

# 小学科学

新课标标准研究与实施丛书

## 课程标准

林冶金 张茂聪 / 主编

## 研究与实施

周新奎 / 编著

山东教育出版社

# 小学科学

新课程标准研究与实施丛书

## 课程标准

林治金 张茂聪 / 主编

## 研究与实施

周新奎 / 编著

## 图书在版编目(CIP)数据

小学科学课程标准研究与实施/周新奎编著. — 济南:  
山东教育出版社, 2004

(新课程标准研究与实施/林冶金, 张茂聪主编)

ISBN 7 - 5328 - 4235 - 5

I. 小... II. 周... III. 科学知识—课程标准—  
小学—教学参考资料 IV. G623.63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 070914 号

新课程标准研究与实施丛书

林冶金 张茂聪 主编

小学科学课程标准研究与实施

周新奎 编著

---

出版者: 山东教育出版社

(济南市纬一路 321 号 邮编: 250001)

电话: (0531)2092663 传真: (0531)2092661

网址: <http://www.sjs.com.cn>

发行者: 山东教育出版社

印刷: 山东新华印刷厂临沂厂

版次: 2004 年 10 月第 1 版

2004 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1—4000

规格: 787mm×980mm 16 开本

印张: 23 印张

插页: 1 插页

字数: 413 千字

书号: ISBN 7 - 5328 - 4235 - 5

定价: 24.00 元

---

(如印装质量有问题, 请与印刷厂联系调换)

(电话: 0539 - 2925659)

# 总 序

当 21 世纪的钟声响彻在世界东方那块广阔而神秘的土地上的时候,这里也正酝酿着一场深刻的革命。具有 5000 年文明历史的中华大地吹响了向新世纪进军的号角,打响了为实现民族伟大复兴而奠基的决胜战役——新中国成立以来的第 8 次基础教育课程改革全面启动了。

2001 年 6 月,教育部颁发《基础教育课程改革纲要(试行)》和义务教育阶段 18 个学科课程标准的实验稿,审定了各出版社编写出版的 20 个学科的 49 种中小学新课程实验教材。9 月,新课程首先在全国 38 个实验区开始实验。按照教育部部署,到 2005 年,全国所有中小学全面实施新课程。

新一轮基础教育课程改革所构建的新课程体系,在课程功能、课程理念、课程目标、课程内容、课程评价等方面都较之前有很大的突破和创新,对广大中小学教师提出了新的要求,赋予新的历史重任。它要求教师不仅要课程的实施者,更要做课程的研究者和发展者。课程标准是国家课程的基本纲领性文件,是国家对基础教育课程的基本规范和质量要求。本次课程改革将我国沿用已久的教学大纲改为课程标准,反映了课程改革所倡导的基本理念。因此,深刻地理解和把握课程标准,是教师理解新课程、实施新课程、研究新课程和发展新课程的基本前提。

当前关于新课程及课标解读的书已是琳琅满目,林林总总,翻来看多为大部头的“理论经典”,真正适合于广大教师们阅读和理解的,既有一定的理论性又有较强的操作性的教学指导书并不多见。因此,本套丛书的定位在于:一套真正适合一线教师口味的“解渴”的新课程指导书。

编写本套丛书,主要基于以下几点思考:

第一,基础教育课程改革是一项系统工程,具有丰富内涵和深远意义,每一个课程实施者都要从整体上理解与把握本次课程改革的基本精神和内容。作为学科教师,如果依然像过去那样固守“学科本位主义”,结果必然如同井底之蛙,亦或是“只见树木,不见森林”。要树立大课程观,跳出学科,站在“课程是为人的全面与和谐发展”的高度来审视自己所担任的学科课程,居高临下,将会使自己的教学活动成为大课程的有机部分,成为一部机器中的一个零件,司其本职又协

同其他,共同合作,来完成机器的良好运转。本套丛书理应为学科教师搭建走进大课程的阶梯和平台,帮助教师站到这样的高度上去。

第二,本书的读者对象主要是教学一线教师。现代意义的教师不能只是埋头教书,做“教书匠”,而要做研究型、学者型教师。这就要求教师不仅要把握学科教学的基本要求,也要从整体上理解与把握课程的基本理论、意义和要求,把握教育教学、科研的基本理论和要求。因此,本套丛书应为教师提供课程辅导、教学辅导和教学科研辅导。既要帮助教师理解与把握本次课程改革的总体背景与主要精神,还要指导教师深入理解与熟练掌握本学科课程的基本理念、主要内容和基本要求,更要指导教师在此基础上通过研究,准确而有效地进行教学实施活动,最大限度地减少从课改到课程、从课程到教学和从教学到学习的衰减,从而最大限度地提高教学效益,保证把本次课程改革的目標真正落到实处。

第三,空洞说教和教条主义是最不受教师喜欢的,不管是“专家报告”还是“权威著作”。“实话实说”和“做个样子看”最合教师的胃口。因此,本书采取理性诠释与案例解析结合的形式,把必要的理论阐述和实例剖析结合起来,“理”融于“例”,“例”透射“理”,理例交融。这样,“课程”、“设计”、“教科研”这样的大题目,通过一个个实实在在的实例得以剖析,教师就能够知其然又知其所以然了。

本套丛书包括《小学品德与生活课程标准研究与实施》、《小学品德与社会课程标准研究与实施》、《小学语文课程标准研究与实施》、《小学数学课程标准研究与实施》、《小学科学课程标准研究与实施》。参与丛书编写者有曾经参与国家课程标准启动和研究工作的课程专家,有通过国家审定的课程标准实验教材的执行主编和核心作者,有长期从事学科教学研究的知名教研员,有参与新课程实验、具有丰富教学经验的特级教师和教学能手。全体人员努力去落实丛书的编写思想,在充分表达个人研究成果的基础上,广泛吸收新课程研究的最新成果和课程改革实验区涌现出来的优秀案例,期望能为广大教师提供全新的和高质量的新课程指导材料,与教师们一道学习新课程,研究新课程,为新课程实施,为促进每一个儿童全面而富有个性的发展做出积极贡献。

林治金 张茂聪

# 序

从20世纪90年代开始,科学教育在世界范围内掀起了新的改革浪潮。许多国家以政府名义出台了科学教育的改革方案,表明了科学和科学教育对于人类生存和发展的巨大影响,改革所推崇的科学教育新主张,则反映了人类对科学和科学教育的新理解和新认识。总之,今天的科学教育值得我们深入关注。

令我们感到振奋的是,在2001年新一轮课程改革中,我国第一部《国家科学(3~6年级)课程标准(实验稿)》出台了。这部标准运用科学教育的新理念,对我国小学科学课程的性质、教学目标、教学内容、教学方式、教学评价等做出了一系列的阐述,是我国小学科学教育改革的指导性文件。

应当看到,我国小学科学课程的改革在当前仍然是一项相当艰巨的任务。20年来,小学自然教学改革的确取得了明显的成效,但我国小学科学教育的整体发展水平和世界发达国家相比,还有很大的差距。在许多地方,“科学”在学校课程中还远远没有摆在应有的位置上,广大科学教师的科学素养亟待提高。我国小学科学教育中存在的一系列深层次问题和相关理论有待研究,国家科学课程标准也需要在实验区广泛实践的基础上不断改进和完善。因此,对课程标准基本内容的宣传、解释和讨论,在当前是一件十分重要的事情。

由山东教育出版社策划、周新奎同志编著的《小学科学课程标准研究与实施》一书的出版,在目前我国小学科学课程改革的热潮中是有意义的。处在第一线的科学教师正需要这类语言生动、能够从各个方面展开并具有足够的教学案例支持的读物来加深对课程标准的认识和理解。周新奎同志个人对课程标准的研究也是很有价值的。在当前课程改革的大潮中,我们需要太多的中青年教师、教研员和专业工作者来展开对科学教育的相关研究。

我与周新奎同志结识于1997年的小学自然专业委员会“九五”课题研讨会。多年来,他对小学科学教育事业的执著,十几年如一日孜孜不倦的钻研精神,以及在研究方面所取得的成果,在地区教研员中是很突出的。相信他新近完成的这本书会加深我们对科学教育课程标准的理解,繁荣科学教育研究的园地,激励我们献身科学教育事业的热情。

郁波

# 目 录

总序	1
序	1
共同的话题 共同的责任——致小学科学教师(代前言)	1
I 对话小学科学课程	9
话题1:从自然课程到科学课程	10
一、正确认识和评价我国现行小学自然课程	10
二、小学开设科学课程是时代发展的需要	22
三、科学课程是自然课程的继承、发展和变革	24
话题2:小学科学课程的性质	32
一、小学科学课程性质的意义	32
二、科学素养的内涵及其意义	34
三、科学素养教育的宗旨意识与教学行为	38
话题3:我国小学科学启蒙教育的历史回眸	42
一、中国小学科学教学悠久的历史	42
二、1903—1949年小学科学课程	43
三、1949—1981年小学科学课程	44
四、1982—1992年小学科学课程	45
五、课程目标、内容和教法的演变	46
话题4:当今世界小学科学教育改革趋势	50
一、小学科学教育得到普遍重视和加强	50
二、科学课程设置和内容呈现新特点	51
三、教学方式趋向于问题探究解决	53
四、现代教育技术成为重要教学手段	54
II 对话小学科学课程标准	59
话题1:从《自然教学大纲》到《科学课程标准》	60
一、小学自然教学大纲的主要问题及其局限性	60
二、小学科学课程标准的主要特点及其优越性	64

三、小学科学课程标准有待不断完善	77
话题2:小学科学课程标准的地位和作用	79
一、小学科学课程标准的地位	79
二、小学科学课程标准的作用	80
III 对话小学科学课程的基本理念	91
话题1:科学课程要面向全体学生	92
一、为每一个学生提供公平的学习科学的机会和有效指导	92
二、承认差异,因地制宜,因材施教,鼓励多样性和灵活性	93
话题2:学生是科学学习的主体	107
一、科学学习活动是学生自觉、主动、积极参与的过程	107
二、科学学习活动是学生自主决策和探究的过程	108
三、科学学习活动是学生在良好环境支持下进行的自主学习活动	109
话题3:科学学习要以探究为核心	113
一、探究是科学学习的目标,也是科学学习的方式	113
二、探究是科学学习的主要方式,但不是惟一方式	114
三、探究的意义在于经历	115
话题4:科学课程内容要满足社会和学生两方面需要	119
一、科学课程内容要满足社会需要	119
二、科学课程内容要满足学生需要	120
话题5:科学课程应具有开放性	131
一、科学课程的目标和内容应具有开放性	131
二、科学课程的实施应具有开放性	132
三、科学课程随着时代发展而不断发展	133
话题6:科学课程评价应能促进科学素养的形成与发展	140
一、科学课程评价是发展性评价	140
二、科学课程评价是多元性评价	141
IV 对话小学科学课程的目标和内容	149
话题1:小学科学课程目标	150
一、小学科学课程目标的内容	150
二、小学科学课程目标诸内容之间的关系	156
话题2:小学科学课程内容	161
一、小学科学课程内容特点	161
二、小学科学课程内容实施	164
V 对话小学科学课程教学实施	177



话题1:把小学科学教学总目标落实到每一节课·····	178
一、树立科学的目标观,合理设计每一节课的教学目标·····	178
二、树立科学的教材观,科学组织和使用教材·····	181
三、树立科学的教学观,认真组织每一节课的教学·····	184
话题2:把握小学生特点,悉心引导学生的科学学习活动·····	208
一、小学儿童生理特点·····	208
二、小学儿童科学学习心理特点·····	211
三、适合小学儿童特点的科学教学策略·····	215
话题3:充分利用现代教育技术·····	224
一、科学课程利用现代教育技术的特点和意义·····	224
二、科学课程利用现代教育技术的主要类型和方式·····	227
三、科学课程利用现代教育技术的原则·····	234
<b>VI 对话小学科学教师</b> ·····	241
话题1:小学科学教师的历史责任·····	242
一、民族复兴,匹夫有责·····	242
二、积极参与和实践科学课程改革·····	244
三、与孩子共享自然·····	247
话题2:小学科学教师的角色·····	254
一、小学科学教师在课程改革与建设中的角色·····	254
二、小学科学教师在教学中的角色·····	257
话题3:小学科学教师的素质构成与培养·····	269
一、新课程对小学科学教师素质发展的要求·····	269
二、小学科学教师的素质构成·····	272
三、小学科学教师的学习与成长·····	276
<b>VII 对话小学科学课程评价</b> ·····	283
话题1:小学科学课程评价的内涵·····	284
一、小学科学课程评价的内涵和意义·····	284
二、小学科学课程评价的原则·····	287
三、小学科学课程评价的内容和类型·····	289
话题2:小学科学教学工作评价·····	299
一、小学科学教学工作评价·····	299
二、小学科学课堂教学评价·····	305
话题3:小学科学学生学习与发展评价·····	309
一、牢固树立评价是为了促进学生终生发展的理念·····	309

二、小学科学学生学习与发展评价基本原则 .....	313
三、小学科学学生学习与发展评价常用方法 .....	314
话题4:小学科学教师学习与发展评价 .....	326
一、小学科学教师学习与发展评价内容 .....	326
二、小学科学教师学习与发展评价标准 .....	327
三、小学科学教师学习与发展评价方法 .....	329
四、小学科学教师教学业绩评价 .....	330
<b>VII 对话小学科学课程资源</b> .....	<b>333</b>
话题1:小学科学课程资源的一般意义 .....	334
一、小学科学课程资源的内涵和意义 .....	334
二、小学科学课程资源的基本特征 .....	337
三、小学科学课程资源开发与利用原则 .....	338
话题2:小学科学课程的核心课程资源 .....	345
一、小学科学核心课程资源的内容和形式 .....	345
二、小学科学核心课程资源的开发和利用 .....	346
话题3:小学科学课程的外围课程资源 .....	352
一、小学科学外围课程资源的内容和形式 .....	352
二、小学科学外围课程资源的开发和利用 .....	353
<b>主要参考文献</b> .....	<b>356</b>
<b>后记</b> .....	<b>357</b>

# 共同的话题 共同的责任

——致小学科学教师(代前言)

尊敬的朋友,当您拿到这本书的时候,我们的对话就开始了。

我想,您肯定是一位科学教师,或者您过去是自然教师,现在成了科学教师,或者您即将成为一名科学教师。

作为一名科学教师,您希望我们讨论一些什么样的话题呢?

这样的话题无疑是我们一致关心的:为什么要开科学课?为什么把自然课改为科学课?科学课要教给学生什么?怎样上好科学课?……

然而,我们关心的还很多很多。

请允许我们先把话题扯得远一点儿。不,这应该是我们首先讨论的问题,而且,我们从这里会找到更多的话题。

---

这是2002年来自《中国教育报》的一篇报道。我想,读完之后,您一定有话要说。

## 我国公众科学素养水平亟待提高

——每千人仅14人合格

本报北京10月23日电(记者邓琮琮)中国科协今天公布了我国2001年公众科学素养调查主要数据。此次调查对象为18~69岁的中国公民(不包括港澳台),发放问卷8520份,有效率98%。数据显示,有1.4%(每千人中有14人)的公众具备基本科学素养,比1996年的0.2%提高了1.2个百分点。

中国科协副主席徐善衍对调查情况进行说明时指出:我国基本科学素养的公众在性别、职业、学历、年龄、城乡、经济发展区域的分布上存在较大差异。专家指出,我国公众基本科学素养水平亟待提高。男性具备科学素养的比例明显

高于女性,为 1.7%,女性仅为 0.98%。

不同职业群体,学生具备科学素养的比例最高,达 11.42%;其次是专业技术人员,达 6.29%;排在第三的是商业工作人员(5.81%)、办事人员(4.70%)、国家机关、党群组织、企事业单位负责人(4.55%)。

不同学历中,受教育程度越高的人群,具备基本科学素养的比例越大。不同年龄段中,18~19 岁人群中具备基本科学素养的比例最高,为 3.0%,高于全国平均值 1.4% 的两倍以上。

调查显示,我国公众获取科学技术信息,除正规教育外,大众媒体是主要渠道,82.8%的公众通过电视获得科学技术信息;其次是报纸和杂志,52.1%的公众通过报刊获得科学技术信息。

关于公众利用科普设施的调查显示,在过去的 1 年里,没有参观过科技馆和自然历史博物馆的公众比例为 85.9%,没有参观过科技展览的为 81.4%,没有去过公共图书馆和图书阅览室的为 73.0%,没有参观过动、植物园的为 68.2%。

尽管我国在过去的 5 年间,公众具备科学素养的比例,每年平均增长 0.24 个百分点,2001 年达到了 1.4 个百分点,但与发达国家比较,仍有很大差距。据悉,美国公众 1985 年达到基本科学素养的比例已为 5%,1990 年上升到 7%。

这份材料能够给我们哪些启示呢?

还有——

中国共产党第十六次全国代表大会提出全面建设小康社会,加快社会主义现代化进程的奋斗目标。这一奋斗目标多么令人兴奋,多么令人鼓舞。

我们依靠什么来实现这一宏伟的建设目标?

全面建设小康社会最根本的是坚持以经济建设为中心,不断解放和发展社会生产力。

实现工业化仍然是我国现代化建设进程中艰巨的历史性任务。信息化是我国加快实现工业化和现代化的必然选择。坚持以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化路子。

走新型工业化道路,必须发挥科学技术作为第一生产力的重要作用,注重依靠科技进步和提高劳动者素质,改善经济增长的质量和效益。

教育是发展科学技术和培养人才的基础,在现代化建设中具有先导性和全

局性作用,必须摆在优先发展的战略地位。

全面推进素质教育,造就数以亿计的高素质劳动者、数以千万计的专门人才和一大批拔尖创新人才。

——摘自江泽民在中国共产党第十六次全国代表大会上的报告

把那份关于我国公众科学素养的调查资料与十六大提出的目标和要求联系起来,我们又会思考些什么呢?我们面对一个十分沉重的话题。

## 二

全面建设小康社会依赖于提高国民的科学文化素养,提高国民的科学文化素养依赖于全面实施素质教育。

我们不妨再来讨论素质教育问题。这也许是您熟悉得不能再熟悉的问题了,这也许和我们科学教师关心的问题有不小的距离。但我还是建议您来讨论这个问题,这对我们来说很重要。

### “素质”是什么?

“素质”是一个心理学名词。从心理学角度看,素质是人的先天的解剖生理特点,主要是感觉器官和神经系统方面的特点。素质只是人的心理发展的生理条件,并不决定一个人的发展水平;素质可在社会实践中逐步发育成熟起来,素质的某些缺陷可以通过后天学习得到某种程度的补偿,教育和学习能影响一个人的素质的发展。

在实际生活中,人们所说的“素质”与上面所说的素质是有区别的,往往不单指一个人的先天的解剖生理特点,而是一个人表现出来的综合品质,如人的文化水平、智力、体力、道德修养、专业能力等等。国民素质、素质教育中的“素质”就是这一含义。因此,我们对“素质”一词,可以做综合理解,即“素质”是在人的先天的解剖生理特点的基础上,通过后天环境及社会实践活动的作用而发展形成的一种综合品质。从这样的意义上去理解,可以肯定素质是能够变化的,后天环境和社会实践活动直接影响素质的发展和形成。改善环境和社会实践(受教育),是提高人的素质的重要因素。

### 素质教育是什么样的教育?

简言之,就是发展和形成所有受教育者良好素质的教育(又称大众素质教育)。是从生理、心理、社会属性各层面上,努力提高受教育者的身体素质、心理素质、道德素质和科学文化素质的教育活动。素质教育的实质在于促进人的内在身心发展与人类文化(有的称社会意识)向个体心理品质的内化。这里讲个性

心理品质,既包括注意力、观察力、想像力、思维力、记忆力、创造力等智力因素,也包括情感、意志、性格、态度、价值观等非智力因素。这里讲发展,就是指个体从出生到死亡,随着年龄增长,在环境和教育等条件影响下而发生的生理和心理变化过程。因此,素质教育就是以促进受教育者身心发展为目标的教育。

### 素质教育的基本任务是什么?

《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》(1996年6月13日)指出:全面推进素质教育,培养适应21世纪现代化建设需要的社会主义新人。

第一,素质教育的期望目标是把学生培养成现代社会所需要的人。素质教育以学生为中心,即以“人本”为中心,把学生培养成一个“现代人”。人类社会已经进入21世纪。社会向前发展,从旧石器时代、新石器时代,走向蒸汽机时代、电气化时代,现在又走向知识经济时代、信息时代和数字化时代。21世纪被称做现代化的世纪。现代化不仅是“物”的现代化,更重要的是“人”的现代化,而且最终取决于“人”的现代化。“人”的现代化,内涵丰富,然而最根本的是提高人的素质。因此,素质教育的指导思想是:按照教育学、心理学理论,依据客观规律,积极创造和利用一切有利的外部条件,使学生能够主动地将人类科学的、道德的、审美的、情感的等多方面的文化成果内化为自身的全面素养,着重培养学生的主体精神,开发智慧潜能,形成健全个性,使学生成为现代社会所需要的现代人。

第二,素质教育的基本内容,强调德、智、体、美、劳、心理等全面发展。它要使学生通过教育训练具备最基本的6种素质:思想道德素质,科学文化素质,心理素质,身体素质,劳动技能素质,审美素质。

第三,素质教育的核心是培养创新精神和实践能力。人的素质最终要进一步转化为人的活动能力,即生存和发展能力,包括生活活动能力、社会活动能力,特别是创造性活动能力,从而提高工作和生活的质量与效益。人的思想道德、科学文化和身心素质水平的高低,都要表现在人的创造性活动上,都要通过活动的质量和效益来检验。创新意识、创新精神和创造能力是人素质高低的重要标志。同时,创新意识、创新精神和创造能力也是一个民族素质高低的重要标志。在国际竞争日趋激烈的当今世界,一个民族立于世界之林的根本就是不断创新。人的创新意识、创新精神、创造能力不是天生的,它虽然和天赋有一定的联系,但主要是后天培养和教育的结果,靠的是创新教育。相对于国外教育,中国学生创新意识不强,创新能力不足,已成为国内外有识之士的共识。素质教育就是要培养学生主动学习,独立思考,培养学生具有创新精神和实践能力,为21世纪培养和造就更多更好的创新人才和普通劳动者。

第四,素质教育的终极效果是教学生“学会学习”。当今世界是一个富有挑战的复杂多变的世界,科学技术革命进程更快,科技转化为生产力的周期更短。电脑、多媒体和“信息高速公路”(网络)的建立,带来信息、交通、通讯、大众传媒手段的普及,对人们的生活方式、工作方式、思维方式、交际方式等产生深刻的影响,人们对知识和技能更新的要求将更高,要求人们能自觉地适应社会,而适应就必须学会学习。联合国教科文组织和国家教育发展研究中心于1989年在我国北京联合召开“面向21世纪教育”国际研讨会,从社会变迁的角度,探讨研究了未来的教育,通过了《学会关心:21世纪的教育》的大会宣言,号召“关心家庭、朋友、同行、社会、国家、其它物种乃至地球”。1996年,联合国教科文组织在法国巴黎召开了“国际21世纪教育委员会”最后一次会议,提交了《学习:(人类的)内在宝库》的报告。与会者的身份,除少数来自教育界外,多数是政治家、科学家、经济学家、社会活动家和行政官员,他们以不同视角,从宏观的社会、经济、政治等的变化及信息技术飞速发展来审视21世纪教育所面临的挑战,强调教育应当把人作为发展的中心,指出接受教育不再是为了升学和谋生,而是为了个人能力的充分发挥及个人的终身学习,为了社会的和谐发展。这两个文件的主旨,都是要求教育要以教会学生学习为中心,要让学生“学会生存,学会关心,学会学习,学会创造”,以适应现代社会的需要。

科学教师、语文教师、数学教师,所有的教师,我们的最终追求就在于此——为儿童的未来发展奠定优良素质基础,为国家的未来发展奠定优良的人力基础。

#### **科学素养是全面素质发展的基础。**

素质教育的根本目的是提高每一个人的全面素养,从而提高全体国民的整体素养。一个人,一个群体,乃至一个社会的整体素养包括人文素养和科学素养两个基本组成部分。人文素养是人关于自身及其社会生活关系的认知和行为规范的修养,科学素养是人关于自然现象及规律的认知和行为规范的修养。人文素养和科学素养既有区别又有联系,既有分离又有融合,两者统一于人或者社会群体,形成人或者社会群体的整体素养。在这一个统一的有机体中,科学素养是基础,是“筋骨”,人文素养是灵魂,是“血肉”。在当今社会,社会成员(每一个人)科学素养的提高,是科学技术赖以发展并促进社会发展和进步的基础,同时也是人(社会群体)自身整体素养发展与提高的基础。因此,培养公民的科学素养成为当今世界教育的突出任务。

美国《2061计划》的第一篇报告《面向全体美国人的科学》,在其引言中明确地提出并陈述了这个问题。

教育的最高目标是使人们能够过一个实现自我和负责任的生活做准备。科学教育——传授科学、数学和技术——是教育的一部分,这些知识有助于增进

学生的理解,养成好的思维习惯,使他们变成富有同情心的人,使他们能够独立思考和面对人生。这些知识也应使他们做好准备,同公众一道,参与建设和保卫一个开放的、公正的和生机勃勃的社会。

.....

然而,较之于个人的实现自我和当前的国家利益,还有许多亟待解决的事关国家前途的更为重要的问题。现在,人类所面临的最严重的全球性问题是:世界许多地方不受到控制的人口增长,酸雨,热带雨林减少,大量生物种群灭绝,环境污染,疾病,社会冲突,全球财富极端不平均,为准备和发动战争投入了大量的人的智力和稀少资源,不祥的核破坏阴影——这个清单很长很长,令人震惊。

人类、国家和世界究竟如何掌握未来命运,这在很大程度上依赖于人们利用科学和技术的智慧。而人的智慧又依赖于教育的性质、分布状况和效果。

.....

积极追求科学,可以为人类提供生物物理环境和社会行为的知识,人们需要运用这些知识找出解决全球问题和地方问题的有效方法。没有这些知识,一个安定世界的进步就会遇到许多不必要的障碍。

科学通过解释和强调生命体相互间和与物质环境的相互依存性,培养人对自然界理智的尊重,它告诉人们要做出科学地使用技术的决策。缺乏这种理智的尊重,人们就将难以避免有鲁莽地会毁灭生命赖以生存的系统的危险。

科学的思维习惯能够帮助各界人士明智地处理问题,这常常涉及取证、定量分析、逻辑推理和不确定性。没有批判性思维和独立思考的能力,公民就很容易成为教条主义和欺诈骗子的牺牲品,成为用简单方式处理复杂问题做法的传播者。

诸如有关技术上认识各体系的原则、反馈和控制的重要性,成本-利润-风险的关系以及新技术无法避免的副作用等问题,都向人们提供了一个评价新技术及其对环境和文化的影响的正确依据。不理解这些原则,人们就不可能从当前的自我利益的考虑中解脱出来。

虽然许多紧迫的全球问题和地方问题有其技术原因,但技术可以为处置这些问题提供手段,提供借助科学获得重要的新知识的工具。社会倘如不能不断地开发和创造性地采用新技术,其生存能力和建造一个人类本身以及环境协调发展的世界的的能力就会受到限制。

如果广大公众不了解科学、数学和技术,以及没有科学的思维习惯,科学技术提高生活的潜力就不能发挥。没有科学素养的民众,美好世界的前景是没有指望的。



谈到这里,就可以回到我们的科学课了。现在,我们已经清楚肩膀上的责任。现在,我们已经找到了共同的话题。

我们的责任——科学课的任务,就是培养儿童——未来公民的科学素养。

科学素养的形成是长期的,早期的科学教育将对一个人科学素养的形成具有决定性的作用。

本次课程改革以培养小学生科学素养为宗旨,积极倡导让学生亲身经历以探究为主的学习活动,培养他们的好奇心和求知欲,发展他们对科学本质的理解,使他们学会探究解决问题的策略,为他们终身的学习和生活打好基础。

——摘自《全日制义务教育科学(3~6年级)课程标准》(实验稿)

爱迪生,一个幼儿园的孩子都熟悉的名字。他一生有 2000 多项发明创造,为人类社会的文明与进步做出了巨大贡献。电报、电话、电灯、电影、留声机……当今社会生活和生产中的许多电器和机械,都出自这位大发明家之手。当今赫赫有名的全球 500 强公司的老大——美国通用电气公司的创始人,就是爱迪生。

爱迪生的成功与他儿时所接受的科学素养教育是分不开的。

同几乎所有的儿童一样,爱迪生小的时候好奇好问。他常常提出一些千奇百怪的问题,并且什么事都想亲自去尝试一番。他看到母鸡会孵小鸡,觉得很奇怪,总想弄清楚其中的奥秘,就学着母鸡的样子,趴在草堆里孵小鸡。他看到篱笆上的野蜂窝,就想知道里面是什么秘密,便去捅那个野蜂窝,结果受到野蜂的群起而攻之。他的兴趣很广泛,经常收集附近人家丢弃的废物,做出一些千奇百怪的小玩物。

8 岁时正式上学读书的爱迪生,遇上了一位思想陈旧,方法古板的老师。对面前这位喜欢刨根问底,而又“问题幼稚”的学生,这位老师简直难以容忍,认为他很愚蠢,把他当做一位迟钝的学生,经常骂他“糊涂虫”、“低能儿”。不到 3 个月,这位老师就让爱迪生的母亲把爱迪生领回了家。母亲对这位不了解孩子的个性,又对孩子横加指责的老师非常气愤,决定亲自教育爱迪生。

母亲非常注意保护爱迪生的兴趣和个性,同时又注意引导正确的学习方法和习惯。她认为多思考比简单的死记硬背更重要。她启发儿子通过阅读大量的书籍来解答自己的问题,而且学习的内容十分丰富,形式也非常活泼。良好的教育方法极大地调动了爱迪生的学习积极性,爱迪生天真、好奇、好问、好动的个性得到了很好的保护和引导,这为他日后的发明和创造奠定了关键性基础。后来,爱迪生说:“在童年有一位慈母是非常有益的。在学校里先生认为我是低能儿、