



Dünya mı Güneş'in Çevresinde Dönüyor,
Güneş mi Dünya'nın?

Fen Bilgisi Bize Ne Öğretiyor?

Bir bilgi yarışmasında "Gece-gündüzün oluşumuyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?" sorusunun ilk akla gelen yanıtı "Güneş doğudan doğar, batıdan batar." seçeneği olabilir. Ama biz bilimle uğraşanlar hemen tongaya basmayız, diğer yanıtları da gözden geçiririz.

- a** Güneş doğudan doğar, batıdan batar.
- b** Dünya kendi çevresinde dönerken, Güneş'e bakan yüzü ışık alır.
- c** Ay'ın, Güneş'in ışığını yansıttığı yerlerde gündüz olur.
- d** Dünya Güneş'ten uzaklaşınca, gece olur.

Bu sorunun doğru yanıtı, B seçeneği. Dünya kendi çevresinde ve Güneş'in çevresinde döner; fizik yasalarının sonucu olarak elbette. Bu dönme hareketleri sırasında Dünya'nın Güneş'e bakan yarısı ışık alır ve oralarda gündüz olur. Dünya'nın Güneş'e bakmayan yarısıysa karanlıkta kalır, oralarda da gece yaşanır. Oysa, "Güneş doğudan doğar, batıdan batar" cümlesinden Güneş'in Dünya'nın çevresinde hareket ettiği izlenimi doğar.

Farkında mısınız, şu anda kimi fen bilgisi derslerinde olduğu gibi, birden konuya daldık. Belki de yazının girişinden, sizi sınadığımızı bile düşündünüz. Merak etmeyin; bu bir ders değil. Sınav hiç değil. Yalnızca

fen bilgisi derslerinde farkında olmadan yanlış öğrendiğimiz konuları, bu yanlışların nedenlerini, bu dersi nasıl ve neden öğrenmemiz gerektiğini tartışacağız.

Güneş ısı mı, sıcaklık mı verir?

Fen bilgisinde ele alınan kimi kavramlar birbirine karşıabilir. Örneğin, Güneş, Dünya'ya sıcaklık vermez, ısı verir, ancak Güneş'in sıcaklığı da vardır. Ortalama yüzey sıcaklığı 5500 C derecedir. Merkeze doğru sıcaklık artar. Isı ve sıcaklık farklı kavramlardır. Isı bir enerjidir, maddeyi oluşturan moleküllerin hareket enerjisinin toplamıdır. Kalorimetreyle ölçülür; birimi joule ya da kaloridir. Sıcaklıkta, maddeyi oluşturan moleküllerin hareket enerjilerinin ortalama hızını belirtmeye yarayan bir ölçüdür. Uzunluk, alan ya da ağırlık ölçüsü gibi. Sıcaklık ölçüğü termometredir. Sıcaklık birimi olarak biz santigrat dereceyi kullanırız. Peki, neden bu kavramlar birbirine karşı?

Ezberci eğitime hayır!

Yeni kavramları öğrenirken aklımızın karışması, fen bilgisinin zor olmasından kaynaklanmaz. Daha çok ezberci eğitimin sonucudur. Tamam, bu ders türlü bilgiyle doludur. Uzay, gök cisimleri, hava, toprak, su, ancak mikroskopla görebildiğimiz canlılar, böcekler,

balıklar, kuşlar, ışık, ses, ısı, madde ve enerji arasındaki ilişki, canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle ilişkileri... Bunlarla bir anda karşılaşınca şaşırabiliriz. Kendimizi yüzme bilmeden suya atılmış biri gibi hissederiz. Ama uygun yöntemler, eğlenceli etkinlikler sayesinde çok şey öğrenebiliriz. Ezberci eğitim, fen bilgisini öğrenmemizi zorlaştırmakla kalmaz, yanlış öğrenmemize de neden olur. Bu yöntemle bize yalnızca işlenmiş bilgi öğretilir. İşlenmiş bilgi ne mi? Merceklerde görüntü oluşumu: "Bir bölü odak uzaklığı eşittir, bir bölü cismin merceğe uzaklığı, artı bir bölü görüntünün merceğe olan uzaklığı". İşte bu, işlenmiş bilgidir. Bir şey anladınız mı? Anlayamazsınız. Optik konuları, bu nedenle kimi zaman kâbusa dönüşür. Oysa anlayabilmek için, önce ham bilgiyi öğrenmemiz gerekir. Merceklerin ışığın kırılma özelliğinden yararlanılarak yapıldığı, ham bilgidir. İnce kenarlı merceklerin ışığı içe doğru büktüğü ve cisimleri daha küçük gösterdiği, ham bilgidir. Kalın kenarlı merceklerin ışığı dışa doğru büktüğü ve cisimleri daha büyük gösterdiği ham bilgidir. Ezberci olmayan eğitimde, öğrencilerin ham bilgileri uygun yöntemlerle aşama aşama bir araya getirip işleyebilmeleri sağlanır. Düşünsenize, mercekleri öğrenmişsiniz. Konuyu pekiştirmek için bir oyun oynuyorsunuz. Masanın üzerinde ince ve kalın kenarlı mercekler var. Siz iki gruba ayrılmışsınız. Başla komutunu duyunca masaya koşup bir kaseğin içinden bir kâğıt çekiyorsunuz. Kâğıtta "Bir ince, iki de kalın kenarlı mercek al yanına" diyor. Söylenileni yapıp, geriye koşuyorsunuz. Diğer arkadaşınız da benzer şekilde yarışıyor. İlk bitiren yarışmayı kazanacak. Elbette, iki grubun kâğıtta söylenen mercekleri doğru alıp almadığı kontrol edildikten sonra. Kâbuslar kolayca eğlenceye dönüşebilir. Hele sizi düşündüren ilginç öykülerle. Dinleyin o zaman!

Uzayda kütleçekimi sıfır mıdır?

Uzayda kütleçekiminin sıfır olduğunu söyleyenler yanılıyor! 480.000 m yüksekliğinde bir merdivenin tepesine çıktığınızı düşünün. Neredesiniz? Uzay boşluğunda! Ağırılıksız olduğunuz söylenebilir mi? Hayır! Ağırılığınız, yerdekenden % 15 daha az olur. Şimdi de görebileceğiniz uzaklıkta bir uzay aracı Dünya'nın yörüngesine girsin. Merdivenin tepesinde yeterince beklerseniz yörüngedeki uzay aracını görürsünüz. O da ne? Uzay aracının içindeki astronotlar ağırılıksız! Ama siz merdivende ağırılığınızı hissediyorsunuz. Bu nasıl oluyor?

Uzay aracının içindeki astronotlar ağırılıkları yokmuş gibi hareket ederler; çünkü, o metal kutunun içinde düşmektedirler! Eğer uzay aracı merdivenin tepesinde durabilse (merdivenin çok sağlam olduğunu varsayın)



düşme son bulur ve uzay aracındakiler yerdekenden % 15 daha az ağır olurlar. Merdivenden boşluğa atarsanız, siz de ağırılığınız yokmuş gibi hissedersiniz. En azından yere çarpana kadar!

O zaman Dünya'nın yörüngesindeki uzay aracı neden yere çarpmıyor? Çünkü, uzay aracı doğrudan aşağı düşmüyor. İleri doğru hızlı bir şekilde hareket ettiğinden düşerken bir eğri çiziyor. O kadar hızlı hareket ediyor ki, düşerken çizdiği eğriyle Dünya'nın eğimi aynı. Uzay aracı düşüyor, düşüyor ama asla yere inmiyor! Kütleçekimi, uzay aracı içindeki astronotları da etkiliyor. Çünkü Dünya'nın kütleçekimi güçlü bir şekilde onları çekiyor ve Dünya'ya doğru düşüyorlar. Ama ileri doğru o kadar hızlı hareket ediyorlar ki, Dünya'ya çarpmıyorlar. Buna "yörüngede olma", kütleçekiminin yokluğuna da "serbest düşme" denir. Astronotların ağırılıksız olduğunu söyleyemeyiz. Bu dergi, elinizden düşse kütleçekiminin etkisinden kurtulur mu? Ağırılıksız mı olur? Eğer ağırılıksızsa neden düşer? Ağırılık, cisimleri Dünya'ya doğru çeken bir kuvvettir ve cisimlere, yere düşerken de etki eder. Bir daha yüksekte atlarken dikkatli olun. Sizin hissettikleriniz astronotların serbet düşüşünden farklı değil! Gördünüz mü, çeşitli yöntemlerle ezberci eğitim

sorunu kolayca çözümlenebilir. Bir başka büyük sorun daha var: fen bilgisindeki, çoğu yabancı dilden çevrilmiş terimler.

Fen bilgisinin dili ne olmalı?

Kaleydoskop, teleskop, stereoskop, periskop, jiroskop, spektroskop, söylemesi eğlenceli sözcükler, ama bir şey çağrıştırmayabilir. Bir konuyu öğrenirken yeni terimlerle karşılaşırız. Gökbilimle uğraşmak isteyen biri, mercekler aracılığıyla uzaktaki gök cisimlerini daha ayrıntılı görmemizi sağlayan teleskopu kullanmayı zamanla öğrenir. Beyaz cüce, bulutsu, karadelik, kuazar nedir, öğrenir. Ama bilgiyi anadilimizle üretmemişsek kimi zorluklarla karşılaşırız. Kromatografi, retrograt, indüksiyon, solenoit, vulkanizasyon gibi terimler, kutuplardaki buzlar kadar uzaktır; bize soğuk gelir. Üstelik, yanlış çevrilen, yenilenmeyen, yeterince araştırılmadan kullanılan bilgiler başımızı derde sokar. Fen bilgisi devamlı geliştikçe göre, ancak siz de kendinizi geliştirirseniz eski ve yanlış bilgilerden kurtulursunuz. Bu nedenle, her zaman sorgulayıcı olmalı, konunun temellerini öğrenmelisiniz. Ayrıca konular arasında ilişkiler kurmalısınız. Bu şekilde "Su, 100 C derecede kaynar", "Su, deniz seviyesinde 100 C derecede kaynar"a dönüşür. Çünkü deniz seviyesinden yukarıya çıktıkça basıncın azalmasıyla suyun kaynama sıcaklığı düşer. Çiçeklerin taçyapraklarının renkli olması, böceklerle yaptıkları işbirliği farkedilince anlam kazanır.

Ne çok öğrenmek şey var ve her şeyi bizden bekliyorsunuz diyeceksiniz. Haklısınız; ama görevin önemli bir bölümü de eğitimle uğraşanlara düşüyor. Onlar da bilgilerini yenilemeli, terimleri en iyi şekilde Türkçeleştirmeli ve kavramları eğlenceli etkinliklerle size öğretmeliler. Yine de onlara dergimizdeki yazıları okuyarak siz rehberlik edebilirsiniz. İşte, size rehberlik edeceğimiz bir konu daha!

Yatak odasında bitki olması sağlığa zararlı mı?

Gece bulunduğumuz ortamda bitki bulundurmanın sağlıksız olduğu söylenir. Çünkü, bitkilerin yalnızca geceleri solunum yaptıkları, yani oksijen kullandıkları düşünülür. Solunum, yalnızca soluk alıp vermek demek değildir. Solunumla besinler parçalanıp enerji elde edilir. Bir sistem olarak düşünülürse solunum şöyle gerçekleşir: Soluk alarak, diyafram kasımızın kasılmasıyla akciğerlerimize hava gitmesini sağlar. Havadaki oksijen kandaki hemoglobine tutunur. Kan tüm vücudumuzu dolaşarak oksijeni hücrelere taşır. Hücrelere yine kan yoluyla gelen besin oksijenle parçalanır. Böylece hücrelerde enerji elde edilir. Hücrede enerji elde edilirken açığa çıkan karbon dioksit gazı kan yoluyla akciğerlere gelir ve buradan

Diğer Yanlıları da Siz Bulun!

- Dünyada 92 kimyasal element var deniyor, doğru mu?
- Bir yağmur damlasının şekli nedir?
- Dünyanın katmanlarını özellikle araştırın. Havaküre ve suküre dünyanın katmanı mıdır?
- Güneşten gelen ışık ışınları paralel midir?
- Sürtünme, yüzeylerin pürüzlü olmasından mı kaynaklanır?
- Bulutlar, sis ve banyo yaptığınızda oluşan buğu su buharı mıdır?
- Gölge bulutlu günlerde oluşur, çünkü güneş ortalığı yeterince aydınlatmaz. Ne dersiniz?
- Işık ve radyo dalgaları her zaman ışık hızında hareket eder mi?
- Tuzlu su, yalnızca NaCl moleküllerinden mi oluşur?

soluk borumuz ve ağızımız ya da burnumuzla dışarı çıkar. Diyaframımız gevşer ve biz soluk vermiş oluruz. Son olarak, soluk alıp vermenin bizim gibi akciğeri olan canlılara özgü olduğunu ve hücrede gerçekleşen solunumun bundan daha farklı olduğunu da söyleyelim. Biz bilimle uğraşanlar bitkilere dönelim ve düşünelim. Bitkiler canlıdır. Tüm canlılarda oksijenli solunum olayı gerçekleşir. Oksijenli solunum için ışığa gereksinim var mı? Yok! Zamanın gece ya da gündüz olması farkeder mi? Hayır! O zaman odanızı akvaryumdaki balıklarla paylaşabiliyorsanız, bitkilerle de paylaşabilirsiniz.

Eğer elinizdeki bilgileri kullanıp adım adım ilerlerseniz, bir süre sonra fen bilgisi size rehberlik eder. Çünkü fen bilgisi, günlük yaşamımızın bir parçasıdır.

Fen bilgisini neden öğreniyoruz?

Kahvaltı yapacaksınız; canınız bu sabah ballı ekmeğe istedi. Ama bir sorun var: Bal kavanozunun kapağını açamıyorsunuz. Eğer ısınan maddelerin genişleyeceğini biliyorsanız, kavanozu bir süre sıcak suda bekletip, bu sorunu kolayca çözersiniz. Sigorta attı; elektrik konusunu biliyorsanız, sorunun neden kaynaklandığını bilirsiniz. Yağmurun neden yağdığını, bulutların nasıl oluştuğunu, uçakların nasıl uçtuğunu, gökyüzünün neden mavi olduğunu, yıldızların neden göz kırptığını, Mars gezegeninin neden kırmızı görüldüğünü, çevremizdeki bitkilerin neden yeşil olduğunu, bir balıkla bir kuşun farkını, canlılar arasındaki ilişkileri, doğada neden çöp olmadığını, kalbimizin ne işe yaradığını, neden anne ve babamıza hem benzeyip hem benzemediğimizi, buzun nasıl olup da suyun üzerinde kaldığını, gemilerin nasıl yüzdüğünü, demirin neden paslandığını, daha binlerce sorunun yanıtını fen bilgisinde öğrenirsiniz. Üstelik fen bilgisi hiç de sıkıcı değildir. Bir sabah yataktan kalktığınızı düşünün. Masanın üzerinde bir kutu var. Bu kutunun içinde ne olduğunu merak etmeden durabilir misiniz? İşte tüm öğrendiklerimiz bu kutunun, yani evrenin içini merak eden insanların keşifleri ve buluşlarıdır.

Tuğba Can

Resimleyen Yigit Özgür