

新形势下加强青少年科技创新人才培养的几点思考

林树坚

(广东省青少年科技中心, 广东广州 510040)

【摘要】 培养科技创新人才,是当前国家人才发展的战略需求,是积极应对国际科技竞争、提高自主创新能力的需要。培养青少年科技创新人才,就是在教育过程中,开发学生的创造能力,培养学生的创造意识,启迪学生的创造性思维,实现由应试教育向素质教育的转变。本文针对目前在青少年科技创新人才培养上主要存在的两方面误区,结合广东省的改革与实践,着重探讨新形势下青少年科技创新人才培养之道,提出了“树立科学培养理念,正确处理传统教育与创新教育关系,课内打基础,课外求发展”的多元化青少年科技创新人才培养策略。

【关键词】 青少年 科技创新 人才培养 激发兴趣 实践体验 发展特长 勇于探索

【中图分类号】 N4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-8357(2011)S1-0017-07

培养科技创新人才,不仅仅是大师之问,更是当前国家人才发展的战略需求,是积极应对国际科技竞争、提高自主创新能力的需要。《国家中长期人才发展规划纲要》指出:未来十几年,是我国人才事业发展的重要机遇期。因此,加快培养科技创新人才,尤其是培养青少年科技创新人才,显得格外迫切。从我国现有情况来看,仅仅依靠学校传统课堂教学方式,或者单纯依靠青少年科技创新大赛等竞赛活动开展,是否能达到加快青少年科技创新人

才培养的目的,是值得深思的,本文试图将上述两者有机结合,切实探讨青少年科技人才培养的有效途径。

1 培养青少年科技创新人才的重要性和必要性

培养青少年科技创新人才,就是在教育过程中,开发学生的创造能力,培养学生的创造意识,启迪学生的创造性思维,实现由应试教育向素质教育的转变。

收稿日期: 2010-12-01

作者简介: 林树坚, 广东省青少年科技中心主任, Email: gdqqq@gdsta.cn。

人们的创造力主要取决于人的主动性和智慧的运用。我国著名教育家陶行知先生曾这样说过：“人人是创造之人，处处是创造之地，天天是创造之时。”这充分说明，只要通过适当的教育和培养，人的发明创造潜力是可以得到充分发挥的，发明创造是人人可为的事情。

科学的生命在于创新和发展，变幻与综合也是人的创造力的一种表现。当前，一切重大的尖端技术课题，无一不体现出上述特征。美国宇宙飞船的总设计师说过，当今世界上没有什么新东西不是通过综合与发明创造而来。宇宙飞船登月舱里的每一样东西都能在日常生活找到，人的创新性的关键在于，能将这许多部件和技术方案都按照严格的系统工程方法，通过变幻与综合的方式，重新组织起来，构成一个全新性能的系统，所创造出来的东西则是之前从来没有的，这就是一项伟大的发明。日本产有一款畅销世界市场的松下彩色电视机，共有 300 多项技术，都是世界各国已经有的，但经过综合创造，造出来的电视机却是其他各国所没有的。日本就是靠三分变幻与综合欧洲的技术，七分变幻与综合美国的技术而创造了赶超欧美独特的日本技术。

美国之所以能成为世界上最大的经济强国，归根到底是美国为人类带来的几百项重大发明；日本在二次大战中战败后，能在短短的三四十一年间振兴经济，究其原因，重要的一点也是在于国家有意识地鼓励人们从小到大参与发明创造，大力培养创新人才。因此，中国要走强国之路，必须开发人的智力，鼓励人们积极参与发明创造，培养和开发青少年的科技创新意识和能力；在学校课堂教学改革和青少年科技活动中，切实培养学生对科学的热情、实事求是的科学态度和勇于探索的科学精神，这是关系国家综合实力和未来发展的至关重要的

问题。

当今世界各国的竞争是综合国力的竞争，在综合国力的背后是科学技术的竞争，而在科技竞争背后则是人才的竞争，因此，我国提出了“科教兴国”的战略决策。结合我国将要实施的《国家中长期人才发展规划纲要》，加强对新形势下青少年创新精神和创造能力的培养，是使我国在新的世纪提升国际竞争力的重要措施和保障。

2 走出青少年科技创新人才培养的误区

从目前青少年科技人才的各种培养途径和方式来看，我们可以看到，客观上存在不少误区。要探求青少年科技创新人才培养之道，首先必须走出这些误区，树立科学的培养理念，否则就会影响或制约青少年科技创新人才培养。

2.1 误区一：将青少年科技创新大赛等竞赛活动作为培养青少年科技创新人才的唯一通道

近年来，不少学校和教育部门都非常重视青少年科技大赛等竞赛活动，并将科技创新人才培养的成败，完全押宝在争取这些竞赛成绩之上。重结果，轻过程；重活动，轻反思。这种单纯追求竞赛结果的急功近利式的做法，对科技创新人才的培养造成极大冲击，也是对青少年科技创新大赛举办目的和作用的严重误解。

2.1.1 竞赛活动只是提供展示和交流的平台，而不是创新教育的全部内涵

早在 20 世纪 90 年代初期，广东省青少年科技中心在广东举办省级中学生计算机竞赛期间，接待了一批联合国科教文组织的官员，他们在了解了当时竞赛活动的基本情况时说，竞赛本身并不能提高学生竞赛水平，它只能对学生平时训练的效果进行检验和测试。以参加托

福考试和体育竞赛为例，在竞赛中发挥出正常的水平就已经很不错了。但现在，包括学校的老师和家长在内的很多人士在认识上有一个误区：以为让孩子参加一次创新大赛就能快速提高他们的学习成绩和创造能力。其实竞赛就是竞赛，就是把你写的论文、你发明的作品拿出来，让大家看一看、比一比。创新大赛本身最重要的作用也只是为学生提供展示、交流和分享的平台而已。剥开皇帝的新衣，竞赛就不应该也不可能承载额外的诸多任务。至于大赛其他的附加功能，“功夫尽在诗外”。竞赛活动的真正意义，在鼓励学生参加竞赛的过程之中，在于起点和过程，在于竞赛前的训练，而不仅仅体现在终点上。

2.1.2 通过培训和参与活动过程，提高学生的实践能力和创新水平

竞赛前的培训和参与活动的过程，才是提高学生的实践能力和创新水平的必经途径。要引导学生做好选题研究、查阅文献、请教专家、进入实验室等各个环节，一句话，要重视过程。要真正把“三自”（自己选题、自己设计和研究、自己制作和撰写）和“三性”（科学性、先进性和实用性）的关闸往前移，把评审的要求提早告诉学生，让学生在过程当中体验成长与创新的快乐。

我们更主张把青少年的科学研究或发明创造作为一项培养青少年创新精神和实践能力的科技活动。它应该体现学生参与的全过程，不仅有技术发明的产品或科研成果，更有学生的创造性思维的体现；它应该是一个发现美，并将美妙的创意付诸实践的过程。

广东省华南师大附中在这方面做出了很好的表率。该校利用一年一度的科技节活动，组织学生参与了多项以创意设计、实验研究、动手操作、通力合作为特色的科技活

动，期间涌现出不少优秀的学生创新研究成果，并先后参加了国内外青少年科技创新竞赛活动，已连续3年有十多项学生发明的作品入选中国代表团，被选送参加在法国巴黎举行的发明博览会，并获得“七金二银三铜”的好成绩。

在重视面上组织的前提下，重视对有潜力的优质人才培养，也是广东近年来各地学校积极探索的问题。例如，广东省珠海市香洲职业高中的陈永东等同学，他们发明的作品是“液压拉马”。他们产生发明的动机是从一次帮助学校老师修理洗衣机开始的。由于当时使用的是机械拉马，以致在拆卸皮带转盘时，把轴给弄弯了，于是陈同学对这个问题的技术处理手段产生了困惑和思索。在一次回家路上，他偶尔看到了维修汽车用的液压千斤顶，便请教老师，并在老师的辅导下，萌发出用液压千斤顶和普通机械拉马组合实验的思路。该项发明的创造性在于它同时应用了液压千斤顶和机械拉马的原理，各取所需地将二者组合在一起，不用普通机械拉马以力矩传力的方式，而改用帕斯卡原理传力。该项发明使用灵活、方便，用力均匀、顺畅，且不损工件，具有新颖性、创造性和实用性的特点，从而一举获得了第七届全国青少年发明创造比赛高中组的一等奖。

上述两校的例子充分说明，学校应为全体学生提供参与科技创新的机会，科技辅导老师也要引导学生的构思方向（即创新意识），重视培养学生的动手实践能力，让学生经过反复的实验改进和综合，将创新精神培育升华到创造性思维的层面上。我们从中也可以发现，从萌发发明创造的最初构思，到最后物化为作品的过程，它既含有发明作品这一物质成果，也含有培养学生科技创新意识、创造性思维的精神产物。发明创造是一项科技活动，是一个动

态的过程。本文的观点正在于此,要高度重视科技创新活动的全过程对培养孩子的作用,不要把眼光仅是盯在竞赛活动的那几天或者获奖的一瞬间。

2.2 误区二:仅靠学校的课堂教育就能培养科技创新人才

不少人认为科技创新人才可以在传统课堂教育方式中培养,因此,所谓的研究性学习也只是在课堂中增加一些科技创新知识介绍,在课本的基础上增加一些讲解。这些方式当然对培养科技创新人才的知识结构很重要,但是,由于传统教育的缺陷,并不能达到培养青少年创新人才的目标。

2.2.1 学校的课程教学只是提供共性教育和达标要求

在班级授课制的形式下,学生面对的是共同的教学内容、共同的教师、共同的教学方法、共同的教学环境、共同的教学要求等,这使得教育具有了基本的公平,同时“对共性的尊重”也成为班级授课制教学方式的必然和必须。普通中小学的学校课程教学具有普适性的特点,它要面向全体学生,注重全面打好基础,以共性教育实现教育的均衡发展为教学目标,学校教育所制定的课堂教学评价标准,往往侧重于对教师的教学评价,并无对学生个性水平的评价。至于测验与考试,也仅仅是对学生掌握课本知识水平的检测,只是体现一种较为单一的可比性达标性特征,它不可能为每个学生量身定做一种完全适合的教学方案。

2.2.2 学校的正规教育向学生传授系统的知识,并为其打下扎实的基础

学校规范的教育要面向全体学生,注重全面打好基础,使得学生在基础教育阶段接受系统的知识、打下扎实的学科基础,为学生今后的发展奠定好坚实的基础。但是科学的发展一

日千里,教材的稳定性又决定了它将落后于时代发展的步伐。同时,在当前不可避免的应试教育状态下,青少年学生对科技的兴趣普遍不高,这是不争的事实。

3 积极探索富有特色的青少年科技创新人才培养途径

综合上述分析,我们可以看出,单纯依靠创新大赛等竞赛活动或传统课堂教学不可能从根本上解决青少年科技创新人才创新素质和能力的培养问题。结合广东的实际情况,我们经过多年的实践和探索,提出了“树立科学培养理念,正确处理传统教育与创新教育关系,课内打基础,课外求发展”的多元化青少年科技创新人才培养策略,我们发现,这对促进学生学科知识结构的完善、培养他们的强烈创新意识和能力,成效显著。

3.1 课内打基础,课外求发展,这是培养青少年创新能力的有效途径,也是学校课程改革的重要内容

课内打基础,发挥学校教育主渠道的作用;课外求发展,发挥课外、校外活动的灵活性,让学生自主参与、学用结合,是培养青少年创新能力的有效途径。通过形式多样的科技活动,让学生自主参与、主动学习、探索和满足好奇心,用“捉蝴蝶”的效应,吸引学生走进科学的殿堂。既不能采用“狼来了”那种灌输解题式教学方式,也不能采取“放羊式”的放任自由方式。既有共性的基础,更要有个性化的参与型的因材施教方式。通过科技活动这一载体,以培养学生对科学的好奇心为切入点,让学生在参与科技活动中增长科学知识,通过对科技活动的体验,把科学精神的精髓——既实事求是,又勇于质疑、勇于探索、勇于创新的精神始终贯穿活动的全过程。华南

师大附中十多年来，每年坚持组织高二学生赴广东清远贫困农村开展下乡学农实践活动，其学科组坚持组织各类形式学科夏令营等活动，同时也坚持在全校开设研究性学习选修课。这些做法，既体现了一种实践与探索精神，同时也是一项很具创意的、典型的校内与校外教育相结合的好形式，是“课内打基础，课外求发展”的教育成果。创新教育需要创设环境，潜移默化，润物细无声。学生在科技老师的言传身教下，便会逐渐养成对科学的热情和探索的精神。

3.2 正确处理好传统教育与创新教育的关系

从科技教育的角度看，开展创新教育对培养人才起着重要的作用，正如我国著名科学家钱学森所说：“人的聪明如何培养是至今还不太清楚的问题，而如何长知识，就比较好办，有一套有效的办法。”爱因斯坦也曾说过：“知识不能单从经验中得出，而只能从理智的发明与观察到的事物两者的比较中得出。”

创造力是人类智能的核心部分，是衡量人们智能高低的重要标志。传统教育只是解决如何揭示世界的问题——世界是怎么样的？世界为什么是这样的？而开展科技创新活动、进行科技创新教育则是要解决如何改造世界的问题——世界未来怎么样？怎样才能让世界更美好？因此，应该学习和掌握一些让你更聪明的办法，需要不断地思考、不断地探索青少年科技创新人才的培养和成长的规律。

科技创新的实践活动，一方面，是集成传统，要教给学生一定范围的工具性的基础知识；另一方面，更要提倡“创新教育”，还要教授学生一些配件性的知识，开发学生的创造力，使学生学会知识的重新装配、重新组合，从而产生新的发明创造。

3.3 增加以创新教育为背景的研究性学习选修课开发，培养和建立学生的创新能力和知识结构

广东科协系统牵头组织的青少年科技创新

表 1 传统教育与创新教育的比较

类 型		传授学习型	启发创新型
目 的		积累知识	开发创新能力
教 师	方法	教授知识、严格	启发研究、出格
	目的	教学、应试	诱发才能
学 生	方法	学习知识	应用知识
	目的	了解知识	深入挖掘知识
特 征	①	在现有知识的范畴内	超越现有知识的范畴
	②	继承、模仿	发现、发明与创新
	③	如何长知识	如何更聪明

活动,教育系统在高中阶段开设的研究性学习课程,二者相互补充,对推动青少年科技创新人才的培养,起到了很好的作用。从目前情况看,要有效发挥研究性学习选修课在创新人才培养环节中的作用,克服“选修不修”的怪圈是非常重要的,其中,有两个关键因素,一是教材开发,二是教师的视野。

首先,在教材选用方面,我们在调研过程中发现,目前许多学校普遍重视在该领域的投入。以深圳南山区为例,该区在这方面有着比较好的经验和做法,他们的经验主要是:引进——消化——改编。他们引进了一套《美国中小学科学教程·实验系列》,包括《力学实验》、《光学实验》、《电磁学实验》、《气象学实验》、《地质学实验》、《化学实验》、《工程学实验》、《天文学实验》等。另外还引入了《头脑奥林匹克活动课》(简称OM)活动课程,并采用“普及与提高”相结合的教学模式。然后根据不同阶段学生的特点,因材施教。普及班主要是一至三年级教学班,由于年龄跨度大,设计阶梯坡度由浅入深、由易到难。重在培养学生的思维方法、解决问题的能力,勇于创新、团结合作的精神;与国际教育接轨,使得学生的个性得以充分展示、智力得到开发、创新的意识受到鼓励和赞扬。提高班则是四、五年级的学生,二、三年级较为优秀的学生也可以参加。它打破了年级、年龄的界限,旨在给学有余力的学生提供发掘和发展创造才能的机会,在训练中,普及班的佼佼者可以充实到提高班,他们的口号是“重在参与,重在提高,追求更好”。

此外,创新教育课程的成功,还有另一个关键因素,就是教师的视野要宽阔、思维要敏锐。好的老师给人以启迪,活跃学生思维。下面是一个创新课程教学情境模拟,以

学校要求某班植树为例来探讨创新教育的特点和要求。

这个简单的植树活动不是仅仅要求学生怎么样做,带上什么工具,注意什么事项;更重要的是让学生参与活动的组织过程并对问题能够有更深层次的理解和认知,从而活跃思维,尽可能进入创造的状态。

(1) 为什么要植树?

一个为什么(Why)的问题。

(2) 需要植什么树?

一个什么样(What)的问题。

(3) 要谁去植树?

一个何人(Who)的问题。

(4) 在什么时候植树最好?

一个何时(When)的问题。

(5) 要在什么地方植树最好?

一个何地(Where)的问题。

(6) 要怎么植树才比较好?

一个如何(How)的问题。

(7) 植多少树效果才最理想?

一个数量(How much)的问题。

这样就形成5W+2H的研究性策略,启发学生在不同的思维向度上自由发挥自己的想象力和创造性。

3.4 积极开展形式多样的青少年科技创新活动,探索多元化青少年科技创新人才培养策略

时代呼唤我们要以科学的态度和科学的方法开展科技活动,以现代的教育理念去启迪和培养青少年的创新能力;课外科技活动为主要形式,按照学生的基础和兴趣因材施教,在老师的指导下,发展学生的个性特长,使学生能飞的飞、能跑的跑,充分发掘每个学生的潜能。

近年来,广东省在组织科技教育的实践活动中,将科技辅导员的培训作为提高青少年科

学素养的一个重要方面，提出“多元化青少年科技创新人才培养策略”，通过征集多元化活动方案实现对青少年创造能力的培养，如：

(1) 结合每年全国科普的活动主题，开展相应主题式科技活动，如国际物理年、国际天文年，节约水资源等主题式科技活动；

(2) 网络电子类：上网开主题班会、远程家长会、做份电子报刊、网上安个家；

(3) 创意设计活动类：报纸建房屋、捕捉乒乓球、巧取玻璃瓶、家庭化学 100 秒；

(4) 环保和考察类：垃圾分类与回收、设计理想的居住环境、扶树苗，等等。

总之，青少年创新能力只能够靠培养，不可能教。要着眼于方法的教育和引导，千万不能拘泥于结论；要重视探索过程，过程比结果显得更为重要。学生的创造力就好像一粒种

子，它需要一定的环境，比如土壤、气候、科学的灌溉和施肥等，应当营造更有利于培养青少年创新能力的良好生态环境，以利于学生创新精神的生根、发芽、开花和结果。创新教育的根本落脚点在于“解放人”，解放人的思维，培养人的创新意识和创新能力。基于此，我们在思考，我们在实践，我们在前进中探索。

参考文献

- [1] 林树坚，陈锦涛，卢锦光. 科技小发明[M]. 广州：广东新世纪出版社，1988.
- [2] 黄全俞. 素质教育在美国[M]. 广州：广东教育出版社，2000.
- [3] 陈龙安. 创造性思维与教学[M]. 北京：中国轻工出版社，1999.