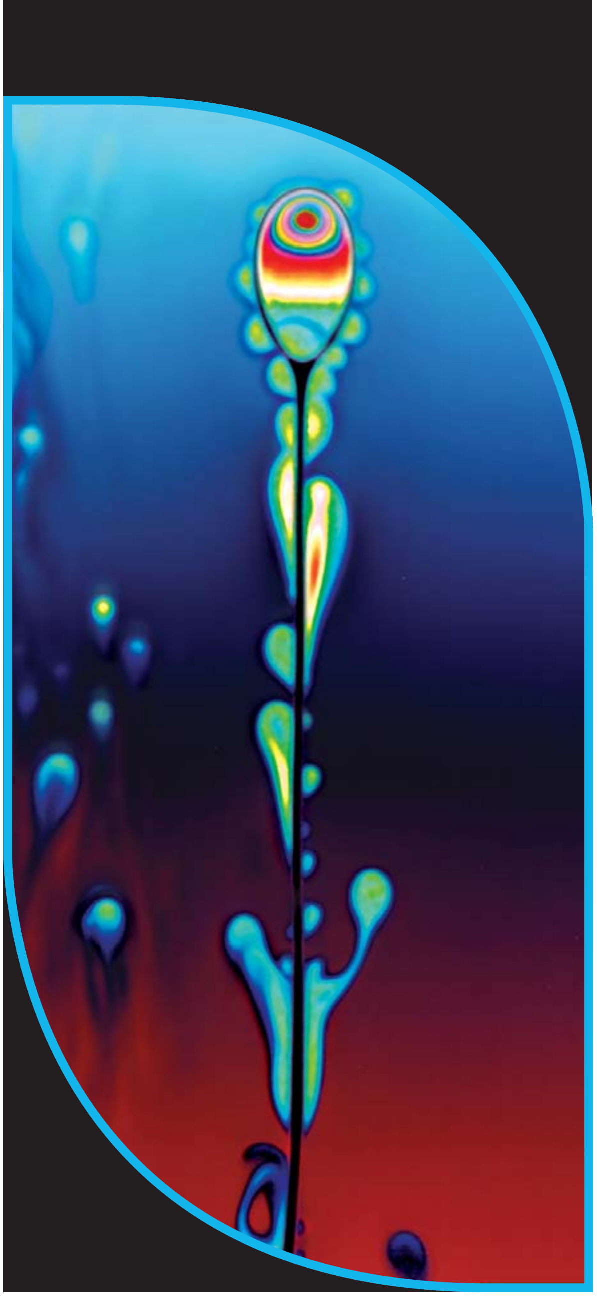
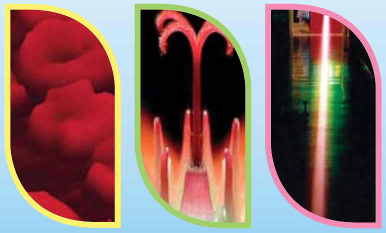


स्पैक्ट्रोस्कोपी

OSA शैक्षिक स्त्रोत ... *प्रकाश के विज्ञान की खोज करते हुए*



OSA
Optical Society of America

ऑप्टिकल सोसाइटी ऑफ़ अमेरिका (ओ.एस.ए.)

OSA, जिसे 1916 में स्थापित किया गया था, ऑप्टिक्स और फ़ोटोनिक्स वैज्ञानिकों, इन्जीनियरों, शिक्षकों और व्यापारिक अग्रणियों को एक साथ लाता है। OSA अपने सदस्यों और वैज्ञानिक समुदाय को वे शैक्षिक स्त्रोत प्रदान करने के प्रति समर्पित है जिनसे तकनीकी और व्यावसायिक विकास को सहायता मिलती है। बाँटे गए ज्ञान और नव-परिवर्तन की निरन्तर जारी ज़रूरत पर ध्यान दे कर OSA के प्रकाशन, कार्यक्रम और सेवाएँ प्रकाश के विज्ञान में उन्नति करने में मदद करते हैं। श्रेष्ठता और निरन्तर जारी शिक्षा के प्रति इस सोसाइटी की प्रतिबद्धता इसके सभी प्रयासों के पीछे प्रेरक शक्ति है।

OSA की शिक्षा संबंधी बाहरी पहुँच

शिक्षा संबंधी बाहरी पहुँच सबसे महत्त्वपूर्ण और अर्थपूर्ण तरीकों में से एक है जिससे OSA युवा वैज्ञानिकों की सहायता करता है और उन्हें प्रेरित करता है। प्राथमिक स्कूल से ले कर 12वीं कक्षा तक छात्रों की ज़रूरतों पर ध्यान देने के लिए विभिन्न सामग्रियाँ और कार्यक्रम विकसित किए गए हैं। हम www.osa.org पर शिक्षा स्त्रोत पृष्ठ की छान-बीन करने के लिए आपको आमन्त्रित करते हैं और आपकी टिप्पणियों और सुझावों का स्वागत करते हैं। OSA के शैक्षिक प्रोग्रामिंग स्टाफ़ से opticseducation@osa.org पर संपर्क करें।

OSA फ़ाउंडेशन

वैज्ञानिकों और इन्जीनियरों की अगली पीढ़ी को प्रेरित करते हुए

भविष्य के महान वैज्ञानिक आज और कल के बच्चों के बीच हैं। ये बच्चे विश्व में सभी ओर रहते और अध्ययन करते हैं। कुछ के पास सफल होने के लिए स्त्रोत और सहायता है, लेकिन बहुत सारे अन्य बच्चों के पास ये नहीं हैं। OSA फ़ाउंडेशन का विश्वास है कि सभी छात्रों को स्तरीय शिक्षा स्त्रोतों तक पहुँच प्राप्त होनी चाहिए और प्रत्येक व्यक्ति के पास वैज्ञानिक अध्ययन और जीवन-वृति के रास्तों की छान-बीन करने का अवसर होना चाहिए।

अंतक्रियाशील क्लासरूम और पाठ्येतर क्रियाकलापों के माध्यम से छात्रों को विज्ञान शिक्षकों और शिक्षा सामग्रियों तक पहुँच प्रदान करके यह फ़ाउंडेशन युवा विज्ञान शिक्षा को उन्नत बनाने पर ध्यान केंद्रित करती है। फ़ाउंडेशन और इसकी आर्थिक सहायता वाले कार्यक्रमों के बारे में अधिक जानने के लिए या आपके कार्यक्रम के लिए सहायता का निवेदन करने के लिए कृपया www.OSA-Foundation.org पर जाएँ, foundation@osa.org पर ई-मेल करें या +1.202.416.1421 पर फ़ोन करें।

यह पोस्टर श्रृंखला OSA मेम्बरशिप एण्ड एज्युकेशन सर्विसेस काउंसिल की एज्युकेशन सबकमेटी द्वारा तैयार की गई थी।

OSA इस परियोजना में अपना समय और विशेषज्ञ ज्ञान देने के लिए निम्नलिखित स्वयंसेवकों का धन्यवाद देना चाहेगा:
डैनियल एवरसोल (Daniel Eversole), ऑस्टिन में युनिवर्सिटी ऑफ़ टेक्सस यू.एस.ए.; आइरीन जॉरगाकोडी (Irene Georgakoudi), टफ्ट्स युनिवर्सिटी यू.एस.ए. हेलीना रुबिन्सरीन डनलप (Halina Rubinsztein-Dunlop), युनिवर्सिटी आफ क्वीन्सलैंड, ऑस्ट्रेलिया और अली सर्पेनगुजेल (Ali Serpenguzel), Kog युनिवर्सिटी, टर्की।

OSA इस परियोजना के समर्थन के लिए निम्नलिखित संगठनों को धन्यवाद देना चाहेगा:
नैशनल सेन्टर फ़ॉर ऑप्टिक्स एण्ड फोटोनिक्स एज्युकेशन, www.op-tec.org
अमेरिकन इन्सटिटयूट ऑफ़ फिज़िक्स, www.aip.org

OP-TEC AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS Information that matters

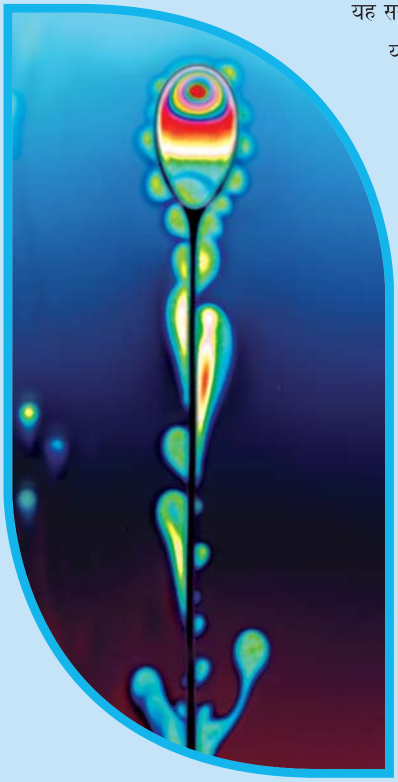
स्पैक्ट्रोस्कोपी

क्या आपने कभी भी एक साधारण बुलबुले में से प्रतिबिम्वित होने वाले रंगों पर गौर किया है? ये रंग कैसे बनते है? यह सब बुलबुला बनाने के लिए इस्तेमाल किए गए द्रव्य के गाढ़ेपन के कारण और उससे टकरा कर उछलने वाले प्रकाश के कारण होता है। प्रकाश तरंगे सम्मोहक और अति आकर्षक तरीकों से एक दूसरे के साथ अन्तक्रिया करती है। एक शक्तिशाली दृष्टि संवंधी सूक्ष्मदर्शी और विशिष्टीकृत कैमरों का इस्तेमाल करते हुए वैज्ञानिकों ने इस सुन्दर छवि को वनाने के लिए द्रव्य सावुन की परत (बुलवुले की दीवार की तरह) से टकरा कर उछलने वाले प्रकाश तरंगों को कैद किया।

दिखाई देने वाला प्रकाश तरंगों में यात्रा करता है जिनमें सात रंग निहित होते है: लाल, नारंगी, पीला, हरा, नीला, जामुनी और बैंगनी या संक्षिप्त में ROY G BIV इन तरंगों के आकार (अधिकतम आयाम) और दूरी (तरंगदैर्ध्य) में अंतर होता है। महासागर में लहरों-तरंगों के बारे में सोचें, एक लहर के शीर्ष की दूरी से लेकर अगली लहर के शीर्ष की दूरी एक तरंगदैर्ध्य होती है। लाल प्रकाश का तरंगदैर्ध्य सबसे लम्वा और बैंगनी प्रकाश का सबसे छोटा होता है।

जब दो प्रकाश तरंगे संयुक्त हो जाती है तो तरंगे एक दूसरे के साथ शीर्ष से शीर्ष मिल सकती है। इससे दोनों तरंगों को मिलाकर उनका रंग जुड़ जाता है, जिसके परिणामस्वरुप चमकीले रंग प्राप्त होते है - जिसे रचनात्मक व्यतिकरण कहते हैं। यदि प्रकाश तरंगे शीर्ष से निचले स्तर तक मिलती हैं तो वे एक दूसरे को काट देती है या काला रंग उत्पन्न करती है - इसे विनाशकारी व्यतिकरण कहते हैं।

इस छवि में मौजूद रंग वास्तव में विभिन्न क्षेत्रों में सावुन की परत की मोटाई का एक नक्शा है। मोटाई से निर्धारित होता है कि तरंगें रचनात्मक या विनाशकारी रूप से टकराती है या नही। द्रव्य का अधिक मोटाई वाला भाग अधिक लम्वी तरंगों को प्रतिबिम्वित करता है, इस छवि में मौजूद लाल क्षेत्र द्रव्य के सबसे अधिक मोटाई वाले हिस्सों का प्रतिनिधित्व करते हैं।



यह समझ कर कि प्रकाश तरंगे पदार्थो से गुजरते हुए कैसे यात्रा करती है और रंग उत्पन्न करने के लिए दूसरे के साथ कैसे अंतक्रिया करती है, वैज्ञानिक मोटाई में सवसे छोटे अंतरों को मापने में भी समर्थ है। कितने छोटे? इसके बारे में सोचें। यदि आप अपने सिर से एक बाल (100 माइक्रोमीटर) को पांच हजार भिन्न भिन्न अंशों में (20 नैनोमीटर) तोड़ सकें, तो प्रतिविम्बित रंगों से वैज्ञानिकों को एक मिलीमीटर के एक दस हजारवें हिस्से (100 नैनोमीटर) तक अंशों में अंतरों को निर्धारित करने में मदद मिलेगी।

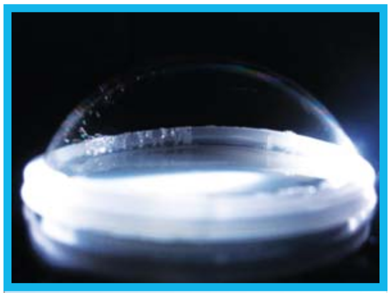
परिभाषाएँ

प्रकाश तरंगे
प्रकाश एक विद्युत चुम्बकीय तरंग है जो आँखों को दिखाई देता है। वह प्रारम्भिक कण जो प्रकाश को परिभाषित करता है फोटोन है।

तरंगदैर्ध्य
किसी तरंग शीर्ष से अगले तरंग शीर्ष तक की या एक द्रोणिका से अगली द्रोणिका तक की दूरी जो दूरी की इकाइयों में व्यक्त किया जाता है (जैसे कि कि.मी., मी. सें.मी., माइक्रोन, नै.मी.)

हस्तक्षेप
तरंगों का एक-दूसरे से टकराने का परिणाम। रचनात्मक व्यतिकरण तव घटित होता है जब तरंगे लगभग एक सी अवस्था में होती है या जब उनके "शीर्ष" मिल जाते हैं‍ विनाशकारी व्यतिकरण तब घटित होता है जब तरंगे लगभग 180° तक अलग अवस्था में होती है या जब "शीर्ष" तरंगों के "द्रोणिकाओं" को काट कर हटा देते हैं।

1. बबलेरियम



तेज़ तथ्य

आपके बुलबुले के फूटने से बिल्कुल पहले, साबुन के बुलबुले की त्वचा की मोटाई केवल एक इंच का दस लाखवां हिस्सा थी!

यह प्रयोग और अन्य प्रयोग www.exploratorium.edu पर जा कर मिल सकते हैं।

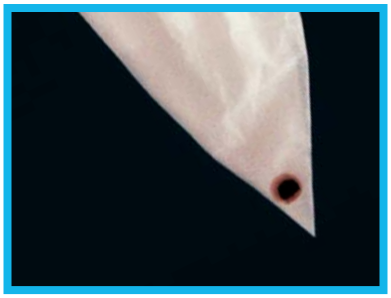
आपको किन चीज़ों की ज़रूरत है

- मक्खन के कन्टेनर से छोटा पारदर्शी प्लास्टिक का ढक्कन
- पारदर्शी टेप
- फ्लैशलाइट
- बुलबुले का रस
- चम्मच
- पेय पदार्थ पीने का स्ट्रा
- कमरा जिसमें आप अन्धेरा कर सकते हैं।

क्या करना है

1) जिस फ्लैशलाइट से प्रकाश चमकता है उसके सिरे के ऊपर प्लास्टिक के ढक्कन को टेप से चिपका दें।
2) फ्लैशलाइट को जला लें और उसे इस तरह से पकड़े कि प्रकाश सीधा ऊपर की ओर चमके।
3) अपनी उंगली को बुलबुले के रस में डुबोएं और ढक्कन को गीला कर दें। इसके बाद, एक चम्मच बुलबुले का रस ढक्कन पर रखें।
4) स्ट्रॉ से फूंक कर एक बड़ा बुलबुला बनाएं ताकि बुलबुले का एक गुम्बद बन जाए जो पूरे ढक्कन को ढक लें।
5) कमरे की बतियां बुझा दें और फ्लैशलाइट को पकड़ कर रखें ताकि बुलबुले की गुम्बद का तल आपकी भौंहों के बिल्कुल ऊपर हो।
6) ऊपर बुलबुले की ओर देखें - आप क्या देखते हैं? क्या आप विभिन्न रंगों को देखते हैं जैसे कि पोस्टर में हैं? बुलबुले के फूटने से बिल्कुल पहले आप कौन-कौन से रंग देखते हैं?

2. काला, काला है या यह है?



आपको किन चीज़ों की ज़रूरत है

- सफेद बास्केट की शैली का कॉफी फिल्टर
- पेपर क्लिप
- पानी
- पारदर्शी प्लास्टिक कप
- पैमाना
- काला फेल्ट-नोक वाला पेन या मार्कर (गैर स्थायी)

तेज़ तथ्य

आपकी आँखें परावर्तन, बिखराव और अवशोषण के आधार पर रंग को निर्धारित करती हैं। जब एक रंग अवशोषित होता है, तो आप उस रंग को नहीं "देखते" हैं। क्योंकि काला सभी रंगों को अवशोषित करता है, यह कुछ भी परावर्तित नहीं करता है और आप केवल काला देखते है। जब एक रंग किसी वस्तु से टकरा कर परावर्तित होता है, तो आप परावर्तित रंग को देखते हैं।

www.osa.org पर "Education" (शिक्षा) अनुभाग से "Lighten Up!" पुस्तिका को डाउनलोड करके यह प्रयोग और अन्य प्रयोग मिल सकते हैं।

क्या करना है

1) कॉफी फिल्टर को तीन बार आधा आधा मोड़े ताकि एक त्रिकोण बन जाए। यदि ज़रूरी हो, तो इस एक साथ जकड़ने के लिए एक पेपर क्लिप का इस्तेमाल करें।
2) त्रिकोण के बिन्दु से लगभग 1/2 इंच ऊपर काले मार्कर से 1/4 इंच की एक बिन्दी बनाएं। काली बिन्दी को सूखने दें
3) कप के तल में 1/2 इंच पानी डालें।
4) कॉफी फिल्टर के ऊपरी सिरे को कप में डालें और निश्चित करें कि बिन्दी पानी में प्रवेश न करे।
5) जैसे जैसे फिल्टर पानी को अवशोषित करता है देखें कि क्या होता है।
6) काले रंग के बारे में आपको क्या पता लगा?
7) अन्य मार्कर रंगों के साथ प्रयोग करें।

हमारे संसार को बदल रहे पेशे

मार्क माइल्स **(Mark Miles)**, सीईओ, मार्क माइल्स कन्सल्टिंग

1984 में एक मोटरसाइकल दुर्घटना के बाद टूटे हुए पैर के साथ बिस्तर पर पड़े हुए मार्क माइल्स के पास पढ़ने के लिए काफी खाली समय था। वह प्रशिक्षण द्वारा एक इलेक्ट्रिकल इन्जीनियर था और उसने वैज्ञानिक जर्नलों को ध्यानपूर्वक पढ़ते हुए नैनोटेक्नॉलोजी और माइक्रोइलेक्टोमैकैनिकल प्रणालियों के विकसित होते हुए क्षेत्र या MEMS के बारे में पढ़ते हुए स्वास्थ्य लाभ का समय व्यतीत किया। अपने पुनर्वास के दौरान किसी समय में माइल्स में उत्सुकता जागने लगी कि केवल स्विचों को क्रियाशील बनाने के लिए नहीं, बल्कि प्रकाश को भी परावर्तित करने के लिए सूक्ष्म इलेक्टॉनिक सेन्सरों के नेटवर्क को प्रोग्राम किया जा सकता है या नहीं।

बहुत समय तक इस विचार पर अध्ययन करने से पहले ही उसने देखा कि विभिन्न प्राकृतिक प्राणियों ने पहले से ही इससे मिलती जुलती युक्ति का उपयोग कर रहे थे। उदाहरण के लिए तितलियों के नीले मॉर्फी के पंखों से चमकने वाले गहरे रंग चमकीले रंजक पदार्थ से नहीं बनते है। इसके बजाय, पंखों पर मौजूद नैनोस्केल संरचनाओं के कारण अंदर आने वाली प्रकाश तरंगें एक दूसरे के साथ व्यतिकरण करती हैं और चमकीले रंग की केवल विशिष्ट तरंगदैर्ध्यो को परावर्तित करती है। (यह एक तरीका है जिससे तितलियां एक दूसरे के साथ आदान प्रदान करती है, विशेष रुप से संभोग के मौसम के दौरान।) भौरों के पंखों में और समुद्री सीपों में मौजूद मुक्ताभ परत में यही गुण होता है, जिससे ऐसे रंग बनते हैं जिनका वातावरण में मौजूद प्रकाश के प्रत्यक्ष अनुपात में चमकीलापन बढ़ जाता है।

अन्त में माइल्स ने तितलियों के स्वाभाविक कार्य को एक नए प्रकार के चकाचौंध रुद्ध इलेक्टॉनिक प्रदर्शन में बदल दिया। इसे इन्टरफेरोमेटिक मॉडयुलेटर या iMod कहते हैं और यह एक LCD को ऊर्जा प्रदान करने के लिए ज़रूरी बिजली का केवल जरा सा अंश खींचते हुए चमकीले रंग प्रसारित करता है।

परावर्ती झिल्लियों के बीच रखी गई आवरण चढ़ाई गई काँच के सूक्ष्मदर्शी चद्दरों से इसके "पिक्सेलों" को तैयार किया गया है। विद्युत आवेग सतहों को एकसाथ आने या दूर हो जाने के लिए बाधित करते है, जिससे रंग अनुकूलित होता है और आँखों में वापस परावर्तित होता है। परावर्तित प्रकाश के तरंगदैर्ध्य को पराबैंगनी वर्णक्रम में अनुकूलित किया जा सकता है जो नंगी आँखों को काला प्रतीत होता है। चारों ओर का प्रकाश जितना अधिक चमकीला होगा, स्क्रीन पर प्रदर्शित रंग भी उतने ही अधिक चमकीले होंगे।

मार्क माइल्स, मार्क माइल्स कन्सलटिंग इंकार्पोरेटिड का CEO है जो सैन फान्सिस्को में स्थित एक विशेषज्ञ सलाहकार कम्पनी है जिसकी स्थापना नव परिवर्तन संबंधी प्रदर्शन केंद्रित धारणाओं और उत्पादों के विकास को प्रोत्साहन और समर्थन देने के लिए की गई थी। वह क्वालकॉम MEMS टेक्नॉलोजीज (QMT) के लिए युक्तिपूर्ण प्रौद्योगिकी विकास परामर्शदाता भी है। वह मूल रुप से एटलान्टा, गा का वासी है और उसने 1985 में एम.आई.टी से इलेक्टिकल इन्जीनियरिंग मे अपना बी.एस. (BS) प्राप्त किया। उसे माइक्रो इलेक्टोमेकैनिकल और सामग्री प्रक्रियाकरण में छ: से अधिक वर्षो का अनुभव है और वह इन्टरफेरोमेटिंक मॉड्युलेटर (IMod) तकनीकी का आविष्कारक है।

मार्क माइल्स का विवरण देने के लिए इस्तेमाल किए गए उद्धरण 12 जून 2007 को इयान वॉटर्ज द्वारा लिखित Product Design, Nature's Way से लिए गए हैं।

जेस्सी कोल्ट **(Jesse Colt)**, इन्फ्रारेड सेन्सर मैन्युफैक्चरिंग टेक्नीशियन इन्फ्रारेड एसोशिएट्स, यू. एस. ए.।

जेस्सी कोल्ट ने फोटोनिक्स में विशेष योग्यता प्राप्त इलेक्टॉनिक्स इन्जीनियरिंग टेक्नॉलोजी में एसोशिएट ऑफ़ अप्लाइड साइन्स के साथ फाउंट पियर्स, फ्लोरिडा में स्थित इन्डियन रिवर कम्युनिटी कॉलेज से 2006 में स्नातक की उपाधि प्राप्त की।

वह पूरे समय के लिए इन्फारेड एसोशिएट्स ऑफ़ स्टुअर्ट, फ्लोरिडा में नियुक्त है जो एक फोटोनिक्स कम्पनी है जहाँ उच्च स्तरीय अवरक्त सेन्सरों को उत्पन्न किया जाता है। जेस्सी की नौकरी चुनौतीपूर्ण है जिसमें वह मेडिकल थर्मोग्राफी में इस्तेमाल किए गए मर्करी कैडमियम टेलराइड अवरक्त सेन्सरों, उष्मीय प्रतिरुपण, वर्णक्रमिकी, विश्लेषणात्मक उपकरणों, प्रदूषण निरीक्षण और अनुसन्धान का प्रबंधन करता है। जेस्सी को सेन्सरों के लिए निर्माण प्रक्रिया में सुधान लाने के तरीकों को ढूंढने की और उत्पाद के निर्माण एवं गुणवता को बढ़ाने की चुनौती में सचमुच आनन्द प्राप्त होता है।

उसकी नौकरी इसलिए भी बहुत रोचक और उत्तेजक है क्योंकि वह उच्च स्तरीय प्रगतिशील उपकरणों के साथ काम करता है और लोगों के स्वास्थ्य एवं वातावरण में सुधार लाने के लिए इस्तेमाल किए गए उच्च स्तरीय उत्पादों का निर्माण करता है। एक अतिरिक्त लाभ यह है कि उसकी नौकरी में बहुत अच्छा वेतन मिलता है और जेस्सी ने अपनी कम्पनी में सेवा आरम्भ करने के समय से वेतन में अनेक बढ़ोतरियां प्राप्त की है।

छात्रों, अध्यापकों और अभिभावकों के लिए अतिरिक्त OSA स्त्रोत

प्रकाश-विज्ञान: कार्य करते हुए प्रकाश

15 मिनट का यह DVD 12 और 13 वर्ष की आयु के छात्रों के लिए तैयार किया गया है और यह दृष्टि विज्ञान के प्रयोगों और जीवनवृति के बहुत सारे अवसरों के साथ इसके बारे में जागरुकता जगाने के लिए एक बड़ा स्त्रोत है। ऑप्टिक्स के विज्ञान के बारे में प्रारम्भिक जानकारी के अतिरिक्त, इस वीडियो में रोज़मर्रा की चीज़ों जैसे कि रिमोट कन्ट्रोल, सेल फ़ोनों और बार कोड स्कैनरों से ले कर अंतरिक्ष की खोज और ऊर्जा में नव परिवर्तनों और चिकित्सा में नई सीमाओं तक, दृष्टि प्रौद्योगिकी के वास्तविक विश्व प्रयोगों को प्रमुखता दी गई है। इस समय इस क्षेत्र में काम कर रहे वैज्ञानिकों के एक विविध समूह से प्राप्त फिल्म के लघु अंशों के माध्यम से जीवनवृति के विभिन्न विकल्पों को प्रमुखता दी गई है। पूरे डीवीडी में छात्रों को उपयोगी सलाह और प्रोत्साहन शामिल किया गया है।

लेज़र प्रौद्योगिकी: दैनिक जीवन को बदलता हुआ नए अवसर उत्पन्न करता हुआ

42 मिनट की इस सीडी-रोम में लेज़र के तेज़ गति इतिहास की रूपरेखा खींची गई है और इसमें लेज़र प्रयोग क्रियाओं के आकर्षक दृश्यात्मक चित्रण शामिल हैं। हाई स्कूल और पोस्ट-सैकेंडरी छात्रों की ओर लक्षित, इस सीडी में डायोड, ठोस अवस्था (सॉलिड-स्टेट) और गैस लेज़रों की विशेषताओं पर और उन गुणों पर ध्यान केंद्रित किया गया है जो उन्हें विभिन्न क्रियाओं में उपयोगी बनाती है जिनमें दूरसंचार, मनोरंजन, जीव-चिकित्सा और मिलिट्री शामिल हैं।

ऑप्टिक्स डिस्कवरी किट

ऑप्टिक्स डिस्कवरी किट में शिक्षकों को क्लासरूम साधन और प्रकाश संबंधी पाठ प्रदान किए गए हैं। इस किट में 11 प्रयोग हैं जिनमें प्रकाश-विज्ञान के बुनियादी सिद्धांत प्रदर्शित किए गए हैं। इसके अंगभूतों में शामिल हैं: लेंस, रंगीन फिल्टर, चुम्बकीय शक्ति उत्पन्नकर्ता, प्रकाशिकी तन्तु, एक दर्पण, एक होलोग्राम, एक विवर्तन जाली और एक विकृत प्रतिबिम्ब। इसमें अध्यापक और छात्र मार्गदर्शक पुस्तिकाएँ भी शामिल हैं। नया अद्यतित विवरण जनवरी 2008 में उपलब्ध होगा।

टेरिफिक टेलिस्कोप्स किट

टेरिफिक टेलिस्कोप्स, हैंड्स ऑन ऑप्टिक्स (HOO) कार्यक्रम पर आधारित एक शिक्षा पैकेट है। किट के क्रियाकलाप छात्रों को लेंस के गुणों के बारे में जानने का अवसर देते हैं जैसे कि नाभीय लम्बाई (फोकल लेंथ) और "फ्लिपपॉयन्ट"। पाठ और पदार्थ यह भी प्रदर्शित करते हैं कि एक एकल लेंस, और अन्य घरेलू वस्तुओं का इस्तेमाल आवर्धक यंत्रों के रूप में कैसे करना है। छात्रों को यह पता लगाने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है कि एक सरल अपवर्तक टेलिस्कोप बनाने के लिए दो लेंसों को एकसाथ कैसे संयुक्त करना है। शिक्षक-संचालित क्रियाकलापों में इस बारे में प्रदर्शन शामिल है कि प्रकाश कैसे मुड़ता है और रंग बिरंगे प्रतिबिम्ब बनाने के लिए लेंसों का इस्तेमाल कैसे किया जाता है। किट के साथ कदम-दर-कदम निर्देशों के साथ अध्यापक का एक मार्गदर्शक भी शामिल है।

ऑप्टिक्स सूटकेस

OSA रोचेस्टर लोकल सेक्शन द्वारा विकसित, ऑप्टिक्स सूटकेस एक नवीन, अन्तर्क्रियाशील प्रस्तुति पैकेज है जिसे मिडिल स्कूल के छात्रों को विज्ञान के विभिन्न सिद्धांतों से परिचित कराने के लिए बनाया गया है। इस सूटकेस में छात्रों को सामग्रियों के बहुत से पैकेट प्रदान किए गए हैं जिन्हें कक्षा के पाठों के एक पुनर्बलन के रूप में दोस्तों और परिवार के सदस्यों को दिखाने के लिए घर ले जाया जा सकता है। सूटकेस शिक्षण मार्गदर्शन देखने के लिए, और उन बाहरी पहुँच संबंधी कार्यक्रमों के बारे में लेख पढ़ने के लिए जिनमें इन पदार्थों का इस्तेमाल सफलतापूर्वक किया गया है, इस वेबसाईट पर जाएँ: www.opticsexcellence.org.

शैक्षिक वेबसाइट

OSA छात्रों, अध्यापकों और अभिभावकों के लिए एक शैक्षिक वेबसाइट प्रस्तुत करती है। समस्त सामग्री विज्ञान में छात्रों की रुचि उत्पन्न करने के लिए बनाई गई है। इस साइट की विशेषताओं में प्रकाश संबंधी प्रयोग, ट्युटोरियल, प्रदर्शन, खेल, प्रकाश-संबंधी भ्रान्तियाँ, जीवनवृति वर्णन, संदर्भ सामग्री और अधिक शामिल हैं। प्रकाश विज्ञान की अपनी खोज जारी रखने के लिए www.opticsforkids.org पर जाएँ।

इनमें से किसी भी उत्पाद का ऑर्डर देने के बारे में अधिक जानकारी के लिए कृपया opticseducation@osa.org से संपर्क करें।