; dış dünyanın hücre içinde temsilini sağlayan böyle bir ağın oluşum mekanizması nedir? Cevabı çok basit gibi görünen bu soru çok önemlidir. Şöyle ki:

Proteinlerin nasıl üretildiğini az önce gördük. Dışardan gelen enformasyonların işlenebilmesi için, önce, RP’ler (“regulatory proteins”) DNA’larda gerekli bölgelere yapışarak genleri aktif hale getiriyorlar, genlerden bu işe uygun bilgileri çıkarıyorlar, sonra da, bu bilgilere göre *ribozomlarda* proteinler üretiliyordu. Alıcı-receptor proteinlerinin (ve tabi sinyal proteinlerinin de) üretimi mekanizması aynıdır. O halde, yukardaki sorunun cevabı şöyle oluyor: Dışardan gelen enformasyonları tanıma, dolayısıyla da içerde onları temsil etme görevini yürüten alıcılara ilişkin bilgilerin kaynağı da, son tahlilde, gene hücre içinde bulunan bilgilerdir. Dolayısıyla, bunlar da gene aynı yöntemle üretilirler. RP ler bu işte de gene baş rolü oynarlar. Çünkü, hem dışardan gelen malzemenin işlenilmesi için, hem de kendi kendilerinin üretilmesi için genetik mekanizmayı harekete geçirebilecek yegane unsur bunlardır. Bu nedenle, regülatör proteinleri sadece alıcı molekülleri grubu içinde ele almak bunların fonksiyonlarını açıklamak için yeterli olmaz...

REGÜLATÖR PROTEİNLER (RP) VE HÜCRE HAFIZASI...

Regülatör proteinler, hücre kapısındaki “birinci grup alıcı proteinlerle” birlikte çalışan, onlarla sürekli temas halinde bulunan, ama asıl görevleri, alınan enformasyonların işlenebilmesi için genetik mekanizmayı çalıştırarak buradan gerekli bilgileri çıkarmak olan proteinlerdir. Zaten bu nedenledir ki bunlara *regülatör proteinler* (RP) deniyor. Her türlü “gen açılım faaliyetini” kontrol eden, genlerin aktif hale getirilmesi kadar, genetik faaliyetin hızlandırılıp-yavaşlatılmasını da düzenleyen bunlardır. Ancak, bu RP’leri de gene genetik mekanizma üretiyor! Hücreye gelen yeni bir enformasyon işlenirken aktif hale gelen genlerden, bu arada bir tane de bu enformasyonu temsil eden bir RP üretiliyor ve üretilen bu RP “hücrenin hafızasını” oluşturan mevcut “RP sisteminin” içine konuyor. Dışardan gelen bir enformasyonun içerde temsili mekanizmasında çok önemli bir rol oynayan hücre hafızası (“cell memory”) böyle oluşuyor...

Olay çok basit görünüyor, ama aslında biraz daha karmaşık! Şöyle ki:

Genleri harekete geçiren RP’lerdir dedik. Bu demektir ki, RP’ler gidipte genlere, genlerin kontrol bölgelerine yapışmadan (bu bölgedeki genleri aktif hale getirmeden) genetik mekanizma harekete geçmiyor. Üstelik, dışardan gelen bir enformasyonun işlenebilmesi için hangi genlerin aktif hale getirileceğini bilen de gene bunlar (yani RP ler). Hatta, bazı antigenlere³ karşı gerekli bağışıklık sistemi hücrelerinin üretiminde olduğu gibi, son derece seçici davranarak, bir ordan bir burdan genleri tarayıp gerekli bilgileri çıkarma gibi yetenekleri de var bu RP lerin. Yani bunlar (RP’ler) öyle gidipte genlerde rasgele bir yere yapışmıyorlar. Tamamen bilinçli olarak gidiyorlar hedefe. Ya da, eğer enformasyon DNA’lara (Şekilde gösterildiği gibi) hücre içi uzun yoldan geçilerek geliyorsa, bu enformasyonu taşıyan sinyal molekülleri DNA lara geldikleri zaman, gidipte öyle rasgele bir RP ne yapışmıyorlar! Enformasyonun işlenebilmesi için gerekli olan bilgilerin bulunduğu genleri kontrol eden belirli bir “DNA kontrol bölgesinde” bulunan RP lere yapışıyorlar. Çünkü, DNA’lar bir kitapsa eğer, bu kitabı okumayı bilen, bu kitapta neyin nerde olduğundan haberi olan *agentler* (ustalar) bunlar⁴.

³ Antigen, bakteri, virüs gibi “düşmanlara” verilen isim...

⁴ Bir bilgisayarın „Processor“ leri gibi.

Peki ama, az önce yukarda da ifade ettiğimiz gibi, bu RP'leri üreten de gene genler değil mi! Bu durumda mekanizma ilk olarak nasıl harekete geçiriliyor? Eğer kendilerini üreten genleri de gene ancak bu RP'ler aktif hale getirebiliyorlarsa, başlangıç durumunda bir gen nasıl aktif hale gelmektedir? İşte size Nobel'lik bir soru!..

TEKRAR „HÜCRE HAFIZASI“ KONUSU...

Her hücre, dışardan gelen madde-enerjiyi-enformasyonları işlerken ürettiği RP lerden en az bir tanesini daha sonraki süreçlerde tekrar kullanabilmek için muhafaza eder demiştik. Böylece hücre, her biri belirli bir bilgiyi temsil eden RP lerden oluşan bir bilgi deposuna-hafıza sistemine sahip olmuş olur...

Tabi buradan hemen, hücrenin içinde “RP sistemi” adı altında, dışardan gelen veya gelmesi muhtemel olan bütün enformasyonları tanıyan-temsil eden bir hafıza sisteminin bulunduğu sonucu çıkarılmamalıdır! Söz konusu “hafıza” ve “tanıma”, sadece, daha önceden gelen ve hücre tarafından alınarak gerekli işlemler yapıldıktan sonra “artık tanınıyor” statüsüne sokulan “önemli” enformasyonlar içindir. Hücre için hayati önemi olan yeni bir enformasyon geldiğinde, genetik mekanizma harekete geçirilerek bu enformasyon işlenirken, aynı enformasyonun sonra tekrar gelebileceği de hesaba katılarak, bu arada, onu temsil eden bir RP de birlikte üretilmekte, mevcut RP'lerin bulunduğu ağa dahil edilmektedir. “Hücre hafızası” adı verilen RP sistemi bu şekilde ortaya çıkmaktadır.

Dikkat edilirse buradaki mekanizma aynen nöronal ağların oluşumuna benziyor!..

Bu durumda da, dışardan gelen yeni bir enformasyon işlenirken, genetik mekanizma aracılığıyla, bu enformasyonu uzun vadeli olarak temsil edecek yeni bir sinaps oluşturulmakta, böylece, mevcut nöronal ağlara yeni bilgiyi temsil eden yeni bir sinaps daha ilâve edilmektedir. Bu durumda, dışardan gelen enformasyonun bilinip bilinmediğinin, tanınıp tanınmadığının ölçüsü, nöronal ağlarda bu enformasyonun daha önceden işlendiği ve temsil edildiği bir sinapsın bulunup bulunmadığıdır. Eğer bilinen, yani daha önceden işlenmiş ve belirli bir sinapsla temsil edilerek kayda geçirilmiş bir enformasyon tekrar gelirse, ne olacağı bellidir. Bu sinaps tekrar aktif hale getirilir o kadar. Aynı şekilde, bir hücre de, bu işi, gelen enformasyonlara uygun RP'ler üreterek ve bunları muhafaza ederek yapıyor...

Bu nedenle, evrim sürecinde daha sonra ortaya çıkan sinir sisteminin ve nöronal ağların bir hücredeki en ilkel biçimi hücre hafızasını oluşturan RP sistemidir. Bu noktanın altını çizelim...

NEDEN RP SİSTEMİ... BİR HÜCRE NEDEN ÖĞRENMEK ZORUNDA KALİYOR?..

Peki neden böyle bu, yani neden bütün canlılar şu ya da bu şekilde öğreniyorlar? Neden öğrendiklerini muhafaza ederek bu bilgileri daha sonra tekrar kullanıyorlar? Neden bunları daha sonra gelecek nesillere aktarıyorlar?..

Soruyu daha da basitleştirerek şöyle diyelim:

Bir hücre neden öğreniyor, birisi mi zorluyor onu öğrenmesi için? Bir hücrenin öğrenme motivasyonunun kaynağı nedir?..

Sorunun cevabını yaşamı devam ettirebilme mücadelesinde buluyoruz. Her canlı, bu ister tek bir hücre, isterse çok hücreli bir organizma olsun, kendi varlığını çevreyle kurulan denge ortamında buluyor. Çevreden gelen enformasyonları işleyerek bir tepki-reaksiyon oluşturabildiği oranda varolma hakkını elde ediyor. Bu nedenle, dışardan gelen etkiler değiştikçe kendi varlığını sürdürebilmesi için onun da buna uyum sağlayabilmesi gerekiyor. Bu ise bir süreç. Yani, dışardan gelen enformasyonları alarak bunları değerlendirmek ve sonra da buna göre gerekli davranışları-reaksiyonları geliştirerek bozulan dengeyi yeniden kurabilmek, veya mevcut dengenin bozulmasını engellemek bir süreç. Ama her süreç gibi, bunun da, gerçekleşebilmesi için belirli bir zamana ihtiyacı var. Dışardan gelen bir molekülün alınması, bunun taşıdığı enformasyonun sinyal molekülleri aracılığıyla, hücre içi çeşitli yollardan geçilerek hücre çekirdeğine iletilmesi, orada, amaca uygun bir RP'in bulunup onun sırtına binilerek onunla birlikte genetik mekanizmanın harekete geçirilmesi, sonra da, DNA'lardan „çkarılan“ enformasyonların mRNA'lar tarafından *ribozomlara* götürülerek, burada bunlara uygun proteinlerin üretilmesi, bütün bunların hepsi zaman alan süreçlerdir. Ve bu yol, zaman alan, uzun bir yoldur. Örneğin eğer, bağışıklık sisteminde vücuda giren bir bakteriye ya da virüse karşı gerekli savunma hücrelerinin üretilebilmesi için bu yol kullanılırsa, savunma için gerekli proteinlerin üretilebilmesi için üçle beş gün arasında bir zamana ihtiyaç duyulacaktır.⁵ Bu ise çok uzun bir süredir! Hayatı devam ettirebilme mücadelesinde öyle durumlar olabilir ki, hücrenin dışardan gelen bir etkiye karşı çok daha kısa zamanda cevap vermesi gerekebilir. Özellikle, yaşamın devamı için zorunlu olan savunma mekanizmalarında bu türden zaman faktörü çok önemlidir. Diyelim ki hücre, kendisi için hayati tehlike yaratan bir ortama girdi. Hemen anında reaksiyon gösterip kendini savunabilmesi, en azından bu ortamdan uzaklaşabilmesi gerekir. Bu ise, önce tehlikenin tesbitiyle, sonra da bu ortamdan uzaklaşmayı sağlayacak *“transport proteinlerinin”* üretimiyle mümkündür. Ancak eğer işler hep yukarda anlattığımız mekanizmaya uygun olarak yürüseydi, hücrenin hayatta kalma şansı çok az olurdu. İşte bu yüzdendir ki, evrim süreci, çevreden gelen enformasyonları çok daha hızlı bir şekilde işleyerek gerekli reaksiyonları anında oluşturabilmek, yaşamı devam ettirebilme kavgasında üstünlük sağlayabilmek için ikinci bir mekanizma daha oluşturmuştur: Yaşanılan deneyimlerden öğrenmek; öğrendiğin bilgileri (ya da reaksiyon modellerini) daha sonraki deneyimlerde kullanmak için muhafaza etmek...

O halde öğrenme motivasyonu dışardan zorla dayatılan bir zorunluluk değildir, tıpkı yemek-içmek-uyumak gibi içerden gelen, kökleri varolabilme-ayakta kalabilme mücadelesine dayanan bir istektir-insiyatiftir... Bunun “bilinçle” falan bir ilişkisi yoktur. Yani öğrenmiş olmak için öğrenilmez, bilinç dışı tabii bir içgüdüdür öğrenmenin itici gücü...

Unutmayalım, bu sürecin bilincine varılana kadar, bilinçli bilgi üretimi süreci (“Cognitive Processing”) ortaya çıkana kadar evrim sürecinde milyonlarca yıl geride bırakılmıştır! Tek bir hücre “bilerek” mi öğreniyor? Hayvanlar “bilerek” mi öğreniyorlar? Duygusal bir bilinçle birlikte gerçekleşen öğrenme, hayatı devam ettirebilme mücadelesinin yönettiği, kendiliğinden gerçekleşen tabii bir süreç değil midir? Bununla bilişsel bilgi üretimi arasındaki farkı bir düşününüz!..

Bir hücre, çevreyle olan etkileşmeleri esnasında ortaya çıkan (üretilen) hayati öneme sahip bilgileri, gerektiği zaman bunları tekrar kullanmak üzere muhafaza ediyor. Hücrenin öğrenmesi olayının esası budur. Bu işin gerçekleştirilmesi için de evrim sürecinde özel bir mekanizma geliştirilmiştir. İşin özü budur... Yaşamın devamı için çok önemli bir bilgi üretilirken (bu iş için gerekli proteinler üretilirken), aynı objeyle

⁵ -Aktolga, M. “Bir Hücrede İnfomasyon İşleme Süreci ve Evrim”. <http://www.aktolga.de>
-Spektrum der Wissenschaft. Spezial: “Das Immunsystem”.

ilerde tekrar karşılaşılabileceği dikkate alınarak, DNA-Kontrol bölgelerinden bu işleme uygun bir RP de birlikte üretiliyor. Ve bu RP'ler, bir çok elementten oluşan bir sistem halinde örgütlü olarak hücre içinde saklanıyorlar, hücrenin hafızasını oluşturuyorlar. Alıcılarla (*receptors*) sürekli ilişki içinde olan (ancak bilinen bir nesne ortaya çıkınca aktif hale gelen), normal koşullarda ortalıkta hiç görülmeyen bu RP'ler, bu şekilde süreci her an kontrol altında tutmuş oluyorlar. Ne zaman ki, hayati önemi olan ani bir durum ortaya çıkar ve hücrenin çok çabuk hareket ederek gerekli reaksiyonları oluşturabilmesi gerekir, bu durumda, eğer RP sisteminde söz konusu nesneyi tanıyan bir RP varsa, hemen o devreye giriyor, anında aktif hale gelerek DNA'lara gidip genetik mekanizmayı harekete geçiriyor. Yok eğer obje-nesne tanınmıyorsa, tabii o zaman mecburen gene daha önce anlattığımız uzun yoldan gidilerek süreç tamamlanacaktır.

BİR HÜCRE NASIL ÖĞRENİYOR?..

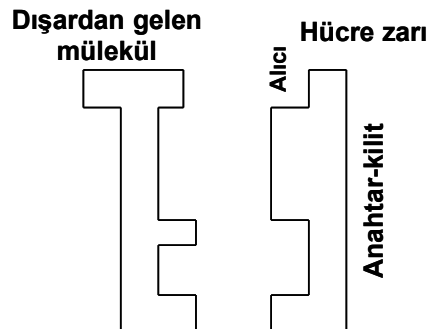
Diyelim ki hücreye yeni bir enformasyon geldi. Daha önceden "bilinmeyen" bu enformasyon nasıl içeri alınacak, işlenecek ve sonra da öğrenilecektir?..

Alınma işleminin nasıl olduğunu az önce yukarıda açıklamaya çalıştık. Enformasyon bilinen bir kategori içine sokuluyor ve bu şekilde, alıcılar tarafından, bilinenlerin refakatinde içeriye alınıyordu. Buraya kadar açık, ya bundan sonrası?.. (Bu işin mekanizması kitapta bütün ayrıntılarıyla ele alınıyor...)

RP sisteminde henüz daha bu yeni enformasyona uygun bir RP olmadığına göre, yani bu yeni enformasyon henüz daha öğrenilmemiş olduğuna göre, bu enformasyonun işlenebilmesi için genetik mekanizmayı harekete geçirebilecek unsur-agent (RP) henüz daha ortada yok demektir. Bu durumda, yeni gelen bu enformasyon nasıl işlenecektir? Öyle ya, DNA'ları ancak RP'ler aktif hale getirebiliyorlardı! Belirli bir enformasyonun işlenebilmesi için gerekli RP'i de gene aktif hale gelmiş genler ürettiğine göre, yeni bir enformasyon nasıl işlenecektir?..

Bu soru çok önemli, çünkü bu soruya verilecek cevap belirliyor öğrenme sürecinin, ya da öğrenme mekanizmasının ne olduğunu. Hiç bilinmeyen enformasyonların hiç bir şekilde işlenemeyeceğinin, yani öğrenilemeyeceğinin kesin açıklaması yatıyor burada. Yeni bilgilerin ancak daha önceden üretilmiş bulunan bilgilerin üzerine ilâveler yapılarak üretilebileceğinin açıklaması yatıyor. Nasıl mı?..

Tekrar "alınma işlemine" geri dönelim: Yeni bir enformasyon nasıl alınıyordu? Bilinen bir kategori içine sokularak değil mi. Bu ne demektir? Bu, belirli bir kategoriye tanıyacak şekilde yapılmış bir alıcının (*receptor*) kancalarının gelen enformasyonu temsil eden moleküle bir şekilde takılmayı başarması demektir. Başka türlü yeni bir enformasyon içeriye alınamazdı.



Yukardaki şekle dikkat edilirse, burada, dışardan gelen enformasyonu taşıyan molekülle alıcı arasında tam bir uyum söz konusu değildir. Yani, gelen enformasyon tam olarak bilinmemekte, alıcılarda onu temsil eden bilgiler bulunmamaktadır. Ama gene de, bu yeni enformasyonu taşıyan sinyal molekülüyle alıcı arasında, sınırlı da olsa bir bağ kurulabilmiştir. Alıcının bünyesinde daha önceki enformasyonların işlenmesi sürecinde oluşmuş olan bir girinti, gelen enformasyonu taşıyan molekülde bulunan bir çıkıntıyla (kancayla) bağlanarak, yeni gelen enformasyonla daha önceden gelmiş ve işlenmiş-öğrenilmiş olan enformasyon arasında sınırlı da olsa bir ilişkinin kurulmasına neden olmuştur. Sonra, bu alıcıyla ilişki içinde olan, aynı kancalara-yapıya sahip bir sinyal molekülü, tutar bu enformasyonu alıcıdan devralır!.. Ve enformasyon bu şekilde DNA'lara taşınır. DNA'larda da (kontrol bölgelerinde) henüz daha bu yeni enformasyona özgü, bütünüyle onu tanıyan bir RP yoktur; ama bu enformasyonun da içinde bulunduğu kategoriye ilişkin bir RP vardır. Yeni enformasyonu taşıyan sinyal molekülü de gider işte tam bu RP'in sırtına biner (yani ona kancalarını takarak-yapıştırır). Sırtında yeni enformasyona özgü ekstra unsurlar da olan bu RP de gidip genetik mekanizmayı tarayarak, onu işlemeye yarayacak bilgileri buradan çıkarır. Tabi bu arada, aynı enformasyonun ilerde tekrar gelebileceği de hesaba katılarak (otomatikman) bu işe uygun bir RP de birlikte üretilir ve bu mevcut RP sistemine konulur. Bu demektir ki, bir dahaki sefere aynı enformasyon tekrar geldiği zaman, artık böyle uzun işlemlere gerek kalmayacak, hemen, daha önce üretilmiş bulunan bu RP devreye girerek, anında genetik mekanizma harekete geçirilebilecektir. Mekanizma budur...

PEKİ BU BİLGİLER SONRA NE OLUR?..

Evet, bir hücrenin yaşam süresi boyunca gerçekleşen ve hücre için hayati öneme sahip olan bu deneyimler-bilgiler, bunları temsil eden RP'ler daha sonra ne olur? Yani, hücreyle birlikte yok olup gider mi bütün bunlar? Her hücre, her nesil, sil baştan, sadece kendi deneyimlerinden öğrendikleriyle mi hayata başlayıp onu devam ettirir?..

Hayır! Bu bilgilerden, “yaşamı devam ettirmek için” (“to survive”) gerekli olanlar, hücre bölünmesi esnasında sitoplazma aracılığıyla yeni hücreye geçerler⁶. Böylece, hem bir neslin devamı için gerekli olan önemli bilgiler muhafaza edilmiş, hem de, evrim sürecinde taş üstüne bir taş daha konulmuş olur. Bir kere üretilmiş olan bir bilgi yok olmaz...

Altını çizerek söylüyorum, burada, yaşam süresi boyunca ortaya çıkan her tecrübenin ve bu tecrübelerle ilişkin olan her “bilginin” RP sistemi aracılığıyla kalıtsal olarak daha sonraki nesillere aktarılacağını söylemiyoruz!! Örneğin, “DNA'larda enformasyonun kodlanmasında kullanılan bir molekül olan *tryptophan*'la ilgili alıcı-receptor, *tryptophan*'ın yeteri kadar hücre içinde bulunması halinde, hemen bu molekülün üretimini durdurur. Hücre içindeki *tryptophan* seviyesi azaldığı zaman da, genler harekete geçirilerek tekrar üretime başlanır. Bu, ve bu türden yüzlerce mekanizmanın devamı için daha sonraki nesillerin ayrıca bir hafızaya ihtiyacı yoktur”. Hücre içindeki *Homöodinamik* dengenin kendi kendini üretmesi mekanizması hücrenin varoluşunun doğal bir sonucudur. Bu mekanizmanın devamı için onun ayrıca öğrenilmesine ve bu türden bilgilerin bir hafızaya sahip olarak onun içinde muhafaza edilmesine gerek yoktur. Bu mekanizma otomatik olarak işler. Hayatın devamı için gerekli ilk bilgiler, çocuğa ilişkin yeni oluşan DNA'ları aktive edecek ilk RP'ler vs. bütün bunların hepsi iki üreme hücrelerinin birleşmesi esnasında “*epigenetik*” unsurlar olarak yeni hücreye geçerler. Daha sonrasını da zaten hücre kendisi ayarlar.

⁶ “Maternal effect”... Burada söz konusu olan sitoplazma anneye ait olduğu için olay bilimsel terminolojide “Maternal effect” olarak anılıyor...

Örneğin, bir antibiyotiğe karşı “bağışıklık kazanmak” bir bakteri için hayati öneme sahip bir olaydır, bir bilgidir. Eğer bir antibiyotiği doğru kullanmazsanız, “artık iyileştim” diye yarıda keserseniz, hayatta kalan bakterilerin bu antibiyotiğe karşı yukardaki mekanizmayı kullanarak bağışıklık kazanacağı ve bir dahaki seferde artık aynı antibiyotiği kullanmanın bir anlam ifade etmeyeceği bilinen bir gerçektir. Böyle bir durum söz konusu olduğu zaman, “antibiyotiğin etkisiyle bakterinin genetik değişime uğrayacağını, onun direncinin de bu yeni DNA yapısından kaynaklanacağını” söylemek her zaman doğru değildir! Tıpkı bir insanın (ya da çok hücreli diğer hayvanların) bağışıklık sisteminde, *antigenlere* karşı *antibodyleri* oluşturma becerisi gösteren RP’lerin yaptıkları gibi, antibiyotiğin baskın etkisinden canını kurtaran bakterilerde de, RP’ler, aynı yöntemleri kullanarak (birçok geni biraraya getirip gerekli bilgileri toplayarak) özel savunma proteinlerinin üretilmesine olanak sağlayabilirler. Böyle bir durumda, hayatta kalma mücadelesi açısından üretilen bu bilginin (bu bilgiyi temsil eden RP in) hücre hafızasında muhafaza edilmesi, hatta mümkünse daha sonraki nesillere de aktarılabilmesi son derece önemlidir. Ve nitekim de, bir bakteri generasyonunun yaşam süresi boyunca kazandığı bu türden bir tecrübe ve buna ilişkin olarak elde edilen bilgiler, bakteri hücre bölünmesi yoluyla kendini üretirken daha sonraki nesillere aktarılırlar. Bütün bunları şöyle formüle edelim:

ÖĞRENMEK VE ÖN BİLGİ...

1-Bir hücre, “bilinmeyen” yeni enformasyonları, ancak daha önceden sahip olduğu bilgilerle -“bilinenler” aracılığıyla- işleyerek öğrenebilir...

2-Bir hücrenin (bir zigotun da), daha ilk oluştuğu andan itibaren, çevreden gelen enformasyonları tanıyarak içeri alabilmesi ve sonra da genetik mekanizmayı çalıştırarak bunları işleyebilmesi için, DNA larında bulunan bilgilere ilâveten (DNA’lardaki bilgileri de aktif-kullanılır hale getirebilecek olan) *epigenetik*⁷ ön bilgilere-insiyatiflere ihtiyacı vardır. Bu bilgiler, anne ve babaya ait üreme hücrelerinin birleşmesi esnasında ona geçen bilgilerdir (“maternal effect”). Füzyonla birlikte ortaya çıkan yeni hücrenin, daha o ilk varoluş “anında”, hücre çekirdeğinde bulunan DNA’larının yanı sıra, sitoplazmanın içinde hazır bulduğu bilgilerdir. Bunlar, alıcılarla (*receptors*), sinyal ve transport molekülleriyle, anne ve babaya ait (özellikle anneye) hücrelerin hücre hafızasından gelen RP’lerle birlikte, o ilk anda hücrenin içinde potansiyel olarak bulunan, daha önceden üretilmiş bilgileri temsil ederler. Daha yeni doğmuş bir hücreye gelen bir enformasyonu alan bir alıcı molekülü, veya bu enformasyonu işlemek için DNA’ları aktif hale getiren bir RP bu hücrenin DNA larındaki bilgiyle mi üretilmiştir? Hayır! Bunlar, anne ve babaya ait üreme hücrelerinin birleşmesi (*füzyon*) sonucunda oluşan yeni hücreye geçen unsurlardır-maddeleşmiş bilgilerdir. Bu demektir ki, yeni hücre belirli bir yapı olarak oluştuğu an, genetik bilgilerin dışında eskiden kalan belirli bir yapıyı-bilgiyi de temsil ederek ortaya çıkmaktadır. Bunun altını bir çizelim. Öyle her şeyi DNA’lara bağlayarak işin içinden çıkmak yok!..

Evet, anne ve babaya ait üreme hücreleri birleşirlerken, aynı zamanda, bunların sitoplazmaları içindeki RP sistemleri, yani hücre hafızaları da birleşerek yeni hücreye geçerler⁸. İşte bir hücrenin öğrenme sürecinde kullandığı ilk-ön bilgiler bunlardır. Dışardan gelen enformasyonun alınarak DNA lara götürülüp işlenebilmesi için gerekli olan bu ön bilgiler olmadan ne öğrenme süreci

⁷ *Epigenetik* bilgiler, direkt olarak DNA larla ilgisi olmayan, sitoplazma aracılığıyla geçen bilgilerdir.

⁸ Tabi burada esas önemli olan anneden gelen üreme hücresi olarak yumurtadır. Babadan gelen üreme hücresinin (*sperm*) yeni hücreye pek fazla bir katkısı olmaz. Zaten bu yüzdendir ki, birleşmede rol oynayan *epigenetik* faktörler söz konusu olduğu zaman “maternal effect” ten, yani annenin etkisinden bahsedilir.

olurdu, ne de hücre kendini üretebilirdi. Enformasyon işleme ve öğrenme sürecinde bir hücreye ilk startı veren bilgiler hücrenin sahip olduğu bu *epigenetik* bilgilerdir. Kendi kendini üreten bir hücrenin varoluş instanzının sürekliliğini sağlayan mekanizma bu temele dayanır. Evrim sürecinin kesintisizliğini sağlayan da daha başka bir şey değildir.

Darwin'in yaşadığı dönemde bütün bu bilgiler henüz daha ortada yoktu... Bu nedenle, Darwin'i biyolojinin Newton'u olarak da düşünebiliriz. Nasıl ki, Newton'dan sonra gelişen bir Kuantum Fiziği Newton'un temsil ettiği klasik fiziği de içinde barındıran daha üst düzeyde bir bilgi ise, aynı şekilde, bugün Darwin'in temsil ettiği basamağın da aşılması gerekir...

Bilginin korunumu ve evrimi yasası sadece DNA'lardaki bilgiyi kapsamaz. Her anın içindeki maddi gerçekliğin kendisi de belirli bir bilginin gerçekleşme biçimi olarak bu hazineye dahildir...