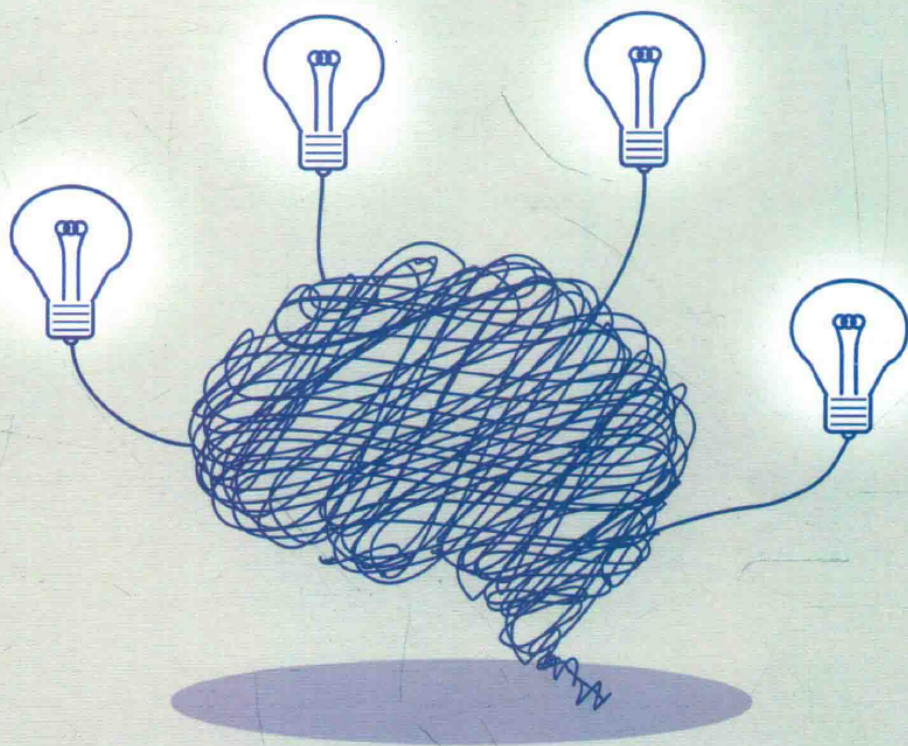


国际教育测评丛书
丛书主编/张民选

基于PISA的 学生问题解决能力研究

朱小虎 著

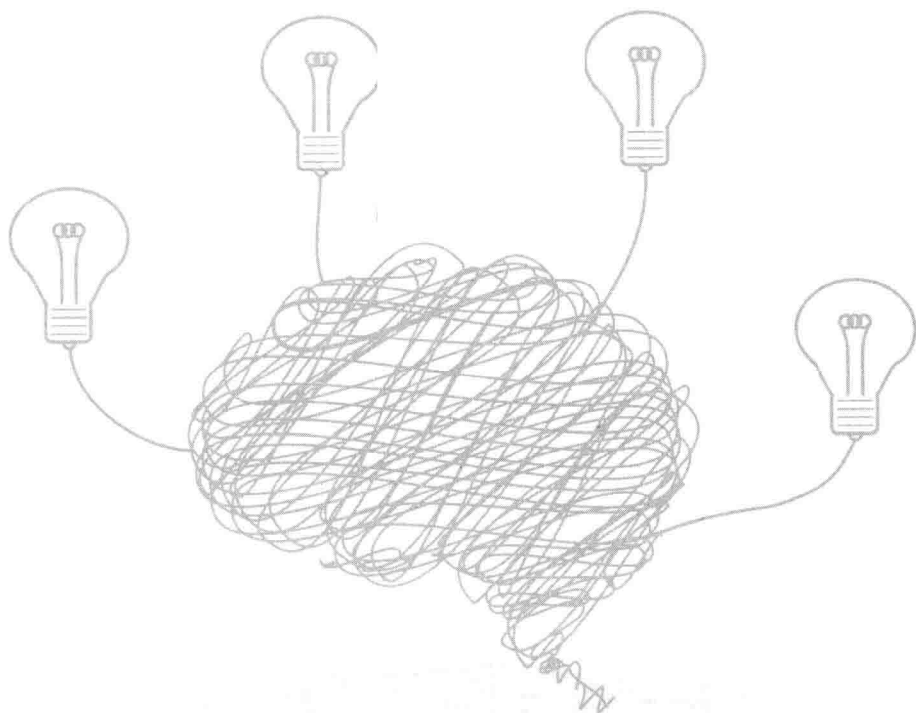


上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

国际教育测评丛书
丛书主编/张民选

基于PISA的 学生问题解决能力研究

朱小虎 著



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

基于 PISA 的学生问题解决能力研究/朱小虎著. —
上海:上海教育出版社,2018.8
ISBN 978-7-5444-8360-5

I.①基… II.①朱… III.①学生-分析问题和解决
问题能力-研究 IV.①G442

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 153283 号



责任编辑 李 玮 邹 楠
封面设计 陈 芸

基于 PISA 的学生问题解决能力研究

朱小虎 著

出版发行 上海教育出版社有限公司
官 网 www.seph.com.cn
地 址 上海永福路 123 号
邮 编 200031
印 刷 上海叶大印务发展有限公司
开 本 700×1000 1/16 印张 13.25
字 数 180 千字
版 次 2019 年 3 月第 1 版
印 次 2019 年 3 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5444-8360-5/G.6918
定 价 49.00 元

如发现质量问题,读者可向本社调换 电话:021-64377165

丛书总序

比较教育：从游记轶事到国际测评

有人说,比较教育“有着悠长的过去,却只有简短的历史”。

这是因为,从法国学者兼政治家朱利安(Marc-Antoine Julian, 1775 - 1848) 1817 年发表《比较教育的研究计划与初步意见》、首次提出“比较教育”的学科概念至今刚过 200 多年,而人类又偏偏有着强烈的好奇心,并且总是希望在他人别国的教育经验中发现最佳教育制度与方法。至少从公元前五百多年前起,人们就通过各种形式记录下异域他乡的教育现象,并将这些记载保存和流传下来。孔子曾率众弟子周游列国、游学交流,传授“齐家、治国、平天下”之道,古希腊则有学者兼军事家色诺芬(Xenophon, 公元前 430 - 前 355)认真比较斯巴达与雅典教育的异同,又在其《波斯王塞勒斯传》中赞颂波斯的公共教育与训练。随后千百年,古罗马有西塞罗(Cicero, 公元前 106 - 前 43)描述古希腊与古罗马的教育异同,中国有唐玄奘(602 - 664)“西天取经”,写下《大唐西域记》,记载异域人文宗教,叙述印度的教育制度、课程与教师。还有意大利旅行家马可·波罗,游历东方、供职元朝,以《马可·波罗游记》记载下丰富的趣闻轶事,向西方介绍灿烂的东方教育文化。

然而,闲闻游记和传记轶事难以满足欧洲新兴的资本主义国家建设近现代教育制度的需要。朱利安的奠基之作虽然提出了众多研究、交流和改革建议,也不能满足政治家和教育家们提出立竿见影、迅速建立新体制的要求。于是,各国交流比较、学习借鉴的任务就得靠各国教育行政官员的出国考察和调查报告来完成。法国人库森(Victor Cousin, 1792 - 1867)的《德意志各邦,特别是普鲁士公共教育状况的报告》和美国麻省首任教育厅长贺拉斯·曼(Horace Mann, 1796 - 1859)的《第七年年报》就成了 19 世纪最引人注目的比较教育文献。

从 20 世纪初至第二次世界大战结束,越发便捷的交通运输逐步将世界各国连接在一起,国家间的争议协商、学者间的交流合作、商贾间的贸易交往也愈加频繁。比较教育也逐渐在欧美学术界赢得了一席之地,正式成为教育学科中的一个独立

分支。以康德尔(Issac L. Kandel, 1881 - 1965)、施奈德(Friedrich Schneider, 1881 - 1974)和汉斯(Nicholas Hans, 1888 - 1969)等为代表的比较教育学者们并不满足对别国教育制度的描述,他们试图用各种方法去分析别国教育发展的来龙去脉,诠释各国教育制度的存在原因,从而为各国国家教育发展提供借鉴。历史学方法、因素分析方法成为此阶段引领比较教育发展的主要方法。

二战以后,人类教育理念的更新、各国教育制度的重建和社会科学的蓬勃发展,一方面为比较教育学者提供了前所未有的广阔天地,另一方面又推动了比较教育研究方法的科学演进。贝雷迪(George Bereday, 1920 - 1983)提出描述、解释、并置和比较的四阶段比较教育研究工作模式;一些学者倡导对教育开展社会学、人种志和文化背景研究;诺亚(H. J. Noah)和埃克斯坦(M. A. Eckstin)则提出,应采用现代科学研究的一般程序来研究比较各国的教育问题,数据收集和统计分析成为比较教育研究迈向科学的关键。

但在当时,要获取各国的教育统计数据也非易事。一方面,许多发展中国家和一些发达国家的教育统计能力还普遍不足,难以对各国教育状况做出及时准确的数据统计;另一方面,一些国家也鉴于教育数据的敏感性,不愿意将数据拿出来让各国研究分享。为解决这一问题,国际教育局(IBE)和联合国教科文组织从 20 世纪 50 年代起开始组织出版《世界教育调查》(1955 - 1971,共五卷)等国际教育统计资料,直到 1992 年才开始出版连续性的《世界教育报告》。1999 年联合国教科文组织终于成立了统计研究所(UNESCO Institute of Statistics, UIS),由它负责建议和改进各国教育统计方法、设立统一的教育统计指标体系,力求使联合国教科文组织的教育统计报告不仅可以向各国提供全球教育发展的准确数据,而且能够依据统计数据为各国提供教育决策的依据,为世界教育提供关注重点和发展趋势。许多全球教育统计的概念和指标,如各学段的“毛入学率”“师生比”“教育财政开支占 GDP/GNP 的百分比”等,也都由此发展起来。

然而,全球的教育统计数据主要来自各国政府的自主申报,而各国的各届政府在提供教育数据时,仍然会出现口径不一致、前后不连贯、关注点不同、数据陈旧等问题,统计数据还容易受到其他因素的干扰和影响。另外,各国教育统计数据往往比较容易反映各级各类教育的发展规模,但难以揭示各级各类教育的质量水平,更难以揭示造成各国教育质量差异背后的复杂原因。这些国际教育统计数据的弱点就给国际教育成就测评的发展带来了巨大的发展空间,直接催生了国际教育成就评价协会(IEA)的建立和国际教育成就测评的出现。

1962年,国际教育成就评价协会(IEA)率先尝试发布了《12个国家13岁儿童的教育成就:一项国际研究的结果》,开创了通过国际测试比较各国教育成就的先河。之后,IEA连续组织了1964年的“第一次国际数学研究”(FIMS)、“六个学科领域研究”(1970-1971)、“第二次国际数学研究和第二次国际科学研究”(1981-1984)和“国际数学和科学教育趋势研究”(TIMSS,1995),等等。IEA的开创性工作至少表明,“教育成就的跨国比较是能够进行的,而且能够得到可比的结果”^①。然而,IEA的国际教育测评的规模还十分有限,参加国家最多的项目也仅覆盖21个国家和地区,而且基本局限在欧美发达资本主义国家。

在冷战结束、世纪转换、21世纪来临的时候,一些发达国家的专家已经发现,尽管它们早已实现了义务教育的普及,但教育质量却没有明显提升,教育公平的目标也未随之实现;而另一些国家的教育部长还误以为“自己国家的学校体制是世界上最优秀的”。经济合作与发展组织(OECD)教育与技能司司长施莱歇尔则批评说,这种井底之蛙的说法仅仅是由于“这是他们最了解的体制”^②。同时,21世纪面对的知识经济和信息技术挑战,更要求各国政府实施教育系统的重大变革。在全球范围中比较参照,深刻认识本国学生的学习状况和教育问题,寻找发现各国“最佳实践案例”,就成了众多国家和教育专家推进教育改革的基本前提和重要选项。而冷战的结束和东西方藩篱的拆除,则使大型国际教育测评真正有可能成为世界各国参与,并在此基础上进行跨国分析比较的方法与工具。

2000年,OECD研发开展了“国际学生评估项目”(PISA),44个国家和地区参与了第一轮测试。PISA测评既不是基于课程内容的学业成绩考试,也不是简单地测试学生的智力高低,而是力图测评学生在接受义务教育后,是否具有面对未来社会挑战的“素养”,也就是说,力图考察15岁学生通过学习形成的解决真实世界问题的能力。PISA崭新的评估理念和测评方法得到了越来越多国家和地区的认同,参与的国家和地区持续增加。到2015年,已经有超过占全球GDP总量90%的72个国家和地区的70万名学生参与到这一大规模国际教育测评项目中来。

2008年,OECD又推出了“教师教学国际调查”(TALIS)项目,全面深入地调查各国家和地区教师的工作条件、学校学习环境和教师专业发展状况。TALIS通过问卷调查,收集和分析可靠、及时和可比的数据信息,希望帮助不同国家和地区通过以数据为基础的国际比较和分析反思,制定高质量的教育政策,以构建高质

① 王承绪.比较教育史.[M]北京:人民教育出版社,1999.353。

② Schleicher, Andreas. *World class: How to build a 21st-century school system*. [M] Paris: OECD, 2018, 204。

量、专业化的教师队伍,因为 PISA 和 TALIS 测试调研表明,教师是除了家庭以外,对学生学业成绩和成长发展影响最大的单一因素。

大规模的国际教育测评与调查研究项目大大拓展了比较教育研究的既有范式和方法,使比较教育从游记轶事、制度描述和历史因素分析,再到社会科学数据统计,发展到通过组织国际教育测评比较分析各国教育质量和问题的新境界。这些国际教育测评项目以实证研究为基础,结合跨国的学习成就测试和师生问卷调查,借助数理统计、数据分析等多种方法,不仅获得了各国各地区可比的教育成就数据,能够回答“是什么(what)”、处于“什么水平(at what level)”的问题,揭示一个国家或地区教育质量在世界版图中的高低现状;而且还能深入发掘造成教育成就高低背后的各种关键影响因素,多维度地解答“为什么(why)”和“怎么会(how)”的问题。正因如此,这些大规模国际教育测评能够为各国政府推进教育改革、制定教育政策提供数据证据、案例经验和启示建议。这种循证、测量的比较方法,为比较教育研究的发展带来了新的活力。伴随这些国际测评项目的持续推进,相关的教育测量和评估技术也得到迅速发展和完善,其中包括大规模教育研究的抽样理论、试题难度和学生能力的估计理论等,有力地推动了教育评价监测的发展,甚至推动了教育科学,特别是教育实证研究的发展。这正是我们筹划和组织出版“国际教育测评丛书”的初衷。

当然,我们也充分意识到,教育研究的实证测量浪潮并不是对其他教育研究及教育研究方法的摒弃和替代。教育研究仍然需要立足于各国教育实践的大地,需要运用多种方法,不同维度地深入观察和研究学习过程、学生发展和教学过程;教育研究仍然需要植根于对各国教育发展的历史分析和哲学思考的沃土之中。只是,对于今天的比较教育研究者和各分支学科的教育研究者而言,教育统计测量、数据处理、评价解释、信息技术等方面的专业知识和运用能力应该成为其专业的基本知识和能力。

上海作为中国改革开放的前沿,40 年来一直秉持先行先试的发展战略。2009 年我们第一次组织参加了由经济合作与发展组织研发实施的“国际学生评估项目”(PISA 2009),以后又参加了 PISA 2012。2013 年,上海又参加了 OECD 研发的“教师教学国际调查”(TALIS),2015 年我们还参加了由世界银行组织的“提升教育成就系统研究”项目(SABER)。在这几项大型国际教育测评比较研究中,上海的学生、教师和教育行政部门都显示出特有的优势,引起了各国政府和教育界的关注,上海基础教育因此走入国际教育平台的核心圈。与此同时,相关的研究结果和国际比较也对我们认识上海教育的弱点、问题和盲点,对上海教育乃至中国教

育的发展,产生了深远的影响。

十几年来,在 PISA 和 TALIS 等国际比较教育研究的实践和研究过程中,大批国内比较教育研究学者紧跟上述世界教育发展步伐,通过深入参与国际比较教育研究项目,不仅学到了相关项目的组织策略和技术方法,还通过对研究数据的分析进行了大量教育实证研究。这也使得我国的教育测评研究、设计水平和教育实证研究得到了迅速提升。本套丛书正是基于这样的研究背景而出现的。这些研究成果不仅能帮助我们更加清楚地认识各国教育发展的特征,还能使我们将中国教育置身于国际化的平台上进行重新认识,了解我们的优势和不足,提供可能的借鉴和学习的经验。

我们还注意到,国际教育测评本身也处在迅速发展过程之中。以 PISA 为例,从测评内容方面来看,国际教育测评不仅测试学生阅读、数学和科学等学科的素养、知识与能力,而且试图测评 21 世纪信息技术、全球治理、协作分享和创新素养等新兴领域的学生素养。PISA 在 2012 年第一次引入“以计算机为基础的创造性问题解决测评”,2015 年又增设了“合作解决问题测评”,2018 年开展了“全球胜任力”测评,2021 年 PISA 还将尝试进行“创造力测评”。与数学、阅读和科学学科领域的测试相比,对这些 21 世纪核心素养的测试显然更具挑战,更需要集中各国教育专家的智慧。从测评技术上来看,PISA 已经从最初的纸笔测试转变为今天的计算机测试,未来还可能采用自适应测试,甚至将人工智能技术运用于测试中。

近年来,大规模国际教育测评项目不仅在持续改进和发展测试技术,而且还同步改进着评价和调查的方法,各国专家力图用最新信息交流技术提高教育调查、测评的客观性和真实性。以“教师教学国际调查”(TALIS)为例,TALIS 最初是通过问卷来进行教师调查的,为了增强其研究的客观性,TALIS 分别对教师与校长作问卷调查,以期了解和揭示教师和校长对于同样问题的不同感受。然而,仅仅用二维的调查还不足以解决众多的客观性问题。2018 年,TALIS 项目引入了教师课堂教学视频研究(Video Study)。通过教师前后问卷、学生测试加教师课堂录像分析的精致研究设计,TALIS 视频研究力图以先进的现代信息技术手段,发现各国数学教师的教学真实成效,从而弥补原自陈式调查了解实际教学行为方面的不足。

与 PISA 和 TALIS 不同的是,世界银行的 SABER 则系统开辟了新的教育政策文献研究实证化道路。它独特的文献统计研究策略,根据对各国教育政策文献的语词记录、分析和比较,将各国教育具体领域的政策评为从低到高的“潜在(latent)”“出现(emerging)”“巩固(established)”和“先进(advanced)”4 个水平。然后,再以“三角聚焦”的要求,结合实地观察、访谈、问卷以及相关国际测评成绩

的相关分析,最终形成对一个国家教育发展、教育政策及其结果的分析判断。我们相信,科学的进步总是随着科学研究方法的发展而发展的。通过不断参与与合作,追踪和研究全球最新研究方法的进展,我们才能更进一步推动我国比较教育、教育测评和教育研究的进步。这也是我们推出此套丛书的初衷之一。

推出“国际教育测评丛书”的另一缘由,是为比较教育研究学者,特别是为研究国际教育测评的学者,搭建学术平台、提供交流机会、汇集研究成果。在此,我们要特别感谢上海市教育委员会和上海教育出版社给予我们的全力支持!没有这些支持,长期的研究难以为继,付梓出版更无可能。本套丛书首批三部著作的作者都是上海 PISA 测试的最早参与者,他们已经在这个领域探索耕耘了十余年,他们为比较教育新方向的形成、教育测评技术的引进发展、我国教育实证研究的发展作出了贡献!朱小虎博士研究了 PISA 如何检测各国培养学生“问题解决能力”这个崭新的课题。陆璟教授用独特的方法研究了一个精细而有趣的问题。她运用的是“日志研究”方法——即通过对学生在 PISA 测试中使用计算机过程(学生思维痕迹)的记录,来研究和揭示学生的思维过程与风格,比较各国教育教学对学生思维过程、路径和风格的影响。徐瑾劼博士则研究了各国参与 PISA 测试的职业学校学生的学习状况与成就,通过将测试结果与问卷调查数据的分析比较,解释上海和各国职业教育的各自优势、存在问题和最佳案例。我们相信,更多的来自 PISA、TALIS、SABER、TIMSS、PIRLS 和 PIAAC 等国际教育测评的研究成果,以及对这些国际教育测评的元研究、元评价结果将会陆续问世。

展望未来,随着信息技术、人工智能的迅速发展,教育必将产生更加深远的变革。联合国教科文组织《教育 2030 行动框架》特别指出了监测、追踪和评价对于各国和全球教育目标实现的重要性,指出监测教育质量要采取多维度的方式,覆盖系统设计、资源投入、新兴技术运用、测评内容、过程和结果等方面。为了促进教育过程和结果的可比性,这些监测需要从理念、内容、方法和技术上形成全球共识,并为所有人共享,从而推进区域性和全球性的研究、促进全人类教育的发展。

对教育研究者,尤其是比较教育研究者而言,这既是前所未有的挑战,也是学科发展的巨大机遇。

张民选

上海师范大学国际与比较教育研究院

目 录

1. 绪论	1
1.1 问题缘起	1
1.2 研究目标	6
1.3 研究内容	7
1.4 研究意义	7
1.5 研究路线	8
1.6 研究方法	10
2. 文献综述	15
2.1 问题	15
2.2 问题解决	18
2.3 问题解决能力	27
2.4 问题解决能力评估	32
3. PISA 问题解决能力评估	37
3.1 PISA 的评估内容	38
3.2 PISA 如何评估学科问题解决能力	49
3.3 PISA 如何评估一般问题解决能力	59
3.4 问题解决态度、动机、策略和元认知的评估	70
4. 学生问题解决能力的表现特征	79
4.1 学科静态问题解决能力特征	80
4.2 基于计算机的学科问题解决能力特征	93
4.3 一般问题解决能力特征	99

4.4	一般问题解决能力与学科问题解决能力之间的关系	106
4.5	学生问题解决的态度、动机、策略和元认知方面的特征	115
4.6	学生问题解决能力总体特征	134
5.	问题解决视角下的教师教学特征分析	137
5.1	教师教学理念	137
5.2	教师课堂教学策略	141
5.3	信息通信技术在教学中的运用	156
5.4	问题解决视角下教师教学总体特征	175
6.	结论和讨论	176
6.1	PISA 提供了较为全面和科学的问题解决能力评估方式	176
6.2	上海学生问题解决能力的优势和不足	177
6.3	上海教师教学理念与教学行为特征	183
6.4	对 PISA 问题解决评估的讨论	186
	参考文献	188
	附录	198
	附录 1: 教师访谈	198
	附录 2: 校长访谈	198
	附录 3: 专家访问提纲	199

1. 绪 论

1.1 问题缘起

1.1.1 问题解决能力是 21 世纪学校教育的核心能力

“知识就是力量”^①这句名言鼓舞着一代又一代人努力学习和掌握知识,甚至连它出自培根的哪部著作人们都不再深究。在人类发展的漫长历程中,知识扮演着极其重要的角色。而当我们考查人类知识的来源时就会发现,人类的知识获得首先从“问题”开始。例如,我们感到饥饿时需要去获得食物,遇到危险时需要寻找庇护。人们经过智力和体力的运作,最终使问题获得以解决,并形成“问题如何解决”的经验,这种关于问题如何解决的经验就是知识最基本的要素。在此基础上,众多经验的分析和归纳抽象成为概念体系,最终形成不同领域的人类知识体系,用于解决不同层面的问题。因此,我们可以说,问题解决是人类知识的重要来源,也是人类知识的核心内容。

随着人类社会的发展和知识积累的丰富,口耳相传、手手相授等方式逐渐被专门的学校教育所代替,学校承担起“传递知识”的重任。然而,学校应该向下一代传递什么知识呢?从古希腊的“七艺”、中国古代的“六艺”,到近代以来的“读、写、算”基本技能,再到现代学校主要学科门类,学校教育的内容不断变化,也不断引起“什么知识最重要”的争论。直到今天,这仍是教育领域中人们探讨的热门话题。然而,学校教育的内容总是与其所承担的社会功能——培养未来社会成员——密切相关。

当人类迈入 21 世纪,信息和通信技术的发展已经极大地改变了我们的学习、

① 一般认为该名言出自培根所著《新工具》,后经考证,实际出自培根《宗教沉思录》第十一篇文章《论异端》。法语原文为“*Ipsa scientia potestas est*”,英文译为“*for knowledge is power*”。引自:周林东.培根名言“知识就是力量”三解——兼论弗兰西斯·培根的宗教观对其知识观的影响[J].复旦学报(社会科学版),2007,05:39-46.

生活和工作,人类知识以前所未有的速度不断增长和扩张。新的知识不断出现,人们发现,传统的以传授知识为首要任务的学校教育已经无法适应日新月异的变化。首先,知识更新速度的加快,使得学校传授的知识很快就变成旧知识,而学生要适应社会就必需不断地学习。其次,知识的获得在新技术的支持下变得越来越容易。在这种背景下,教育学家、研究者和教师都希望找到一种稳定内容,依靠这种内容,受教育者可以终其一生不断适应迅速变化的社会。^①

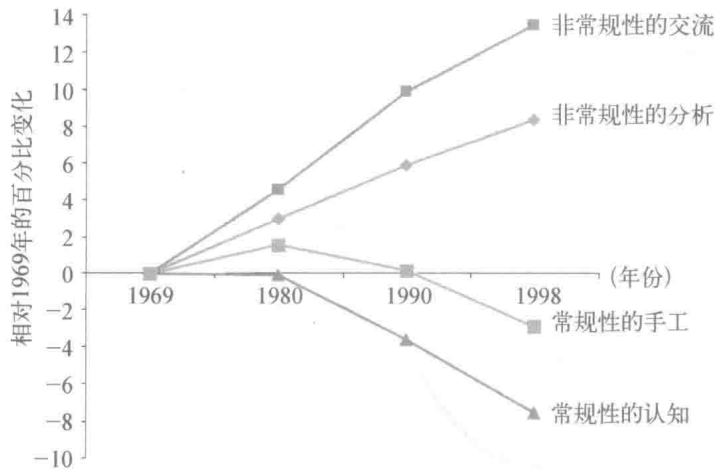


图 1-1 1960~1998 年美国劳动力市场常规和非常规性工作任务的变动

Author、Levy 和 Muranne(2003)^②通过研究美国 1960~1998 年劳动力市场对劳动者不同技能需求的变化(见图 1-1),指出在计算机技术发展的背景下,常规性手工技能、常规性的认知技能均出现了明显下降,而非常规性的人际交流技能、非常规性的分析技能工作任务均出现大幅上升。Author 和 Price(2013)^③在上述研究的基础上,进一步将分析推进到 2009 年,结果表明,相同的趋势仍在继续,也就是说,对非常规性的人际交流技能、分析技能的需求仍在持续增长,但对常规性的手工和认知技能的需求在持续降低。这种劳动者技能需求的不断变化,要求人们不能仅仅使用自己已有的知识按照常规方式来完成工作,而需要主动地分析情

① Adey, P. et al. Can we be intelligent about intelligence? Why education needs the concept of plastic general ability[J]. Educational Research Review, 2007, 2(02), 75-97.
② Author, D. H., Levy, Frank and Murnane, R. J. 2003. The Skill Content of Recent Technological Change: And Empirical Exploration[J]. The Quarterly Journal of Economics, 118(04): 1279-1333.
③ Author, D. H., Price, B. The Changing Task Composition of the US Labor Market: An Update of Author, Levy, and Muranne (2003) [EB/OL]. <http://economics.mit.edu/faculty/dautor/papers/inequality>, 2015-09-18.

境,创造性地工作,不断提高对新情境的应变能力。

通过对这种时代变迁的分析,我们可以看出,作为面向未来社会的教育应该进行相应的调整。通过教育让学生掌握大量知识和常规技能,并期望他们运用这些知识和技能应对成人工作和生活中绝大部分挑战的时代一去不复返。取而代之的是,学校应让学生掌握主动学习和探索的方法,在陌生情境下运用知识和技能去解决问题的能力。相比单纯地掌握知识和常规技能,问题解决能力更需要个体的主动性、学习能力、分析能力、创造力和人际互动能力,也是 21 世纪所需要的核心能力。

1.1.2 国际组织和各国政府均把培养问题解决能力作为教育改革的重点

世纪之交,联合国教科文组织在其报告《教育——财富蕴藏其中》中指出:“根据对未来的这种展望,仅从数量上满足对教育的那种无止境的需求(不断地加重课程负担)既不可能也不合适。”^①在此基础上,报告提出学会求知(Learning to know)、学会做事(Learning to do)、学会共处(Learning to live together)以及学会做人(Learning to be)这四个 21 世纪的学习支柱。“求知”和“做事”主要是对传统“学习”领域针对 21 世纪要求的新发展。^②“学会求知”意味着承认知识(Knowledge)重要性的同时,更要掌握学习的方法(To Know);“学会做事”要求将所学用于实践,形成真正的问题解决的能力。后两者更多是针对 21 世纪特征提出的更高的目标。总体来看,“四个学会”的核心是要使教育成为个人和社会成员在认知和社会实践方面持续提升学习能力和问题解决能力的终身经历。^③

同样,各国政府纷纷推出教育改革计划,且无一例外地把问题解决能力作为重要的主题。美国 21 世纪技能委员会提出的技能彩虹图,将批判思维和问题解决能力作为学校 21 世纪的四大主题之一。其中,解决问题包括能用传统的和创新的方式解决不同类型的不熟悉的问题;能识别与提出主要问题,以澄清不同观点导向较好解答^④。2012 年,美国国家研究委员会发表《为了生活和工作的教育:发展 21 世纪的可迁移知识和技能》中指出:“21 世纪技能就是可以迁移或运用在新情境的知

① 联合国教科文组织. 教育——财富蕴藏其中[M]. 联合国教科文组织总部中文科,译. 北京:教育科学出版社,2014:49-50.

② 联合国教科文组织. 教育——财富蕴藏其中[M]. 联合国教科文组织总部中文科,译. 北京:教育科学出版社,1996:75-87.

③ 周南照. 21 世纪教育的四大支柱. 世界教育信息[J], 2010(01): 32-35.

④ 张义兵. 美国的“21 世纪技能”内涵解读——兼析对我国基础教育改革的启示[J]. 比较教育研究, 2012, (05): 86-90.

识,这种可迁移的知识既包括某个领域的内容知识,也包括关于如何应用、为何应用和何时应用这一知识去回答问题和解决问题的程序性知识。”^①韩国在 2009 年最新一次课程大纲修订中提出课程要促进学生心理健康发展、提升学生问题解决的能力、深化学生对文化的理解以及改善学生的社会交往能力。在提升学生问题解决能力方面,强调课程要让学生掌握基础的科学文化知识以及读、写、算等基本技能,当面对问题时能够全面考查、独立思考、自主探究,最终能创造性地加以解决。^②新加坡教育部于 1997 年提出“思考的学校,学习的民族”,勾画了新世纪背景下新加坡的教育愿景,这一理念强调培养学生终身学习、勤于思考的习惯,使每一位新加坡公民能够具备应对未来职场挑战的能力。在具体实施方面,特别强调学生问题解决能力的培养,如新加坡 2006 年中学数学大纲规定 8 项学生能力素养的内容,其突出特点就是以问题解决为中心,注重数学知识的应用。^③

我国在 20 世纪 80 年代提出“素质教育”的理念,主要目的就是为了克服长期以来“应试教育”脱离人的发展和社会发展的实际需要,单纯为应对考试争取高分,片面追求升学率的弊端。^④素质教育的一个关键内容就是要求学生不仅能够掌握知识,更要学会将这些知识转化为能力,真正应用在生活与工作中以解决实际的问题。《基础教育课程改革纲要(试行)》提出知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的三维目标,充分体现了在新时期我国对学生全面发展的重视。^⑤基于这一理念,课程不仅要让学生掌握知识和技能,更要重视掌握知识技能的过程以及在学习过程中所形成的情感态度价值观的内容。而要实现这一目标,就必需让学生实际参与到知识发现和获得的过程,即问题解决的过程。

综上所述,培养学生的问题解决能力已经成为 21 世纪各国教育最为关注的一项重要内容。

1.1.3 国际学生评估项目提供了分析学生问题解决能力的平台

如前所述,经济合作与发展组织(Organization for Economic Cooperation

① National Academy of Sciences. Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century[EB/OL]. <http://www.nap.edu/catalog/13398>, 2014-12-28.

② 孙晓雪. 21 世纪韩国基础教育课程改革现状——以 2009 年课程修订为例[J]. 吉林省教育学院学报(下旬), 2015, (08): 123-125.

③ 马萍. 以问题解决为核心,培养学生数学素养——新加坡数学教育特色分析及启示[J]. 中学数学杂志, 2007, (10): 1-4.

④ “素质教育的概念、内涵及相关理论”课题组. 素质教育的概念、内涵及相关理论[J]. 教育研究, 2006, (02): 3-10.

⑤ 教育部关于印发《基础教育课程改革纲要(试行)》的通知[J]. 教育部政报, 2001, Z2: 346-350.

and Development, 简称 OECD) 在 2000 年开始第一次国际学生评估项目 (Programme for International Student Assessment, 简称 PISA), 之后每三年进行一轮测试。目前 PISA 项目已经成为全世界规模最大的国际性学生成就评估项目。

OECD 将 PISA 评估^①的对象称为“素养”, 即“有关学生在主要学科领域应用所学知识和技能的能力, 在不同情境识别、解释和解决问题时表现出的有效分析、推理和交流能力”。^②可见, 与一般测试不同, PISA 并不直接评估学生知识和技能的掌握情况, 而是通过学生对知识和技能的运用, 以及学生解决问题的表现来进行评估。

基于上述理念, PISA 将阅读 (Reading)、数学 (Math) 和科学 (Science) 确定为主要的评估领域, 按照问题解决过程、内容领域和情境三个维度界定了各主要学科领域的测评框架。例如, 在阅读领域, PISA 采用“访问和检索”“整合和解释”及“反思和评价”三个问题解决的认知过程, 结合“文本形式”“文本类型”等几个阅读内容领域和“个人”“公共”“教育”和“职业”四个情境共同建构了一个阅读领域的评估框架。

除了评估主要学科领域的问题解决之外, 2003 年起, PISA 开始引入综合问题解决评估, 并于 2012 年采用计算机辅助的方式进行一般问题解决能力评估。2015 年, PISA 又进行了学生合作问题解决评估。与主要学科领域关注知识和技能的运用不同, 问题解决评估关注在没有明确解决方案的情况下学生运用一般认知过程的特征, 测评内容尽量减少学科知识的影响。

无论是关注学科问题解决的“素养”还是关注一般认知过程和策略的“问题解决”, 评估的都是学生的问题解决能力。因此, 借助 PISA 的评估数据, 我们可以了解不同国家或地区学生问题解决主要特征。

1.1.4 上海学生 PISA 测试表现带来的疑问

上海作为中国内地第一个参加 PISA 测试的地区, 在 PISA 2009 和 PISA 2012

① 本文沿用 PISA 的中文翻译“国际学生评估项目”中对于“Assessment”的译法, 采用“评估”一词。其含义是指经过通过问卷调查和测验获得学生学习信息的过程, 并在此基础上对学生学习表现形成价值判断。与评估不同, “测量”(Measurement)关注具体量化过程, 而测验 (Test) 主要指特定的工具或程序。在个别语境下, “评估”采取的含义是“对事物的价值的判断”, 取英文“Evaluation”的含义。

② OECD. PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do-Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume 1)[M]. Paris: OECD Publishing, 2013: 24.

均取得了优异的成绩,在“阅读”“数学”和“科学”三个主要学科领域成绩排名第一,引起了国内外巨大的反响。上海教育成为国际教育领域关注的热点。肯定上海教育成果的人赞叹上海学生能力强,转变了对中国学生的刻板印象;但是质疑的声音也很多,特别是认为中国学生注重学习学科知识,考试能力强,但创造力和实际运用知识的能力仍然比较差。^{①②}

与主要学科领域的优异表现相比,上海学生在基于计算机的一般问题解决方面表现不尽如人意。PISA 2012 结果表明,上海学生基于计算机的问题解决能力排在 44 个国家或地区第 4~7 名,成绩与中国的澳门、香港、台北地区无显著差异,而新加坡、韩国和日本则显著领先于上海。^③

尽管与其他国家或地区相比,上海学生基于计算机的问题解决能力仍是比较优异的,但为什么在所有学科领域都能取得最高成绩的上海学生,单单在综合问题解决评估中失去了这一优势?在这一表现背后隐含着怎样的信息?我们该如何去应对和解决?这些问题就成为我们迫切需要回答的问题。

综上所述,问题解决能力已成为 21 世纪最重要的能力之一,在技术日新月异、知识迅速增长的时代,人们必需时刻做好准备迎接新问题的挑战,学校教育必需从传授知识和技能转向培养学生良好的问题解决能力。PISA 测试为我们提供了一个良好的平台,我们可以借助它发现上海学生在问题解决方面的优势与不足,寻找造成这种现状的原因,并提出相应的改进策略。

1.2 研究目标

本研究聚焦于学生问题解决能力,力图通过分析 PISA 的测评内容和方法,探讨针对不同类型问题解决能力设计测评的方式;通过比较不同国家或地区的学生在不同类型问题解决测试中的表现及其相互关系,分析上海学生不同类型问题解决能力的表现特征;借助问卷数据分析和学校访谈,探索教师教学特征这一影响学生表现的重要因素。

研究者的目标是:系统总结出针对不同类型问题解决的测评设计方式,综合

① 陆璟,朱小虎.如何看待上海 2009 年 PISA 测评结果——中国上海中学生首次参加国际测评结果反响述评[J].上海教育科研,2011,(01):17-19.

② 王湖滨.上海 PISA 2012 结果的外媒反映述评[J].上海教育科研,2014,(02):36-39,9.

③ 王洁,张民选.PISA2012 基于计算机的问题解决测试:框架、上海学生表现及启示[J].比较教育研究,2015,(06):21-29.