

课堂教学理论与实践丛书

丛书主编 武忠玲 吴雁琴

☆山西省“十二五”农村骨干教师培训研究课题成果

# 小学科学

XIAOXUE KEXUE

## 课堂教学理论与实践

KE TANG JIAO XUE LI LUN YU SHI JIAN

教育理论前沿 课堂实践精粹

本册主编 张文英

☆山西省“十二五”农村骨干教师培训研究课题成果

课堂教学理论与实践丛书

# 小学科学课堂教学理论与实践

丛书主编 武忠玲 吴雁琴

本册主编 张文英



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

## 图书在版编目 (CIP) 数据

小学科学课堂教学理论与实践 / 张文英主编. —北京: 首都师范大学出版社, 2015. 1

(课堂教学理论与实践 / 武忠玲, 吴雁琴主编)

ISBN 978-7-5656-2251-9

I. ①小… II. ①张… 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 (2015) 第 025145 号

课堂教学理论与实践丛书

XIAOXUE KEXUE KETANG JIAOXUE LILUN YU SHIJIAN

小学科学课堂教学理论与实践

本册主编 张文英

---

责任编辑 孙琳

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

北京集惠印刷有限公司印刷

全国新华书店发行

版 次 2015 年 3 月第 1 版

印 次 2015 年 3 月第 1 次印刷

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 17

字 数 307 千

定 价 38.00 元

---

版权所有 违者必究

如有质量问题 请与出版社联系退换

# 前 言

《课堂教学理论与实践》系列丛书，是山西师大临汾学院“山西省‘十二五’农村中小学(幼儿园)骨干教师培训研究”课题组和所在院校有十年以上从事《中小学课程教学法教程》教学经验，并长期担任高等师范院校的实习生指导工作以及农村骨干教师培训课程教学的广大一线教师，在重点使用和探讨由高等教育出版社出版《普通高等教育“十一五”国家级规划教材高等院校小学教育专业系列教材》的基础上，与山西省多年来热衷于小学教育教学理论和实践教学与研究的优秀教师通力合作，为农村骨干教师培训而编写的专用教材。

目前，农村骨干教师培训有两条渠道：一是由国家和当地教育部门有计划、有组织地集中培训和专业引领；二是教师主动出击，自主选择内容、时间和方法，紧密结合自己的工作实际和成长目标，边工作、边学习、边思考、边总结，也就是教师的自主成长。基于以上考虑，本套教材的编写遵循了以下原则：一是理论与实践相结合的原则；二是自学与引领相结合的原则；三是教学与研究相结合的原则。

正如前面所言，教师的成长有两条路可走，一是统一计划培训，二是自己主动出击。本套教材在重视专家引领的同时，更加注重教师的自主学习。为此，本教材的编写和使用具有以下特点：

## 一、操作性

课题负责人武忠玲具有三十六年的工作经历，曾从事过中小学综合课程教学、中师英语课程教学、高等师范院校《中小学英语教材教法》课程的教学，以及师范生教育实习指导和农村骨干教师培训等工作，其教学业绩和成果得到了社会各界的好评与肯定。在本课题研究过程中，武老师带领课题组成员和我院各系相关专家、教师深入农村调查研究，对当前农村基础教育一线教改的需要和困惑做了进一步的了解。因此，本套教材在编排上一是引入了大量鲜活的课堂教学实例，能给学员以很好的启迪和借鉴；二是专家用朴实的语言作重要点评，通俗易懂，方法灵活而不刻板；三是教材除配有重点课例示范光盘外，学员还可点击《农村教师辅导站》网上相应单元，便于学员自学，并附有专家连线解读，随时跟踪辅导。

## 二、科学性

本套教材的重要理论和观点，主要来自于十几年来学院所使用的国家教育部师范教育司《高等院校小学教育专业系列教材》，具有权威性、专业性、通用性、指导性。同时，编者又从教育学、心理学、人才学和社会学等角度高屋建瓴地分析与研究，使学员在专家引领和自主学习的过程中，能够达到“教学研做合一”的教育科研境界。本套丛书我们不仅体现了教师课堂教学技术、手段上的培训“teacher training”(师资培训)，而且也增设了普通语言学、应用学、课堂教学测试和评估、科研方法等课程的“teacher education”(师资教育)相关内容，通过培训提高教师的理论意识，扩展他们的思维空间，也就是素质教育。更重要的是我们这套教材要使用的概念是“teacher development”(师资发展)，更加强调在“教育”的基础上，鼓励教师去反思自己的教学，观察自己的课堂行为，评估自己的教学效果，形成自己的教育理念，使自己在教育教学方面不断提高。

## 三、创新性

武忠玲老师所倡导的农村骨干教师培训学科体系在教学实施上定位非常明确。因此，本套教材依据编者多年从事教师教育的实践经验和教师教育理论的研究，大胆地改变了多年来《教材教法》一本书的课堂理论教学模式，将原来的理论章节重新按常规课时编排，每个章节直接插入相关课堂教学过程实例和相应说课、评课内容，使学员通过视、听、思、议，并结合学员平时教育教学相关知识的积累和课堂活动的实践，来即席展示自己看家本领，使其理论赋予实践。

由于在培训宗旨、培训内容、课程体系、教学手段、教学方法等诸多方面与现有的教育形式相比，具有鲜明的特色，因此，我们组织了《课堂教学理论与实践》系列丛书的编写工作。选择并特邀具有丰富教研经验和可观的科研成果，能站在学科理论前沿的吴雁琴老师与课题负责人共同担任该系列教材的主编，并邀请在中小学课程教学技能培训教育方面有着丰富经验的专业人士担任教材的编审人员。以此来巩固、反映培训教育过程中最新的教学研究成果、工作思路、发展方向，使本教材既能作为师范院校学生教育实习中的必备教材，又可将其成为推广农村骨干教师培训的研究成果。

2014年3月3日和3月5日，备受瞩目的全国政协十二届二次会议和十二届全国人大二次会议相继在北京开幕。李克强总理所作的《政府工作报告》中指出，要促进教育事业优先发展、公平发展。这向整个社会传递出清晰的信息——教育公平是发展教育的基石，推进教育公平是政府部门的首要责任，这是对政府部门发展教育责任的重要回归。由于城乡教育资源不平衡，长期

以来的投入不足使乡村教师队伍面临着物质和精神的双重困境。八百多万乡村教师待遇的提升与队伍建设对于实现城乡义务教育均衡发展、促进教育公平、提高教育质量、办好人民满意教育具有重要意义。

· 教育的发展，关乎民族的未来和国家的兴盛。我们一直热情关注和支持乡村教师这一群体，尤其是那些坚守岗位默默奉献的农村骨干教师，希望本套教材的编写和出版，能够为我们的骨干教师培训起到促进作用，带来大的收获。

由于时间仓促，在编写过程中，如有不足，请有关专家和使用的学员批评指正。

武忠玲 吴雁琴

2014年5月

# 目 录

绪 论 / 1

第一单元 小学科学教师的基本素质 / 3

- 一、本单元的教学目标 / 3
- 二、学员感知体验过程 / 3
- 三、学员合作参与实践过程 / 29

第二单元 课堂教学基本环节 / 30

- 一、本单元的教学目标 / 30
- 二、学员感知体验过程 / 30
- 三、学员合作参与实践过程 / 41

第三单元 课堂气氛调动与掌控 / 42

- 一、本单元的教学目标 / 42
- 二、学员感知体验过程 / 42
- 三、学员合作参与实践过程 / 57

第四单元 科学过程探究技能 / 58

- 一、本单元的教学目标 / 58
- 二、学员感知体验过程 / 58
- 三、学员合作参与实践过程 / 91

第五单元 课程评价 / 92

- 一、本单元的教学目标 / 92
- 二、学员感知体验过程 / 92
- 三、学员合作参与实践过程 / 114

**第六单元 多媒体在小学科学课堂中的运用 / 115**

- 一、本单元的教学目标/ 115
- 二、学员感知体验过程/ 115
- 三、学员合作参与实践过程/ 129

**第七单元 课程资源及其整合 / 130**

- 一、本单元的教学目标/ 130
- 二、学员感知体验过程/ 130
- 三、学员合作参与实践过程/ 139

**第八单元 小学科学课外实践活动 / 140**

- 一、本单元的教学目标/ 140
- 二、学员感知体验过程/ 140
- 三、学员合作参与实践过程/ 167

**第九单元 小学科学教师的展示课教学 / 168**

- 一、本单元的教学目标/ 168
- 二、学员感知体验过程/ 168
- 三、学员合作参与实践过程/ 189

**附 录 / 190**

- 一、小学科学新课标分析/ 190
- 二、小学科学教学流派简介/ 196
- 三、小学《科学》教材分析/ 199
- 四、课前资料准备/ 222
- 五、教案及导学案编写/ 226
- 六、板书设计/ 239
- 七、作业布置及批改/ 242
- 八、小学科学教育科研/ 246

**参考文献 / 255**

**后 记 / 259**



## 绪 论

随着义务教育新课程的逐步推进，有关新课程的实施成了社会广泛关注的问题，尤其是在农村。为了配合农村义务教育阶段小学科学新课程的实施，帮助教师、学生、家长更好地理解新课程，积极参与小学科学新课程的改革与实践，山西师大临汾学院申请了“山西省‘十二五’农村中小学(幼儿园)骨干教师培训研究”课题，已经山西省教育科学规划领导小组批准，被列入省“十二五”教育科学工作规划立项课题，类别为中小学(幼儿园)教师培训理论与实践专项研究的指令性课题。《课堂教学理论和实践》系列丛书，是该课题组为农村骨干教师培训而编写的专用教材。

“小学科学课堂教学理论与实践”是农村骨干教师培训课程体系中的一门核心课程，是现任小学科学教师的一门培训课程，同时也是师范专科学校自然科学系(物理、化学、生物)学生参考的一门专业基础课程。本书是一本理论性和实践性都很强的教材，是以国家基础教育改革发展纲要为宗旨，以《科学(3~6 年级)课程标准(实验稿)》为依据，把小学科学、教育心理学、教育理论和小学科学教学实践有机结合起来，系统研究小学科学教学过程和实践的一本培训教材。

本教材主要具有以下特点：

第一，全。教材包括小学科学课程标准分析、现行小学科学教材分析、教案及导学案编写、课堂教学的组织、科学探究过程的各种技能、课程资源的整合、多媒体教育技术的运用、课程评价的实施、课外实践活动、教育科研、教师的基本素质、现代教育基本理念、现代教学模式、展示课注意事项，等等。

第二，新。根据《科学(3~6 年级)课程标准(实验稿)》的要求，在编写时注意更新教学内容，充实新思想、新资料，体现新发展、新成果，既强调基础性，又关注时代性；在适当降低部分内容的深度和难度的同时，适当拓宽知识的广度。

第三，实。注重理论和实践相结合，既有一般的原理和方法，又有生动的案例及分析，尤其是优秀课例的教课实录与评析，以及学员合作参与实践的过程，还有课外参考书籍推荐等，深入浅出，通俗易懂，既适合教师讲授，又方便学员自学。

教师是教育发展的关键。希望广大农村教师以主人翁的姿态积极投身实践新课程的浪潮中，与新课程共同成长；盼望新课程的实施，进一步促进农村教师专业化水平的提高和教师教育事业的发展。让我们共同期待农村义务教育课程改革圆满成功！

# 第一单元 小学科学教师的基本素质

## 一、本单元的教学目标

1. 找准小学科学教师的角色定位。
2. 促进小学科学教师的专业化成长。
3. 不断提高小学科学教师的素质。

## 二、学员感知体验过程

### 第一课时

#### (一)教学实况录像(40分钟)

#### 《我们是怎样听到声音的》教学实录与评析

执教：山西省临汾市第二小学 梁亲娜

#### 【教学过程】

师：(复习提问，出示投影)声音是靠什么传播的？声音在介质中朝什么方向传播？我们是怎样听到声音的？(板书)

师出示教具：悬挂小球的纸屏。

师：小球会不会振动？

生：不会。

师演示：在纸屏后敲鼓，没有接触纸屏和小球，小球振动。(演示法)

师：小球为什么会动？

生：靠空气的振动。

生：靠声波。

师：实际上在人的耳朵里也有相同的原理。

师投影：耳朵感知声音的基本过程。

师介绍：人耳的构造及每部分的作用。

师：耳郭。

师：外耳道，它通过分泌的物体保护内耳。

师：怎样保护外耳道？

师：平时不要乱挖，尤其是不要用尖锐的物体。（健康教育）

师：耳郭、外耳道称为外耳。

师用类比的方法介绍中耳。

师：鼓膜、听小骨（三块非常小的骨头，是人体最小的骨头），作用类似于刚才演示实验中纸屏和小球的作用。（类比法）

师：声音传到鼓膜，引起鼓膜振动，通过听小骨传到鼓室。鼓膜、听小骨、鼓室称为中耳。

师：知道中耳炎是哪里发炎了吗？（联系实际）

师：中耳的里边有一个像蜗牛的结构叫耳蜗，上面像蜗牛触角的部分叫半规管，听小骨与耳蜗相连的部分叫前庭。（用比喻的方法形象生动，便于掌握）

师：听小骨振动引起前庭振动，进一步引起耳蜗中的液体振动、纤毛振动，传到位听神经，最后传到大脑。这部分称为内耳。

师：中耳与内耳的下面部分叫咽鼓管，与头部相连，坐飞机的时候耳朵嗡嗡响，很难受，张嘴可减轻症状。原因是嗡嗡的响声会引起共振，长时间共振会引起鼓膜破裂，张开嘴气体会从咽鼓管到中耳，减小鼓膜的振动。（健康教育）

师：了解了鼓膜的振动后，下面我们来学习人是怎么听到声音的。（衔接过渡）

师投影：人感知声音的过程。

生：声音—耳郭—外耳道—鼓膜—听小骨—鼓室—耳蜗—位听神经—大脑。

师投影：声音在人耳里的传播途径，让学生填空。（及时巩固）

师让学生讨论。

师敲鼓，学生停止讨论。（用击鼓给予学生奖励，活跃课堂气氛）

师：任何一个环节出了问题就听不到声音了，即耳聋。（衔接过渡）

师投影：耳聋的定义及种类。

生齐读。

师：神经性耳聋不能治愈，非神经性耳聋可以治愈。

师让学生捂住耳朵，看能不能听见老师说话，让学生谈感受。（学生参与活动）

生：只看见老师张嘴不说话。

师：若长期这样会受不了。由于各种原因，长期听不到声音，就会造成耳聋。我们应该怎样对待耳聋的同学呢？

生讨论。

师敲鼓(调控课堂)，组织学生汇报。

生：不能嘲笑，应帮助他们。

生：用手语与他们交流。

生：用写字的方式与他们交流。

师：对，我们应该去帮助他们。

师：我们看不到耳朵的内部构造，只能看见耳郭，你知道耳郭的作用吗？

生：不知道。

师：请拿出自制的喇叭状的耳郭做游戏。

师让已戴在耳朵上的同学先取下来。(掌控课堂)

师：请大家全部戴上。听见老师说话了吗？

生：听见了。

师：声音比以前是大了还是小了？

生：大了。

师：大的耳郭有什么作用？

生：把声音集中起来。

师：收集声波。动物界的草食动物要靠灵敏的听觉避开天敌。

师投影视频：人耳是怎样听到声音的？

.....

学生活动。

师：以小组为单位，两人一组，一人敲桌子，一人听。

师：换着做。

师：两根手指捂住耳朵，下颌骨挨着桌子，一人敲桌子，一人听。

师：换着做。

学生谈感受。

生：麻麻的。

生：会振动。

师：有没有感觉到有声音进入大脑？是不是感觉下颌骨挨着桌子声音变大了？

师投影：物理学中把声音的这种传播方式叫作骨传导。

师：现实生活中一些失去听觉的人就是利用骨传导听到声音的，比如贝多芬 26 岁失聪，此后他是怎么作曲的？

师：他是用牙齿咬住木棍，把它顶在钢琴上作曲的。他很伟大，大家应该学习他的这种精神。（德育教育）

师引导学生小结：今天我们学习了声音的两种传播方式。（板书：一、空气传导；二、骨传导。）

师：翻开书，完成第74页的实验报告。（巩固练习）

.....

师：一起检查。

师：你想听到外面汽车的声音吗？（衔接过渡）

生：不想。

师：这种我们不想听到的声音叫噪声。

生按课本内容齐读。

师：研究发现，长期在噪声环境下工作会导致听力下降、高血压等疾病，因此我们应该减少噪声。（拓展应用）

师：上课大喊大叫是不是噪声？

生：是。

师：平时生活中有没有制造噪声的现象？

生：中午别人睡觉的时候说话、喊叫。

生：睡觉时有人把音乐开得很大。

.....

师：怎样做才能减少噪声？（让学生讨论）

生：不大喊大叫。

生：别人睡觉时不要吵。

生：少开车。

生：不要在楼道大声喧哗、跳绳。

.....

师：请大家按照自己说的做。（行为教育）

## （二）教师评课（5分钟）

梁老师的《我们是如何听到声音的》这节课教材处理得当，教学目标明确、具体，重点突出，详略得当，教学环节完整。梁老师具备了一个科学教师应有的素质。

第一，师德高尚，热爱教育事业，具有良好的体魄和健康的心理，能用现代教育思想和全新的教育理念指导教学。整节课梁老师始终在正确地引导学生，即启发式教学。

第二，专业素质过硬。具备基本的科学课理论知识，全面的科学技能，

正确的情感态度与价值观，先进的教学设计思想与实施能力。整堂课梁老师设计得很合理，并能在每个环节熟练地运用各种教学技能。如本节课梁老师用鼓和吊有小球的纸屏做演示实验，通过敲鼓，让鼓声冲撞纸屏，使纸屏振动，从而引导学生感知声波对阻碍物的影响状况，方法新颖，操作熟练、正确。

第三，教学方法科学。讲解清楚，分析透彻，注意衔接过渡，注重理论联系实际。本节课梁老师用到了类比法、比喻法，将抽象的事物具体化、形象化。注重学生参与活动，让学生亲历科学探究，并注意学习指导，符合新课程标准的要求。每一环节衔接都很自然，在讲到每一个知识点的时候都注意与我们的健康联系，及时渗透德育教育（如帮助聋哑儿童），而且每讲一个知识点都及时巩固。

第四，课堂调控能力强。梁老师的教学面向全体学生，让大多数学生平等参与活动、讨论、发言；课堂气氛活跃、有序；合理处理临时出现的各种情况；整节课情绪饱满、热情。

第五，恰当运用多媒体教学手段。在导入新课、突出重点、突破难点时，文字、图片、动画、视频使用适时、适度，并且很熟练。

第六，具备扎实的教学基本功。语言准确，表达流畅，有激励性、启发性；板书的呈现规范、设计合理；举止文明，端庄大方，教态自然得体。

总之，梁老师能很好地运用现代教育思想和现代教育理论及新课程标准的理念组织教学，可以看出梁老师具备很高的素质，值得大家学习。

呈现方式：光盘或视频。

## 第二课时

### （一）阅读参考教案（5分钟）

学员快速浏览上节课教学实录的内容。

### （二）学员头脑风暴（10分钟）

鼓励学员积极参与，对本单元教学内容展开创新性的思考并发表各自的看法与观点。应注意营造活跃的气氛，让学员放松心情，让思维自由地驰骋。

### （三）小组代表发言（10分钟）

采取轮流发言的形式，要求小组代表简明扼要地表达本小组的创意与设想，同时其他学员也可以随时举手参与。

### （四）专家引领点评（10分钟）

在不影响学员思维的活跃性以及创造性的前提下，专家以先进的教育理念为指导，对学员产生的观点和想法进行评估。

## (五) 教学理论链接

### 1. 教材经典段落阅读(8分钟)

#### 小学科学教师的角色定位

教师作为角色身份的出现源于美国社会心理学家乔治·米德首先将其引入社会心理学，并创立了角色理论。所谓“教师角色”是指处在教育系统中的教师所表现出来的由其特殊地位决定的符合社会对教师期望的行为模式。分析教师的角色，明确教师自己的角色身份，对教师充分地扮演好教师角色具有积极的意义。过去，人们从不同的角度已经给教师冠以诸多美名，如蜡烛、园丁、人类灵魂的工程师，等等。然而，随着时代的发展、社会的进步，特别在当今的信息时代，人们对教育观认识的提升，使这些美名逐渐褪色。在这样的背景下，作为教师，在积极地参与这场课程改革的同时，应及时地对教育观念、教学过程进行反思，重新审视自身的教师角色，以适应新课程目标的要求。

德国教育家第斯多惠曾经说过：“科学知识是不应该传授给学生的，应该引导学生去发现它们并独立地掌握它们。”英国心理学家斯宾塞也曾指出：“应该引导儿童进行探讨，自己去推论。”科学课程标准也提出小学科学课程是以培养科学素养为宗旨的科学启蒙课程，小学科学教育的本质不在于传授多少知识和本领，而在于解放学生的脑、手、脚、嘴、思想和时间、空间，给学生创造条件，把学生对科学的好奇心、本能的欲望引导到科学的道路上来，激发其对科学的热爱。科学教育的中心转向学生的学习，科学教学的任务则变成如何支持科学探究活动的开展，创设出有利于科学探究学习的情境，教师工作的重点由过去的直接灌输转向引导、推动和评价学生的学习，教师的教学思想不是“教”学生，而是让学生“学”。这就促使教师在科学教育中必须重新确定教师的角色定位。在信息社会里，教师不再是知识的拥有者和传播者，而是科学学习活动的引导者和学生的亲密伙伴，还应该是活动的支持者和激励者。

#### 一、教师是科学探究活动的支持者

科学课应该为学生提供充分的科学探究机会，努力创设科学探究的情景，使学生在像科学家那样进行科学探究的过程中，体验学习科学的乐趣，增强科学探究的能力，获取科学知识，形成尊重事实、善于质疑的科学态度，了解科学发展的历史。教师应从各个方面为学生的探究活动提供尽可能多的帮助，使他们的探究学习得以顺利进行。创建适宜的科学探究环境是维持科学课堂探究的必备条件，教师在科学探究活动中应为学生提供有结构的活动材



料、活动时间和活动空间上的保障。

### 1. 准备有结构的活动材料

没有足够的活动材料，在较短的时间内想组织学生开展探究是非常困难的，即使组织了探究活动，也难以开展和深入。因此，在每一次探究实验活动前，都必须精心钻研教材，设计探究活动，准备有结构的探究活动材料，同时也可以组织学生参与到有结构材料的准备活动中来。在组织学生参与准备材料的过程中，通过必要的指导让学生明确为什么要准备活动材料，应准备哪些活动材料，以及如何准备活动材料等。这样做，既解决了由老师准备材料精力、时间有限的问题，又避免了学生研究需要材料时老师却没有准备的现象，更会使学生因准备的材料不同，而设计出独特的观察、实验、制作方法。如《了解空气》一课，教师先后出示装有乒乓球、酒精和空气的三个暗箱杯子，当学生在猜测、观察的基础上认为最后一个“空”杯子里装有空气时，教师质疑并激励学生利用桌上的材料（两个透明塑料杯、一根吸管、一个乒乓球、一张吸水纸、一个尼龙袋、一只针筒、一个装满水的水槽和一块毛巾）自行想办法设计实验证明“空”杯子里确实有空气存在。有的设计倾斜倒扣入水中的杯子冒出气泡的实验，有的设计吸倒扣在水中的杯子里的空气并使水慢慢进入杯中的实验……方法五花八门。通过实验学生“看”到了空气确实存在。

### 2. 保障学生探究活动的时间

在学生的心中，“做”什么的愿望永远那么强烈。路培琦老师说过：“经历就是人生。”只有亲身经历了过程，才会有真切的体验，而这种体验是永远留在脑中不可磨灭的。因此，在科学教学中，我们要大胆放手，给学生留出充足的探究时间。如《声音是怎样产生的》一课，当学生猜想声音可能是由物体的振动、碰撞或弹拨而产生的时，教师引导各组学生利用桌上可发声的三四材料（鼓、锣、吉他、钢尺、橡皮筋、三角铁、音叉等）自己探究声音是怎样产生的，15分钟以后汇报，并用自己设计的实验证明，其间教师巡视参与并适时地用小纸条指导学生探究。15分钟以后各组学生纷纷汇报：有的认为声音是由碰撞产生的，并用敲鼓实验证明自己的说法，其他组马上反驳这种观点，认为声音并不是由物体的碰撞产生的，因为吉他不碰撞，只需轻轻拨动就能发出声音，而且锣碰撞产生声音后其声音可以延续好长时间，最后通过讨论一致认为声音是由物体的振动而产生的。可以想象如果不给予学生充足的探究时间，学生只能流于形式上的“争论”，不可能有如此清晰的观点和相应的证明实验。再如关于植物的生长、动物的生命周期的探究，更应给学生留足观察、种植和养殖活动的时间，最起码应该让学生对一种植物和动物的生长有一个完整的观察过程，这样学生才能对植物和动物的周期性变化有