

# 一个硬币的两面——谁也离不开谁<sup>[1]</sup> ——论“美育与科学教育的关系”

陈德军

华东师范大学物理系

工作单位：江苏省吴江市青云实验中学

电邮：[cdjnhp@yahoo.com.cn](mailto:cdjnhp@yahoo.com.cn)

收稿日期：二零零八年五月二十二日(于十二月十九日再修定)

---

## 内容

- [摘要](#)
  - [引言](#)
  - [美育与科学教育关系的认识发展与研究](#)
    - [美国的认识发展与研究](#)
    - [加拿大的认识发展与研究](#)
    - [我国的认识发展与研究](#)
  - [美育与科学教育的关系](#)
    - [美育有利学生身心和谐发展](#)
    - [美育有利于学生科学创造力的培养](#)
  - [参考文献](#)
- 

## 摘要

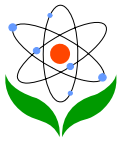
在教育改革全面发展的今天，本文试图通过对美育与科学教育理论层面上的研究，进一步探寻和澄清美育与科学教育的关系以及对现代教育改革、发展的重大意义，以期望能对现代学校的教育培养和科学与人的持续协调发展给予启示和引导之作用

**关键词：**美育；科学教育；创造性

## 引言

美育这一概念最初是由德国诗人席勒于十八世纪末在《美育书简》（1793—1794）中提出的，通常又称为审美教育或美感教育，其内涵却比字面意义宽泛得多。长期以来学界

---



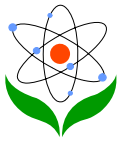
众说纷纭，大致有以下几种观点：一是审美教育即情感教育，二是美育即艺术教育，三是审美教育是审美观念与美学理论知识的传播和普及。[2]

以上三种观点中，“情感教育”说尽管并不全面，但相比之下具有更多的合理性。因为，美学理论虽然是审美教育的理论基础，但如果把美育简单等同于美学理论知识的传播，显然降低了美育的社会效能。而艺术美作为自然美和社会美的集中体现，尽管是美育的重要手段，但如果把美育仅仅等同于艺术教育，这无疑又大大缩减了美育的途径。因此，美育应是一种以情感教育为基础，以自然美和艺术美的教育为主要手段，不断地趋向完美和谐人格的教育。

西方现代美术教育理论中的工具论代表人物杜威认为“教育即生活，生长或经验改造，”[3]美育是让儿童更好地生长和生活，要想让儿童更好地生长和生活，就必须对他们进行美育；他主张把课堂变成学生活动、操作、体验、创造的乐园，把美术教育作为学生创造力发展的工具。

在中国古代，就一直有着美育的传统。《尚书·尧典》中就有舜帝命夔“典乐”（掌管音乐）以“教胄子”（教育子弟）的记载。这可算是中国传统美育的发端。后来的大教育家、思想家孔子，就更加重视美育了。在孔子看来，治乱之本在于治心，因为天下之乱归于心之乱，治心之方在于教育，因为人心之仁在于开化。因此，孔子十分重视教育，尤其是审美教育。他将自己美育的教育方针表述为“志于道，据于德，依于仁，游于艺”（《论语·述而》）。认为“艺”是前三者实现的最重要的工具，并以“六艺”教人，以实现他对人的全面教育。《诗》教人“如何言志”，《书》教人“如何记言”，《礼》教人“如何行事”，《乐》教人“如何正心”，《易》教人“如何知天”，《春秋》教人“如何辨理”。如此教化才能使人心归仁，礼让有节，举止有度，尊卑有序，“长大成人”。可见，孔子的这些思想表明，他更多的重视对受教育者进行多方面的美育培养，以实现他对人的全面教育。[4]

在席勒的《美育书简》问世之前，十八世纪法国启蒙主义思想家鲁索的教育小说《爱弥儿》已经风靡欧洲思想界三十多年了。虽然鲁索在这里并没有提出美育概念，但是他把儿童的学习与游戏结合起来的的思想，把感性教育和情感教育作为教育的内容的思想，在大自然中教育儿童、培养自然人性的思想，却属于美学与美育的范畴。[5]因此说，鲁索的教育思想渗透着审美的精神，贯穿着审美的原则，含着丰富的美育思想的内涵，他所倡导的自然主义教育总体上就是一种审美教育。他的美育思想不仅在当时就产生了重要影响，就是在今天来看，仍然具有重要的价值，即使“自然主义”美育本身包含着深刻的悖论，并有它自身的局限性。所以，在生态危机和精神危机都空前严重的当今时代，鲁索的“自然主义”美育的内涵和当代价值具有更为突出的意义。正是基于以上原因，笔者试图对美育及与科学教育的关系给予新的审视和定位，以突显美育的意义，促进科学教育的协调全面发展。



## 美育与科学教育关系的认识发展与研究

伴随人文教育呼声的雀起和素质教育理论的深化，无论是教育界还是社会有识之士都对审美教育的当代价值给予了充分肯定。在这里，所谈的素质教育笔者认为，其实已经被人们更多地外化为追求科学教育（逻辑、抽象思维的教育）了，所以笔者不妨直称为科学教育。为此，进一步澄清美育与科学教育的关系及其意义已是时代发展的需要，这方面各个国家已做了大量的工作。

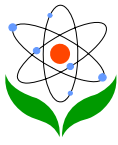
### 1 美国的认识发展与研究

美国的生物化学家罗伯特·鲁德·伯恩斯坦对古今 150 位著名科学家和艺术家的传记进行研究后，竟发现爱因斯坦和毕加索，巴斯德和巴赫有着许多令人吃惊的“共同点”。历史上，“艺术化”的科学大师比比皆是，爱因斯坦这位伟大的物理学家，在 1999 年底世界各大媒体纷纷推出千年风云人物时，他与马克思一样，名列前茅；他同时又是一位优秀的小提琴演奏家，他热爱古典音乐，尤其酷爱莫扎特和贝多芬的作品。他还推崇文学，他同样热爱莎士比亚、歌德、海涅、陀斯妥也夫斯基和肖伯纳的作品。牛顿总结出经典力学理论，他又是一位艺术家，尤其擅长作诗；伽利略这位物理学大师，不仅是杰出的诗人，而且是文笔犀利的文学评论家；科普勒是著名天体物理学家，他同时又是一名音乐家，他在音乐上的造诣决不亚于在科学上的成就；我国汉代发明地动仪的大科学家张衡，又是脍炙人口的千古名篇《二京赋》的作者；欧洲文艺复兴时期的达·芬奇，是集画家、雕塑家于一身的多才多艺的科学大师，他既是个“科学化”的艺术家，又是个“艺术化”的科学家。

我们要问，为什么科学家和艺术家总是同为一体呢？李政道说过，科学与艺术的同共基础是人类的创造力，它们追求的目标是真理的普遍性。[6]从起源上考察以及从历史发展过程来看，科学与艺术常常相依为命，以共同的物质形式表现出来，建筑便是最典型的一种，任何一种建筑无不凝结着科学与艺术。科学与艺术按两个世界的映像来讲，表现的是同一类关系，这是其根本的共同之处。只不过，科学以求真的目标对其关系进行映像，而艺术以求美的目标对其关系进行映像。由此可见，科学和艺术是一对孪生姊妹，美育和科学教育是和谐的统一。

根据脑科学理论，在创造活动的过程中右脑起了重要的作用。

经美国的斯佩里和日本角田等人的研究：左脑支配右半身的神经和感觉，是理解语言的中枢，主要完成语言、逻辑、分析、代数的思考认识和行为，它是进行有条不紊的条理化思维，即逻辑思维。右脑支配左半身的神经和感觉，是没有语言中枢的哑脑，但有接受音乐的中枢，主要负责可视的、综合的、几何的、绘画的思考认识和行为，也就是负责鉴赏绘画、观赏自然风光、欣赏音乐，凭直觉观察事物，纵观全局，把握整体。归结



起来, 就是右脑具有辨别认识能力、图形认识、空间认识、绘画认识、形象认识能力, 是形象思维。

美国科学家在《思维的艺术》一书中, 将创造过程分为四个阶段, 即准备阶段、酝酿阶段、闪光阶段和验证阶段。这其中, 直觉和顿悟是创造的泉源, 但是它必须经过语言的描述和逻辑的检验才具有价值。左右脑的这种协同关系是创造力的真正基础。可见, 右脑在创造性工作中具有不可替代的作用, 这种创造性工作常以科学活动的形式呈现而右脑的开发需要美育的实施来支撑。

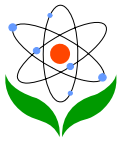
美国人很早就开始意识到右脑教育的重要性。1967年哈佛大学教育研究生院创立《零点项目》, 起因是美国与前苏联的科学技术竞争, 研究对象是艺术教育。前苏联在原子弹试验上落后美国4年, 但1957年11月成功发射第一颗卫星, 把美国抛在了后面。美国举国感到震惊、耻辱, 各部门首先指责教育界。后来, 一些教育家提出这样的观点: 美国的科学教育是先进的, 但艺术教育落后, 即两国科技人员不同文化艺术素质导致了美国空间技术的落后。

文学、音乐、美术三个方面, 美国都不如俄罗斯, 这些文化艺术背景决定了俄国人的艺术素质超过了美国人, 但是否这会导致美国科学技术的落后呢? 这些差距到底产生了哪些影响? 这是《零点项目》要研究的问题。他们的研究规模非常大, 研究成果对美国教育的影响特别大, 以至于美国国会1994年3月通过了克林顿政府提出的《2000年目标: 美国教育法》, 在美国历史上第一次将艺术与数学、历史、语言、自然科学并列为基础教育核心学科, 即相当于我国中学的主科或大学的必修课程, 引起很大反响。[7]这也是脑科学给予美育具科学意义的有力印证。

## 2 加拿大的认识发展与研究[8]

多伦多大学素质和美育教授韦爱诗目前在加拿大搞得最为如火如荼的是“通过艺术进行学习课程”, 其主导思想是真正实现“教育为所有人”这一教育的根本宗旨。韦爱诗教授的教育思想是: “通过艺术进行学习课程”让每一个接受教育的青少年的潜力而不是少数的几个“尖子”, “通过学习艺术或对有关艺术的学习”, 得到最充分的开发。该课程使受教育学生不仅在艺术科目上受益, 而且在其它学科的学习上、情感和社交上均有很大的长进。由于该课程的巨大成功, 它已成为一条全国性的通过艺术探索教改的教育之路了。

韦爱诗教授认为“通过艺术进行学习课程”有其许多独树一帜的地方。艺术已不再被列为学习和鉴赏两单独领域, 而是直接融入总体课程里去, 以提高学生学习诸如数学、科学、阅读等学科所需的观念的能力。艺术在学生的学习过程里起积极的推动作用, 已不再是“为艺术而艺术”了, 而是为了使每个受教育者能得到全面发展。通过这个课程取得了可喜成绩是: 提高了读写能力; 增强了交际能力; 强化了参与意识; 更多地使用了现代科学技术。



韦爱诗教授还首创了“开发性戏剧教育”。开发性戏剧致力于通过孩子们同时参加和体验不带表演成份的戏剧性行动促进每一个人和社会的成长而不管其能力如何。用韦爱诗教授的话来说,“开发性戏剧是一种包罗整个孩子的多元智力的动觉法,给每一个孩子提供机会开发所有的技能和所有的能力,而不仅仅是智力”。在韦爱诗看来,戏剧在开发一个孩子的过程中至少能促进以下八种能力:感觉能力、运动能力、交际能力、创造能力、感情能力、精神能力、社交能力和知识能力。韦爱诗教授的开发性戏剧教育理论不仅仅停留在提出全面开发人的能力的口号上,而且比较详尽科学地论述了人的能力的八个方面。这对我国在进一步搞好素质教育时,弄清提高学生素质究竟包括哪些方面是很有裨益的。

由于加拿大教育界对戏剧教育如此强调,在其教育体制里,戏剧是学校教育大纲规定的一门课,同时又在中小学里被用为一种教学的手段。值得一提的是,专业艺术家,包括国内和国际上有名的歌唱家、舞蹈家会深入到中、小学课堂的戏剧课,或者把戏剧作为一种学习各门学科的教育手段。其目的与其是为了让学生得到娱乐,倒不如说是为了帮助他们提高审美能力,综合素质得到全面的发展。

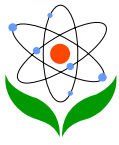
韦爱诗教授提出的用艺术课程促进素质教育并不仅仅停留在实践阶段。加拿大的教育家们,对这种教育方法开展了一系列的研究,使之提高到理论水平。他们进行了跨学科的研究:汲取自然学科(主要是神经外科)的最新成果,从而使这个理论更具科学性和权威性。她认为,既然从进化论的观点看,人脑的右侧发展先于人脑的左侧,这即是说,人类在用高级复杂的语言进行交流抽象的思想之前,就已经能运动和做各种动作了。那么在课堂引进音乐或者开发性戏剧,就能刺激孩子大脑的右半侧来促进由左脑控制的抽象思维和语言。在一定意义上,通过艺术学习课程是在重新构筑人的大脑进化道路。韦爱诗博士把这种循序发展与戏剧学习的顺序看成是一致的;按戏剧学习顺序,动作与右脑活动先于左脑词汇使用。更重要的是象征性过程是大脑全方位功能使用的结果。韦爱诗博士从以上的分析中肯定了开发性戏剧对语言发展起着重要的作用。

韦爱诗博士的“艺术学习课程”和“开发戏剧教育”无不渗透着美育的思想,其宗旨便是用美育带动和促进科学教育乃至全方位教育的提升。由此可见,科学教育不能孤军奋战,科学教育需要美育来平衡和提升。

### 3 我国的认识发展与研究

蔡元培作为曾任民国第一位教育总长并时任北京大学校长的教育界泰斗人物,对于美育倾注了如此心力,在中国近、现代教育史上是绝无仅有的。而且,学识广博的蔡元培在主持北京大学期间作为教授亲自讲授的唯一一门课程,就是美学。

关于美育的本质,蔡元培有非常深刻的认识和通俗明白的解释,就是一种健全人格的培养。在他看来,美育的本质与教育的本质一致,都是达成健全人格的培养为最终目的。



蔡元培认为,智育美育不仅在培养主体健全的心理结构中有不同的功能,而且两者是相互渗透、相互补充和相互推进的。一方面,科学进步可以促进艺术发展,推动美学研究的深入和美育的革新,同时主要培养智育的数学、物理、化学、生物等学科亦可以培养学生的美感。所以“智育之课程益扩加,而美育之范围,益随以俱广”。另一方面,“.....专治科学,太偏于概念,太偏于分析,太偏于机械之作用了.....抱了这种机械的人生观和世界观,不但对于自己竟无生趣,对于社会竟无爱情,就是对于所治的科学,也不过依样画葫芦,决没有创造精神。防止这种流弊,就要求知识以外兼养情感,就是治科学之外,兼治美术。有了美术的兴趣,不但觉得人生很有意义,很有价值;就是治科学的时候,他也一定添了勇敢活泼的精神”。[9]这里蔡元培的智育亦即科学教育,足见当年蔡老对美育与科学教育之间关系的深刻理解。随着社会的发展,从今天我国国民整体素质与美育的发展状况看,蔡元培美育思想在今天教育中有着深刻的重大意义。

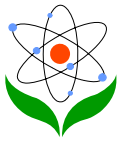
李政道教授从 80 年代开始,每年回国两次倡导科学与艺术的结合,1993 年和 1995 年两次在北京召开《科学与艺术研讨会》,参加者有科学家和艺术家。艺术家参加研讨会干什么呢?“画科学”。参加“画科学”的画家有黄胄、华君武、吴冠中等,李政道给每个人出一道题目,都是当代理论物理最前沿的研究领域,请艺术家们用绘画来表现。法国作家福楼拜说:“科学与艺术在山脚分手,在山顶会合。”李政道认为,下个世纪就是两者会合的顶峰。[10]

李政道对中国传统文化的理解,常常有独到之处。他与另一位著名物理学家杨振宁博士,都对对中国古典哲学思想的精髓——易学文化和老庄道家学说,有着浓厚的兴趣,并且有着深入的研究。李政道和杨振宁两位物理学家,曾经从《易经》阴阳消长的原理中得到启发,提出了“李一杨假说”——在基本粒子的弱相互作用中,宇称可能是不守恒的。这一重大发现使他们获得了诺贝尔物理奖。他们是在用中国圣贤的哲学思想,指导着自己的研究,在未知的科学领域里进行探索,并且取得了成功。所以,他们很容易地把发展着的事物和运动着的物体,看成是一个统一体的不同方面;所以,李政道博士才在“科学与艺术”的演讲中说:“科学与艺术的共同基础是人类的创造力。它们追求的目标是真理的普遍性,他们象一枚硬币的两面,是不可分割的。”

## 美育与科学教育的关系

从上论述得出,美育与科学教育的关系不言而喻,这方面的研究论文已很多。笔者现在的心情不妨借用 1998 年 3 月 17 日,李岚清副总理在国务院会议室召开的“人脑全面开发与素质教育”的座谈会上明确所指出的“关于素质教育的问题已讨论很多,现在到了从科学角度来研究素质教育的时候了”[11]这句话来表达。这句话更具体地讲就是加强学生的美育,这在他的《李岚清访谈录》一书中有着详细的论述。

然而,新课改改到今天,美育真正的实施和进展却不尽如人意,其原因之一就是整个社会并没有形成合适的环境。社会风气日下、就业机会减少,使人们将希望寄于学校教育



上，而急功近利的追求升学率以及和实际相脱节的德育并不能对此有所改变，美育在实际中更是没有被正视。概言之，除了客观的原因之外，主要是人们的主观因素即没有普遍深刻认识到：持久发展美育在科学教育中的重大作用。

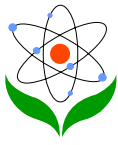
## 1 美育有利学生身心和谐发展

教育的改革从重视传统文化知识本位教育发展到重视能力本位培养都没有解决素质教育的问题，究其原因是都忽略了人的身心、心理特性——人的发展的社会和谐性。

通过美育可以培养出和谐发展的人。科学理性教育和人文精神教育相交融，其目的之一就是培养出和谐发展的人。一个和谐发展的人。首先应该是一个自身心理结构完善的人，即情感和理智得到协调发展的人。现代心理学研究成果表明，“情商”对一个人事业成功起着重大的作用，它主要包括认知自身的情绪、妥善管理情绪、自我激励、认知他人情绪和人际关系等内容。美育正是培植有益感情、消除有害感情的绝佳手段。如何美育？一方面，通过美育，可以培养学生的审美情感。审美情感是一种超越纯粹个人生理满足的快感，是一种“净化”了的情感，具有显著的社会性和理性特征。因此，美育，对于一个人的理智和情感的协调发展，对于一个人的完整心理的构建，具有深刻的作用。而且，由于美育的实施是在一种完全主动、完全自由的状态下进行，是在美的享受中，以形象思维为主导，以感情为导引，所以常会达到“润物细无声”的特殊效果。另一方面，美育可以纠正学生对学科文化知识过专的功利主义态度，拓宽他们的理论视野，培养广泛的兴趣爱好方面。纵观古今中外的许多有成就的科学家，一般不但在专业领域有极高的造诣，而且往往有广阔的知识面。例如，文艺复兴时期的杰出人物达·芬奇，人们常常都知道他是个大画家，其实他还是大数学家、力学家和工程师，在物理学各种不同领域都有重要的发现。处于知识经济时代的今天，人才的知识面的广博与否更会直接影响其能否继续向纵深方向发展。

艺术唤起和培养一个人的美感，使他的感情世界变的高尚。“美是真理的光辉”，科学的最高境界是真与美的统一。追求科学认识活动中的美已成为科学发现和技术创造的一个重要方法，也是许多科学家、发明家攀登科技高峰的法宝。在美育教学中注重培养学生认识科学与美艺术的内在联系，能够激励他们向既懂科学、又懂艺术的多才多艺的方向发展，使之成为和谐的、全面发展的一代新人。 [12]

从生理学角度说，美育可使学生身心运行协调。美育可使人有积极的思想品位，这样的思想品位得到满足时，会使人心理得到良好的协调与平衡。古希腊思想家亚里士多德及古代中国的《乐记》里，都曾论述过音乐等娱乐活动的治疗作用。例如美学疗法就是当代科学技术和文学艺术的巧妙结合。它运用声学、光学、电子学、美学、心理学等原理，使各种色彩和音乐节奏、意境和谐地结合起来。这种“彩色音乐”除可丰富人们的文娱生活，还可以用来治疗疾病。据试验，美学疗法对失眠症、狂躁症、抑郁症等有一定的疗



效。由此,人的心理得到满足了,人的整体也就协调了,犹如人的“内分泌”得到协调运行一样。

由此可见,美育能使个人与外界保持一种和谐的关系,即审美教育能够培养和树立一种超越的审美人生态度,这种超越功利、净化情欲的人生态度,能够使人的生命、人格、心灵摆脱了情欲、摆脱了理性追求的片面强制,趋向于秩序与和谐,从而使个体与自然、社会、感性与理性,目的性与规律性协调一致。而这种协调一致性有利于科学教育的开展和协调发展。

## 2 美育有利于学生科学创造力的培养

美育已不只是一般称谓的审美教育,关注审美能力的形成,而是发展成一种以各种美和各种艺术(内容)通过各种审美活动(中介)和美感体验(接受)的综合育人活动,是对人的整体性教育,关注人的整体素质的提高,既提高审美能力,陶冶道德情操,也开启心智之门。

我国现在学校美育的最直接实施途径便是艺术美学的培养,艺术美学对科学创新具有着积极。著名艺术教育者、艺术理论家、评论家里德认为:“艺术教育的目的是促使学生自发创造力与人格自然成长”。[13] 这些观点都达到了共识,即学生的创造力在艺术教育课堂上通过直观的接触制作作品而逐渐得到发展。

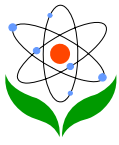
### 2.1 艺术美学有益于启迪人的智慧

在一般人看来,艺术的本质是美,科学的本质是真,二者相距甚远互不相干。虽然真并不等于美,但是美里面必定包含着真和善,在许多情况下,真善美又是紧密的联系在一起的。因此,以真启美、以美求真,这是许多出类拔萃的科学家信奉实践的科学方法之一。

世界著名的物理学家爱因斯坦从小就对音乐极感兴趣,认为科学的美和艺术的美是相通的。有人问他音乐爱好对科学工作是否有影响,爱因斯坦回答说:“音乐并不影响研究工作他们二者都从同一个渴望之泉摄取营养,而他们给人们带来的慰藉也是互为补充的。”

爱迪生的科学成就,在很大程度上要归功于他的母亲从小所给予他的审美教育。爱迪生在小的时候,他的老师嫌他调皮把他赶出了校门。他的母亲通过引导他欣赏自然美景、讲述罗马帝国兴亡的历史、朗读小说和古典文学作品等形式,潜移默化的运用美育手段训练了爱迪生的思维能力,启发了他的想象力和创造力,这对于他后来成为一个伟大的发明家无疑是起了很大的作用。





天文学家开普勒也是由于受到他的家乡巴伐利亚民歌《和谐曲》的启示，而发现了行星运动的定律。从以上例子说明，艺术有益于启迪人的智能，增长知识，发展思维能力。还可以激发人们追求真理，是使人们按照美的规律去进行科学发明、科学创造的重要途径和手段。

## 2.2 艺术想象能帮助人们展开科学想象的翅膀

艺术是想象力自由驰骋的广阔天地，无论是艺术创作，还是艺术欣赏，都需要丰富的想象力。人们在欣赏这些艺术作品时又依靠丰富的想象力进行艺术再创造，从而在精神上获得的美的享受。

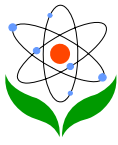
科学的想象与艺术的想象是相通的，并且有着惊人的相似之处。科学家丰富的想象力和创造性的灵感从何而来？一部分是他们在辛勤劳作中长期的经验积累，一部分则是靠审美教育以及艺术的熏陶。爱因斯坦说：“我的科学成就，有很多是从音乐启发而来的。”他还说：“想象力比知识更重要，因为知识是有限的，而想象力概括着世界上的一切，推动着进步，并且是知识进化的源泉。”爱因斯坦从小喜欢音乐，具有丰富的想象力。据说在爱因斯坦发明“相对论”时，就是音乐的想象力给了他灵感。科学家通过艺术欣赏活跃了自己的思维，进而促进他们以创造性的态度来进行科学研究，帮助他们作出科学的判断。

科学家因为热爱艺术给他们带来了创造与创新思维的灵感。日本学者春山茂雄认为，左脑是个人脑，右脑是祖先脑，人类人脑进化五百万年的精华都在右脑，人的重大决策几乎都由右脑最后做出。如前所诉，现代脑科学已证明，右脑的非言语的形象化意识功能恰为创造性思维活动所必需的。人脑中不同的脑区起着不同的作用，而人们只有学会全脑的使用和训练，使得大脑左右半球的功能得到平衡发展，人的创新能力和发明潜质才能得到高度的开发。美育恰好可以通过对美好形象的感知、记忆、鉴别和创造，促进学生观察、记忆、形象思维和想象能力的发展，进而达到提高创造力的效果。苏联著名教育家霍姆林斯基说：“我一千次地确信：没有一条富有诗意的感情和审美的清泉，就不可能有学生全面的智力的发展。”

如今，世界各国都非常重视创新型人才的培养，而创造能力和创新意识的形成，对于迎接现在知识经济的到来至关重要。培养和造就学生的创造意识和创造能力，是学校教育的最高境界和最佳成效。在此基础上如果重视了美育对培养创新型人才的作用，会有利于创新型人才的培养。因此，为了培养和造就学生的创造能力，我们在加强科学文化教育的同时，还应该加强美育，它们的关系就如一个硬币的两面——谁也离不开谁。

## 参考文献

- [1] 李政道 《中国青年报》1999年6月10日刊载。



- [2] 席勒《美学书简》徐恒醇译, 中国文联出版公司 1984。
- [3] 引自 J.R.布尔内特《杜威和美国教育》, 美国哥伦比亚大学《师范学院评论》, 1979 年第 81 卷, 第二期。
- [4] 沈阳师范大学学报: 社科版 2004 01 期, 第 36~40 页。
- [5] 鲁索《爱弥儿》上下卷 商务印书馆 1982。
- [6] 《李政道论科学与艺术》 世艺网。
- [7] <http://www.sina.com.cn> 1999 年 4 月 8 日.广州日报。
- [8] 俞理明《加拿大素质教育结合科学研究的尝试》外国中小学教育 2004, 06 期。
- [9] 罗筠筠《蔡元培: 说美育到死方休的教育家》现代哲学 2006×2 期。
- [10] 《世界科技研究与发展》第 22 卷, 第 2 期。
- [11] 李岚清着 李岚清教育访谈录 人民教育出版社 2004 《河南科技 2006, 7 上》[13] 赫伯·里德《通过艺术的教育》第 242 页, 湖南美术出版社。