

BİLİM VE TEKNOLOJİNİN TOPLUMSAL ALGILANMASI

Rakamlarla konuşmak ve Bilimde okur/yazarlık

Levent Sevgi

Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü

Doğuş Üniversitesi, Zeamet sokak, No 21, Acıbadem 34722, İstanbul

(Eposta: lsevgi@dogus.edu.tr, Web: <http://www3.dogus.edu.tr/lsevgi>)

Bilim ve teknolojinin çevre ve insan yaşamı üzerindeki belirleyiciliği ve katkısı tartışılmayacak bir konumda. Teknoloji insan aklının alamayacağı bir hızda ilerlemekte. Bırakın yüzyıllar öncesini çocukluğumuzda masal diye okuduğumuz birçok şey gündelik yaşantımıza girmiş durumda. Cep telefonları, internet, akıllı binalar, akıllı araçlar, akıllı füzeler, uydu teknolojileri ile yapılabilenler; hepsinin ortaya çıkışı bir insan ömrüne sığmakta. Bu kadar yaygın olmasına karşın toplum bilim ve teknolojiiden ne anlıyor? Ne anlamalı? Bilim ve teknolojinin toplumda doğru algılanabilmesi niçin gerekli? Bu algılamının olmazsa olmaz koşulları neler? Bilim neden önemli? İşte bu yazı bu ve benzeri soruları tartışmak ve düşündürmek amacıyla hazırlandı.

Rakamlarla konuşmak

Hemen her gün "*bugün yağmur olasılığı düşük*", "*İstanbul'da deprem olma olasılığı yüksek*" benzeri tümceler kurarız. Risk, olasılık ve ileriye doğru öngörülerde *az/çok, düşük/yüksek* gibi muğlak sözcükler kullanmak konuşma dilinde olağan. Ancak, rakam verildiğinde durum farklı. Örneğin, "Fenerin bu sene şampiyonluk şansı % 91" ya da "otuz yıl içerisinde İstanbul'da 7 ve daha şiddetli deprem olma riski % 75" dendiğinde ne anlamalı? Şans % 80, ya da risk % 45 olsaydı ne anlama gelecekti, Fener şampiyon olmayacak mıydı, ya da deprem yaşanmayacak mıydı? Ne değişecekti? Kaçımız telaffuz ettiğimiz rakamların ne anlama geldiğini biliyoruz? Ne demek rakam vermek, rakamlarla konuşmak?

Rakamlarla konuşmak hesap yapmayı, hesap yapma (*matematiksel ya da değil*) belli bir modeli, belli bir model ise kabulleri, varsayımları, basitleştirmeleri, gözlemleri, deneyleri, yasaları gerektirir. Tüm bunların toplumda algılanmasının temelinde ise bilimde okur/yazar olma yatar.

Neden bilimsel altyapı eğitimi?

Çünkü gündelik yaşantıda hemen her türlü konuşma, haber, açıklama ve yorum belli oranda bilimsel ve teknolojik içeriğe sahip ve doğru algılanabilmesi ve değerlendirilebilmesi için bir birikim gerektirmekte. Bu ise *ancak ve ancak* temel bilimsel altyapı eğitimi ile olası. Bunun sağlanabilmesi için ise *bireyin* (yurttaşın) temel eğitimi süresince sağlık ve çevre (fizik, kimya ve biyoloji) ekseninde *enerji kaynakları ve dönüşümü, madde ve malzeme teknolojileri, elektromanyetik ışıma* ile yapılabilenler (radyo, TV, radar, uydu, vb.), *radyoaktivite, güneş sistemi ve evren* konusunda mutlaka belli bir alt yapı ile donatılması zorunlu [1,3].

Algılama ve değerlendirebilme için ise bireyin *veri toplama, ilişkilendirme, neden ve sonuç bağı kurabilme, yöntem, model, epidemiyoloji* (geniş hasta gruplarıyla yapılan istatistiksel gözlem), *risk* (göreceli risk, risk yönetimi ve iletişimi), *gerek/yeterkoşullar, bilgiye dayalı karar mekanizması ve en önemlisi bilimin sınırları* gibi konular hakkında yeterli birikimle donatılması gerekli. Bir olayın bir diğeriyle ilişkili olması onun nedeni ya da sonucu olacağı anlamına gelmeyeceği neden – sonuç bağı kurabilme yeteneğiyle ilişkili. Tanınmış bir gazetecinin kitabında *Türkiye gibi laik bir ülkede bilimin gelişmemesinden yola çıkarak laikliği eleştirmeye kalkması* (art niyet taşııyorsa) *gerek/yeter* koşul kavramlarını bilmemesi değil de nedir?

Örneğin, bilimde okur/yazar olma alt yapısı olmadan, yurttaş, Birleşmiş Milletler Gelişim Programı çerçevesinde her yıl sunduğu *İnsani Gelişim Endeksi* (Human Development Index) sıralamasında neden Türkiye'nin Azerbaycan'dan, Bulgaristan'dan geri olduğunu anlamada zorluk çekecektir. Doğal olarak yurttta "*Şu İstanbul'un zenginliğine, lüksüne, eğlenceye akıtılan paraya bakın, nasıl bu ülkelerden geri olabiliriz?*" diye soracak, gelişimin sadece ve öncelikle günlük ekonomik verilerle, gökdelenlerle, borsadaki sıçramalarla ilgili olmadığını, yaşam süresinden, doğumdaki yaşam beklentisine, okullaşma

oranından kız çocuklarının okullaşma oranına, bilgiye erişim olanaklarından kişi başına düşen ulusal gelire dek bir çok parametre cinsinden oluşturulan bir modele göre belirlendiğini fark edemeyecektir.

Yine bu alt yapı olmadan, yurttaşın, örneğin, Dünya Sağlık Örgütü'nün kanserojen sınıflamalarının neye göre yapıldığını, olası (*possible*) kanserojen ile muhtemel (*probable*) kanserojen tanımları arasındaki farkı anlayamayacağı açıktır. Böyle olduğu içindir ki, Örgüt'ün eldeki araştırma verilerine dayanıp *kafein ve ELF manyetik alanları* aynı (olası) kanserojen sınıfında göstermesinden yola çıkarak sadece Türkiye'de değil, Avrupa ve ABD'de de medya "*Dünya Sağlık Örgütü sağlığımız açısından cep telefonu kullanmayı kahve içmekle eş tutuyor*" diyebilmekte.

Yine örneğin, bu alt yapı olmadan, yurttaş (politikacısından, askerine, akademisyeninden sanatçısına, tüccarından, kasabına kadar herkes) TV'lerde, radyolarda belli bir konuda ileriye dönük öngörülerde bulunan bir kişinin gerçek bir bilim insanı mı yoksa medya şarlatanı mı olduğunu fark edemeyecektir. Sezgilerden yola çıkmayla, adeta vahiy gelmiş gibi konuşmayla, *kişinin sadece kendisinin yapabileceği* öngörülerini, belli yöntemleri uygulayıp, aynı verileri elde ederek *herkesin yapabileceği benzer bilimsel öngörüden* ayırt edemeyecektir.

Bilim, bilimsel çalışma, bilimsel yaklaşım

Bilim önemli. Bunu, her yerde kullanılmasından kolayca anlayabilirsiniz. Bir şeyin başına *bilimsel* ön ekinin gelmesi bilimden kredi, itibar kazanmaya yönelik. Nükleer, biyolojik, kimyasal silahlara, atom bombasına, teknolojik kirlenmeye rağmen bilim insanlarda, toplumlarda çok olumlu çağrışımlara neden olmakta. Bilime inanmak, bilime güvenmek, eğitimi, üretimi, sağlığı bilimsel yöntemlerle ele almak hep bilim sözcüğünün itibarından kaynaklanmakta. Nedir bilimi bu kadar ayrıcalıklı kılan? Nedir bilim? Birisi çıkıp "*bu sonuç doğrudur*" ya da "*elde ettiğin sonuç yanlıştır*" derse anlıyoruz. Ancak, "*bu sonuç bilimseldir ya da değildir*" dendiğinde ne anlıyoruz? Ne anlaşılmalı [4-6]?

AnaBritanica bilimi "*nesnel dünyaya ve bu dünyada var olan olgulara ilişkin tarafsız gözlem ve sistematik deneye dayalı zihinsel etkinliklerin ortak adı*" olarak tanımlamakta "*bütün bilimlerin amacı genel doğruların ya da temel yasaların bilgisine ulaşmaktır*" diye açıklamakta. Bu ve benzeri tanımların neyin bilimsel olduğunu / olmadığını açıklamada ne denli doyurucu olduğu tartışma götürür. Bilim ve onunla anılan teknoloji sözcüklerini biraz açalım. Gerçekte *bilim* bir eylem değildir, bir eylem olan *araştırmanın bir ürünüdür*. Bir diğer insan etkinliği olan *gelişmenin bir ürünü olan teknoloji* gibi. Bu yüzden bilim ve teknoloji (Science and Technology, S&T) ile araştırma ve geliştirme (Research and Deveelopment, R&D) sözcükleri birlikte anılmakta. Bazen sözcükler yer değiştirmekte. Bilim bilgi birikimi (knowledge) olarak ta kullanılabilir, bazen de insan etkinliği olan araştırma ile eşdeğer tutulmakta. Geliştirme ise doğrudan mühendisliği ve teknolojiyi çağrıştırmakta ve *problem çözme* olarak algılanmakta. Araştırma sözcüğü son zamanlarda teorik, uygulamalı, yönlendirilmiş, askeri/sivil, hükümet/özel sektör destekli, gibi ön ekler almakta.

Aldığı ön ekler ne olursa olsun araştırma ve geliştirme (ARGE) kavramlarının ve etkinliklerinin bir çok ortak yönü bulunmakta; her ikisi de bir yeniliği, ilk defa yapılan bir şeyi, bir konunun ilk defa anlaşılmasını çağrıştırmakta, *gözlem* ve *deneylere* dayalı *yasaları*, ve bu yasalara dayalı ileriye doğru *öngörüler* ve *kestirimler* içermekte. ARGE kavramlarının önemli bir yönü de her zaman beklenen sonucu/ürünü vermeyebileceği; bu nedenle *risk* ve *belirsizlik* içermekte. Üstelik, yaygın olarak bilinmemesine karşın, bilim sanıldığı gibi *kuşkusuz* ve *kesin* olmayıp gerçekleri olasılıklarla verebilmekte. Tablo 1'de evrensel kabul gören bilimsellik kriterleri gösterilmekte.

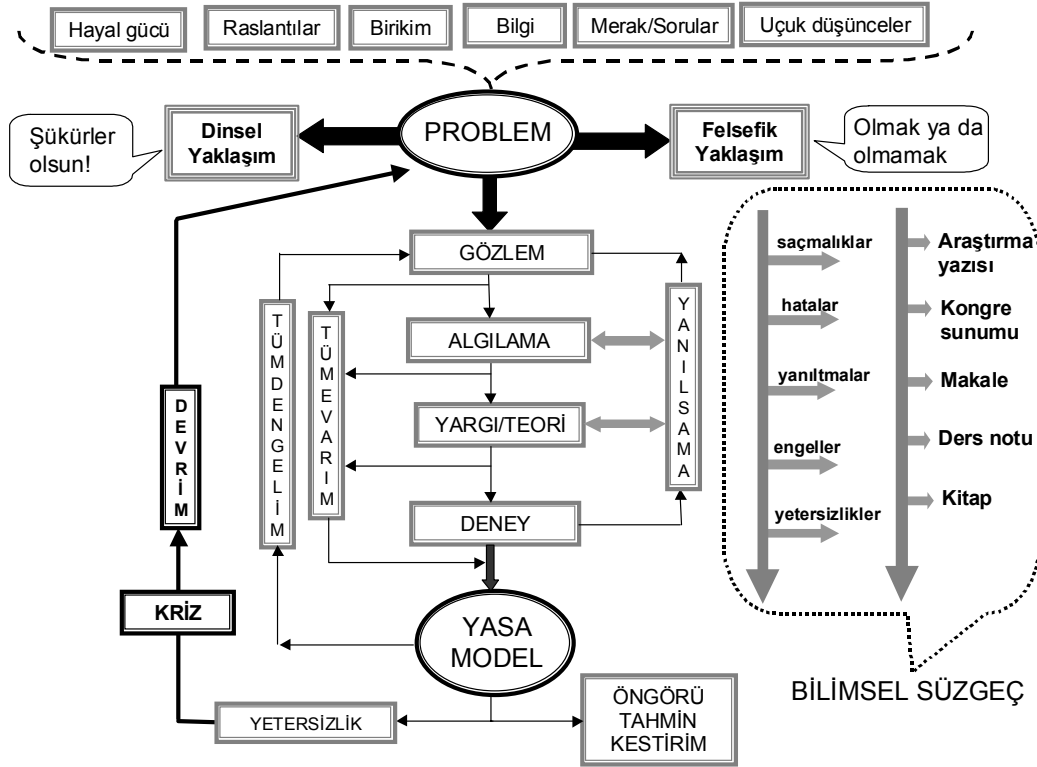
Tablo 1: Evrensel kabul gören bilimsellik kriterleri

Nesnellik	Daima gerçeğin peşinde koşma
Sistematik olma	Neden sonuç ilişkisi arama
Güvenirlik	Benzer yöntemlerin benzer sonuçlar vermesi
Tekrarlanabilirlik	Farklı kişilerin benzer sonuçları elde edebilmesi
Doğruluk	Belirsizliğin belli olması
Model kurabilme	Başkalarının da gerçekleştirilebilmesi

Bilimsel süreç, bilimsel süzgeç

Nesnel dünya ve bu dünyada var olan olgularla ilgili olan *bilim*, problemlerle başlayıp yasa hükmünde genel çözümlere ulaşmayı ve oluşturulacak modellerle öngörü ve kestirim yapabilecek duruma gelmeyi hedefler [5]. Tarihsel gelişim içerisinde probleme genelde üç yaklaşım söz konusu; dinsel, felsefi ve bilimsel. M.Ö. III. Yüzyılda Platon ile başlayıp, öğrencisi Aristoteles ile süren dönemlerde bilimi felsefe ve din ile birleştirme çabaları meyvelerini verdi ve bilim sayesinde dini inançlar zenginleşirken din de bilimin şanını yüceltti. Bilimsel devrim ya da aydınlanma dönemi olarak adlandırılan XVII ve XVIII. yüzyıllara dek din ve felsefe kalıbında tutulan bilim, Galileo, Newton, Bernoulli ve Faraday'larla başlayan ve yakın dönemde Einstein ve Feynman'larla süren dönemlerde din ve felsefeden ayrı, bağımsız ve özgün bir sürece dönüştü.

Bilimsel süreç ve bilimsel süzgeç için tipik bir akış şeması Şekil 1'de gösterilmekte [4,5].



Şekil 1: Bilimsel süreç için bir akış şeması

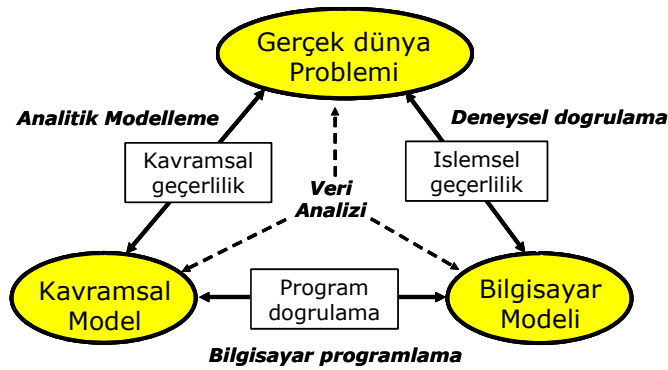
Bilimsel çalışma ya da bilimsel süreç *problemin tanımı* ile başlar. Problem, birikimlerden, bilgiden, rastlantılardan, meraktan, gözleyerek, hayal ederek, uçuk/aykırı düşünceler öne sürerek tanımlanabilir. Çıkış noktası ne olursa olsun ancak iyi tanımlanabilen problemlerde (bilimsel) çözüme ulaşmak olası. Bilimsel süreç genelde, yoğun gözlem, algılama, hüküm verme, ayrıntılı deney ve testlerden ve bunlar arasındaki gel-git'ler (yanılsamalar)'dan sonra genel çözüme ulaşır, yani yasalaşır. Bu süreçte önce saçmalıklar, bariz hatalar olmak üzere, yanıltmalar ayıklanır, engeller saptanır ve uygulandıkça yetersizlikler ortaya konur. Bu sürecin toplumsallaşması önce araştırma yazıları, toplantılar ve panellerle başlayıp, bilimsel kongrelere bildiri sunma, sempozyumlara katılma, ardından uluslararası saygın dergilerde makale yayımlama ve sonuçta kitap basmaya dek giden aşamalarla olur. Böylece, iyi tanımlanmış bir problemin çözüm *yöntemi* (modeli), *yöntemin doğruluğu*, *duyarlılığı* ve *geçerlilik sınırları* ortaya çıkarılır. Zamanla, yasaların açıklayamadığı yeni problemlerle karşılaşıldığında (yasaların yanılsaması durumunda) bilimde devrim niteliğinde alt/üst oluşlar (krizler) yaşanır; bu ise problemin yeniden tanımına dek her şeyin sil baştan ele alınmasına yol açabilir.

Yasa ve yasalarla oluşturulan modeller benzer problemlere, diğer alanlara uygulanabilir. Modeller, koşullar değiştikçe problemin çözümünde ne gibi değişiklikler olabileceğinin öngörülmesinde ve ileriye dönük kestirimler yapılabilmesinde kullanılır. Modelin sağlamlığı ve dolayısıyla kestirimlerin doğruluğu ve güvenilirliği bilim dallarında çok farklıdır. Bazı bilim dalları (örneğin, fizik, kimya) sağlam modeller oluşturmada çok ilerlemişken diğerleri -problemlerin zorluklarından ötürü- henüz emekleme aşamasında olabilmekte. Newton yasaları insanoğluna aya ulaşma yolunu gösterebildi. Maxwell tarafından 19. yüzyılda sağlam temellere oturtulan (matematik modeli oluşturulan) *elektromanyetik model* ile bugün bırakın dünya üzerinde iki nokta arasındaki haberleşmeyi gezegenler arası haberleşme yapılabilmesi noktasına gelindi. Sadece üzerinizde taşıdığınız elektronik cihazları bir düşünün. Artık kimse elektronik gözetlemeyi, kumandayı, güdümlü silahları, vb. sorgulamıyor (çünkü yaşantımızın parçası olmuş durumdalar). Ancak, örneğin *jeofizikte* durum farklı. Milyonlarca yıllık geçmişi olan Yerküre'nin - son birkaç yüzyıllık kayıtlara bakarak - depremsellik ile ilgili yapılan öngörülerini ne denli sağlam temelli olabilir ki? Yarıçapı 6800 km olan ve bunun büyük bir oynak magma olan Yerküre'nin zeminden ancak 10-20 km derinliklere kadar yapılan (akustik, elektromanyetik, sismik benzeri) dinlemelerle bir model oluşturmak ne derece olası ve gerçekçidir? Bu yüzden değil mi uzmanların kendi aralarında bile hem fikir olamayıp tartışmaları? *Tıbbi* ele alalım; çok karmaşık ve zamanla değişen yapısal özellikleri olan canlı dokuların matematiksel modelini oluşturma çabalarının zorluğu (neredeyse olanaksızlığı) değil midir bir hastalıkla ilgili en sağlıklı sonuçlar elde edebilmesinde epidemiyolojiyi neredeyse tek çare olarak karşımıza çıkaran?

Modelleme ve simülasyon

Günümüzde modelleme ve simülasyon endüstriyel tasarımdan, tıbbı, savunmadan eğitime kadar her alanda kullanılan ekonomik ve etkili bir araç [7]. Eldeki hızlı ve yüksek kapasiteli bilgisayarlarla hemen her türlü problemin bilgisayar simülasyonları gerçekleştirilebilmekte. Üstelik bir sistemin henüz varolmaması, sistemle test ve deneylerin pahalı ya da tehlikeli olması durumlarında da simülasyondan başka çare de yok.

Simülasyon, bir biçimde, bir sistemin fiziksel davranışlarının bilgisayar yazılımları (ve donanımları) yardımıyla oluşturulan basitleştirilmiş, daha kolay kontrol edilebilen modellerle elde edilmesi şeklinde tanımlanmakta. Model ise belli işlevleri gören birimlerin girişi ve çıkışları belirlenmiş sistemler şeklinde ele alınması. Simülasyonun (i) *gerçek dünya problemi*, (ii) *kavramsal model*, ve (iii) *bilgisayar programı* gibi temel öğeleri söz konusu (Şekil 2).



Şekil 2: Bilimsel süreç için bir akış şeması

Bir kavramsal modelin bir gerçek dünya problemini temsil edip etmediği, bilgisayar programının modelden beklenen sonuçları verip vermediği -- *doğruluk*, *duyarlılık* ve *hassasiyet* ışığında -- model doğrulama ve test etme süreci sonucu anlaşılabilir. Modelin doğruluğu, güvenilirliği ve geçerliliği sınırlarının bilinmesi yanında ayırıklaştırmanın problemde yarattığı değişimin anlaşılması, ve sayısal hata ve yakınsama kriterlerinin belirlenmesi de zorunlu.

Bilim ve teknolojinin toplumda doğru algılanmasında bilimde okur/yazar olabilmenin rolü büyük. Yeni teknoloji ürünlerinin kullanımı yaygınlaştıkça sağlık kaygıları da önem kazanmakta ve yaygınlaşmakta.

Örneğin, cep telefonları ve baz istasyonları tartışmalarında odaklanan *elektromanyetik kirlilik* olgusu bilimsel çalışmalarda, sonuçların yorumlanması ve açıklanmasında ne kadar duyarlı olunması gerektiğini gözler önüne sermekte. *Etki ile zarar* sözcüklerinin gelişigüzel kullanılması ya da *bir etki gözlenememesinden zararı yoktur* sonucunun çıkarılması büyük toplumsal kargaşaya ve yanlışlara yol açabilmekte.

Kritik tepki becerisi kazandırmak

Uzmanından sokaktaki yurttışa kadar bilimde okur/yazar olmanın temel göstergesi ne olacak? Birey duyduklarından, gördüklerinden, kendisine aktarılanlardan ne anlam çıkaracak? Söylenenleri nasıl yargılayabilecek? Doğruyu yanlıştan, gerçeği hurafeden nasıl ayırt edebilecek? İşte bu soruların yanıtları kritik tepki becerisi kazandırabilmekte yatmakta.

Anlatım, bir konuda bir insanın karşısındakini fikirleri ve savları ile değişik yöntemler kullanarak adeta bombardımana tutmasıdır. *Eğitimin* amacı insanları böyle fikir ve savları kritik bir tarzda dinlemeye, okumaya hazırlamak, muhakeme ve ayırt etmeyi öğretmektir. İşte kritik tepki becerisi kazanabilmenin temel ilkeleri [2]:

1. Bilgi sahibi olmadan fikir sahibi olmayın.
2. Savınızı dayanağı olan varsayımları açıkça belirterek ortaya atın.
3. Öne sürdüğünüz delillerden sonuçlar mantık yoluyla elde edilebilsin (örneğin, “*zengin insanların çoğu araba sahibidir*”in doğruluğu bunun tersi olan “*araba sahibi olanların çoğu zengindir*”in doğruluğunu kanıtlamaz).
4. Savınızı gerektiğinde bir benzetmeye dayandırın, ama benzetme uygun olsun (halk arasında *ne alaka – kel alaka* dedirten benzetmeler yapmayın).
5. Gerçek ve fikrinizi birbirine karıştırmayın; fikri gerçek gibi göstermeyin ya da hangisinin fikir hangisinin gerçek olduğu açıkça belirtin.
6. Şöhrete prim vermeyin, otorite saymayın (örneğin, *tanınmış bir TV yıldızının bir diyetin iyi olduğunu söylemesine kulak asmayın, uzmanı dinleyin*).
7. Özel referanslar yerine muğlak vasıflar atfetmeyin (örneğin, “*ünlü doktorlar diyor ki*”, “*bilim gösteriyor ki*”, “*bilim adamları ... öneriyorlar*” benzeri sözler kullanmayın).
8. Kendi ürettiğiniz fikirlerin ve bilginin şuuraltınızda çarpıtılmalarına karşı önlem alın (bir süre sonra inançlarınız gerçeklerin önüne geçmesin).
9. Deneyden kaynaklanan bir delilde “*deneysel grup*” yanında “*kontrol grubu*”nu da tartışın
10. Fikrinizi açıklarken acayip ölçek birimli, ölçeksiz veya ölçeğin bir kısmı çıkarılmış grafikler sunmayın.
11. Ortalama sonuçlar verirken, ortalama değer etrafındaki değişimlerden (sapmalardan) da söz edin ve irdeleyin.
12. “Gençler”, “göçmenler”, tüketiciler”, “hastalar”, “varoşlar”, vb., gibi gruplardan söz ederken bunların yer yer örtüşen gruplar olduğunu unutmayın.
13. Mutlak ve oransal verileri birbirine karıştırmayın (örneğin, “*İstanbul’da geçen yıla göre hırsızlık artışı % 20, halbuki bu artış Ankara’da toplam 120 olay*” demeyin).
14. *Çözünürlük, doğruluk, duyarlılık* gibi kavramlara önem verin, sonuçları insanı yanıltacak hassasiyetle vermekten kaçının (örneğin, 550 parlamenterden 213’ünü % 38.72 olarak ifade etmeyin, ya da virgülden sonra iki hanenin anlamlı olduğu bir hesap sonucunu etki yaratmak amacıyla virgülden sonra yedi, sekiz hane olarak vermeyin).
15. Sonuçları/açıklamaları, sanki tartışmaya değer başka görüş yokmuş (tek seçenek) gibi sunmayın.
16. İstatistiksel bir “*yüzde*” veya “*kesir*” verirken *toplam örneklemin büyüklüğünden* de söz edin.

Sonuç

Sorunlarla dolu eğitim sistemimizin *yarı-eğitilmiş* yurttış ve bilimden uzak ulus yetiştirdiğini artık kimse yadsımıyor (yarı-eğitilmiş yurttış eğitimsiz yurttıştan daha tehlikelidir). Yurttışın bilim açısından cahil oluşunun neden önemli olduğunun açıklanması yaşamsal, zira bu yurttış yönetici ya da politikada öncü olabilmekte, kamu yönetiminde, medyada, camilerde ve kiliselerde, çoğu kez endüstride ve hatta eğitim sisteminde bile yer alabilmekte. Örneğin, bir gazetede bir uzmanla yapılan bir söyleşide uzmanın açıklamalarından çok söyleşi için gönderilen muhabirin bilimsel okur/yazarlık düzeyinin ve algılamasının

belirleyici olması ürkütücü değil mi? Söylenenlerin kamuoyuna bu muhabirin penceresinden aktarılacağı yaratacağı karmaşa hemen her gün yaşanmıyor mu? Problemin çözümü eğitim aracılığı ile halkın bilimden haberdar edilmesinde, bilimsel devrimden yararlanabilmenin ön şartı halkın matematikte, bilimde ve teknolojide okur/yazar olmasında -- herkes için bilimsel eğitimde -- düğümlemekte [1].

Günümüzde insan, her şeyin önünde onuruyla, eşitliğiyle ve özgürlüğüyle var olması, var edilmesi gereken temel varlık. Yasalar, anayasalar, hepimizde ortak payda olan bu '*insan*'a, bu '*birey*'e, başka insanların haklarını ve özgürlüklerini tek sınır tanıyarak, her türlü olanağı vermek, sağlamak ve bu anlamlı dengeyi korumakla yükümlü. Açıktır ki, çözüm ilköğretimden üniversiteye ve ötesine, her seviyede, sağlam ve üretken bir eğitim verilebilmesinde yatmakta, artık buna karşı çıkamız yok. Ancak, nasıl sorusu kritik ve çok farklı algılanabilmekte. Tek doğru düşünceye zemin hazırlayan (ve kitleleri yönetmekte pek de etkin olduğu görülen) geleneksel yolla (ezbere ve belletmeye dayalı koşullandırma ile) olmayacağını geldiğimiz nokta göstermekte [2]. Ancak, koşullandırmaya karşı çıkanların çoğu kez kendi doğrularının ve yöntemlerinin belletilmesine ses çıkarmadıkları da unutulmamalı. Önemli olan, *kendine sunulan, bilim alanı da dahil, fikir ve savları şüphe ile karşılayan, sorgulayan ve akıl yoluyla yargılayabilen ve, en önemlisi, yaratıcı düşüncelerle problem çözebilen nesillerin yetiştirilebileceği yeni bir eğitim sisteminin tartışılması*. Yüzde seksenlerin altında okuma/yazma oranları ve kişi başına 3.5 yıl ortalama öğrenim süresi ile (yani *ilkokul dörtten terk* bir toplumda) bunun nasıl başarılacağı ise gerçek bir meydan okuma. Ancak unutulmasın ki, Cumhuriyet'in ilk yıllarında --çok daha ümitsiz koşullarda-- yapılanlar bir örnek çözüm olarak önümüzde durmakta !..

Kaynaklar

- [1] L. Sevgi, N. İnce, "Bilimde Okur/Yazarlık: Bilim, Teknoloji, Toplumsal Algılama ve Etik", Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, CBT 897, 29 Mayıs 2004
- [2] L. Sevgi, N. İnce, "Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Etkinlikleri ile Yayın Sayısı ve İnsani Gelişim Düzeyi Arasındaki İlişkiler", Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, CBT 879, 24 Ocak 2004
- [3] L. Sevgi, "Rakamlarla Konuşmak: Bilimde Okur/Yazarlık ve Toplumsal Algılama", Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, CBT 918, 23 Ekim 2004
- [4] L. Sevgi, "Bilimsel Yöntem, bilimsel süzgeç üzerine...", Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, CBT, 20 Nisan 2002
- [5] L. Sevgi, "On the science, scientific method and scientific filter...", IEEE Antennas and Propagation Magazine, Nisan 2002
- [6] L. Sevgi, "Bilim bilim dedikleri, matematik, fizik ve diğerleri", Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, CBT, 17 Şubat 2001
- [7] L. Sevgi, "Complex Electromagnetic Problems and Numerical Simulation Approaches", IEEE Pres -- John Wiley and Sons Co., New Jersey, 2003