



智慧课堂与信息化教育研究丛书

张屹 刘清堂 / 主编

我国高等教育信息化水平测评 与发展预测研究

周平红 著



智慧课堂与信息化教育研究丛书

张 屹 刘清堂 / 主编

教育部人文社会科学青年基金项目“智慧教室环境中
小学生协同知识建构研究”(16YJC880112)

我国高等教育信息化水平测评 与发展预测研究

周平红 著

新出图证(鄂)字10号

图书在版编目(CIP)数据

我国高等教育信息化水平测评与发展预测研究/周平红著. —武汉: 华中师范大学出版社, 2018. 11

(智慧课堂与信息化教育研究丛书/张屹, 刘清堂主编)

ISBN 978-7-5622-8288-4

I. ①我… II. ①周… III. ①高等教育—信息化—研究报告—中国
IV. ①G64-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第141873号

我国高等教育信息化水平测评与发展预测研究

© 周平红 著

责任编辑: 肖阳 刘敏

封面设计: 罗明波

编辑室: 学术出版中心

出版发行: 华中师范大学出版社

电话: 027-67863426 (发行部)

传真: 027-67863291

网址: <http://press.ccnu.edu.cn>

印刷: 湖北新华印务有限公司

开本: 710mm×1000mm 1/16

版次: 2018年12月第1版

印张: 11.5

责任校对: 缪玲

电话: 027-67863220

社址: 湖北省武汉市洪山区珞喻路152号

027-67861321 (邮购)

邮编: 430079

电子信箱: press@mail.ccnu.edu.cn

督印: 王兴平

字数: 194千字

印次: 2018年12月第1次印刷

定价: 40.00元

欢迎上网查询、购书

敬告读者: 欢迎举报盗版, 请打举报电话 027-67861321

总 序

我们正处于互联网改变一切的信息时代，社会的方方面面都在发生改变，从我们的生活习惯、工作形式到我们的思维方式等。教育也不例外，无论是其形式还是其内容都在深刻地变化之中。此刻的我们，正处于一个被互联网和信息技术改变的时代，处于一个历史发展的拐点。互联网不仅仅是催生变革的工具性神器，更应该是一种基于互联网理念而重新搭建的全新的教育架构。传统的基于农业时代的时间表、工业化时代的流程以及以课堂为中心、以考试为中心的教学方式，将再难以支撑起未来学生追寻知识的“彩虹桥”。未来教育必然是架构在互联网上的新教育，拥有全新的教育文化、理念和模式。因此，构建新的环境，按照新的方法培养新的教师，建立新的评价体系，便成为迫切需要。

教育信息化，课堂智慧化，这是教育变革的时代要求，也是对未来教师提出的挑战。高水平大学建设中的国际化、信息化的教学改革，应该更注重对“化”的理解。这个“化”，其实是一个渐进式改变的过程，重组与再造才是“化”的本质。在这一开拓性的变革中，教师应当寻求自身在主动与被动中正确的角色定位。青年教师更不该在信息时代的变革中成为被革命者，而应当率先地、勇敢地迈出第一步，主动成为智慧教师、智慧教员。互联网社会的知识就在指尖上，勇敢地去探索和实践，我们就一定能找到 21 世纪信息时代教好学生的根本方法，找到实现教育变革的根本之路。智慧教育是教育发展的未来，相关的探索正慢慢结出硕果，形成新的教学体系。“智慧课堂与信息化教育研究丛书”将为我们拓展思维，开阔眼界。

华中师范大学在教育信息技术领域所进行的研究和探索成效显著。然而在这个激烈竞争的时代，如何才能让更多的人真正了解信息技术，心悦诚服地接受智慧教育，传播信息化教学，仍有漫长的道路要走。推动智慧教育正是时代赋予我们的光荣使命。

该丛书既有基于宏观层面的对我国教育信息化整体发展水平的测评和预测，亦有基于中观层面即区域和学校层面对教育信息化发展水平的测

评及未来发展规划,还有基于课堂微观层面的智慧教室环境下促进学生深度学习的教学策略和方法,给读者呈现了近些年我国教育信息化发展的进程及当前最新的研究热点,是国内目前不可多得的研究成果之一。每部著作的作者均来自信息化教学一线,他们基于厚实的学养,通过独立思考,对诸多理论进行了高妙的评判和新颖的解读。

信息化与教育的结合带来教育的变革,既是我们教育工作者面临的挑战,同时也是难得的探索新教育模式的机会。美国国家科学基金会在2016年曾提出与教育密切相关的、代表了未来教育方向的两个研究前沿:一是驾驭面向21世纪科学和工程的大数据,特别指出要开发和评价创新型的学习方法和教学机制;二是推进人·技互动前沿研究,特别提出要设计开发和试点新型的校内外学习环境,因为未来的教育教学环境是人机共存、共生共长的环境。由此看来,这套丛书的推出不仅能增进国内教育界对教育信息技术发展的深层次了解,同时还能为我国的信息化实践教学研究,乃至一般意义上的教学研究,甚至包括人文社科领域的学术研究的深化和发展,提供强大助力。

当然,这仅仅是我们的希望。我们也深知,要做好这样一个研究性的大课题绝非易事。因此我们诚恳期望所有关心这套丛书的读者朋友都来参与它的建设,期盼你们提出更多更好的选题,并随时提出批评与建议,让这套丛书成为我们共同的事业。

张屹教授请我为她主持的“智慧课堂与信息化教育研究丛书”作序。收到所寄书稿正值春色满园的时节,在和暖的春光里阅读书稿,备感清新悦目,也忆起大家在一起苦心努力探索我国信息化智慧教育的艰辛时日,感触良多,故而欣然命笔,是为序。

杨宗凯

2018年4月26日

前言

随着信息技术在高等教育领域的应用,我国高等教育信息化在基础设施建设、数字教育资源建设、教学科研应用、信息化人才培养等方面取得了长足进步,基本形成了“处处能学、时时可学”的信息化学习环境,信息技术对高等教育的发展起到了重要的支撑作用。在大数据时代,利用高等教育信息化发展所积累的海量数据信息为我国高等教育信息化的未来发展战略提供支撑显得尤为重要。

本书依托华中师范大学国家级教育信息化战略研究基地和教育部人文社会科学青年基金项目“智慧教室环境中小学生协同知识建构研究”(项目编号:16YJC880112),综合运用现代管理学、系统论、信息学、统计学的相关理论和方法,采用理论分析与实证分析相结合,横向比较与纵向差异分析、趋势预测相结合的方法,从不同层面对我国高等教育信息化水平的测评、分析和发展预测进行了系统研究。本书既可作为教育技术学本科生教材,也可作为专业研究生的选用教材。书中提供了多个实际教育信息化测评案例,适合教育信息化建设的决策者、管理者、实践者和从事教育管理的人员阅读,也可作为教育专业的师生、一线教师进行数据统计分析时的参考书。

笔者作为华中师范大学教育信息技术学院的一名教师,长期从事教育技术学专业本科生和研究生的教育技术学研究方法、实验与准实验研究、教育研究中定量数据的统计与分析等课程的教学。近10年来,我们的研究团队承担了20多项国家级、省部级纵向科研项目和20多项横向科研项目,产生了有一定应用价值的研究成果,这些鲜活的、富有生命力的研究经验与研究成果,为本书的编写提供了写作基础。

本书以本研究团队的真实研究项目和研究课题为基础,遵循科学研究的规范研究过程与流程,形成了如图0-1所示的内容知识导图。

基于我国高等教育信息化水平测评模型的构建和应用,全书分为三个部分:第一部分,我国高等教育信息化水平测评模型构建,包括测评指标体系的设计和基于实证数据的验证性测评模型的构建;第二部分,我国高等教育信息化水平测评实证分析,包括我国高等教育信息化整体水平的测评、

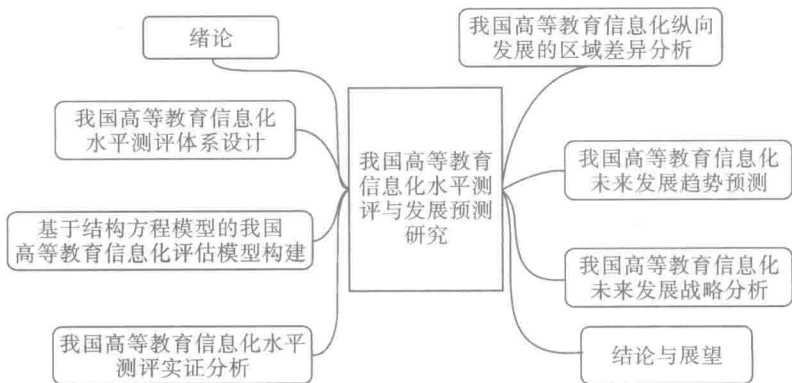


图 0-1 本书内容知识导图

单个维度的测评和区域差异分析；第三部分，我国高等教育信息化未来发展趋势预测和未来发展战略分析，重点对我国高等教育信息化单个维度指标的未来发展趋势预测及基于 SWOT 分析法的高等教育信息化未来发展战略进行分析。

本书的特色之处在于：

1. 内容框架的完整性与实用性

本书内容体系的设计围绕我国高等教育信息化水平的测评展开，从理论基础到框架设计再到模型构建和实证分析，各个环节层层递进，形成了一个完整的实证研究流程，由浅入深介绍了如何构建基于实证数据的测评模型，并通过教育信息化案例来展现数据统计分析方法的应用，具有较强的实用性。

2. 研究方法的新颖性和可操作性

本书定量模型的构建采用的是基于定量数据的验证性因子模型构建方法，并基于组合预测模型开展我国高等教育信息化的未来发展趋势预测，充分体现了基于实证数据的分析思想，研究方法较为新颖。此外，本研究从我国教育信息化六要素模型体系中发展出一套切实可行、操作性较强的测评流程和测评方法体系，解决了如何具体测量教育信息化水平的问题。

本书所提出的实证研究方法可以为教育学、心理学及其他社会科学相关领域内的研究者提供参考，研究中的评估体系及预测模型也可成为推动高等教育信息化可持续发展的有效策略和方法，并为后续相关研究提供借鉴。

由于笔者学识有限，本书定有些不妥之处，敬请各位专家与同行批评指正。

周平红

2017 年 10 月于桂子山

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 国内外研究现状	4
1.2.1 教育信息化评估框架研究	4
1.2.2 教育信息化评价指标体系研究	7
1.2.3 教育信息化水平测评和预测方法研究	9
1.3 我国高等教育信息化水平测评面临的问题	12
1.4 研究内容与方法	13
1.4.1 主要研究内容	13
1.4.2 研究方法	15
1.5 本书结构	16
2 我国高等教育信息化水平测评体系设计	18
2.1 引言	18
2.2 相关基础理论	19
2.2.1 系统论	19
2.2.2 教育信息生态观	21
2.3 教育信息化评价实施的概念框架	24
2.3.1 教育信息化评价与监测	24
2.3.2 教育信息化评价实施的概念框架	27
2.3.3 教育信息化进程中不同群体间利益博弈分析	32
2.4 国内外高等教育信息化典型相关研究及其指标体系	36
2.4.1 国外典型相关研究	37
2.4.2 国内典型相关研究	45
2.4.3 国内外高等教育信息化评价研究比较	53
2.5 我国高等教育信息化水平测评指标体系的构建	54
2.5.1 指标体系的构建原则	54
2.5.2 我国高等教育信息化水平测评指标体系的框架与内容	55
2.6 本章小结	58

3 基于结构方程模型的我国高等教育信息化评估模型构建	59
3.1 引言	59
3.2 高等教育信息化评估指标权重确定方法概述	59
3.2.1 主观赋权评价法	60
3.2.2 客观赋权评价法	61
3.3 结构方程模型概述	63
3.3.1 结构方程模型的结构和优点	63
3.3.2 结构方程模型的建模流程	65
3.3.3 结构方程模型用于构建评估模型的可行性	66
3.4 基于结构方程模型的高等教育信息化评估模型构建	67
3.4.1 资料来源与数据描述	67
3.4.2 缺失值处理	68
3.4.3 基于结构方程模型的高等教育信息化评估模型设定	69
3.5 我国高等教育信息化水平评估模型的估计	71
3.5.1 估计方法和非正定问题	71
3.5.2 评估模型的验证性因子分析	72
3.5.3 评估模型的二阶因子分析	78
3.6 指标权重测算	80
3.7 本章小结	81
4 我国高等教育信息化水平测评实证分析	82
4.1 引言	82
4.2 我国高等教育信息化水平测评方法设计	83
4.2.1 整体水平测算	83
4.2.2 单个维度水平测算	84
4.3 我国高等教育信息化水平测评与分析	84
4.3.1 我国 10 个省市(自治区)高等教育信息化水平比较分析	84
4.3.2 不同区域(东部、中部、西部)高等教育信息化水平比较分析	87
4.3.3 不同类型高校信息化水平比较分析	90
4.4 本章小结	91
5 我国高等教育信息化纵向发展的区域差异分析	93
5.1 引言	93
5.2 差异分析测评指标概述	94
5.2.1 绝对差异测评指标	94

5.2.2	相对差异测评指标	95
5.3	高等教育信息化软硬件资源建设水平的区域差异分析	96
5.3.1	测算方法及数据来源	96
5.3.2	不同区域高等院校的信息化软硬件资源建设差异分析	96
5.4	高等教育信息化软硬件资源建设水平差异的形成机理	102
5.4.1	信息化发展对区域经济发展的依附性	103
5.4.2	国家信息化方针政策的倾斜度和政府财政投入的不均衡	105
5.4.3	高校信息化经费投入总体不足和结构不均衡	106
5.4.4	信息技术扩散的区域差异和教育资源的聚集效应	109
5.5	政策启示	109
5.6	本章小结	111
6	我国高等教育信息化未来发展趋势预测	112
6.1	引言	112
6.2	高等教育信息化预测模型简介	113
6.2.1	趋势外推预测模型	113
6.2.2	灰色系统预测模型	115
6.2.3	组合预测模型	118
6.3	基于趋势外推法的高等教育信息化发展趋势预测	120
6.3.1	生机比发展趋势预测	121
6.3.2	每百名学生语音实验室座位数发展趋势预测	126
6.3.3	每百名学生多媒体教室座位数发展趋势预测	129
6.3.4	校均网上教学课程数发展趋势预测	132
6.4	基于灰色预测模型的高等教育信息化发展趋势预测	134
6.4.1	生机比发展趋势的 GM (1,1)	134
6.4.2	每百名学生语音实验室座位数的 GM (1,1)	136
6.4.3	每百名学生多媒体教室座位数的 GM (1,1)	138
6.4.4	校均网上教学课程数的 GM (1,1)	140
6.5	组合预测模型	142
6.5.1	生机比的组合预测模型	142
6.5.2	每百名学生语音实验室座位数的组合预测模型	143
6.5.3	每百名学生多媒体教室座位数的组合预测模型	144
6.5.4	校均网上教学课程数的组合预测模型	145
6.6	各模型预测精度比较	146
6.7	本章小结	148

7 我国高等教育信息化未来发展战略分析	149
7.1 引言	149
7.2 SWOT 战略分析法简介	149
7.3 我国高等教育信息化发展的 SWOT 战略分析	150
7.4 我国高等教育信息化未来发展的应对策略	154
7.5 本章小结	156
8 结论与展望	157
8.1 研究结论	157
8.2 未来展望	159
参考文献	161
后记	174

1 绪 论

1.1 研究背景与意义

教育信息化是指在教育过程中普遍运用现代化信息技术,开发教育资源,优化教育过程,以培养和提高学生的信息素养,促进教育现代化的过程^①。纵观世界,教育信息化已成为各国建设人力资源强国、实现经济快速发展的前瞻性战略选择。以教育信息化带动教育现代化,实现教育跨越式发展,是我国教育事业改革与发展的战略选择。《国家中长期教育改革和发

展规划纲要(2010—2020年)》(以下简称《规划纲要》)第十九章明确提出加快教育信息化进程,将“加快教育信息基础设施建设”、“加强优质教育资源开发与应用”、“构建国家教育管理信息系统”纳入国家规划,并在《规划纲要》的征求意见稿中强调教育质量的监测和评价,明确提出“基本建成较完备的国家级和省级教育基础信息库以及教育质量、学生流动、资源配置和毕业生就业状况等监测分析系统”^②,充分体现了教育信息化建设及其质量评估和监测在整个教育规划中的重要性。

教育信息化作为国家信息化的重要组成部分,对于转变教育思想和观念,深化教育改革,提高教育质量和效益,培养创新人才具有深远意义,是实现教育跨越式发展的必然选择^③。从整个教育信息化的发展历程来看,“十二五”以来特别是《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》发布以来,我国教育信息化建设坚持以促进信息技术与教育教学深度融合的核心理念,坚持应用驱动、机制创新的基本方针,加强顶层设计、多方协同推进,以“三通两平台”为主要标志的各项工作取得了突破性进展。当前,

① 南国农. 教育信息化建设的几个理论和实际问题(上) [J]. 电化教育研究, 2002 (11): 3-6.

② 汪基德. 从教育信息化到信息化教育: 学习《国家中长期教育改革和发

展规划纲要(2010—2020年)》之体会 [J]. 电化教育研究, 2011 (9): 5-10.

③ 李炎, 潘地康. 对高校信息化的理解 [J]. 科学时代, 2011 (7): 311-312.

云计算、大数据、物联网、移动计算等新技术得到广泛应用,经济社会各行业信息化步伐不断加快,社会整体信息化程度不断加深,信息技术对教育的革命性影响日趋明显。“十三五”期间,全面提升教育质量、在更高层次上促进教育公平、加快推进教育现代化进程等重要任务对教育信息化提出了更高要求,也为教育信息化提供了更为广阔的发展空间。

然而,相对于已经比较成熟和完善的国家信息化、地区信息化和企业信息化等的评价研究,我国教育信息化的评价研究还处于起步阶段,由于我国不同地区、不同类型学校的巨大差异,现有教育信息化评价及统计指标体系仍不够完善,教育信息化的评价研究缺乏广泛的测评实践^{①②}。在“十一五”、“十二五”期间,国家投入大量的经费用于开展教育信息化的建设与应用工作,虽然取得了一定的成效,但各级各类学校投入产出的绩效如何?如何评估教育信息化的水平?“十三五”期间,国家又会有大量经费投入信息化建设,如何科学配置教育信息化资源?如何优化各部门和单位的管理决策?如何制定具有针对性的发展战略规划?科学、合理的测评工作是基础,特别是基于数据和信息的评估是管理和决策工作的保障。

一直以来由于缺乏全国教育信息化水平的基础数据和评估方法,严重影响了我国教育信息化发展战略规划的合理性和科学性。本研究依托华中师范大学国家级教育信息化战略研究基地,该基地是我国教育信息化领域重要的数据观测、技术研发、政策分析与决策支持机构,着力于掌握教育信息化的总体发展水平,动态监测教育信息化发展状况,开展有效的评估,为国家教育信息化发展的宏观决策提供支持和服务。相对于其他的教育领域,高等教育信息化的发展更为领先,处在“性能提高”阶段,在此基础上对高等教育信息化发展进行系统研究具有得天独厚的优势,这既总结了我国教育信息化发展的前期成果,又为基础教育、职业教育、特殊教育今后的信息化水平评估提供了一个有章可循的模式。

因此,在《规划纲要》全面实施的新时期,深入开展我国高等教育信息化水平的测评工作,通过对我国高等教育信息化水平的定量分析,明确我国各地区高等教育信息化水平,分析各地区教育信息化水平所处的位置,

① 李勇,刘文云.高校信息化评价指标体系的构建[J].情报杂志,2006(3):141-143.

② 张计龙,宓詠.全球高校信息化评价研究缺乏广泛测评实践[J].中国教育网络,2008(5):15.

以及国家整体水平与发达国家之间的差距,这对于提高我国高等教育信息化的科学决策和管理水平、有效制定我国高等教育信息化发展战略,有着深远的战略意义和重要的现实意义。本研究的意义主要体现在以下几点:

(1) 对我国高等教育信息化发展水平进行定量评价,为我国高等教育信息化发展战略规划提供决策依据。

经过 20 多年来的发展,我国高等教育信息化建设已经取得了较快的发展。但是,如何在已有的基础上确定新的发展思路和突破口,以适应新时期我国教育信息化建设的整体目标需求,显然,科学客观的评价和分析是决策的基础。通过建立和完善高等教育信息化水平的测评指标体系,搜集、积累评价需要的基础数据,客观测算和比较国家整体和区域高等教育信息化发展水平,对我国政府制定切实可行的教育信息化发展战略和政策有着十分重要的意义。

(2) 支持不同区域、不同类型高校信息化水平评估,优化我国高等教育资源的配置。

通过已建立的我国教育信息化发展基础信息库,构建高等教育信息化水平评估模型,以支持不同区域、不同类型的学校根据自身情况选择合适的评价指标体系开展评估,测算具体地区的高校信息化发展水平,找出不同区域、不同类型高校信息化建设水平较高或相对较低的原因,发现问题的症结所在,发挥信息化水平较高地区的经验优势,合理配置和优化信息化资源,提高信息化建设的投资效益。

(3) 科学预测我国高等教育信息化的未来发展趋势,为教育信息化战略决策提供系统理论和方法指导。

教育信息化建设是一项复杂的系统工程,需要以教育技术学宏观决策管理理论、原则、方法、策略作为指导,以科学的规划作为发展的保证,以科学的数据预测作为决策的基础。基于高等教育信息化评价体系和高等教育信息化基础数据库对高等教育信息化的未来发展趋势进行预测、分析是教育信息化发展战略决策的有力保障。此外,正确处理教育信息化战略目标实施过程中规模、结构、速度与质量的关系,正确处理我国教育信息化发展与整个教育发展、社会经济发展及国际发展水平的关系,正确处理教育信息化建设各维度之间的关系,促进教育信息化的均衡、协调和可持续发展,这些都与教育信息化发展战略规划息息相关,需要加以全面、系统和科学的研究。

1.2 国内外研究现状

教育信息化的可持续发展,需以有效的评估作为基础。当前世界各国都在积极寻找有效的方法监测和评价教育信息化的实际应用水平,测量信息技术对教育的影响,并预测信息技术在教育中的未来发展趋势,从而最大化教育信息化的投资效益,有效推动教育改革。为此,教育信息化评估成为世界各国关注的焦点。教育信息化评估研究大体上包括以下几个方面。

1.2.1 教育信息化评估框架研究

由于各国具体国情的差异和信息技术在教育中应用的复杂性,国际上尚没有建立一套科学的、通用的教育信息化水平评估框架。从国外研究现状来看,国外教育信息化评估研究尚无统一的评估模型,而是根据项目评估目标来确定评估框架。例如,世界银行信息技术促进发展项目组(InfoDev)^①针对发达国家与发展中国家信息技术应用的差距,采用知识地图的方法研究信息技术在教育中应用的10个问题,分别是信息技术对学习和成就的影响、监测和评价、平等问题、成本、当前的项目和实践、具体的信息技术工具、教师教学和信息通信技术、内容和课程、学校层面的问题和政策问题,研究结果发现,信息技术对学习结果的影响还不清楚,缺乏广泛的可接受的方法和评价指标评定信息技术对教育的影响。联合国教科文组织(UNESCO)、经济合作与发展组织(OECD)、国际组织欧洲联盟(EU)就信息化设备使用能力、网络访问的改进、信息化资源的选择和使用等问题进行了重点关注,研究如何测量信息通信技术(ICT)能力^②。英国制定了学校信息化自我评估框架(The Self-review Framework)^③,加拿大启动了泛加拿大教育评估指标项目(The Pan-

^① TRUCANO M. Knowledge maps: ICTs in education [DB/OL]. [2017-10-05]. <http://www.infodev.org/articles/knowledge-maps-icts-education>.

^② OECD. Education at a glance 2010: OECD indicators [DB/OL]. [2017-10-05]. <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/educationataglance2010oecdindicators.htm>.

^③ Self-review framework [DB/OL]. [2017-10-10]. http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101024104622/https://selfreview.becta.org.uk/about_this_framework.

Canadian Education Indicators Program, PCEIP)^①, 美国开展了高校信息化校园项目 (Campus Computing Project, CCP)^②, 该项目由美国克莱蒙特大学凯尼斯·格林 (Kenneth Green) 教授发起并主持, 并一直持续至今, 是美国高等教育信息化领域最大的持续性项目。该研究采用基于网络的数据收集方法, 调查和研究美国大学校园信息技术应用问题, 每年发布美国高校信息化调研报告, 提出高校教育信息化发展中存在的重要问题和关键问题, 但该研究并没有提出具体的高校信息化测评模型, 其评估框架随着信息化建设的重点不同而变化。此外, 美国还成立了高等教育信息化专业组织 (EDUCAUSE), 为高等教育信息化提供关于信息技术 (Information Technology, IT) 组织、员工和规划, 信息技术财政与管理, 教师和学生信息化, 网络、高级技术与信息技术安全, 信息系统五个方面的核心数据服务, 为学院和大学提供高校信息技术战略规划和管理方面的标杆服务^③。亚洲地区 2002 年也启动了高校信息化调研“亚洲校园计算调查” (Asia Campus Computing Survey, ACCS) 项目^④, 了解亚洲各高校信息化建设的成功经验, 为各高校校园信息化建设提供借鉴和参考, 但该项目并未持续开展下去。

目前国内的高等教育信息化评估分析框架主要有六要素模型^⑤、CIPO 模型^⑥ (即情境、输入、过程、结果) 和平衡计分卡模型^⑦, 其中教育信息化六要素模型是目前被广泛接受的一种分析评估框架, 该框架依据国务院信息化办公室发布的国家信息化模型推演而得到。具体包括教育信息网络基础设施建设, 教育信息资源建设, 信息资源的利用与信息技术的应用,

① EURYDICE: the information network on education in Europe [DB/OL]. [2017-10-10]. <http://www.unescobkk.org/index.php?id=936>.

② The campus computing project [DB/OL]. [2017-10-13]. <http://www.campuscomputing.net/>.

③ 刘永贵, 郑旭东. 专业协会在大学创新发展中的独特作用: 美国高等教育信息化的成功之道探秘 [J]. 复旦教育论坛, 2009 (1): 21-24.

④ 赵国栋. 关于中国、美国和日本高等教育信息化发展的比较研究: Accs 研究项目介绍 [J]. 比较教育研究, 2004 (2): 28-33.

⑤ 吕新奎. 中国信息化 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.

⑥ 张进宝. 从“六要素模型”到“CIPO 模型”: 教育信息化研究思路的再审视 [J]. 中国电化教育, 2008 (10): 5-9.

⑦ 顾小清, 林阳, 祝智庭. 区域教育信息化效益评估模型构建 [J]. 中国电化教育, 2007 (5): 23-27.

信息化人才的培养和培训,教育信息产业,信息化政策、法规和标准建设六个方面^①。该框架对于有效指导我国教育信息化建设起到了重要作用。

经过教育信息化发展的探索期、起步期和全面发展期,为了能对教育信息化建设的环境、目标、实现目标的过程以及教育信息化的产出进行分析,在教育信息化六要素框架的基础上,黄荣怀、张进宝等^②提出了教育信息化评估的 CIPO 模型。将教育信息化的关注视角从建设本身转到教育信息化的语境及过程上,以准确把握教育信息化的发展脉络。CIPO 模型是六要素模型的扩展,它将语境分析纳入教育信息化的分析框架;将信息资源的利用与信息技术的应用提升为教育信息化的过程,突出其应有地位;把促进教与学的变革、促进学校变革、促进教育的变革作为教育信息化应用的三个方向^③;将教育信息化产出定义为对教育信息化效果、效益和效率的分析。该模型提出了目前教育信息化评价的基本思路及应注意的问题,特别是在构建评价指标体系时应该考虑的内容,但它仍没有解决如何量化教育信息化评价的问题,缺少在其理论指导下的教育信息化测评实践。

此外,顾小清等^④借鉴平衡计分卡理论和美国学校信息化评估模型 STaR (School Technology and Readiness)^⑤ 的评估思路,提出了区域教育信息化效益评估模型。从平衡计分卡的全局视角(包括用户视角、财务视角、运营视角、变革视角)、教育信息化的发展维度(包括起步阶段、应用阶段、融合阶段、变革阶段)和角色维度(包括教师、学生、管理人员、技术人员等)提出区域教育信息化评估模型的三维结构并对一些地区进行了评估应用。平衡计分卡模型的优点是能够清晰地阐明学校信息化的发展目标和发展战略及其相互联系。将学校的发展战略与信息化支撑战略紧密联系起来,能更容易识别教育信息化发展的战略任务,为信息化战略支撑目标得到更为客观和科学的评估方法,能够更加客观地评估每一项信

① 杨晓宏. 教育信息化的目的、要素及意义 [J]. 高等理科教育, 2006 (4): 34-37.

② 张进宝. 从“六要素模型”到“CIPO 模型”: 教育信息化研究思路的再审视 [J]. 中国电化教育, 2008 (10): 5-9.

③ 张进宝. 基础教育信息化可持续发展的战略思考 [J]. 现代教育技术, 2008 (3): 8-13.

④ 顾小清, 林阳, 祝智庭. 区域教育信息化效益评估模型构建 [J]. 中国电化教育, 2007 (5): 23-27.

⑤ The CEO forum school technology and readiness report [DB/OL]. [2017-10-13]. <http://www2.uca.es/lace/documentos/99report.pdf>.