

科技部《2001~2005 年中国青少年科学技术普及活动指导纲要》实施项目课题成果之一
指南针科技活动资源丛书

丛书主编 王素

初



科技活动方案

主编 吴颖惠

设计指南

上海科技教育出版社

科技部《2001~2005 年中国青少年科学技术普及活动指导纲要》实施项目课题成果之一
指南针科技活动资源丛书

丛书主编 王素

初

中

科技活动方案

——主编 吴颖惠

设计指南

上海科技教育出版社



指南针科技活动资源丛书

初中科技活动方案设计指南

丛书主编：王 素

主 编：吴颖惠

出版发行：上海科技教育出版社

(上海市冠生园路393号 邮政编码200235)

网 址：www.sste.com

经 销：各地新华书店

印 刷：常熟华顺印刷有限公司

开 本：787×1092 1/16

印 张：12.5

字 数：260 000

版 次：2003年12月第1版

印 次：2003年12月第1次印刷

印 数：1-3 050

书 号：ISBN 7-5428-3389-8/N·553

定 价：23.00元

科技部《2001~2005 年中国青少年科学技术普及活动指导纲要》实施项目
课题成果之一

指南针科技活动资源丛书编委会

丛书主编：王 素 中央教育科学研究所 副研究员

《纲要》实施项目课题负责人

副 主 编：李 普 科技部政策体改司 政策处处长

李永葳 科技部政策体改司 科普处处长

王新立 教育部基础教育司 德育与校外活动处副处长

轩兴平 教育部基础教育课程中心 资源处处长

编 委：（按姓氏笔画排列）

王建华 申军红 任 俊 李亦菲

张才龙 吴颖惠 陈玲菊 周 放

武迎选 赵学漱 顾志跃 龚 平

本书主编：吴颖惠

本书作者：吴颖惠 申军红 周 放 苗秀杰 王 素

前 言

“指南针科技活动资源丛书”是科技部《2001~2005年中国青少年科学技术普及活动指导纲要》实施项目的课题成果之一。

青少年科普活动一直是教育领域中最有生机和活力的部分,而时代的变迁又赋予了青少年科普活动以新的内涵。党的十六大提出了全面建设小康社会的奋斗目标,这一宏伟目标的实现要发挥科技是第一生产力的作用。人是生产力中的最活跃的因素,人力资源是第一资源。提高国民创新能力不仅要靠培养专业的科技人员,更要靠全体公民科技素养的提高。青少年是未来的公民,培养青少年的科技素养尤为重要。

青少年科普活动是提高青少年科技素养、开发科技人力资源、提高国民创新能力的重要途径。目前世界各国都非常重视青少年科普活动,其特点为:(1)科普活动与学校教育日益结合,体现为活动内容与学校教育内容的结合及机构人员的结合。比如科普项目机构聘请中小学教师参与项目工作,具体担任项目顾问小组的成员、参加项目开发与评估小组、编写科普项目的材料等。(2)针对不同群体制定多样化活动。青少年在不同年龄段的心理、生理特征有所不同,因此活动的内容和形式也有所区别。把青少年科普活动细分,使其更有针对性,从而提高青少年科普活动的效果。(3)发挥网络的作用,开发基于网络的科普活动。比如建立科普活动网站,提供科普活动资源。利用网络迅捷和联系广泛的特点,组建更大范围的学习共同体,并实现资源共享。(4)鼓励青少年通过参与实际科研的部分工作,开展科普活动。如美国实施的“学生——科学伙伴关系”(SSP)计划。该计划组织了一批活动,其中比较典型的有“有益环境的全球学习与观测计划”、“森林观察计划”、“太平洋降雨气候实验计划”等。这样既利于科学家获取宝贵的数据,同时也使青少年真正参与科学实践,在真实的任务和复杂的情境中学习,避免了知识的抽象和与实际应用背景的剥离。

我国在实行新一轮的课程改革之后,人们正在重新认识青少年科普活动与学校教育的关系,重新认识青少年科普活动的内容、形式以及它的支持系统。通过研究,我们的观点是:青少年科普活动是青少年科技教育的一部分,是青少年学习科学技术的重要方式;青少年科普活动是当代青少年健康成长必须有的学习经历之一。青少年科普活动正在从课外、校外活动变为全员参与以学校为主渠道、校内外结合的科技活动形式,它更加重视过程性和教育性。在我国的青少年科普活动中要体现科技与

人文的结合,要加强技术教育的含量,提高学生的设计与制作能力,要避免青少年科普活动出现学科化、精英化、商业化的倾向,同时也要克服青少年科普活动的随意性。从培养学生科技素养的目标出发,在活动内容上更加系统化、结构化、有序化。

青少年科普活动是一个社会化的大教育工程。为了有效地推进青少年科普活动的开展,需要建立有效的支持系统,包括政策的支持、资源的支持、经费的支持、评价监测系统的支持。

正是基于以上的认识,我们的课题开展了青少年科技活动资源开发的研究。资源开发包括开发青少年科技活动教师指导用书,学生科技活动用书,建立青少年科技活动案例库,创设新型的科技活动环境(如学校整体科技环境的创设,厅廊文化的创设,新型的科技教室——科技创新操作室的创设),新型科普活动器材的开发等。

“指南针科技活动资源丛书”包括学生科技活动用书和教师科技活动方案设计指导用书两个系列。学生科技活动用书目前已经出版了《小灵狮动手做科学》上、中、下三册(共收录45个幼儿科技活动方案),我们还将陆续出版小学和初中的青少年科技活动方案。

《科技活动设计方案指南》包括幼儿、小学、初中、高中四本书。我们力图通过这几本书能够描述出我们对青少年科技活动的认识和不同年龄段青少年科技活动的特征以及不同类型青少年科技活动的特征和活动方案的设计方法,并通过实际科技活动方案的点评来体现我们的观点,使教师更容易理解,使理论更接近实际。在书中我们还附了一些科技活动方案供教师参考。

实际上青少年科技活动的分类方法很多,我们在本套书中只是以科技活动的目的分类方式,列举了以探究为主要目的的科技活动,以培养技能为主要目的的科技活动,以综合实践、体验为主要目的的科技活动的设计方法。除此之外还有不同的科技活动划分方式和活动设计及活动组织方式,有待以后不断地补充和完善。

本套书中所选取的案例大部分是在优秀科技活动方案评选中获奖的案例,因此从这个意义来说,本套书是研究者与教师互动的成果。它目前已经与我们最初的策划有着很大的区别。开始时我们只是感觉到青少年科技活动方案的写法有些陈旧,没有体现出新的科技教育的理念,我们希望所提供的科技活动方案能够真正成为科技活动的支持资源;给学生看的要支持学生的学习,给教师看的要支持教师的指导。而理想的科技活动方案在我们的心中也只是一个模糊的概念。通过资源开发课题组包括上海青少年科技教育中心、北京校外学生活动管理中心、天津方案与资源开发组、幼儿课题组的老师不断地反复讨论和试写理想中的科技活动方案,并在实践中验证,理想的科技活动方案逐渐地在我们的眼前变得清晰起来。我们不断地修正对科技活动的认识,对作为资源的科技活动方案的认识,对科技活动方案分类的认识,对科技活动方案表达方式的认识。这套书体现了我们在实践中与教师的共同成长,尽管它还仍然处于动态的过程之中,但它将随着我们研究的深入而不断地深化。

在这里我要特别感谢所有参加课题研究的伙伴和教师,正是这个团队的奉献精

神和坚持不懈的努力,才使得我们能把这样的成果呈献给大家。我们在第一次方案的征集活动中收取了一千多份饱含着教师辛勤汗水的方案。有些方案做得非常精美,收集了大量的资料、图片,还附有学生活动过程的照片。在这项活动中我们也得到了各实验区、实验单位的支持。比如哈尔滨锅炉厂幼儿园是一个物质条件并不好的幼儿园,教师工资很低。为了开发科技活动方案,她们经常晚上、周末自愿加班,大家讨论并试做方案。锅炉厂负责教育的领导每天都去幼儿园看望大家,鼓励大家。结果,她们幼儿园的方案获得了一等奖。像这样的事例还有很多,应该说每一个方案的背后都有一段动人的故事。大家的这种工作态度和奉献精神深深地感动了我们,也激励我们要更加努力地工作,拿出更好的成果奉献给大家。

本书是一个集体工作的成果,由资源开发组讨论,设计了总体框架,幼儿、小学、初中、高中组在共同的编写理念下,分别编写了适合不同年龄段的青少年科技活动方案设计指导。幼儿卷由龚平老师主编,小学卷由赵学漱、李亦菲老师主编,初中卷由吴颖惠老师主编,高中卷由张才龙老师主编,由我负责统稿、定稿。希望这套书能够成为教师开展科技活动的有效支持。

《2001~2005年中国青少年科学技术普及活动指导纲要》实施项目课题是在科技部立项的课题,得到了科技部科学事业费科普专项经费的资助。没有这些经费的支持,我们无法完成这一面向全国的课题。我们也希望我们的成果能够对中国的青少年科普工作起到推动作用。

王 素

2003年8月17日

于中央教育科学研究所

目 录

第一章 科技活动与科技活动方案设计	1
第一节 科技活动含义的变化.....	1
第二节 青少年科技活动的新理念.....	4
第三节 科技活动方案的设计.....	9
第二章 初中生思维发展与科技活动特点	12
第一节 初中生思维发展的基本特征	12
第二节 初中生开展科技活动的现实意义	14
第三节 初中科技活动的特点与原则	15
第四节 初中科技活动的目标与内容	17
第三章 探究类活动方案设计及典型案例分析	18
第一节 探究类活动方案的基本特征	18
第二节 探究类活动方案的设计方法	21
第三节 探究类活动的典型案例分析	23
第四章 设计与制作类活动方案设计及典型案例分析	62
第一节 设计与制作类活动方案的基本特征	62
第二节 设计与制作类活动方案的设计方法	63
第三节 设计与制作类活动的典型案例分析	65
第五章 综合类活动方案设计及典型案例分析	112
第一节 综合类活动方案的基本特征.....	112
第二节 综合类活动的设计方法.....	113
第三节 综合类活动的典型案例分析.....	114
第六章 优秀方案示例	162
方案 1 被遗忘的资源	162
方案 2 科技制作——“电子闹钟”	165

方案3	初级定向运动竞赛	169
方案4	认识大气压	171
方案5	中学生环保宣传活动	177
方案6	简易制作酸奶	180
方案7	认识我们身边的微生物——霉菌	182
方案8	观测流星雨	187

第一章 科技活动与科技活动方案设计

科技活动一直是青少年科技教育中最富有活力、最丰富多彩、最引人入胜的部分。随着时代的变迁,科技活动的内容和形式在不断地发生着变化,但是它那种贴近学生的生活世界、重视学生的兴趣、重视在解决问题过程中的学习、重视合作、重视发挥学生创造力和内在潜力的活动与学习方式,在今天的科技教育中仍然具有蓬勃的生命力,与现代的学习理论是相吻合的。新时期的科技活动从内容到形式以及在科技教育中的作用都发生了变化,我们需要重新认识科技活动以及科技活动方案的设计。

第一节 科技活动含义的变化

随着时代的变迁和教育的发展以及理论研究的发展,科技活动的含义也在不断地发生着变化。在我国,科技活动的发展大体可以分为三个阶段,即“以课外、校外活动为主,培养有创造能力的科技后备人才为目的”的阶段,“进入学校课程,课内外、校内外相结合,以培养学生科学素养为目的”的阶段,“作为科技教育的一部分,成为学生学习科学的一种方式”的阶段。在不同的阶段,科技活动的含义都有所发展和变化。

一、以课外、校外活动为主,培养有创造能力的科技后备人才

“科技活动”一词的含义在不同的时期是不同的。青少年科技活动最早是由中国科协在“1979年全国青少年科技作品展览”后正式提出的。当时对青少年科技活动的认识是:“青少年科技活动是整个青少年教育事业(包括学校教育、社会教育和家庭教育)和科学教育事业的组成部分,是培养科技后备人才的重要途径。”^①“青少年科技活动是在课外、校外向中小学生进行科技教育的活动,是传播科技信息的一条

^① 中国青少年科技辅导员协会、中国科普研究所主编《青少年科技活动研究》,科学普及出版社,1988,p15。



重要渠道,是培养有理想、有创造精神、创造能力的科技后备人才的一种手段。”^①

在这一时期,科技活动主要以课外、校外为主,学校的兴趣小组、校外的少年宫、少年之家、青少年科技活动中心、青少年科技辅导站等是青少年科技活动的主要组织者。

科技活动的内容包括传统的三模一电的制作、作物栽培、动物饲养、组织培养、遗传育种、地震测报、气象观察、摄影、收音机装配等项目。

科技活动的基本形式有群众性活动、小组活动和个人活动三种。

群众性活动除了科技表演会、游艺活动、节假日活动、科学月、团队活动、夏令营活动及科技题材的报告会、演讲会、讨论会、故事会、讲座、班会等外,还包括各种学科竞赛、智力竞赛、科技活动单项竞赛以及小制作、小发明、小论文的评比等。

小组活动的形式主要有学科小组、科技小组、科研小组、校内外的爱好者协会、学会等。学科小组的活动主要以理科课程的拓展为主;科技小组的活动内容比较丰富,包括三模一电的设计制作、计算机编程、摄影、泥塑、编织、金属加工、五金修理、气象观察、养殖、种植等方面。

个人活动是青少年独自在校外开展的科技活动,包括小发明、小设计、小制作、小实验、小饲养、小种植、小编织、小采集和小咨询等。

在这一时期,科技活动的目标与20世纪60年代国际科学教育培养科学家的目标基本一致。我们提出的目标是面向全体学生和部分有专长的学生相结合,以培养科技的后备人才。其中群众性活动是面向全体学生的,而少数有科技专长的学生则利用校外教育阵地进行。这也完全符合利用科技活动培养科技后备人才这一理念。

二、进入学校课程,课内外、校内外相结合,培养学生的科学素养

20世纪80年代我国进行的课程改革将信息技术、劳动技术等内容纳入到学校的正规课程中,使原来的一些科技活动内容如动植物标本制作、模型制作、种植、养殖等成为正规课程的内容,或被列为学校选修课的内容。虽然科技活动正在被正规课程所吸纳,但从教学形态上来看,科技活动那种以兴趣为主、任务明确、小组合作的活动方式在课堂教学中并未起到主导作用。这时大家关心的是,当科技活动与课程出现交叉时,校外科技活动的主要任务和形式是什么?20世纪80年代在农村科技活动中引人注目的是“小星火”计划,它的定位依然是课外科技活动,它与国家实施的“星火计划”、“燎原计划”相呼应,鼓励学生结合农业生产和农村经济发展的需要,开展科学研究和科学试验;引进、推广农业新技术、新品种;开展技术培训,进行乡土自然资源调查和土壤分析;开展技术咨询和技术服务,普及推广种植、养殖、植物保护、病虫害防治、农产品加工、农机维修等实用技术。很多地方编制了乡土教材作为正规课程的补充。

1992年国家教委(现称教育部)颁布的《九年义务教育全日制小学、初级中学课

^① 赵学漱著《中小学科学教育改革》,广东教育出版社,1994年,p242。



程计划(试行)》把活动课程与学科课程并列为学校的课程形态之一。科技活动被纳入了学校活动课程之列。这意味着科技活动正在从面向少数学生兴趣的培养、特长的培养和科技后备人才的培养转向了面向全体学生的科学素养的培养。科技活动在这一时期有了很大的发展。

科技活动成为学校课程之后向着有计划有目标的方向发展。科技活动的形式非常多,内容也很丰富,但是到某一所学校具体实施时,往往会受到师资及其他资源的限制。特别是当科技活动仅仅作兴趣小组活动或选修课存在时,科技活动对教师特长的依赖非常大。如果某所学校有一位擅长模型制作的教师,那么该校的科技活动会以模型制作为特色。当科技活动被纳入学校课程之后,科技活动的开展仍受到以下三个方面的影响:

(1) 社会活动影响。社会各方面各部门举办的大型科技活动,如:青少年科技创新大赛(青少年发明创造活动和科学论文撰写活动),生物和环境科学实践活动(生物百项),国际奥林匹克学科竞赛,海模、车模、建模、航模比赛等。这些竞赛活动通过校外热衷于科技活动的各个部门组织学校学生参加,由于这些活动的形式和内容比较固定,一段时间以来,已形成了一个组织、培养、参赛的网络,学校只需组织学生参加相对应的活动项目即可,正由于如此,这些项目也就成为很多学校科技活动的主要内容。

(2) 学校师资及其他资源的影响。科技活动的项目很多,学校到底开展哪些活动项目在很大程度上受到师资和资源的限制。因此,学校往往发挥自己的师资优势、设备场地优势开展具有自己的传统和特色项目,比如航模制作、环境教育、发明创造等等。

(3) 科技活动实验教材的影响。科技活动作为活动课程的重要内容,形成了不同类型的科技活动教材。这些教材的使用对于学校科技活动的发展起到了导向作用,它们将科技活动从兴趣性和随意性引向了以培养学生的科学素养为目标的结构化和序列化的课程。通过有目的、有计划的课程实施,保证学生科学素养的养成。

因此我们可以看出,这一时期科技活动的主要特点是:

- (1) 以培养学生的科学素养为目标,使科技活动成为学校正规课程的一部分。
- (2) 活动内容更加丰富,从传统的科技活动形式向综合性的科技教育拓展。重视科学、技术、社会的结合,引导学生关心科技的发展及与科技相关的社会问题。
- (3) 活动形式多样化,课内外相结合,普及和提高相结合的多层次性。

三、作为科技教育的一部分,成为学生学习科学的一种方式

随着新一轮课程改革的深入,人们对科技教育的认识也在发生变化:科技教育面向全体学生,以培养学生的科学素养为宗旨,学生主体性活动成为学习的重要方式。特别是新的学习理论认为,学习只有在真实的情境脉络中才是有意义的。1987年,雷斯尼克正是在分析了校外学习和校内学习的区别后,才提出校内学习存在着个体



化、抽象化的问题,而校外学习的合作性、情境化、具体性的特点更有利于人的学习。对于学习的重新认识见诸建构主义的各种流派。总体来说,理想、有意义的学习应该具有如下特征:①学习者在界定意义中处于中心地位。②学习是需要意志的、有意识的、积极的、自觉的、建构的实践,该实践包括互动的“意图—行动—反思”活动。③要为学生创设一个情境化的、真实的境脉,使学生能够将他们完整的经验、学习任务和学习中的身份回归到融合的状态。正是基于这样的理论认识,我们重新来看待科技教育和科技活动。过去校外科技活动的很多做法,包括它的活动形式,正是我们现在新的学习理论所提倡的。因此,我们面临的问题是,如何使我们目前的学校科技教育向着为学生提供具有情境脉络的学习发展,使学生能够更加主动地在以任务为驱动、以问题为导向的活动中学习科学。

在这种情形下,科技活动的特点是:

(1) 科技活动是整个科技教育的重要形式,是学生学习科学的有效方式。科技教育以培养人的科学与技术素养为宗旨。科技教育需要课内外、校内外的结合,科技教育在学校中既以显性课程(科学、综合实践活动、研究性学习、地方课程、校本课程)存在,也以隐性课程(校园文化、各种科技节、竞赛、科技俱乐部、科技协会等)存在,无论在何种课程形态中,科技活动都是重要的、有效的学习方式。

(2) 科技活动的内容和形式在课内外日益融合。原来的课外活动内容已成为学校课程内容的一部分,校外活动和竞赛成为课内活动的延伸和拓展。比如创新大赛、科学论文等过去是课外活动的内容和形式,现在成为研究性学习、科学课、综合实践活动的内容和形式。现在课程中也强调探究、活动、体验、解决问题、创造。课外活动和竞赛在某种意义上成了课程学习的延伸和深化。因此我们已经很难在内容和形式上把课内外划分得非常清楚了,它们仅仅是组织者和实施者的不同。而教育观念的变化使我们越来越认同大教育的观念,课程也在时间和空间上越来越开放,加之学生学习方式的变革,使得原来具有鲜明特色的课外校外科技活动特色不再鲜明了,而是与课程教学有了很多的融合。

(3) 科技活动的开展更加重视过程性和教育性。原有的科技活动特质(重视兴趣技能的培养)正融入新的教学理念(重视过程、提供学习工具的支持)。科技活动作为科技教育的有效学习方式正在使科技教育发生着融合,即回归自然状态的教育与计划性、有序性、结构化的教育相结合,真正实现给学生提供既有真实的情境脉络,又有自主探究的学习空间,学生教师之间形成学习的共同体,注重学生的原有经验,为学生的学习提供必要的学习工具支持。

第二节 青少年科技活动的新理念

科技活动的含义随着时代的发展而变化着。目前我们对于科技活动的认识可以



概括为以下六个方面。

一、青少年科技活动是当代青少年健康成长必须有的学习经历之一

科学素养是生活在现代社会中人的基本素养。青少年科学技术普及活动是培养学生科学素养的有效途径和手段。

我们正处于一个科学技术飞速发展的社会,科技对我们生活的影响已经深入到每一个角落。我们不仅需要培养科学家和工程师,发展高科技,更需要培养一批具有科学素养,会对社会问题作出评估判断的公民。现实社会需要的是能够了解、使用与科技相关的知识、技术、相关资源及价值判断,具备适应社会变迁,改善未来生活,解决相关问题及规划其生涯发展的能力新一代公民。科技教育的最终目标是帮助人们成为有效率的科技使用者、科技决策者、科技消费者、科技环境工作者乃至科技发展者。

因此,早在1985年国际上就有人提出了“科学为大众”的口号,使科技教育的目标发生了转换。我国的《2001~2005年科学技术普及活动指导纲要》(以下简称《纲要》)中也明确提出了科技教育要面向全体学生的原则,使青少年科学技术普及活动从少数人参与的课外兴趣小组、竞赛活动转变为所有学生都应该参与的体验性的活动。

体验性、方法性知识对于人的成长更为重要,青少年科学技术普及活动是体验性、方法性、跨学科知识的有效载体。

过去在学校课程中学生的学习主要以学科性、内容性的知识为主。随着教育观念的转变,目前更加重视体验性知识、方法性知识和跨学科知识的学习。体验性知识的学习,就是从学生的认识立场出发,重视学生的课题意识和思考的过程方法,不限于惟一答案;更加重视直接经验和感受,更加强调个体的能动性、体验性和互动性。信息时代要求人具有获得知识的能力,因此方法性知识比内容性知识更加重要,它包括收集信息的方法、表达与交流的方法、观察与实验的方法、调查与讨论的方法等。掌握这些方法可以提高学生的思维能力、判断能力和问题解决能力。

而这些正是青少年科技活动所具有的性质,因此青少年科技活动是当代青少年健康成长必须有的经历之一。

二、青少年科技活动是让青少年学生获得主体性学习的有效途径

传统教学以教师、书本、课堂为中心,重视内容性知识和知识的单向传授。建构理论认为,学习是以学生为中心,强调学生对知识的主动探索、主动发现和对所学知识意义的主动建构,强调的是“学”。它不仅要求学生由外部刺激的被动接受者和知识的灌输对象转变为信息加工的主体、知识意义的主动建构者,而且要求教师由知识的传授者、灌输者转变为学生主动建构意义的帮助者、促进者。

现代的教学更加强调学习的建构性、社会性和情境性。它意味着学生的学习是



一种主体性的学习,这种学习是社会化的,需要学生之间的合作和交流,需要学生在真实的任务情境中进行学习,在实际解决问题的过程中发展和提高思维能力、解决问题的能力。

青少年科学技术普及活动给学生提供了真实的任务和复杂情境中解决问题的机会,使学生能通过探究性的活动在动手动脑中学习,在实践中学习。青少年科技活动过去只是少数人参与的活动,作为一种促进学生自主性学习的有效途径,它应该成为所有学生都参与的活动,这不仅仅是校外、课外活动,而且应该是学校教育的重要途径之一。

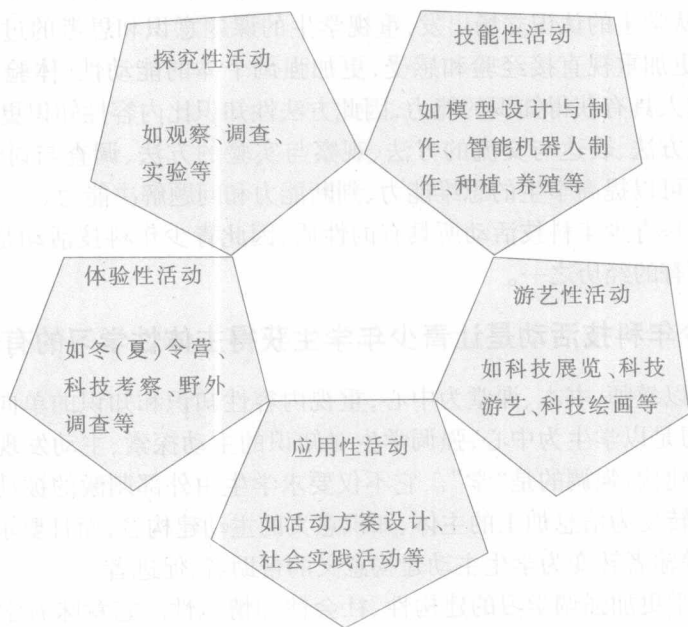
三、青少年科技活动正在发生一场从内容到形式的大革命

随着科技教育理念的变化,青少年科技活动也在经历着一场从内容到形式的大革命。青少年科技活动的内容和形式越来越多样化,这种变化是伴随着学校教育理念的变化而产生的。这种变化体现在以下几个方面:

1. 从少数学生参与的课外、校外活动变为全员参与并以学校为主渠道、校内外结合的青少年科技活动。

过去,青少年科技活动在学校内为课外兴趣小组活动。目前,科技活动已经成为学校教育的一种重要形式,也是学校课程的组成部分。科学课、综合实践活动课、研究性学习中的科技活动都是学生体验性学习、自主性学习的重要方面。很多传统的竞赛活动也增加了探究性的成分。

校内外青少年科学技术普及活动的主要类型如下图所示:



2. 从单纯制作变为强调设计。

青少年科技活动中的三模一电制作、小发明、小制作是比较传统的科技活动项目,在过去,这些模型制作的活动重视的是制作技能的训练,而忽视了设计能力的培养,难以做到技术素养的培养。而技术教育是提高国民创造能力的有效途径,因而在《纲要》实施项目中加强了技术教育部分,特别强调设计与制作部分的能力培养,把过去单纯的制作技能的培养提高到设计能力和综合解决问题能力的培养。我们提出的观点为:

设计与制作类活动的目的是使学生获得设计与制作满足需要的优质产品的知识技能,使他们不仅能够鉴别什么是优质产品,包括考虑到优质产品的设计、制作及科学技术原理使学生能够用科学技术术语交流思想,了解所生活的社会如何依赖科学家和技术专家的工作。

- 了解技术的知识
- 了解技术的本质
- 了解技术与人类生活的关系
- 了解技术在社会中的应用
- 运用所学的科学技术知识设计与制作产品
- 掌握用简单的工具和材料制作产品的技能
- 掌握对产品进行评价和改进的技能

从制作到设计的转变,把科技活动从单一的技能训练转变为培养学生的技术素养,使科技活动更加符合国家科技教育理念的发展。

3. 从单纯模仿变为强调创造。

在传统的科技活动中,无论是模型制作还是其他小制作,都是以模仿性的制作为主,没有产品的概念,也没有用户需求、材料探究、经济核算等过程。虽然在活动过程中也培养了学生对科学的兴趣,培养了学生的科学精神、意志品质等,但是在这一活动过程中学生的主体性体现得不够,活动的目标也与当前世界科技教育目标有差距。因此,在《纲要》实施项目中,我们特别提出了要从单纯的模仿性制作活动向创造性的设计活动转变。

我们现在所说的设计与制作类活动,并不等同于英国的设计与技术,也不同于我们过去所说的模型制作及其他小制作。英国的设计与技术是一门专门的课程,而我们现在提的设计与技术是一种活动类型,设计与制作类的活动在课内外都能够上,与模型制作和小制作的不同在于理念上的不同。设计与制作类的活动更加重视设计和创造,它不是单纯的模仿型制作,它包含了用户、需求、设计、材料、产品、美学、产品与社会等多种因素,因此它是一种培养人的设计与创造能力的活动。



英国设计与技术课的目标

设计与技术课让学生为参与明天迅速变化的技术而作准备,他们学会用思考和创造改善生活质量。它要求学生无论作为个体还是作为团队中的一员,都是独立的和有创造性的问题解决者。他们必须寻找需要、需求和机会,并通过开发、设计、制作产品,系统地对这些需求作出回应。他们把实际技能与对美学、社会与环境问题的理解、作用和工业实践相结合,思考和评价现在与过去的设计与技术的使用及效果。通过设计与技术课,所有的学生能够成为有识别力的、见多识广的使用者和生产者。

四、青少年科技活动是一个社会化的大教育工程

实施青少年科学技术普及活动的主体有很多,包括学校、社区、家庭、校外机构、社会团体、企业、媒体等。过去,各个实施主体之间的相互联系不够,因而在青少年科学技术普及活动中会有几条不同的线索和网络,开展既相似又不同的活动。若要取得协同效应,各个主体应形成联合互动的有机整体,发挥各自的优势,使各种社会资源得到充分有效的利用。

因此,在《纲要》实施过程中,应该认识到青少年科技活动是一个社会化的大教育工程,这不仅需要社会各界的参与,而且也需要建立一个有效的组织体系。

五、青少年科技活动需要建立有效的资源支持系统

从目前青少年科技活动面临的问题来看,缺少有效的资源支持系统成为制约青少年科技活动开展的重要因素。很多学校开展科技活动面临着缺乏合适的活动方案、活动器材、教师指导等一系列的问题。而校外场馆所开展的科技活动同样面临着缺乏与《纲要》配套、融入新观念的系列科技活动项目和与之配套的器材、方案的指导以及培训材料等问题。现有的各种活动器材有两个问题,一是不符合学生的探究、设计需要,大多是一种技能性的组装套材,商业气息比较浓;二是有些器材从国外引进,价格比较高,国内缺乏具有自主产权、适合科技教育新理念的优质科技活动器材。

青少年科技活动的有效开展需要建立资源支持系统(见下页图)。

六、青少年科技活动形式的多样化

青少年科技活动的形式并没有固定的常规,可以因地制宜采用适合本地区资源水平的活动形式,鼓励各地区创造性地开发新颖有效的科技活动。比如农村可以结合当地的自然资源和地理环境开展环境调查活动、种植养殖活动等,可以结合当地的资源开展富有文化底蕴的科技活动。比如杭州幼儿园开展的茶系列科技活动、山东滨州幼儿园开展的枣系列科技活动、上海江南小学开展的船系列科技活动、天津市耀华中学开展的北方民居调查活动等,都非常具有特色。