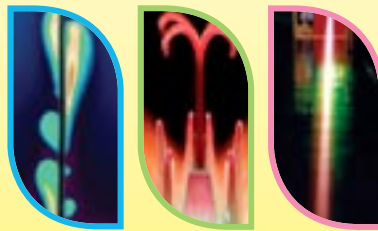


BIYOMEDİKAL OPTİK

OSA Eğitim Kaynakları...*Işığın Bilimini İnceleme*



OSA®
Optical Society of America

Amerikan Optik Derneği (OSA)

1916 yılında kurulan OSA optik ve fotonik ile ilgili bilimcileri, mühendisleri, eğitimcileri ve iş önderlerini bir araya getirir. OSA kendisini üyelerine ve bilimsel topluluğa teknik ve mesleki gelişmeyi destekleyen eğitim kaynakları sağlamaya adanmıştır. OSA'nın yayınları, düzenledikleri ve hizmetleri paylaşılan bilgi ve yenilikçilik için devam eden ihtiyacı ele alarak ışıkla ilgili bilimsel çalışmalarını ilerletmeye yardımcı olur. Derneğin mükemmeliyete ve sürekli eğitime kendini adanması tüm girişimlerinin arkasındaki itici güçtür.

OSA'da Eğitim Seferberliği

Eğitimin yaygınlaştırılması OSA'nın genç bilimcileri desteklemesi ve onlara ilham vermesinin en önemli ve belirgin yollarından biridir. İlkokuldan lise sona kadar öğrencilerin ihtiyaçlarını ele alacak şekilde çeşitli malzemeler ve programlar geliştirilmiştir. Sizi www.osa.org sitesindeki eğitim kaynağı adreslerini incelemeye davet ediyor, yorumlarınızı, ve önerilerinizi bekliyoruz. OSA'nın eğitim program çalışanlarıyla opticseducation@osa.org adresinden irtibat kurabilirsiniz.

OSA Vakfı

Gelecek kuşak bilimcilerine ve mühendislerine ilham verilmesi

Geleceğin büyük bilimcileri bugünün ve yarının çocukları arasından çıkacaktır. Bu çocuklar tüm dünyada yaşamakta ve eğitim görmektedir. Bazıları başarılı olmak için gerekli kaynak ve desteğe sahipken birçokları bunlara sahip değildir. OSA Vakfı tüm öğrencilerin kaliteli eğitim kaynaklarına erişebilmesi ve herkesin bilimsel çalışma ve mesleki eğitim imkanlarını inceleme fırsatına sahip olması gerektiğine inanır.

Vakıf, öğrencilere etkileşimli sınıf ve okul dışı etkinlikler yoluyla öğrenme malzemelerine ve bilim öğretmenlerine erişme imkanı sağlayarak gençlik bilim eğitimini ilerletmeye odaklanmıştır. Vakıf ve kaynak sağladığı programlar hakkında daha fazla bilgi almak veya programınıza destek istemek için lütfen www.OSA-Foundation.org, adresini ziyaret edin, foundation@osa.org adresini kullanın veya +1.202.416.1421 numarasını arayın.

Bu poster serisi OSA Üyelik ve Eğitim Hizmetleri Konseyi'nin Eğitim Alt Komitesi tarafından oluşturulmuştur.

OSA bu projeye zamanlarını ve uzmanlıklarını verdikleri için aşağıdaki gönüllülere teşekkür etmek ister:

Daniel Eversole, Teksas Üniversitesi, Austin, A.B.D.; Irene Georgakoudi, Tufts Üniversitesi, A.B.D.; Halina Rubinsztein-Dunlop, Queensland Üniversitesi, Avustralya, ve Ali Serpengüzel, Koç Üniversitesi, Türkiye.

OSA aşağıdaki kurumlara bu projeyi destekledikleri için teşekkür eder:

Ulusal Optik ve Fotonik Eğitimi Merkezi, www.op-tec.org

Amerikan Fizik Enstitüsü, www.aip.org



AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS

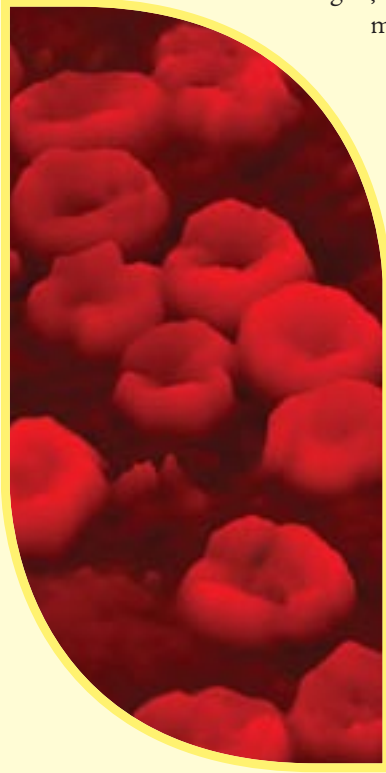
Information that matters®

BIYOMEDİKAL OPTİK

Bilimciler, mühendisler, ve doktorlar, tıp doktorları ve tıbbi araştırmacıların hastalıkları müdahalesiz ve ağrısız bir yolla anlamaları, saptamaları, ve tedavi etmelerine imkan verecek yeni nesil cihazları geliştirmek için çalışmaktadırlar. Bu heyecan verici çalışma alanı biyomedikal optik olarak bilinir.

Alyuvarların yapısı ve özelliklerinin çok ayrıntılı olarak incelenmesini sağlayan bir görüntüleme yöntemi buna bir örnektir. Bunun önemi ne olabilir? Alyuvarlar kanımızda en sık görülen hücre tipidir. Bunlar dokulara oksijen ve besin maddeleri iletirler. Bu görevi yapmak amacıyla vücudumuzdaki 100,000 kilometre uzunluğundaki küçük kan damarlarından sıkışıp geçebilmeleri için çok elastik olmaları gerekir.

Son zamanlarda araştırmacılar alyuvarların zarları üzerinde sürekli olarak oluşan küçük titreşimlerin görülebilmesini mümkün kılan bir görüntüleme tekniği geliştirmişlerdir. Bu yöntem girişim adı verilen ve ışık dalgaları arasındaki birçok etkileşimden biri olan bir optik olayı kullanır. Bir ışık dalgası bir hücre içinden geçerken, geçmeyen başka bir dalga ile karşılaştırılır. Bu iki ışık dalgasının karşılaştırılması, değişikliklere nanometre ölçeğinde hassas olacak şekilde, ayrı hücrelerin bir görüntüsünü oluşturan bir girişim örüntüsü yaratır. Bir nanometre bir metrenin milyarda biridir!



Şu anda baktığınız biyomedikal optik posterini bu teknik kullanılarak oluşturulmuştur. Vücudumuz içindeki birçok dokudan çok ayrıntılı görüntüler elde etmek amacıyla üzerlerine ışık verip dokudan geri yansıyan ışığın toplanması şeklinde yaklaşımlar kullanılır. Başka yaklaşımlar arasında doku içinden ışık geçirip kırılma veya soğurma etkilerine bakmak vardır. Bu görüntüler doktorların kanser veya kalp hastalığı gibi hastalıklar oluşurken gelişen değişiklikleri, biyopsi yapmaya gerek kalmadan ve herhangi bir yan etki olmadan saptayabilmelerini mümkün kılar.

Tanımlar

Soğurma

Bir fotonun enerjisinin bir madde tarafından alındığı süreç. Örneğin bir maddenin kırmızı olmasının nedeni mavi, yeşil ve sarı dalga boylarında enerjini emip kırmızı dalga boyundaki enerjini saçmasıdır.

Girişim

Dalgaların üst üste binmesinin sonucu. Dalgalar hemen hemen aynı fazda olduğunda veya "tepe noktaları" birleştiğinde yapıcı girişim olur; dalgalar hemen hemen 180° faz dışı olduğunda veya "tepe noktaları" dalgaların "dip noktaları" tarafından silindiğinde yıkıcı girişim olur.

Kırılma

Bir ışık demetinin su veya hava gibi farklı ortamlar içinden geçmesi nedeniyle yavaşlayıp yön değiştirmesidir.

Saçılma

Işığın düz bir yoldan sapmaya zorlandığı fiziksel bir süreçtir. Işık düzenli olmayan bir yüzeyle karşılaşır birçok farklı yönde iletildiğinde oluşur.

Dalgaboyu

Bir dalganın tepe noktasından sonraki dalganın tepe noktasına kadar veya bir dip noktasından sonraki dip noktasına kadar, mesafe birimleriyle (örn. km, m, cm, mikron, nm) ifade edilen mesafe.

DENEYLER Işığın vücudunuzla nasıl etkileştiğini görmek ister misiniz?

1. Işığı Parmağınızla Süzgeçlemek



Gerekenler

- El feneri
- Kırmızı, yeşil ve mavi LED ışıklar (birçok yılbaşı ışığı ve anahtarlık ışığında renkli LED'ler vardır)
- Işığı ayarlanabilir oda

Yapılacaklar

- 1) Odayı karartın.
- 2) Feneri elinizin altına veya ağzınızın içine koyun. Oluşan parlaklık hakkında ne görüyorsunuz?
- 3) LED'lerin her biri üzerine bir parmak koyun. Hangi renkler parmak içinden geçebilmektedir? Her rengin şiddeti aynı mıdır?

Hız Bilgi

El fenerleri gökkuşağının bütün renklerini ve ayrıca göremediğimiz bazı ışıkları verirler. Neden elinizin parlaması turuncu/kırmızı görünmektedir? Diğer renklere ne olmuştur? Elinizde bulunan kan, su, kemik, hücreler, DNA, proteinler, yağlar, şekerler ve diğerleri gibi bütün o şaşırtıcı şeyleri düşünün. Her biri farklı renkteki ışıklarla, çeşitli şekillerde etkileşime girer.

Bildiğimiz renklerle (kırmızı, yeşil, ve mavi) başlayarak bunları vücudun çeşitli bileşenlerinden yansıtabilir veya içinden geçirebilir ve ışığın nasıl tepki gösterdiği veya değiştiğine bakabiliriz – farklılıklar bize bu dokular hakkında bilgi verir. Bununla ne yapabiliriz? Örneğin vücudumuzda neler olduğunu hızlı ve müdahalesiz gösteren çok faydalı cihazlar yapabiliriz!

2. Parmağınızdan Kızılaltı Işık Geçirmek



Gerekenler

- LCD ekranlı dijital kamera
- TV uzaktan kumandası
- Işığı ayarlanabilir oda
- Ebeveyn veya arkadaş

Yapılacaklar

- 1) Odayı karartın.
- 2) Kamerayı açın ve LCD ekranı göreceğiniz şekilde konumlandırın.
- 3) Uzaktan kumandayı kameradan yaklaşık 5 cm uzakta tutun ve bir düğmeye basın. Farklı düğmelere basmayı deneyin.
- 4) Ne görüyorsunuz? Uzaktan kumandadaki LED'in konumuna karşılık gelecek şekilde LCD üzerinde bir ışık yanıp söndüğünü görmemiz gerekir.
- 5) Arkadaşınıza parmağını uzaktan kumanda üzerindeki LED ışık üzerine koymasını söyleyin ve bir düğmeye basın.
- 6) Bu sefer ne gördünüz?

Hız Bilgi

Doktorlar uzaktan kumandadan gelene benzeyen kızılaltı ışığı ve kırmızı ışığı parmağınızdan geçirmek için nabız oksimetresi adlı bir araç kullanırlar. Bu işlem kanınızdaki oksijen miktarını ve nabızınızı ölçmelerini sağlar. Nabızınızı söylemek çok etkileyici değildir ama oksijen düzeyinizi söylemek kesinlikle etkileyicidir! Nabız oksimetresi çok ağırlı bir muayenenin yerini almıştır ve ayrıca ameliyat masasında oksijen eksikliği nedeniyle ölme riskini belirgin şekilde azaltmıştır!

Kariyer Profilleri

DÜNYAMIZI DEĞİŞTİREN KİŞİLER



Dr. Rebecca Richards-Kortum
Rice Üniversitesi, A.B.D.

Dr. Rebecca Richards-Kortum insan dokularında hastalık tanısı konması ve özellikle kanserin erken tanısı için lazer spektroskopisi geliştirilmesi ve kullanımı konusunda uzmanlaşmıştır.

Araştırması konusunda “hastalar ve sağlık bakımı sağlayıcılarının bu teknolojiyi nasıl kabul ettiklerini ve cihazların fiili etkisine bakıyoruz” demektedir ve araştırmaları halen pre-invaziv servikal kanser ve baş ve boyun kanserlerini saptamak üzerine yoğunlaşmıştır.

Biyomedikal mühendislik profesörü ve araştırmadan sorumlu bölüm başkan yardımcısı olan Richards-Kortum’un çalışmaları matematik, fizik ve biyokimya konularında giderek artan ilgisi ve Nebraska Üniversitesinde lisans öğrenciliği yıllarında laboratuvar araştırmalarında çalışmaya başlamasıyla gelişmiştir.

“Önceleri lise matematik öğretmeni olacağımı düşünüyordum ama öğrenciyken fizik bölümünün başkanı bana laboratuvarında bir yer açmak için her şeyi yaptı” diye geçmişten bahseder. “Bir yıl boyunca araştırma yaptım. Temel yarıiletken fizik çalışmasıydı. O araştırmayı çok sevmeme rağmen insanlara daha doğrudan etkisi olacak bir şey yapmak istedim.”

“Daha sonra biyokimya dalında çalışma fırsatım oldu. Bu ikisini birleştirmek istedim ve bu nedenle biyomedikal mühendislik alanını duyunca tam yapmak istediğim şey olduğunu anladım” demektedir.

Howard Hughes Tıp Enstitüsü Profesörü olarak öğrencilere kendi kariyerini etkilemiş olan araştırmaları benzer şekilde erken tanıtmak istemektedir ve bu tür fırsatların günümüzdeki lisans eğitiminde nadir olduğuna inanmaktadır. Ayrıca tıbbi teknoloji geliştirme alanını anlamının kişisel sağlık bakımı konusunda kararlar verebilmek ve kamu politikası üzerindeki tartışmalara katkıda bulunabilmek için önemli olduğunu düşünmektedir.

Dr. Richards-Kortum Rice Üniversitesinde Stanley C. Moore Profesörü ve Biyomedikal Mühendislik Bölümü Başkanıdır. Daha önce Cockrell Ailesi Mühendislik Kürsüsünü ve Austin’deki Teksas Üniversitesinde Biyomedikal Mühendislik Profesörlüğü yapmanın yanı sıra bir Seçkin Eğitim

Profesör olmuştur. 1985 yılında Nebraska-Lincoln Üniversitesi’nden Fizik ve Matematik dallarında mezun olduktan sonra, lisansüstü eğitimini Massachusetts Institute of Technology’de devam ettirmiş ve burada 1987 yılında Fizik dalında Master ve 1990 yılında Tıbbi Fizik dalında Doktorasını tamamlamıştır. Aynı yılda akademik kariyerine Teksas Üniversitesinde Yardımcı Doçent olarak Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde başlamış (1990) ve 1995 yılında Doçent ve 1999 yılında Profesör olmuştur. Austin’deki Teksas Üniversitesinde Biyomedikal Mühendislik Bölümüne 2001 yılında kurulduğunda katılmıştır.

Howard Hughes Tıp Enstitüsü web sitesi www.hhmi.org adresinde ziyaret edilip Bilim Haberleri Eğitim kısmına gidilerek biyomedikal optik araştırmalarıyla ilgili başka heyecan verici ayrıntılar ve özgeçmişler görülebilir.

Dr. Nirmala Ramanujam,
Duke Üniversitesi, A.B.D.



Göğüs kanseri batı dünyasında kadınlar arasındaki en sık malignansi ve Amerika Birleşik Devletleri’nde kadınlar arasında kanserle ilgili ölümlerin ikinci en sık nedenidir. Göğüs kanseri tanısı konan çoğu hasta hastalığı kontrol etmek amacıyla radyoterapili veya radyoterapisiz bir ameliyat geçirecektir.

Biyomedikal Mühendislik Dalında Doçent olan Dr. Nirmala Ramanujam göğüs kanserinin erken saptanması ve alınmasında yardımcı olacak optik teknolojiler üzerinde çalışmaktadır. Işığın insan dokuları içinden geçmesini çalışarak ve anlayarak kendisi ve takımı insan dokusunu “normal” veya “kanserli” olarak sınıflandıracak şekilde görüntülemek için müdahalesiz optik tabanlı cihazlar geliştirmektedir.

Dr. Ramanujam tüm eğitim çalışmalarını Austin’deki Teksas Üniversitesi’nde yapmış ve makine mühendisliği dalında mezun olduktan sonra master ve doktorasını biyomedikal mühendislik dalında yapmıştır.



**Kevin Rodgers, Başkan,
Precision Laser Specialists,
A.B.D.**

Kevin Rodgers Precision Laser Specialists şirketinin başkanıdır. Birçok insan gibi ışık ve optik konusuna daima büyük hayranlık

duymuş ve bu hayranlığı bir kariyere dönüştürmüştür. Optik ve fotonik dalındaki çalışmalarına 12 yıl önce New Jersey'de Blackwood'daki Camden County College'dan fotonik dalında uygulamalı bilim derecesiyle mezun olduktan sonra başlamıştır.

Üniversiteden sonra, Kevin Quantronics şirketinde optik teknisyeni olarak çalışmaya başlamış ve fotonik endüstrisini iyice öğrenmiştir. Bugün kendi şirketinin başkanı olarak tıbbi amaçlı tanı

ve tedavi edici lazer sistemleriyle çalışmaktadır. Kevin'in şirketinin odak noktası tıbbi ve cerrahi lazerlerin güvenliği, başarımı, ve bakımındır. Tüm teknisyenlerinin, bakım yaptığı tüm lazerler konusunda en yüksek düzeyde bilgi sahibi olması için en üst düzeyde bir hizmet içi eğitim programları vardır.

Camden County College'den birlikte mezun oldukları ve şu anda başkan yardımcılığını yapan Ernie Longo ile birlikte Kevin zamanını seyahat edip müşterilerle tanışarak ve tıbbi teknoloji alanında problemleri çözmek için yeni teknikler geliştirerek geçirmektedir. Bir optik teknisyeni olarak kariyeri hakkında konuşulduğunda Kevin "Doktorların insanlara yardımcı olabilmesi için tıbbi sistemlerle ilgili problemleri çözmelerine yardımcı olabilmek kendini iyi hissettiriyor. İşimin tıp dünyasında bir fark yarattığını hissediyorum" demektedir.

Öğrenciler, Öğretmenler ve Ebeveynler için Ek OSA Kaynakları

OPTİKS: Light at Work (Çalışan Işık)

15 dakikalık bu DVD çocukları hayallerindeki işleri düşünürken fizik ve mühendislik dünyasını da dikkate almaları konusunda destekler. Konuşmacı optikle ilgili olası mesleklere dikkat çekerken bilim kariyerlerinin değişik ve heyecan verici olduklarını anlatır. . Bu videoda gösterilen araştırmacılar ve geliştiriciler dünyayı dolaşıp bir fark yaratır ve yarattıklarının canlandığını görürler. Öğrenciler dünyayı ışıkla değiştiren optik bilimci ve mühendislerin yükülerinden ilham alır.

Laser Technology (Lazer Teknolojisi): Changing Daily Life, Forging New Opportunities (Gündelik Yaşamı Değiştirmek, Yeni Fırsatlar Oluşturmak)

42 dakikalık bu CD-ROM lazerin geçmişini hızlı bir şekilde gözler önüne serer ve lazer uygulamalarının heyecan verici görsel örneklerini gösterir. Ortaokul sonrası ve lise öğrencilerini hedef alan bu CD, diyot, katıhal ve gaz lazerlerinin özelliklerini ve bunların telekomünikasyon, eğlence, biyotıp ve askeri uygulamalar dahil olmak üzere çeşitli uygulamalarda faydalı hale getiren özelliklerini inceler.

Optik Keşifler Kümesi

Optik Keşifler Kümesi öğretmenlere sınıf içi araçlar ve optik dersleri sağlar. Kitte temel optik prensiplerini gösteren 11 deney vardır. Bileşenler arasında şunlar bulunur: lensler, renkli filtreler, polarizörler, optik fiberler, bir ayna, bir hologram, bir kırınım ızgarası ve bir anamorfik görüntü. Ayrıca öğretmen ve öğrenci kılavuzları bulunur. Ocak 2008'de yeni güncellenmiş sürümü sağlanacaktır.

Harika Teleskoplar Kümesi

Harika Teleskoplar, Uygulamalı Optik (Hands on optics) programını temel alan bir eğitim paketidir. Setteki etkinlikler öğrencilere odak uzunluğu ve "dönme noktası" gibi lens özellikleri hakkında bilgi alma fırsatı tanır. Lensler ve malzemeler ayrıca tek bir lens veya evde bulunan başka nesnelerin basit büyüteçler olarak kullanılabileceğini gösterir. Öğrenciler iki lensi bir araya getirerek basit bir refraktif teleskop oluşturma konusunda desteklenirler. Eğitici önderliğindeki etkinlikler arasında ışığın nasıl büküldüğünün ve lenslerin renkli görüntüler yaratmak üzere nasıl kullanıldığının gösterimi vardır. Kümeyle birlikte adım adım talimatların bulunduğu bir öğretmen kılavuzu sağlanır.

Optik Çantaları

OSA Rochester, New York Yerel Bölümü tarafından geliştirilen Optik Çantası ortaokul öğrencilerine çeşitli bilimsel kavramları tanıtmak üzere tanımlanmış etkileşimli bir sunum paketidir. Çantada öğrenciler için sınıf derslerini kuvvetlendirilecek şekilde eve götürülüp arkadaşlara ve aile üyelerine gösterilebilecek malzeme paketleri vardır. Çanta Öğretim Kılavuzunu görmek ve bu materyali başarılı şekilde kullanmış dış programlar hakkında makaleler okumak için şu adresi ziyaret edin: www.opticsexcellence.org.

Eğitici Web Sitesi

OSA öğrenciler, öğretmenler ve ebeveynler için eğitici bir web sitesi hazırlamıştır. Tüm malzemeler öğrencilerin bilime ilgilerini arttırmak üzere tasarlanmıştır. Sitede optik deneyleri, eğitici kurslar, gösterimler, oyunlar, optik göz aldanmaları, kariyer profilleri, referans materyalleri ve başka.

Bu ürünlerden herhangi birini sipariş vermek konusunda bilgi için lütfen opticseducation@osa.org adresini kullanarak irtibat kurun.