

朝阳区“小学生科学素养提升工程”项目研究成果



XIAOXUEKEXUE TANJIU SHI JIAN

小学科学 探究 实践

主编 王素英

(下册)



首都师范大学出版社

CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

朝阳区“小学生科学素养提升工程”项目研究成果

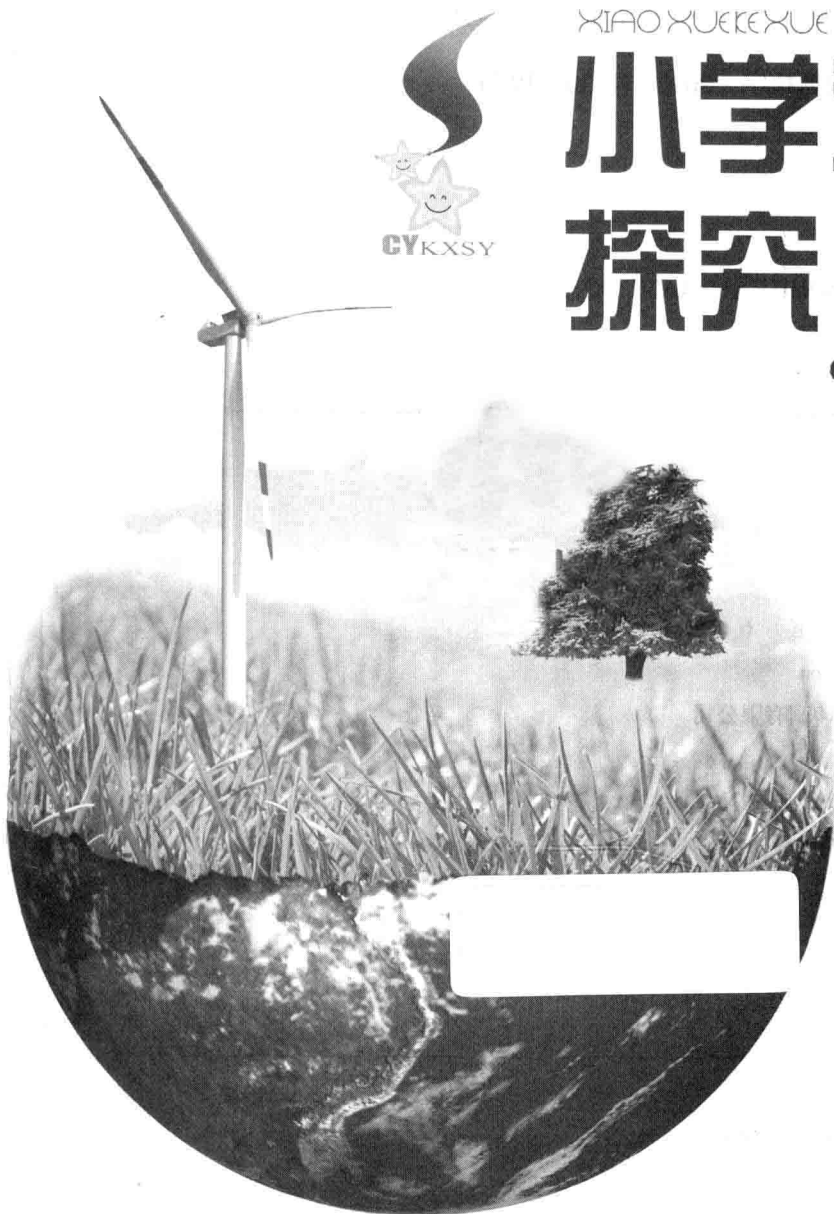


XIAOXUEKEXUE TANJIU SHIJIAN

小学科学 探究 实践

主编 王素英

(下册)



首都师范大学出版社

CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

小学科学探究实践：全 2 册 / 王素英主编. —北京：首都师范大学出版社，2012. 12

ISBN 978-7-5656-1175-9

I. ①小… II. ①王… III. ①科学知识—教案（教育）—小学
IV. ①G623.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 307519 号

XIAOXUE KEXUE TANJIU SHIJIAN (XIA)

小学科学探究实践（下）

主 编 王素英

责任编辑 孙志强

首都师范大学出版社出版发行

地 址 北京西三环北路 105 号

邮 编 100048

电 话 68418523（总编室） 68982468（发行部）

网 址 www.cnupn.com.cn

印 刷 北京航天伟业印刷有限公司

全国新华书店发行

版 次 2012 年 12 月第 1 版

印 次 2012 年 12 月第 1 次印刷

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 17

字 数 325 千

总 定 价 85.00 元（全 2 册）

版权所有 违者必究

如有质量问题 请与出版社联系退换

本 册 编 委 会

主 编：王素英

副主编：刘英健 芮 莉 赵 静 陈颖文

编 委：芮 莉 赵 静 魏 欣 陈颖文

李锋光 郭京平 杜静忠 田 泽

王海军 刘 华 高晓燕 胡桂颖

序

北京市朝阳区“小学生科学素养提升工程”项目实践研究自2010年12月正式启动以来，得到了上级领导的高度重视和广大一线科学教师的认可，极大促进了我区小学科学课程改革的强度和深度，初步实现了项目的预期目标之一——提高学校科学教育研究的意识，提高小学科学教师的执教能力，并最终全面提升小学生的科学创新意识和科学创新能力。谨在此对支持和指导项目工作的单位、领导、专家、教师表示衷心的感谢。

我们欣喜地看到，参与项目研究的50所实验校近90名实验教师在参与项目研究的二年中，学习的积极性空前高涨，有近30名教师又重返课堂当起了学生，开始了自己的第二个本科学历——科学教育专业的进修，以提升自身的学科专业水平。同时，各实验校也加强了校本教研的力度和实效性，学区与学区之间、学校与学校之间形成了合作互助的氛围，形成了由市区级骨干教师引领的优秀青年教师研修团队，打造出一大批优秀的全国、市、区级研究课、评优课、观摩课，这些课是老师们集体智慧的结晶，也获得了听课专家和一线教师的认可和好评。

更为令人感动的是，每一位做课教师都很珍惜这样的机会，课后字斟句酌地整理和撰写出相应的教学设计。每一份教学设计都由指导思想与理论依据、教学背景分析、教学目标设计、重难点设计、教学过程设计、教学评价设计和教学设计特色几部分组成，字里行间凝聚了老师们的深入思考。他们立足校本实践，突出理论与实践的结合，突出对教材内容选择和组织的实用性和有效性，更突出了对学生思维发展的关注。特别是其中有一部分同课异构的教学设计凸显出老师们对教材和学生不一样的思考和把握，可谓殊途同归；还有一部分教学设计来源于老师们在教学中的困惑，是一些平时大家认为不好上不易上的课，这一类的教学设计在形成的过程中教师付出了更多的努力，很值得大家参考和借鉴。

现在我们将这些教学设计集结成册，既是对本区科学课程改革现状的见证与总结，又希望借此机会促进与同行的交流和研讨，促使我们不断地修改和完善。因此希望各方面专家学者、尤其是广大小学科学教师在审视的过程中提出宝贵意见。

朝阳区“小学生科学素养提升工程”项目组

2012年10月

目 录

contents

物质世界

光的传播·····	北京市朝阳区新源里第四小学	魏 欣	3
光的折射·····	北京市朝阳区劲松第二小学	王 蕊	12
光的折射·····	北京市朝阳区新源里第四小学	魏 欣	21
光的折射·····	北京市朝阳区王四营中心小学	毛春艳	30
光的反射·····	北京市朝阳区芳草地国际学校远洋小学	刘 华	40
光和色·····	北京市朝阳区育人学校	许 辉	47
滑轮·····	北京市润丰学校	李锋光	53
轮轴（一）·····	北京市朝阳区南湖中园小学	闫怀同	60
轮轴（二）·····	北京市朝阳区南湖中园小学	李希青	67
热传导·····	北京市朝阳区实验小学	杜静忠	75
勺柄是怎么热的·····	北京市朝阳区望京南湖东园小学	郭京平	83
太阳怎样向地球传热·····	北京市朝阳区劲松第二小学	王 蕊	92
琴弦的声音·····	北京市朝阳区望花路小学	白桂侠	100
电池·····	北京市朝阳区康静里小学	高 超	108
电池·····	北京市朝阳区黄胄艺术实验小学	买翠平	117
点亮小电珠·····	北京市朝阳区望京实验学校	胡桂颖	123

点亮小电珠·····	北京市朝阳区首都师范大学附属实验学校	李媛良	131
导体和绝缘体·····	北京市朝阳区望京实验学校	胡桂颖	140
噪声与防治·····	北京市朝阳区望京实验学校	胡桂颖	147
磁铁的性质(一)·····	北京市朝阳区望京南湖中园小学	田 霞	152
磁铁的性质·····	北京市朝阳区望京南湖东园小学	郭京平	159
电磁铁·····	北京师范大学奥林匹克花园实验小学	芮 莉	167
摩擦力·····	北京市朝阳区望京实验学校	胡桂颖	174
浮力·····	北京市朝阳区花家地实验小学	陈颖文	181
生锈·····	北京市朝阳区劲松第三小学	李雪峰	194
学做科学(一)·····	北京市朝阳区枣营小学	王铁承	201
各种各样的运动·····	北京市朝阳区花家地实验小学	王海军	210

设计与制作

小电动机·····	北京市朝阳区芳草地国际学校世纪小学	高晓燕	221
小电动机(一)·····	北京市朝阳区花家地实验小学	王海军	228
小电动机(二)·····	北京市朝阳区松榆里小学	王 帅	234
小电动机·····	北京市朝阳区南中街民族小学	赵 宁	241
小电动机·····	北京市朝阳区十八里店小学	王云主	248
搭支架·····	北京市朝阳区南沙滩小学	徐洪霞	256

物质世界

WUZHISHIJIE

光的传播

设计者：北京市朝阳区新源里第四小学 魏欣

评析者：北京市朝阳区教育研究中心 王素英

一、指导思想与理论依据

《探究式科学教育》一书中指出：“把观察到的信息和实验中获得的现象加以分析，以归纳出现象后面存在的规律，是科学研究中很重要的步骤。”

同时，建构主义学习理论指出：“学习是一个学习者主动建构的过程，学习者要通过新旧经验相互作用来形成、丰富自己的经验结构。教学并不是把知识经验从外部装到学生的头脑中，而是要引导学生从原有的经验出发，在探究过程中生成（建构）起新的经验。”

本节课，在学生原有认知的基础上，力争通过观察实验获取事实，抽取共同，归纳推理，建构起光是沿直线传播的认识，并在探究光的直线传播活动中，不断修正原有认知生成新的认知。

二、教学背景分析

（一）教学内容分析

《光的传播》一课是首师大版科学五年级六册《光与生活》单元的第2课。本课内容位于课标中的“物质世界”领域中，能量的表现形式之光的传播。课标中的具体要求是：了解光的直线传播现象。在前一课的学习中，学生已经知道了什么是光源及光的色散的基本知识，为本课内容学习奠定了基础。同时本课内容的学习将为后面进一步认识“光的反射”、“光的折射”教学探究奠定知识及技能基础。

（二）学生情况分析

知识储备：知道什么是光源；知道光是具有颜色的。

已有能力：初步具备了观察实验、表达分析问题的能力。

认知特点：五年级学生处在具体运算阶段，是从具体形象思维向抽象概括思

维过渡阶段。

为了对学生已有经验进行了解,我针对五(2)班24名同学进行了前测:
出示图片并思考:蜡烛发出的光是怎样传播出去把周围照亮的呢?



点燃蜡烛



学生猜想 1



学生猜想 2

图 1

前测分析:全班24名同学,有14名同学认为光是沿直线传播的;10名同学认为光有其他的传播途径。可以看出学生对于光的传播是有自己的认识的,有的同学的认识是正确的,有的同学的认识是错误的。

三、教学目标

知识与技能:通过多种光源传播路线的实验分析与归纳,知道光是沿着直线传播的。

过程与方法:初步学会做光沿直线传播的实验;具有观察实验、分析、归纳推理能力。

情感态度价值观:在探究过程中体验乐趣,具有实事求是的科学态度。

四、教学重点和难点

教学重点:通过多种光源传播路线的实验分析与归纳,知道光是沿着直线传播的。

教学难点:在开放性的实验活动中分析认识到光是沿直线传播的。

五、教学资源

1. 教学材料

第一组实验:三缝板、单缝板、蜡烛、火柴、带有橡胶管的漏斗;

第二组实验:小孔板、白屏、激光笔、带有橡胶管的漏斗;

观察材料:生活中各种光源图片(太阳光、车灯光、手电筒光)前测图片、记录单、电脑。

2. 记录表

六、教学流程

本节课主要以探究模式展开教学。借助学生的前测，引发学生对光传播路线的认知冲突。通过观察、实验、分析等活动，引导学生建构起光的直线传播的概念。

根据前测提出问题：光是怎样传播的？



实验验证：（蜡烛光的传播路线）



初步得出结论：蜡烛光是沿直线传播的



借助多种光源实验分析的传播路线



进行归纳推理得出结论

七、教学过程

（一）根据前测提出问题

1. 出示课件（对前测的梳理）。

2. 谈话：在课前我们围绕“蜡烛光是怎样传播出去把周围照亮的”这个问题进行了猜测，同学们的猜测出现了一些分歧，有的同学认为光是沿着直线向四周传播的；有的同学认为光是沿着环形向四周传播的，你们为什么这样猜想，依据是什么？把你的想法与大家交流。

3. 组织学生交流想法。

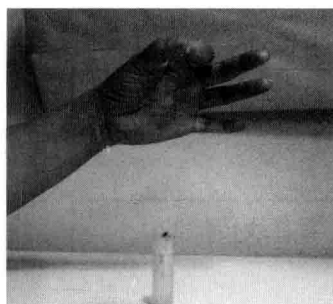
4. 小结：同学们的想法不大相同，又不能说服对方，蜡烛光到底是怎样传播的呢？

【设计意图：揭示、洞察学生的原有概念，引发学生形成认知冲突。】

(二) 实验探究蜡烛光的传播路线

1. 谈话：我们的猜想哪一个更接近事实？用怎样的方法能研究呢？

2. 谈话：例如有的同学认为蜡烛的光线是沿着环形向四周传播的，我们怎样去证明呢？请看老师这样做：如果蜡烛的光线是沿着环形向四周传播的，那么我在蜡烛火焰的上方遮挡住一部分蜡烛光线时，会影响蜡烛光线继续向手的上方传递吗？



点燃蜡烛前



点燃蜡烛后

图 2

3. 实验分析：没有火焰的蜡烛上方手遮挡的部分是怎样的？蜡烛火焰上方手遮挡的部分出现了什么？出现的阴影说明了光还能继续沿环形传递吗？

【设计意图：通过教师的教，给予了实验方法的具体指导，帮助学生及时排除了光线传播路线不正确的认识，为学生进一步主动探究光沿直线传播做好铺垫。】

4. 过渡：同学们还有一种想法，认为光是沿着直线传播的。你们能不能也像老师这样，运用一些实验材料设计实验进行证明呢？（提供实验材料与记录单）

表 1 实验记录单 1

班级： 第 组

研究问题：蜡烛光的传播路线			
实验方法	猜想实验现象	实验现象	结论

5. 学生进行实验设计与交流。

预设 1: 学生可能会把单缝板放置蜡烛火焰一侧, 看光透过单缝板时是否出现了一条笔直的光线;

预设 2: 学生可能会把三缝板放置蜡烛火焰一侧, 看光线透过三缝板时是否出现了三条光线;

预设 3: 学生可能会利用漏斗橡胶管的装置, 用这样的装置漏斗处扣在眼睛上, 拉直橡胶管寻找蜡烛光源; 当橡胶管弯曲时是否还能看到蜡烛发出的光。



单缝板实验

三缝板实验

漏斗橡胶管实验

图 3

6. 学生分组实验, 教师巡视指导。

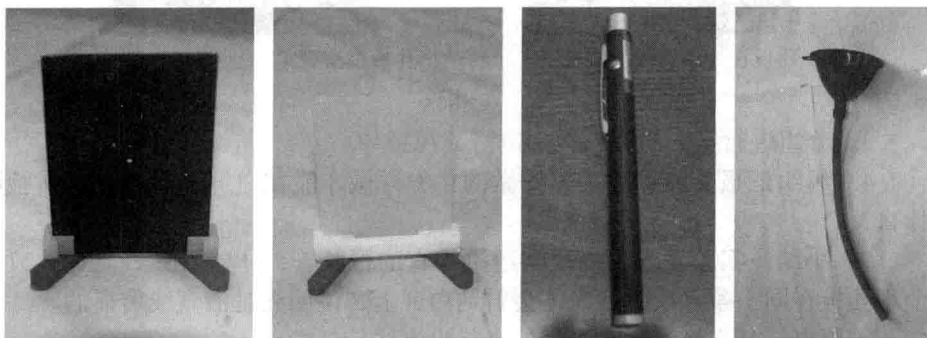
7. 小结: 通过以上的研究, 分析发现蜡烛光是沿直线传播的。

(三) 实验验证其他光源发出的光的传播路线, 进一步认识光的直线传播

1. 谈话: 在我们生活中还有许多的光源, 如日光灯、激光笔, 这些光是怎样传播的呢? 请同学们通过实验研究一下。

2. 出示实验记录单、实验材料。

提示: 阅读实验记录单, 小组同学商量怎样利用材料进行实验, 明确实验方法。



小孔板

白屏

激光笔

漏斗橡胶管装置

图 4

表 2 实验记录单 2

班级:

第 组

研究问题: 光的传播路线		
实验方法	实验现象	实验结论
日光灯 (怎样做才能通过橡胶管看到灯光?)		
激光笔 (怎样做才能在白屏上看到光点?)		

预设 1: 学生能将橡胶管伸直与弯曲进行对比实验。

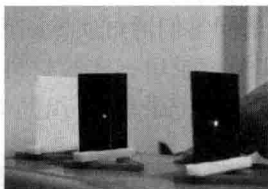
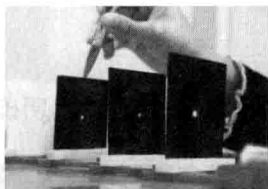


橡胶管弯曲时对着日光灯观察

橡胶管伸直时对着日光灯观察

图 5

预设 2: 学生能将激光笔与小孔板放在一条直线上, 小孔与小孔对齐。



三个小孔板在一条直线的实验

移动小孔板观察现象

图 6

3. 分组进行实验研究, 教师进行巡视指导。

4. 组织汇报交流: 你是怎样做的? 怎样做才能看到光? 实验说明什么?

5. 小结: 实验发现, 当眼睛透过伸直的橡胶管, 才能看到日光灯; 只有三个小孔板在同一条直线上时, 光才会射到白屏上, 说明光是沿直线传播的。

(板书: 日灯光、激光笔的光是沿直线传播的。)

【设计意图: 促使学生以事实为依据, 不断积累众多事实, 为形成光是沿直线传播的知识做好准备。】

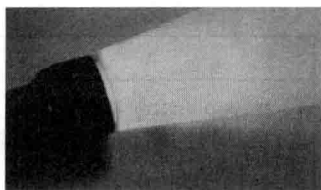
6. (出示图片, 见图 7) 谈话: 你能解释图中的光是怎样传播的?



车灯光



太阳光



手电筒光

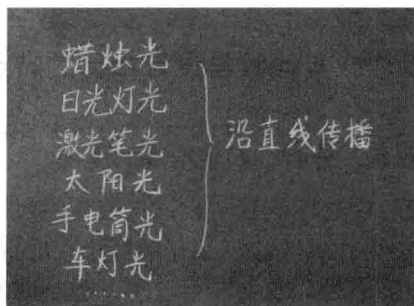
图 7

7. 组织讨论交流: 解释太阳光、手电筒光、车灯光的传播路线。

(四) 归纳总结

1. 组织学生分组讨论, 寻找诸多现象的共同点。
2. 引导学生推想, 教师总结: 通过实验、讨论交流我们发现这些光源发出的光都是沿直线传播的, 由此可以推想出光是沿直线传播的。

板书设计



八、教学效果与评价

科学课程的评价, 其主要目的是了解学生实际的学习和发展状况, 以利于改进教学、促进学习, 最终实现课程宗旨, 即提高每个学生的科学素养。

本节课从以下方面对学生进行评测:

1. 课上实验记录单评价

目的: 评价学生的设计实验能力、实验操作能力、观察能力及认真记录的态度。

表 3

A	B	C
1. 记录单上字迹干净、整齐; 2. 能选择问题并提出合理的设计方案; 3. 能按照实验方案进行实验,最终能够成功; 4. 能清楚、准确地记录实验现象; 5. 项目填写完整、正确	1. 记录单上字迹比较干净、整齐; 2. 能选择问题并提出设计方案; 3. 能按照实验方案进行实验,在教师提示下最终能够成功; 4. 能比较清楚、准确地记录实验现象; 5. 项目填写完整、正确	1. 记录单上字迹比较零乱; 2. 能选择问题并经教师引导提出设计方案; 3. 能按照实验方案进行实验,在教师帮助下最终能够成功; 4. 能比较清楚地记录实验现象; 5. 项目填写比较完整

2. 观察评价

目的:评价学生的科学学习表现。

① 通过学生对“光沿直线传播”的建构过程,比较他们对“光沿直线传播”的认识是否得到了发展。

② 小组活动中,学生是否能与他人共同合作完成任务。

九、本教学设计与以往或其他教学设计相比的特点

(一) 注重事实的积累、分析、归纳推理的运用

在以往的教学中我有过这样的教学尝试:首先通过一个观察实验活动发现光是沿直线传播的;再利用小孔成像盒观察并解释小孔成像原理及在生活中的应用。教过后,我发现存在许多不足:教学内容过多,教学时间紧,学生的思维活动主线也不清晰,不利于学生深入思考形成概念。在认识到了这问题后,再教授这节课时,调整了教学结构:引导学生利用原有认知经验导入教学,通过遵循学生由浅入深、由简单到复杂的认知规律,利用三组不同层次的实验活动,促使学生以事实为依据,通过对多种光源发出的光传播路线的实验探究,引导学生积累了大量的事实依据,并注重对现象的分析,在此过程中,着重体现从个别到一般的逐层递进的推理过程,帮助学生逐步建构对光的传播认识,最终建立起光的传播的科学概念。

(二) 关注学生原有认知,有效利用教师的“教”解决认知冲突

光的传播看似是比较简单的一个生活现象,学生也有一定的生活经验,但要真正弄清楚其概念也并不简单,所以在课前为了对学生已有认知进行了解,学生围绕“蜡烛光是怎样传播出去把周围照亮的”这个问题进行了猜测,同学们的猜