

权威解读新课标
教师教学
落实指导手册

K 学生良好的科学素养。科学课程标准的修订，体现了科学教育的本质。但是，课标标准在进一步阐释，之前的“自然”一词，提出让学生领悟科学的本质。那么，科学的本质究竟是什么？为什么科学教育十分重视学生理解科学本质？这里涉及人们对科学的认识，对科学课程的认识等问题。现在，科学作为一种文化现象，已经得到很多学者的认可。那格认为，科学文化是当今最先进的文化现象。因此，让学生在科学学习中领悟科学的本质，就是接受科学文化的熏陶，接受当今最先进的、没有国界的文化，意义何其深远！

小学科学教师

专业能力必修

编委会主任：曹志祥 周安平
本册主编：喻伯军

xiaoxue kexue jiaoshi zhuan ye neng li bixiu

教育部基础教育课程教材发展中心 组编

本书立足于提高小学科学教师的专业能力水平。从提高他们的常识性知识和教育教学技能出发，将内容大致分为“知识储备”和“技能修炼”两大部分。其中，“知识储备”部分包括：对小学科学课程价值的理解与认识；课标的主要精神；针对小学科学的教学所需的基本知识。“技能修炼”部分主要包括：教学设计、目标把握、教学实施与教学评价等专题。主编根据小学科学特点和当前教学实际，在每个专题下设小话题，以案例导入或结合案例的形式来阐述教师所必需的技能以及形成这些技能所需要的方法和途径。教师了解与学习这些有关专业发展的常识与教育教学技能，对提升自己的专业能力，提高教育教学效果，进而促进学生全面而有个性地发展有重要意义。



西南师范大学出版社
全国百佳图书出版单位 国家一级出版社

小学科学教师 专业能力必修

xiaoxue kexue jiaoshi zhuan ye nengli bixiu

教育部基础教育课程教材发展中心 组编

编委会主任：曹志祥 周奕平

本册主编：喻伯军



西南师范大学出版社
全国百佳图书出版单位 国家一级出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小学科学教师专业能力必修/喻伯军主编. —重庆:
西南师范大学出版社, 2013. 5
(青蓝工程系列丛书)
ISBN 978-7-5621-6224-7
I. ①小… II. ①喻… III. ①科学知识—教学研究—小学—师资培训—教材 IV. ①G623. 62
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 098430 号

青蓝工程系列丛书

编委会主任: 曹志祥 周安平
策 划: 森科文化

小学科学教师专业能力必修
喻伯军 主编

责任编辑: 任志林 任占弟
封面设计: 红十月设计室
出版发行: 西南师范大学出版社
地址: 重庆市北碚区天生路 1 号
邮编: 400715 市场营销部电话: 023-68868624
[http: //www. xscbs. com](http://www.xscbs.com)
经 销: 新华书店
印 刷: 重庆升光电力印务有限公司
开 本: 787mm×1092mm 1/16
印 张: 12. 5
字 数: 260 千字
版 次: 2013 年 6 月 第 1 版
印 次: 2013 年 6 月 第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-5621-6224-7

定 价: 25. 00 元

若有印装质量问题, 请联系出版社调换

版权所有 翻印必究

《青蓝工程》

编委会名单

丛书编委会

主 任 曹志祥 周安平

副主任 付宜红 米加德

编 委 程光泉 顾建军 金亚文 李力加 李 艺
(按姓氏拼音排序) 李远毅 林培英 刘春卉 刘克文 刘玉斌
鲁子问 毛振明 史德志 王 民 汪 忠
杨玉东 喻伯军 张茂聪 郑桂华 朱汉国

编者的话

在基础教育课程改革 10 周年之际，伴随着义务教育课程标准的再次修订与正式颁布，我们隆重推出这套“青蓝工程——学科教师专业能力必修系列”丛书。丛书立足于教师应该具备的最基本的教学专业知识与普适技能，为有效实施新修订的义务教育课程标准，深化基础教育课程改革，贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》，助力素质教育高质量地推进提供了保证。

“教育大计，教师为本。”课程改革的有效实施和素质教育的贯彻落实需要一支高素质、专业化的教师队伍做支撑。教师的专业化发展在我国历来受到高度重视，但今天我国教师的专业化水平与社会的现实需求和时代的进步，特别是与教育改革发展的需要还存在着较大的差距。

以往，我们常常说教师要提高自身的专业水平或教学技能，但一个合格的教师究竟需要哪些最基本的专业知识与专业技能？教师的专业发展又该朝着哪个方向和目标去努力？这些问题，在教师专业化发展，尤其是在学科教师专业能力的提高上，一直以来并不是十分清晰。因此，我们聘请了当前活跃在基础教育学科领域的顶级专家，他们中的绝大多数是直接参与义务教育课程标准修订、审议或教材编写的资深学者，以担任相应学科的中小学教师应该（需要）了解（具备）的最基本的常识性知识和技能为出发点，总结了具有普适意义的学科教育教学知识和技能，力求推进教师教育教学能力的均衡发展，实现大多数教师教育教学能力的达标。从这个意义上，可以说这套丛书是教师专业化水平建设与发展的一个奠基工程，也是 10 年基础教育课程改革成果的结晶。我们希望青年教师不但能从书中充分汲取全国资深专家与优秀教师经验、成果，更能“青出于蓝而胜

于蓝”，在前辈的引领下，大胆创新，勇于超越，也因此，我们将丛书命名为“青蓝工程”。

丛书从“知识储备”和“技能修炼”两个维度展开论述（个别学科根据自身特点在目录形式上略有不同）。“知识储备”部分一般包括：①对学科课程价值的理解与认识；②修订后课标（义务教育）的主要精神；③针对该学段、该学科的教学所需的基本知识和内容等。“技能修炼”部分主要针对教学设计、目标把握、教学实施与教学评价等专题展开论述。每个专题下根据学科特点和当前教学实际设有几个小话题，以案例导入或结合案例的形式阐述教师教学所必需的技能以及形成这些技能所需要的方法和途径等。

本丛书具有权威性、系统性和普适性，希望对广大教师，特别是青年教师的专业成长能有实实在在的帮助。

丛书编委会

2012年1月

前 言

在《全日制义务教育科学（3~6 年级）课程标准（实验稿）》颁布 10 年之后，当回首小学科学课程的推出、推进过程时，我们发现有不少可以值得总结、回顾的地方，梳理这 10 年来的探索成果，将可以进一步推进小学科学课程的发展。

通过小学科学课程的教学，教师对科学性质的认识有了提升，这是本次科学课程改革的一大特色。通过对科学课程的理解、把握、实施，广大教师对科学本身的认识大大加深，对科学课程的意义和价值的认识大大加深，这为进一步推进小学科学课程的建设奠定了坚实的基础。

人们对科学知识的认识也有了新的变化。过去，人们一直把科学知识看作一成不变的“圣经”。现在，人们对教科书神圣不可侵犯的仰视态度有了改变。教师在教学中认识到把握科学的学科思想、围绕科学核心概念进行教学的价值，这加深了他们对科学知识的理解。

同时，人们对学生学习小学科学的方法也达成了共识。人们普遍认为，采用探究式的教学方式，更加有利于学生对科学的学习。但是，如何真正把探究式教学落实在课堂教学中，还需要不断探索。在具体的教学实践中，很多教师已经进行了有益的探索，为我们提供了不少经验。

在对教材的研读、理解和把握方面，不少优秀教师已经走出了可喜的一步，这和教师普遍接受课程标准提出的“用教材教而不是教教材”的理念有很大关系。

对学生课外探究的指导，也从原来单纯的课外活动发展到开放实验室和家庭实验室等模式，这是一个很大的跨越，也是新课程背景下新的探索成果。

对小学科学教师而言，掌握基本的科学知识和概念是必须的，但了解科学历史以及科学教育史与方法也是有益的。在我们所经历的师范教育中，很少有教师学习小学科学的教学法和学科教学史。因此，我们在本书编写中选

取了对科学的认识、对科学探究的认识、对科学与技术的关系的认识等教师需要补充的本体性知识，这对教师而言具有对症下药的作用，能够扩大教师的视野，提升教师对科学的认识水平，从而帮助教师理解科学教育的意义。

本书总结了10多年来小学科学课程改革的经验，撷取了整个课改过程中几朵精彩的浪花，并通过大量的案例来说明所要阐述的观点，供教师在实际教学中借鉴。这些观点和案例都是由一线优秀教师提供的，他们有着丰富的教学经验和较好的理论水平。在编写过程中我们几经讨论、几易其稿，想在探索的路上留下一串脚印，给后来的改革提供基础。参与编写的人员有：徐春建、陈素平、沈跃群、林建锋、谢小立、姜向阳、丁晓霖、吴利坚、张晓萍、姚伟国、万嵩海、施昌魏、王小梅。文中绝大部分案例是原创的，当然也引用了不少教师的观点和案例，但我们尽量做到出处明确，在此对这些作者表示感谢。

书中肯定还有不少错漏之处，恳请有识之士不吝赐教。

目 录

C o n t e n t s

上篇 知识储备

1

专题一 小学科学课程的意义和价值 / 3

一、科学课程的意义和价值 / 3

二、小学科学教育的历程 / 5

专题二 关于探究式教学 / 18

一、探究式教学的历史必然 / 18

二、探究式教学的特点 / 19

三、实施探究式教学的条件 / 21

专题三 科学概念教学和技术教学 / 25

一、科学与技术的关系 / 25

二、围绕科学概念组织教学 / 28

三、技术教育的意义 / 31

下篇 技能修炼

37

专题一 教学目标的确定 / 39

一、研读教材 / 39

二、了解学生的前概念 / 46

三、制订合适的课时教学目标 / 55

专题二 教学过程设计 / 62

一、观察课的教学设计 / 62

二、实验课的教学设计 / 67

- 三、技术课的教学设计 / 74
- 四、实践活动课的教学设计 / 78

专题三 教学实施 / 87

- 一、先把教材中的实验做一遍 / 87
- 二、创设一个合适的学习情境 / 90
- 三、问题的提出与聚焦 / 92
- 四、有效合作的方法 / 97
- 五、把握学生的学习心理 / 103
- 六、合理分配课堂教学时间 / 109
- 七、合理指导学生的探究活动 / 116
- 八、重视预设与生成 / 119
- 九、器材的选择和替换 / 121
- 十、充分利用网络资源 / 130
- 十一、培养学生良好的学习习惯 / 137

专题四 教学评价 / 144

- 一、对学生学习过程的评价 / 144
- 二、对学生学习结果的评价 / 148
- 三、编制一份好的试卷 / 158
- 四、考试质量分析 / 165
- 五、总结陈述 / 173

专题五 课外科学活动 / 174

- 一、课外科学活动类型 / 174
- 二、课外科学活动资源的开发与利用 / 182

上 篇

知识储备

小学科学是以培养学生科学素养为宗旨的科学启蒙课程。教师要想上好这门课程，除了要了解学生、熟悉教材、精心准备教案外，还要有丰富的知识储备。本篇从小学科学课程的意义和价值、科学课程主要的教学方式——探究教学、科学概念教学和技术教学等方面出发，阐述了小学科学教师应具备的知识。



专题一 小学科学课程的意义和价值

一、科学课程的意义和价值

科学是人类伟大的创造之一，自从它诞生之日起，在人类社会的各个方面就发挥着不可替代的作用。

当今，很多国家基本上都从小学开始就设置了科学课程，我们国家也不例外。我们为什么要让学生学习科学课程？这是每一位科学教师都应该思考的问题，这就需要我们理解科学与科学课程的意义和价值。

“科学”一词，英文写作“science”，该词来源于拉丁文“scientia”，意为“知识”“学问”。中国古代没有“科学”一词，只有“技艺”一词。但是，中国古代的医学、天文学、数学、农学都有自身的理论体系，其他学科，诸如物理、化学、生物、地理等，虽未形成体系，但是也有值得引以为傲的成就。

在古代希腊，科学被包含在哲学中，被称为自然哲学。在伽利略通过比萨斜塔的铁球对比实验推翻了亚里士多德的结论之后，科学就从哲学中分离出来，逐渐发展为独立的学科。1687年，牛顿发表了经典力学名著《自然哲学的数学原理》，这里的自然哲学就是科学。后来，人们为了把哲学与科学区别开来，采用了“science”这个词。

科学的概念是不断发展和丰富的。《现代汉语词典》对它的解释是：“科学是反映自然、社会、思维等的客观规律的分科的知识体系。”《辞海》对它的解释是：“社会和思维的知识体系。”《大不列颠百科全书》上的解释：“科学是按自然界的顺序对事物进行分类和对它们的意义的认识。”《德国百科全书》上的解释为：“科学是作为一个整体的知识总和……或者在整体上的描述、有计划的发展以及研究。”恩格斯说：“科学就是用理性的方法去整理感性的材料。”

当然，在不同时期、不同场合，人们对“科学”的解释不同。现在，我们对科学的认识一般是这样的：科学是正确反映客观事物本质和规律的知识体系，是认识世界、改造世界的观念和方法，是全社会的共同事业，是人类智慧的结晶，是全社会的精神财富。可以说，到目前为止，我们还没有一个公认的关于“科学”的定义。我们通常将科学分为社会科学和自然科学两大类，一般所说的科学主要是指自然科学，本书所指的科学也是指自然科学。

关于科学的意义和价值，前辈学者多有论述。贝尔纳在《科学的社会功能》中指出：“科学的功能便是普遍造福于人。科学既是人类智慧的最高贵的成果，又是最有希

望的物质福利源泉……它的实际活动构成了社会进步的主要基础。”拉奇科夫认为，科学的价值至少有三个：揭示自然界的奥秘和伟大之谜；与科学作为先进文化和先进世界观的特点相联系；在物质生产、经济关系和社会政治关系中发挥直接作用。我国科学教育先驱任鸿隽在《科学》杂志的发刊词上讲到：“其施于实用，则为近代工商业之发明。及于行事，则为晚今社会改革之原动。影响于人心，则思想为之易其趋。变化乎物质，则生命为之异其趣。”根据这一说法，科学具有物质层面和精神层面的双重价值。

科学在物质层面的价值表现为：提高了人们的生活水平，创造了各种各样的新技术，改善了人们的生活质量。培根提出的“知识就是力量”，就是对此最好的注脚。李醒民先生在《科学的文化意蕴》一书中提出了科学在精神层面的八大功能：批判功能——破除迷信和教条；社会功能——帮助解决社会问题；政治功能——促进社会的民主和自由；文化功能——塑造世界观和智力氛围；认知功能——认识自然界和人本身；方法功能——提供解决问题的方法和思维方式；审美功能——给人以美感和美的愉悦；教育功能——训练人的心智和提升人的思想境界。可以说，科学作为人的精神产物，反过来又促进了人的精神发展。

作为人的精神产物，科学已经成为人类文化的支柱之一。从一定意义上来说，人类的历史就是人类文化的发展史。当今社会是一个多元文化并存的时代，文化形态是多种多样的。科学文化作为当今社会的主流文化之一，得到了大家的认同。近百年来，科学技术的发展突飞猛进，在推动社会进步的过程中具有越来越重要的作用。

现代社会已经发展到这样一个阶段：科学技术的成果已经渗透到人类社会的一切领域，影响着人类物质生活和精神生活的方方面面。特别是近二三十年来的高科技成果，在很大程度上影响甚至左右着社会的经济、政治、军事以及文化的发展，即便是意识形态方面，也受其影响。在今天，科学技术在世界文化发展中已经起到了关键的作用，可以这样认为，当今的世界文化是以科学技术为主要特征的文化。所以，科学哲学家邦格认为：“科学是一种特殊的社会文化现象，而且是迄今为止最高层次、最有突出成就的文化现象。”

科学文化影响着世界的发展，是当今最有影响力的文化。中国文化必须注入科学的元素，这既是当务之急，也是一项长期的任务。我国是世界四大文明古国之一，具有5000多年的文化发展史。古代中国的科学技术并不落后，但是从明代中叶后，特别是清朝实行闭关锁国的政策后，中国的科技就落后了，科学文化的发展处于停滞状态。在中国传统观念中，人们长时间地把科学视为“雕虫小技”而不屑一顾，这直接导致了近代以来中国国势衰弱。

“五四”新文化运动的一个重要目标就是引入“科学”和“民主”来改造我国当时的社会现状。但在当时的社会条件下，要做到这点谈何容易！经过曲折发展，事隔六七十年之后，20世纪80年代著名科学家钱学森在看到社会上许多违背科学思想和科

学精神的现象之后，感慨地说：“如果不以现代科学技术作为我们民族文化的脊梁，那么到了 21 世纪，我们这个民族恐怕难以保住自己的‘球籍’了！”

改革开放后，国家提出了“科学技术是第一生产力”的口号，这正是看到了中国要发展需要科学文化的滋养的事实。在这个大背景下，社会对科学课程的重视也就不足为奇了。

小学科学教育的重任在于传递科学文化，让科学文化在孩子的心灵中重生。这是我们开设科学课应该具备的视野和高度。

二、小学科学教育的历程

古代没有正规的科学教育，科学教育的内容穿插在哲学等学科的教育中，或者是穿插在一些技术、技艺教学中。一般的教学方法，即师徒传授式，还称不上真正意义上的科学教育。虽然中国古代的蒙学中有一些科学内容，但很多是人们所积累的自然经验，而师徒式的传授主要是关于技术和技艺的传授。

我国古代的常识教育，主要传授的是常见的科学常识和自然现象。

《礼记》记述了夏商周三代的教育：“六年教之数与方名……九年教之数日。”《汉书·食货志》言：“八岁入小学，学六甲、五方书计之事。”方名、五方，即方位、空间之意；数日、六甲，即历法、时间之意。可见，在上古时期，我国对自然现象的教学就已经开始了，这跟人们的日常生活是紧密相关的。孔子所说的“多识于草木鸟兽之名”，也是认识到自然知识对学习的重要作用。秦朝之后的历朝历代还流传了一些关于自然常识的学习材料，这些学习材料一般把识字、文学与自然教学结合在一起，可视为综合性的教材。如《诗经》《尔雅》、班固的《太甲篇》、蔡邕的《勤学》《女史幼学》、李瀚的《蒙求》、周兴嗣的《千字文》、王应麟的《三字经》《小学紺珠》等，特别是清代张一鹏用四言韵语编写的《格致》，包含了丰富的科学知识，为 10 岁儿童学习所用。

以《千字文》为例，其开头的几句韵语全部都在讲述自然现象：天地玄黄、宇宙洪荒（天地有自己的颜色，宇宙广大无边）；日月盈昃、辰宿列张（太阳有正有斜，月亮有缺有圆，星辰布满在无边的太空中）；寒来暑往、秋收冬藏（寒暑循环变换，来了又去，去了又来；秋季忙着收割，冬季忙着储藏）；闰馀成岁、律吕调阳（积累数年的闰余并成一个月，放在闰年里；人们用六律六吕来调节阴阳）；云腾致雨、露结为霜（云气升到天空，遇冷就形成雨；露水碰上寒夜，很快凝结为霜）；金生丽水、玉出昆冈（金子生于金沙江底，玉石出自昆仑山岗）；剑号巨阙、珠称夜光（最有名的宝剑叫“巨阙”，最贵重的明珠叫“夜光”）；果珍李柰、菜重芥姜（果子中最珍贵的是李和柰，蔬菜中最看重的是芥和姜）；海咸河淡、鳞潜羽翔（海水咸，河水淡；鱼儿在水中潜游，鸟儿在空中飞翔）。

这些内容主要是靠教师讲授，学生主要是听讲，很少与实际相结合，这种教学方

法也是中国古代蒙学教育的主要方法。从古到今，老百姓还有一条自然教学的途径，那就是在劳动实践中学习自然知识，如父子相传、兄弟相教，通过家传师承传下来。但由于在技艺传承的过程中有很多老百姓不识字，所以到了现代，许多技艺就失传了。

真正的科学教育始于工业革命时期。18 世纪中叶至 19 世纪中叶，蒸汽机的诞生标志着第一次产业革命的来临，机器大工业的发展促进了自然科学的繁荣。西方资本主义国家先后通过了普及初等教育的法令，在新型中小学里开设了自然科学课程，科学教育自此迅速发展起来。但是，当时的科学教育主要是对科学知识的传授，科学教学方法主要还是讲授。

19 世纪中叶至 20 世纪中叶，以电动机的广泛使用为标志的第二次产业革命，推动了社会生产力和科学技术的进一步发展，同时也对劳动者的科学文化知识提出了更高的要求。为此，西方各国在初等教育的基础上延长了教育的年限，在重视科学知识教育的同时，加入了科学方法的教育。

这个时期科学的教学方法仍然以讲授为主，因为当时的教育思想受赫尔巴特的影响，仍以教材、教师和课堂为中心，儿童是被动接收知识的“容器”。

英国学者贝尔纳在《科学的社会功能》中是这样描述科学教育的：

科学教育的目的有二：提供已经从自然界获得的系统知识基础，并且有效地传授过去和将来用以探索及检验这种知识的方法。不过这两件事不是互不相关的。如果学生不了解知识是怎样获得的，如果学生不能够以某种方式亲自参加科学发现的过程，就绝对无法发现科学知识的全貌。现在的科学教学正是在后一方面失败得最为明显。即使在讲求实际的实验室工作中，传授科学的方式通常也仿佛仅仅包括测量和简单的逻辑推理似的。几乎没有人尝试过怎样去发挥想象力以及怎样去创立和检验种种假说，其原因部分在于传统，部分在于经济……我们所希望的是把科研当作科学教育的一个不可分割的部分。这对于要把自己的科学知识用于日常生活或教学的人比，对于有志于在将来从事科研工作的人更为必要。

从上面的表述中可以看出，贝尔纳针对自然科学教育过分重知识传授而忽视探索的缺陷，主张改变教学方法，将自然科学知识的传授方法与探索的方法结合起来，把自然科学教育建立在探索的基础上。

美国教育家杜威指责当时的学校把教育过程错误地理解为教师告诉的过程，不激发儿童主动求知的本性，却驱使儿童诵读书本。他积极实践，把以粉笔和口述为形式的课堂改成通过儿童活动而求知的课堂，把儿童静坐听讲的课堂变为儿童为活动而随时移位的课堂。1916 年，杜威出版了《民主主义与教育》一书，提出教育即生活、教育即生长、教育即经验的著名观点，明确表示以“儿童中心”取代“教师中心”和“教材中心”，认为教师应该是儿童生活、成长和经历改造的启发者和引导者，应彻底改变当时抑制儿童自由和发展的传统教育。杜威倡导“从做中学”的教学理念，提出教学要从儿童现实出发并且附着于儿童的现实生活，以儿童活动为依附，以儿童心理

为依据。杜威在《我们怎样思维》一书中，设计了五步教学法：安排真实的情境；在情境中要有刺激思维的课题；要有可利用的资料，以便作出解决疑难的假定；要在活动中验证假定；根据验证成败得出结论。

在传统的学校里，学习和活动是脱节的，教师误以为学生读书听讲才是教学的大事，认为活动会浪费时间和干扰学生的注意力。杜威纠正了这些错误的认识，他的教育思想陆续传播到世界各地，引起世界各国的广泛重视和竞相实践，进而促进了科学教学方法的改变。英国哲学家罗素说：“杜威的见解我几乎全部同意。”

杜威的教育思想对中国影响巨大。1921年，杜威来我国传播实用主义哲学。1922年，我国制定“新学制”，明令实施儿童中心教育。教育家陶行知提倡生活教育，陈鹤琴提倡活动教育，晏阳初推广平民教育，这些教育理念都受到了杜威教育思想的启发。

我国正规的小学科学教学是从1903年清政府颁布《奏定学堂章程》开始的。1904年，清政府颁布了“癸卯学制”，这是中国近代由国家颁布的第一个在全国范围内实施的系统学制。该学制所设立的初等小学开设了修身、读经讲经、中国文字、算术、历史、地理、格致、体操等科目。其中的“格致”就是现在的科学课程。此后，“格致”先后易名为“理科”“博物”等名称，但该课程一直保留着。1922年，小学改为“四二制”，初小设“社会”（包括卫生、公民、历史、地理）、“自然”两科，“自然”之名称从此开始。高小开设卫生、公民、历史、地理、自然五科，规定“乡村学校无力单独设科的，可将社会、自然合并为‘常识’”，“常识”之名自此开始。民国时期，一直保持有科学课程，名称有时为“自然”，有时为“常识”，一般为每周2课时。

刚开始的科学教学注重知识传授，如新制中华理科教科书《草棉》一课是这样编写的：

草棉茎高二三尺，夏季开花，外具总苞三片。内有萼片花瓣，各分为五。中央有雌蕊一枚，周围绕以无数雄蕊，合作筒状。雌蕊有柱头，雄蕊之端有花粉。

草棉至秋结实如桃，熟则外皮自裂，中有种子，附着白色细毛。俗曰棉花，种子藉此以乘风远扬者也。

这样的教材纯粹以传授知识为主，教师只要照本宣科，学生只要死记硬背即可，肯定不是以儿童为中心的教学。稍后的新学制的自然课教材所选《草棉》一课，已经有了很大的变化：

观察

1. 草棉的根
2. 草棉的茎
3. 草棉的叶
4. 草棉的花

实验

1. 把一株草棉拔起，折却了根，仍就种在泥土中，隔了一两天，看是怎么样？
2. 把一株草棉叶完全摘去，只留些花在茎上，隔了一两天，看是怎么样？……

这样的教材编写形式比原来的教材有了明显的进步，有明确的观察和实验的要求及方法，儿童有了动手的机会，有了自主探索的机会。这不是杜威教育思想影响的结