

[脑科学与科学教育]

科学教育对造就创新型人才的重要作用

文_韦 钰

韦钰，电子学专家，教育家，中国工程院院士，中国少数民族教育学会理事长，中国电子学会副理事长。曾任教育部副部长，中国科协副主席。



科学教育和创新性科技人才的关系几乎是不言自明的问题。儿童生而具有强烈的好奇心和学习科学的巨大潜力，但是，儿童也会形成一些对科学概念的错误理解。对5—12岁的儿童进行探究式的科学教育，可以保护和激发儿童的好奇心，帮助儿童建立正确的科学概念，发展探究能力，而且有利于儿童情绪能力、语言能力等方面的培养。它既让儿童有一个愉快的学习经历，又为他们的终身学习和发展打下重要的基础。在大批培养创新人才的基础上，希望能造就一些顶尖人才和领军人才。

创新的概念在过去的十几年里有了很大的发展，从一个原来限于经济领域的概念，扩大到了包含更多的层次和内容。创新是和新颖、进步、实效联系在一起的。创新有不同的定义，目前大家倾向于认为创新是一个多层次、多角度的社会实践活动，它包括创造、发明、革新、制造、导致、促使产生过去不存在的知识、物质、物品或运用，而且这些新的、过去不存在的或是没有发现的新知识和新事物是对社会发展有积极作用的。创新活动可以发生在不同的领域，起着大小不同的作用，但是只有拥有足够的重大的创新才可以导致国家的繁荣富强。

创新思维是导致创新活动发生的源泉和核心。创新思维是人在面对需要作复杂决策情况下，在激情驱动下突现的一种灵感，一种积极的直觉思维；常常又是跨学科的、循着不寻常思路发展的、高质量的综合思维；它是基于已有的、长期积累的知识（概念和模型）和推理之上的思想飞跃；它针对某一特定的目标，

并希望对这一目标的实现作出积极的贡献。有了创新思维在合适的环境下会导致创新活动,产生实际的和积极的效果。

创新型工程科技人才的培养是一个长期积累的过程,其成功的因素可以追溯到胚胎期和儿童期的发育经历、所受到的基础教育和专业教育,直至成人后的经历。我们认为良好的情感、社会能力和认知能力共同组成人类发展基础,以下六方面的素质和能力对创新型工程技术人才是重要的:

- 好奇心和探究的热情(主动性);
- 责任心(自信和自强的性格,正确的伦理、道德和价值取向);
- 基础知识和良好的认知模型;
- 有效的终身学习能力;
- 综合运用知识解决问题的能力;
- 合作、交流和表达能力。

这些要求都和科学教育密切相关,在这里特别强调其中的三项,即保护好好奇心、社会情绪能力培养,以及正确的伦理道德与价值取向。

好奇心和兴趣是创新人才必不可少的素质。爱因斯坦曾经反复强调“决不要失去神圣的好奇心(Never lose a holy curiosity)”。好奇心是不能也不需要教授的,儿童生而具有强烈的好奇心,特别是5—9岁的儿童。在基础教育阶段,科学教育最有利于保护这种好奇心,并把它引向对科学探究的兴趣。在目前中国,这点尤其显得重要。在这里再次引用爱因斯坦的警句是十分合宜的。爱因斯坦曾经指出:“现代的教学方法怎么会还没有完全扼杀探究的神圣的好奇心,这几乎是奇迹。”可是在中国许多儿童的好奇心在小学里已经被扼杀了,这是不能不承认的事实,这也是我们一再呼吁至少要在小学阶段需要实施探究式科学教育,保护儿童好奇心的原因。

目前我国的基础教育状况是不利于创新人才培养的。有的人认为我们的

数学和科学教育水平已经很高了,以掌握知识和技巧而论,也许是这样,但是我们目前的教育不利于创新人才的培养,这是国内外教育界比较清醒的一致评价。创新能力和创新热情在儿童时期已经被消磨殆尽,到大学阶段,许多学生已经失去了学习和研究的热情,只有能力特别强的、“压不垮”的极少数人可以脱颖而出。这种情况不予改变,大力培养创新人才只能是空话。

科学教育另一个重要的功能是培养儿童的社会情绪能力,这些能力的生物基础都是在早年形成的。儿童的社会情绪能力只能通过社会实践活动来培养。在人类从事的三种基本的社会实践活动——阶级斗争、生产斗争和科学实验中,对儿童来说,科学实验活动是最适宜引入课程,并系统地进行学习和体验的社会实践活动。我们已经把儿童社会情绪能力培养的内容列入“做中学”科学课程的内容标准,并在实践中取得了良好的效果。

社会情绪能力包括:

- 正确地估价自己:能觉察和正确地认识自己的感情;
 - 调节自己的情感:自己能适当地分析事件的起因,找到办法来处理自己恐惧、焦虑、愤怒和悲伤等情绪;
 - 激励自己:能克服自己的自满和迟疑、调动自己的情绪去达到某一个目的、能较持久地保持这种动力。
 - 能了解别人的情感:对别人的情感和利益具有敏感性,并能理解别人的观点;欣赏不同人对事物不同的认识和感情;
 - 善于处理人际关系:通过调节情绪,提高社会能力和社会技巧。
- 在幼儿园和小学科学教育过程中,应该特别注意培养儿童的同感,以及人格发展的重要因素——自尊。

培养学生的伦理、道德和价值取向,不可能脱离社会现实,包括迅速发展着的科学技术。人类的伦理、道德和价值取向虽然有其情感的基础,但是应

属于一种理性的思维。主要负责理性思维的前额皮层,要到20多岁才最后发展成熟。对年幼的儿童,甚至包括处于青春期的青少年来说,他们的亲身体验比理论性的教育更有效。在科学教育中,首先要教育他们实事求是,懂得科学上最重要的是学术诚信,如果不遵守这一条科学道德的底线,整个科学知识的大厦就要崩塌,所以科学界对造假的行为是惩罚得很重的。从小要教育学生严守学术的诚信,不能抄袭别人的答案、引用别人的结果,包括从网上下载资料一定要注明出处。对与初中以上的学生,需要对“诚信”有更深入的理解:科学事业与人类其他活动一样,都是建立在诚信的基础之上的。科学工作者相信,其他科学工作者所报告的结果是可靠的。社会相信,科学工作者的研究结果反映了他们试图客观探究世界的真诚努力。当科学及其与社会的关系具有较高的信用水平时,科学才能发展和繁荣。

可以从学生亲历的实际体验出发,启发他们关爱生命、保护环境、遵守社会公约和法律;培养他们热爱科学、崇敬做出贡献的科学家、为自己民族的智慧和发

参考文献

- [1] 东南大学学习科学研究中心.“做中学”内容标准(试用本).人民教育出版社,2006.11.
- [2] 韦钰.儿童同感能力的培养.博客论坛 2007. www.handsbrain.com.

本文节选自《十年“做中学”为了说明什么》,有删节。

《十年“做中学”为了说明什么》,韦钰著,中国科学技术出版社,2012年1月出版。■



全民科学素质行动
科学教育专栏