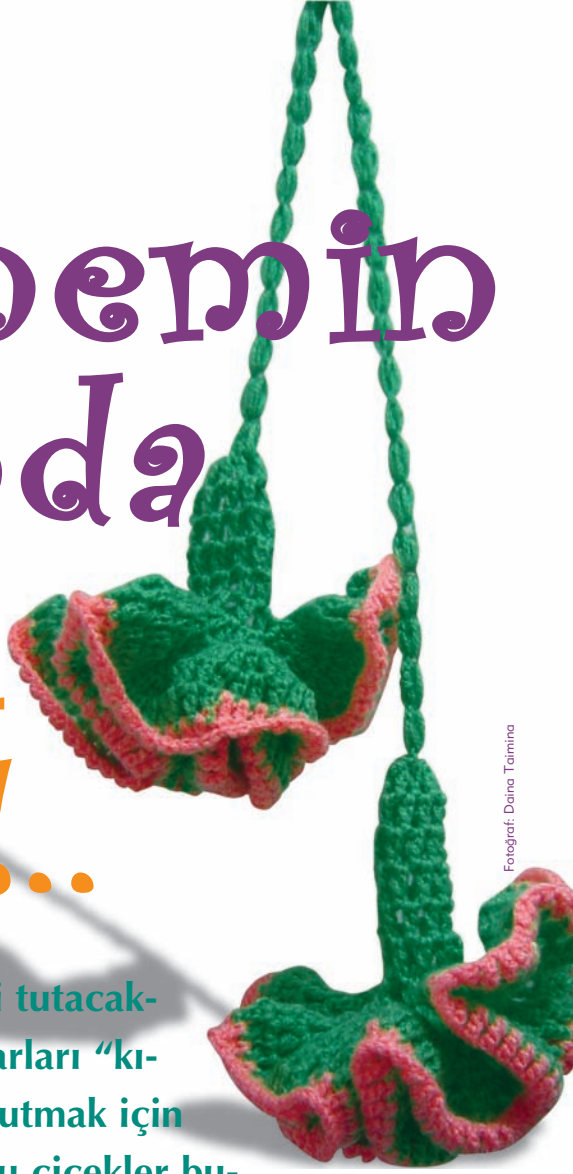


Büyükannenim Tutacağımda Geometri Saklıymış!..

Büyükannelerimizin artık yünlerle yaptıkları tığ işi tutacakları bilir misiniz? Hani şu, bir ipin iki ucunda kenarları “kıvrırcık” birer çiçek bulunanları! Sıcak tencereleri tutmak için kullanılan tutacakların ucundaki kıvrırcık kenarlı bu çiçekler bugün dünyada bilim müzelerinde, sanat galerilerinde özenle sergilenen nesneler haline geldi. Çünkü bu kıvrırcık kenarlı nesneler, 1800’lü yıllardan beri bilinen “hiperbolik düzlem” kavramını çok iyi yansıtan modeller. “Hiperbolik düzlem” modellerini tığ işiyle yapmayı düşünen kişi de ABD’de Cornell Üniversitesi’nden Daina Taimina.



Fotoğraf: Daina Taimina



Fotoğraf: Daina Taimina



Fotoğraf: Daina Taimina

Matematik ya da geometriyle ilgili kavramları anlamak birçok kişiye zor gelir. Çünkü bu tip kavramları zihinde canlandırmak pek kolay iş değildir. Bir de bu kavramları öğrencilerine öğretmeye çalışan eğitimcilerin işini düşünün. Ancak bazı eğitimciler, bu zorluğu yaratıcı çözümlerle aşmayı başarırlar ve anlaşılması zor kavramları kolay öğrenilebilir hale getirirler. Bu yazımızda da sizi böyle bir eğitimciyle tanıştıracacağız. Bir matematikçi olan Daina Taimina, ABD’de Cornell Üniversitesi’nde profesör. O da zihinde canlandırması zor bir kavramı, “hiperbolik düzlemleri” öğrencilerine nasıl daha kolay anlatabileceği üzerinde çok düşünmüş. Sonunda da güzel bir yol bulmuş ve öğrencileri için tığ işiyle “hiperbolik düzlem” modelleri yapmış. Daina Taimina’nın neler yaptığını çok merak ettik ve dergimize bu konuda bilgi verip veremeyeceğini sorduk. Okurlarımıza geometriden söz etmekten çok memnun olacağını belirtince de onunla e-postayla bir söyleşi yaptık. Böylece hem onu tanımış hem de “hiperbolik düzlemleri” öğrenmiş olduk.

Daina Taimina’ya “hiperbolik düzlem”in ne olduğunu sorduk. O da bize şu açıklamaları yaptı: “Bir masanın yüzeyine baktığınızda düz olduğunu görürsünüz. Masa düz olmasaydı, üzerindeki her şey yere düşerdi. Matematikçilere göre, bir masanın yüzeyi ‘sıfır eğriliğe’ sahiptir. Nasıl sayılardan

Daina Taimina’nın tığ işi hiperbolik modellerine özellikle sanat galerileri büyük ilgi gösteriyormuş.

söz ederken artı, eksi ya da sıfır diyorsak, nesnelerin eğriliğinden de artı, eksi ya da sıfır olarak söz edebiliriz. Bir topu ele alalım; top yuvarlaktır. Hangi tarafa döndürürsek döndürelim hep aynıdır: ‘yuvarlak ve kapalı’. Bu, topun ‘pozitif sabit eğriliğe’ sahip olduğunu gösterir. Birçok meyve de yuvarlaktır; ancak topun tersine eğrilik meyvenin her yerinde aynı değildir. Örneğin, zeytin ‘pozitif eğriliğe’ sahiptir. Ancak eğrilik zeytinin her yerinde aynı değildir. Çevremizde yüzey eğriliği eksi olan nesneler de vardır. Kıvrıkcık salata, bazı çiçekler ve yapraklar gibi. İşte, ‘negatif sabit eğriliğin’ söz konusu olduğu bu nesneler ‘hiperbolik düzlemler’dir.”

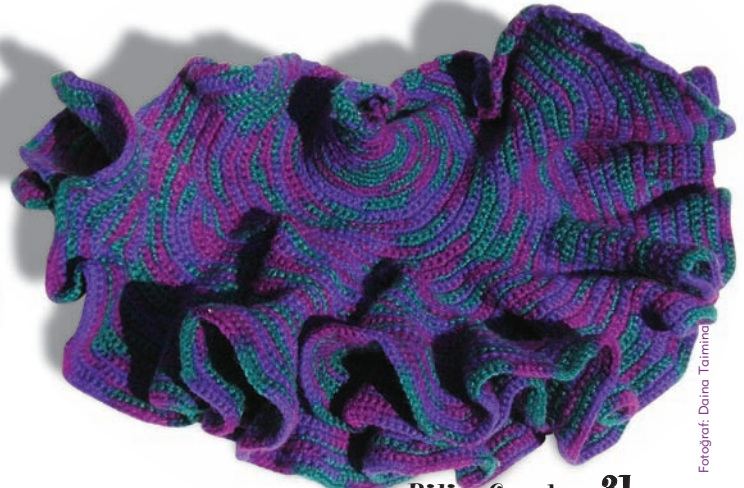
Taimina, Letonya asıllı. Tığ işi yapmayı da çocukken Letonya’da öğrenmiş. Letonyalılar, eldiven örmeyi çok severler ve örgülerinin desenleriyle



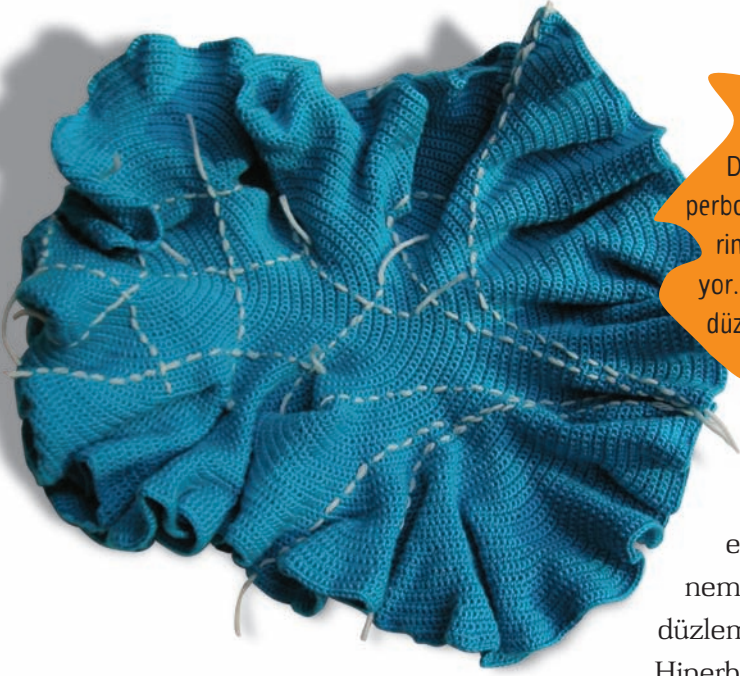
Fotoğraf: David Henderson



Fotoğraf: Daina Taimina



Fotoğraf: Daina Taimina



Daina Taimina'nın söylediğine göre hiperbolik düzlemler üzerine tıpkı kâğıt üzerine yaptıklarımız gibi resim yapılabilir. Ancak tığ işiyle yapılmış hiperbolik düzlemlerin üzerine resim yapmak için iğne iplik kullanılıyor.

ken, bunu tığ işiyle yapmayı akıl etmiş. 1997 yılında kamptayken ilk denemelerini yapmış ve çok güzel "hiperbolik düzlemler" örmüş.

Hiperbolik düzlemlerin hangi konularda işe yaradığını çok merak ettik. Taimina'ya bunu sorduk. Söylediğine göre İnternet ağının bir haritasını yapsak, bir hiperbolik düzlem oluşurmuş. Bu nedenle matematikçilerden başka, bilgisayar mühendisleri de konuyla ilgileniyorlarmış. Ayrıca güneş rüzgârlarının şeklinin de hiperbolik düzlem gibi olabileceği düşünülüyormuş. Bu nedenle bu konu fizikçilerin de ilgi alanına giriyormuş. Hiperbolik düzlemler, canlılarda da görülen şekiller olduğundan biyolojide de ele alınıyormuş.

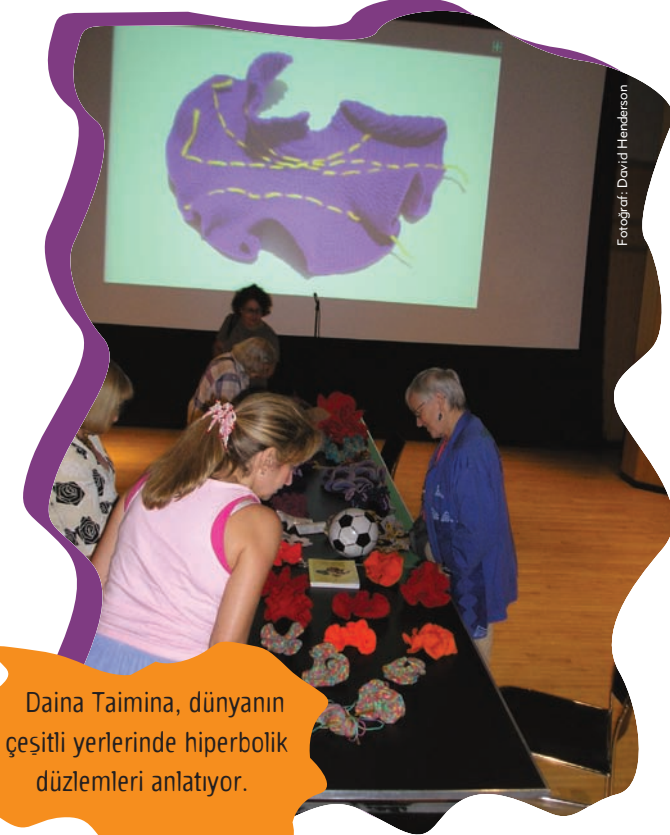
Daina Taimina, hiperbolik düzlemleri çeşitli söyleşilerle, atölyelerle insanlara tanıtıyor. Bizce çok iyi yapıyor. Çünkü bilimsel konuların zihinde kolayca canlandırılabilir şekilde insanlara aktarılması herkesin kolay kolay yapamadığı bir iş. Onun yaptığıнын, biraz da bizim yaptığımız işe ben-

le de gurur duyarlarmış. Taimina'nın söylediğine göre bu desenler bizim el örgüsü çoraplarımızın desenlerine çok benziyor. Taimina, bu benzerliğin onu şaşırttığını da belirtiyor. Bunun, mutlaka tarihsel bir nedeninin olduğunu düşünüyor. Letonya'da lise eğitimi gördüğü sırada onu çok etkileyen bir matematik öğretmenini varmış. Derste zaman zaman şakalar yapan, geometriyi gerçekten çok seven bir insanmış. Öğretmeninin, sabah derse girip "dün gece harika bir problem üzerinde düşündüm" dedikten sonra öğrencilerini nasıl konunun içine aldığını asla unutamıyor. Taimina, geometriye olan derin sevgisini bu öğretmeninden aldığını söylüyor. Kendisi de eğitimci olduktan sonra Taimina, yine bu öğretmenin etkisiyle, hiçbir öğrencisinin derste kendisini dışta hissetmemesi için özen göstermeye karar vermiş.

Hiperbolik düzlem, gerçekten de zihinde canlandırması zor bir geometrik şekil. Bu zorluğun farkında olan Taimina, öğrencilerine bunu anlatmanın bir yolunu düşünüyormuş. Daha önceden çeşitli biliminsanları, hiperbolik düzlem modeli yapmak için çok uğraşmışlar; ancak istedikleri sonuçları alamamışlar. Taimina, yine bir matematikçi olan eşi Profesör David Henderson'ın kâğıttan yaptığı bir model üzerinde düşünür-

Hiperbolik düzlemlerin adıyla yeni tanışmış olsak da aslında çevremizde örneklerini çok görüyoruz. Kıvrık salata da bunlardan biri.





Daina Taimina, dünyanın çeşitli yerlerinde hiperbolik düzlemleri anlatıyor.

zediğini düşünüyoruz. Hemen Türkiye’de de böyle çalışmalar yapmak isteyip istemediğini soruyoruz. Bize, bunu yapmaktan mutluluk duyacağını belirtiyor. Taimina, söyleşimizin sonunda, Bilim Çocuk okurlarına şunları söylüyor: “Hiçbir zaman merak duygunuzu kaybetmeyin. Sorularınızın yanıtlarını her zaman arayın. Her gün sürprizler, beklenmedik gelişmeler olabilir. Serüven yaşamaya daima hazır olun.” Taimina’ya bize büyükannelerimizin ördüğü tutacıklarda saklı geometriyi keşfettiği için teşekkür ediyoruz.

Bunları da biz yaptık...



Futbol Topuyla Geometri



Daina Taimina, geçtiğimiz Nisan ayında Belçika’nın Leuven kentinde düzenlenen, “Hiperbolik” adında bir gösteriye katılmış. Bu gösteri sırasında Taimina, çocuklara hiperbolik futbol topu yapma konulu bir atölye düzenlemiş. İşte, Leuven’de çocuklarla yaptığı çalışmalardan bir tanesi!

Kartondan yedi altıgen kesin. Bunları, biri ortada, kalan altısı da onun çevresinde duracak şekilde yerleştirin. Bir düzlem elde ettiniz. Şimdi ortadaki altıgeni alın; yerinde bir boşluk kalacak. Bu boşluğa bir düzgün beşgen (kenar uzunluğu altıgenlerinkine aynı olsun) yerleştirin. Beşgenin her kenarının, çevresinde bulunan altıgenlerin bir kenarıyla birleşik olmasını sağlayın. Bu durumda bir altıgen kenarı açıkta kalacak ve böylece kıvrımlar oluşacak. Bunlardan çok sayıda hazırlayıp birleştirirseniz sonunda bir futbol topu elde edersiniz. Ortadaki boşluğa beşgen yerine yedigen koyarsanız da kıvrımlar oluşur. Bu durumda da “hiperbolik” bir futbol topu elde edersiniz.



Fotograf: Daina Taimina



Fotograf: Daina Taimina

Zuhal Özer