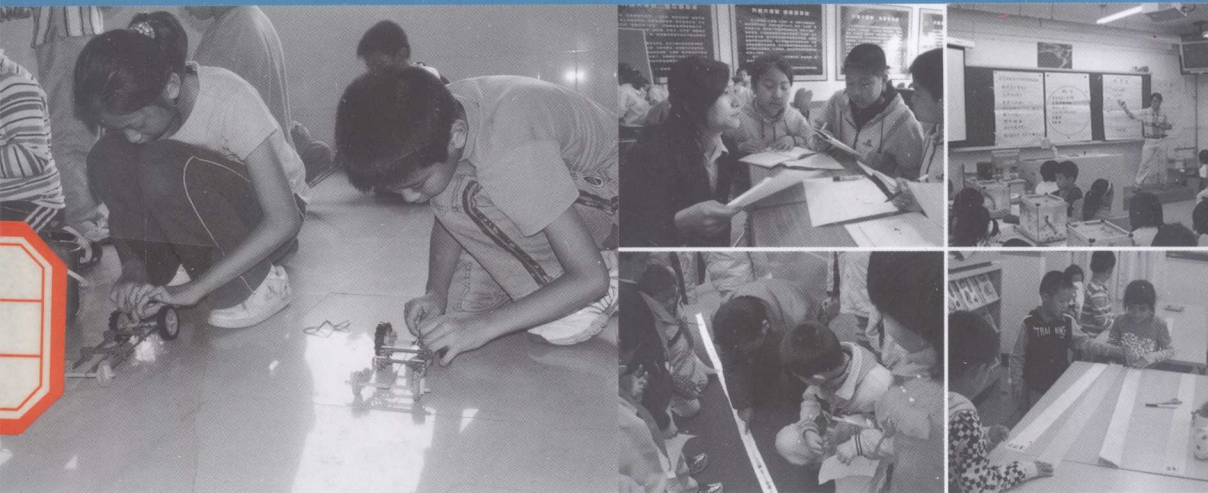


STC

课程实验

——基于课堂教学的案例

郁波 刘宝辉 主编



STC

课程实验

——基于课堂教学的案例

郁波 刘宝辉 主编

教育科学出版社

· 北 京 ·

主 编 郁 波 刘宝辉

编 者 (按音序排列)

陈 新	陈雪姣	程 伟	杜 明	方 芳	胡程怡
黄 欢	黄卫华	金 娜	李家绪	李 健	廖晓星
刘树鑫	刘艳明	刘 悦	瞿能友	沈 芳	施昌魏
孙风雷	田 玥	童海云	王 芩	吴 雯	吴旭聪
谢彬林	杨洁玲	易传发	张艳红	张玉梅	周大为
周向鹏	朱 琛	朱映晖			

出 版 人 所广一

责任编辑 李 伟 马明辉

版式设计 北京博祥图文设计中心 杨玲玲

责任校对 贾静芳

责任印制 曲凤玲

图书在版编目 (CIP) 数据

STC 课程实验——基于课堂教学的案例 / 郁波, 刘宝辉
主编. — 北京: 教育科学出版社, 2013. 6
ISBN 978 - 7 - 5041 - 7674 - 5

I. ①S… II. ①郁…②刘… III. ①科学知识—课堂
教学—教学研究—小学—美国 IV. ①G623. 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 106091 号

STC 课程实验——基于课堂教学的案例

STC KECHENG SHIYAN——JIYU KETANG JIAOXUE DE ANLI

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号 市场部电话 010 - 64989009

邮 编 100101 编辑部电话 010 - 64989521, 64989523

传 真 010 - 64891796 网 址 <http://www.esph.com.cn>

经 销 各地新华书店

制 作 北京博祥图文设计中心

印 刷 保定市市中画美凯印刷有限公司 版 次 2013 年 6 月第 1 版

开 本 169 毫米×239 毫米 16 开 印 次 2013 年 6 月第 1 次印刷

印 张 17.25 印 数 1—2000 册

字 数 234 千 定 价 42.00 元

如有印装质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。



- ① “电路”单元课堂教学场景
- ② “磁铁和电动机”单元课堂教学场景
- ③ “运动和设计”单元课堂教学场景
- ④ “声音”单元课堂教学场景



① “测量时间”单元课堂教学场景

② “食品化学”单元课堂教学场景

③ “土壤”单元课堂教学场景

④ “微观世界”单元课堂教学场景

⑤ “蝴蝶的生命周期”单元课堂教学场景

⑥ “漂浮与下沉”单元课堂教学场景

前言 II

从2006年9月至2012年7月，经教育部基础教育司批准，我们在全国10所小学开展了美国STC（Science and Technology for Children，儿童的科学和技术，简称STC）课程的实验研究，目的是为我国的小学科学课程改革积累经验。在6年的实验过程中，我们共在20个实验班完成了STC课程1—6年级24个单元模块的教学，对这门课程进行了全面的研究。

我们从STC课程24个单元模块中选择了4个单元模块作为本书的内容，每个单元都从单元简介、教学过程和教师体会等几个方面展开。单元简介包含单元概念发展线和单元教学目标两部分，从中可以清晰地看到STC课程设计者是如何围绕学科的核心思想和观念来组织教学内容及设定教学目标的。教学过程包含每节课的活动主题、教学步骤和评价三部分，从中可以窥探实验班的单元教学活动是如何展开并进行评价的。教师体会包含教学实录、教学日记等内容，从中可以了解实验教师通过STC课程教学实践所形成的感悟、体会和思考。

本书之所以选择这样的编排体例，出于两方面的考虑：一是希望本书能使更多的科学教师和同行了解STC课程，并产生进一步研究的兴趣和愿望；二是与大家分享我们在这项研究中的课堂观察结果。我们认为，6年的时间，对课堂教学持续的观察和记录，对班级记录单、学生个人记录单和科学日记的全面收集和解读，是我们这项实验最宝贵和最具价值的成果。正如美国国家研究理事会在《教育的科学研究》这篇报告中指出的那样，“实证证据是对研究结果的不同解释进行正确排除（鉴定）的基础，也是得出合理推论从而积累新知识的基础”。一

项有价值的教育研究，不是观点和主张的罗列，而是事实性资料的陈述和运用已有理论的分析或推理。

本书所呈现的课堂观察结果，一方面可以说明我们的研究发现是建立在事实基础上的，另一方面，也是更为重要的方面，是想与大家共同探讨这些事实性资料的意义和使用方法。实验初期，面对观察到的大量现象和问题，我们也曾迷茫和困惑，不知从何下手，不知道这些事实性资料有何意义，直到我们把这些现象和有关理论联系起来，直到我们把它们纳入整个实验设计的框架之中，我们才有所悟。

我们所获得的事实性资料是指学生对 STC 课程的干预所作出的反应。它们能够帮助我们判断，是这门课程的哪些要素有效地促进了学生科学素养的发展。这些资料包括学生在课堂上的言论和行为，包括他们记录在班级记录单、个人记录单和科学日记上对观察对象所做的描述、解释及个人看法，也包括评价过程所显露出来的各种信息。如何识别这些资料是十分重要的。

如果我们把学生的科学学习看成是儿童不断地对事实和观点（证据和解释）进行协调的过程的话，那么可以认为，不断地收集事实、进行推理和表达观点是他们基本的科学实践，也是我们观察的主要方面。因为学生对事实和观点的协调活动就是在这三个节点上展开的。学生正是因为发现了自己前概念中事实的不足，或推理的缺陷，或表达的不完善，才产生了学习的动力，而课程与教学的作用也正是通过提供更多的事实以丰富学生的经验，通过教学增强和扩展学生基于事实的推理能力，通过记录、同伴间的交互发展和提升学生的表达水平，帮助他们在已确认的事实和自己的观点间进行协调，最终将证据上升为解释。这样，我们面对课堂观察所获得的资料所要做的事情便是，通过学生外化表达所提供的信息，识别他们的观点背后是否存在推理的过程，以及推理和观点的一致性；识别他们的推理过程是否与先前的知识建立了联系，体现了经验的连续性，以及采取的是何种解释策略；识别他们对认识对象的观察和描述是否客观、全面和准确，以及对重复实验和数据处理原则的态度。通过这一系列的识别，我们可以

了解到学生对事实和观点的协调能力，进而采取措施，促进学生在事实和观点的协调中发展自己的科学思维和观念系统，同时也可以帮助我们判断和评价课程与教学设计的优劣及其进展。

特别要指出的是，正是在这种识别中，我们对 STC 课程有了进一步的认识。从头脑风暴到单元的最后整理，STC 课程的单元设计正是沿着儿童不断收集事实、进行推理和表达观点的脉络展开的。正是从事实和观点不断协调的角度，我们理解了为什么每个单元都要从调查和呈现前概念开始，以回顾单元的学习过程和确认新观点结束，并且在确认新观点时必须陈述证据性的事实作为理由。也正是通过识别，我们亲身体会到了 STC 课程在我国 20 个实验班学生身上所产生的影响，令我们看到了这门课程的研究价值和借鉴意义。

6 年中，当我们看到学生在课堂活动中兴奋和专注的表情、科学推理和论证的理性态度、对事物清晰、准确的描述及对个人观点的勇敢表达时，我们常常抑制不住内心的激动。STC 课程实验，让我们看到了一个设计优秀的课程对课堂教学所产生的影响，对学生发展所具有的推动作用，对改变教师的观念和行为所蕴含的力量。我们将把这一实验研究的成果运用到我国的小学科学课程开发中去，也希望能够对提高小学科学教师的专业素养发挥积极的作用。

编 者

目 录 II

案例一 植物的生长和发育

单元概念发展线 / 2

单元教学目标 / 3

第1课 单元前测：关于植物你知道些什么 / 4

第2课 种子里面有什么 / 6

第3课 播种 / 9

第4课 间苗与移植 / 12

第5课 你的植物生长得怎么样 / 14

第6课 观察叶子与花芽 / 17

第7课 观察植物的生长高峰 / 19

第8课 为什么蜜蜂很重要 / 22

第9课 给蜜蜂安一个手柄 / 24

第10课 观察植物的花 / 27

第11课 为花授粉 / 29

第12课 观察豆荚 / 31

第13课 制作植物模型 / 33

第14课 制作蜜蜂模型 / 35

第15课 解释图表 / 38

第16课 收获种子 / 41

第17课 单元后测：分享我们所学到的关于植物的生长和发育的知识 / 44

学生观察日记 / 47

威斯康星速生植物的生长全过程 / 48

教学实录：“制作植物模型” / 49

教师教学日记 / 53

案例二 化学实验

单元概念发展线 / 58

单元教学目标 / 59

第1课 单元前测：关于化学物质的思考 / 61

第2课 探究未知固体：准备 / 64

第3课 探究五种未知固体 / 66

第4课 用水测试未知固体 / 68

第5课 探究水的混合物 / 70

第6课 发现晶体 / 73

第7课 用醋测试未知固体 / 75

第8课 用碘酒测试未知固体 / 77

第9课 用紫甘蓝汁测试未知固体 / 80

第10课 用加热的方式测试未知固体 / 83

第11课 回顾所获得的证据 / 86

第12课 鉴别未知固体 / 88

第13课 鉴别神秘物质 / 90

第14课 检验两种未知固体的混合物 / 92

第15课 用紫甘蓝汁测试常见液体 / 94

第16课 用已知固体鉴别未知液体 / 97

第17课 单元后测：分享我们所学到的关于化学实验的知识 / 99

补充评价 / 102

教学实录1：“用已知固体鉴别未知液体” / 106

教学实录2：“用已知固体鉴别未知液体” / 111

教师教学日记 / 119

案例三 漂浮与下沉

单元概念发展线 / 126

单元教学目标 / 127

- 第1课 单元前测：关于沉和浮，我们知道什么 / 128
- 第2课 预测并验证常见物体的沉浮情况 / 130
- 第3课 哪些物体会漂浮，哪些物体会下沉 / 133
- 第4课 用弹簧测力计测量物体的重量 / 135
- 第5课 称量漂浮的物体和下沉的物体 / 137
- 第6课 使一个下沉物上浮 / 140
- 第7课 探究小船的设计 / 143
- 第8课 物体的大小影响它所受的浮力吗 / 145
- 第9课 浮力的测量 / 148
- 第10课 在水中发生了什么 / 150
- 第11课 水中的物体有多重 / 153
- 第12课 水有多重 / 156
- 第13课 食盐在水中的溶解 / 158
- 第14课 盐水和清水有什么不同 / 161
- 第15课 制作液体比重计 / 163
- 第16课 探究神秘的圆柱体 / 165
- 第17课 单元后测：分享我们所学到的关于沉和浮的知识 / 168

补充评价 / 171

教学实录：“水有多重” / 178

教师教学日记 / 182

案例四 生态系统

单元概念发展线 / 192

单元教学目标 / 193

- 第1课 单元前测：思考生态系统 / 195
 - 第2课 建造饲养所 / 197
 - 第3课 建造一个水族箱 / 199
 - 第4课 把动物放进水族箱 / 202
 - 第5课 观察完整的水族箱 / 205
 - 第6课 把动物放入饲养所 / 207
 - 第7课 连接饲养所和水族箱 / 210
 - 第8课 破坏生态系统的平衡 / 213
 - 第9课 汇报有关污染物的情况 / 215
 - 第10课 设计污染实验 / 217
 - 第11课 进行污染实验 / 220
 - 第12课 观察污染物的早期影响 / 222
 - 第13课 污染物到哪里去了 / 225
 - 第14课 得出实验结论 / 227
 - 第15课 分析一个实际的环境问题 / 230
 - 第16课 召开小型报告会：看一看由于人类对环境的利用而产生的
污染物 / 233
 - 第17课 单元后测：分享我们所学到的关于生态系统的知识 / 235
- 补充评价 / 238
- 教学实录：“连接饲养所和水族箱” / 241
- 教师教学日记 / 250

附 录

- STC 课程实验中期测试题及评价标准 / 253
- “微观世界” 单元检核表 / 262
- “微观世界” 单元发展指引 / 264
- 检核表的使用说明 / 267

案例一

植物的生长和发育



北京市北京小学“植物的生长和发育”单元教学场景

单元概念发展线

统一概念

植物和其他生物都是有组织的系统的一部分，这一系统调控着它们的生命周期以及它们与环境的作用。

单元概念

植物仅仅在能够满足其基本需求的环境中生长和发育。

分级概念

植物为了完成它们的生命周期，需要光、水分和土壤中的营养。为了繁殖，植物必须要经过授粉。

子概念1

生物所经历的各个不同的阶段称为生命周期。

第1课：单元前测：关于植物你知道些什么
学生观察大豆的种子，并反思关于植物他们都知道什么。

第2课：种子里面有什么
学生辨别大豆种子的各个部分。

第3课：播种
学生种植芸苔种子。

第4课：间苗与移植
学生讨论间苗与移植的目的，并完成这些任务。

第5课：你的植物长得怎么样
学生画一个条形图来记录他们植物的生长情况。

第6课：观察叶子与花芽
学生观察他们的植物中的叶子与花蕾。

第7课：观察植物的生长高峰
学生测量并记录植物的高度，对植物的生长做出预测，并分析他们的数据。

第12课：观察豆荚
通过2周到3周的观察，学生探究豆荚的发育。

第16课：收获种子
学生收获种子，并把收获的种子数量与种植的种子的数量进行比较。

子概念2

各种生物之间是相互依存的，比如植物的生长需要蜜蜂的传粉。

第8课：为什么蜜蜂很重要
学生分享关于蜜蜂他们所知道的知识。

第9课：给蜜蜂安一个手柄
学生用手持放大镜探究干蜜蜂，并做一个蜜蜂棒。

第10课：观察植物的花
学生探究花的结构，阅读关于十字花科植物的内容。

第11课：为花授粉
学生用他们的蜜蜂棒互相授粉，阅读介绍花和蜜蜂相互依存的内容。

子概念3

模型可以用来探究生物的结构、功能和习性。

第13课：制作植物模型
学生制作植物模型。

第14课：制作蜜蜂模型
学生制作蜜蜂模型。

子概念4

记录、笔记和图表可以帮助人们理解植物怎样经历生命周期，以及什么因素会影响植物的生长和发育。

第15课：解释图表
学生运用他们的科学和数学技能对图表进行解释。

第17课：单元后测：分享我们所学到的关于植物的生长和发育的知识
学生讨论并反思他们所学到的知识。

单元教学目标

概 念

- 许多植物都经历这样的生命周期：从种子开始发芽，最后又结出种子。
- 在植物的生命周期中，有截然不同的发展阶段。
- 为了生存和生长，植物需要光、水分和土壤中的营养。
- 开花植物需要通过授粉来产生种子。
- 许多植物通过蜜蜂来授粉。
- 一朵花的花粉沾在蜜蜂身上，当蜜蜂去另一朵花上采蜜时，会有花粉落到花上。
- 一颗种子能长出一棵植物，一棵植物能结出许多种子。

技 能

- 种植并照顾威斯康星速生植物。
- 观察、描述和记录植物的生长变化。
- 比较和讨论随着时间的流逝植物发生的变化。
- 测量和记录植物的生长。
- 用图画展示和比较植物的生长情况。
- 通过观察和测量预测植物未来的生长情况。
- 通过阅读了解更多的植物。
- 通过文字、图画和讨论，交流结果和在实践中的发现。

态 度

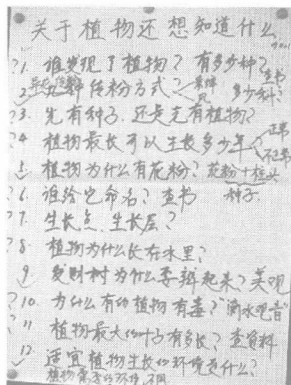
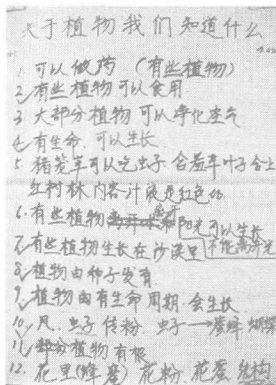
- 发展研究植物生命周期的兴趣。
- 认识到植物的重要性。
- 认识植物和动物间的相互作用。

第1课 单元前测：关于植物你知道些什么^①

教学步骤

一、头脑风暴

询问学生“已经知道了哪些关于植物的知识”和“关于植物，我们还想知道什么”，并将学生的各种回答分别填写在班级记录单上。



二、观察干的豆类种子



^① 本课教学中教师可提供给学生的词汇：感官、测量、预测、观察、性质。

在观察干的豆类种子的特点时，学生都表现出很大的兴趣。学生可以综合运用眼、鼻、耳等感官进行观察。

第一课 你了解植物吗？

种子的观察记录图表

实验名称：_____

姓名：_____

日期：_____

指导：在下表的空格中，用一到两个词描述一下你今天对种子的观察

	干的豆类种子	浸泡过的豆类种子
颜色	浅黄	
形状	椭圆	
质地	硬干	
气味	土味	
大小	小的	

在下图画出干的豆类种子并在下面写一写它的特征

在下图画出浸泡过的豆类种子并在下面写一写它的特征

干的豆类种子：长厘米3毫米，宽1毫米

第一课 你了解植物吗？

种子的观察记录图表

实验名称：_____

姓名：_____

日期：_____

指导：在下表的空格中，用一到两个词描述一下你今天对种子的观察

	干的豆类种子	浸泡过的豆类种子
颜色	浅黄	
形状	椭圆	
质地	光滑硬	
气味	没有	
大小	两个指甲一样大	

在下图画出干的豆类种子并在下面写一写它的特征

在下图画出浸泡过的豆类种子并在下面写一写它的特征

干的豆类种子：两个指甲一样大

浸泡过的豆类种子：长厘米3毫米，宽1毫米

大部分学生在记录中能够进行客观描述，少数学生还用比喻的方法记录一些不易表达的结果。

三、预测浸泡后豆类种子的情况

让学生将观察完的种子放在盛有水的容器中，浸泡一个晚上。预测种子将发生怎样的变化，说出预测的理由，并在班级记录单上记下预测的内容。

浸泡过的种子将发生什么变化

会发芽

会变大

表皮会掉下来

会变成棕色

会变软

会变松

会变成两瓣

预测 (记录)

1. 种子会发芽
2. 会泡胀 大变软
3. 颜色会变 黄→绿
4. 气味变淡 变臭发霉
5. 会掉皮 豆子味
6. 变湿长根
7.