

SCIENCE

袁优红 著

小学科学

有效性教学策略探究

——上学生喜欢的科学课



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

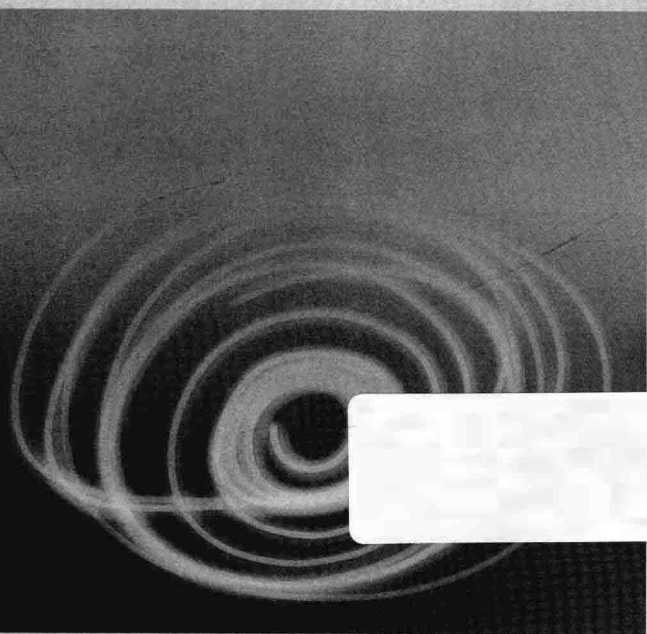
SCIENCE

小学科学

有效性教学策略探究

——上学生喜欢的科学课

袁优红 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学科学有效性教学策略探究:上学生喜欢的科学课 / 袁优红著. —杭州:浙江大学出版社, 2013. 8
ISBN 978-7-308-11839-2

I. ①小… II. ①袁… III. ①科学知识—课堂教学—教学研究—小学 IV. ①G623.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 170956 号

小学科学有效性教学策略探究

——上学生喜欢的科学课

袁优红 著

责任编辑 阮海潮 (ruanhc@zju.edu.cn)
封面设计 姚燕鸣
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州好友排版工作室
印 刷 浙江云广印业有限公司
开 本 710mm×1000mm 1/16
印 张 12.5
字 数 180 千
版 次 2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-11839-2
定 价 35.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: (0571) 88925591, <http://zjdxcbbs.tmall.com>

序

“上学生喜欢的科学课”，这是袁优红老师对课堂教学朴素的描述。一位教师的快乐，莫过于学生喜欢你，兴趣盎然地上你的课。20年的教学实践、孜孜以求，形成了袁老师自己的教学风格，提炼了自己的教学经验和理论。读着袁老师的书稿，感叹于她的执着和敬业，也感慨一位优秀教师的专业成长，真的需要长期的实践、深刻的理解和反思。

小学科学课程对学生一生发展的重要性毋庸置疑，如何实施好科学课程，关系到我国科学教育的质量，是摆在每一位科学教师面前的重要课题。在十多年的小学科学课程实施过程中，我们发现：学生学习科学课程的兴趣非常高昂，这跟课程本身和教师的教学方法都有密切的联系。袁老师“上学生喜欢的科学课”的做法，正是紧紧抓住了科学课程实施的精髓。

随着小学科学课堂教学改革的一步步推进，对课堂教学有效性的探索也是如雨后春笋般破土而出。袁老师作为一线的教师，对学生的学习有着深刻的认识，对课堂有效性问题进行深入的思考，用自己经历的一个个案例分析要理，这是根植于课堂教学第一线研究专著，并将升华为指导教师进一步进行课堂教学有效性探索的经验与理论。科学课堂的有效性不仅仅指学生科学知识的掌握，更要关注学生形成其自身的科学方法，培养其严谨的科学态度，培育他们对科学的无限乐趣，只有兼顾了以上目标任务的课堂才是有效的课堂。

在书中，袁老师提出了以活动元为结构的小学科学课堂教学的组织，使教学依托一个个的活动来完成，重视活动的设计；教学中重视学生前概念的探查，在前概念的基础上实施教学，体现了以学生为本的教学理念。小学科学长时探究存在的问题与解决策略、小学科学课中的互动交流研讨、基于常态课堂的小学生科学探究品质的培养、和孩子们一起



开展课外探究活动、科学的教学评价促进学生有效学习……这些专题都是我们课堂教学中的热点与难点问题，袁老师经过多年孜孜不倦的经验总结，去粗取精、优化提炼，完成了感性到理性的飞跃。读完此书，我认为本书对推进小学科学新课程有效教学有着十分重要的意义与价值，也为小学科学课堂改革向深度与广度发展做了一件很有意义的探索，必将受到广大教师的欢迎。

俗话说“万丈高楼平地起”，高效的课堂也不可能一蹴而就，需要我们不断去摸索、探究、实践，甚至终生为之努力，因为“今天的课堂将决定一个民族的明天”！同时，我们也期待更多的老师加入研究小学科学课堂有效教学的工作中，做一名学生喜欢的科学教师，为科学教育添砖加瓦。

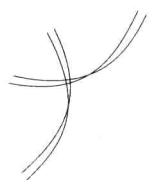
是为序。

喻伯军

2013年5月

目 录

第一章 小学科学活动元设计与应用	1
第一节 什么是活动元	1
第二节 小学科学活动元教学设计原则	2
第三节 小学科学活动元设计	3
第四节 活动元课堂教学组织策略	7
第五节 活动元教学设计实施效果评价	12
第二章 学生前概念探查与科学概念的构建	16
第一节 前概念的探查	16
第二节 基于前概念的科学概念的构建	22
第三节 《声音是怎样产生的》课前前概念调查	27
第三章 小学科学长时探究存在的问题与解决策略	30
第一节 长时探究的含义	31
第一节 长时探究的价值与意义	31
第三节 长时探究存在的问题	33
第四节 长时探究存在问题的解决策略	34
第四章 小学科学课中的互动交流研讨	41
第一节 课堂交流研讨在小学科学探究中的重要地位	41
第二节 课堂交流研讨的形式与内容	42
第三节 课堂交流研讨存在的问题	44
第四节 课堂有效交流研讨的组织	45



第五节 有效研讨——实现活动到概念的跨越	52
第五章 小学科学课堂教学的组织策略	55
第一节 小学科学三年级入门教学	55
第二节 高段小学生科学探究特点与教学建议	59
第三节 科学课中引导学生有效观察	68
第四节 小学科学课堂提问的有效性	74
第六章 基于常态课堂的小学生科学探究品质的培养	80
第一节 科学探究品质的含义	81
第二节 基于常态课堂的小学生科学探究品质培养的目标体系	83
第三节 基于常态课堂的小学生探究品质培养的方法与措施	84
第七章 孩子们喜欢的科学课典型案例	92
案例一 边思边做框架——教科版六(上)年级《做框架》教学案例	92
案例二 《为什么一年有四季》教学设计	101
案例三 《形状与抗弯曲能力》课堂教学实录与反思	109
案例四 《浮力》说课	117
第八章 和孩子们一起开展课外探究活动	121
第一节 课外探究活动内容	121
第二节 课外探究活动形式	123
第三节 孩子们课外探究案例	130
第九章 科学的教学评价促进学生有效学习	150
第一节 当今科学课教学评价存在的问题	150
第二节 适合的评价标准 灵活的学业评价	151

第三节 灵活地运用形成性评价标准	155
第四节 小学科学五年级下册期末试卷(教科版)样卷	157
第五节 小学课堂常规评价激励语 100 句	164
第十章 谈谈我们的科学课	170
第一节 大家一起谈谈科学课	170
第二节 国外小学科学教科书简介	173
第三节 关于国外小学科学教育的讨论	180
做学生喜欢的老师,上学生喜欢的科学课	
——记浙江省舟山市东海小学科学教师袁优红	185
参考文献	190
索 引	191
后 记	193

第一章 小学科学活动元设计与应用

教科版小学科学教材和科学教学方法的重要特点是活动。科学课是由一个个观察、研究、认识周围事物和周围环境的探究活动组成的。学习科学就是引导学生去参与、经历一个个有结构的科学活动。把活动元教学理念应用在科学课中恰如其分,能促使教师尽快地把握科学教学基本思想与理念,给教师策略上的指导,较快地领悟科学教学的基本方法。

第一节 什么是活动元

所谓活动元,是指在教学中为完成某一学习任务中的一个或几个子任务而进行的相对独立的学习活动。教学过程是一个特殊的活动过程,教学的关键就是构建学生的主体性学习活动,让学生在活动中掌握知识、技能、方法,形成正确的情感、态度和价值观,要求教师精心设计“活动元”。教科版科学教材以活动为特点,活动元的设计就是把教学看成教师引导学生去参与、经历一个个有结构的科学活动,把每节课教学设计看作多个活动元形成的活动流,通过活动元的学习达成三维目标。

《小学科学课程标准》中指出,“学生是科学学习的主体”,在科学学习中要充分体现学生的主动性,发挥他们的能动作用,让他们在参与科学探究活动中自己提出问题,设计解决问题的方案,自己动手收集资料,开展调查与实验,自己整理信息,做出解释或结论,自己写成研究报告,并进行表达与交流。从中我们不难看出要达成科学学习的目标,就需要改变以往传统接受学习的教学,而是要利用各种活动吸引学生主动参与,使学生在活动中乐于探究与动手,在活动中乐于收集整理资料,在活



动中乐于表达与合作,在活动中乐于对问题作出解释,形成结论。

学习科学的过程就是一个由各种活动组成的认识活动过程。活动元就是将符合新课程理念的学生活动抽取、选用出来,将其作为课堂教学的一个元素或一个环节来使用。

第二节 小学科学活动元教学设计原则

为使教学设计体现以“学生活动为中心”的教学指导思想,体现新的教学设计理念,在进行小学科学活动元教学设计时应遵循如下原则:

一、以学生活动为中心的原则

整个小学科学活动元设计必须以学生为中心,从学生的实际水平出发,考虑学生的心理与年龄特征。设计的重点从设计教师的教转移到学生的学习活动上。传统的教学设计主要是设计教师“教”的各个环节,利用教学系统的各个要素进行“教”的设计,包括教学目标、教学过程、教学的作业和教学评价等。而活动元教学设计主要是利用系统的观点进行学生“学”的活动设计,从活动中达到教和学的目的,实现课程目标。

二、以活动流方式进行教学设计的原则

活动流就是将一个或几个有共同目标的活动元有机组合在一起的教学设计。其设计最大的特点就是以一个一个的活动来展开教和学的过程。这些活动元来源于每个教师根据本学科特点和教学风格以及学生的不同设计而成的“活动元”的分类。

三、为学生的学习提供足够的教学资源的原则

教师在教学设计中应努力提供学生自主学习、合作学习和探究学习等各种类型学习所需的资源,以最大限度地利用学校的教学资源。一个好的活动元设计,能整合尽可能多的教学资源。例如,在科学课中实物投影仪已用于汇报、分析不同小组的实验发现;投影仪以课件形式展示

实验中的操作要点及注意事项;网络可以让学生查阅想要了解的课外资料;博物馆、展览馆等给学生提供学习拓展的场地;还有一些辩论会、演讲会、研讨会……

四、任务和任务体系合理原则

任务是进行活动元教学设计的中心,引领学生进行任务驱动式的活动是提高学生兴趣的重要因素。学生围绕着任务一步步展开学习,活动就有了方向,有了目标。当任务完成,就会有成功的喜悦感。

每个活动元有明确的学习任务,并且该任务要符合学生的心理特点和达成的可能性,使学生在一定的努力下能完成相关学习任务,符合维果斯基提出的最近发展区理论。每个活动元学习任务之和便是该课的任务体系,即每节课的三维教学目标。

第三节 小学科学活动元设计

一、活动元教学设计常用流程和样式

活动元教学设计常用的流程如图 1-1 所示。

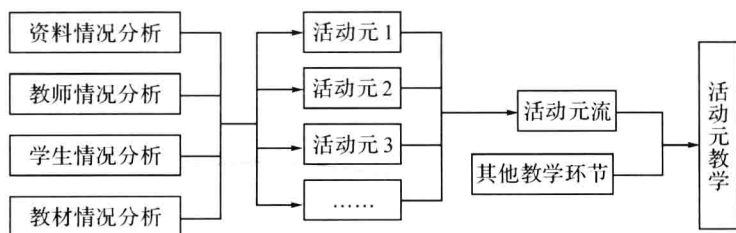


图 1-1 活动元教学设计常用的流程

活动元教学设计中使用的教学样式如表 1-1 所示。

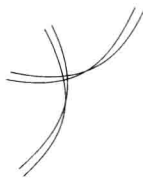


表 1-1 活动元教学设计中使用的教学设计样式

教学课题	(填教学课题)	
教材分析	教学目标	1. 科学概念:(填科学概念目标) 2. 过程与方法:(填过程与方法目标) 3. 情感态度与价值观:(填情感态度与价值观目标)
	教学重难点	(填教学重难点,不同学生对象可能有不同的难点)
	学生分析	(填对不同学生群体的原有知识和技能等特点和能力倾向的分析)
	教学资源分析	1. 教学地点:(填教室、多媒体、实验室、图书馆等) 2. 电教资源:(填各种影片、投影片、软件等) 3. 实验等教具:(填实验设备和各种教具、学具等)
教材分析	本节使用的活动元分析	引入 (活动1)填活动元名称 和活动元任务 (活动2)填活动元名称 和活动元任务 (活动3)填活动元名称 和活动元任务 (活动4)填活动元名称 和活动元任务 (活动5)填活动元名称 和活动元任务 (活动6)填活动元名称 和活动元任务
教学过程		
教学活动	学生活动	活动元设计分析

二、案例——用活动元教学指导《电和磁》教学设计

用活动元教学指导《电和磁》教学设计案例如表 1-2 所示。

表 1-2 用活动元教学指导教学设计案例

教学课题	电和磁	
教材分析	教学目标	1. 科学概念:电流可以产生磁性。 2. 过程与方法:做通电直导线和通电线圈使指南针偏转的实验,能够通过分析建立解释。 3. 情感态度与价值观:体验科学史上发现电产生磁的过程,意识到留意观察、善于思考品质的重要,感悟科学就在身边。
	教学重难点	1. 教学重点:通电后导线能使指南针发生偏转;电流可以产生磁性。 2. 教学难点:对通电导线使指南针发生偏转的现象通过分析做出解释。
	学生分析	学生学过的磁铁的知识是本节课学习的基础,所以在课的开始可以让学生先组装电路,回忆电流的方向、指南针指南北的性质。
教材分析	教学资源分析	1. 教学地点:实验室。 2. 电教资源:PPT 课件。 3. 实验等教具: (1) 学具:第一组:1 号电池、小灯泡、灯座、导线 2 根、指南针;第二组:长约 150 厘米的导线。 (2) 教具:一套学生材料、废电池、黑笔、指南针图片。
	本节使用的活动元分析	<pre> graph TD A[复习引入] --> B["(活动1)演示实验, '重演' 奥斯特实验"] B --> C["(活动2)课堂分组实验探究, 学生分组实验, 教师巡视"] C --> D["(活动3)交流与讨论, 学生汇报实验现象"] C --> E["(活动4)设计方案探究, 增大指针偏转角度的方法"] E --> F["(活动5)课堂分组实验探究, 学生分组实验, 教师巡视"] F --> G["(活动6)交流与表达, 学生交流实验中的发现"] G --> H["(活动7)设计方案探究, 还有什么方法可增大指针偏转角度"] H --> I["(活动8)课堂分组实验探究"] I --> J["(活动9)应用, 交流 '废电池' 检测的方法"] </pre>



续表

教学过程		
教学活动	学生活动	活动元设计分析
复习引入。教师出示电路材料,接通电路	学生组装电路,点亮小灯泡	复习旧知识,为后续学习奠定基础
(活动1)演示实验 教师讲述奥斯特发现电产生磁的故事,并“重演”奥斯特实验	学生在教师的讲述中进入教学情景,并仔细观察实验操作步骤	通过故事激发学生的探究兴趣。在演示导线拉直靠在指南针的上方与指针方向一致时,还提示学生可以用导线用不同方法试一试,让他们通过探究发现更多的现象,培养学生的实验能力和仔细观察的科学态度
(活动2)课堂分组实验探究 学生分小组实验,教师巡视	学生按小组根据实验步骤“重演”奥斯特的实验	通过让学生自己做实验发现小磁针发生偏转,培养学生能够留意观察生活中细微的科学现象
(活动3)交流与讨论 在教师的组织下,学生汇报交流实验中发现的现象。引导学生初步推理:是什么原因引起小磁针发生偏转?	学生汇报交流实验中发现的现象,并初步推理小磁针发生偏转的原因	通过让学生根据观察到的现象,从多角度进行思考,最后能够建立初步的解释:是电流产生了磁性。从中也培养学生善于思考的习惯
(活动4)设计方案 探究还有什么方法可以增大指针的偏转角度	学生按小组交流讨论	学生利用已有的知识探究增大指针偏转角度的方法。教师引导短路方法增大电流,蕴含了“电流越强,磁性越大”的科学道理,但短路不是加大电流的常用方法,必须让学生明白短路的危害及正确的操作方法
(活动5)课堂分组实验探究 学生分小组实验,教师巡视	学生分组实验	通过让学生利用短路方法,发现小磁针发生了明显的偏转,培养学生仔细观察实验现象的重要性
(活动6)交流与表达 在教师的组织下,学生汇报交流实验中发现的现象	(1)小组交流;(2)在教师的组织下,全班进行交流	通过让学生根据观察到的现象,进一步建立解释:是电流产生了磁性,而且“电流越大,磁性越强”
(活动7)设计方案 探究还有什么方法可以增大指针的偏转角度	学生交流讨论	通过实验让学生把线圈与一根导线在条件相同的情况下进行对比,发现利用绕线圈的方法也能使指针的偏转角度增大

续表

教学过程		
教学活动	学生活动	活动元设计分析
(活动 8) 课堂分组实验探究 学生分组实验, 教师巡视	学生分组实验	通过实验使学生明白使用线圈也能增大指针的偏转角度, 引导学生从多个角度思考问题
(活动 9) 应用 与学生交流对“废电池”检测方法	学生课堂交流	通过师生、生生之间的讨论、交流, 使学生能应用获得的知识

采用活动元教学设计能较好地体现新课程以学生为本的教学理念。使用此法进行设计时, 由于整个备课过程均在思考学生的活动, 使学生的自主学习、合作学习和探究学习落到了实处。另外, 教学设计以活动为单位, 教师能深入思考每个活动的目的和意义, 深入分析每个活动与活动之间的关系, 从而解决了为什么而活动的价值分析。

第四节 活动元课堂教学组织策略

《小学科学课程标准》中指出的六大基本理念之一是: “科学学习要以探究为核心。探究既是科学学习的目标, 又是科学学习的方式。亲身经历以探究为主的学习活动是学生学习科学的主要途径。”从中我们不难看出: 小学科学中应用好活动元课堂教学组织策略, 必须树立以“探究”为载体的基本理念, 设计组织好每个活动元来吸引学生主动探究, 让学生在探究活动中乐于动手、乐于交流与合作, 进而在探究活动中获取新的知识并应用于生活。

小学科学课中, 如何使以探究为主的活动元更为顺利及有效, 使学生能够亲历一个又一个的活动元学习任务, 让学生的探究活动真正成为“有效探究学习的活动”呢?

一、将活动元的引入建立在学生已有的认知和经验水平上

由于每个活动元有明确的学习任务, 每个活动元组成的活动流包含



的任务体系就是课堂教学所要完成的教学目标。因此,活动元教学设计的前提要以学生的发展为本,要把学生的个人知识、直接经验和现实世界作为教学的重要资源。根据教学目标和学生的感性认识及生活经验确定解决问题的方向,引起学生对探究活动元的动机和兴趣。

例如在教学《电和磁》一课时,学生之前已经学过磁铁的性质并能够组装简单电路,点亮小灯泡,学生对电路知识已经有了一定的经验。所以在引入活动元中可以先让学生先组装电路,回忆电路中电流的方向、指南针指示南北的性质等。以此为起点,引发学生探究电与磁两者联系活动元的兴趣。

又例如在教学《昼夜交替现象》一课时,教师在开始引入时出示了北京鸟巢在白天和黑夜时的对比图片,让学生比较其中的不同点。由于多数学生没有去过北京鸟巢,只能从图片中比较,也不能引起学生的共鸣。而另一位教师在引入的时候出示了自己学校白天和黑夜时的图片,同样让学生比较不同点,学生的积极性明显被调动起来。可见,前者的引入纯粹是为了引出新课的课题,而后者的引入是建立在学生共有的感性认识基础之上,学生学习的积极性自然而然地被调动起来,也有了下一活动元——“为什么会有白天和黑夜”的探究欲望。

又例如在教学《怎样加快溶解》这课时,为了让学生自己提出探究问题,我设置了这样的情境:出示一杯冷水,再加入一块方糖,提问:现在水有什么变化?”根据学生之前对《水能溶解一些物质》的学习及平时的生活经验都一致认为是水变甜了。然后我让一位学生尝一尝,并问:甜吗?学生说:“不甜”,此时其余学生开始疑惑,教师乘机提问:“可能是什么原因使水不甜?”学生根据生活经验回答:“可能没溶解。”教师引导:“此时你想探究什么问题?”学生提出:“怎样加快糖溶解在水中?”这样自然而然地激发了学生的探究欲望,顺利引入下一个探究活动元。

二、先扶后放,引导学生开展实验设计活动元,还学生自主

引入活动元之后,下个活动元任务一般是对实验方案的设计。科学课程标准要求学生学会设计简单的实验,如能提出探究活动的大致思路,能对自己或小组提出的探究问题写出书面计划,能做控制变量的简

单探究性实验等。设计实验是一个思维活动的过程。首先要让学生明确要研究的问题,其次在对问题进行猜测的基础上,引导学生设计实验。

这个活动元中,教师充当着引导者、合作者、参与者的角色,需要教师鼓励学生大胆推测,引导学生展开交流完善实验的基本方法。即使此时有的学生的猜测或方案很幼稚、不合常理,但也不能对其过多否定,因为毕竟是孩子学习新知识技能的开端。教师需要以朋友的身份研讨活动元实验方案,并且要为实验的顺利进行准备好“有结构”的探究材料。教师提供“有结构”的材料既要注意从儿童的认知水平、心理特点出发,从趣味性、基础性、实践性原则出发,同时要尽量排除无关的干扰因素,这样才能明确探究主题,明确探究思路。

在教学《电和磁》一课中,我首先让学生通过实验操作发现直导线通电时磁针会发生偏转,断电时又恢复原位的现象。之后组织学生讨论,大胆推测:可能是什么原因使指南针发生偏转?学生认为:“可能是电流产生了磁性,使指针发生偏转;可能周围有铁制品使指南针发生了偏转;可能是周围有磁铁,根据磁铁的性质能够使指南针发生偏转……”在准备这个实验材料时,我避免使用铁制品一类的材料,而是利用硬纸板起固定电路作用,电池盒和灯座全用塑料制品,并且接触点用塑料覆盖,同时事先提醒学生实验时要避免磁铁靠近电路。在此基础上就能让学生在研讨质疑的过程中有充足的依据,从而明确该探究活动元的主题。根据教师提供的材料,学生接下去的设计实验就有了思维基础,就能放手让学生自己设计接下去电流产生磁性的验证性实验,在此也充分体现了教师的扶与放。

又例如在教学《怎样加快溶解》一课中,当需要引导学生设计并列的多个变量影响的实验时,教师可以先扶后放,循序渐进。也就是先由教师引导学生设计其中一种条件的对比实验,剩下的两组就由学生自己设计。最后当学生看到了用自己设计的活动方案验证了自己的想法后,成功的喜悦溢于言表。因此,在探究活动元前的引导环节需要教师做好引导者的角色,鼓励学生大胆推测,顺利引入下个实验操作活动元。

又例如在教学《公平杯》的秘密时,特级教师喻伯军老师先让学生玩一玩公平杯并让学生大胆预测:公平杯为什么加一滴水不漏,再加一滴