

PISA2003 对学生数学学习的测评与启示

闵敏

浙江师范大学

DOI:10.12238/er.v5i1.4429

[摘要] 国际学校评价项目一对中国学生的数学能力进行了评估。分析研究了PISA2003的测评框架和指标体系等,可以对当前进行的教育质量监测工作给予一些启迪。本研究选取PISA2003与本国国情较为相似的日本,分析数学指标数学成绩预测作用的结果,发现PISA测验中的框架可以较好地预测数学成绩。这对于中国数学高等教育政策的建立与改革的推进,具有重大参考价值。

[关键词] PISA; 数学学习; 数学素养

中图分类号: G633.6 **文献标识码:** A

Evaluation and Enlightenment of PISA2003 on Students' Mathematics Learning

Min Min

Zhejiang Normal University

[Abstract] The International Student Evaluation Project – PISA2003 evaluated students' ability of mathematics. The analysis and research of the test framework and indicators of PISA2003 can give some enlightenment to the current education quality monitoring work. This study selects Japan, which is similar to China's national conditions in PISA2003, and analyzes the results of the predictive effect of mathematical indicators on mathematics achievement. It is found that the framework in the PISA test can better predict mathematical performance. This has important reference value for the formulation and reform of mathematics education policy in China.

[Key words] PISA; mathematics learning; mathematical literacy

引言

PISA即“国际学生评价项目”(Programme for International Student Assessment)。具体而言,它是由经济合作组织(OECD)组织的一项大型国际学生学习质量比较研究项目^[1]。这一学生学习质量评价项目最先发展于2000年,在此之后每三年进行测评一次。在我国香港以及澳门两个地区均参加了2003年的PISA第二轮测评。

1 PISA概述

PISA重点评价了达到义务教学末期(15周岁)的中小學生,通过运用所学的专业知识和专业技能,实现自身在今后生活所必须履行的各项任务和社会活动中行使职能,以及保持学业能力水平的基本状况。PISA的目的是利用一个可以衡量教学成果的全球高等教育质量指

表1 数学素养的框架

	数学素养
定义	指识别并理解数学在社会中的作用,做出有根据的数学判断,能够有效的运用数学,以及作为一个有创新精神、关爱他人和有思维能力的公民,在当前及未来生活中运用数学的能力。
内容维度	与数学相关的领域或概念丛: 数量; 空间与形状; 变化与关联; 不确定性。
过程维度	描述数学所需技能的能力丛: 再现(简单的数学操作); 关联(解决简单问题); 反思(更深、更泛地进行数学思考)。
情景维度	数学情景: 个人的; 教育的与职业的; 局部的或更广泛的社会; 科学的。

标和对全世界学校进行抽样测量而得到的成果,来描述各个国家的教学水准。

PISA评价力图体现:该校课堂工作

的发展方向和课程中的优缺点等,是不是能够使学生的掌握更好?哪样的教育体系和课堂教学能有效提升不良背景学

生的学习效果?该校教学资源的品质在多大程度上影响了学生的学习效果?更为关键的是,利用它对范围广阔的教育测试数据展开分析,能够找到这一发展阶段内各地学生学习能力转变的主要特征,以及导致这种转变的社会、经济和政策等因素,以便于为不同国家和地方政府制订更为有效的教育授课政策提供依据。

PISA是根据“终身学习”(lifelong learning)动态模式进行设计的。PISA主要考核的对象是,学习者是否掌握了与他将来生存相关的科学知识和技术,以及学习者能否具有在实际生存中合理地、创造性地使用这种科学知识技术的能力。PISA还指出,为了顺利地应对急剧变动的现实世界所需要的最新的科学知识和技术,学习者一定要终身掌握;同时学习者还可以在校内掌握将来需要的每一个科学知识和技术;为了使学习者具备终生学习的能力,学习者还需要具有在阅读、数理、科技等领域方面坚实的基础;同时学习者还应能够组织和规范自身的日常学习活动,包括自主地读书和在团体中读书等;并能克服读书中的问题。所有这些都要求学生意识到自身的思维过程,以及进行学习的策略和方式。为此,PISA指出:“评价学生现实和终生学习所需要的专业知识、专业技能等素养”。

PISA是在世界范围内开展的一个大规模国际学生学习成果比较研究工程项目。PISA在2000年度中的第一轮测试,包括三十二个国家(28个OECD会员国和4个非会员国),总计265,000名学生参加。PISA2003则有四十一个国家(30个OECD会员国和11个非会员国),总计约250,000名学生参加测试。这样,PISA能够根据学生相关测试领域的成果开展全球对比。它不仅给出各国之间的对比基准、以及发布各国测试的有关数据,并定时更新对比分析的成果。

PISA是一种定期的、动态的环境监测与预警方法。PISA也是提供长时间监视与预期的可靠软件,可供多年研发人员使用。该工程项目从2000年开始实施,

表2 数学指标的模型摘要

模型摘要				
模型	R	R 方	调整后 R 方	标准估算的误差
1	.509a	.259	.259	88.29107

a. 预测变量: (常量), 数学学习, 数学自信, 学习焦虑, 学习态度, 学习品质, 数学兴趣, 知识理解

表3 数学指标拟合 ANOVAa 表

ANOVAa						
模型		平方和	自由度	均方	F	显著性
1	回归	754157531.900	7	107736790.300	13820.714	.000b
	残差	2152730295.000	276157	7795.313		
	总计	2906887827.000	276164			

a. 因变量: SXCJ
b. 预测变量: (常量), 数学学习, 数学自信, 学习焦虑, 学习态度, 学习品质, 数学兴趣, 知识理解

表4 数学指标的系数表

系数 a						
模型		未标准化系数		标准化系数	t	显著性
		B	标准误差	Beta		
1	(常量)	464.282	.789		588.631	.000
	数学兴趣	-14.478	.308	-.131	-47.063	.000
	学习态度	7.978	.285	.069	28.036	.000
	学习焦虑	-26.002	.232	-.215	-112.190	.000
	数学自信	36.336	.273	.331	133.003	.000
	学习品质	24.248	.396	.171	61.290	.000
	知识理解	-20.377	.397	-.154	-51.309	.000
	数学学习	-.115	.001	-.341	-196.489	.000

a. 因变量: SXCJ

以后每第三年测评一次,三次(九年)为一个循环。每轮评估的侧重领域也不同:2000年为阅读,2003年为数学,2006年为科学,2009年又回归阅读。每次评估之后,PISA都将发表一些有关报道。另外,PISA还会不定期发布一些更详尽的主题报道,以及最新科学研究。这样使评估得出的信息可以形成高等教育整体产出的关键指数,从而使得世界各个发达国家能够在每三年内对其高等教育体系的整体绩效做出比较客观的分析。

2 PISA2003数学素养框架与指标

PISA测评的基本内涵,以及评估的整体框架都是根据“素养”(Literacy)这一概念提供的。其将“素养”界定为:学生利用所学技能,有效地开展数据分析、逻辑推理、沟通,在不同实际情境中处理和阐释实际问题的才能。之于是用“素养”这一概念,就是为了体现所评价

的是更广阔范畴内的专业知识、技术与才能^[2]。

2.1 PISA2003数学素养测评框架 2.2数学素养测验指标

根据对2003年PISA问卷(日本)第五部分Q30~Q34的验证性因子分析得出的主成分,将第五部分影响学生数学成绩的因素分为七个指标,分别是数学兴趣、学习态度、学习焦虑、学习自信、数学学习、学习品质和知识理解。

这七个指标对学生的数学成绩预测作用如下表,我们可以发现:

2.2.1判定系数为.509,可以解释影响数学成绩的50.9%;通过观察调整后的判定系数为0.259,能被解释的变量较多,此部分的试题模型可以用来预测数学成绩。

2.2.2由回归方程通过显著性检验的概率为0,而小于显著性0.05时,本模式的被解释变量和解析变数双方所有的

线性方程关联是很明显的,从而能够成立了线性微分方程。

2.2.3从系数表知,观察在回归系数显著性试验中的概率平均值,假设显著性水平为0.05,则本模式的全部七个变量都小于等于显著性水平,此模式便可被广泛应用。

3 对数学素养的模型探索

为了深入研究这七个指数如何预测学生的数学成就,可以创建结构方程模型,并观察模型的拟合程度。具体路径图详见图1。

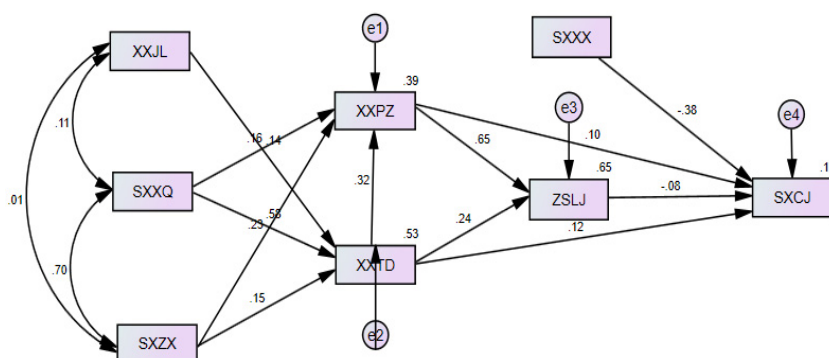
对方程模式的所有重要参数估算和检验。通过方差极大似然法和Amos20.0方法实现,所获得模型的拟合度指数见表5。卡方值 $\chi^2/df=12991.886$,可能是由于被试样本量过大造成的,在接下来研究中需要删减被试数据;RMSEA值=0.217;绝对拟合指数中GFI和AGFI值分别为0.879、0.657,AGFI指标不理想。NFI值=0.0838;CFI值=0.83,均达模型适配标准,表示假设因果模型图可以被接受。

由图1可知:数学学习对成绩的预测作用最大($\beta=0.38, p<0.01$);其次是学习品质($\beta=0.10$)和学习态度($\beta=0.12$),也可以正向地预测学习成绩;而学习焦虑、数学兴趣和学习自信也可以分别通过学习品质和学习态度预测成绩。

4 PISA2003数学素养对我国数学教育的启示

PISA数学素养的框架与我国新课标“三位一体”的目标是不谋而合的。以往中国数学教育过多重视“知识与技能”和“过程与方法”。但是本研究中发现知识品质、学习态度和兴趣等也可以影响学生的学业成绩。目前,中国的数学考试只对学生知识操作技能进行了评估。情感、态度、价值观怎样真正的评判?对此,我国研究还处于起步阶段。

PISA2003着重检查学生参加数学课外活动的状况,并从具体的课外活动中检测学生。这并不仅仅是针对数学本身的各种功能应用,而且还包括了数学本身的



人数: 100%
Chi-square=168894.523 DF=13
Chi/DF=12991.886
GFI=.876 AGFI=.657
CFI=.838 NFI=.838
RMSEA=.217

图1 数学指标对学生成绩的预测作用路径图

表5 结构方程模型拟合指数表

绝对拟合指数				相对拟合指数	
χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI
12991.886	0.217	0.876	0.657	0.838	0.838

娱乐因素。同样,PISA2203还以活动为载体,对学习者的情感与心态做出了评估。

PISA既是一个准绳,也是一面镜子,虽然PISA2003对数学素质的探讨已经让人们看到了我国改革的新方向,但具体的教学实践仍必须认真贯彻到教育中去,让技能的训练真正落地,才能更好地充分发挥PISA等大型国际测评的教育管理功效^[3]。

5 结束语

评价对新数学课程的实施是重要的,数学教育评价创新需要国外评价经验的启发正如PISA给予我们对数学教育评价思考与研究的启示是多方面的有许多值得我们借鉴之处。但要有效地进行数学教育评价改革更重要的还在于我们要探索、创造并积累适合我国国情的本土化经验。这里“经验”的涵义是广泛的不仅指实施、操作层面的内容也包括评价思想、理论的探索与创新。本土化经验

植根于我国的数学教育实践生长于我国的社会、文化与教育环境之中因而是最具有生命力的。

[参考文献]

[1] OECD.PISA2003Assessment Framework—Mathematics,Reading,Scienceand Problem Solving Knowledge and Skills [EB/OL].https://www.pisa.oecd.org/document/2003.

[2] 欧盟报告:学生学业成绩影响因素分析(二)[N].中国教师报,2006-03-15(A04).

[3] 周琴.PISA2003对学生学业成绩的测评、分析及其启示[J].上海教育科研,2006(09):31-34.

作者简介:

闵敏(1997--),女,汉族,安徽淮北人,浙江师范大学在读硕士,研究方向:基础心理学。