

[脑科学与科学教育]

包含评测环节的教育改革才是完整的和负责任的

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，国家教育咨询委员会委员。曾任教育部副部长、中国科协副主席。



1993年至2005年，世界科学联盟成立了科学能力建设委员会（ICSU-CCBS, International Council of Scientific Unions-Committee of Capacity Building on Science），致力于在世界范围内推动儿童科学教育的改革。为延续科学能力建设委员会的工作，由国际上105家科学院组成的全球科学院联合组织（IAP, Global Network of Science Academies）在2006年成立了基于探究的科学教育专家委员会（IAP-IBSE, Inquiry Based Science Education）。该专家委员会的任务是就探究式科学教育中的重要问题组织研究网络和公用平台，并定期召开覆盖各大洲的国际会议，以支持和推动探究式科学教育在各个国家的开展。我有幸以科学家个人的身份，自1993年开始至今，前后长达20年，参与了上述2个委员会的工作。

IAP-IBSE组织的国际会议每2年举行1次。2006年从瑞典开始，至今为止共举行了4次，其间还举行过一些专题讨论的会议。第1次会议的重点在发动建立各个洲的IBSE地区网络；第2次会议重点是讨论IBSE项目评估和由小学进一步往中学推进的问题。随着近年来国际上有关科学教育研究的重点逐渐转向了对评测的研究，所以近2次的国际会议，包括2010年10月在英国约克和2012年6月在芬兰赫尔辛基举办的2次国际会议，都是以评测为主题的。这次芬兰会议期间召开了IAP-IBSE专家委员会，初步议定下一次会议的主题仍然是围绕评测的问题。可见评测在探究式科学教育改革中的重要地位。专家会议初步议定，下一次2014年的会议将在我国上海举行（需要获得赫尔辛基会议材料的读者，可以和东南大学“做中学”教师培训中心联系——编者注）。

在这次的会议上，按照会议安排，我以《运用科学手段来进行形成性评测和在线评测》为题，代表东南大学教育部儿童发展和学习科学研究中心在大会作了发言。报告的摘要内容如下：

“做中学”科学教育实验项目是一项中国实施的、在幼儿园和小学阶段（5—12岁）以探究式为基础的科学教育试点项目。该项目在2001年由教育部和中国科协联合发起，在过去的10年里已经在22个省份、20万学生中进行了试点工作。这项已经

进行了10年的教育改革项目,为中国义务教育阶段小学科学教育标准的修订奠定了重要的基础;并且在促进中国早期教育政策的提升中,起到了促进作用。“做中学”项目在2006年获得了国际儿童科学教育奖(PuRkwa Prize),在2010年获得了中国教育部基础教育司颁发的教育科学研究一等奖。

“做中学”项目的一个突出的特点是把神经教育学的研究和探究式科学教育的改革实践相结合。在“做中学”项目开始,2002年就在东南大学建立了学习科学研究中心。进行这样跨学科的交叉研究,在各国目前进行的探究式科学教育项目中是独特的。跨学科的交叉研究使得我们对教育法的选择、对一些错误教育理念的剖析、对探究式科学教育中核心概念学习必要性的理解、对学生语言以及社会情绪能力培养的重视,以及纠正对早期儿童发展的忽视等,都得到了来自神经科学和认知神经科学的支撑^[1]。在“做中学”科学教育内容标准中,第1次将社会情绪能力学习列入了探究式科学教育的学习内容标准。^[2]

最近几年,基于“做中学”项目执行过程中积累的研究基础,研究了学习者在学习过程中进行评测的以下4类基于实证的评测系统,包括组成评测系统的仪器和相应的软件。

1. 多用户的实时应答和记录系统。此系统可以提供40名学员同时用应答器回答教师提出的问题,计算机机会记录下他们的答案和作出该回答的时间。教师可以及时作出统计分析,以了解学员的学习进程。

2. 学生同感(Empaty)能力的评测系统。在这个系统中,除了采用在心理学测量中常用的问卷法以外,还同时采用了行为编码、生理信息采集和面部情绪识别的技术,使得对学生同感能力和与其相关的一些社会情绪能力的评测更为可靠。

3. 儿童执行功能(Executive Function)的评测和行为训练系统。运用

计算机产生虚拟现实环境,当被测者按照设计内容进行某种操作时,从可携带式EEG信号检测和判读,可以进行儿童执行功能的评测。在医生的配合下,还可以对执行功能方面有弱点的儿童(如有多动症和注意力不集中的儿童)进行行为训练,以求改善他们的执行功能。

4. 对科学核心概念熟练掌握程度的评测系统。该系统运用了精心设计的计算机虚拟现实和获取的EEG/ERP信号,对学习掌握某些核心概念的程度进行比较,并希望在积累足够数据以后,能对学生掌握核心概念的情况进行分类鉴别。

上述4类评测系统不仅在探究式科学教育中可以应用,也可以应用于其他教育过程,甚至可以扩展应用于许多重要的涉及对人能力判别的场合。上述的第1种系统已经比较成熟,已用于教师国培计划之中。教师用这套系统可以很快地了解学员的初始概念,以及在教学过程中形成性评测的结果。其他3种评测系统,涉及到对学生主要能力的评测。如对学生同感的评测是很重要的。因为同感是人道德的基础,是人能否与人有效合作和沟通的关键。孤独症谱系的患者就是在同感能力上有不同程度的缺陷。对同感以及与其相关的合作与沟通能力的评测研究,在我们实验室里已经进行了多年,现在已是可以提供在教育实践中运用的实验系统^[3]。当然这些系统还处于研制阶段,有许多方面还需要进一步研究和改进。

近年来神经教育学的研究揭示了儿童执行功能的重要性,它直接影响人的认知能力、控制能力,也是构成创新能力的重要基础。执行功能有缺陷的儿童会患多动症,或是有注意力不集中的行为表现。而对核心概念能否形成直觉式的反应,是创新性思维产生的一个前提条件。因此,近年来我们选择重点增加对这两方面能力的评测。现在的研究结果表明所拟定的方案是可行的,但系统的研制目前还处于起步阶段,还有许

多进一步的研究工作要进行。

总之,这些评测系统的建立在教育评测中具有划时代的意义,就像传统医学向现代医学的转变那样,预示着在学校中将会逐渐建立评测实验室。教育改革将可以获得实证数据的支持。只有这样做,才可能实现教育的信息化和教育的现代化,也才有可能真正实现个性化教育。

芬兰会议归来,有一点随想,不吐不快,也许不全面,但至少有新意。我认为,目前教育改革和创新人才培养2个词汇已经成为了日常的用语,几乎在所有涉及教育的话题和文章中都会出现。但是目前有一些改革项目遵循着一条“自说自话”的思维在进行。从改革项目的设置开始,提出的目标就不具体,如宽泛地提出“提高质量、培养能力”等等。具体指什么质量、什么能力呢?如何评测这些目标是否达到了呢?并没有给出具体的说明,或者仍然是局限于对一些认知水平的概括描述。接着,依靠经验而不是依据科学论证就提出一系列的措施,而且认为只要提出了这些措施就一定能完美地执行;有一个设想的完美过程,其结果就能达到预定的目标。这样的教改项目表现的是一个一厢情愿的、自圆其说的主观过程。设计缺乏科学实证研究的支撑,达到的效果缺乏评测数据的支持,我们需要对这样的教改项目作认真反思,应该明确指出:没有评测环节的教育改革是不完整的教育改革,甚至可以说是不够负责任的教育改革。

主要参考资料

- [1] 韦钰,神经教育学对探究式科学教育的促进,北京大学教育评论,第9卷第4期,总第36期,P97-117,2011年10月
- [2] 韦钰,“做中学”内容标准(M),北京:人民教育出版社,2006
- [3] 杨元魁,探究式科学教育过程中儿童同感能力的评估,东南大学博士学位论文,2011年7月



全民科学素质行动
科学教育专栏