

涂桂庆 著



小学科学教育 策略研究

文化艺术出版社
Culture and Art Publishing House

涂桂庆 著



小学科学教育 策略研究

文化艺术出版社
Culture and Art Publishing House

图书在版编目(CIP)数据

小学科学教育策略研究/涂桂庆

—北京：文化艺术出版社，2009.5

ISBN 978—7—5039—3272—4

I.科… II.涂… III.科学知识—教学研究—中小学
IV.G633.72—53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 063265 号

小学科学教育策略研究

著 者 涂桂庆

责任编辑 帅 克

封面设计 林 业

出版发行 文化艺术出版社

地 址 北京市朝阳区惠新北里甲 1 号 100029

网 址 www.whyscbs.com

电子邮箱 whysbooks@263.net

电 话 (010)64813345 64813346(总编室)

(010)64813384 64813385(发行部)

经 销 新华书店

印 刷 北京盛达金星印刷技术服务中心

版 次 2009 年 5 月第 1 版

2009 年 5 月第 1 次印刷

开 本 720×960 毫米 1/16

印 张 11

字 数 150 千字

书 号 ISBN 978—7—5039—3272—4/G·759

定 价 28.00 元

序 言

真是岁月如梭！基础教育课程改革科学课程教材实验，我们已经历了一轮。我们分明看到许多一线教师在这经历中发生的变化，在专业化发展上实现的跨越。涂桂庆老师历二十年的教育经验，在小学科学教育课程上积累了丰富的教学经验，经年磨砺，写下这些篇论文，可谓：二十年磨一剑。我想他的科研成果对于中小学科学老师的教学会有很大的帮助。

一路走来，我们深深地认识到，新课程改革不是换一个课程名称或换一套教材，而是一场教育观念的更新、人才培养模式的改变，是一场涉及到课堂教学方式、学生学习方式以及学校日常管理等全方位的变革。改革的路是艰难曲折的。

面对课改，新课程是开放的，新理念是诱人的，怎样把握开放课程的教学？如何把理念具体化为课堂行为？一线的教师们心中凝聚着太多的困惑。面对课堂教学的迷失，涂桂庆老师却以把握学科特点、一切为学生发展的信念，以及继承和发展的变革观，坚持在学习中实践、在实践中思考、在思考中批判、在思考中求得发展。本书十六篇聚焦课堂教学、基于教学实践、具有现实针对性的研究文章，如针对方式变革与学生能力培养、课内外学习环境开放、





发展性评价、信息技术与学科教学整合、“做中学”的学习理解、三维目标的有机融合等直接困扰一线教师的问题展开的研究，无不渗透出涂桂庆老师在教学实践中对改革理论思想的学习、梳理、思辨以及通过实践研究的体悟。

好理念要转化为课堂教学行为，就需要新课程理念引领下的可操作的课堂教学行为策略的研究与实践。我们呼唤更多的科学教师和涂桂庆老师一道，用自己冷静的思考、执着的探求，在新理念与课堂教学行为之间搭起坚实的桥梁，走出一条具有实践价值的深化课堂教学改革之路，同时，在教师自身专业化水平上实现一次“蜕变”。希望涂桂庆老师更上一层楼，在教学和理论上取得更好的成绩。

谨此为序。

北京教育科学研究院基础教育教学研究中心 彭 香

2009年3月

目 录

序言	彭香 001
----------	--------

第一辑 科学教育教学实践探索

1 让学生做科学	002
2 小学科学教育自主学习教学策略研究	010
3 小学科学教育实验教学与创造思维能力的培养	018
4 小学科学教育自主学习中学生的行为及其对策	027
5 体验与理解并行	037

第二辑 科学教育教学的外延研究

6 把科学知识建构在探究活动中	044
7 谈小学科学教室开放存在的问题及解决方法	051
8 小学科学课探究活动存在问题及解决策略	057
9 小学科学课堂教学情境创设方法的研究	066
10 发展性评价在科学课中的实践与探索	073
11 信息技术与课程整合 促学生能力培养	079
12 信息技术与学科教学整合使教师实施课程改革更具有可操作性	087
13 研究性学习教学模式研究	108





第三辑 科学教育教学实践案例

14	“做中学”刍议 ——让学生通过多元学习方式体验科学	132
15	以《滑轮》一课的教学实践为例谈教学方式的转变	143
16	以《土壤》一课的教学实践为例谈教学目标的融合	149
	后记	164

第一辑 科学教育教学实践探索





1 | 让学生做科学

为了在 21 世纪中叶中国基本实现现代化，实施科教兴国战略和可持续发展战略，培养同社会主义现代化相适应的数以亿计的高素质劳动者，这就要求我们必须建设高质量的基础教育。在近两年的教改工作中，我认真学习现代教学理论，努力探索以“让学生做科学”为核心的“实践、创新”的教学改革之路。这期间倍感改革的艰辛，但同时在成功中也获得了喜悦。

一、一个启示

自然教学大纲对自然学科的定位是：自然是义务教育小学阶段一门重要的基础学科，担负着向学生进行科学启蒙教育的任务。《北京市进一步加强与改进小学自然学科教学的意见》指出：随着人类社会的日益进步和发展，科学启蒙教育日益引起国家、社会和人民的重视，作为自然教师要充分认识这种形势，努力搞好自然教学工作。那么面临当前科技高速发展，中华民族要复兴的形势我们应该怎样做呢？

首先让我们来看一看发达国家现代科技教育的情况。通过把美国现代科学教育的范例——《仓鼠威利》（《美国国家科学教育标准》P165 - 167）和我们的教材中类似的教学内容九册教材中的

《蒸发》一课互相对比，回顾我们的教学，就会发现美国的教学与我们明显不同：教师鼓励学生参加研究，而且研究起因于一个引起学生兴趣的问题。教师已经精心地制定了计划，但是为了迎合学生的兴趣对原有计划做了更改，并且有意识不对蒸发现象做抽象的解释，这个更改适应了学生的发育水平。比较之后，我们要承认他们在理念上达到了很高的境界，而且在实际教学活动中也确实在努力向着理念的方向努力着。可是从教学内容的选择来看，它带有随意性；从教学活动程度看，学生参与的深度与广度还有欠缺；从教学技巧来看，并不是深不可测、高不可攀的。

由此我得到的启示是：中国到底有自己的国情，我们在理念方面，要向发达国家学习，可是在实际操作中应冷静思考，去建立具有中国特色的课堂教学模式。

在理念上找到了努力的方向，接下来就需要学习有关的现代教学理论，为实现理念奠定坚实的基础。

二、两种理论

通过学习 STS（科学、技术、社会）理论，认识到：“科学”提供知识，“技术”提供应用这些知识的手段和方法，“社会”则要求以一定的价值观念做指导，使学生懂得应该如何正确对待科学和技术。STS 教育强调参与；在科学和技术的关系上，技术得到比过去更多的重视；在科学技术和社会的关系上，强调价值取向；强调科学、技术、社会的相互关系，必然导致自然科学和社会科学的交叉和兼容；强调素质教育而不是片面强调精英教育。

这是一项综合性的教育，基本精神在于把科学教育和当前的社会发展、社会生产、社会生活等紧密结合；使受教育者智能得到开发，劳动素质得到提高，未来意识和参与意识得到增强，即培养出了了解科学技术及其后果并能够参与科学技术决策和具有良好的科学素质的人才。

通过研读《美国国家科学教育标准》认识到：科学是面向所有学生的；学习科学是种能动的过程，是学生要亲自动手做而不是要





别人做给他们看的事情；学生应该加深对什么是科学、什么不是科学、科学能够做什么、不能做什么以及科学如何在文化中起作用等一系列问题的认识；有科学素养就意味着一个人能识别国家和地方决定所赖以为基础的科学问题，并且能提出有科学技术根据的见解来；探究既是科学家们用以研究自然界并基于此种研究获得的证据提出种种解释的多种不同途径，也是指学生们用以获取知识，领悟科学的思想观念、领悟科学家们研究自然界所用的方法而进行的各种活动。

以上理论在教学实践中发挥了重要的指导和促进作用。有了理论的指导，就找到了实践的方向，依据上述理论，我在课堂教学实践中进行了四个方面的努力。

三、四个重视

（一）重视实践

自然学科教学的指导思想是：在教师的指导下学生学会自行探求知识和应用知识。这是自然教学大纲中明确提出的。（这种思想还是比较重视知识教学的）但是，随着现代科学教育形势的不断发展，我们应该认识到，自行探究的方法不仅仅是获取知识、培养能力的方法，更重要的是让学生体验科学，使学生广义地认识和理解科学。让学生体验科学，即让学生通过实践认识自然界的事物，在一定意义上与科学家从事科学研究是相同的。（也就是说，不是要学生去简单地进行模仿，像科学家那样如何如何，而是要让学生去真正地做类似科学家所做的事情。）这也是符合实践、认识、实践、再认识、再实践的认识规律的。依据小学生的心理特点和认知水平（具体形象思维为主，认知处于初始阶段，更容易接受和形成感性认识），那么对于儿童来讲，实践并不是概念认识的应用，相反是认识本身的第一个阶段，即儿童对事物的认识来源于实践活动。因此，我们在自然教学中，要重视学生的实践活动。

以《滑轮》一课为例，为了扩展学生实践活动的时间和空间，

我的教学过程是这样设计的：首先让学生认识滑轮的基本构造，然后让学生利用滑轮提起重物，接下来让学生利用自己组装的滑轮研究定滑轮和动滑轮的作用，发现二者的优点和缺点，通过研讨、改进，最后组装出滑轮组。这节课，教师的核心问题只有三个：（1）你是怎样组装滑轮的？（2）你发现了滑轮什么优点和缺点？（3）你怎样改进？剩下的绝大部分时间，留给学生去反复的操作和研讨。由于方法和结论都来源于学生们自己的实践活动，因此给他们留下了深刻的印象，在解决实际问题时，学生们说起来理直气壮、条条是道。即使到期末测试时，学生们遇到有关的问题，解决起来也显得颇为顺利。

马克思主义哲学认为人的认识来源于实践。从上述事例中可看出，这一点在蒙昧无知的儿童身上体现得最明显。因此教师不能简单地作为先知者去教给学生科学。从事现代科技教育，我们的任务应该是引导学生去体验科学，让学生做科学。

（二）重视方法

科学方法是进行科学活动必不可少的工具。如果失去了科学方法的帮助，简单化地去进行实践，尽管具有探索开发的积极意义，但我们必须承认它更多的是带有盲目的色彩。《北京市进一步加强与改进自然学科教学的意见》明确提出，要教给学生科学的方法，高瞻远瞩地为我们自然教师指明了方向，即我们的教学要在教给学生科学方法上下功夫，只有这样才能使学生的实践活动更具有目的性和科学性。

以《小电珠》一课为例，教材的基本内容是：认识电珠、电线、电池的名称和外观；试一试使小电珠亮起来的方法。主要是让学生玩一玩、试一试。（两个小电珠同时亮起来为弹性部分）从实践性方面来看，已经做得比较充分，但是经过深思，就会发现这里面含有训练科学方法的重要因素。因此我对教材进行了调整，在学生认识了电珠、电线、电池的名称和外观的基础上，让学生自己组装材料发现几种使小电珠亮起来的基本方法，然后让学生把这几种方法放在一起比较，找出其中的规律。当然这对于二年级的学生来讲是





有困难的，但是只要给学生足够的时间进行观察和思考，他们是会总结出四点连通的道理的。这样做的结果，既渗透了归纳概括的思维方法，又在操作方法上找到了捷径。后面的练习就无须让学生一个个地去试，只要观察判断就可以了。节省的时间，让学生去发现使两个电珠同时亮起来的方法。学生们在基本方法上已有所得，再进行发散思维和创新就会比较从容，很快就找出了串联和并联的多种方法。

世界观和方法论是哲学的两大支柱。教师希望学生通过实践活动去体验科学，去做科学，就应该一改以传授知识为主的教学模式，而应转向以方法为中心。因为，这是学生做科学必不可少，也是学生最需要教师帮助的地方。

（三）重视创新

教育家陶行之先生说：“处处是创新之地；天天是创新之时；人人是创新之人。”这应成为我们教师开展创新教育要遵守的重要法则。

有这样一则故事大概会使教师们受到一些启发：在一个偏僻地区，有一日天降大雨，一位农民用树枝撑起一块布遮挡风雨。雨后，这位农民对自己的创意十分欣赏，特地跋涉到专利局申请专利。办事的职员面带嘲笑地给农民看了一把真正的伞……姑且不论原作者要阐述什么道理，单从故事本身是否可以引发这样的思考：如果故事里的农民换成我们的学生，而我们如果也像那个职员一样对待学生在认知水平方面表现出来的貌似幼稚可笑的行为，必将不利于学生的成长。因此教师对学生的发现持何种态度，对于学生创新意识的形成与发展起着至关重要的作用。

《声音的产生》中有一个实验是要求学生想办法让鼓皮振动发出声音。按照教材、教学参考书的提示，教师准备的实验材料有小鼓、鼓槌、豆子（放在鼓面上，借助豆子的跳动来表现出鼓面的振动）。在实验过程中，大部分学生按照常规习惯自然地拿起鼓槌敲鼓发出声音，偏偏有一个学生不用已经准备好的鼓槌敲，而是通过吹鼓面上的豆子使鼓发声。这一来不要紧，许多同学都跟着吹豆子，教室

里充满噼噼啪啪的豆儿跳动的声音，打乱了我原来的教学思路。我用严厉的批评眼光看了发起人一眼，制止了“不必要”的骚乱。我又急又恼：有鼓槌不用，干嘛用豆子，要知道我是想借助豆子来直观地表现鼓发声时的振动情况。后来那位同学就再也没“乱”动，也没发言。其他学生当然也是很“规矩”地跟老师一起“顺利”地完成了当堂课的教学任务。学生们很沉闷，老师心情也不愉快。

课后回想起来，不禁扪心自问：“那个吹豆子的学生难道真的错了吗？如果当时能抓住学生爆发出的闪光点，因豆子的势，导出跳动的原因，这个契机不是比再重新设计实验证明听到鼓声是因为鼓皮振动，更切合学生的思维特点吗？”看来不仅是因为跳不出教材，而更重要的是太脱离学生的创新思维实际，没有因学生的爱而爱，为他们的苦而苦，为他们的乐而乐，为他们的独到而欢欣。

低年级的《轮子》一课却使我尝到了与学生一起探索新方法、发现新问题的乐趣。老师拿着一大块重重的物体走上讲台，“谁愿意帮助老师搬动这块重物，从讲台这一头运到那一头，有什么办法吗？”（老师最希望的是学生答出在重物下面垫圆木或用有轮子的工具拖拉。）热心助人的孩子们立刻唧唧喳喳讨论开了：用棍子撬、用车拉、用绳子拴上拖、用带轮子的东西拉、用圆的东西垫在下面拉、用水的力量滑动、用冰块垫下边拖走、用两手推或几个人一起推……等十几种儿童的奇思妙想。以成年人的眼光来看，学生的某些想法不仅幼稚可笑，有的甚至是胡闹，根本不值一试。但作为一名教师应想到，每一种方法都是孩子的经验之谈，每一次发言都是敢想敢说与众不同的作为。

怎样保护每一颗善良的心、大胆的心？有了《声音的产生》一课的教训，我没有强迫学生跟着老师走。一方面我对学生的每一个想法都给予赞许和鼓励，另一方面我与学生商量道：“这些方法中哪些可以现在在课堂上试一试，哪些是可以回家继续试的，请大家分成两类。”学生顺其自然而又迫不及待地用各种材料试了起来：手推、绳子拉、棍子撬、铅笔垫、轮子运，凡是课上能摸到的都试一试，场面异常热烈。有的学生不甘心自己的方法不好用，还在不停





地改进着，但最后在反复的比较中是事实和他们自己亲身的直观的感受说服了他们自己，不得不承认用圆杆铅笔和轮子确实比其他的方法要好一些。一节课在师生愉悦和谐的合作中完成了。

都说教师是主导，学生是主体，看来只有真正落到实处，才能真正符合儿童的心理特点和认知水平，促进他们发展和能力提高。我想《轮子》一课的成功，很能说明这个问题。

可见教师对于学生反映出的探讨性的思维活动，对他们提出的各种问题，都要给予足够的重视，保护学生发现问题、提出问题的积极性。对学生的各种发问、设计，听一听、夸一夸可能使学生成为发现型人才；躲一躲、训一训也许会埋葬学生的创新精神。教师对作为未知者的学生的一切发现都应采取欣喜的态度，而不要做前面故事中专利局那位职员式的人物。

（四）重视主体

上述三点是具体的操作方法，实质上的主导思想是突出学生的主体地位，让学生成为学习活动的真正主人。因为 21 世纪人类社会将发生巨大变化，学习成为人的自身发展的需求，是人的整个生命期的活动，学会学习就是学会生存。素质教育的要义明确提出，要使学生生动、活泼、主动地发展。自然学科的教学要想让学生由学科学、读科学转为让学生做科学，教师就要在课堂教学中充分发挥好主导作用，对学生的主体地位给予高度的重视，培养学生靠自身的力量正确进行学习的能力，逐步提高学生的自主性，发展学生的主体性。

近年来，自然教学进行了几个方面的转变：1. 教学设计从验证型转向探究型，注重让学生通过实践体验从事科学的过程；2. 课堂教学活动从追求教的效果转向追求学的效果，注重调动学生的兴趣，尊重学生的个性，进行和谐的师生、生生交流；3. 教学材料、仪器从单纯注重可操作性转向有结构、多作用，既注重便于学生操作，更注重对学生有所启发；4. 运用现代化教学手段从简单化、低技术转向注重合理性、恰当性，同时努力把高新技术（电脑课件）引进课堂。

总之，要尽一切条件让学生以自己的方式建构对事物的理解，学习是学生在一定的情境下，借助他人的帮助，利用必要的学习资源，通过意义建构的方式进行的。学习应是以学生为中心的学习，强调学生的主体作用，教师是意义建构的帮助者、促进者，而不仅是知识的传授者与灌输者。在教学活动中，教师应从“教”学转向“导”学，应注意实施以学生为中心的策略。

由此我总结和尝试进行教学的基本步骤是：1. 创设情景，引导学生正确地发现问题或者提出问题。2. 运用有结构的材料和现代化教学手段引导学生设计解决问题的方案或者提出假设结论。3. 学生进行观察实验，进行思考，解决问题，获取结论。教师对重难点给予点拨。4. 学生对学习活动进行整合，形成理性认识，教师辅助学生进行修正。5. 学生进行实践活动，教师鼓励学生发散思维，发挥创造性。

综上所述，使我想起不久前在一次有关现代科技教育的会议上，有专家提出：现代科技教育不过分强调知识。我的理解是：不过分强调知识，并不等同于不强调知识。我们自然教师应该考虑帮助学生掌握最基本的、必不可少的知识，同时更要重视引导学生在实践中掌握科学方法，从而促使他们走上一条正确的科学之路，将来成为具有科学素质的公民。

最后我想以这样一段话结束我的总结。正像在一所大学中写有的标语所说的那样：“我听见了，就忘记了；我看见了，就领会了；我做过了，就理解了。”这句话是学生的心声，（它适用于大学生，更适用于小学生）对于教师更应深具启示：教师要教给学生方法，放手让学生去做、去实践，为学生的每个创见鼓与呼，这样才能真正发挥学生的主体性！





2 | 小学科学教育

自主学习教学策略研究

关于自主学习给我们的感觉是课题太大、范围太广、背景太深、问题太热门、认识太多，可谓仁者见仁，智者见智。要梳理清方方面面的思维轨迹不是件容易的事。通过近几年市区的几次研讨会，拜读了很多中外的方法策略，受益匪浅。目前我们对此课题的理论认识，基本趋于一致。

一、认识篇

有人说自主学习是过程，也有人说它是教学方法，是一种体验感受，是像科学家那样探究，是无数能力的综合体现，于是自主学习风靡一时，自主学习策略研究深入人心，各有各的角度，各有各的道理。当然我们更同意下面有关的界定说法。

1998年的较早的说法是：自然学科中的自主学习，就是教师提出课题，学生在教师的指导下，自主解决课题的教学活动。1999年比较近的一种说法是：学生在教师指导下，比较独立地、以学生为中心地解决课题的教学活动。2000年我们又听到一种比较前卫的说法：自主学习是在民主教学思想指导下，以承认和尊