

İlköğretimde

Kavram Kargasası

Anaokulundan yükseköğrenime kadar bir bütün olan eğitimim en önemli bütünlüğünü, öğrencilere kalıcı davranışların kazandırıldığı "ilköğretim" bütünlüğü olduğunu, herkes tarafından kabul edilmektedir. Öyleyse "ilköğretim" okullarına öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümleri de, üniversitelerin en önemli bölümlerinden biri olmalıdır.

Bir kelimeyi tam olarak bilmek, onu tam olarak kavramakla mümkün değildir. Çocukların deney, bilgi ve gözlemlerinin azlığı, bazı kavramları bilmemelerine yol açar. Fakat bu süreçte öğretmen ve kitaplar, gözlem ve deneyler, bu kavramların öğrencilerde yerleşmesine yardımcı olur. Eğer kavramlar öğrencide ilk yıllarda yanlış yerleşirse, ileriki yıllarda bunların doğrusunu öğretmek bilgi transferi açısından zor olmaktadır.

Türkiye'de sosyal bilimlerdeki kavram kargasası, siyasi ve ilmi yetersizlikten dolayı fen bilimlerindeki nazaran hayatı yoksektir. Eğitim-öğretimde kavramlar, düşünmenin ve düşüncenin üretmenin temelini teşkil ederler. Bir sosyal gurupta insanlar ne kadar ortak kavram kullanıversa, o oranda gurup içi dayanışma görüllür. Meseleneye eğitimi açısından bakıldığımızda, kavramların önemi daha hayatı boyutlara ulaşır.

"Education" kavramı; "eğitim, eğitim ve öğretim, yetişirme, eğitme, iran, pedagoji, eğitim bilimi" anımlarını ifade ederken, Türkçe'de "terbiye" kavramı yerine "eğitim" kullanılmaktadır. "Instruction" ise "öğretme, öğrenim, eğitim, bilgi verme" anımlarını ihtiya etmesine rağmen, Türkçe'de "tedrisat" kavramının yerine öğretim kullanılmaktadır. Günümüzde daha da ileri giderek "eğitim" yerine "öğretim" kullanılır olmuştur. Örneğin ilkokul yerine ilköğretim kavramının kullanılması çok çarpıcıdır. Bilindiği gibi ifade edilen ilköğretim her türlü eğitim kurumlarına bağlıdır. Önek olarak bağlı bulunduğu bakanlığı adı Milli Eğitim Bakanlığı, bağlı olduğu taşra teşkilatının adı İlçe ya da İl Milli Eğitim Müdürlüğüdür.

Eğitim için önceden kullanılan "terbiye" kavramı "education" in ifade ettiği şekilde "ilim ve edep" (güzel tavr, iyi ahlâk, utanca, haya, zariflik, naziklik) anlamına gelirken "instruction" kavramı "öğretme", "tedrisat", "ders verme, ders öğretme" anlamına gelmektedir. Bazi kimse, "modern ve çağdaş olmak" gereklidir, bu nedenle ifade edilen kavramlar kullanılmıştır ve kullanılmışlardır" diyebilir. Fakat onların herseyden önce "terbiesz" kavramıyla "eğitsiz" kavramına insanların niçin farklı tepki gösterdiklerini açıklamalıdır.

Sınıf kayramı genelde felsefi ve siyasi bir anlama beraber, insan grupları ara-

sındaki nitel ve nicel farklılıkların da ifade etmek için kullanılır. Eğitim bilimlerinde ise sınıf, öğretmen ya da öğretmenlerin denetimi altında devlet tarafından belirlenmiş ilkeler ve kurallar çerçevesinde öğrenciler ders verilen bir mekanı ifade eder. Başka bir tafsır sınıf, öğretmen veya öğretmenlerce derslerin işlendiği mekan, yanı derslikdir (Oğuzkan, 1981, 138). Bu anlayışa rağmen Milli Eğitim Bakanlığı'nca Tebliğler Dergisi'nde bir sınıf tanımlanmıştır. Ancak genelde öğrenciler tarafından sınıf denildiğinde 40 öğrencinin ders görecekleri, üç cepheden işk alabilen bir mekanı gelmektedir. O halde "sınıf öğretmeni" kavramı yukarıda anlaşılmış gibi bir mekanın öğretmenini ifade etmesi gereklidir. Milli Eğitim Temel Kanunu'da eğitimin, öğretimin ilk basamağı olan ilk beş yılın derslerini vermekle görevlendirilmiş formasyon sahibi kişi olarak tanımlanmıştır. Oğuzkan ise, Eğitim Terimleri Sözlüğü'nde sınıf öğretmenini "görevlendirdiği sınıfın bütün derslerini okutan öğretmen" olarak tanımlamıştır. Görüldüğü üzere bu tanımlar ve anlayışlar bir seviyeye taşınmamak çok, sanka tanımlamamaya yönelik. Oysa eğitim-öğretimde bir tannıma taşınanır kılınır.

Temel problemi teşkil eder. Olumsuz öğrenme; bilgi transferinde olumsuz testis yapar. Çünkü yapılan atışmalarda, önceden iki parmak daktilo kullanan biri hiç kullanmasını bilmeyen birine göre; on parmak daktilo kullanmayı daha geç öğrenmiştir. Psikolojide kullanılan öğretmen teorileri de yukarıdaki anlayışı doğrulamaktadır. Bu teorilere göre hiç bilmeyen sıfırdan başlarken, olumsuz bilgiye sahip olan eksik değerden başlamak zorundadır.

Amerika ve İngiltere'de 1970'li yıllarda önce kullanılan birim sistemlerinden uluslararası birim sistemlerine geçilince, bilim adamları bunun halka nasıl aktarılacağını düşünümler ve sonunda günlük hayatı her iki sisteme de birlikte kullanmaya ve yeni yetişen gençlere daha ilkokuldan itibaren sadece metrik sistemi öğretmeye karar vermişlerdir. Fransa metric sisteme geçtiği zaman bir sene önce basılmış kitaplar, surfu yüzden toplatılmıştır.

Bizde ise metrik sisteme tam olarak geçirilmemiş gibi, bazı kitaplar (Düzgün, Suzan, Suzan, 1994, s.97) hâlâ hatalarla doludur. Okullarımızda kütle ve ağırlık, özgürlük ve özäğırlık, ısı ve sıcaklık kavramları ve

bu kavramların birimleri karıştırılmaktadır. Ayrıca gram (g), saniye (s), litre (l), gibi bazı simboller yanlış olarak gr, sn, lt şeklinde gösterilmektedir. Bazi test kitaplarıyla da (Ö.Y.E.K. 1994, s.297) öğrencilerde bu yanlış kavramların pekiştirilmeye çalışılması, daha kötü sonuçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla yüksek öğrenime gelen öğrencilerde yerleşmiş bu yanlış bilgiler kolay kolay düzeltilememektedir.

Bu çalışma ile ilgili kavramlar

Eğitim: "Yeni kuşakların, toplum yaşasında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışlar elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliği; bellî bir konuda, bir bilgi ya da bilim dahıda yetişirme ve gelişirme; her kuşağa, geçmişin bilgi ve deneylerini düzenli bir biçimde aktarma ya da kazandırma işi" (Oğuzkan, 1981, s.57) dir.

Öğretim: "Bellî bir ama göre gereklen şeyleri öğretme işi, bir eğitim kümünden bir kişi öğrenciye bellî bir dal ya da konularda bilgi verme, öğrenmeye koalaşacak etkinlikleri düzenleye, gereçliği sağlamla ve klavuzluk etme eylemi" (Oğuzkan, 1981, s.119) dir.

Sembol: "Belli bir insan obeğinin uzlaşım yoluya kendisine belli bir anlam verdiği gösterge" (Akarsu, 1984, s.156) dir.

Birim: Bir büyüklüğü ölçmek için seçilen aynı cinsten büyüklüklerdir.

Kavram: "Nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kaplayan ve bir ad altında toplayan genel tasarım" (Akarsu, 1984, s.107) dir. Örneğin: yesil ağaç, portakal ağaç, elma ağaç birer kelimedir. Bunları bir ortak ad altında toplayan "ağaç" ise bir kavramdır.

Kütle: Değişmeyecek madde miktarıdır. Bir maddeden bir parça kopanmadıkça veya buna bir parça eklenmedikçe bu maddeden nereye götürülsürse götürülürsin, istense aya götürülsün, kütlesi değişmez. Kütle birimi kg'dır ve terazi ile ölçülür.

Ağırlık: Bir kütleye etki eden yerkimi kuvvetidir. Çekim kuvvetinin doğrultusu, yönü, şiddeti ve tutuk noktası vardır. Doğrultuslu dişey doğrultu, yönü yere doğrudur ve tutuk noktası, ağırlık merkezidir. Şiddeti kütlesi ile orantılı bir büyütülür. Birimi Newton'dur ve dinamometre (el kantan) ile ölçülür.

İsi bir enerji, sıcaklık bir özelliklidir. İst enerjisi alan bir cisim'in sıcaklığı yükselir, ısı veren bir cisim'in sıcaklığı azalır. Bir

Tablo I

Sorular	a	b	c	d	Top.	Doğ.	Yan.	
1) Ağırlık birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	93	54	2	2	160	21	38
(a) Kilogram (b) gram (c) newton (d) litre	%	58,12	33,75	1,25	1,25	100	1,25	98,75
2) Kütle birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	33	88	13	26	160	33	127
(a) kilogram (b) newton (c) joule (d) litre	%	20,62	55,00	8,12	16,25	100	22,62	79,38
3) Dünyada 6 newton gelen bir cisim ayda kaç newton gelir?	N	34	54	19	45	152	45	107
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1	%	22,36	35,52	12,50	29,60	100	29,60	70,40
4) Dünyada 6 kg gelen bir cisim ayda kaç kg gelir?	N	21	33	26	74	154	21	133
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1	%	13,63	21,41	16,88	48,05	100	13,63	86,37
5) 1 cm³ demirin dünyadaki külesi 7,8 g'dır. 20 cm³ demirin ayaklı külesi kaç gramdır?	N	31	73	27	9	140	73	67
(a) 26 (b) 156 (c) 78 (d) 39	%	22,14	52,14	19,28	6,42	100	52,14	47,86
6) Aşağıdaki şekilde, Lgezegende 4 kg gelen bir cisim, II. ve III. gezegezende kaç kg gelir?	N	74	25	30	15	154	25	129
(a) 8 ve 2 (b) 4 ve 4 (c) 2 ve 8 (d) 2 ve 8	%	48,03	16,23	19,48	9,74	100	16,23	83,77
7) Ağırlık Dinamometre ile ölçeriz.	N	-	-	-	-	137	1	136
(a) Kütleyle Terazi ile ölçeriz.	%	-	-	-	-	100	0,73	98,27
8) Kütleyle Terazi ile ölçeriz.	N	-	-	-	-	136	4	132
9) Her maddenin 1 cm³'ündeki madde miktarı, o maddenin Özüldüğü dir.	N	-	-	-	-	100	3,03	96,97
10) Her maddenin 1 cm³'ünün ağırlığı, o maddenin Özüldüğü dir.	N	-	-	-	-	154	2	152
11) Sicaklık ölçüsü dir ve ile ölçülür.	N	55	17	80	8	160	80	80
(a) termometre derece (b) kalori derece (c) derece termometre (d) m kalorimetre	%	34,40	10,60	50,00	5,00	100	50,00	50,00
12) 1m³ bitti dir ve ölçülür.	N	33	50	53	11	147	50	97
(a) termometre derece (b) kalori kalorimetre (c) derece termometre (d) m kalorimetre	%	20,63	31,25	33,13	6,88	100	31,25	68,75
13) Aşağıdakilerden hangisi doğrudır?	N	82	50	15	13	160	82	78
(a) m bir enerjidir, sicaklık bir özelliklidir. (b) 1m³ da sicaklık bir enerjidir. (c) 1m³ da sicaklık enerji değildir. (d) Sicaklık bir enerjidir, m bir özelliklidir.	%	51,25	31,25	9,38	8,12	100	31,25	48,75
14) Aşağıdakilerden hangisi tam doğrudır?	N	50	31	45	34	160	50	110
(a) Vücut sıcaklığı 36,5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür. (b) Vücut sıcaklığı 36,5 derecedir ve termometre ile ölçülür. (c) Vücut sıcaklığı 36,5 derecedir ve termometre ile ölçülür. (d) Vücut sıcaklığı 36,5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.	%	31,25	19,38	28,122	21,20	100	31,25	68,75

kaloriferin sıcaklığı azdır, elimizle tutabılız. Fakat ıslısı fazladır, bir odayı ısıtabılır. Yanan bir kibrütün sıcaklığı fazladır, elimizle tutamaz. Bir kazan sıcak sudan bir bardak alırsak her ikisinin sıcaklığı aynıdır. İçlerine batırılan termometre aynı sayıyı gösterir. Fakat kazandaki su daha fazla buz eritebilir. Yani ıslısı fazladır. İst, kütleye, sıcaklığı ve cismin einsine bağlı bir büyülük türüdür. İst birimi joule (veya kalori) dur ve ist kalorimetre denen aletlerle ölçülür. Sıcaklık birimi derece ($^{\circ}\text{K}$ ve $^{\circ}\text{C}$) dir ve termometre ile ölçülür.

Araştırma Amaç

Bu kavram yanlışlarının "ilköğretim" okullarının 1. kademesine ne kadar yansımıştır ve kavramları doğrulanmanın öğretilemesi için neler yapılması gerekmektedir.

Araştırma Amacı

1-Bu araştırma, İstanbul ili Kadıköy ilçesi Melahat Şefzade İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2-Araştırma sadece ağırlık ve kütle, ist ve sıcaklık kavramları ile sınırlıdır.

Araştırma Önemleme

Araştırma önemlemini adı geçen okulum 5-A, 5-B, 5-C, 5-D, 5-E sınıflarıda okuyan 160 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma Tekniği

Önemleme oluşturan 160 öğrencisi; kütle, ağırlık, özkütle, özgürlük, ist ve sıcaklık kavramları hakkında bilgilerini ölçmek şekilde A. Gürdal tarafından hazırlanmış, 14 soruluk test uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Araştırmadan elde edilen veriler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tabeloda görülen veriler, fazla yorum yapmak yerine bu kavramların öğrencilere iyi öğretilemediğini, hatta ağırlık kavramı ile kütle kavramının ters olarak öğretildiğini göstermektedir. Bu tabeladaki ilk 10 soru kütle ve ağırlık kavramının karıştırılmıştır. Karıştırılmışlığını araştırmak için düzenlenmiştir.

Birinci soruya 160 öğrenciden sadece 2'si (% 1,25) doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin 93'ü (% 58,12) kütlənin MKSA (Mette, Kilogram, Saniye, Amper) sistemindeki birim olan kilogramı, 54'ü (% 33,75) kütləsinin CGS (Santimetre, Gram, Saniye) sistemindeki birimi olan gramı, 2'si (% 1,25) de hacim birimi olan litreyi, ağırlık birimi olarak göstermiştir. Bu hataların bir kısmı öğrencilerden kaynaklanabilir gibi bir kısmı da öğretmeninden eğitim sisteminde kaynaklanmaktadır. Mesela, Talmı Terbiye Kurulunun 11.8.1993 tarih ve 351 sayılı kararname 93-94 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ilköğretim okullarında fen derslerinde okutulması kabul edilen Fen Bilgisi adlı eserde bu hatalar aynen görülmektedir (s. 135, 167....).

İkinci soruya 33 (% 20,62) öğrenci, doğru cevap vermemesi 31 öğrencinin kütle ve ağırlık biriminin aynı olduğunu zannettiklerini düşündürmektedir.

Üçüncü soruya 45 (% 29,60), dördüncü soruya 21 (% 13,63), beşinci soruya 73 (% 52,14), altıncı soruya 25 (% 16,23), yedinci soruya 1 (% 0,73), sekizinci soruya

4 (% 3,03), dokuzuncu soruya 5 (% 4,71), onuncu soruya 2 (% 1,31) öğrenci doğru cevap vermiştir.

Onbirinci soruya 80 (% 50), onikinci soruya 50 (% 31,25), onüçüncü soruya 82 (% 51,25) ve ondördüncü soruya 50 (% 31,25) öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu da ist ve sıcaklık kavramlarını, kütle ve ağırlık kavramlarına göre daha az kanıtlılığı göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan çıkan sonucun vahametli zaman geçirilmenden önemini alınması gerekmektedir.

Ne yapılabilir?

1-Kavram yanlışları, simbol hataları bulunan kitapları gün geçirilmenden okullarda okutulması engellemeli veya yanlış doğru çizgeler hazırlamak kitaplara eklenmelidir.

2-Kitapları kontrol eden Talmı Terbiye Kurulu daha titiz çalışmalıdır.

3-İlköğretim öğretmenleri hizmetçi kursları geçirmelidir.

4-Üniversitelerin sınıf öğretmenliği bölgelerinde iş ciddi tutulmalıdır.

Her ne şekilde olursa olsun "ilköğretim" okullarında yerleşmiş yanlış öğretmenler varsa, en kısa zamanda düzeltilmelidir.

Ayla Gürdal-Mustafa Aksoy
Esra Macaroğlu
M.U. Atatürk Eğitim Fak.

Kaynaklar

Akarsu, B. Felsefe Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1984.
Düzgün, E., Suzan, M., Suzan, N. 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, İstanbul, 1994.
Oğuzkan, F. Eğitim Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1981.
Özel Yeni Yıldız Dershaneleri Öğretmenleri, Yıldız Sonu Bası̄ası, İstanbul, 1994.

Mikroorganizmalı Kökenli Biyopolimerler

Petrol kökenli polimerik malzemelerin doğada geride zatarlı atıklar bırakmadan parçalanıp yok olmaları genellikle mümkün değildir. Bunun sonucu olarak uzun yıllardan beri kullanılmakta olan plastik poşet, işe ve hastanelerde kullanılan polimer kökenli (kan torbası, şırma, eldiven, vb.) atıklar oluşturduğu dağlar, gelişmekteki ve gelişmiş ülkelerin çevre sorunlarının başında gelmektedir. Buna bağlı olarak toprakta, yeraltı su kaynaklarının ve denizlerin kirlenmesi ise bir çok ülkede fist düzeylerde olup doğal yaşam ve ekolojik değerleri de ciddi boyutta sarsmaktadır. İngiltere'de yapılan bir araştırmada polimerik işe atıklarından sızan dolgu maddelarının balıkların ölümesi üzerinde çok olumsuz etkileri olduğu, ikinci jenerasyon balıkların üreyemediği gözlenmiştir. Bu tip malzemelerden zararlı madde sızıntısının suya karışmasını engellemek neredeyse olansız olduğu için olayın ciddiyetine dikkat çekilmiş ve bunun insan toplumu üzerinde benzer etki göstermesinin kaçınılmaz olduğunu vurgulanmıştır.

Bu nedenle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çevre duyarlılığının artmasına doğaya ve doğal hayatla uyumlu malzemelere olan gereksinim belirlenmiştir. Özellikle biyolojik ortamda (çevrede veya insan vücudunda) parçalanabilen biyoyumu ve doğal kökenli polimerlerin endüstri, eczacılık ve tipti kullanımları büyük bir hızla artmaktadır. Şu andaki teknoloji ve üretim düzeyleri nedeneyle petrol kökenli polimerlere oranla üretim maliyetleri yüksek olmasına rağmen, biyobozunun olmaları ve diňi petrol rezervlerinin kısıtlı olması nedenleriyle bu tip doğal kaynaklara (mikroorganizma veya bitki kökeni) malzemelerin sentetik polimerlerin en büyük alternatifleri konumuna geleceğine kesin gözüyle bakılmaktadır. Bu biyopolimerlerin en önemli ailelerinden biri de genel ismi polihidroksialcanoatlar (PHA) olan bakteri kaynaklı poliesterlerdir. Bu makalenin amacı, dünyada ve ülkemizde bu malzemelerin endüstri, eczacılık ve tipti kullanımına yardımcı olabilecek iş yurt içinde ve dışında süregelen çalışmalar ve bulunan tanıtmaktır.

Polihidroksialcanoatlar, İngiliz ICI Biopolymers Group'un ilk kez 1982'de sunduğu bir bilimsel bildiri ile ve BIOPOL adıyla endüstriyel dünyaya tanıtılmıştır. Aslında bu biyolojik makromoleküller 1926'da Pasteur Enstitüsü'nden (Fransa) Dr. M. Lemoignec'in kendisi adını verdiği bakteri izolatı ile ortaya çı-

miş ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmaların temel işlevi ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmaların temel işlevi, ortam koşullarını eferisiz olduğu durumlarda, metabolik aktiviteleri sürdürilebilir için karbon kaynağı olarak kullanılmıştır. 1970'lerin ortalarına kadar birçok araştırma, PHA'ların bakterilerdeki, fizyolojisi, genetigi ve biyokimyasını yoğun bir biçimde çalışmış ve 1980'lere gelindiğinde hücre içi mekanizma tüm ayrıntılarıyla açıkığa venmiştir.

Bu çalışmaların ve genetik mühendisliğindeki (özellikle gen aktarım yöntemlerinde) ilerlemelerin biyoteknolojide gelişimlere yol açması sonucunda (örneğin bakteri kökeni olan bu biyopolimerlerin hitkile üretilirilebilmesi) PHA'ların endüstri ile tip ve eczacılıkta kullanımı büyük önem kazanmıştır. *Alcaligenes eutrophus* adlı bakterinin kuru ağırlığının yaklaşık %96'sının biyopolimerdenden oluşmasını sağlayan ve böylelikle bu malzemenin üretiminin endüstriyel düzeyde ekonomik olduğunu gösteren ICI firması, en yaygın PHA tipi olan polihidroksibütrat (PHB) ve değişik orantılı polihidroksibütrat-ko-valerat kopolymerlerini (PHBV) kullanıma sunmuştur.

Tablo 1: Mikroorganizmalar tarafından üretilen değişik tip polihidroksialcanoatlar

monomer	yan zincir	polimer
b-hidroksi bütirat (HB)	CH ₃ (metil)	PHB
b-hidroksivalerat (HV)	CH ₂ CH(etyl)	PHV
b-hidroksikaproat (HK)	CH ₂ CH ₂ CH ₃ (n-propil)	PHK
b-hidroksileptanoat (HPI)	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃ (n-butil)	PHI
b-hidroksiolakton (HO)	CH ₂ (CH ₃) ₂ CH ₃ (n-pentil)	PHO
b-hidroksimononat (HN)	CH ₂ (CH ₃) ₂ CH ₂ (n-hexil)	PHN
b-hidroksidecanoat (HD)	CH ₂ (CH ₃) ₂ CH ₂ (n-heptil)	PHD
b-hidroksiandecanoat (HAD)	CH ₂ (CH ₃) ₂ CH ₂ (n-oktil)	PHAN
b-hidroksidodecanoat (HDD)	CH ₂ (CH ₃) ₂ CH ₂ (n-nonil)	PHDD

Tablo 2: PHA üretimek kullanılabilecek değişik tür bakteriler

Tür	Karbon kaynağı	PHA miktarı (g PHA/g bakteri)	Stres koşulu
Acinetobacter	Asetat	12	Sülfat
Alcaligenes	Fruktoz	96	Azot
Azospirillum	Malat	75	Fosfat
Azotobacter	Glikoz	70	Oksijen
Bacillus	Propionik asit	53	Azot
Beijerinckia	Glikoz	74	Azot
Clostridium	TPG Broth	13	-
Escherichia	Glikoz	95	Azot
Halobacterium	Glikoz, Nigasta	60	Fosfat
Methylobacterium	Metanol	60	-
Methylocystis	Metan	70	-
Micrococcus	Glikoz	21	-
Nocardia	Bütan	14	-
Pseudomonas	Glikonat	78	Azot
Rhizobium	Mannitol	70	-
Rhodobacter	CO ₂ ve Hidrojen	28	Oksijen
Rhodococcus	Pentonat	53	Azot
Rhodospirillum	Asetat	67	Azot
Syntrophomonas	Asetat	5,8	Azot

PHA'larm Üretim Koşulları, Tipleri ve Fiziksel Özellikleri

Degisik tip bakteri sınıflarının kullanılmasıyla ve ortam karbon kaynaklarının değiştirilmesiyle PHA'larn makromolekül ana zincir kompozisyonu, yan zincirlerinin (dalların) uzunlukları ve tipi, fizikokimyasal özellikler, kristal yapı ve elde edilen biyopolimer ürünün miktarı değiştiğindeki için elde edilecek ürünün amaçlanan kullanım biçimine göre tasarlanması yanı bir anlaşımda ismirlama ürün elde edilebilmesi mümkünindür.

Tablo 1 mikroorganizmaların ürettiği bildirilimiş olan tüm PHA biyopolimer tiplerini ve bunların isimlendirilimini vermektedir.

Tablo 2'de ise PHA üretimine yeteneğine sahip bakteri yelpazesi ve karbon kaynağı tipleri sıralanmaktadır.

Bu tablolardan da kolayca görüleceği üzere, yan zincir uzunluğu 1 karbon (metil) ile 9 karbon (n-nonil) arasında değişen polimerlerin üretimini çok değişik bakterileri uygun karbon kaynaklarıyla besleyerek sağlam mümkünindür. Genelde PHA üretimini yapılabilmesi için, bakterilerin iki değişik ortama gereksinimleri vardır: i) büyütme ortama ii) polimer üretme ortamı. İlk ortamda mikroorganizmaların durgun fazı girinceye kadar büyütülmeleri sağlanır. Bu ortam tüm gereklili besinler açısından zengindir. İkinci ortamda ise, istenen PHA tipi için gerekli karbon kaynağı eklenirken, büyütme için şart olan bir faktör (azot, oksijen, fosfor, vb.) eksik bırakılarak bir stres ortamı hazırlanır ve bu

koşulda, bakteri, polimer üretimine ve ürettiği polimeri bit zar içerisinde迭代de dahili kötü koşullara maruz kaldığında kulanmak amacıyla depolamaya zorlanır. Bakteriler bir süre sonra bu ortamdan alını ve gerekli süreçlerden geçirilerek polimer elde edilir.

En çok bilinen ve en yaygın kullanılan PHA tipi olan PHB'nin fiziksel özellikleri petrol kökenli polipropilenle karşılaştırıldığında PHB'nin daha kristal bir yapısı sahip olduğu, özgül ağırlığının daha yüksek olduğu, UV direncinin daha yüksek olduğu gibi bazı özelliklerin öne çıkar ki bu propilenin yetersiz kaldığı birçok uygulama için PHB'nin iyi bir seçenek olduğunu gösterir (Tablo 3).

Dogal olan ve hiçbir tehlikeli yan ürün veya atığa yol açmadan tümüyle karbondioksit ile suya dönüşebilen bu biyopolimerler, çok az polimerde görülebilen fizikokimyasal özelliklerle sahiptirler (Tablo 4 ve Şema 1). Vücutta uyum içinde bulunabilmesi, sentetik polimerlerde çok özel koşullarda kazandırılabilen stereospesiflikle sahip olması, ancak kristal yapılı maddelerle (örneğin kemik, kuvartı vb.), görülen piezoelektrikliği çok özel bir malzemenin mikroorganizmala yapılıbildungini göstermektedir.

PHA'larm Değişik Ortamda Bozunurlukları

Genel olarak PHA'larn biyolojik veya çevresel etkenlerden dolayı bozunum parçalanması çeşitli koşullar tarafından belirlenir ve bunlar yıkım hızı ve biçimini etkilerler. Bu etkenlerin başında, ortamda mikroorganizma tipi, miktarı, aktivitesi, ortam sıcaklığı ve pH'sı, bozunmanın sulu veya susus ortamda olduğu gelmektedir. Bunların yanında yıkıma uğrayacak malzemenin tipi (homo veya kopolimer olması, yan zincirin değişimi, vb.), kalınlığı, yüzey özelliklerini ve gözenekliliği gibi faktörler de parçalanma üzerinde etkin olmaktadır.

Bu alanda dünyada çeşitli gruplar çalışmaktadır. Bunların arasında önemli bir yere sahip olan Dr. Y. Doi'nun yönetimindeki Japon araştırma grubu, izole etkileşti bakteri kültürleri ile PHA filmlerinin, değişik ortamlardaki (aktif çamur, tampon çözelti, toptak ve denizde) parçalanmasını çalışmaktadır.

Bu biyopolimerler ayrıca kontrollü ilaç salım sistemleri (yavaş ve/veya sabit düzeye ilaç salan sistemler) yapımına uygun taşıyıcı olarak laboratuvar çalışmalarına gitmeye başlamıştır. Biyolojik ortamda parçalandıkları için ilaçları (örneğin doğum kontrol hormonları, vb.) uzun süreyle vücutta ve ipuçları bittiğinden sonra vücuttan çıkarılması gerekmeyecektir. Çok küçük boyutlu kütlesel (nano ve mikrokütlesel) taşıyıcı sistemlerle vücut içi ilaç veya biyoaktif ajanları (enzim, genetik malzeme, vb.) hedef organa yönlendirilebilme çalışmaları için çok uygun bir malzemeler olan PHA'lara yurt dışında çalışmalar yapılmaktadır.

Yapılan gözlemler arasında, PHB'den 1 mm'lik disk plakaların havai neminin yüksek olduğu ortamlarda hemen hemen hiç bozunmadığı, ancak aynı örneklerin oksijensiz (anoksik) ortak su ortamında altı haftada %100 bozunduğu vardır. Yine, sterilite edilmemiş toprakta veya yüksek düzeye oksijen içeren (oksik) ortak su ortamında birakıldığıda ise bu or-

nekler 60-75 haftada tamamen yok olabilmektedir.

Topraktan izole edilen bakteri kültürleri ile laboratuvar ortamında yapılan biyobozunutlu çalışmalarda hücre dışına salınan enzimlerin bu biyopolimerin parçalanmasından sorumlu olduğu belirlenmiştir. Bu enzimlerin PHB'ye özgü bir grup depolimeraz oldukları bulunmuştur. Bu çalışmalar (saflaştırma ve karakterizasyon) günümüzde çeşitli laboratuvarlarda sürdürilmekte ve her geçen gün yeni bir enzimin bulgusu bildirilmektedir.

PHA'larm Endüstri, Eczacılık ve Tip Alanda Potansiyel Uygulamaları

Tablo 5, PHA'lann değişik potansiyel (bazı hayata geçirilmiş) uygulamaların özünü vermektedir. Buradan da kolayca görülmektedir ki PHA'larn tıbbi, ortopediden cerrahi her alannda, eczacılıkta, tarımda ve endüstriyel çok yaygın uygulamalarla girebilecek bir malzemedir.

Endüstriyel Uygulamalar

Kanada'dan bir grup bilim adamı PHB'yi kağıt endüstrisinin hizmetine sunmak üzere selülozik polimerlerle karıştırıp iki malzemenin ortak özelliklerini taşıyan bir tür elde ettiler. Doğa anlılığında tamamen yok olması ve çevre kirliliği oluşturmaması düşüncesiyle, PHB ve PHBV tipi polimerlerden veya bunların başka polimerlerle karışımından özellikle gıda ve kosmetik sanayinde işlevselli malzemesi olarak (şampuan içesi, yoğurt kasesi, vb.) yararlanılmaya başlanmıştır. Alman Wella firması, bütünlükle parçalanabilir PHB kökenli şampuan ve boyası şişelerini 1993 yılından beri kullanmaktadır.

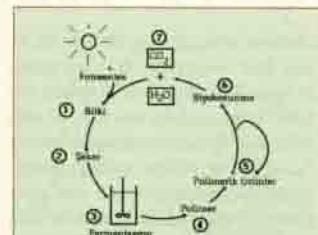
Polihidroksialcanoatlar

Biyomedikal Alanda Kullanımı

PHA'lar çevre dostu fiziksel özelliklere sahip olanlarından dolayı endüstriyel uygulamalar açısından çekici olmalarının yanı sıra özel karakteristikleri sayesinde biyomedikal alan için de çok ilginçdir. Örneğin piezoelektrik uyari özelliğinden dolayı PHA'lar çok uygun bir kemik implantı olma potansiyeli taşımaktadırlar. Ortopedik civi, plaka ve membran olarak kullanımlar üzerinde çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır.

Bu biyopolimerler ayrıca kontrollü ilaç salım sistemleri (yavaş ve/veya sabit düzeye ilaç salan sistemler) yapımına uygun taşıyıcı olarak laboratuvar çalışmalarına gitmeye başlamıştır. Biyolojik ortamda parçalandıkları için ilaçları (örneğin doğum kontrol hormonları, vb.) uzun süreyle vücutta ve ipuçları bittiğinden sonra vücuttan çıkarılması gerekmeyecektir. Çok küçük boyutlu kütlesel (nano ve mikrokütlesel) taşıyıcı sistemlerle vücut içi ilaç veya biyoaktif ajanları (enzim, genetik malzeme, vb.) hedef organa yönlendirilebilme çalışmaları için çok uygun bir malzemeler olan PHA'lara yurt dışında çalışmalar yapılmaktadır.

Kısaca Türkiye'de bu konuda neler yürüttüğü hakkında bilgi verilmesinde de yarar vardır. Laboratuvarlarda bu bakteriyel polimerlerin üretimine, ortopedik ve farmasötik kullanımlarına yönelik çalışmalar 1990'da başlatılmıştır. Başlan-



1. Fotosentez sonucu ortaya çıkan karbon kayナgы

2. Şeker, bakteriyel besin

3. Fermentasyon işlemi

4. Polimerin elde edilisi

5. Polimerden oluşturulan endüstriyel ve biyomedikal türmler

6. Bu türmlerin çeşitli yollarla bozunmaları

7. Bozunma sonucu ortaya çıkan son ürünler ve bunların yeniden devreye girmesi

Şema 1: Polihidroksialcanoatların doğal yollardan oluşum ve bozunma döngüsü

gitça satın alınan, değişik oranlarda PHB ile PHBV içeren, biyopolimerlerden ilaç taşıyıcı mikroküreler ve mikrokapsüller hazırlanmıştır. Bu taşıyıcılar teofillin (brons açıcı) ve testosteron (hormon) salımları için başarıyla kullanılmışlardır. Vücut sıvısına benzer ortamlarda parçalandıkları gösterilen bu mikrokürelerle insan vücudu için gerekli ilaç dozunu istenilen süreyle verebilecek bir sistem geliştirilmesi yolunda önemli derecede yol alınmıştır. Şu anda değişik tip PHA'larnın kopolimerlerinin laboratuvarlarında üretimi de salım çalışmaları paralelinde sürdürülmektedir.

Biyomedikal uygulamalar için çok uygun bir malzeme olan PHA'larnın önemini dündade yeni kavranmaya başlananken yurdumuzda bir süredir bunun çalışmalarının yapılıyor olması bilimdeki yerimiz açısından ayrıca olumlu bir noktadır.

Ihsan Gürsel

Vasif Hasircı

ODTÜ, Biyoloji Bölümü

Kaynaklar

Dawes EA. Novel Biodegradable Microbial Polymers, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990.

Doi Y. Microbial Polymers, VCH Publishers, New York, 1990.

Gürsel I., Hasircı V. Properties and Drug Release Behaviour Poly(3-hydroxybutyric acid) and Various Poly(3-hydroxybutyrate-hydroxyvalerate) Copolymer Microcapsules. *J. Microencapsulation*, 12(2), 185-193, 1995.

Gürsel I., Hasircı V., Gregoridis G. Encapsulation of Live Organisms in Biodegradable Polymeric Microcapsules, British Patent Office Application, Ingiltere, 1994.

Hukuk Devletinde Bilim Hukuku'nun Anayasal Temelleri

Bilimi evrendeki olgusal gerçeklikle bağlı gözlem, deney ve bazeen de rastantıya dayalı nesnel, genel, kesin ve öngördüükleri olan bilimsel bilgi üretme ve üretilen bu bilgiyi uygulamaya aktarma çabası olarak düşünürek (Akıntı, 1995, 40-41) bu cabanın önemine inşadiği amaci gerçekleştirmesinin normatif ilkelerinin de olması gerçektigini benimsenmek gerekir. Evrendeki dizgelel oluşum, değişim ve dönüşüm olgularına bağlı olarak tasarlayabileceğimiz "bilimsel" nitelikli çabalarımızı

Tablo 3: Polihidroksibütrat (PHB) ve Polipropilen (PP)'in bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Fiziksel Özellikler	PHB	PP
Kristalin kaynatma noktası (°C)	175	176
Kristalinitet (%)	80	70
Camsı geçiş sıcaklığı (°C)	15	-10
Yoğunluk (g/cm³)	1,250	0,905
Gerilme dayanıklılığı (MPa)	40	38
Kırılma uzamısı (%)	6	400
UV'ye dayanıklılık	iyi	kötü
Organik çözücüye dayanıklılık	kötü	iyi

Tablo 4: Polihidroksialcanoat biyopolimerlerinin bazı özellikleri

Özellikler	• Biyolojik ortamda bozunurluk	• Stereospesifiklik
• Toksik olmama	• Piezoelektriklik	
• Doğal kaynaklarından elde edilme	• Optik aktiflik	
• Biyoyumululuk	• Termoplastiklik	

Tablo 5: Polihidroksialcanoatların potansiyel kullanım alanları

Tıbbi Uygulamalar
• Amelyat ipliği ve kurutma bezleri
• Yara örtüsü
• Yapay damar
• Ortopedik plaka, çubuk ve vüda
• Piezoelektriksellik nedeniyle kemik büyümeye uyarıcı
• Biyolojik ortamda parçalanır kontrollü ilaç salım sistemleri
Endüstriyel Uygulamalar
• Paketleme, işe, poşet ve film gibi ambalaj malzemeleri
• Tek kullanımlık çocuk bezi ve hijyenik pedler
• Kontrollü ve uzun süreli zirai kimyasal (gubre, pestisit, insektisit, fungisit, vb.) salım ve taşıyıcı sistemleri



anlamına gelir" (Tanır, 1969, 19).

bu dizgesel değişim ve dönüşümün bağlı olduğu "yasalarla" uydurmamız gereklidir. İster birey olmak, isterse devlet ve giderek global bir birlik olarak "bilim" sürecine katılamış bu yöndeki çabalamızı tasavvufesizlikle birbiriley uyumlu bir düşüncede eylem bütünlüğünü yakalamak sururadır.

İnsanın sahip olduğu dirimsel (biyolojik), tinsel (ruhsal) ve duyunçsal (ivedanlı) bütünlükleri (Ökçesiz, 1995, 11) yine kendine ait olan "insanlık onuru" idealine yönelik olarak gerçekleştirmeye çalışması, bir bakıma bilimin de nihai amacını oluşturur. Zira özgürlük, eşitlik ve güvenlik insan onurunun alt öğeleri olarak düşünülmüşse, bilim bu ideallerin yüksek bir amacı içinde değerlendirilebilir. Bu düşündeden yola çıkarık yeni bir hukuk dalı olan Bilim Hukuku'nun "bilimevin ve bilim topluluklarının bütün eylemlerinin hukusalsız çerçevesi" biçiminde tanımlamak olanaklıdır (Ökçesiz, 1995, 11).

"Bilim özgürlüğü" anayasal bir hak olarak düzenlendirdiğine göre, hukuk devletinin "temel hak ve özgürlükler güvencesi"nin bir alana da özgürlenebileceğini belirtmek gereklidir. Özgürlüklerin iç ve dış dinamizmi bilim etkinliğine de yansır. Anayasal bir hak ve özgürlüğün, bu haka ilişkin dinamiklerde hesab katılarak hukuk devleti çatısı altında güvenceye bağlanarak korunup, geliştirilmesi gereklidir. Toplumsal yapı üzerindeki etkileri göz önüne alındığında (olumsuz amaç kullanımları bir yana) bilimin, aynı zamanda demokratik hukuk devleti idealine de yatkınlı bir süreç olduğu söylenebilir.

Bilim Hukuku'na kurumsal çerçeveyen, onun sınırlarını ve ilkelerini belirleyen normatif yapının başında Anayasa gelir. Anayasa normlarının taşıdığı anlam, devletin bilime bakış açısını, izlediği bilim politikasını ortaya koyması bakımından önemlidir. Aynı zamanda devlet, Anayasa'da öngörülen kural ve ilkelerle bilim sürecine katılır ve/veya katılmayı sağlar.

Bilim Hukuku'nun anayasal temellerini belirleyebilmek için, "bilim süreci"nin işleyiş mekanizmasını ortaya koymak gereklidir.

Bilim, doğrusu bilimsel nitelikli bilgi içeren bir "bilinc fırını" olarak değerlendirilir, bilimsel bilginin oluşum sürecine bağlı dizgesel eylemleri kapsar. Bir bilgiye "bilimsellik" niteliğini veren nedenlerden biri de, onun üretimde bicimdir. Burada "yöntem" sorununun ne denli önemli olduğu anlaşılmaktır. Yönteme bağlı olarak üretilen bilimsel bilginin "motor gücü" denence (hipotez=hypothesis)lerdir. Araştırmaçılığı gidişleyen bir etken olarak deneceler, araştırmaçımcı kendi bilgi, gözlem ve deneyimleri; kendinden önceki çalışmaların yorumları; toplumun genelik, görenek, siyasal yapı ve diğer yargılardan yola çıkarak üretimiş, geçerli (doğru) ya da geçersiz (yanlış) olduğu "kanıtlanabilir" nitelikteki önermelerdir. Üzerinde araştırma yapılan "olguşal sorun" denecelerin yardımıyla çözümlenip, daha sonra düzenli bilgi olarak yaşamda kullanılabilir duruma getirilir. İşte genel biçimde, oluşturulan bilimsel nitelikli bilgi-

ter, doğa bilimleriyle ilgili olarak teknoloji ve toplumsal bilimlerle ilgili olarak toplumsal etkileme mekanizmaları (toplumsal yapı dönüşümleri) aracılığıyla yaşama aktarılır. Biz bu "aktarım" yoluyla toplum ve doğa (gider) dünya dışı evrensel yapı konularında edilen olmaktadır çok, "etken" bir varlık durumuna gelebiliriz. Bilinç dinamigi bizi diğer canlılardan farklı kıldığından, hak ve özgürlük yönündeki istem ve belirlemelerimizi de bilim süreci içerisinde gerçekleştirmemiz, bu anlamda doğada "egemen" kimliğimize destek sağlayacak ve onu sürekli kalmaya yardımcı olacaktır.

Bilim süreci, tümde "insan" merkezli bir çabayı dile getirir. İnsan: tinsel, dirimsel ve duyunçsal bütünlükleriyle kendi hakkunda karar verebilen, bunun için kendi dışındaki varlıklarla etki eden dinamik bir olgu. Özellikle "varolma" durumunu güvenceye almalı, ardından ikinci derecedeki gereksinimleri için çaba harcamalıdır. Bu gerçeği gören Anayasa koyucu "Herkes, yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirmeye hakkına sahiptir" (m.17/1.f) diyecek insana ilişkin ile bütünlüğü temellendirmiştir. Bu norm aynı zamanda özgürlilik-eşitlik-güvenlik istemlerini de kapsamaktır ve bu amaçlar doğrultusunda davranışına yönlendirmektedir.

Anayasal Eksen Kavramları

Bilim Hukuku'nu temellendiren normatif yapı, Anayasa'da değişik hak ve özgürlük kategorileri içerisinde düzenlenmiştir. Bunlar arasında eksen kavramları olarak "düşünce özgürlüğü" ve "bilim özgürlüğü" ile ilgili hükümler belirleyici rol oynamaktadır.

Bilim süreci, insan düşüncesinin bir ürünü olarak yapılandırılmıştır. "Düşünce" ile ilgili normlara bakmak gereklidir. Anayasa'ya göre; "Herkes, düşünce ve kanaat hürriyetine sahiptir. Her ne sebep ve amaçla olursa olsun kimse, düşünce ve kanaatlerini açıklamaya zorlanamaz; düşüncede ve kanaatleri sebebiyle kinanamaz ve suçlanamaz" (m.25). Düşünce özgürlüğü, "insanın serbestçe düşünce bilgilere ulaşabilmesi, edindiği düşüncede ve kanaatlerden dolayı kinanaması ve bunların tek başına ya da başkalarıyla birlikte (dernek, toplantı, sendika vb.) çeşitli yollarla (söz, basım, resim, sinema, tiyatro vb.) serbestçe açıklayılabilmesi, savunabilmesi, başkalarına aktarılabilmesi anlamına gelir" (Kahoglu, 1994, 188; Tanır, 1990, 89).

Düşünce özgürlüğü, bir dar, diken gibi geniş anlamda olmak üzere iki kategori içerisinde de ayırmalıdır. Geniş anlama düşünce özgürlüğünün dendidgesinde, düşünsel içerikli bütün özgürlük kategorileri anlatır. Bilim ve sanat özgürlüğü, din ve vicdan özgürlüğü, siyasal düşünce özgürlüğü, dernek kurma özgürlüğü, haberleşme özgürlüğü ve benzeri gibi. Dar anlamda düşünce özgürlüğü ise, "kişinin hedi hıtkım düşüncelere sahip olması, bunları kendi seçimi olarak benimsemesi ve başkalarına -yine kendi kanaat ve tercihi olarak- açıklaması, yaması ve aşılabilmesi

20). Dar anlamdaki düşüncede özgürlüğü varolan bir düşüncede düşmesini (yöntem, ideoloji, öğreti boyutunda olabilir) kişinin kendi tercihi ile özelleştirmesi çabasını içerir. Nesnel birikim bu yolla, "yanlış, kişiye veya hedi bir grubada özgü" bir rengi bütünebilir.

Bilim ve düşüncede özgürlüğü ashında birbirine geçmiş, ayrılmaz bütünlüler ve biri diğerinin onusuz olması (sine qua non'u) durumundadır. Birini diğerinden soyutlamamız, kendi varlığımızın maddi ve manevi gelişimine set çekmemiz anlamına gelir. Bilim süreci düşüncenin ürünü olarak biçimlendirdiğine göre, düşüncede özgürlüğünün olgusal, nesnel, genel nitelikli atmosferi bilim için de gereklidir. Sosyal niteliklerin de gereklidir. Bilimde olgusal gerçeklikle ulaşmanın yolu, serbest araştırma ve tartışma ortamında geçer. Olgı evrenine ilişkin "saptama"nın gerçekliği ne derece yansıtıldığını öğrenmek için onun açıklanması ve tartışmayı açık bulundurulması gereklidir. "Tartışılmamış ve tartışmaya kapalı tutulan bir düşüncenin doğruluğu ciddi olanın kuşku tuş; böylesi de bilimsel bir bilgi niteliğini kazanamaz. Bilimsel bilgi, ancak tartışmayı gerektiren bir kuşku ile elde edilebilir" (Aral, 1988, 225). Bilimsel bilgi hem kendini eleştirir, hem de kendi dışındaki bilgi kümelerini. Böylece yaratılan bir iç dinamizm, bilimin olgusal gerçekliği belirlemesindeki güvenilirlik derecesini artırır. Bilim özgürlüğü, ona elverişli bir ortam sağlayarak düşüncede özgürlüğünden kaynaklanır. Düşünce özgürlüğünün tanınmadığı veya aşırı derecede kısıtlandırılmış bir toplumda, ne insanların doğa üzerindeki egemenliğini sağlayan bilim ve teknik ne de insanların kendi aralarındaki ilişkilerini, insanı mutlu kılabilen biçimde düzenleyebilmesini konu alan toplumsal bilimlerin gelişmesine olanak vardır. Bu nedenle düşünce özgürlüğü, uygarlığın, diğer özgürlüklerin, kişinin ve toplumun özdeksel ve tıslar gelişiminin birincisi koşulu ve kaynağıdır (Aksoy, 1970, 127).

Olmalar gerekenin bu olmasını karşın anayasal gerçekliğin farklı bir özgürlük rejimini getirdiğine tanık oluyoruz. Anayasa gereğince düşünce ve bilim özgürlüğü belli bir takım kısıtlamalara bağlanabilir. Anayasa'nın 13/3.f. gereğince bütün hak ve özgürlükler içm geçerli olan sınırlama nedenleri bu kategori için de geçerlidir. Buna göre düşünce ve bilim özgürlüğü "devletin ulkesi ve milletiyle böhünmez bütünlüğünün, milli egemenliğin, Cumhuriyetin, milli güvenliğin, kamu düzeninin, genel asayıfın, kamu yararının, genel ahlaklık ve genel sağlıkın korunması amacıyla... Anayasanın sözüne ve ruhuna uygun olarak... demokratik toplum düzeninin gereklilerine aykırı olmayacağı biçimde... kanunla sınırlanabilir" (m.13/1.2.f.). Aynca düşüncenin açıklaması ve yazma özgürlüğü, "suçların önlenmesi, suçuların cezalandırılması, devlet sirri olarak kullanıldığı sürece belirlenmiş bilgilerin açıklanması, başkalarının şöhret ve haklarının, özel ve aile hayatlarının yahut kanunun öngördüğü meslek sırtının korunması veya yargılamaya görevinin gereğine uygun olarak yerine getirilmesi amaçlarıyla sınırlanabilir" (m.26/2.f.). Radyo, TV, sinema gibi iletişim araçlarıyla bu hakkın kullanımı "izin sisteme" bağlanabilecegi gibi, yasanın

yasaklılığı herhangi bir dif kullanılamaz. Keza bilim özgürlüğü ile ilgili olarak "bili-mi yayma hakkı" Anayass'a'nın 1., 2., 3. maddelerinde yer alan hükümlerin de-ğis-tirilmesini sağlamak amacıyla kullanıla-maz (m.27/2.c). Kaldı ki yayma hakkı, ya-bancı yayınlar söz konusu olduğunda, bunların ulkeye girmesi ve dağıtılmına yasalrı düzenlemesini engel değildir.

Gördüğü gibi "bilimsel etkinliklerin" ve sonuçta bilimin sınırları çizilmişti. Oysa doğada ve toplumsal yapılarda az ya da çok sürekli bir değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Bu devinimi durğan bir sınırlamaya bağlı tutmak yine bilim mantığı ile bağdaşmaz. Bu nedenle, bilimin özel ve toplumsal işlevi bu alandaki yaratıcı değer ve çabalarının "mutlak bir özgürlük" rejiminden yararlanmalarını gerçekleştirmektedir (Fanur, 1990, 132).

Bilim Sürecinin Anlayassal

Destekleyici Normlari

Bilim özgürlüğünü düzenleyen Anayasaya normuna baktığımızda, "öğrenme ve öğretme, açıklama, yazma ve araştırma" etkinliklerinin bu özgürlüğün içini dolduran, ona "canhılık" veren dinamikleri olarak belirtildiğini görüyoruz.

Bilimden beklenen bireysel, toplumsal ve giderek evrensel amaca ulaşmak için onun diğer insanlara aktarımı gereklidir. Eğitim-öğretim, bu amaç gerçekleştirmek için yararlanılan bilimin destekleyici süreçlerinden biridir. "Toplumsal zorunluluk olarak eğitim, kolayca biçimlendirebilin zihinlere yönelir ve geniş ölçüde, niteliğe olduğu denli bilimsel yönlendirmeyle toplumun geleceğini belitler". Anayasaya göre "Herkes... maddi ve manevi varlığının korumasına ve geliştirme hakkına sahip..." (M.17/1) olduğuna göre bilimi bu hakkın bir aracı olarak düşünülebilir.

27. maddede düzenlenenmiş olan bilim özgürlüğü, aynı zamanda "bilimi öğrenme ve öğretme özgürlüğü"ni kapsamakta ve kişinin bildiğini başkasına aktarmak, öğretmek ve kamuya açıklamak gibi etken eylemleri güvene altına alıyor. Bu hakkın bir uzantısı olarak kişinin dileğidi bilim alanında çalışmak, öğrenim görmez gibi haklarını da öngörmektedir. Ayrıca, eğitim ve eğitim aynı zamanda bir "ödev" olarak düzenlenmiştir. Bu ödev hem kişilere, hem de devlete yönelik iki yönlü bir ödev anlaşımı içermektedir. "Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından yoksun bırakılmaz" (42/1.f.) denerek bu ödev güvenceye bağlanmaktadır. Eğitim ve öğretim sürecinin başlangıcı olarak ilköğretim, cinsiyet ayrimı yapılmaksızın her yuttası için devlet tarafından parasız olarak sağlanacağı söylemek, eğitim ve öğrenimin hakkı toplumsallaştırılmaktadır. Bilim sürecinde eğitim ve öğretimin "çok seçenekli" ve "yansız" olması gerektir. Zira onun belli bir öğreti doğrultusunda yapılmasının getirdiği sakınçalan gören Anaya yürüyüşünü istememiştir. Kaldı ki, "eğitsel cogulculuk, sunulan bilgilerin de objektif, eleştirel ve cogulculuğu yansıtır" biçimde olmasını gerekli kılar" (Kabaklıoğlu, 1994, 270).

"Eğitim ve öğretim kurumlarında sa-
dece eğitim, öğretim, araştırma ve incele-

me ile ilgili faaliyetler yürütülür. Bu faaliyetler her ne suretle olursa olsun engellemez” (m42/8) denerek, bilim şirketinin “akıtarım” aşamasında kişi ve kurumlar dan kaynaklanabilecek “savasaklıyıcı, amaçtan sapıncı engelleyici” nitelikteki davranışlar yasaklanmaktadır.

1982 Anayasası'na göre öğretim ve eğitim, Atatürk ilke ve devrimleri doğrultusunda, çağdaş bilinç ve eğitim esaslarına göre, devletin gözetim ve denetimi altında yapılır (m.42/3.f.) denerek eğitim ve öğretimle ilgili genel ilkeler belirlenmiştir. Kişiler, eğitim ve öğretimin hakkını Anayasada sadakat borucunu ortadan kaldırınacak biçimde kullanamazlar, eğitim ve öğretim kurumlarında "eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme" ile ilgili etkinliklerin dışında bir etkinlik gösteremezler. Ayrıca anayasal esaslarla aykırı eğitim ve öğretim kurumları kurulamaz. Türkçe'den başka hiçbir dil "ana dil" olarak okutulamaz. Devlet, eğitim ve öğretimin hakkının kullanımını olanaklı kıläcak çabaları göstermekle ödevli tutulmuştur. Bundan başka Anayasamız 13. maddesinde yer alan sınırlama nedenleri bu huk için de geçerlidir.

Bilim Hukuku'nun en önemli kurumsal yapılarından biri de "üniversiteler" dir. Bilimin ütetildiği, ileri düzeyde öğretimin yapıldığı kurumlar olan üniversiteler taşıdıkları önem nedeniyle Anayasada "ayraca" düzenlenmişlerdir. "Çağdaş eğitim-öğretim eselerini dayanan bir düzey içinde milletin ve ülkenin ihtiyaçlarına uygun insan gücü yetiştirmek amacı ile; ortaöğretimde dayalı çeşitli düzeylerde eğitim öğretim bilimsel araştırma, yayın ve danışmanlık yapmak, ülke ve insanlığa hizmet etmek üzere çeşitli birimlerden oluşan kamu tüzelişliğine sahip üniversiteler, devlet tarafından kanunla kurulur" (m.130/1,f.)

Universitelerden beklenen yarann saglanması, onların gerçek işlevlerini yerine getirebilmesi ancak “özerk” olmalarıyla olanağlıdır. Özerklik ilkesi bilim özgürlüğünün önemli bir güvencesi olarak yürüttüme ve yasamaya karşı bilimsel araştırma ve eğitim-öğretim özgürlüğünü kapsar. Özerklik ilkesi, hem akademik (bilimsel) özerkliği, hem de kurumsal özerkliği içerir. Üniversitede görev yapan öğretim elemanları bakımından özerkliğin anlamı “onların üniversitede çalışma şartsı ya da bilimsel değerlendirmeyle girmeleri, karierrede ilerlemelerinin bilimsel yeteneğe bağlı olması, görev güvencesine sahip olmaları, özellikle bilimsel araştırma ve yayınlarını üzerine herhangi bir soruşturma ve kovuşturma yapılmamasıdır” (Kaboğlu, 1994, 271). Kaldı ki, Anaya gereğince “üniversiteler ile öğretim üyeleri ve yardımcıları serbestçe her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilirler” (m.130/3). Böylece, Anaya’nın akademik (bilimsel) özerkliği benimseyip, kurumsal özerkliği benimsemediğini görüyoruz. Bilimsel özerklik, süirusuz olmayıp, bir takım sınırlamalarla bağlı tutulmuştur. Öğretim elemanlarının her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilme yetisi “Devletin varlığı ve bağımsızlığı ve milletin ve ülkenin bütünlüğü ve bölünmezliği alehinde faaliyyette bulunma serbestliğini vermez” (130/f.).

Yükseköğretimle ilgili kurumları eğitimiyle, denetleme ve planlama amacıyla Yükseköğretim Kurulu (YÖK), Anayasal bir kurum olarak düzenlenmiştir (m.131). Bu Kurul'a yükseköğretimde ilgili oldukça geniş yetkiler verilmiştir. Buna göre "Yükseköğretim kurumlarının öğretimini planlamak, düzleştirmek, yönetmek, denetlemek, yüksekokretim kurumlarındaki eğitim-öğretim ve bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirmek ve bu kurumların kanunda belirtilen amaç ve ilkeler doğrultusunda kurulmasını, geliştirmesini ve üniversitelere tahtis edilen kaynaklarını etkili bir biçimde kullanılmamasını sağlamak ve öğretim elemanlarının yetiştirtilmesi için planlama yapmak"tır. Burada dikkat çekken, Kurul'un yönelik özerklik ile ilişkili yetkileri "merkezinde" toplamasının yanı sıra, akademik özerkliği devleteyecek yetkilerle de donatılmış olmalıdır. Gerçekten de "... bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirme..." yetkisi, bilimin özgürce araştırma ilkesine ters düşer. Birimle ilgili araştırma etkinliklerinin "yönlendirilmesi", onların sonuçları üzerinde de birçok etkinin yaratılmasına olanak tanır. Bu da doğal olarak bilimin "nesnelliğine" gölge düşür. Kaldı ki, araştırma faaliyetini yapan kişi bile, yoğun zamanı ona yönlendiremez; aksi takdirde bu olumsuz bir gerçekliği hulmayla yönelik olmaktan çok, önyargılı bir caba olur.

Bilim özgürlüğünün destekleyen normatif Anayasal kurumlar arasında "haberleşme ve basın" ile ilgili olanlar da yer almaktadır. Bilimsel nitelikli bilgi ve uygulamalarını diğer insanlara aktarımında, yayın ve haber iletimi önemli bir işleve sahiptir. Anayasa'ya göre "Herkes, haberleşme hürriyetine sahip olur" (m.22/1) ve "Devlet, basın ve haber alma hürriyetini sağlayacak tedbirler alır" (m.28/3,f.). Bu amaçla yapılacak olan "Süreli veya süresiz yayın önceki izin alma ve mali teminat yatırma şartına baglanmaz" (m.29/1). Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bulguların süreli veya süresiz yayın araclarıyla diğer insanlara aktarılması, bilim özgürlüğünü gerçekleştirmek için bir eylem alanı oluşturmuştur. Gerçekten de araştırmacılar tarafından ortaya kounan toplumsal ve doğa bilimlerinde ilgili bilgi ve bulgular günümüzde "popüler bilim" anlayışıyla halkın ilgisine sunulmaktadır. Anayasa'da sağlanan bu olağanlardan yararlanan süreli veya süresiz yayınlar-

"Devletin iç ve dış güvenliğini, ilkesi ve milliyle bölünmez bütünlüğünü tehdit eder. Devlete ait gizli bilgilere ilişkin bulunan her türlü haber veya yazı yazar, milli güvenlige, kamu düzenine, Cumhuriyetin temel ilkelerine ve genel ahlakı aykırı yaparsa bu güvenceden yararlanamazlar (m.28/5.7.9.f.). Hemen belirtelim ki, bu sınıtlamaların çoğunu 13. maddedeki sözü edilen "demokratik toplum düzeninin gereklisi"yle bağdaştırmak zor olduğu gibi bilim özgürlüğünün gereklerine de aykırılık taşı. Zira bilimsel bilgi ve bulgular bazen "güvenlik, bütünlük, genel ahlak" gibi soyut kavramları zorla nitelikte olabilmektedir. Niçin Bilim Hukuku'nun kurumsal yapısını belirfmesi bakımından "plan"ların da işlevini hesaba katmak gere

kit. Devletin bilim politikasını somutlaşuran Beş Yıllık Kalkınma Planları, kaynağını Anayasadan alır. Devlet, ekonomik, toplumsal, kültürel kalkınmayı ve özellikle sanayinin hızla gelişimi, ülke kaynaklarının verimli şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla plan yapmakla görevli tutulmuştur (m.166/f.). İleri derecede bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin, devletin tutarlı bir bilim politikasını, planlar aracılığıyla uygulamaya geçmesiyle sağlanabileceğini, bilimde ilerlemiş ülkeleri gözönüne aldığımda tâahhûd anlayabilivîr.

Hukuk devleti ile bilim hukuku ilişkisini, temel hak ve özgürlükler köprüsüyle kurabiliyor. Hukuk devleti, aynı zamanda temel hak ve özgürlükleri güvençeye alan, onları geliştiren bir devlettit. Bilim özgürlüğü ve buna bağlı diğer hak kategorileri için hukuk devleti önemli bir güvence olmak durumundadır. Amaç yineinden "insanlık onuruna" yönelik hukuk devleti ile "doğruluk" değerine yönelik bilim birbirini tamamlayan idealler olarak karşımıza çıkarlar. Ancak bu değerler birbiriley bazı noktalarda çelişip çatışabilecekleri gibi, birbirileryle yarışabilirler de. Örneğin kamu yanısıra dışlinse özgürlüğü çatışabilir; devletin genel sağlığı, genel ahlaklı, kamu düzeni gibi değerlerle bilim özgürlüğünü çelicesebilir.

Anayasan özgürlüğü özgürlükler rejiminin bilim hukuku ile ilgili kısmına baklığımızda, destekleyici, özgürliliksimi normalarının hemen arkasında "kusıtlıycı, daraltıcı" normlarına tanık oluyoruz. Mutlak bir özgürlük rejimini gerçekleştiren bilim özgürlüğünü, çatışmacı değerler söz konusu olduğunda hemen-anayasal sınırlamalarla kusatılmaktadır.

Müslüm Akinci
K. Ü. Hukuk Fakültesi

Kaynaklar:

Akinci, M.: "Bilmeli Bilgi ve Bilmeli Güvenilirlik", *Bilm ve Utopya*, Sayı: 9, Mart 1995.

Aksoy, M.: "Türkiye de Düşünce Üzüntüsü", *Türkçe de İstan Hakları*, Ortak Kitap, Ankara: ALİFH Yay., 1970.

Aral, V.: *Toolum ve Adaleti Yaşam*, İstanbul, 1988.

Kaboğlu, O.: *Özgürlerin Hukuki*, İsten Haklarında Hukuki Yapı Uzerine Bir Deneme, İstanbul: AFA Yay., 1988.

Okçusz, H.: "Bir Bilm Hukukunun Temellerinin Arayışı", *Cumhuriyet Bilm Teşkilatı*, Sayı: 418, 1995.

Tando, B.: *Siyasi Durus Hürmeti ve 1961 Türk Anayasası*, Onur Kitabevi, İstanbul, 1969.

Tanrı, P.: *Türkiz'in İstan Hakları Sonuçları*, İstanbul, 1990.

UFO'lar ve
Determinizm

UFO'lar, sanırm üzerinde tartışılmanın kolay konulardan biri. Tanrı, din, O'lar, cinler, hayaletler, medyumlar gibi oyut ve bilimin determinizmine uygun konular tartışmak ne yazık ki halkının en çok ilgilendiği konuların başında yeriyor. Sebebi açık: Bu konular hakkında sizin kadar konuşabilen, yorumlar yapabilen, ve sonuçta somut olarak hiçbir yorum yapamazsınız. Ve sonuca ulaşamamanın sebebi olarak asla kendinizi görmezsiniz. Daima karıştır fikri süren haksızdır. Türkiye'deki bebek ölüm hızlarının tartışmasında, Mirkelam'ın netreye koştuğunu tartışmasının sebebi bu. Hangi ilkini yeterince araştırmış, biliyor. Oyunu hiçbirşey bilmeseniz bile Mirkelam



Çevrecilik Açığa Yenildi mi?

1980'li yılların birlikte hızla önem kazanan çevre konusundaki fikir amrik eski popülerliğini yitirmiştir. Bunda da en önemli etken, gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin diğer çözüm bekleyen problemlerle karşı karşıya olması: İşsizlik, ekonomik sıkıntılardır, hatta ahlak... Bu gerçek eski Doğu Bloku ülkelerinde daha belirgin olarak gözle çarpıyor. Rusya'da yayımlanan "Yeşil Dünya" gazetesi manşetini ilgi çekici: "Rusların çevre politikasına ne oldu? Şimdi insanlar "Bize ekmek, bınnacık bit yer ve elbise verin dive ferhat ediyorlar".

MASLOV ihtiyaçlar hiyerarşisini belirlerken şu basamakları tespit etmiştir:
5 Kendini gerçekleştirmeye; 4 Saygılılık;
3 Sosyal ihtiyaçlar; 2 Güvenlik ihtiyaçları; 1 Eşvazilik ihtiyaçlar.

Bu tespite göre, insan, birinci basamakları yani fizyolojik ihtiyaçlarını (hayatı ihtiyaçlar, yeme, içme, bantma, cinsellik) karşılamadan bir üst basamaktakileri, yani ikinci basamaktaki güvenilik ihtiyaçlarını (hayat tehlikelerinden korunma, korku duymama, güvenlik) karşılamaya yönlendirilmeli. Bu tespite göre kişisel hasta, hem de iyileşen

ptimiz nean kipset bazz, nem de topiumsai
bazda ortaya ciktigini goruyoruz. Dogal olar-
ak fizyolojik ihtiyaclarini gidermenek
kisiler çevre korumacılığı gibi fikirlerde de ilgisiz
kalıyor. Yukandakilere paralel olarak 90'lı
yılların başında dünya kamuoyunun gündeminde
fist sıralarda yer edinen çevre koru-
macılığı düşüncesinin bugünden hızla alt
sırallara düşüpmiş görünüyor. Bu çerçevede
yaklaşımın iki grupta toplayabiliriz. Kötüm-
ser bir bakış açısıyla yaklaşım sergileyenler
altı karelden meşase az sehirin tek su-

ginc katceen misale ac ve burun tek siglusu da uluslarası bürokrasının yavaş ilerleyen adımları. Öte yandan iyimser yaklaşım sergileyenler ise 1990 ve 1992 zirvelerini birer mihenk taşı olarak değerlendiriyorlar. 1992 Rio Zirvesi'nde konuşmacılann çizdiği genel tablo ise söyle özetlenebilir: Kuzey (Avrupa, Kuzey Amerika, Japonya)ın zengin ülkeleri ve Güney (Asya'nın büyük bir böhü-

mü, Afrika ve Latin Amerika)ⁱⁿ az gelişmiş ülkelerinin büyüreğe üstlenmeleri gereken görevler, şüphesi bu faaliyetlerin başlıya da hasanız olmasına belirleyecektir. Bu noktada, dünyaya kaynakların büyük bir bölümünü tüketmesine rağmen daha az enerji kaybına, kırılmamaya ve atığa sebep olan Kuzeyⁱⁿ; geniş ormanlarını ve bakır kaynaklarını koruma yolunda daha büyük çabalar sarfetmesi gereken Güney^e, para ve teknoloji transferi sorumluluğu ortaya çıkıyor. Bu kapsamda çağdaş dünyamızın çevre sorunlarının ve bunların giderilmesine yönelik yaklaşımına göz atmak ve ileri sürülen bilimsel çözüm yollarına değinelim:

İklim Değişikliği: Rio'da bulunan ülke temsilcilerinin acil olarak tedbir alınmasını istediği ve en önemli problem olarak nitelendirdikleri sorun karbondioksit oranındaki yükselmeye bağlı olarak dünyamızın isınması ve bu isınmanın sebep olduğu sera etkisiyle dünyamızın çölleşmeye yüz tutması, buz dagları'nın erimesi, denizlerin yükselmesi ve mevsimlerin değişmesi. Gelişmiş sanayi ülkerinin bu konuda çevreye verdikleri zarar daha büyük: Amerika, Çin'in yaklaşık beşte biri

kadar nüfus sahip olmasına karın sebeb olduğu karbondioksit miktarı Çin'in iki katı (Amerika %21, Çin %11). Bunda önemli bir etkende egzos dumanları. Tüm dünyadaki araç sayısunun 1950'de 50 milyon iken 2000 yılında 500 milyona ulaşacağının tahmin edilmesi endişe verici. Bunun yanı sıra Amerikan ve Japon endüstrilerinin yeşil araba projeleri de bir o kadar umut verici (%100 tekrar kullanılabili malzemeden yapılan otomobilere mevcut ve bilim adamları şu an elektrikle çalışan ve bu elektrik enerjisini araba fren yapışkan depolayabilen bir 'yeşil araba' projesi üzerinde çalışıyorlar). Bu konuda diğer bir önemi de dünyanın içgüeri sayılan ormanları korumak...

Doğal hayatın korunamaması: Bu konudaki araştırmaların sonuçlarında çok ilginç: İnsanlığın etrafına verdiği zarar yüzünden yeryüzünden her yıl 20 000 tür yok oluyor. Bu da demekti ki yaklaşık 25 yıl içerisinde yeryüzündeki türlerin %8'inin nesli tükeneceli.

Hızlı nüfus artışı: Dünya nüfusundaki hızlı artış sınırı olan kaynakların tüketimini hızlandıran bir etken. Geçtiğimiz günlerde Kahire'de bu konuya ilgili bir toplantı yapıldı.

Ozon tabakasındaki delinme: Ozon tabakasında oluşan delinjin büyümemesi hatta kapanması konusundaki çabalar dünyanın ne kadar etkili tedbirler alabileceğine dair iyi bir örnek. Kuzey ve Güney'in ortaklaşa üstesinden geldiği bir problem olmasıyla da aynı bir özelliği var. Sonuçta ultraviyole ışınları sızdır dev şemsiyemiz hâlâ bizi koruyamıyor. (Yine yapılan araştırmalar gösteriyor ki ozon tabakasındaki %10'luk azalma deri kanseri vakalarında %25 oranında bir artışa sebepl oluyor.)

Kimyasal atıklar. Kadığın istenilen kalitesine bağlı olarak, ağacı çözünme işlemi sırasında bir kükürt bileşigi olan sulfat kullanılmaktadır. Avrupa'da çevre argentilinin ve gazete yaynelarının, halktan gelen istekler doğrultusundaki baskısı sonucunda, bütün fabrikalar klorla ağartma işlemi yerine çevre dostu olarak tanımlanan oksijenle ağartma işlemini geçmişdir. Yine, yeni tür 'moleküler filtreler', su moleküllerinin haricindeki moleküllerini szmekte; böylece fabrika atıklarının nehre ulaşmasını engellemektedir.

1964'de, henüz bilim adamlarına bilinmeyen bir yıldız sisteminin şeklini çizmesi bir muamma olarak görülmüyör. Marjorie Fish kendi haritasını Ohio Eyalet Üniversitesi'nden astronom Prof. Dr. Walter Mitchell'e götürür. Mitchell öğrencilerileyi beraber bu sistemi bilgisayarda sınar. Bu na göre şema, "Zeta 1 ve 2 Reticuli" sisteminin bir gezeğinden görünümüdür. 1973 ve '74'de Utah ve Chicago Üniversitesinden Frank B Salisbury ve David R. Saunders'de birbirinden habersiz aynı sınınamalar yaparlar. Buna göre küçük sapmalarla model, Fish'inki ile aynıdır.

Bir astronom değilim. Bu olay hakkında yorum yapmamayı tercih ederim. Hatta bunların gerçekten olduğundan bile emin olamam. İddialara karıştı olarak çifte psikolojik bunalımları üzerinde durulmuş. Inançları buna cevabı hazır. "Bunlar sizin başına gelseydi, sizin de ruh sağlığını peki sağlam kalmazdı". Zira Betty Hill, daha sonra, evinin yakınımda bir üş kurmağa başladıklarını bile iddia eder.

Sanychırm, UFO tartışmasında, var olduğunu iddia edenler daha şanslı. Çünkü size burada, sonradan sunulmuş yüzlerce olay anlatılabılır. Ama ne olursa olsun sunulmuş yüzlerce olayın varlığından emin değilim. Size burada, UFO'ya benzeyen bulutların resimlenmesi, ticarette dikkülmüş bu olayın nasıl suistimal edildiğini, dergilerce sahtekârlık yapılarak çekilmiş UFO resimlerini gösterebilirim. Ama bu bile UFO'ların var olmadığını anlatmaya yetmiyor. Ben, bir uçak modelini havaya atıp, fotoğrafını çeksem... Bununla uçakları olmadığını iddia etmek aştıca olurdu. (Kimbilir, belki uzayın bir köşesinde bu iddiamızla gülün uzaylılar vardır) Bizim sahtekârlık yapmamız, bizim hatalanımız, olayan yanlış algılamamız, uzaylıların var olmadığını göstermez. İşin ilginci var olduğun da göstermez.

Bilginin bittiği yerde inanç başlar. İki farklı ve aynı şeylerdir (Bu durumda dinsel sistemlerin bilimi destekleyebileceğini düşünmek safhı olacaktır). Bilmediğimiz şeylere inanız. Bitimin UFO'lar konusunda bilgi eksik. Ve inancı devreye giriyor. Var olduktan inanızın veya var olmadıklarına inanızın. Ama determinist bir biçimde "Evet, varlar", "Hayır, yoklar" diyecek. (%5'lik bir çözülememiş olaylar oram hence konuyu determinizm'in dışına çıkarıyor). Bilim, determinizm dışına çıkan konularda yorum yapmaktan kaçınmalıdır.

Ulusça tartışmayı seviyor, fırsatları değerlendirdiyoruz. Mecliste bayanların etek boyan, kameraların corap durumu, Mirkelam, Ankara amblemi gibi bizi hiçbir yere ulaşırmayacak tartışmaların peşinden koşuyoruz. Oysa Türkiye'nin bebek ölüm hizi gibi önemsenmemiş, poller olmayan dahi önemli konular var.

Serkan Turan
Mugla

Kaynaklar
Bilim ve Teknik Dergisi s. 332, 1995
Erich Von D. Tannhäuser Söku.

Axit yağmurları: Avrupa'da son buzul çağlarından beri alabalıkların, somonların yaşadığı göller, nehirler son 10-15 yıl içerisinde binlerce yıldır ilk defa bir tek balığın bile içinde yaşamadığı ölçüde kötü bir duruma düşmüştür. Çeşitli disiplinlere mensup yüzlerce bilim adamının araştırmaları bu felaketin üzerinde yoğunlaştı. Sonuç olarak axıt yağmurlarının Kuzey Amerika'yı ve Avrupa kıyılarını etkilediği, özellikle kuzey yan kıyideki yüzlerce sularını, ormanları, üründeleri, yemalı sularını, hatta insan yaşamını bile etkilediği ortaya konuldu. Problem kömür, petrol ve doğal gazın kullanımını ile ortaya çıkmaktadır. Bu yakutların yanması sonucu atmosferde çok miktarda sülküdürüktsiz ve nitrojenoksitler karıncasına neden oluyor. Bu yanma üreneri, atmosferdeki büyük hava hareketleri neticesinde binlerce kilometre yol alabiliyor. Sonra, bu bileyikler buharlar tarafından tutulmaktadır. İlk yağan yağmurlar beraber axıt damallarına düşmekte yerini vermektedir. Bu damalların da doğanın tüm dengesini altı ederek doğayı canlılar için yaşanılmaz bir hale getirmektedir.

Sorunlar bunca çok ve çözüm beklerken kısıtlı kaynakların tükenmesi insanlığına yeni enerji kaynakları aramaya yönlüyor.

Yeni enerji kaynakları: Fosil türlerinden enerji kaynaklarının bir gün tükenmeyecek olması ve axıt yağmurlarının tamiri çok zor olumsuz etkilerini önlemek amacıyla çevreyi kirletmeyen enerji kaynaklarının kullanımını gündeme getirmiştir. Kullanımı hazır bu enerji enerji kaynakları güneş ve rüzgar. Güneş ışığı fotovoltaik solar hücreleri yardımıyla direkt olarak elektriğe çevrilerek. Güneşsiz mevsimlerde ise rüzgar jeneratörleri devreye girmektedir. Bir diğer kaynak olarak nükleer enerji söz konusu olmasına karşılık tehditlidir.

Bu kapsamda ortaya atılan diğer bir düşüncede eldeki kaynaklardan azami derecede faydalananmayı amaçlıyor.

Entegre Çevre Koruma Konsepti: Bunda amaç kimyasal madde üretken şirketlerin atıklarını en zararsız düzeye indirmek konusundaki çabalarla açığa çıkmıştır. Gözük kastediliyor. Kirilik yaratacak maddelerin ortaya çıkışı mümkün olduğu kadar önemlilik veya diğer üretim işlemlerinde kullanılmak...

Sonuçta tüm açılıklığı gözler önüne serilen bir gerçek var ortada: 'Günümüzdeki ekonomik ve teknolojik gelişmelerin dünyanın geleceğini tehlkiye düşürmeli.' Çözüm yolları sadece alabilecek şert yasaların ibaret değil, aksine teknolojinin getirdiği zararları yine teknolojiyi kullanarak ortadan kaldırılmaktan geçiyor. Söz konusu sorunlara yönelik projeler, çevre meselelerinin sadece yüksek teknolojide çözülebilirliğini göstermekle kalmıyor, aynı zamanda da finansal yönünün olması gerekliliğini gösteriyor. Aslında çevre teknolojisi geleceğin yesil elması olarak nitelendirilebilir. Bununla birlikte hiç şüphesi Güney'in içinde bulunduğu durum itibarı ile Kuzey'le karşılaştırılması çok zor... Gelişmekte olan ülkelerde çevre sorunlarına eğilimine bilmek için önce ekonomik sorunları çözümlü, sağlık ve eğitime önem verilmelidir.

İste uluslararası kuruluşlar da bu konuda orta bilinci uyandırmak için çaba sarf ediyorlar. Bunlardan bir grubun Time dergisine verdiği ilanlarda dünyayı kurtarmaya ev-

lerden hatta iyerlerinden başlanabileceğine dile getiriliyor ve şöyle devam ediyorlar: "Aslında küçük bir çaba ile harekete geçirebileceğimiz büyük bir potansiyel vardır. İlgisizlik, tembellik ve dünyayı kurtarmak için yapılabilecek çabanın görmesizken gelmesi sonucu getirmez. Ancak her bir çabamız gezenimizi yaşanabilir kılma yolunda attan önemli bir adımdır. Sadece biraz çaba, hepsi bu!"

Verdikleri öneriler ise şöyle: Bütün ozon tüketen gazları kullanmaktan çekin. Daha az elektrik kullanımı axıt yağmurlarının sebebi olan sülküdürüktsiz havaya veren enerji santrallerinin doğal kirletmesini azaltacaktır. Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi vb. çok fazla su kulianmasına sebep olur. Tam kapasite kulianarak israfı azaltın. Bir apartmanda harcanan elektrikin %25'i finna harcanır. Firmi ihtiyacınız olduğunda ve seyrek kullanın. Eski mobiloyalarını onartarak yeniden kullanın. Fidan dikin ve ağaç yetiştirein. Daha küçük bir araba alın ve ekonomik kullanın! 1995'e ulaşlığında dünyanın çevrecilik karnesi ise şöyle:

Konu	Not
Nitrofır artışı	B-
İklim değişikliği	D
Ormanların yok edilmesi	F
Ozon tabakasının delinmesi	C+
Vahşi hayvanın yok olması	C-
Kirlilik	C
Çoğu ve atık maddeler	B

Eğer ki gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş batı ülkelerinin kalkınırken yaptıkları gibi bilgisizce ve istifak bir biçimde hareket etmeye kalkarlarla yaşı dünyamız kendisine yüklenen bu ağır yükü arttık daha fazla taşıyamayacağı benzeyir.

Erol İşkçi
Kara Harp Okulu / Ankara

Kaynaklar
Budak, F. 'Çevre sorunlarına bilimsel yaklaşım', Kara Harp Okulu Dergisi, 1994 birinci sayı.
Coşak, U. 'Enerji ve Çevre', Bilim ve Teknik dergisi, sayı 314, Kruse, U. 'Environment Journal', Scala, August 1992, Time, 31 Ekim, 7 Kasım 1994.

332. Sayıda "Gama İşnarı" Başlıklı Yazıya İlişkin

Söz konusu yazada önemli bulduğum bazı önemli yanlıklar var. İlk yanlışlıkla bağıntı. Bir elektronanyetik ışma olan Gama ışınları değil sunulan, fakat Gama Işın Patlamalar-GIP (gamma ray burst) olayı. Bu patlamalar, gerçekte sunan astrotüpçünün en önemli problemlerinden. Yazida bu yanlış bir kez tekrarlanıyor.

Paragrafin ortasında "... Vela ışınlarının, gama ışınları doğuran olumlu atmosferde meydana geldiğine işaret eden..." bulgularından bahsediliyor. Durum aslında şu: Amerikan-Sovyet Nükleer Silahsızlaşma Antlaşması (1964)'nun takip amacı Vela adlı Amerikan ışınları, 1967'den başlayarak bir takım "caratengi" gama ışın zayıfları kaydedmeye başladılar. Bunlar varyasyondan (atmosferdeki) yakalanmış bir atom bombası patlamalarından değil, uzaydan geliyorlardı ve geliş yerlerinde ne bir yıldız ve de başka gök cisimleri görülmüyordu. 1972'de olay askeri bir olmaktan çıkarılmıştı. O günden beri de yüzlerce bilim adamından kaynaklanan çalışmalar GIP'la açıklaması başarısızlığını belli etmektedir. Geçen 30 yılda yakın sürede bu ışınların ne olduğunu dair hemzinden anlaşılmıştır. Veli kurum yok. En büyük sorun ise ışınların gökyüzünden

Matematik Problem Seminerlerinde Yeni Döneme Başlarken

Problem Semineri 95/8

11 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15*-17**
1- Üç boyutlu Kartezyen koordinat sistemini merkezinden geçen bir doğrunun koordinat eksenleri ile yaptığı açılar α , β ve γ dir. $\alpha + \beta + \gamma \leq 180^\circ$ olduğunu gösteriniz.

2- Üç boyutlu uzaya alınan eşit kenarlı ve eşit açılı bir üçgenin tüm köşelerinin aynı düzleme üzerinde bulunduğu gösteriniz.

3- Sabit yarıçaplı bir çember, üç boyutlu uzaya birbirine dik üç düzlemin her birine teget kalacak biçimde hareket etmektedir.

Bu çemberin merkezinin geometrik yeri nedir?

4- a ve b noktasal cisimleri uzaya iki aynı doğru üzerinde, sırasıyla v_a ve v_b sabit hızlarıyla hareket etmekteydi. Üzerindeki her noktasıın b'a iki cisme uzaklıkları oranı $\frac{v_a}{v_b}$ sabitce eşit kalan bir çemberin varlığını gösteriniz.

Problem Semineri 95/9

25 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15*-17**
Not: Katsayılan tam sayılar olan bir $p(x)$ polinomu, her birinin derecesi $p(x)$ in derecesinden daha küçük ve yine katsayıları tam sayılar olan iki polinomun çarpımı olarak yazılabiliyorsa, $p(x)$ polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir diyoruz.

1- $1 + x + \dots + x^n$ polinomunun, hangi n pozitif tam sayıları için, tam sayılar üzerinde indirgenmemiş olduğunu belirleyiniz.

2- $x^2 - x^2 + 1$ polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir mi?

3- $n > 1$ bir tam sayı ve $p(x) = x^n + 5x^{n-1} + 3$ olsun, $p(x)$ polinomunun tam sayılar üzerinde indirgenemeyeceğini gösteriniz.

4- Aşağıdaki polinomların hangi n tam sayıları için, katsayılan tam sayılar olan ve tam sayılar üzerinde indirgenemeyen ikinci ve üçüncü dereceden bir polinomun çarpımı olarak yazılabileceğini bulunuz.

a) $x^3 + x + n$.

b) $x^4 - x + n$.

düze (uniform) şekilde dağılıyor olmasının ve geliş yerlerinde bilinen bir gök cisimine rastlamaması. Bu nedenle olasılık, ya güne sisteme çok yakın veya çok uzakta gerçekleşiyor olmalıdır. Kaynak bölge olarak Samanyolu (yeni 100.000 işkılı metreden fazla uzaklıklar ve bölgeler), uzayda dağılmış galaksiye andıracak hiçbir hakimiyet (asimetri) göstermemesi nedeni ile saf dir.

Yine yazımızın 3. paragrafında, bu olayların yerin atmosferinde oluştuğu söylüyor. Bu da çok yanlış, çünkü bir bölümün (1-2 tane patlama benzeri olayın) yerin atmosferinde oluştuğu da bir hatalı çok yanlışdır. Bu bölümün patlamalarının toplam enerjisine ("fluence"), toplam enerji yoğunluğu (karşı o enerjideki olasılık) veren $\log N$ (sayı) / $\log S$ (enerji yoğunluğu) grafisinin, tek düzeye dayandırmam beklenen $N - k S^{-\alpha}$ bağıntısından sapmasını işaret ediyor ve belli bir uzaklığın ötesinde oluşan GIP'ların, Eren içindeki çeşitli soğuma mekanizmaları nedeniyle yeryüzüne ulaşmadan bütünüyle yutulma başladığını ifade edilmek isteniyor.

Söz konusunda metinde, adı geçen bilim adamları hakkında ise kimler oldukları ve nerede çalışmalar gibii bilgilerin de yer almazı gerekiyor.

Mehmet E. Özal
TÜBİTAK MAM-Uzay Teknolojileri Bölümü