

神经教育学对探究式科学教育的促进

报告人 — 韦 钰



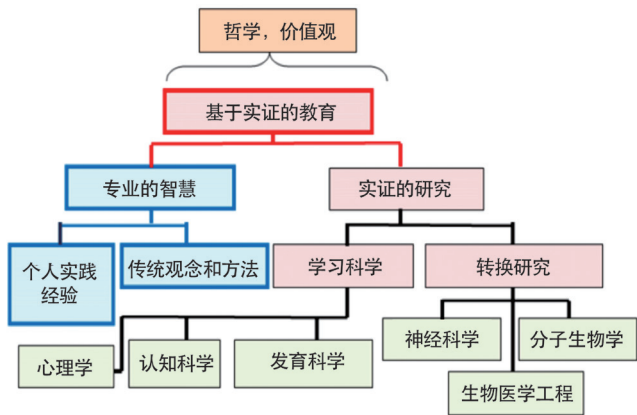
报告人简介：韦钰，中国工程院院士，东南大学教授。曾担任中国教育部副部长、中国科学技术协会副主席、全国政协教科文体委员会副主任。现任东南大学学习科学研究中心荣誉主任、国家总督学顾问。

我在这个报告中向大家介绍一下我们12年来在教育改革领域里进行的工作，希望能够真正帮助到中国的教育工作者和家长。虽然中国目前在神经认知科学和神经心理学等方面的研究基础仍然比较薄弱，但是我们仍然希望通过转化国际领先的研究成果，来推动中国教育事业的发展，我相信这是非常紧迫的事情，我们12年的经历说明这也是十分有效的途径。

12年以来，我觉得引以为豪的是，虽然困难重重，我们依然取得了很多成就。在1994年，我还不了解探究式科学教育，但是我遇到了2位非常好的学者，一位是美国诺贝尔物理奖获得者 Leon Lederman 博士，另外一位是法国诺贝尔物理奖获得者 George Charpak

博士。我几乎用了8年的时间，才最终认识到这个议题非常重要。1994年，国际科学联盟 (International Council of Scientific Unions, 简称 ICSU) 建立了推动儿童科学教育改革的专门委员会——科学能力建设委员会 (ICSU-CCBS, Committee of Capacity Building on Science)。2000年，考虑到这项改革的重要性，经过教育部部长的同意，在北京召开了国际小学科学和数学教育会议，Lederman 博士、CCBS 委员会成员和来自世界各地的科学教育专家，以及一些热心于推动儿童科学教育改革的学者，共100多人，云集北京^[1]。

2001年，中国教育部和中国科协共同发起了“做中学”科学教育实验项目，在5~12岁儿童中进行基于探究的科学教育改革试点工作。虽然我们国家的教育方向经常发生变化，但是“做中学”团队从一开始就很好地界定了改革的内容和途径，确立了9条基本原则。我们希望能够帮助到所有的儿童，即使是边远地区和农村地区的儿童，也要开展基于探究的科学教育。经过近十几年的实践，“做中学”项目已由初期的北京、上海、南京和汕头4个试验区44所学校，到2010年就发展到22个试验区近2000所学校，超过20万学生参与了“做中学”项目。我们自豪的是，我们走进了西部地区的学校，走进了农村和城市边缘地区的学校。2006年，“做中学”项目获得国际儿童科学教育奖；2010年，项目组和试验区的代表共同获得了中国教育部基础教育课程改革研究一等奖。“做中学”项目的研究成果也为国家义务教育阶段小学科学课程标准的修订奠定了重



要的理论和实践基础，在国际上产生了较大的影响。

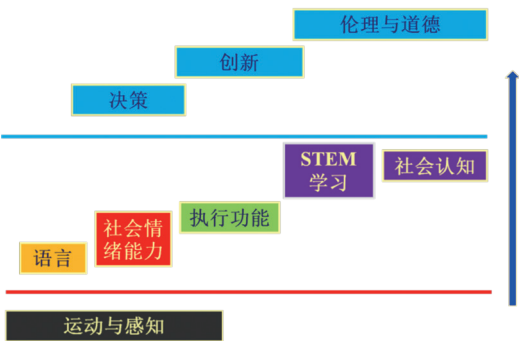
2002年，我们希望能够参加OECD组织的学习科学大会，但是当时OECD并没有接受我们，认为我们国家没有这方面的基础研究。因此我决定在国内建立一个这样的研究中心，OECD不接受我们，我们就自己建立。当时正值东南大学百年校庆，我们向学校提出了申请。在东南大学的支持下，学习科学研究中心于2002年成立。2004年开始，我们开始建设儿童发展与学习科学教育部重点实验室，经过9年多的实践，该实验室在2013年12月通过教育部的验收，正式成为了教育部重点实验室。

我们的学科叫做“神经教育学”，该学科的目的是教育，并不是从事神经科学的基础研究，而是从事转化研究，希望将神经科学的研究成果应用于教育实践中。神经教育学是一门应用科学，类似于工程学和医学。虽然我们并没有条件开展基础研究，但是我们可以开展转化研究（如图1所示）。

人的发展是整体的、全面的，是一个互动的过程，我们20多年来一直在讨论什么是素质这个话题。我们现在的答案表示在图2上。从运动和感知、社会情绪能力、执行功能、自然科学的学习到社会认知，这是人发展的基础。在这些基础上，会有更多的决策、创新、道德和伦理等更为复杂、更为高级的能力。在中国，我们特别强调认知方面的教育，比如家长和教师们总是特别关注学习成绩，但对于社会认知，则关注较少；我们对学生的语言能力要求较高，

但却对学生的社会能力要求较少。我们国家有3个方面的国情：①4000万留守儿童，父母外出打工无法照料；②独生子女政策，1个家庭1个孩子；③我们处于一个大的变革时期，一些人非常富有，一些人非常贫穷。我们这一代人，政府会给予支持安排工作，但是现在的年轻人必须依靠自己。

英国政府的一份研究报告《贯穿一生的智力资本：未来的挑战（From Mental Capital through Life: Future Challenges）》中给出了在我们不同的人生发展阶段中，哪些是最重要的，哪些是风险因素，可能会导致什么样的结果。在中国，可能大家最关心的是中学和大学教育，但实际上儿童的早期发展才是最关键、最重要的。我们很早以前就开始关注4~6岁的儿童，在我们“做中学”项目中这是非常重要的年龄阶段；现在我们也开始认识到，0~3岁也是极其重要的、非常关键的。我们需要去理解和吸收国际上在儿童早期发展领域的研究成果



果,判断哪些是正确的,然后应用到我们国家的儿童早期发展实践中。2007年,由全国政协联合教育部、卫生部等8个部委,召开了儿童早期发展高层论坛,对我国儿童早期发展的研究和实践起到了极大的推动作用,同时也影响了我国2010—2020中长期教育规划中早期教育政策的制定。

我们一直在国内提倡发展儿童的社会情绪能力,现在国内很多地区开展了很好的工作,尤其是上海静安区。社会情绪能力包括自我感知、自我管理、社会感知、人际交往能力、负责任地作出决策5个方面,我们在《“做中学”内容标准》中提出了5~12岁儿童的社会情绪能力发展标准。我们的实验室也开发了一些评测工具,用以评测儿童社会情绪能力的发展水平。我们的实践和研究发现,探究式科学教育为儿童提供了一个非常好的社会交往环境,可以有效地培养儿童的社会交往能力。上海市也做了一些试点,在特殊教育学校开展了探究式科学教育,发现对这些特殊儿童的发展有着积极的促进作用,能帮助这些儿童建立自信,积极地参加一些社会活动。例如,这所学校一位患唐氏综合症的孩子是2006年特奥会最后那个表演飞天的儿童,这名儿童在“做中学”科学教育的过程中找到了自信。

我们特别关注中国儿童同感能力(Empathy)的发展,开发了用于评测儿童同感能力的父母量表、教师量表和自评量表,采用行为编码通过行

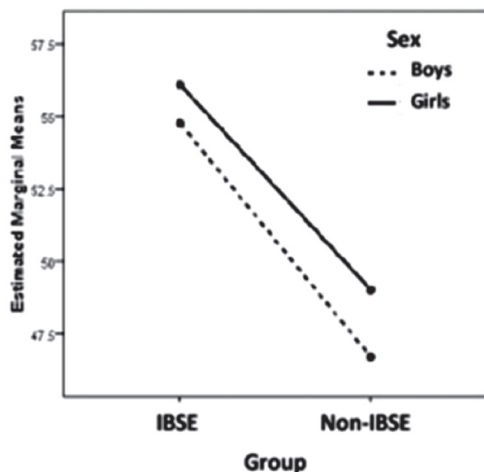


图3 “做中学”与非“做中学”学生同感能力评测结果

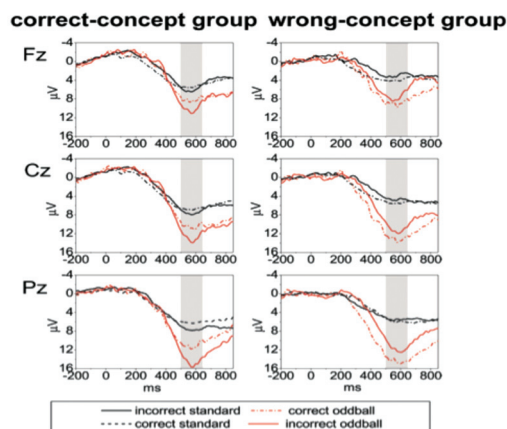


图4 概念理解正确 vs 错误的ERP成分

为分析软件观察分析儿童的行为、开发电生理技术用于评测儿童的同感能力发展水平。我们提倡在探究式科学教育的过程中培养儿童的同感能力,我们的1项为期2年的教学对比跟踪研究表明,探究式科学教育可以有效地促进儿童同感能力的发展^[2],如图3所示。

我们也发展了脑电技术用于评测学生科学概念的掌握情况。我们的研究发现,个体对科学概念是否能够正确理解在ERP(事件相关电位)成分上是显著不同的^[3],如图4所示。

总结一下,神经教育学对探究式教育的促进表现在以下4个方面:①用实证研究支持和深化了对探究式科学教育方法的研究,为中国小学科学教育标准的制定奠定了重要的基础;②支持了正确的教育政策选择,特别是促进了中国早期儿童发展政策的制定;③在教育目的上扩大到社会情绪能力的培养,这是一个意义重大的突破;④发展了一系列的科学评测工具,以评测科学教育改革的成效。

主要参考文献

- [1] 韦钰. 神经教育学对探究式教育的促进. 北京大学教育评论, 2011, 9(4): 97-117
- [2] YANG Yuankui, YE Zhaoning. The Effect of 'Learning by Doing' on the Development of Pupil's Empathy. Curriculum, Teaching Material and Method, 2011, 31(5): 82-86
- [3] Yanmei Zhu, Xing Qian, Yuankui Yang, Yue Leng. The influence of explicit conceptual knowledge on perception of physical motions: An ERP study. Neuroscience Letters, 2013 2013(541): 253-257