

奥巴马任期内 K-12 STEM 教育改革研究

白瑞, 陈坚
(东北师范大学, 吉林 长春 130024)

[摘要]经济全球化加速了国家对创新发展的需求,使美国将 STEM 教育提升到国家战略的位置。奥巴马任期内对 STEM 教育进行大刀阔斧的改革,通过 STEM 教育培养尖端科技人才。K-12 阶段是 STEM 教育的基础阶段,是提升美国创新力、竞争力的重要环节。美国的 STEM 教育实施在政策立法、教师培养、经费投入、关注弱势群体等方面对中国的 STEM 教育发展具有借鉴意义。借鉴美国 STEM 教育的成功经验,使中国在 STEM 教育发展上避免走弯路具有导向作用。

[关键词]奥巴马任期; K-12; STEM 教育; 教育改革

[中图分类号] G423 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-5843(2018)04-0145-06

[DOI] 10.13980/j.cnki.xdjyxx.2018.04.027

美国前任总统奥巴马曾说过“我们国家的成功取决于美国在世界创新中发挥的巨大作用。所有的首席执行官都清楚地知道公司的未来取决于下一代员工的活力、洞悉力和创造力。而这又取决于今天我们怎样教育学生——尤其是在科学、技术、工程和数学方面。”科学^[1](Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)和数学(Mathematics)四门学科构成 STEM 学科。STEM 教育不是简单地把四门学科叠加,而是将四门学科的内容加以整合,来培养学生将零碎的知识整合成一个相对完整的系统去解决实际问题的能力,培养学生的创新能力、科学研究能力、批判性思维等未来社会所需要的能力。国家的社会发展与经济的增长都依赖于科技的水平,而科技水平的提高又需要教育的支持与培养。基础教育是一个国家教育体制的根基,是教育

体制中重要的、不可或缺的一部分。因此,基础教育就承担着培养 STEM 教育人才的责任。美国 K-12 (即基础教育阶段) STEM 教育起步早,效果显著,其发展经验对我国基础教育阶段的 STEM 教育具有一定的启示意义。

一、STEM 教育的产生背景

(一) 教育背景

1957 年,苏联成功发射人造地球卫星,成功完成了载人飞天任务,这让一直处于科技顶尖水平的美国深感震惊,使美国政府清楚地认识到长期以来对教育的忽视,作为培养人才的教育系统自然就成为大家反思的对象。在这样的背景下,美国开始对教育进行改革,在课本中加入科学内容,大幅度增加理科内容的深度,制定了一系列的教育政策与

[收稿日期] 2017-11-27

[基金项目] 教育部人文社会科学研究规划基金项目(项目编号: 17YJA880005)。

[作者简介] 白瑞(1992-),男,吉林双辽人,东北师范大学教育学部 2015 级硕士生;研究方向:外国教育史。陈坚(1977-),女,吉林吉林市人,教育学博士,东北师范大学教育学部副教授;研究方向:教育基本理论、外国教育发展史。

法案，在当时的教育界掀起了一场浩浩荡荡的教育改革运动。

1983年，美国联邦政府颁布了《国家处在危险中：教育改革势在必行》，该报告的出发点在于如何使美国在世界经济竞争中继续立于不败之地。该报告的面世，“使得美国从教育政策到教育实践，从联邦政府到州政府，再到学校办学、教师教育等诸多方面引发了一系列改革”^[2]，也拉开了美国教育改革运动的帷幕。同时，面对日益激烈的国际竞争，该报告中增大了数学、理科、计算机等学科的要求与难度。这次教育改革的持续时间之长、影响范围之广、参与阶层之多、社会影响程度之深，在美国教育史上是前所未有的。

20世纪末期，美国基础教育阶段出现STEM教育的专业教师数量不足问题。据学校与员工调查(The Schools and Staffing Survey, 简称SASS)数据显示^[3]：“在1999—2000学年，公立学校的5—9年级中，非专业教师出身的数学教师占51.5%，科学教师占40%。9—12年级非专业教师出身的数学教师占14.5%，科学教师占11.2%。”专业教师数量不足的问题一直困扰着美国基础教育阶段STEM教育。从事STEM教育的教师中，一部分是专业教师数量不足，还有一部分是未取得教师资格证。

进入21世纪之后，随着世界经济全球化、一体化时代的到来，国际社会中的经济竞争日益剧烈，经济竞争说到底就是人才的竞争。人才的竞争说到底便是教育的竞争。而STEM课程有利于培养学生形成缜密的逻辑思维并提高学生的思维判断力，因此，科学、技术、工程和数学学科就显得格外重要。据经济合作与发展组织(Organization for Economic Cooperation and Development, 简称OECD)2013年底发布的国际学生评估项目(Program for International Student Assessment, 简称PISA)测试数据显示^[4]：“在2012年的PISA对于15岁的学生测试中，美国在34个OECD国家中，科学排名第21位，数学排名第26位，阅读排名第17位。”二战后的美国一直是世界科学和教育的领头羊，但近年来由于STEM教育的教师专业水平不足，使得美国中小学学生的数学、科学等成绩落后于其他发达国家，这样的成绩与其地位严重不符。进入21世纪以来的各届政府都在致力于加强STEM教育，美国联邦政府意识到STEM教育的落后，所以无论是从经费支持、教师专业水平提高还是课程内容等方面都进行了革新，以培养更多的STEM人才服务社

会、服务国家。

(二) 经济背景

“1895年，美国的生产力已经是1860年的三倍以上(1860年生产力不足英国的二分之一)，到19世纪末，美国工业总产值约占世界工业总产值的30%，1900年，美国制造业产品的产值已两倍以上农产品。”^[5]由此可见，其经济发展已非常迅速。在经历了大萧条时期的美国，其经济危机对世界产生了严重影响，造成全球性经济的大衰退。而在第二次世界大战之后，美国的政治局势相对稳定，没有经济危机发生，使得美国的经济又一次腾飞。战后的美国也利用其优势地位，扩大商品输出，充分利用国外廉价资源、剥夺廉价劳动力、垄断商品市场以获取高额利润。

1983年，美国高质量教育委员会发表的《国家处在危险中：教育改革势在必行》，揭示出了美国在各方面出现的危机，引起了美国民众的震惊与反思。该报告指出“美国出现的危机在于日本的汽车生产效率比美国高；朝鲜最近建造了世界上最有效率的钢铁厂；一度引为世界骄傲的美国机床被德国产品所取代”^[6]。这些发明说到底就是科学、技术的产物，科学、技术又是由教育服务的，因此美国政府及民众意识到必须改革教育，这种对危机产生的恐惧感使得民众对教育改革的热情高涨。

进入21世纪之后，经济全球化趋势迅猛发展，人类社会也逐渐进入了信息时代和知识经济时代，全球化已势不可挡。全球化推动了科学、技术等各方面的跨国流通，促进优化资源配置，全球化的发展也带动了教育的全球化，增加了国与国之间的教育文化交流。在这样的背景下，美国意识到了新兴经济体对本国地位的威胁，所以才真正开始发展STEM教育，以此面对未来国际社会的各种挑战。

二、奥巴马任期内K-12主要STEM教育改革

1986年，美国国家科学委员会(National Science Board, 简称NSB)发表了《科学、数学和工程本科生教育》(Undergraduate Science, Mathematics and Engineering Education)的报告，报告中强调要加强大学教育并追求卓越，使美国下一代的孩子成为世界科学和技术的领导者。STEM教育最初的英文缩写为SME&T，这是美国最早的STEM教育指导性文件，也是美国STEM教育发展的开端。

虽然自STEM教育出现以来，美国各届政府均对STEM教育做出了很大努力，但对STEM教育影

响最大的应该是在奥巴马政府任期内。提高教育质量最根本的措施就是通过教育改革,而教育政策的制定是使教育改革得到有效实施的保证。在奥巴马任期内,联邦政府颁布了诸多旨在提升 STEM 教育质量的政策。最具代表性的有如下几个:2010 年发布的《培养与激励:为美国的未来实施 K-12 阶段 STEM 教育》、2013 年颁布的《STEM 教育五年战略规划》、2016 年《STEM 2026: STEM 教育创新愿景》,之所以选择这几个具有代表性的政策,是因为他们在不同时期都深深影响着美国 K-12 STEM 教育的发展。

(一)《培养与激励:为美国的未来实施 K-12 阶段 STEM 教育》

2010 年 9 月,由美国总统科技顾问委员会发布的《培养与激励:为美国的未来实施 K-12 阶段 STEM 教育》(Prepare and Inspire: K-12 Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Education for America's Future) 报告,该报告旨在改善 K-12 STEM 教育策略,以应对国家面临的巨大挑战和历史机遇。美国教育系统在整个 20 世纪推动了美国经济的发展与繁荣。基础教育的发展为日后的高等教育腾飞奠定了基础,培养了大批的高水准的技术工人,降低了经济发展的不均衡。虽然曾有辉煌过去,但报告中列举了一些令人担忧的事情^[7]:首先,在 STEM 教育中,美国的基础教育阶段学生成绩落后于其他国家;其次,非洲裔美国人和女性等在 STEM 教育领域通常被忽视;第三,美国缺少对 STEM 教育感兴趣的学生;第四,学校缺乏有效率讲授科学和数学的教师。因此,许多美国学生都过早地推断 STEM 教育课程太过无聊,太难,不受欢迎,使他们在面对同龄人、国家和世界的挑战时准备不足。

基于以上的担忧以及出现的问题,为了改善 K-12 STEM 教育策略,报告提出了几条措施:(1) 标准:支持政府关于数学和科学标准共享行动。联邦政府要大力支持地方政府制定 STEM 教育共同标准,并为其提供经费及技术支持。(2) 教师:在未来 10 年,招聘并培训 10 万名优秀的 STEM 教师,使他们有能力培养与激励学生。这些教师要具有深厚的 STEM 教育学科的知识,并能够掌握良好的教学技能。(3) 教师:通过建立杰出的 STEM 师资队伍,奖励国家最杰出的(5%) STEM 教师。吸引和留住优秀的 STEM 教师,奖励是重要的条件,确认、奖励和吸收优秀的 STEM 教师,并提升教师的

职业地位,使得优秀的 STEM 教师能够全心全意进行教学。(4) 教育技术:运用技术推动创新,建立先进的教育研究中心。信息技术是创新的巨大推动力,辅助教师对学生进行测试,为教师及学校提供教学反馈,让教师针对不同学生的接受状况做出适当调整,促进学生进步。(5) 学生:通过课堂外的个人及团队经验创造机会、寻找灵感。联邦政府应该支持学校并主动开展高质量的 STEM 课外活动(例如:STEM 竞赛、创客实验室以及课外活动等)。(6) 学校:在未来 10 年,建立 1 000 所专注 STEM 教育的新学校。联邦政府应采取措施确保所有学校都可以接受 STEM 教育知识,包括贫困人群及少数族裔学校等。(7) 确保强大的以及战略的国家领导力。为了使国家更具领导力,联邦政府应该创建一种新的部门,负责 STEM 教育策略。

作为奥巴马上任后的第一个专门针对美国基础教育阶段的 STEM 教育报告,引发了全美的广泛关注,从其中所列举的担忧事情,可以看出美国是极具危机意识和危机感的。通过令人担忧的事情,对 STEM 教育进行彻底改革,从建立标准、教师队伍建设、学生培养、信息技术的运用、设立 STEM 教育的新学校等可以看出,该报告是有计划、有针对性地对基础教育阶段的 STEM 教育进行改革。为了改进 STEM 教育,为了使 STEM 教育能够为美国的经济提供更大的帮助,美国致力于培养优秀的 STEM 教师,将教师的教学技能及知识水平进行提升,才能让这些教师更好的教导学生,培养更加出色的人才。STEM 教育将会为美国创造更多的繁荣,并解决其面临的诸多挑战。

(二)《STEM 教育五年战略规划》

2013 年 5 月 31 日,美国国家科学技术委员会联合教育部等十余部门发布了联邦政府开展《STEM 教育五年战略规划》(Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education 5-Year Strategic Plan),这是奥巴马第二任期内发布的首个关于 STEM 教育的政策,可以看出 STEM 教育在奥巴马政府任期内的受重视程度。

《STEM 教育五年战略规划》计划完成以下目标^[8]:(1) 重新调整 STEM 教育政策以便适应传授 STEM 教育的各方(学区、州政府、学院和大学)需要,这有助于联邦政府开展 STEM 教育工作,也可以更有效率地惠及越来越多的学生和教师;(2) 通过定义更清晰地优先事项,有助于和负责的领导机构重新组织工作和重新定向资源;(3) 为联邦政府

的 STEM 教育项目提供严格的评价和立证策略; (4) 将增加政府在重要领域投资的影响, 例如在研究生教育阶段通过缩减项目数量来扩大资源, 同时意识到在重点学科和专业的不足; (5) 提供额外的资源以实现特定国家目标, 例如培养和招聘 10 万名高质量的基础教育阶段 STEM 教师, 认定并奖励杰出的 STEM 教育课程, 强化基础设施以支持 STEM 教育的教学, 在未来 10 年增加 100 万名 STEM 学位的本科生, 提高弱势群体在 STEM 教育领域的参与度。

《STEM 教育五年战略规划》为美国的 STEM 教育提供了发展蓝图, 明确了政府的角色定位以及各部门、机构的分工与合作, 最有效地发挥各部门的最大作用。该规划细化了 STEM 教育实施的具体过程, 是联邦政府较为系统、全面的 STEM 教育发展规划蓝图。在奥巴马总统任期内, STEM 教育仍处于国家教育的最优先发展地位。联邦政府期望通过这份规划促进 STEM 教育更好地发展, 培养出更多的 STEM 教师及学生, 为社会和国家的发展服务。

(三) 《STEM 2026: STEM 教育创新愿景》

2016 年 9 月 14 日《STEM 2026: STEM 教育创新愿景》(STEM 2026: A Vision for Innovation in STEM Education) 发布。该报告主要从以下几个方面确定未来 10 年美国的 STEM 教育发展方向及存在的挑战: 实践共同体、设计学习活动、教育经验、学习空间、学习评估、社会文化环境等六个方向。该报告是奥巴马政府任期内最后的一个关于 STEM 教育的全面的报告, 是对之前颁布的诸多法案、政策等的补充说明与内容拓展, 也阐述了截止到报告发布前 STEM 教育的最新研究情况。该报告对如何使教师和学生有效教学、如何使国家的 K-12 阶段学生有效参与 STEM 教育并取得成功做了分析与阐述。这份报告为未来 10 年美国 STEM 教育的发展提供可资参考的建议, 具有指导意义, 也必将对美国未来 K-12 STEM 教育的发展产生重要影响。

(1) 构建参与度高且网络化的实践共同体。这是报告指出的第一大愿景, 通过设立网络化的实践共同体, 将 STEM 教育带到学习者的身边, 使教师、学生、领导者、教育者等与学校、图书馆、博物馆等资源整合, 共同构成一种资源共享式开放共同体。这种方式在匹兹堡就有应用。“匹兹堡的‘重构学习’项目, 是一种专业的将教育者和创新者联系在一起的网络化系统, 在这个系统里实现资

源共享, 使得在这个项目中的每个人的教学和学习经验都有提高。”^[9] 这是一个集大家的智慧与共享的资源, 形成的网络化与参与度高的实践共同体, 它将使得 STEM 教育更加生活化, 使学生、教师等各行各业的教育者都能参与到 STEM 教育领域中, 这在扩大 STEM 教育领域方面具有重要作用。

(2) 学习活动。加入有意设计的游戏。在学校学习中, 加入这种有意设计的游戏可以激发 K-12 年级学生学习 STEM 教育的好奇心, 这种游戏和活动对人群没有限制, 无论是特殊人群(残疾人等)还是中小學生, 他们都可以运用自己的想法设计更复杂的游戏, 他们会从中收获经验, 改变他们的思维方式。通过游戏, 学生们不仅会变得更聪明, 还会更有毅力去完成困难的事情。

(3) 教育经验: 用跨学科的方法解决“重大挑战”。“重大挑战”是指社会、住房、交通、环境、安全等世界上还未解决的问题。美国政府将“重大挑战”引入学校教育, 通过跨学科的方法, 对 STEM 教育进行整合与利用, 以期解决这些“重大挑战”。

(4) 灵活且包容的学习空间。学习空间是指教师和学生能够灵活组织、装备、获取材料的地方, 包括教室、创客空间以及虚拟技术平台, 这有助于增强学习者的 STEM 教育经验。灵活且包容的学习空间可以帮助学生在任何时间、任何地点学习, 激发学生的学习兴趣, 引导其学会合作。这种新的学习空间有助于促进 STEM 教育的发展并对其进行深入探索。

(5) 具有创新性和可操作性的学习评估。简单地说, 可操作性是指不会占用过多的教师上课时间, 会及时反馈给教师学生真实的学习情况, 对教学和教师有极大帮助。此外, 随着未来科技的发展, 学习评估的方式会更具创新性。创新性是指通过游戏或动态评估, 实时帮助教师掌握学生的学习情况, 以便教师根据情况做出教学变化。这有利于学生的全方位发展与进步, 也能够促进 STEM 教育的发展。

(6) 在 STEM 教育领域建立多元化和多机遇发展的社会文化环境。在种族、性别等方面, 减少偏见, 多些包容, 促进多元文化发展; 在媒体等方面, 宣扬积极向上的 STEM 教育, 消除人们的误解, 促进其更好的发展。

《STEM 2026: STEM 教育创新愿景》是美国联邦政府对 STEM 教育的发展愿景, 也是未来 10 年

美国 STEM 教育发展的指导性文件。这份愿景也强调了要吸纳更多的社会力量参与 STEM 教育,促进 STEM 教育创新,同时希望 STEM 教育能够惠及全体学生,包括特殊群体等,使得 STEM 教育在学生人数、教师素质等方面都有显著提高,以此为国家和国际社会培养更多的 STEM 教育人才,使美国在国际竞争中处于优势地位,提高其竞争力。这份报告,指明了美国 STEM 教育的发展方向,对未来的 STEM 教育具有良好的指导作用。

三、奥巴马任期内 K-12 STEM 教育改革特征

(一) 强化 STEM 教育危机意识

奥巴马总统高度重视 STEM 教育发展,两届任期内对 STEM 教育进行了大刀阔斧的改革。他始终把发展 STEM 教育作为最优先方向,加速美国的 STEM 教育发展。在发展过程中,始终注意强化危机意识。政府用“危机”唤醒民众对 STEM 教育的重视,习惯把 STEM 教育与未来国家在国际舞台的发展联系起来。政府通过对 STEM 教育的不断变革,促进 STEM 教育不断发展,使民众摆脱这种“危机意识”的困扰,以达到国家经济发展的目的。世界上三分之一的科研技术人员都在美国,美国培养了 350 多位诺贝尔奖获得者,是世界上专利和版权拥有最多的国家。这样强大的美国,也保持着对国家发展的“危机意识”,保持着对 STEM 教育发展的警惕,这是十分难得的。

(二) 设立 STEM 教育机构

为了美国 STEM 教育的发展,2011 年奥巴马政府第一任期内,美国在国家科学技术委员会成立了 STEM 教育委员会(The National Science and Technology Council's Committee on STEM Education),委员会的成员包括美国教育部、国防部、商务部、交通部等 14 个部门,这些部门之间相互合作,为的就是一个目的:协调 STEM 教育的活动发展,通过众多部门的通力合作,推动 STEM 教育的探索与发展。除了这 14 个政府部门外,委员会还会与学校、教育机构等合作,委员会做好财务预算报告,保障 STEM 教育活动顺利开展。

(三) 完善 STEM 教育立法保障

奥巴马当选总统时,经济危机已有所缓和,但经济复苏依然乏力,国内种族歧视等问题层出不穷,他担负着巨大压力,肩负着民众的期盼,为了实现美国国家经济的发展与繁荣,坚持进行教育改革。政策立法是保障 STEM 教育改革的重要环节,

奥巴马政府对 STEM 教育的改革从政策立法上就可以看出其重视程度,8 年时间,两届任期,颁布 STEM 教育政策、报告 20 余个。《STEM 教育五年战略规划》体现了奥巴马政府对 STEM 教育改革的信心,也体现出其对 STEM 教育的认可与期盼。

(四) 提高 STEM 教师专业素质

教师是一个国家教育发展的动力源泉。基于美国 STEM 教育出现的教师专业素质不足等问题,奥巴马在 2011 年的国情咨文中就提出了“要在 10 年内,培养 10 万名优秀 STEM 教师”^[10]。通过扩展 STEM 教师来源、提升教师待遇、对 STEM 教师进行培训、为教师提供更加广泛的学习机会、建立评价标准等方式去培养 STEM 教师,以缓解美国 STEM 教师匮乏的困境。“教师的素质对学生的素质也起着潜移默化的影响,高素质教师有利于促进学生的素质及品格提升。”^[11]

(五) 加大 STEM 教育经费投入

教育经费是支持 STEM 教育健康发展的有效保障。在 STEM 教育经费投入方面,美国政府除了通过财年预算案,还通过社会、学校、成功人士的捐赠等支持 STEM 教育发展。2016 年奥巴马总统发布的 2017 财年预算案显示,“2017 财年,政府在 STEM 教育上的预算为 30 亿美元”^[12]。这一数据和 2016 年大体持平,比 2015 年多 1 亿美元。从近些年 STEM 教育经费逐年上涨可以看出奥巴马对 STEM 教育的重视程度。加大 STEM 教育经费,一方面是由于培养优秀教师和增加学生的参与度;另一方面是促进 STEM 教育改革取得良好成果。

四、奥巴马任期内 K-12 STEM 教育改革对我国的启示

目前国际竞争压力加大,面对经济发展的压力,美国对 STEM 教育进行改革以培养适应国际竞争的人才,帮助美国提升竞争力。美国的 STEM 教育不仅是一种教育举措,还是一种人才战略。美国的 STEM 教育发展体现了美国重视人才、培养人才、储备人才、留用人才的机制。创新是一个民族、国家进步的灵魂,也是一个国家兴旺发达的不竭动力。我国正处于“大众创业,万众创新”的阶段,STEM 教育是创新的关键,基础教育阶段的 STEM 教育更是人才培养的基础。美国在 K-12 STEM 教育的政策立法、教师培养、经费投入、关注弱势群体等方面,采取了卓有成效的举措,为我国基础教育阶段的 STEM 教育的发展提供借鉴。

(一) 完善 STEM 教育政策法规

2016年6月7日,我国教育部印发了《教育信息化“十三五”规划》(以下简称《规划》),《规划》中明确了在“有条件的地区要积极探索信息技术在“众创空间”、跨学科学习(STEM教育)、创客教育等新的教育模式中的应用,着力提升学生的信息素养、创新意识和创新能力,养成数字化学习习惯,促进学生的全面发展,发挥信息化面向未来培养高素质人才的支撑引领作用”^[13]。这说明,我国的STEM教育在政策上受到了重视,但我国的STEM教育刚刚起步,还需要更多的政府支持。奥巴马任期内的《美国振兴及投资法》《培养与激励:为美国的未来实施K-12阶段STEM教育》等政策都强调STEM教育的重要性,通过培养人才,确保美国经济的快速增长与繁荣。当下,完善我国STEM教育的立法,通过立法确定STEM教育的目标、发展模式以及各方面的需求等仍是亟需解决的问题。

(二) 建设 STEM 教育高质量教师队伍

高质量的STEM教师队伍,是保障STEM教育的关键环节。奥巴马政府通过政策法规明确提出了未来10年要培养10万名STEM教育的优秀教师。通过扩大STEM教师来源,促进STEM教师专业发展,提高优厚待遇等条件吸引更多人才投身STEM教育行业。STEM教育不是仅仅四门学科,而是跨学科、多学科的整合。所以,STEM教师不能仅仅具备四门学科知识,还要能够融合跨学科的知识。尽管目前我国教育部已印发《小学教师专业标准(试行)》和《中学教师专业标准(试行)》的文件,对教师的专业标准做了规定,但其对教师的综合素质、实践能力和创新能力等要求还不太完善。对我国而言,目前还没有专门针对STEM教师的教学培训,而是通过中小学的教师理论培训,更新教师的教学方法与态度或是针对所教科目进行的培训,无法满足STEM跨学科的需求。我国要通过多元化的教师培训,大力培养STEM教师。

(三) 加大 STEM 教育经费支持力度

教育经费是保障STEM教育平稳健康发展的重要基础。奥巴马近些年持续加大对STEM教育的经费投入。我国还没有明确的数据表明STEM教育的经费投入。2017年5月3日“教育部首次以快报形式公布了2016年全国年度教育经费初步统计数据。据公报显示,2016年,国家财政性教育经费为31373亿元,比上年增长7.36%,占国家GDP比重约为4.21%”^[14]。这是我国教育经费首次突破3

万亿,看着经费数目巨大,但在2008年世界平均水平的教育经费占国家GDP比重为4.5%。这说明,我国的教育经费还未达到世界平均水平,而美国在2017财年拨给STEM教育的经费就已有30亿美元,占教育总经费的4.3%(美国2017财年对教育经费的预算为694亿美元^[15])。因此,教育经费投入不足一直制约我国教育发展,现阶段对我国来说,加大教育经费投入仍是重中之重。

(四) 关注 STEM 教育弱势群体

关注弱势群体是确保教育公平的重点。奥巴马政府出台了相关政策对弱势群体(包括女性、少数族裔等)进行特殊关注。在颁布的STEM教育政策中,政府增加了弱势群体参与STEM教育的比例,尤其是使女性在STEM教育发挥其作用。“增加女性及少数族裔在STEM工作中的比例,是当前美国成功的STEM教育目标之一”^[16]。

参考文献:

- [1]The White House. Changing the Equation in STEM Education [EB/OL] <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2010/09/16/changing-equation-stem-education>.
- [2]赵章靖. 美国基础教育[M]. 上海: 同济大学出版社, 2015: 23.
- [3]U. S. Department of Education. Qualifications of the Public School Teacher Workforce: Prevalence of Out-of-Field Teaching 1987-88 to 1999-2000 NCES 2002-603 Revised [R]. Washington D. C. August. 2004: 64-65.
- [4]OECD. Lessons from PISA 2012 for the United States, Strong Performers and Successful Reformers in Education [R]. OECD publishing. 2013: 7.
- [5]王英杰. 美国教育[M]. 长春: 吉林教育出版社, 2000: 78.
- [6]U. S. Department of Education. A Nation At Risk [EB/OL]. <https://www2.ed.gov/pubs/NatAtRisk/risk.html>.
- [7]Executive Office of the President. Prepare and Inspire: K-12 Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Education for America's Future [R]. Washington D. C. September, 2010: 7.
- [8]National Science and Technology Council. Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education 5-Year Strategic Plan [R]. Washington D. C. May. 2013: 3-4.
- [9]U. S. Department of Education. Office of Innovation and Improvement. STEM 2026: A Vision for Innovation in STEM Education. Washington D. C. September. 2016: 7-8.
- [10]The White House. Remarks of President Barack Obama in State of the Union Address - As Prepared for Delivery

[EB/OL] <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2011/01/25/remarks-president-barack-obama-state-union-address-prepared-delivery>.

[11]白瑞. 要素主义视角下美国基础教育改革研究. 当代教育科学 2017(5): 78-81.

[12]The White House. The 2017 Budget: Investing in American Innovation [EB/OL] <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/fy-17-ostp-slide-deck.pdf>.

[13]中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《教育信息化“十三五”规划》的通知[EB/OL]. http://www.moe.edu.cn/srcsite/A16/s3342/201606/t20160622_269367.html.

[14]中华人民共和国中央人民政府网. 2016年全国教育经费总投入38866亿元同比增长7.57% [EB/OL]. http://www.gov.cn/shuju/2017-05/05/content_5191032.htm.

[15]U. S. Department of Education. President's FY 2017 Budget Request for the U. S. Department of Education [EB/OL]. <https://www2.ed.gov/about/overview/budget/budget17/budget-factsheet.pdf>.

[16]王甲旬, 李祖超. 美国K-12 STEM教育及启示[J]. 外国中小学教育 2017(1): 63-68.

(责任编辑: 刘宇)

A Study of K-12 STEM Educational Reform in Obama's Administration

BAI Rui , CHEN Jian

(Faculty of Education , Northeast Normal University , Changchun , Jilin 130024 , China)

Abstract: Economic globalization has accelerated the nation's demand for innovation and development , thus the United States put STEM education to the national strategic level. Obama's administration started the major reforms in STEM education. The purpose of STEM education is to cultivate high-tech cutting-edge talents. K-12 is the basic stage of STEM education , it is also the most important part in improving America's innovation and competitiveness. The implementation of STEM education of America has the great significance for development of STEM education in China , in such fields as law policy , teachers' training , educational investment and raised attention to the vulnerable groups. Learning from the successful experience of America's STEM education is playing a guiding role in avoiding unnecessary steps of China's STEM educational development.

Key words: Obama's administration; K-12; STEM education; educational reform