

导入自然光线



60
分钟



6-8
年级

没有窗子吗？没问题。设计一根导光管，把尽可能多的光线引入黑暗的房间。



2019年2月21日

说明

用硬纸板做一栋有屋顶、天花板和只有三面墙的房子。面积大约1平方英尺，屋顶和天花板上开一个直径2英寸的洞。用深色胶带封住所有接缝。学生将把导光管插入洞内进行测试，所以屋顶要做得结实一些，能够经受导光管多次用胶带粘上去和拆下来。硬纸板建造的房子要能够用光度计或测量照明度的App来测试照到里面地板上的通光量。用一块布帘遮住房子没有墙的那一侧，挡住来自周围环境的光线。

摆出问题

- 1 请学生说说在没有窗子的建筑物中可以利用哪些不同的采光方式（例如电灯、蜡烛、发光棒）。请学生列出这些光源有什么问题。
- 2 向学生解释，许多建筑物借助导光管来照明内部而无需使用石油燃料或其它能源。导光管的顶部收集照在屋顶上的阳光。阳光在导光管的镜面内壁反射。导光管引导光线通过房子屋顶和天花板之间的空间，将太阳的光线送到房间里，这样人们就可以在室内使用自然光啦！
- 3 给学生看一面镜子。把镜子拿在阳光照射的路径上或灯光附近，将光反射到墙上。向学生解释镜子怎样反射光线，光导管也是同样的原理。



材料

学生两人一组，发给每组：

- 铅笔
- 画设计图用的草稿纸
- 各种反射材料，例如铝箔、塑料薄膜和白色油漆
- 1-2 张海报用硬纸、卡片或文件夹
- 剪刀
- 尺子
- 胶带

用于测试导光管的材料：

- 瓦楞纸板和胶带，用于做成一个测试导光管的纸盒“房子”
- 油漆工用的深色胶纸带
- 镜子
- 能够测量光度的智能手机App 或光度计（可在Amazon上买到）
- 固定的光源：台灯或太阳光

- 4** 向学生展示硬纸板做成的房子和光度计。让他们接受一项挑战：制作一根光导管，将它插入硬纸板房子的屋顶，根据光度计测量，它能够将最多的光线导入屋内。光导管粗细必须适合插入屋顶上的洞中，长度必须能够从屋顶上的洞达到下面的天花板。

脑力激荡与设计

- 5** 将学生分为两人一组。发给他们画图用具并请他们发挥想象力，画出一些设计草图。他们应考虑导光管的直径、长度、内衬材料和形状（圆筒形还是锥形）。

让学生从自己的设计中挑选一个方案。在制作导光管原型时，他们可以改变原来的设计，也可以同时用光度计进行测试。

测试与重新设计

- 6** 测试每一种最终设计。将导光管插入屋顶上的洞里，但不能让任何其它光线漏过管子的边沿。以灯光或阳光照射，用光度计测量，观察每根导光管射出的流明数。

分享

- 7** 找出全班哪些设计能够产生最大的光通量。这些设计的哪些方面产生最好的效果？还有哪些地方可以改进？



指导性 问题 ?

哪些材料可以使最多的光线从光导管的一端反射到另一端？

还有其它哪些材料和设计可用于提高导入房子的光通量？

如果可以在设计中采用镜子，您会把镜子装在哪个位置？这样会有什么效果？

如果您可以在一天中不同的时间使用不同的光导管来捕集光线。您将怎样设计这些管子？您会把它们按装在哪里？



主要资金来源



补充资金来源



主要资金来自 Lemelson Foundation 基金会。项目资金由联合工程基金会(UEF)、工程与测绘检查员全国委员会(NCEES)及 UL 创新教育奖提供。



Design Squad Global 由 WGBH Boston 制作。

TM/© 2018 WGBH Educational Foundation 版权所有。保留一切权利。

更多活动请浏览网站：
www.DiscoverE.org

DISCOVER
LET'S MAKE A DIFFERENCE