

# 信息化何以促进义务教育优质均衡发展

## ——纵向追踪数据下基于广东省的大样本实证研究

林晓凡<sup>1</sup>, 胡钦太<sup>2</sup>, 周 玮<sup>1</sup>, 李汶颐<sup>3</sup>

(1.华南师范大学 教育信息技术学院, 广东 广州 510631;

2.广东工业大学 新工科教育研究中心, 广东 广州 510006;

3.广东省智慧学习工程技术研究中心, 广东 广州 510631)

**[摘要]** 为响应《中国教育现代化 2035》对义务教育优质均衡发展的战略要求,从纵向追踪角度探明信息化如何才能促进义务教育优质均衡具有重要意义。研究对同一批参与者分别在 2016 学年和 2019 学年填答的 58968 份大样本教育追踪调查数据进行纵向实证分析,旨在揭示信息化与义务教育优质均衡的关系。研究发现:随着信息化投入时间增长,信息化教学应用和信息化师资水平的提升有利于促进义务教育优质均衡发展,但是只关注信息化基础设施投入对义务教育优质均衡有负面作用。这为如何利用信息化促进义务教育优质均衡发展提供启示:一是要优化信息化师资和应用,保证义务教育优质均衡的效益;二是基于资源最大化适配信息化教学应用,强化义务教育优质均衡的品质标准;三是均量保障信息化投入,促进义务教育优质均衡的持续增量;四是平衡城乡信息化师资水平,建设义务教育优质均衡的精准帮扶体系,从而推动义务教育优质均衡的有效落地。

**[关键词]** 信息化; 义务教育; 优质均衡; 纵向研究; 实证研究

**[中图分类号]** G434 **[文献标志码]** A

**[作者简介]** 林晓凡(1987—),男,广东揭阳人。副教授,博士,主要从事智能教育技术研究。E-mail:linxiaofan@m.scnu.edu.cn。胡钦太为通讯作者, E-mail:huqt8@gdut.edu.cn。

### 一、问题的提出

2022年3月5日,全国两会的政府工作报告中强调,要推动义务教育优质均衡发展和城乡一体化。构建优质均衡教育的最终目标是促成高质量的教育公平。虽然我国的义务教育发展已经取得了显著成效,但仍存在不平衡、不协调的问题,要促进义务教育优质均衡仍需付出巨大努力。基于义务教育优质均衡发展评估<sup>[1]</sup>,本研究提出以信息化推动义务教育优质均衡发展。信息化作为当今世界衡量国家综合国力的重要标志,是进行教育改革的重要手段<sup>[2]</sup>。“十三五”以来,我国教育信息化的发展,保证全国绝大多数地区

的中小学生能够享受到相对优质公平的教育资源,这使我国义务教育优质均衡发展取得重大进展<sup>[3]</sup>。在义务教育发展到一定阶段,使用信息化的主要目的将从“基本均衡”向促进义务教育“优质均衡”发展转变。因此,信息化如何才能更好地促进义务教育优质均衡发展成为亟需破解的关键问题。

### 二、文献综述

已有关于信息化与义务教育均衡的实证研究中,已在信息化的硬件、环境和教学资源等维度对义务教育优质均衡的结果展开了一系列研究并提出了相关措施。如何克抗等在北京、河北和宁夏三个地区进行

基金项目:2018年度国家社会科学基金重大项目“信息化促进新时代基础教育公平的研究”(项目编号:18ZDA334);广东大学生科技创新培育专项资金(“攀登计划”专项资金)“信息化赋能基础教育结果公平”(项目编号:pdjh2022 b0145)

传统课堂结构变革实证研究,考察学生语文等各维度能力,通过三次严格对比测试,发现使学校自身内涵发展,是促进义务教育结果均衡发展的新途径<sup>[4]</sup>。胡钦太和林晓凡等基于全国的教育追踪调查 28 个地区 19562 份样本的科学测量发现,信息化建设的精准化有利于促进优质均衡的更多维度<sup>[5]</sup>。曾天山研究全国 31 个省 2000 余所学校信息化建设成效,采用数据调查和实地调查的方式,探索学校信息化建设、联通、管理、应用和成效维度,得出需提升信息化设备使用效益和管理应用水平的结论<sup>[6]</sup>。

由此可见,已有的研究普遍聚焦于信息化的基础设施建设、资源和管理等维度,然而研究设计的纵深存在明显不足,尚未有一个系统的、纵向的研究来揭示信息化与义务教育优质均衡的深层规律。这可能是因为大部分实证研究在调查时仅获取横截面数据,未考虑时间因素对信息化促进义务教育优质均衡的影响。加入时间维度能够使研究更为深入,在干预变量与结果变量的关系中揭示不因时间改变的最重要因素间的作用机制。

纵向研究(Longitudinal Study)也称追踪研究,指在一段时间内对同一个或同一批被试进行重复的研究<sup>[7]</sup>。学界关于教育均衡的纵向研究主要聚集在对技能和学业的纵向比较研究。例如:Heck 运用连续模型与纵向群体模型,对学生的学业成绩进行不同时间点数据的纵向研究<sup>[8]</sup>。方超等的研究与之类似,从增量测量发现信息化有利于促进学生的认知能力<sup>[9]</sup>。由于义务教育优质均衡是发展性的、跨时段的<sup>[10]</sup>,在义务教育优质均衡领域,要重点关注结果的质量,实现有质量的公平,而结果会跟随时间变化。因此有必要在一段时间内追踪学生变化,从而科学评价学校等对学生影响的净效应<sup>[11]</sup>。因此,在教育信息化 2.0 时代,将时间因素和纵向研究引入信息化促进义务教育优质均衡的研究路径是必由之路。

已有研究的局限和启发如下:首先,横向实证研究方向较多但是纵深不足,因此要进行纵向研究。以往横向研究没有加入时间维度,只站在一个点分析信息化对义务教育优质均衡的影响。这导致在不同研究中,对于信息化促进义务教育优质均衡的最重要的变量是什么以及变量间的关系如何并没有一致的答案。为了解决这一问题,本研究首先实施纵向实证研究方法,测量信息化与义务教育优质均衡因素,分析比较两个时间线上横截面的模型。其次,鲜有研究关联新时代的教育系统的关键义务教育均衡发展水平与信息化水平因素,有必要结合大规模数据对信息化如何

影响义务教育均衡水平的规律深入探究,厘清有效赋能义务教育优质均衡的信息化因素及关键机理。

### 三、研究设计

#### (一)信息化与义务教育优质均衡的变量分析

本研究参照辛涛的分类方式,首先收集基于常模参照测验的测量数据,如期中考试、中考和高考成绩<sup>[10]</sup>。目前大多数研究将学生的学业水平成绩作为义务教育优质均衡的评价指标,但是从学生发展角度来看,认知能力和课程效能也非常重要。已有研究也揭示了义务教育均衡的结果维度需要从学生的成绩,向更深层次、实质性的义务教育优质均衡维度转变。本文基于前期研究分析提出的模型<sup>[9]</sup>,选取学业成绩、认知能力和课程效能感作为义务教育优质均衡指标。探究信息化对义务教育优质均衡的实际赋能作用只需考虑教育本身带来的影响,因此需要排除教育无法控制的因素,本文选取的“控制变量”包括:学生、教师和学校三部分特征。控制和排除性别、独生子女、家庭结构、住校等学生特征因素;年龄、性别、学历、职称、教龄等教师特征因素;学校区位、学校质量排名和城市学生比例等学校特征因素。

本文将信息化影响义务教育优质均衡的因素作为“因变量”,将义务教育优质均衡作为“结果变量”。本文选取的信息化“因变量”包括:信息化基础设施、信息化教育资源、信息化教学应用和信息化师资水平。为分析学校信息化整体对义务教育优质均衡造成的影响,本研究采用主成分分析法提取了信息化基础设施、信息化教育资源、信息化教学应用和信息化师资水平这四个指标的公因素,并以公因素加权为信息化水平的综合得分,综合得分数值越大,表示信息化水平越高。

#### (二)研究路径

本研究在以往研究的基础上采用纵向研究进行垂直测量,在进行信效度测试、统计学多元回归分析、因子分析和相关分析的基础上,采用交叉分析加入对时间维度的考量,对照学生的认知水平、学业成绩和课程效能感进步增加值,检验信息化变量对义务教育优质均衡的影响,从而全面地评价学校信息化表现,研究关系模型如图 1 所示。并且,排除信息化和教育以外的“控制变量”(学生、教师和学校特征)对义务教育优质均衡的影响,矫正可能导致差异的测量结果,从而为信息化促进义务教育优质均衡的研究提供经过时间检验的纵向实证数据支撑。本文提出的假设如下:

假设1:不同时间下,信息化“因变量”(信息化基础设施、信息化教育资源、信息化教学应用和信息化师资水平)都与义务教育优质均衡“结果变量”(学生认知水平、学业成绩和课程效能感)正相关。

假设2:信息化对义务教育优质均衡的影响随时间发生正向变化。

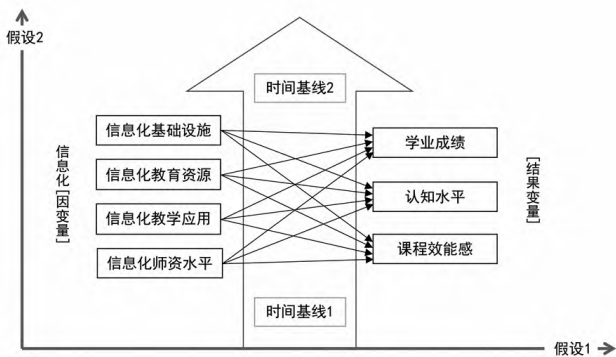


图1 信息化与义务教育优质均衡之间各要素的预测关系模型

本研究在分析过程中先进行信效度测试,证明研究信息化与义务教育优质均衡的测量方法可行,从三方面进行多元回归分析:一是学校信息化对义务教育优质均衡的作用;二是分析学校信息化对义务教育优质均衡作用在2016学年和2019学年的差异;三是对比分析不同时期学校信息化对义务教育优质均衡的调节作用差异。

### (三)数据采集

本研究采用2016和2019学年广东省教育追踪调查信息化对义务教育优质均衡影响的数据。以2016学年为基线,该调查最初涉及21个地市的326所学校(包含信息化条件发达校、信息化条件一般校和信息化条件欠发达校)及所在师生,获得学生数据(认知水平、学业成绩和课程效能感)共69684份;2019学年的追踪调查数据追访了2016学年基线调查时原样本中的236所学校,并追踪原来填答的学生样本填答相同维度的新数据,最终获得有效学生数据共58968份。此外,信息化变量的信息化基础设施中“生均电脑数”和信息化教学资源中“班班通”数据通过全国教育信息化工作管理信息系统获取,信息化教学应用和信息化师资水平数据通过问卷调查获取,其调查问卷的填写对象是学校信息化负责人。本研究在移除因子负荷小于0.7的项目后,汇总和检验信息化“因变量”(信息化基础设施、信息化教育资源、信息化教学应用和信息化师资水平)与义务教育优质均衡“结果变量”(学生认知水平、学业成绩和课程效能感)的信效度,所有维度的AVE值都大于0.5,信度都大于0.88,表明本研究各维度的信效度较好。

## 四、研究结果分析

### (一)学校信息化对义务教育优质均衡作用的分析

表1 2016学年学校信息化对义务教育优质均衡的影响

义务教育优质均衡	Predictor(s)	B	S.E.	T	R <sup>2</sup>
认知水平	Total:学校信息化水平	0.050	0.007	6.736***	0.252
	信息化基础设施	0.061	0.009	3.083***	
	信息化教育资源	0.007	0.010	0.707	
	信息化教学应用	0.010	0.009	1.075	
学业成绩	Total:学校信息化水平	-0.263	0.070	-3.781***	0.362
	信息化基础设施	-0.261	0.085	-3.078**	
	信息化教育资源	0.040	0.093	0.433	
	信息化教学应用	0.213	0.083	2.558*	
效能感	Total:学校信息化水平	-0.225	0.039	-5.813***	0.211
	信息化基础设施	-0.070	0.047	-1.261	
	信息化教育资源	-0.441	0.052	-8.563***	
	信息化教学应用	0.213	0.046	4.597***	
	信息化师资水平	0.807	0.404	4.470***	

注:\* $p<0.05$ ; \*\* $p<0.01$ ; \*\*\* $p<0.001$ ,下同。

2016学年学校信息化对优质均衡结果水平影响的回归模型数据表明(见表1),总体上学校信息化对2016学年认知水平、学业成绩、效能感均呈现显著性影响,其中对认知水平有显著正向预测作用,但对学业成绩、效能感呈负向预测作用。对于不同的义务教育优质均衡维度,对其有关键预测作用的信息化变量维度存在差异。例如,对于认知水平,呈现正向预测作用的是信息化基础设施、信息化师资水平维度;对于学业成绩,信息化基础设施呈现负向预测作用,而信息化教学应用、信息化师资水平维度呈现正向预测作用;对于效能感,呈现负向预测作用的是信息化教育资源,但信息化教学应用、信息化师资水平维度呈现正向预测作用。值得注意的是,信息化基础设施和教育资源单独呈现负向预测作用,而信息化教学应用、信息化师资水平普遍呈现正向预测作用。

2019学年学校信息化对优质均衡结果影响的回归模型数据表明(见表2),总体上学校信息化对2019学年认知水平、学业成绩、效能感均呈现显著性影响。同样地,对不同的义务教育优质均衡维度呈现关键预测作用的信息化变量维度存在差异。值得注意的是,通常信息化基础设施呈现关键的负向预测作用或无

显著影响,而信息化教学应用、信息化教育资源、信息化师资水平呈现关键的正向预测作用。

表 2 2019 学年学校信息化对义务教育优质均衡的影响

义务教育优质均衡	Predictor(s)	B	S.E.	T	R <sup>2</sup>
认知水平	Total:学校信息化水平	0.059	0.010	6.199***	0.352
	信息化基础设施	0.051	0.010	-6.457***	
	信息化教育资源	0.098	0.009	11.093***	
	信息化教学应用	-0.062	0.010	5.246***	
	信息化师资水平	0.095	0.015	6.266***	
学业成绩	Total:学校信息化水平	1.241	0.089	13.941***	0.678
	信息化基础设施	0.650	0.091	0.888	
	信息化教育资源	1.037	0.083	12.535***	
	信息化教学应用	0.080	0.090	7.163***	
	信息化师资水平	5.056	1.700	3.161**	
效能感	Total:学校信息化水平	0.211	0.050	4.257***	0.261
	信息化基础设施	-0.020	0.051	-0.391	
	信息化教育资源	0.122	0.046	2.659**	
	信息化教学应用	0.201	0.050	4.019***	
	信息化师资水平	0.042	0.031	1.373***	

(二)学校信息化对义务教育优质均衡作用的差异分析

2016 学年和 2019 学年信息化对义务教育优质均衡作用的差异分析(见表 3)可发现,信息化水平不同维度在义务教育优质均衡发展不同阶段扮演着不

同角色。通常在信息化水平不同维度中,起到正向关键预测作用的是信息化教学应用和信息化师资水平,即关于如何使用信息化促进教育教学过程的因素;起到负向关键预测作用的是信息化基础设施。这说明仅增加信息化基础设施的投入,未必对提高义务教育优质均衡有利,反而可能起到负向作用。在 2016 学年关于信息化对学业成绩的影响中,由于信息化基础设施起关键负向预测作用,总体信息化水平对义务教育优质均衡呈现负向预测作用;但在 2019 学年,由于学校加强对信息化教育资源、信息化教学应用和信息化师资水平等的投入,总体信息化水平对义务教育优质均衡是正向预测作用。

(三)学校信息化对义务教育优质均衡作用的调节差异分析

在控制学生、教师、学校的变量、学校信息化变量和时间等无关变量后,时间对学校信息化水平影响认知水平的调节作用显著。如表 4 所示,时间对信息化基础设施影响认知水平的调节作用不显著。然而,时间对信息化教育资源、信息化教学应用、信息化师资水平影响认知水平的调节作用显著。这说明随着信息化投入时间的增长,仅注重学校信息化基础设施的建设,无法对学生的认知能力增进产生有利影响。而信息化教育资源、信息化教学应用和信息化师资水平的发展对学生的认知能力起到正向提升作用。

对于学生学业成绩维度,时间对总体学校信息化水平影响学业成绩的调节作用显著。时间对信息化基

表 3 学校信息化对不同时间学生优质均衡结果水平影响的异质性

义务教育优质均衡	Predictor(s)	B		S.E.		T		R <sup>2</sup>	
		2016—	2019—	2016—	2019—	2016—	2019—	2016—	2019—
认知水平	Total:学校信息化水平	0.050	0.059	0.007	0.010	6.736***	6.199***	0.252	0.352
	信息化基础设施	0.061	0.051	0.009	0.010	3.083***	-6.457***		
	信息化教育资源	0.007	0.098	0.010	0.009	0.707	11.093***		
	信息化教学应用	0.010	-0.062	0.009	0.010	1.075	5.246***		
	信息化师资水平	0.170	0.095	0.042	0.015	3.699***	6.266***		
学业成绩	Total:学校信息化水平	-0.263	1.241	0.070	0.089	-3.781***	13.941***	0.362	0.678
	信息化基础设施	-0.261	0.650	0.085	0.091	-3.078**	0.888		
	信息化教育资源	0.040	1.037	0.093	0.083	0.433	12.535***		
	信息化教学应用	0.213	0.080	0.083	0.090	2.558*	7.163***		
	信息化师资水平	0.064	5.056	0.028	1.700	3.317*	3.161**		
效能感	Total:学校信息化水平	-0.225	0.211	0.039	0.050	-5.813***	4.257***	0.211	0.261
	信息化基础设施	-0.070	-0.020	0.047	0.051	-1.261	-0.391		
	信息化教育资源	-0.441	0.122	0.052	0.046	-8.563***	2.659**		
	信息化教学应用	0.213	0.201	0.046	0.050	4.597***	4.019***		
	信息化师资水平	0.807	0.042	0.404	0.031	4.470***	1.373***		

基础设施、信息化教育资源、信息化教学应用、信息化师资水平影响学业成绩的调节作用显著。这说明随着信息化投入时间的增长,学校注重信息化水平各个维度的提升,学生学业成绩能得到提升。

对于学生效能感维度,时间对总体学校信息化水平影响效能感的调节作用显著。时间对信息化基础设施影响效能感的调节作用不显著,时间对信息化教育资源、信息化教学应用、信息化师资水平影响效能感的调节作用显著。这说明随着信息化投入时间的增长,学校注重信息化水平的信息化资源、信息化教学应用和信息化师资水平等各个维度的提升,学生效能感能得到提升。

#### (四)研究分析结论

综上所述,本文通过数据分析探究了学校信息化对学生认知能力、学业成绩和课程效能感三项义务教育优质均衡结果水平维度的影响,以及这种影响的时间异质性。研究发现,不同时间下,总体信息化水平对义务教育优质均衡有显著影响,但并不总为正相关关系,各个信息化维度对义务教育优质均衡不总为显著的正向预测作用,研究假设1得到重新修正。同时,总体信息化水平与大部分信息化维度对学生义务教育优质均衡的影响随时间发生正向变化,且在不同时期各信息化维度的影响有着不同的主次关系,但其中时间对信息化基础设施影响认知水平、效能感的调节作用不显著,随着信息化投入时间的发展,信息化水平的信息化教学应用和信息化师资等层面正向预测义务教育优质均衡的结果水平的多数维度。研究假设2

得到重新修正。

## 五、对策建议

聚焦纵向研究结果发现的信息化赋能义务教育优质均衡发展规律,研究提出“优质赋能—精准增效—均衡发展”的对策,以期有效推进义务教育优质均衡的落实。

### (一)优——优化信息化师资和应用,保证义务教育优质均衡的效益

根据前文的数据分析,仅增加信息化基础设施的投入,对义务教育优质均衡发展起到负向作用。因此学校不能只关注信息化基础设施的更新,更要提升信息化教学应用和师资水平。信息化手段提高义务教育优质均衡的关键突破点在于提高教师队伍的教学水平和资源、设备的应用能力。

首先,依靠教师共同体力量帮扶带,促进教师智力共享与精确流转。在科组间、学校间、区域教研组间创设教师学习型组织,形成专业共同体和知识共享机制,共同开展信息化教研活动<sup>[4]</sup>。通过同行之间的合作,加强教师间教学经验交流分享,促进教师智力精确流转。通过不同类型和水平教师间的差异化合作交流,促进教师智力共享。其次,智能信息化教学手段和流程,帮助教师掌握智能的教学手段,根据学生特点和教学内容,依据媒体选择率,有的放矢地选择合适的信息化教学工具,从而实现精准教学。在过程性评价中利用大数据精准、个性化地辅导学生,跟踪学生成长轨迹,保证教育成果。

表4 时间对学校信息化影响优质均衡结果的调节效应

义务教育优质均衡	Predictor(s)	B	S.E.	T	R <sup>2</sup>
认知水平	Total:时间 X 学校信息化水平	0.009	0.011	3.258***	0.315
	时间 X 信息化基础设施	-0.010	0.012	-0.843***	
	时间 X 信息化教育资源	0.091	0.013	6.886***	
	时间 X 信息化教学应用	0.071	0.013	3.485***	
	时间 X 信息化师资水平	0.064	0.028	3.161**	
学业成绩	Total:时间 X 学校信息化水平	1.505	0.107	16.034***	0.359
	时间 X 信息化基础设施	0.912	0.116	2.448**	
	时间 X 信息化教育资源	0.997	0.124	8.055***	
	时间 X 信息化教学应用	0.293	0.120	7.836**	
	时间 X 信息化师资水平	0.170	0.042	8.052***	
效能感	Total:时间 X 学校信息化水平	0.436	0.070	7.311***	0.334
	时间 X 信息化基础设施	0.040	0.065	0.613	
	时间 X 信息化教育资源	0.564	0.069	8.188***	
	时间 X 信息化教学应用	0.013	0.067	0.188***	
	时间 X 信息化师资水平	0.032	0.208	5.359***	

## (二)质——结合信息化资源适配教学应用,强化义务教育优质均衡的品质

数据显示,当信息化水平中的信息化教学应用和信息化师资水平更发挥主导作用时,信息化总体水平才能对义务教育优质均衡起到正向预测作用。高质量的教育资源有利于提高学生的认知水平,并且对义务教育优质均衡有正向预测作用。因此,不能只强调信息化资源的建设,更要强调提高资源嵌入教学应用的质量。

首先,依托强化信息化资源与信息化教学应用的适配性,关照使用效能感以实现资源嵌入教学应用的高质量发展<sup>[1]</sup>。要注重高质量教育资源的建设,使得信息化教学资源的建设方向应朝向高质量和大覆盖两项要求发展。通过确认教育资源的适用性,关照学生课堂效能感,更好地使用已建设好的教育资源,以促进义务教育优质均衡,结合“三个课堂”实现有高质量的针对性的共享。其次,適切配备按需使用教育资源,重点关注提高资源运用对优质均衡的品质标准。学校应適切配备按需使用的教育资源,同时优化硬件设施,避免重复建设,结合“点点用、改改用和创创用”的实际,充分改善教育资源的应用水平条件。实现教育环境硬件设施和软件资源与教学应用的最大化匹配,提高资源在教学应用中使用的品质标准。

## (三)均——均量保障信息化投入,促进义务教育优质均衡的持续增量

均量信息化投入与优质均衡结果增量的提高,是指需要在保证教育事业中信息化建设的投入稳步增长的同时,保障信息化建设过程中投入的人力、物力、财力得到充分高效的利用,使得教育信息化总投入与优质均衡的教育结果增量的提高成正比。

首先,建立信息化的教师培养体系,提升教师的信息技术应用能力。教师的信息技术应用能力直接关系到教育信息化实践的效果。同时,需探索“互联网+”时代的教师专业发展新模式,为教师信息化能力培养体系赋能。其次,健全财政投入均量保障机制,监督信息化资源使用情况。在向经济发展落后的农村贫困地

区加大投入资金时,相关部门要做好监督工作,避免资金在购置信息化基础设施上的滥用。在保证教育事业经费中信息化建设经费支出稳步增长的基础上,逐步提高各公办中小学信息化建设的经费拨款,支持各公办中小学对信息化设备进行后期维护与持续使用。最后,引导优质企业通过校企合作,满足学校信息化需求和优质均衡的持续增量。在信息化促进义务教育优质均衡的过程中,互联网技术是基础教育信息化发展的前提。因此,应当积极引入“互联网+教育”企业参与校园信息化服务供给,选择实力雄厚的教育信息化企业作为合作伙伴,提升整体的基础教育信息化建设水平。

## (四)衡——平衡城乡信息化师资水平,建设义务教育优质均衡的协调帮扶

促进义务教育优质均衡,需要平衡学生个人、校际、区域间以及城乡间的发展。根据教育质量监测数据结果,选择教育增量大的地区、教育薄弱的环节进行教育投入倾斜。相关部门尽可能调动城市的可利用力量推动教学资源库的建立,并对教师进行信息化教学方面的帮扶,以提高教师的信息化教学水平。

首先,密切关注基础教育质量监测数据,使教育投入向信息化发展薄弱的地区或环节倾斜。教育投入的力度要依据教育质量监测数据制定,重视城乡、区域、校际的均衡发展。相关部门根据义务教育优质均衡的评估结果,加大教育财政资源向教育发展落后的、优质均衡增量大的乡村、区域和学校进行倾斜投入。建立乡村区域专门资源库,减小城乡基础教育服务质量差距。其次,集中多方优势力量实现“造血式”特色精准帮扶。相关部门以市级或区级为单位建立教师信息技术应用能力提升工程,教育科研部门组织高校导师、一线教师和行业精英,依据各区域、乡村的学情,通过同课异构的方式,集中多方优势共同研发更加贴合教师职业发展需求的教学资源。引入专家对信息化薄弱的学校教师进行信息化平台的应用、信息化教学资源的应用培训和精准解答,通过培养一位教师影响多位教师,实现“造血式”培育师资。

### [参考文献]

- [1] 樊莲花,司晓宏.义务教育优质均衡发展督导评估审视与展望[J].教育研究,2021,42(10):104-111.
- [2] 熊才平,丁继红,葛军,胡萍.信息技术促进教育公平整体推进策略的转移逻辑[J].教育研究,2016,37(11):39-46.
- [3] 李玲,刘一波,戴秋萍.义务教育“十四五”发展规划目标任务的评估指标体系研究[J].中国电化教育,2020(7):10-19,44.
- [4] 何克抗,余胜泉,吴娟,马宁,陈玲,赵兴龙,曹培杰.通过学校自身的内涵发展促进“教育结果公平”的创新举措[J].电化教育研究,2015,36(5):5-16,25.
- [5] 胡钦太,林晓凡,张彦.信息化何以促进基础教育的结果公平——基于中国教育追踪调查数据的分析[J].教育研究,2021,42(9):

142-153.

- [6] 曾天山,祝新宇,万歆.义务教育学校信息化建设成效分析——基于全国31省2000余所学校的调查[J].教育研究,2018,39(4):23-31,67.
- [7] 张亮.美国学校效能增值模型研究的进展与趋势[J].教育研究,2015,36(11):135-164.
- [8] HECK R H. Assessing school achievement progress: comparing alternative approaches[J]. Educational administration quarterly, 2006, 42(5): 667-699.
- [9] 方超,王顾学,黄斌.信息技术能促进学生认知能力发展吗?——基于教育增值测量的净效应估计[J].开放教育研究,2019,25(4):100-110.
- [10] 辛涛,田伟,邹舟.教育结果公平的测量及其对基础教育发展的启示[J].清华大学教育研究,2010,31(2):21-26,83.
- [11] 王继新,吴秀圆,翟亚娟.共同体视域下的区域基础教育均衡发展模式研究[J].电化教育研究,2018,39(3):12-17.
- [12] LIN X F, TANG D, SHEN W, LIANG Z M, TANG Y, TSAI C C. Exploring the relationship between perceived technology-assisted teacher support and technology-embedded scientific inquiry: the mediation effect of hardiness [J]. International journal of science education, 2020, 42(8):1225-1252.

## How Informationization Promotes Quality and Balanced Development of Compulsory Education —An Empirical Study Based on Large Samples of Guangdong Province under Longitudinal Data

LIN Xiaofan<sup>1</sup>, HU Qintai<sup>2</sup>, ZHOU Wei<sup>1</sup>, LI Wenyi<sup>3</sup>

(1.School of Information Technology in Education, South China Normal University, Guangzhou Guangdong 510631; 2.New Engineering Education Research Center, Guangdong University of Technology, Guangzhou Guangdong 510006; 3.Guangdong Provincial Engineering and Technologies Research Centre for Smart Learning, Guangzhou Guangdong 510631)

**[Abstract]** To follow the strategic requirement of China's Education Modernization 2035 for quality and balanced of compulsory education, it is important to explore how informationization can promote quality and balanced of compulsory education from a longitudinal perspective. This study conducts a longitudinal empirical study of 58968 large-sample education tracking survey data completed by the same participants in 2016 and 2019 school years respectively, with the aim of revealing the relationship between informatization and quality and balanced compulsory education. With the growth of informationization investment, the improvement of informationization in instructional applications and teachers' informational competence is conducive to promoting the quality and balanced development of compulsory education. However, blindly increasing the investment in the facilities is detrimental to the quality and balanced of compulsory education. Implications of the findings are as follows: (1) informationization teachers and applications should be optimized to ensure the benefits of quality and balanced compulsory education. (2) The adaptation of informationization instructional applications based on resources is maximized to strengthen the quality standard of quality and balanced compulsory education. (3) The balance of informationization investment should be guaranteed for the sustainable increment of quality and balanced compulsory education. (4) The qualification of informationization teachers in urban and rural areas should be balanced, and it is necessary to build a precise support system for quality and balanced compulsory education, so as to promote the effective implementation of quality and balanced compulsory education.

**[Keywords]** Informationization; Compulsory Education; Quality and Balance; Longitudinal Study; Empirical Study