

# 美国基础教育在培养诺贝尔奖得主中的 奠基作用及其启示

张向葵

(东北师范大学 教育科学学院,吉林 长春 130024)

[摘要] 美国基础教育在教育理念、教学过程、教学方法、评价机制、办学模式及弹性学制等方面都为美国培养诺贝尔奖得主提供了奠基作用。对美国基础教育在培养诺贝尔奖得主中的作用做以分析,目的是通过介绍美国基础教育某些有价值的方面,为我国基础教育在培养未来诺贝尔奖得主中发挥奠基作用而提供一定的参考。

[关键词] 美国;基础教育;诺贝尔奖得主

[中图分类号] G40-011/712 [文献标识码] A [文章编号] 1006-7469(2008)08-0039-05

闻名于世的诺贝尔奖(Nobel Prize)代表着世界上最先进的科学研究与创造水平。为此,获得该奖的数量也就成为衡量一个国家在世界科学领域内的先进水平的重要标志之一。至今我国尚未实现这个奖的零突破。美国为何能居该奖之首?而我们与美国的差距究竟在哪里?带着对这个问题的思考,笔者利用在美国作富布赖特访问学者的机会深入到27所学校(其中幼小中学21所)进行教育调查,对美国基础教育有了一些概括性地了解与思考。本文仅就美国基础教育在培养诺贝尔奖得主中的奠基作用做侧重分析,目的是借鉴有价值的方面,为我国基础教育在培养未来诺贝尔奖得主中发挥奠基作用提供参考。

## 一、诺贝尔奖与美国

### (一)美国居诺贝尔奖之首

诺贝尔奖创立于1901年,它是根据瑞典著名化学家、硝化甘油炸药发明人阿尔弗雷德·贝恩哈德·诺贝尔(Alfred Bernhard Nobel,1833~1896)的遗嘱以其部分遗产作为基金创立的。在诺贝尔遗

嘱中,他将其遗产的大部分(约920万美元)作为基金,将每年所得利息分为五份,设立物理、化学、生理与医学、文学及和平五种奖项,授予世界各国在这些领域对人类做出重大贡献的人。诺贝尔奖评选过程中,获奖人不受任何国籍、民族、意识形态和宗教的影响,评选的惟一标准是依据成就或贡献的大小。

笔者根据诺贝尔奖相关资料整理所得,截至2006年,全世界共有768人(不包括19个组织奖)获得诺贝尔奖,其中297位美国人,占总数的38.67%。美国人口仅占全球人口的5%,但其中在最能代表世界科学与技术先进水平的物理、化学、生理与医学奖中分别达到了47.19%、38.93%和47.31%,经济学奖(1969年增设)更是达到了65.52%。自1945年以后,美国人获得诺贝尔奖的数量节节攀升,其中在对人类科技进步有重大作用的物理、化学、生理与医学三项奖中,美国所占比例分别达到了58.91%、51.89%、56.43%。

美国人获得如此之多的诺贝尔奖,令世界上任何不带政治偏见的人都刮目相看,都不得不承认这是一个奇迹。尽管对诺贝尔奖评审的公平与

[收稿日期]2008-03-10

[基金项目]教育部“高校优秀青年教师奖”项目《儿童认知发展研究》。

[作者简介]张向葵(1958-),女,黑龙江伊春人,东北师范大学教育科学学院心理学系教授,心理学博士,博士生导师。

公正性有人提出过异议,认为其文学奖与和平奖都具有某些政治性,很倾向美国这个世界超级大国。但科学奖是没有政治性的,它惠及全人类,其公正性是无须怀疑的。该奖仅授予个人或组织,与国家无关。所以,美国人居诺贝尔奖之首是有其独特原因的。

## (二) 美国获得诺贝尔奖的主要原因

分析过去人们对美国人获得诺贝尔奖原因的解解释不难发现:首先,经济发达,有雄厚充足的科研经费,有浓厚的创新气氛与良好的竞争机制,这些为从事创造与发明活动提供了基本保证;其次,作为一个移民国家,吸引了全世界的“精英”到美国来从事高尖端科学技术研究,这些“精英”为美国“垄断”诺贝尔奖做出了贡献;第三,美国教育提倡培养人的个性,重视对“精英”的教育,这有利于创造型人才培养。美国是全世界经济最发达的国家已是不争的事实,然而外国“精英”到底在美国诺贝尔奖中占多大比例?美国自己本土培养出的诺贝尔奖又占多少比例?对这两个问题的真实了解是理解美国教育在培养诺贝尔奖得主中起作用的主要依据。为此,对768名诺贝尔奖得主的个人教育背景资料进行的个案分析表明,获诺贝尔奖的美国人中,完全受美国教育的人占78.5%,部分受美国教育的人占10.4%,只有11.1%的人没有受任何美国教育。由此我们可以认为,美国教育在培养诺贝尔奖得主中具有重要作用。

## 二、美国基础教育在培养诺贝尔奖得主中的奠基作用

人才培养是一个长期的系统工程,而基础教育是其根基,这个根基的质量与人才培养的类型决定了它在培养诺贝尔奖得主中的作用。

### (一) 教育结构

美国实行地方分权制,对基础教育的管理权主要集中在州和地方学区,其基础教育具有浓厚的地方色彩,但总体办学原则是按照全美中小学校联盟(Coalition of Essential Schools,简称CES)提出的“中小学校办学的十大原则”为准绳的。在此,以加州戴维斯基础教育为例来分析美国基础教育结构(见表1),并概括其特征。

#### 1. 灵活多样的办学模式

从学前学校到职业学校,从公立学校到私立学校,只要在不违背州和学区所制定的法规与章程的前提下,都可从实际需要出发,灵活办学。比如,戴维斯美区小学(Fairfield Elementary School)靠近该城西部,比较偏僻。但区政府为方便该区域儿童就近入学,成立了这个学校。该校仅2名教师,50多名学生,两个教学班。历经50多年的发展,该校受到了家长们的极大认可。该区教会育儿学校,其性质是非营利性的私立学校,办学宗旨是为社区内的家长们服务。因为该社区内约有68%

表1 美国加州戴维斯基础教育结构

| 年龄(岁) | 1-4  | 5                   | 6   | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12           | 13 | 14                | 15 | 16                               | 17 |
|-------|--|---------------------|---|---|---|---|----|----|--------------|----|-------------------|----|----------------------------------|----|
| 年级(年) | 学前学校                                       | 幼儿园                 | 一   | 二 | 三 | 四 | 五  | 六  | 七            | 八  | 九                 | 十  | 十一                               | 十二 |
| 弹性学制  | 自由选择入学前班时间(1-4年不等)                         | 入学准备(1年)            | 小学(六年制)   |   |   |   |    |    | 两年制          |    | 三年制               |    | 三年制                              |    |
| 办学形式  | 启蒙教育<br>蒙台梭利教育<br>保育学校<br>日常保育学校<br>私立保育学校 | 这个阶段可在学前完成,也可在小学初完成 | 外语学校<br>家庭学校(Home School)<br>独立研究学校(Independent Study)<br>教会学校(Church School) |   |   |   |    |    | 初中           |    | 高中                |    |                                  |    |
|       |  |                     |   |   |   |   |    |    | 初中(二年)       |    | 高中(四年)            |    | 家庭学校<br>独立研究学校<br>职业技术学校<br>外语学校 |    |
| 考核    | 无统一考试                                      | 无统一考试               | 无统一考试   |   |   |   |    |    | 学分制(可修高中的课程) |    | 学分制(可修大学、专科学校的课程) |    |                                  |    |

注:表中数据及资料为笔者调查所得。

的家长要让孩子在家里玩,不需要每天都到育儿学校,所以,该校每周只开3天(2小时/每天)。所调查过的21所中小学校中,有的是从幼儿学校到初小,有的是完全小学,有的是从小学到初中,也有纯初中或高中等。

### 2. 适应每个学生发展的弹性学制

从形式上讲,美国基础教育的办学模式是灵活多样的,但其教育理念基本上是相同的,即学校力争为不同能力的学生提供他们所需要的教育。教育要达到这个目的,其关键做法必须有弹性学制做保证。笔者所调查过的学校的基本事实是类似的,即学校实行“学分制”。如一些学业能力很强的初中生,他们可以根据自己的实际情况,通过自学或请家庭教师等方式完成学校课程,不需要到学校学习,期末参加学校考试就行。再如,一些出类拔萃的高中生可直接选择大学课程,修满该课所需的学分,就可提前毕业。除了科学、英语等一些必修课以外,允许学生在自己能力、兴趣、爱好范围内选择自己喜欢的科目,而且可供选择的科目有很多,每个科目的学习都会记入他们的学分,甚至包括社会实践活动、文艺表演、踢足球等都计入学分。只要修够了学分就可毕业,即学制年限没有硬性的规定。

### 3. 融为一体的教育力量

家庭、学校、社区融为一体的教育模式是美国基础教育结构的又一大特色。走进任何幼儿园、小学的课堂,都会发现每个班至少有3-5位(每天)家长在自愿地协助老师组织学生的各项活动,或帮助老师辅导那些学业有困难的学生,或整理教具、批改作业等。这种家长们真正参加(而不是参观或旁听)学校的教育教学活动已经在美国许多州、地区形成了风气。这种风气不仅使得美国的基础教育获得了大量的人力资源与力量,而且使家长有机会更了解学校,更了解自己的孩子。如前来学校当自愿者的家长要将其孩子的作品或作业带回家,并与孩子一起欣赏作品,或完成老师布置的听写、计算作业等。同时,家长还要负责在每份作品或作业上签署他们的意见及对老师的建议。学校还要定期召开家长会,将学生的各科学业情况用四个等级评价(最低标准、期望标准、达到标准、超越标准)的方式使家长了解学生的学业与成长情况,以便于他们及时与学校沟通。学校所在社区的资源,如图书馆、展览室、教堂、公园等,除了全

部免费向学校、教师、学生开放外,还积极配合学校全面开展各种教育活动。

### (二) 教学特点

#### 1. 激发儿童的好奇心

好奇心是个体对新异刺激的探究反应。也正是因为人有对未知世界的探究欲望,才保证了人好奇心的存在。正是因为人有好奇心,才促进了整个人类不断地向前发展。教学过程是学生学习的过程,也是对所有未知现象或知识提出一个个“为什么”,然后寻找一个个答案的过程。在该过程中,教师的作用就是引导学生对“为什么”的探索,并使之悟出学习的答案。美国学前教育特别重视激发孩子的好奇心。如学步班“母鸡孵小鸡”观察活动,就是在班级用孵化器将小鸡孵出来后让孩子自己去摸去看,然后引发相关思考。孩子们带着这些好奇,开始去翻画报,去问家长,去寻找答案。到了小学和高年级,教学方式发生了变化,但激发学生好奇心,提高对知识的内在理解的原则始终贯穿于教学过程中,无论是预习、复习旧课、领会新课内容,还是发现巩固新知识与完成作业等环节都有所体现。比如,学生的作业与考试基本上分“规定完成、超量完成、期望完成”三个等级,目的不仅是让学生依据自己对知识的理解来确定其难度水平,而且是以此来保持学生内在求知欲望,保持学生对未知知识的好奇与探索。

#### 2. 培养儿童对问题的质疑能力

美国中小学课堂上,老师常用“问题陷阱”、“两难问题”或“无标准答案的问题”引导学生生疑、质疑与答疑。课堂上老师常以专题、辩论赛的形式把问题布置给学生,让学生自己根据问题去查资料、做社区调查、去公司或企业进行调研等。当学生们写好调研报告后,老师再组织“工作坊”(workshops)或小组研讨班(Group Study),让学生们互相交流体会。例如,“某区政府年度经费预算”的社会科学课,老师让学生自己组织。学生用“角色扮演”的方法,依据问题分成三组:经费预算组、经费使用组、经费评估组(裁判员、速记员、政府官员各1名),其余人为观众。整个课堂上,三组学生不停地就政府经费预算的理由、与人口增长的关系、与经济增长的关系进行合理使用、科学计划等环节进行辩论,老师只是坐在观众席上认真倾听学生的辩论,最后给予总结。这种教学方法对突破学生思维刻板、僵化、呆滞,激发思维的灵活性、独

特性有良好作用。

### 3. 发展每个学生的最大潜能与能力

由于美国将基础教育的立足点放在国家科学技术竞争的创造型人才培养上,因此,对学生的评价标准不只是学习成绩,还重视潜能与能力的最大发展。笔者调查发现,每所学校的学生都有考试成绩记录档案(相对保密),基本上是用来帮助老师与家长了解与掌握学生的知识掌握情况。因此,美国学校不公布考试成绩。学校对学生的评价很看重潜能与能力是否得到了最大发展,如社会交往能力、负责任能力、参与社会实践活动能力等。他们将学生们参与各种实践活动的表现也都记入档案,并随学生升入初高中而转入新学校,新学校对学生的了解就依据这些档案内的纪录。就连美国高中学生很看重的“美国总统学者奖”<sup>①</sup>都把参加学校以外的社会实践活动作为评选条件,作为考核能力的标志之一。

#### (三) 奠基作用

上述分析表明,美国基础教育在培养诺贝尔奖得主中发挥了奠基作用,其具体表现如下:1) 灵活多样的办学模式保证了美国儿童受教育的选择性,更突出了基础教育的功能在于为每个儿童的潜能得到充分发展而创造环境与提供支持;2) 弹性学制不仅有助于教师、家长真实地了解与掌握学生的潜能、差异,更在于它在尊重、适应与促进不同潜能与差异学生发展的同时,保证他们都能在原有的能力和水平基础上有显著的提高;3) 家庭、学校、社区融为一体的基础教育在汇聚了多种力量与智慧办学的同时,不仅保证了教育的根基能够处于一种和谐、共融、共变、共发展的状态,而且还彰显了全民族关心教育、热爱教育、服务教育的趋势,这种趋势顺应了未来社会发展对高素质创新性人才培养的时代步伐;4) 从办学理念及深层意义来说,美国基础教育的教学方法、过程、评价标准等都隐含着美国人对基础教育是培养国家未来的创造型科学家或诺贝尔奖得主的摇篮的潜意识。因此,他们坚信基础教育的立足点不是学会有限的知识与技能,而是学会质疑、发现问题、探索真理,并能够为美国继续保持其诺贝尔奖霸主地位奠定坚实基础。

## 三、启示

### (一) 重视早期经验

所谓早期是指人生命的前3-5年(婴幼儿期)。医学诺贝尔奖获得者休伯特与万斯德(D. Hubel & T. Wiesel)在进行出生后的小猫或小猴子的眼皮缝合数月之后重新打开的实验发现,<sup>[1]</sup>这些动物的眼部生理机制虽然是正常的,但是无法获得视觉信息。由此推测,大脑机能的发展存在关键期。如1岁前是听觉的关键期,即对听觉刺激很敏感,3岁前是视觉的关键期,即对视觉刺激很敏感等。“关键期”的教育意义是强调教育要重视早期经验对儿童脑健康发展的促进作用。早期大脑研究表明,早期经验对神经突触生成与修剪都十分重要,因为它们在很大程度上决定大脑的结构与机能。<sup>[2]</sup>因此,学前教育要在依据心理学理论的同时,科学开发儿童大脑。儿童认知心理学家皮亚杰指出,1-3岁儿童智力属于感知运算型的智力,<sup>[3]</sup>即儿童的手、脚与四肢都是他们的智力器官,因此,要解放儿童的手脚,让他们有更多的机会触摸刺激。刺激触摸得越多,早期经验就越丰富,就越有利于促进智力发展。

在注重儿童早期经验获得时,要特别重视活动对象的丰富性及活动性。因为儿童在同丰富多彩、可活动的对象(刺激物,如各种玩具等)交互作用时,有利于唤起他们对未知事物及未知世界的好奇与幻想。如前所述,好奇心是人探究世界的开始,也是人形成创造性思维的心理前提,如果我们的儿童没有对活动对象的好奇,也没有对未知事情的幻想,就很难有未来的创造性思维活动。因此,无论是家庭的,还是幼儿园的学前教育都要注重开发活动性对象对儿童早期经验形成的作用。首先,刺激要丰富多彩,不要仅选用“人造玩具”,要让儿童回到生活中、到大自然中接触真实的物品与生活内容,通过看、听、闻、摸等多种感觉器官的协同活动来刺激大脑发展。其次,各种用品都要能够被触摸到,如玩具、用品等尽量摆放到孩子伸手就能拿到的位置。第三,刺激物要能被拿下来当玩具玩,如图片、画报、故事书等用双面胶贴在墙

<sup>①</sup>美国总统学者奖(United States Presidential Scholars Program)于1964年根据当时的林登·约翰逊总统的行政命令而设立,用以选拔和表彰美国最杰出的应届高中毕业生。每年每州一个男生和一个女生可获得总统奖,这是高中学生所能获得的最高荣誉之一。

上,儿童能随手拿下来翻看,翻看后老师还可重新粘上。最后,刺激物要能活动,如玩具、动物标本、人体模型、积木等都可用手拆开、装上或将手放进去玩等。恰恰是这些细节是我们与美国基础教育的差距,美国人认为,注重活动性对象对儿童早期经验形成的最大益处在于开发儿童大脑机能的同时,培养他们对物品、事物及世界的好奇心。

## (二)重视归纳思维培养

如果说儿童在早期就养成了一种对未知世界充满好奇与幻想的习惯,那么,到了学校学习阶段,教育就要将这种好奇与幻想作为引发学生进行科学探索的内在动机。因为只有当学生内在对事物感到好奇与喜欢探索的时候,教育者提供的教育才能是主动的、易于被接受且能激发学生欲望的教育。因此,学校教育要重视对学生内在探索精神、求知欲望、好奇质疑等特殊心理品质的培养。学生的这些品质是在学科学习中日渐形成的。因此,学科教学承担着培养学生这种心理品质的任务,而其方式是开发研究性学习。研究性学习是一种新的学习方式。它不同于其他学习方式的最大特点就是鼓励、激发、引导学生自己去发现与解决问题。客观上,研究性学习在我国的一些学校已经开展起来了,但做法有浓重的“文饰”与“作秀”的味道,即教师过于追求对课程的事前设计与安排,而忽视了对所要研究的问题的过程分析与准备,如所需材料、工具、方法、过程(对象、步骤、程序、结果等)的细心准备。

笔者调查发现,美国课堂上不是所有的课都采用研究性学习,而只有那些能够体现研究过程的问题的课才采用研究性学习。因为研究过程是一个了解事物规律、特点、功能及影响因素的过程,也是一个发现真理的过程。所以,研究性学习一定要针对那些能够反映事物过程的问题进行设计。例如,戴维(Dave)老师讲《潮虫》课(小学二年级),先是让学生边观察边进行记录:1)从一侧观察;2)观察潮虫的动作是爬、跑、躬、滚;3)用格尺量潮虫的长度、宽度;4)数一数潮虫由哪几部分构成;5)看一看潮虫喜欢潮湿的地方还是干燥的地方;6)看看潮虫喜欢有光的地方还是阴暗的地方。之后进行小组合作写出一份关于《潮虫》的简单报告。最后,要求学生课后用这种方法研究一下其他小虫子或小动物并在下周课堂上将发现的结果拿到学校来与同学、老师交流。整个过程,老

师负责前六步操作所需的材料(如潮虫、格尺、水、遮光纸、吸水纸、记录纸等)和操作程序的严格指导;学生则要自己动脑、动手、动眼去做研究。这种课将学生的学习作为一种真正意义上的探索,培养了一种科学家所需要的思维方式,即归纳推理。

科学认识过程中的思维方式主要有归纳推理和演绎推理。前者是指从个别的或特殊的具体知识出发,推理出一般性的结论;后者是指从一般原理出发,得出对某个思维对象的个别性结论。诺贝尔奖得主杨振宁在谈到物理教育思想时说,中国的教育太注重演绎而忽视归纳的方法。以物理教育为例,我们培养出来的学生虽有较强的理论推导能力,但往往忽视新的物理现象,造成直觉思维能力和动手能力较差。因此他强调中国的物理教育要多注重归纳法的课程,这对于学生会有很多好处。<sup>[4]</sup>在我国基础教育中,这种偏重演绎思维的训练,注重学生基础知识的掌握,用已学的知识解决相似问题的现象是普遍存在的,而这种思维方式的结果是使学生最终对问题聚焦为一个点,而不是一个面。这在一定程度上限制了学生从多角度对问题进行思考,也不利于学生从事创造与发明活动。而美国的教育偏重归纳思维,注重学生动手实践能力的培养,注重引导学生从具体对象或事物出发,用所学知识,延伸出更多自己的见解,拓展个体的发散思维能力,其思维结果最终形成一个面。这种思维方式也是创造活动所必备的一种思维方式。

## [参考文献]

- [1] Susan Martinez-Conde, D. Hubel & T. Wiesel. Brain and Visual Perception: The Story of a 25-year Collaboration[J]. *Psyche Review*, 2004, 11(4): 686-699.
- [2] Ross A. Thompson & Charles A. Nelson. Developmental Science and the Media: Early Brain Development[J]. *American Psychologist*, 2001, 56(1): 5-15.
- [3] Laura E. Berk. *Child Development (Sixth Edition)* [M]. Printed in the United States of America, 2003. 34-35.
- [4] 杨振宁的物理教育思想及其对我国物理教育改革的启示 [EB/OL]. <http://www.wuzhili.com/Article/lunwen>, 2005-05-16.

(下转至第61页)

[3]Ennis,C. D.. Using curriculum to enhance student learning [A]. S. J. Silverman & C. A. Ennis (Eds.). Student learning in physical education: Applying research to enhance instruction[C]. Champaign,IL: Human Kinetics,2003. 109-127.

[4]Ennis,C. D. & Chen,A.. Domain specifications and content representativeness of the revised value orientation inventory [J]. Research Quarterly for Exercise & Sport,

1993,64:436-446.

[5]朱伟强. 体育教学设计[M]. 上海:上海科学普及出版社,2004. 99-125.

[6]江仁虎,等. 新课程体育(与健康)教与学[M]. 福州:福建教育出版社,2005. 18.

[7][8]教育部. 普通高中体育与健康课程标准(实验)[S]. 北京:人民教育出版社,2003. 15.

## Standard-Based Curriculum Design: Identifying Objective

CUI Yunhuo<sup>1</sup>, ZHU Weiqiang<sup>2</sup>

(1. Institute of Curriculum & Instruction, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. College of Physical Education & Health, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

**Abstract:** It is undoubtedly that teachers' standards-based curriculum design of actual implementation is needed by promotion of curriculum standards. It is identifying objective that is the first question to solve in this process. On the ground of understanding curriculum philosophy, analyzing students' need and character, and reviewing value view in community and present social background, teachers may explain standards, unpack standards and identify the curriculum objective which is kept match with curriculum standards on the basis of personal value view and faith.

**Key words:** standards-based; curriculum design; curriculum philosophy; unpacking curriculum standards

[责任编辑:胡 义]

—————  
(上接第 43 页)

## The Foundational Role of Basic Education of the US in Nurturing Nobel Prize Laureates and its Inspiration

ZHANG Xiangkui

(School of Educational Science, Northeast Normal University, Changchun 130024, China)

**Abstract:** The basic education system has played an important role in producing Nobel Prize laureates in the US on such aspects as educational ideal, teaching process, teaching methods, assessing mechanism, model of running schools and flexible length of schooling. To analyze the foundational role of basic education of the US in nurturing Nobel Prize Laureates aims at providing some reference for basic education to play more important foundational role in nurturing Nobel Prize Laureates in China by introducing the valuable experience of basic education of the US.

**Key words:** the US; basic education; Nobel Prize laureates; inspiration

[责任编辑:立 茹]