

例谈如何提高青少年的科技创新能力

邱纯玉 陈泽鸿

摘 要:

提高青少年学生的科技创新能力，教育应从可以改变有所作为的环境、实践和创新思维这三面进行：培养创新型科技骨干教师，搭建竞赛竞技平台，为学生创新教育创设最佳环境；以创新成果激发兴趣，在实践中促进创新；运用创新思维法，放飞创新思维。青少年科技创新的有利环境需要各级教育部门的重视和不懈努力、科技创新的实践需要教师的引领，科技创新的核心创新思维需要教师与时俱进的科学培养，对青少年科技创新能力的教育任重而道远。

关键词:

青少年 科技创新能力 环境 实践 创新思维法

正 文:

时代呼唤着创新，大力提高国民的创新素质，特别是青少年的科技创新能力成为一项重大而紧迫的任务。那么，如何提高青少年学生的科技创新能力呢？创新能力的形成有四大要素：遗传素质、环境、实践和创新思维，本文将从教育可以改变有所作为的环境、实践和创新思维这三点进行阐释，通过实例探讨提高青少年学生的科技创新能力的具体做法。

一、培养教师，搭建竞赛平台，为青少年创新教育创设最佳环境

1. 培养创新型科技骨干教师，给学生优秀的引路人。

科技创新首先在于创新人才的培养，那么，如何培养出创新型科技骨干教师人才，让他们在各自的岗位上发挥积极的作用呢？首先是让科技骨干教师“走出去”吸收先进的经验做法。可通过组织科技骨干教师“走出去”，参加各类科技创新培训活动，观摩广东省青少年科技创新大赛，接触前沿比赛，学习先进经验，不断提高自身的素质；其次是以点带面“引进来”，进行内部科技辅导员培训，通过“传经送宝”使科技创新理念更广泛得到普及和发展。庵埠镇

中心学校近几年在这方面的做法值得借鉴，2015 年 4 月，组织全镇各校少先队总辅导员进行“青少年科技创新大赛”专题培训，为各校科技创新活动加温鼓劲；2015 年 8 月，组织科技骨干教师参加“广东省青少年科技教学成果展示活动”，开阔了科技辅导员的视野；2016 年 11 月，组织全镇各校科技骨干教师参加“科普报告进校园”培训，听取了科学自动化研究所高科技创新中心主任原魁研究员的专题讲座《离我们越来越近的机器人》；2017 年 7 月，庵埠小学和文里小学成为粤东青少年创客教育联盟基地学校，在创新的道路上又前进了一大步。通过“走出去，引进来”，逐步实现科技创新活动的普及开展，使科技创新创客活动成为全镇教育的一大特色。

2. 搭建竞赛竞技平台，为学生提供展示风采的舞台。

一次科技创新比赛，既是一次锻炼学生思考、分析、设计、行动诸方面能力的好机会，也是为学生搭建锻造自我、展示自我、科技创新的广阔舞台。庵埠镇中心学校在组织科技创新活动方面尤为突出，至今已经连续十多年组织“庵埠镇青少年科技创新比赛”，孩子们在活动中展示出自己的小发明、小创造、科技实践调查报告、科学幻想画等作品。近年来，每年均有一批科技创新作品，科幻画及科技实践报告被推送省、市各级科技创新大赛，屡获嘉奖。近五年来，共有三十七件作品在广东省青少年科技创新比赛、广东省中小学创客比赛中获奖；三个项目获得广东省青少年科技创新大赛专项奖，两件作品获得了外观设计专利证书；八名学生先后获得潮汕星河奖科技奖。这些奖项既体现了庵埠镇青少年科技创新实践能力培养上的成绩，也是科技教育工作成功的范例。搭建竞技平台，既是创设创新环境也是创新实践，而青少年创新实践需要更具体的做法。下面谈谈提高青少年科技创新能力在实践方面的具体做法。

二、以创新成果激发兴趣，在实践中促进创新

1. 以创新成果激发兴趣

科学课的人类科技进步历程和世界最新的科技信息是最精彩的创新实践，每一个划时代的发明创造都令人振奋。青少年学生正处于思维活跃期，对任何事情都有强烈的好奇心和探求欲望。教师应以此激发学生创新兴趣。每年科技创新作品都是科技创新形象生动的展示，接触这些身边的创新，为学生种下

创新的种子。学生对创新有了兴趣，认为创新有了可能，这是创新的根本动力。为培养他们的好奇心和探求欲，对于学生的积极思考，大胆质疑，独特见解，教师要及时给予肯定表扬和引导，从而培养学生学科技、爱科技的兴趣和好奇心，努力使学生的好奇转化为创新的萌芽，鼓励学生从身边熟悉的事物开始尝试改进，从而萌发科技意识和参与意识，把学生的积极性和好奇心吸引到科技创新上来。

2. 在实践中促进创新

兴趣是创新的基础，想象是创新的翅膀。想象是对以前的表象进行选择加工和改组，是在一般思维的基础上发展起来的创新思维。因此，运用多种教育方法，有目的、有计划、有步骤地培养，充分发挥学生的想象力，学生的创新思维才能得到发展。而更为重要的是，有了兴趣和想象之后，学生在生活中迈开实践的步伐。2014年12月，庵埠镇中心学校开展了一场以“变废为宝——小手牵大手，环保一起走”为主题的亲子科技手工制作比赛，活动把环保教育和科技创新教育结合起来，其主要目的是为了让学生放飞想象，大胆创新，从生活中废弃的东西去重新发现、重新塑造。比赛作品充分体现出环保和科技创新的理念，既发挥了孩子们的想象力，也提高了他们的创造能力和动手能力，做到在生活中创新，在创新中实践。

丰富多彩的活动是青少年玩乐、学习和实践的小世界，是学生最自由、最快乐的时刻。学生在活动中思维活跃，联想自由无拘束，这对创造心理来说是最佳时机。因此，定期举办科技实践活动课，哪怕是一次科学实验，一次创意设计，一次作品展示，都能让学生怀着浓厚的兴趣，无拘无束地翱翔在创新与实践的天地里。2014年3月，庵埠镇文里小学“潮州古建筑文化内涵调查小组”的学生利用周末的时间走出校园，探访庵埠镇文里村古建筑群，学生在实践活动中或拍照或记录，或访谈或查阅资料，不但收获了快乐，而且撰写了科技实践活动报告《走进民间艺术“新”殿堂——潮州古建筑文化内涵调查和研究》，该报告参加第29届广东省青少年科技创新大赛获得三等奖。

三、运用创新思维法，放飞创新思维

当人们进行发明创造时，是借助于灵光一现，还是有可遵循的科学方法？

事实证明，创新既需要灵感也是有规律可循的！灵光一现需要的是青少年的兴趣与想象，而将奇幻的想象变为现实不单有原始的试错法、列举法、设问法，传统的头脑风暴法、焦点客体法[1]，还有较先进的创新思维方法。

1. 以传统创新法，开启发散思维

发现问题，只是迈出了科技创新的第一步，紧接着下一步应该搜集相关信息，运用有关知识来分析和解决问题了，要让青少年明白每一次科技创新都是从解决一个问题到发现另一个新问题循环不断向前发展的。传统的试错法的运用能很好地让他们体验创新过程艰难的一面。而头脑风暴法则引发学生的发散思维，引导他们在思考过程中，把问题的信息朝各种可能的方向扩散，并引出更多的新信息，不拘泥于单一途径，不局限于既定的理解，尽可能作出合乎条件的每种解答，并通过对比寻求最佳解决方案。

在“蹲便器掉发收纳盘”创作的过程中，郭敏璇老师对陈钰祺同学的指导就是一个试错法与头脑风暴法结合运用的好例子。

生活中，掉落的头发经常通过蹲便器流进下水道，进而引起堵塞等棘手的问题，怎么解决这个问题呢？陈钰祺同学在郭敏璇老师的指导下制作了“蹲便器掉发收纳盘”。由于市面上各蹲便器的下水口形状大小不一，学生一开始设计的收纳盘不能适用所有的蹲便器。当学生带着以上问题求助郭老师时，老师并不直接给出具体建议，而是引导学生到生活中寻找解决办法。学生尝试了在收纳盘边缘粘上橡皮带，利用橡皮带的弹性使收纳盘与下水口完全接合，但因空气压强的作用，收纳盘总被顶出下水口。这时，老师引导学生去观察卫生间地面排水口的隔网板，学生得到启发，重新设计，加大收纳盘面的不锈钢片，使之与下水口零缝隙接合，并在盘底加装不锈钢环以固定重心。同时，老师又向学生抛出另一个问题——收纳盘的把杆有一部分高出地面，存在安全隐患，让学生想办法解决。学生从生活中搜罗了若干解决办法，最后从旧自行车后座架上取下折叠杆焊接到收纳盘上。这样，整个创作似乎已经大功告成了。但是，核算制作成本时，发现折叠杆的成本太高了。于是，学生最后又把折叠杆改成分离式的，既方便操作，又大大降低了制作成本。

郭老师在指导学生完成该作品时，循循善诱，引导学生开启头脑风暴在制

作的过程中发现问题，思考问题，解决问题，在试错的过程中逐步改进作品，提高学生解决问题和动手操作的能力。

2. 以先进创新理论，提高创新水平

目前较先进的创新理论有美国麻省理工学院 Nan P Suh 教授在《The Principles of Design》一书中正式提出的公理化设计，英国学者爱德华·德博诺博士开发的六顶思考帽法，前苏联根里奇·阿奇舒勒通过研究成千上万的专利，研究形成的 TRIZ 理论中九屏幕法、小人法、金鱼法、最终理想解[2]等等，目前各国总结的创新技法，已经达到 300 多种。以先进科学的成果指导青少年的创新，能有效激发青少年的新思路、新想法，更重要的是教给青少年创新的方法和方向，让青少年在创新活动中找准方向，少走弯路，同时更新他们的创新理念，这种影响对他们来说将是一辈子的。

黄灿毅老师辅导学生郭越创作的“便携式多功能间”就是一个运用 TRIZ 理论最终理想解的好例子。该作品的创意就是让学生观察生活中遇到的问题而突发灵感、产生创意。学生郭越说：“有一天，我们一家人去自驾游，可是半路塞车了，这一塞车就是两个小时，我实在是受不了了，想要小便，可是却找不到厕所，当时妈妈说汽车后尾箱有个便盆可用，但是大庭广众，不好意思拿出来使用。一路上，看到还有很多人和我一样憋着不能上厕所，实在是难受。于是，我决定发明一个可以移动的厕所。”

郭越将创意告诉了老师，黄老师指导他设计出产品理想状态的大致解决方案，师生共同设计、创作，逐步细化：首先在便盆下面做个铁架子，在便盆后面焊接一小段水管，插上伸缩杆和雨伞；接着找来一块长约 3.5 米、宽约 1.6 米的布罩，在上面缝上 8 个夹子，夹在雨伞伞沿；最后在布罩的上面再缝上两小块魔术贴，这样设想的可移动厕所就制成了。经过实践，这件科技作品，除了具有“可移动的厕所”这个功能，还具备其他功能：便携式更衣室，防晒防雨椅子，适用于老人、孕妇的简便坐厕等。这样的产品在市场上还是一个空白。创新性高，实用性高，方便携带，功能较多，能够很好地满足人们的需求。

在指导该作品的时候，黄灿毅老师鼓励学生大胆创新、动手尝试，拓展了学生的思维，点燃创造灵感，提高了学生的创新能力和实际操作能力。该作品

参加 2017 年广东省中小学创客大赛获得了一等奖，第 33 届广东省青少年科技创新大赛三等奖。

下面陈国钊老师的指导则运用了 TRIZ 理论中的小人法。在农村，特别是夏天的晚上，路灯旁的飞蛾蚊子特别多，这样既影响了灯光的亮度，也影响了环境卫生。有没有一种方法能使飞舞在路灯四周的飞蛾和蚊虫自动被及时消灭呢？为了解决这个难题，灯、蚊子和阻隔设备部件被分拆成各个小人，通过能动的小人，实现预期的功能。陈镒梓、庄尚翰、庄俊钺等同学在陈国钊老师的引导下设计了几个不同的方案，首先想到利用小人驱虫剂喷杀蚊蛾，但这样一来影响了空气质量，且不易操作；于是产生了另一个新的想法，在路灯外面加上灭蚊灯罩小人解决这个问题，调整小人的结果是只要路灯一亮，灭蚊罩的电源也自动开启，能使飞向路灯的飞蛾蚊虫自动触网灭亡。经过测试筛选，他们确定了第二个方案，制作了“带灭蚊罩的路灯”，该作品于 2017 年 4 月获得第四届广东省青少年环保科技创意大赛二等奖、最具潜力奖及最佳团队合作奖。

实践证明，每个人，特别是青少年身上都蕴藏着巨大的潜能和创造力，这种潜能和创造力一旦被开发，可以无止境地运用于我们生活中的每个角落，如果不加以开发，那它永远只是一种潜在的力量，甚至会被扼杀。青少年科技创新的有利环境需要各级教育部门的重视和不懈努力、科技创新的实践需要教师的引领，科技创新的核心创新思维需要教师与时俱进的科学培养，对青少年科技创新能力的教育任重而道远。

参考文献：

- [1][2]刘训涛、曹贺、陈国晶《TRIZ 理论及应用》北京大学出版社，2011