

Sýcaklýđý Milyon Derece Olan Ortamda Ýnsan Üpürmü?

Bu soruya genelde herkes hayýr, tam tersine sýcaktan ölüre diye cevap verir ve bazen da þapkýn þekilde sorunun ne olduđunu anlamadýklarýný söylüyorlar. Çünkü sýcaklýk kavramýnýn ne olduđunu çokları anlamamaktadırlar. Böyle olmasına neden ezber eđitim sistemidir. Bazen da buna, kullanýlmakta olan fizik terimlerinin dođru þekilde fiziđi yansýtmamasý da neden olmaktadır. Ayný ortamda bulunan, sađlam ve hasta insanların içinde, burasý çok sýcak, sýcaktan yandým diyende olabilir, donuyorum çok sođuk diyende. Sýcak ve sođuk bizim anadilimizde bulunan ve canlýların duygularýna bađlý olan bir kavramdır. Temperature is istatistik fiziđin ürünü olan bir kavramdır.

Bu nedenle de, bu sözün epdeđerini (karpýsýný) anadilinde insan duygularýný (biyolojiye bađlý) yansýtan sözü temel alarak üretir olur. Genellikle, okur, kendisini zorlayarak, bu fizik terimin yansýttýđý kavramý anlamaya çalyþmaz (özellikle bizim ezberle ve bilimsel düþünceyi iyice kýsýtlamýþ eđitim sisteminde) ve anadilindeki kavrama dayanarak yorum yapar. Böylece de 35-40 0C sýcaklýklarda kendini kötü hisseden ve 1000C da her þeyin piþtiđini bilen insan, milyon derecede her canlýnýn öldüđünü, kemiklerin buharlaþtýđýný, moleküllerin atomlara bölündüđünü ve atomların iyonlaþmýþ olduđunu düþünmesinde ne yapsýn. Dođal olarak yorum insanýn eđitim seviyesine de bađlýdır.

Bizde adeta ortaokuldaki fizik öđretiminden baþlayarak Üniversite profesörüne kadar, herkesin fizikte bilmediđi bir þey yoktur diyor düþünülür. Her þeyi kesin þekilde biliyoruz ve sanki kesin olmayan þeylerin hiçbir bilgi fizikte yoktur. Bu kitaplara da bu þekilde yansýmaktadır. Böyle bir ortamda, eđitim alan gençlerimizin de bilgileri, dođal ve yanlýþ olarak, mutlak gerçekler yýđýnađý olmaktadır. Pimdi sýcaklýđýn ne olduđunu tartýpabilmek için bazý okul kitaplarına bakalým.

1. Mustafa Hacýođlu, Liseler için Fizik I, Ýstanbul, 2003: “Sýcaklýk, herhangi bir maddenin tanecik baþýna düþen ýsý enerjisinden az mı yoksa çok mu olduđunu belirleyen bir nicelikdir. Baþka bir söylemle sýcaklýk, maddenin ýsý enerjisi bakýmýndan fakir mi ya da zengin mi olduđunu belirler”. ” Sýcaklýk ölçülebilir bir nicelik deđildir.”

2. Celalettin Kalyoncu ve Yapar Çakmak, Fizik Lise 1, Eskiþehir, 2004: “Sýcaklýk bir molekülün ortalama kinetik enerjisidir. Isý da bir enerjidir ve moleküllerin kinetik enerjilerinin toplamýna eþittir.” ” Isý ve sýcaklýk ölçülebilir büyüklüklerdir. Dođal olarak bu kitaplardaki sýcaklýkla bađlý kavramları eleþtireceđiz. Kesinlikle bizim eleþtirimiz bu yazarların bilim seviyelerinden diđer yazarlarınkinden daha aþađý olduđunu göstermemektedir. Dershane kitapları genelde kavramları vermemekte ve onların açıklamalarını yapmamaktadırlar. Diđer yandan bu ders kitaplarını Üniversite profesörleri yazsadyılar, daha kaliteli kitaplar mı yazsadyılar, ederdik sorusuna, evet demede de zorluk çekiyoruz. Çünkü Türkiye de, Dünyanın çok ülkelerinde olduđu gibi, kaliteli fizik eđitim sistemi bilimi yok denecek kadar azdır.

Pimdi sýcaklýk kavramına dönelim. Birinci kitabın yazarı maddenin herhangi bir tanecik baþýna düþen ýsý enerjisinden, ikincisi molekülün ortalama kinetik enerjisinden bahsetmektedir. Hatýrlatalým ki, normal gazın kimyasal (fiziksel deđil) özelliklerini tabýyan tanecikleri molekülleridir. Gazı apýrý miktarda ýsýttýđýmýzda plazma olupur ve onun tanecikleri proton, elektron, iyonlaþmýþ atomlar, fotonlar olupur. Metallerde tanecik olarak atomlar (iyonlanmýþ veya nötr) ve metallerin içinde serbest elektronlar geđer. Sođuk maddelerde ise genelde moleküller. Böylelikle maddelerin bazý halleri ve duruma bađlý olarak parçacık türleri sýcaklýk kavramı kalmýþ olurlar. Oysa ki sýcaklýk kavramı cismin (katý, sývı, gaz) halinden bakýmsýz olarak her durum için geđerli olmalıdır. Arayışının için bir þart gerekir, cismin kapsadýđý bütün parçacık türleri arasında termodinamik denge olması. Önemli olan parçacıkların maddenin hali deđil, önemli olan cismin termodinamik dengede olmasıdır. Böyle bir denge yoksa sýcaklýk kavramı da yoktur.

Isýsal veya kinetik enerjisi her zaman parçacık (hangilerin olduđunu bilmek gerekir) sayýsına bölünebilir ama sýcaklýk hakkýnda zaman zaman konuþamayız. Genelde sýcaklýk kavramından konuþulduđunda en önemli olan termodinamik denge þartı unutulmaktadır. Yalnız küçük sýcaklýklarda (her durumda deđil) zorla geđerli olabilen sýcaklýk kavramı verilmek istenmektedir.

Termodinamik dengenin olduđunu ve sýcaklýđýn düþük deđerlerde olduđunu kabul edelim. (Güneþin yüzeyinde sýcaklýk yaklaşık 6000 K, merkez kısmında milyon derece civarındadır.) Maddelerin hal deđiþtirdiđinde (erime, donma, buharlaþma ve yođunlaþma) onu parçacık baþýna düþen ýsýsal enerji deđiþmektedir, ama sýcaklýk kavramı deđiþmemektedir. Bu durumda cismin aldyđý (verdikleri enerji) halden diđerine geđmesi için gereklidir, sadece parçacıkların kinetik enerjilerinin deđiþmesine deđil. Genelde sýcaklýđýn düþük durumlarda bile, sýcaklýk yalnız ýsý enerjisine bađlý olarak deđiþmemektedir. Sýcaklýđýn deđiþmesi basýnca ve ýsýtýlma süreci parçacık sayýsýnýn deđiþimine de bađlýdır. Bunlarda yazarların sýcaklýda verdikleri kavramların yetersiz olduđunu gösterir. Yazarların bir parçacýda düþen enerjiden kastettikleri maddelerin bir gram molekülünün düþük sýcaklýklardaki hal durumunu da hatýrlatmak gerekir. Herhangi bir saf maddenin bir gram molekülünün ýsý enerjisini Avogadro sayýsına (N), yani 6.02 10²³ e bölsek maddenin kimyasal özelliđini tabýyan bir parçacýda düþen enerjisini bulmuþ oluruz. Genelde maddelerin (katý, sývı ve gaz) kapasiteleri çok farklı olduđundan, onların bir gramlarına verilen ayný ýsý miktarý, onların sýcaklýklarını farklı deđerlere kadar yükseltir. Bunu da göz önüne alsak gene de kitaplardaki sýcaklýk kavramýnýn yetersiz olduđunu görüyoruz.

C. Kalyoncu ve Y. Çakmak ın kitaplarında: “Sýcaklýk bir molekülün ortalama kinetik enerjisidir.” Bu tamamen yanlıþ bir ifadedir. Birincisi sýcaklýk istatistik fizik kavramı olduđundan, cisimdeki (katý, sývı veya gaz) parçacık sayýsý çok fazla olmaları parçacıkların (içindeki ýpýmanın da) birilerinin diđerleri ile termodinamik dengede olmaları gerekir. Ýkincisi sýcaklýk her hangi bir enerjiye bađlý deđildir, yalnız rastgele (hastatik) harekete bađlý olan kinetik enerji ile iliþkilidir. Örneđin rüzgâr ile havayı oluþturarak parçacıklar belirli bir yönde büyük hýz kazanmýþ olurlar. Bu hýza bađlý olan parçacıkların kinetik enerjileri artmýþ olur. Ama bu hýzlanmasý, yani sýcaklýđýn artmasý deđildir. Hýzlandýrýcýlarda, elektrik yüklü parçacıklar belirli bir yörege boyunca yaklaþık 0.9 c hýzına kadar (c = 300 000 km/s) hýzlanýrlar, ama böyle hýzlanma parçacıkların sýcaklýđýnýn artmasý anlamına gelmez.

Mustafa Hacýođlu: “Sýcaklýk ölçülebilir bir nicelik deđildir” ama C. Kalyoncu ve Y. Çakmak : “Isý ve sýcaklýk ölçülebilir büyüklüklerdir” yazıyorlar. Bunlardan hangisi ve ne ölçüde dođrudur? Birinci kitapta sýcaklýđýn kütle çekim (evrensel) veya enerji çekim daha dođrudur) potansiyeli, elektrik potansiyeli ve zaman gibi ölçülemeyen nicelik olduđu belirtilir. (Burada yazar hareketsiz cisimlerin veya hareket eden cisimlere bađlý koordinat sistemlerde ki ölçümlerden söz ettiđini düþünmek gerekir. Yoksa kullandýđý potansiyel ve ortaokulda kullanýlan mutlak zaman kavramları geđerli olmazlar.) Birincisi bu karpýlaþtırmalar tabii ki dođru deđiller. Sýcaklýk deđerinin ölçümü termometrede kullanýlan maddenin türüne bađlýdır, ama sýcaklýkla karpýlaþtırylan koordinat sistemlerine bađlýdır. Ama önemli olan o ki, bunlar hepsi ölçülebilir niceliklerdir. Belki yazar klasik fizikte entropinin

mutlak deđerinin belirlenemez olduđuna benzer bir peý düpünmüp. Böyle bir düpünceden yola çýkmýpsa, gene de geldiđi sonuçu bu konuyu ele alması iyi bir peýdir. Keýke herkes gibi bildiklerine %100 emin olmasaydı ve okurlary düpünmeye teývik etseydi. Ortaokul programýnda sýcaklýđýn tam olarak ne olduđunu anlatmak mümkün deđildir. Bunun için istatistik fizikte incelenen bilgileri gerekir. Bu nedenle de sýcaklýk kavramýnı anlatmak için bilgiler adým adým ve dođru bir þekilde verilerek ilerlenmesi gerekir. Keýke sýcaklýk yerine temperature veya hararet sözleri kullansaydı. Bu da insanlardaki kolayýna gideni kullanma alýpkanlýđýna kaynaklanmaktadır. Ana dili ile bilim ve teknik dili karýþtırylmaktadır ve derinden anlamadýklary terimlere kendi dillerinde karþýlaşılabilen sözler aranmaktadır.

Bir cisme ýsý verildiđinde onun sýcaklýđýnı artýrabiliriz. Çevreden yalıtýlmýþ ve sabit hacimde tutulan cismin (katý, sývý veya gaz deđilmeden) ýsý almadan önceki (T_0) ve aldıktan sonraki sýcaklýđý T arasýndaki fark, aldıđý ýsý miktarý Q , cismin öz ýsý tutum katsayısına (m) bađlý olduđunu biliyoruz.

$$T - T_0 = Q / m C_v \quad (1)$$

Bu formülden görüyoruz ki belirli bir ýsý miktarý alan cismin sýcaklýđýnı artması için kütesinin azaltýlması gerekir. Aynı zamanda sýcaklýđa sahip cisimlerin, diđer bir cisme yeteri kadar ýsý iletebilmesi için, kütesi ve öz ýsýsý büyük olmalıdır.

Herkese bildiđi ve gözlemlendiđi balta veya bıçak bilenmesi esnasýnda sýcaklýđýn bin derece mertebesinde olan ve ýþyk saçarak ellerine dökülen parçacýklar bileme iþlemi yapan kiþinin ellerini yakmaz. Çünkü parçacýklarýn kütleleri çok az olduklarýndan, sahip olduklary ýsý miktarý çok azdır. Bu ýsý, bileme iþlemi yapan kiþinin elini (elin kütesi parçacýklara göre çok büyüktür) sýcaklýđýna ama insan eli kaynayan suyun buharýna yakýn tutulursa, el yanar. Çünkü buhardaki su damlalarýnın kütleleri ve sayý yođunluđu olduđundan ve suyun öz ýsý deđerini de fazla olduđundan etki fazla olur. Böylelikle her bir su damlasýnı tapýdýđý ýsý fazla ve de sayýsý çok olduđundan insanýn eli yanmaktadır. Bir büyük su damlasý bile yanma etkisi yapabilir.

Normal de insan vücudunun sýcaklýđý 36-37 0C dir. Ýnsan bir yandan ýsý kaybederken ve diđer yandan çevreden ýsý almaktadır. ýsý miktarý kayýp ettiđinden fazla olursa ýsýnır veya ters durumda üpümüþ olur. Bu ýsý alýp veriliþindeki fark ne kadar fazla ise iþi sýcaktan yanma ve sođuktan donma duygusu o kadar keskin olur. Aynı sýcaklýkta ama kuru (nem oraný az olan) havadaki ýslanmýþ insan daha fazla üpüyor, çünkü su damlalarý onun derisi üzerinde buharlaþýr ve buharlaþma için gerekli olan ýsý enerji vücudundan alýnır. Rüzgârýnda buharlaþmayý kolaylaþtırması sebebiyle kiþinin üpümesi artar. Tam tersi, nem oraný çok fazla buharlaþma engellenmiþ olur ve insanýn vücudunda olup ter bile buharlaþamadýđý için üzerinde kalır. Sýcak havada ýsý kayýp engellenir ise insan havanın çok sýcak olduđunu hisseder . Havanın aynı sýcaklýđýnda olmasına rađmen, deniz kıyýsýnda sýcaklık yüksek dađlarda (hava daha seyrek ve nem oraný çok az olan yerlerde) serin olmaktadır.

Dünyanın atmosferinde, deniz seviyesinde her bir metre küpte yaklaþýk 1025 molekül vardır. Galaksiler arasý ortamda sýcaklýk Kelvin termometresi ile milyon derecelerdir, ama her bir metre küpte yaklaþýk bir proton ve bir elektron vardır. Böyle ortamda insanın ýsý kaybý için ideal þartlar vardır, ama ýsý almak nerede ise yok denilecek seviyededir. Oradaki her bir parçacık tapýdýđý enerji atmosferde ki molekülünkinden yaklaþýk bin defa fazladır. Ama orada insana ýsý iletebilen parçacık yok derecede. Orada ki sýcaklýk yüz milyar derece de olsaydı insana ýsý iletmek anlamýnda bir faydasý olmazdı. Bu nedenlerle orada sýcaklýk inanılmaz kadar büyük olmasına rađmen insanın ýsýnması söz konusu olamaz. Onun sođuktan ve baþka nedenlerden ölmesi söz konusu olmalıdır.

Kaynak : www.fizikogretmeni.com