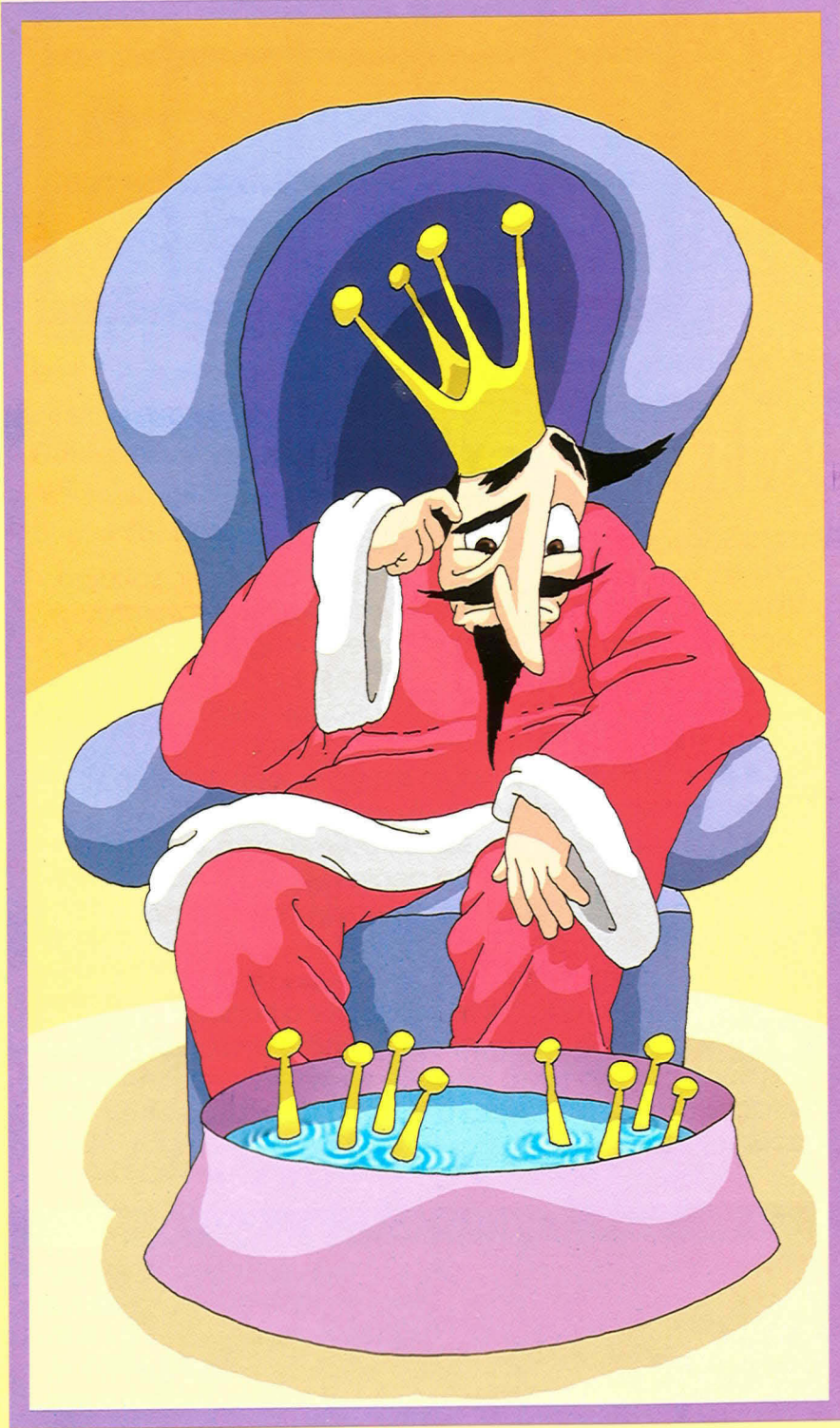


Buldum!

Buldum!!!



Bilimin ilginç yönlerinden biri, keşif ve buluşların bazen beklenmedik anlarda, rastlantı sonucu ortaya çıkmasıdır. Rastlantı sonucu keşif ya da buluş yapabilmek için yalnızca şanslı olmak yeterli değildir. Bu rastlantıları değerlendirecek akla sahip olmak da önemlidir. Bilim tarihinde, rastlantı sonucu keşif ya da buluş yapan akıllı insanların eğlenceli öykülerine rastlarız. İşte bu öykülerden biri Eski Yunanlı matematikçi Arşimet (Archimedes) hakkında.

Arşimet M.Ö. 3. yüzyılda Syrakusa'da yaşamıştır. Kaldıraç deneyleri, Arşimet burgusu ve sıvıların dengesi yasalarıyla tanınır. Fakat biz onu hamamdan çınlıplak fırlayıp sokaklarda "Buldum! Buldum!" diye bağırarak koşmasıyla tanırız.

Arşimet'i o gün böylesine heyecanlandıran olay nedir? Her şey Syrakusa kralının yeni bir taç istemesiyle başlar. Kral kuyumcusunu çağırır. Kuyumcuya kendisine saf altından bir taç yapmasını buyurur. Taç hazırlanıp kendisine sunulduğunda birden içine bir kuşku düşer. Kral her şeyden kuşkulanan bir adamdır. Ya taç saf altından değilse; içine değeri altından daha az olan gümüş ya da bakır eklenmişse? Altının ilginç bir özelliği vardır. Hangi metalle karışırsa karışsın, kendi rengini, parlaklığını korur. Kuyumcular saf altını 24 ayar



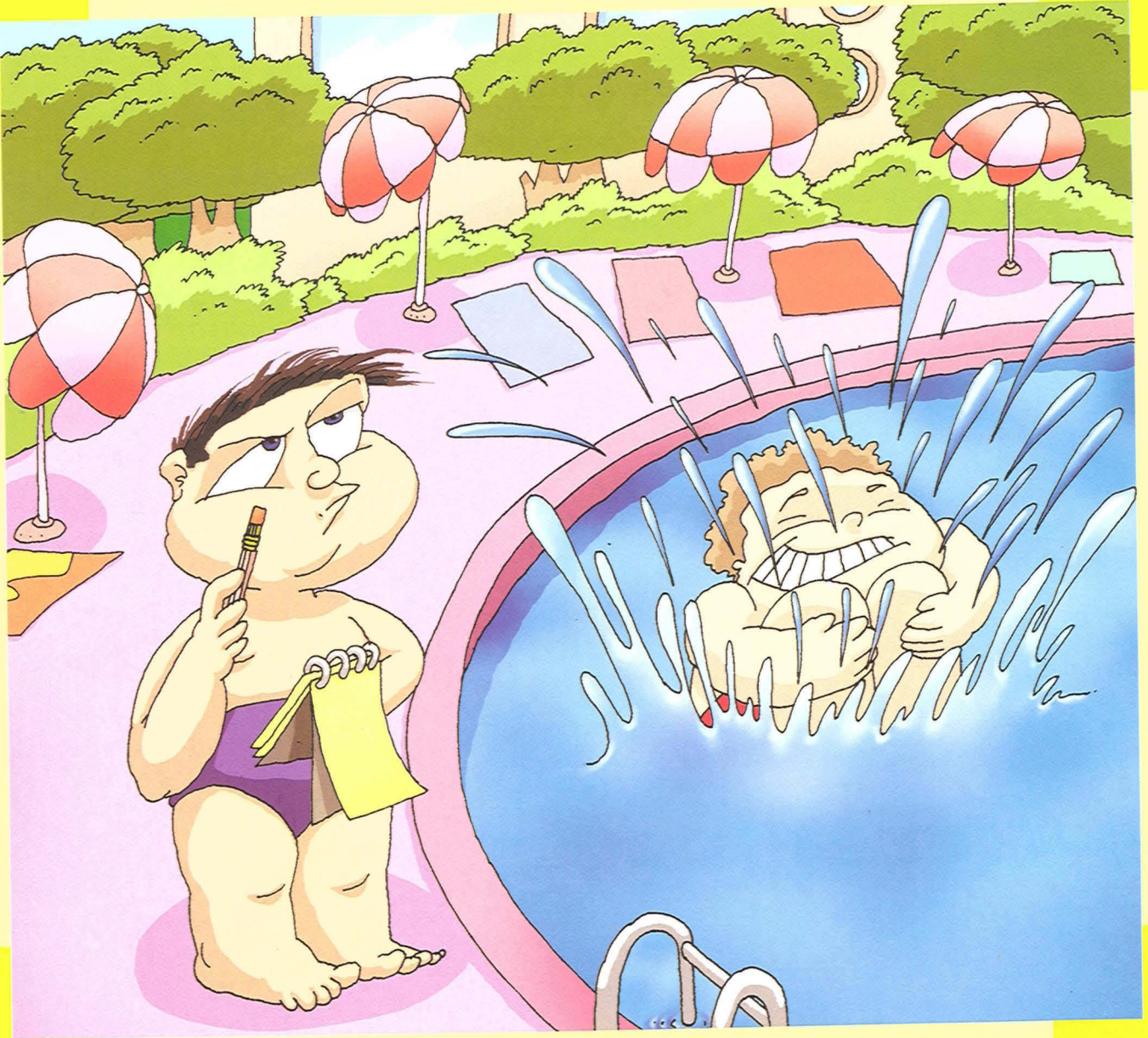
olarak adlandırılır. Ayar, altın ya da gümüşten yapılmış nesnelerin saflık ölçüsüdür. Altından yapılmış takılara dikkat ederseniz, kimisinin 14 ayar olduğunu görürsünüz. Takının üzerinde onun 14 ayar olduğunu gösteren bir damga vardır. Takının 14 ayar olması, içinde % 58 altın, % 42 gümüş, bakır ya da diğer metallerden bulunduğunu gösterir. Bu karışım, takının daha sağlam olmasını sağlar. Ama karışım kesinlikle saf altın görünüşüne sahiptir.

Kral için tacının saf altından olması önemlidir. Saf altın onun gücünü simgeler. Tacının saf altından olup olmadığını nasıl anlayacaktır? Bu yüzden geceleri uyku uyuyamaz. Bir sabah karar verir. Artık bu işkenceye dayanamayacaktır. Akıllılığıyla tanınan matematikçi ve mucit Arşimet'i sarayına çağırır. Ondan tacının saf altından olup olmadığını bulmasını ister. Arşimet hemen düşünür. Eğer tacın hacmini bulursa bu sorunu çözecektir. Çünkü farklı maddeler, aynı ağırlıkta; fakat değişik hacimde olabilirler. Birbirimize sorduğumuz hileli bir soruyu anımsayalım. Bir kilo demir mi, bir kilo pamuk mu daha ağır? Dikkatli olmazsak bu soruyu hemen demir diye yanıtlanır. Günlük yaşamdaki deneyimlerimizden pamuğun hafif, demirin ağır bir madde olduğunu biliriz. Fakat bir kilo pamuk da bir kilo demir kadar ağırdır. İkisini yan yana görme şansımız olsaydı, bir kilo altını elimizde kolaylıkla taşıyabileceğimizi fark ederdik. Bir kilo pamuk ise demirden daha fazla yer kaplar. Taşımak için bir torbaya gereksinimimiz olur.

Arşimet, aynı ağırlıkta olsalar da saf altından yapılmış bir taçla, başka metaller de eklenerek

yapılmış bir tacin hacminin farklı olacağını biliyordu. Ama yine de bir sorunu vardı: Tacin saf mı, karışım mı olduğunu nasıl gösterecekti? Arşimet banyoda tam da bu sorunun yanıtını düşünüyordu. Yıkanacaktı ve küvetine su dolduruyordu. O kadar düşüncelere dalmıştı ki, su küvetten taşmadan son anda musluğu kapatmayı akıl edebildi. Küvete girdi ve suyun taşıdığını görünce birden fark etti! Taşan suyun hacmi, küvetteki suyun içinde duran vücudunun hacmine eşitti. Taç gibi katı bir maddenin hacminin bu yöntemle ölçülebileceğini keşfetti. Eğer taç ağzına kadar suyla dolu bir kabın içine daldırılırsa, su taşacaktır. Taşan suyun hacmi ölçülürse, tacin hacmi de bulunmuş olacaktır. Heyecan içinde "buldum buldum" diye bağırarak hamamdan dışarı fırladı. Onu o halde sokaklarda görenler ne yaptı bilemeyiz; ama gerçekten de hacmi ölçerek bir sonuca ulaştı.

Tacı yapan kuyumcunun saf altından bir küp kullandığını düşünün. Kübün bir kenar uzunluğunun 4 cm olduğunu varsayalım. Bu kübün hacmini birlikte hesaplayalım. Bunun için üç kenarın uzunluklarını birbiriyle çarpmamız gerekir. $4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 64 \text{ cm}^3$. Böylece, kuyumcunun kullandığı altın kübün hacminin 64 cm^3 olduğunu buluruz. Peki, acaba bu kübün hacmiyle ağırlığı arasında nasıl bir ilişki var? Bunu bulmak için 1 cm^3 altının kaç gram olduğunu bilmemiz gerekiyor. Bunu, kimya ve fizik kitaplarından öğrenebiliriz. Altının 1 cm^3 'ünün ağırlığı (özgül ağırlığı) yaklaşık 20 gramdır. Buna göre, 64 cm^3 altın yaklaşık 1280 gramdır. Aynı hesaplamaları, gümüş-altın karışımı bir tacin hacmini ve ağırlığını bulmak için de yapabiliriz. Kuyumcunun toplam ağırlığı 1280 gram olan ve eşit miktarda altın ve gümüş içeren bir küpten taç yaptığını düşünelim. Bu küpten yapılan tacin hacmini bulmak için gümüşün de 1 cm^3 'ünün ağırlığını kitaplardan bulmamız gerekiyor. Kitaplarda gümüşün 1 cm^3 'ünün ağırlığının yaklaşık 10 gram olduğu belirtiliyor. Yarısı altın, yarısı gümüş olan 1280 gramlık bir kübün içerdiği altın ve gümüşün ağırlıkları 640'ar gram olur. 1 cm^3 altın yaklaşık 20 gram olduğuna göre, 640 gram altın yaklaşık 32 cm^3 olur. 1 cm^3 gümüş yaklaşık 10 gram olduğuna göre, 640 gram gümüş yaklaşık 64 cm^3 olur. 32 cm^3 altınla 64 cm^3 gümüşü toplarsak sahte tacin hacminin 96 cm^3 olduğunu buluruz. Gördünüz mü, altınla gümüşün karışık olduğu tacin hacmi, saf altından yapılmış tacin hacminden büyük oldu. Hacmi büyük olan taç, saf altın olan taçtan daha büyük görünür; ama içerdiği altın daha azdır.



Arşimet bunları düşünüp, hesapladıktan sonra kralın sarayına gider. Kraldan, saf altından olduğunu bildiği eski taclarını ve yenisini getirmesini ister. Bir yandan da hizmetçilere bir kap ve su getirmelerini söyler. Öte taraftan kuyumcu saraya çağırılır. Her şey tamam olunca, Arşimet önce eski tacı ağzına kadar su dolu kabın içine atar. Taşan suyun hacmini ölçer. Sonra yeni tacı suya daldırır. Yeni tacın daha çok su taşırdığını görürler. Kuyumcu çok utanır. Rastlantı sonucu yaptığı bu keşif Arşimet için bir şanstır. Kuyumcu içinse yapılan deney tam bir şanssızlıktır. Bugün bu bilgi sayesinde taşlar gibi, düzgün geometriye sahip olmayan maddelerin hacimlerini kolaylıkla ölçebiliyoruz.

Keşif ya da buluş yaparken biraz şans gerekiyor. Ama yalnızca şans yeterli değil. Bir rastlantının keşfe dönüşmesi için merak da gerekir. Merak sayesinde çevremizde neler olduğunu keşfedebiliriz. Bir başka önemli nokta da gözlem

yapmaktır. Gözlerimizi, kulaklarımızı dört açmak! İyi bir gözlemci, çevresini incelerken, kimsenin fark edemediklerini görebilir. Toprağı inceleyen bir çocuk, toprağın içinde hangi canlılar yaşadığını merak edebilir. Dikkatle gözlem yaparsa, topraktaki yuvarlak delikleri fark eder. Gözlemlerine devam ederse bu deliğin bir örümceğin ya da karıncaların yuvası olduğunu keşfedebilir. Bazı insanlar merak ve çevreyi gözlemek açısından doğal bir yeteneğe sahiptirler. Doğal yetenek fazla olmasa da, bu özellikler biraz dikkat, çaba, planlama ve deneme ile kazanılabilir. 2000'li yıllarda bilim, tıp ve teknoloji alanlarında sahip olduğumuz onca bilgiye karşın, hâlâ bilmediğimiz çok şey var. Kanser ilacı bulunacak mı? Bilmiyoruz. Ama, kesin olarak bildiğimiz bir şey var. İnsan merakı, soruları, çevresi hakkındaki gözlemleri ve yaratıcılığıyla pek çok rastlantıyı keşfe ve buluşa dönüştürebilir.

Tuğba Can
Resimleyen Yiğit Özgür

Yaşam Bir Kimya Çorbasıdır!

Bu cam silindirdaki renkli topraklar kuru havanın içindeki gazların karışımını gösteriyor. Havanın içinde genellikle su buharı ve toz parçacıkları da bulunur.

Azot (beyaz)
havanın %
78'ini oluşturur.

Oksijen
(turuncu)
havanın %
21'ini oluşturur.

Argon (kırmızı)
havanın
% 0, 93'ünü
oluşturur.

Karbondiyoksit
(siyah) havanın
% 0,03'ünü
oluşturur.

Yaşam zengin bir kimya çorbasıdır. Bu çorbanın içinde, katı, sıvı ya da gaz halde bulunan maddeleri oluşturan 100'den fazla element vardır. Kimi zaman çorbada tek çeşit element kullanılır. Bir takıdaki altın, yapı malzemelerindeki demir, elektrik kablolarındaki bakır ve termometrenin içindeki civa böyledir. Kimi zaman da iki ya da daha fazla sayıda element, belirli oranlarda birleştirilerek çorba yapılır. Hidrojen ve oksijen elementleri belirli oranlarda birleşince su; sodyum ve klor elementleri belirli oranlarda birleşince yemek tuzu oluşur. Şekerler için de durum aynıdır. Belirli oranlarda karbon, hidrojen ve oksijen birleşir ve şeker oluşturur. Altın, demir, bakır, civa, su, tuz ve şeker saf maddelerdir. Saf maddeler aynı tip temel yapıtaşlarından oluşurlar.

Saf maddeleri tek bir çorba olarak düşünebiliriz. İki çorbayı karıştırmaya ne dersiniz? Örneğin, demir tozuyla su, şekerle su karıştırılabilir. Böyle oluşturulan madde topluluklarına karışım denir. Ekmek hamuru hazırlarken un ve su karıştırılır. Deniz kenarında kumdan kale yapmak için çamur hazırlamak gerekir. Çamur yapmak için de kum ve deniz suyunu karıştırırız. Deniz suyu da, hava da birer karışımdır. Havanın içinde oksijen, azot, argon, karbondioksit gibi gazlar vardır.

Şekerli su, demirtozu-su karışımlarına dikkat edersek, ikisinin farklı olduğunu görürüz. Suya attığımızda kesmeşeker erimeye başlar. Bir süre karıştırırsak suyun içinde eridiği için kesmeşekeri göremeyiz; ama kesmeşeker hâlâ suyun içindedir. Bu tür karışım "çözelti" denir. Hava da bu çeşit bir karışımdır. Havanın içindeki gazlar karışımın her yerine eşit olarak dağılır. Yapılarda kullanılan betonu hazırlamak için çimento, su ve kumdan oluşan bir karışım yapılır. Harç denilen bu karışımın içindeki maddelerin eşit şekilde dağılmasını sağlamak amacıyla harç makinesi kullanılır. Çimento, su ve kumun iyice karışması, betonun sağlam olmasını sağlar.

Demir tozunu suya eklersek, suyun içinde erimediğini görürüz. İçine demir tozu attığımız suyu karıştırmak bile bir yarar sağlamaz. Maddeler karışımın her tarafına eşit olarak dağılmadığı için tabakalar oluşur. Talaş-su karışımı hazırlanırsa talaşın suyun üzerinde yüzdüğü görülür. Toprak-su karışımında toprak bir süre sonra dibe çöker.

Karışımında bulunan saf maddeler basit teknikler kullanılarak birbirinden ayrılabilir. Bu, dikiş kutusunda birbirine karışmış düğme ve iğneleri mıknatıs kullanarak ayırmaya benzer. İnsanlar, bir zamanlar nehirlerdeki çamuru eleklerden süzerek altın bulmaya çalışırlardı. Yemeklerde kullandığımız tuzların bir kısmı tuzlu göllerden veya denizlerden elde edilir. Tuzlu su karışımındaki su, güneşin etkisiyle buharlaşır. Geriye kalan tuz birçok işlemten geçirilerek temizlenip kullanıma hazırlanır.

Tuğba Can