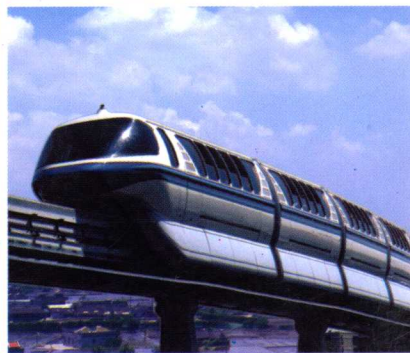
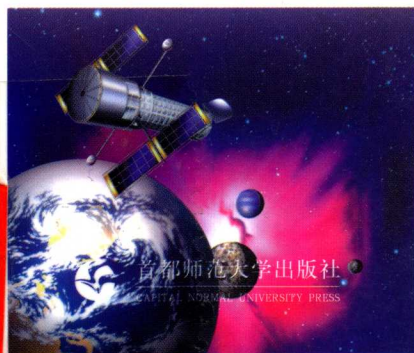


小学科学课的 实践、探索与反思

上册

2001—2011年北京市小学《科学》新课程教学案例选

北京市小学科学教材（首版）编委会 编



首都师范大学出版社
CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

G623
209:1

上册

1489466

小学科学课的 实践、探索与反思

2001—2011年北京市小学《科学》新课程教学案例选

北京市小学科学教材（首版）编委会



编



图书在版编目(CIP)数据

小学科学课的实践、探索与反思: 2001—2011 年北京市小学《科学》新课程教学案例选:
全 2 册/北京市小学科学教材(首版)编委会编. —北京: 首都师范大学出版社, 2013. 5
ISBN 978-7-5656-1547-4

I. ①小… II. ①北… III. ①科学知识—教案(教育)—小学 IV. ①G632.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 114893 号

XIAOXUE KEXUE KE DE SHIJIAN TANSUO YU FANSI

小学科学课的实践、探索与反思(上册)

——2001—2011 年北京市小学《科学》新课程教学案例选

北京市小学科学教材(首版)编委会 编

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

北京集惠印刷有限责任公司印刷

全国新华书店发行

版 次 2013 年 6 月第 1 版

印 次 2013 年 6 月第 1 次印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 20.75

字 数 616 千

总定价 110.00 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

编委会成员

主 编	苏效民	黎小坑	
副主编	彭 香	李伟臣	贾 欣
编 委	郭丹丹	俞林军	路虹剑
	王苏英	王思锦	曹凤蛾
	杨春利	曹春浩	王灵华
	孟凡滨	梁永增	王国凤
	高晓颖	富殿山	白毅全
	谢晓玲	李 静	

编写科学教材的回顾



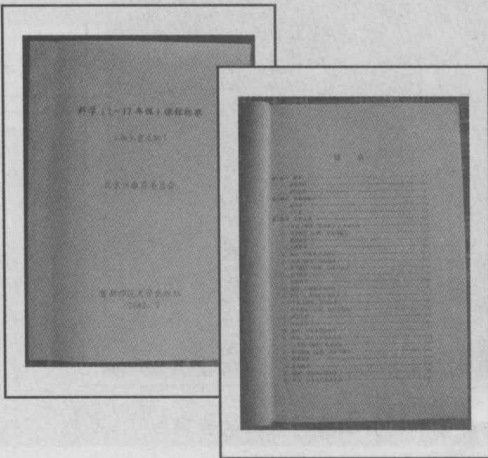
2000—2004 年，中小学科学教材（首版）部分编委成员合影



小学1~2级常识教材、教师用书



中学7~9级科学教材、教师用书



小学3~6级科学教材、教师用书

2000—2005 年，北京市 21 世纪中小学科学（含常识）课程标准、教材（首版）



2004 年秋至今，正在使用的小学科学教材、教师用书、实验报告册



教材培训活动



教师研讨实验教学



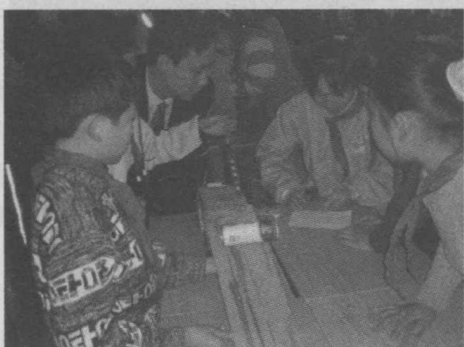
2001—2011 年，参与小学科学教材（首版）建设的部分编委与教师的合影



探究《勺把是怎么热的》



探究《光的传播》



探究《斜面》



探究《热空气》



探究《自行车的结构》



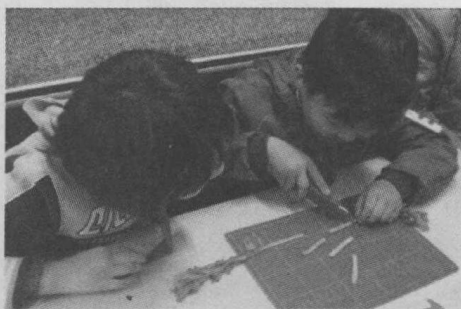
做并联电路的记录



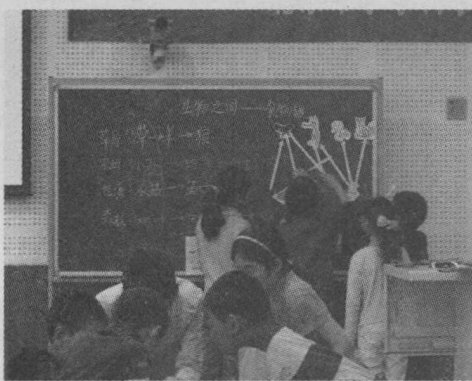
探究《热是怎样传导的》



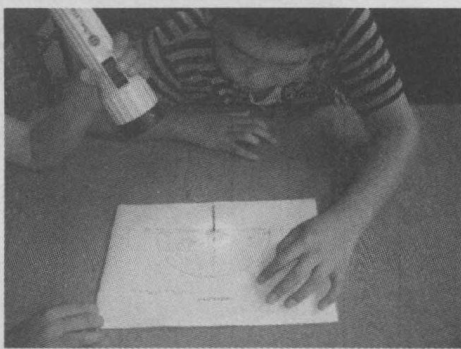
认识植物



解剖植物的茎



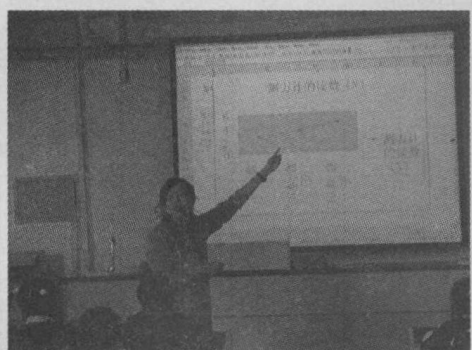
研究食物链



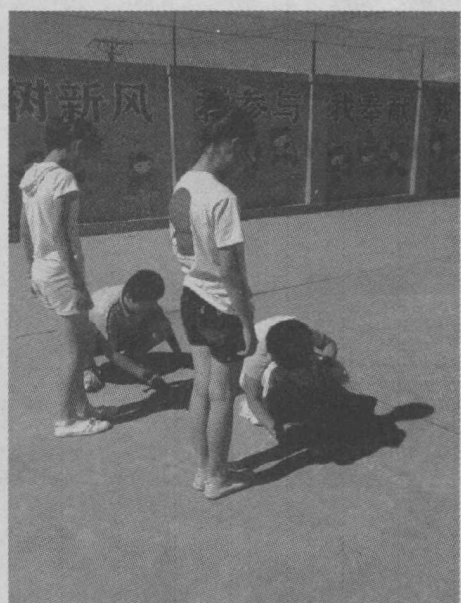
模拟太阳的运动



制作太阳系模型



师生共同分析折线图



探究阳光下影的变化

前言

自2001年秋开始,北京市小学开始使用按照国家《科学(3~6年级)课程标准》编写的科学教材,迄今已有十余年了,其中有12个区(县)使用首师大版小学《科学》教材,有5个区(县)使用北京版小学《科学》教材。另外,还有1个区以及部分学校使用教科版小学《科学》教材。

小学《科学》实验教材注意吸收国外现代科学教育的基本理念,特别是关于探究学习、自主学习和合作学习等先进的教学思想和方法。继承了几十年来小学自然教育教学研究和改革的成功经验,贯彻理论联系实际的原则,同时充分考虑了当时小学科学教育教学的现状和发展,并加强了与学生日常生活、社会和技术的联系,展示了现代科技发展的趋势和科技发展的新成果。

在新教材实验中,我们通过进行培养学生自主学习能力、研究小学科学教学方式、提高课堂教学实效性等实验研究来推进小学科学教材的实验。特别是结合倡导探究式科学教育的“做中学”项目研究,关注国际科学教育改革趋势,发展我国科学教育已取得的成就,借鉴国外科学教育项目的成功经验。在科学教材实验中,我们逐步明确了“科学学习要以探究学习为主要学习方式”、“要围绕科学概念来组织科学教学”等理念,以及引导学生体验科学探究过程,发展科学概念,初步形成对科学的认识,从而最有效地达到培养学生科学素质的目的。北京市“做中学”科学教育项目的研究不断深入,已经对北京市小学科学课程的改革和教材的实验产生了重要的影响,有效地推动了小学科学教材的实验。

在教材的实验研究中,教师是行动研究的主体,是教育教学的研究者。10多年来,通过教材的实验,产生了许多有意义的案例。这些案例体现了教材实验的成果和经验,更多的是探索和反思。

这本案例集主要反映了我们对以下几个方面探索:

(一)围绕主要科学概念组织教学

在小学科学课程中应围绕主要科学概念来组织教学。这样不仅可以让学生从自己身边的事物出发、逐步建构概念、亲历概念形成的过程、有效地组织和理解知识,而且有助于他们学会探究的方法、培养探究的能力、促进科学思维的发展。概念是儿童建构复杂能力的基石,学生可以运用掌握的主要概念,扩大到探究其他的问题上,触类旁通地解决学习和生活中遇到的问题。围绕主要科学概念组织教学,可以提高学生的学习效率,培养他们的动手能力和创新能力,促进他们终身学习能力的发展。

教师在教学过程中围绕主要科学概念组织教学,应始终贯彻“小学科学课程以探究式学习为主要的学习方式”等基本课程理念。只有将科学知识、科学探究、科学态度、科学技术与社会的关系四个方面的教学目标有机地结合在一起,才能培养学生综合科学素质。

教师在制订教学计划和分析教材时,需要根据主要科学概念以及科学概念之间的联系,考虑学生对科学概念掌握的发展途径来进行教学设计,安排教学环节和过程。

(二)关注学生前概念

有效的探究式科学学习必须以学生已有的看法和经验为起点,以学生通过自己努力,或在教师 and 同学的帮助下可以达到的发展程度为阶段目标。在教学时需要设置与学生生活经验和教学内容相关的学习情境,关注学生的前概念,可以通过提问和讨论,以及画图(网状图、概念图等)、回答选择题、情境设置的预测等方式了解学生的前概念,并以此为依据调整教学的内容和策略,引导学生聚焦到合适的探究问题上。探究式学习不是一个固定不变的程序,而是一个尊重学生的主动精神,强调师生互动、生生互动的生动过程;在教学过程中,教师也要根据学生和课堂教学的具体情况,及时调整教学策略和内容,确保更好地实现教学目标。

(三)围绕科学主要概念搭建“脚手架”

根据维果斯基的“最近发展区理论”,在确定发展与教学的可能关系时,要确立学生发展的两种水平。一是其已经达到的发展水平,表现为学生能够独立解决问题的智力水平;二是他可能达到的发展水平,

但要有成人和同伴的帮助,在集体活动中,才能达到解决问题的水平。在成人的适当帮助下,儿童常常可以完成他独自无法完成的任务,所以要经常根据儿童的水平提供灵活的“脚手架”来帮助儿童。在科学教育中教师搭建一些“脚手架”,帮助学生建立一些概念和认知模型会提高学生科学探究的效率。“脚手架”不仅仅是为了当前,也是为了慢慢培养儿童未来独立解决问题的能力。

(四)重视证据的收集

学生在探究过程中为证实假设、回答问题而设法收集证据时,教师需要给予指导。在收集证据的过程中,教师要引导学生思考哪些信息是解决问题所需要的,指导学生确定收集信息的方法和呈现信息的方式。信息的来源主要包括亲身的观察和实验所得,有时也包括别人已经观察和证实的实验数据等第二手资料。在收集数据的过程中,教师要让学生及时地把有关的数据收集起来,要求做到所获得的数据尽可能准确;要让学生明白实验数据需要经过多次测试得出;要求学生尊重事实,不人为更改数据;同时引导学生把数据用合适的方式表达出来,以便于经过分析和推理,形成一定的解释。

(五)重视引导学生从证据中进行分析推理、得出结论

科学探究必须基于实证,信息和数据的收集非常重要。但在获得信息和数据之后必须加以分析和推理,以得出对探究问题的回答。将从直觉中获得的日常概念上升为科学概念是科学研究的关键,也是探究式科学教育的重要方面。在引导学生进行分析推理、得出结论时,教师要注意学生探究内容与所学概念的关联,注意使用科学分类和模型等方法,帮助学生理解和掌握主要的科学概念,发展元认知。

(六)利用模型建构科学概念

模型作为一种科学实践活动的工具,是对自然现象的表征。它不能和自然现象完全一致,但强调现象的关键特征。自然现象可以从几种不同的角度加以考察,不同的特征可以用不同的模型恰当地、清楚地描述。当我们指导学生利用模型建构科学概念时,同样要从不同角度考虑选择可供利用的模型。认识自然事物的某种发展趋势时,图表便可以作为一种模型;认识自然事物的内部结构时,绘画便可以成为一种模型;认识地球上地理事物的分布情况,地图和地球仪便作为模型使用;认识体积太小或太大,速度太快或太慢的自然事物都需要相应模型的帮助。

可以将模型主要分为心智模型和概念模型两类。心智模型是:内在的、个人的、不稳定的,用于思考、预测、理解经验。概念模型是:外在的、共享的与现有数据相一致、当收集到更多数据时,可得以评估和完善,被用于解释是基于不可被观察或难以发现的事件或实体,产生预测和解释等。概念模型可以根据新证据而得以修正。概念模型只抽取本质要素,用简单的模型模拟复杂的系统使复杂的问题简单化,有利于学生概念的发展。

(七)培养记录、描述、表达与交流的能力

在探究活动中,教师应鼓励学生运用科学的语言,采用多种符合儿童发展阶段的方式记录和表达各自的思想和观点,展示探究过程,如绘画、日记、图表、报告、小报、故事、汇报、小讲座等。

科学记录和表达可以有效地帮助学生观察、回顾、分析和总结,同时帮助教师从中了解学生学习的进展,考查学生对科学概念的掌握程度和探究能力的发展水平等。讨论是教师和学生、学生和学生之间重要的互动过程,贯穿探究式学习的全过程,也是建立科学概念的重要教学活动。尤其在学生进行分析、推理,得出结论的过程中,讨论和交流更是不可缺少的重要手段。讨论是发展学生思维的过程。教师在组织探究活动时,要让学生充分地表达和交流他们的想法,发现认知冲突,鼓励和促进学生进一步思考和探究;不要急于诱导学生解答,急于给出答案,更不要简单地给予肯定和否定,而是给学生足够的时间思考,充分展开讨论和交流。讨论还是培养学生良好科学态度的重要途径。讨论中可以培养学生倾听别人意见、评价和接纳不同观点等开放的科学态度,促使学生学会尊重事实、尊重他人、尊重和欣赏不同意见,并从他人意见中得到启发和帮助。

(八)培养合作学习与社会情绪能力

决定孩子一生成功的并不是 IQ,而是社会情绪能力。社会情绪能力就是与社会、与别人在一起工作

的互动和相互理解、合作的能力。社会情绪能力包括自我感知能力、自我驾驭能力、社会感知能力、处理人际关系的能力、做出正确决策5种能力。在科学课堂上要注意对孩子社会情绪能力的培养，合作学习是培养社会情绪能力的有效方式。

(九)关于科学学习的评价

对学生学习的评测方法包括形成性评测和总结性评测，应以形成性评测为主。具体可采用笔试、操作等多种方式，并鼓励除选择题以外更为开放的测试题型，如问答、操作等；在评测主体上，可结合学生自评、互评，以及教师和家长他评等方式，并鼓励基于学校层面的形成性评测。

形成性评测是探究式科学教育中一个不可分割的组成部分，正确运用形成性评测，可以提高所有学生的学习成绩，缩小学生间的学习差距。运用形成性评测时，需要对评测的各个方面有重点地制定标尺，结合在教学过程中进行。如对学生科学概念的评测，教师可以把对概念的理解分成三个不同层次，依据学生在探究过程中讨论、解释、记录和回答问题时的语言和文字表达进行评测。如对学生探究能力、科学态度和跟科技有关的社会实践能力进行评测时，教师需要运用一些描述能力和态度发展的标尺，在教学过程中教师收集学生有关的行为表现，对学生各方面能力或态度的状态和发展进行观察、记录和分析，从而定期做出发展状况的评测。

这次我们仅选择了其中部分典型案例供大家学习和研究，希望教师在教学中以研究者的心态置身于教学情境之中，以研究者的眼光审视和分析教材与教学实践中的各种问题，对出现的问题进行研究，对积累的经验进行总结。同时，我们组织编写了这本教学案例选，也希望能够为今后的教材建设、教学研究等提供有意义的经验。

首都师范大学出版社
北京市小学《科学(首版)》编委会
2011年11月

目 录

前言	(1)
----------	-----

第一部分 科学教学的有效策略

一、关注学生前概念

茎的共同特征	王宜欣执教、路虹剑评析(2)
让黑板上的水干得快的方法	纪 宏执教、路虹剑评析(7)
电磁铁的性质	刘 颖执教、刘 颖评析(13)
光的传播	赵瑞霞执教、路虹剑评析(20)
摩擦力	吕 佳执教、孟昭夏评析(29)
纺织面料	刘春燕执教、罗 炜评析(37)
洋葱里面有什么	王 博执教、彭 香评析(43)
花的结构	田 琳执教、俞林军评析(52)
土壤	陈 杰执教、刘 颖评析(60)
热传导	梅宗雨执教、陈爱民评析(67)
植物怎样传播种子	王国连执教、刘春梅评析(76)
月相成因	朱红梅执教、胡殿敏评析(82)
蜡烛哪儿去了	秦 颖执教、高晓颖评析(90)
骨骼	杨 洋执教、杨 洋评析(96)

二、围绕主要科学概念搭建“脚手架”

勺柄是怎样热的	范学军执教、路虹剑评析(101)
自行车的结构	王 澎执教、王 澎评析(107)
空气	刘 旭执教、周大为评析(111)
植物怎样传播种子	成 伟执教、杨春利评析(117)
点亮小电珠	赵 静执教、王素英评析(121)
光的传播	魏 欣执教、王素英评析(125)
果实	关春艳执教、王素英评析(130)
种子与新植株	芮 莉执教、王素英评析(134)
大气压力	张东旭执教、曹凤娥评析(139)
磁铁的性质	张 莉执教、张 莉评析(143)
动物怎样保护自己	袁璐露执教、李兵兵评析(148)
种子的构造	孔晓燕执教、孔晓燕评析(152)
食物在人体中的“旅行”	石润芳执教、王思锦评析(156)
遗传与变异	艾海秋执教、王思锦评析(161)
物体的结构与功能	江卫园执教、曹春浩评析(165)
风的成因	于新颖执教、高晓颖评析(170)
空气占据空间	晁凤华执教、李伟臣评析(175)
太阳系(一)	杨 洋执教、杨 洋评析(180)
光的传播	何燕玲执教、何燕玲评析(185)
浮力	郝亚平执教、李伟臣评析(189)
磁铁的性质	王 晶执教、李伟臣评析(194)

找找身边的力——弹力	邹秋菊执教、邹秋菊评析(199)
爱护胃和肠	李二伟执教、李二伟评析(204)
简单电路的连接方式	郑 艳执教、王春妍评析(208)
研究果实	耿淑荣执教、田松华评析(214)
生物之间	赵 爽执教、梁 京评析(221)
食物链	张 蕊执教、李 静评析(227)
浮力	隗 娜执教、梁永增评析(233)
溶解	李 沫执教、梁永增评析(238)
压缩空气	刘 静执教、梁永增评析(243)
空气占据空间	赵志忠执教、王秀宏 张凤敏评析(249)
果实的结构	李春英执教、梁永增评析(253)
研究果实	卢玉凤执教、谢晓玲评析(260)
水能溶解一些物质	姚艳玲执教、王国凤评析(267)
蜡	李长征执教、王国凤评析(273)
纸张	王玉颖执教、王国凤评析(280)
果实的形成	郑桂春执教、王国凤评析(287)

三、利用模型建构科学概念

云和雾的形成	邓翼涛执教、王思锦评析(293)
太阳系	张海龙执教、王素英评析(299)
北斗七星	刘 华执教、王素英评析(305)
雨水对土地的侵蚀	孙 宏执教、贾 欣评析(310)

第一部分

科学教学的有效策略

一、关注学生前概念

茎的共同特征

执教者：王宜欣
评析者：路虹剑

新东城(北)史家胡同小学
新东城(北)教师研修中心

一、教学背景分析

(一)教学内容分析

《茎的共同特征》是首师大版科学教材第三册《植物的叶和茎》单元中的《茎的组成》一课的第一个知识点。意在通过观察和探究，知道在一般情况下，茎的共同特征是：茎上有节，节上有叶，叶腋有芽。在本课之前讲叶的内容时，出现过用芹菜的叶柄进行实验，但很多学生还不能够理解为什么我们吃的芹菜部位不是茎。本课之后的学习内容也涉及了地下茎，学生也往往不能够将地下茎与根分辨清楚。因此茎的共同特征一课的学习非常重要，无论是连贯教材内容还是生活应用都使得学生要有质量地完成本知识的学习。所以，我用一课时来完成这一知识点。

(二)学生情况分析

(1)知识方面：三年级的学生通过上学期的学习，知道一般植物有六大器官，从多名学生对凤仙花、富贵竹、大叶黄杨、康乃馨、金银木等植物的各个器官的指认过程中发现，学生对这些植物的根、叶、花、果实、种子有较清晰的感性认识，但对于“茎”认识模糊，主要体现在主干和枝条上的分歧(枝条是茎吗?)。并且，在学生前概念影响下，他们也对有些植物的器官难以分辨。如：芹菜食用部分容易误认为是茎，再加上一些科普内容也将此弄错对学生产生错误引导，比如学生在中国科技馆看到播放《巧虎历险记》，里面就介绍说芹菜食用部分是茎。多种原因都使学生对茎的共同特征建立了错误或模糊的前概念。(由于我校四年级学生在第一学期已经学习过本课内容，因此本学期教师使用三年级进行教学)

为了解学生前概念情况，我又对学生进行了前测，内容是“你认为，从外部看，茎的共同特征是什么样的”，学生问卷情况统计如下：

共同特征	长叶	圆杆	直的	绿色	弯的	硬的	粗的
人数	10	9	7	5	2	2	1

因此本课基于学生前概念组织教学，以这个统计结果为起点。

(2)能力方面：三年级学生具备初步观察、记录等探究能力。

(3)心理方面：按照皮亚杰的儿童认知的发展阶段理念，三年级(8~9岁)儿童开始能独立组织各种方法进行正确的逻辑运算，但还离不开具体事物或形象的帮助。

(4)教学方式：探究学习。

(5)教学手段：有结构的材料帮助学生在前概念的基础上构建科学概念。

二、教学目标

1. 知识与技能

能够通过对茎的显著外部特征进行观察，比较、分析、归纳，概括出茎的共同特征，即茎上有节，节上有叶，叶腋有芽。

2. 科学探究

通过观察、绘画、比较、分析康乃馨、瑞香、大叶黄杨等植物的茎，归纳和概括出茎的共同特征。

3. 科学态度

在观察和操作过程中，逐步养成细致入微的观察习惯、实事求是的科学态度。感受和体会植物的多样性，发展研究植物的兴趣。

三、重点和难点

教学重点：通过对有结构的材料进行系列观察，归纳概括茎的共同特征。

教学难点：“叶腋有芽”的认识。

四、教学资源

(1)教学材料：每三人一组准备三种植物标本(康乃馨、瑞香、大叶黄杨，只保留茎、叶)、每组多种植物盆栽(紫鹅绒、倒挂金钟、月季、薄荷、椒草、金鱼花、丝瓜等)、演示文稿、无线摄像装备。

(2)观察记录单每人一张、小组记录单每组一张。

观察记录单

2011-4-18 三年级 11 班 学号 第()组

我观察的是 我们还观察了

康乃馨 \ 瑞香 \ 大叶黄杨的茎：

等植物，我们知道了植物的茎的共同特征是：

一般情况下，
_____。

五、教学流程示意图



六、教学过程

(一)课前观察活动

外出观察叶在枝条上的着生。

学生活动：在问卷上写或画，表达自己对“植物茎的共同特征”的看法，即进行前测。

(二)前概念呈现

谈话：之前，我们在学校花园里观察了叶在枝条上的着生。同学们不仅观察到叶的着生方式，还对枝条产生了兴趣。有同学认为枝条是植物的茎，还有的同学对此不太确定。

交流：到底长成什么样就算是茎？咱们班同学对于“茎的共同特征”表达了自己的看法，老师把大家的主要看法整理了一下，我们一起来看一看(投影学生答案的统计)。

教师读学生们的答案，并针对答案提问。

生：倾听他人的发言，谈自己的看法。说说自己形成这种看法的理由是什么。

【点评】 了解学生的前概念，是开展教学的必要前提。不仅教师对每个学生的前概念要心中有数，而且也要让学生了解其他同学的想法和理由。这样，不同的认识冲突，有利于激发学生的探究学习和获取科学概念的欲望，有利于学生体会由前概念到科学概念的形成过程，有利于提高教学的实效性。

(三)初步观察

【点评】 教学意图是排除非共同特征，纠正部分错误前概念，引导认识茎的共同特征，逐步接近与形成新的科学概念。

提问：我们提出的这些“茎的共同特征”有没有可能和实际不相符呢？

谈话：老师为大家准备了一些植物，我们还是通过仔细的观察来排除一下。

生：观察、分析。

谈话：说说你们的发现。

生：汇报、分析、发表意见。

提问：剩下的就是茎的共同特征吗？除此之外还有没有其他的共同特征呢？

谈话：老师特意给大家准备了三种茎的特征比较明显的植物。(出投影，一起认一认)

请大家摸一摸、看一看、画一画。

注意：

(1)三种植物，每人主要观察一种，并画下来。

(2)画完之后，组内交流。(看看是不是观察仔细了、画全了)找一找这三种茎的共同特征。

生：观察、记录、分析、汇报。

教师帮助学生归纳、概括、板书记录。

小结：通过观察这三种植物，我们发现茎上有节，节上有叶，叶腋有芽。

(四)强化、完善概念

【点评】 教学意图是观察验证—引出新问题—专家答疑—进一步强化、完善茎的共同特征概念。

教师活动：组织观察更多的植物。

生：观察、完善概念，并发现新问题。

谈话：说说你们的发现。

生：回答。预设学生会发现有的有芽有的没有，有的茎上有叶，有的只有分枝等。

谈话：很多组都提到了有关“芽”的问题，老师特地为你们请教了北京教学植物园的专家，听听专家的讲解。

听了专家的话，你明白为什么有时看不到芽了吗？

提问：有的植物中间的一些茎上连叶都没长，这又是怎么回事？以校园里的金银木为例，配合动态图进行讲解。