

张 治 /等著

教育信息化

走进自适应学习时代

Jiaoyu
Xinxihua

▶▶▶ >

对电教事业和教育信息化历程的系统梳理，更是对未来教育信息化发展趋势的前瞻判断。全面探索和应用自适应学习技术，将有力促进教育公平和学生个性化发展，对提高我国整体教学质量具有重大的意义。



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

上海教育丛书

张 治 /等著

教育信息化

走进自适应学习时代



上海教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

教育信息化:走进自适应学习时代/张治,黄勇,
韩亚成著. —上海:上海教育出版社,2018.8
(上海教育丛书)
ISBN 978-7-5444-8726-9

I. ①教… II. ①张… ②黄… ③韩… III. ①教育工
作-信息化-研究 IV. ①G43

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第194200号



责任编辑 沈明玥

封面设计 陆 弦

(上海教育丛书)

教育信息化——走进自适应学习时代

张 治 黄 勇 韩亚成 著

出版发行 上海教育出版社有限公司

官 网 www.seph.com.cn

地 址 上海市永福路123号

邮 编 200031

印 刷 上海昌鑫龙印务有限公司

开 本 700×1000 1/16 印张 18.25 插页 3

字 数 290千字

版 次 2018年10月第1版

印 次 2018年10月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5444-8726-9/G·7228

定 价 46.00 元

《上海教育丛书》编委会

1994 年至 2001 年编委会

主 编	吕型伟				
副 主 编	姚庄行	袁 采	张民生	刘元璋(常务)	
编 委	于 漪	刘期泽	俞恭庆	江晨清	
	陆善涛	陈 和	樊超烈		

2002 年至 2007 年编委会

主 编	吕型伟				
副 主 编	姚庄行	袁 采	张民生	刘元璋	
	夏秀蓉	樊超烈			
编 委	(以姓氏笔画为序)				
	于 漪	王厥轩	尹后庆	冯宇慰	
	刘期泽	江晨清	陆善涛	陈 和	
	俞恭庆	袁正守			

2008 年至 2014 年编委会

顾 问 李宣海 薛明扬

主 编 吕型伟

执行主编 夏秀蓉

副 主 编 姚庄行 袁 采 张民生 尹后庆

刘期泽 于 漪

编 委 (以姓氏笔画为序)

王厥轩 王懋功 仇言瑾 史国明

包南麟 宋旭辉 张跃进 陈 和

金志明 赵连根 俞恭庆 顾泠沅

倪闽景 徐 虹 徐淀芳 黄良汉

2015 年至 2018 年编委会

顾 问 姚庄行 袁 采 夏秀蓉 张民生

刘期泽 于 漪 顾泠沅

主 编 尹后庆

副 主 编 俞恭庆 徐淀芳

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 浩 仇言瑾 史国明 孙 鸿 宋旭辉

苏 忱 杨振峰 邵志勇 金志明 郑方贤

周 飞 赵连根 贾立群 缪宏才

前言

建设一流城市,需要一流教育。办好教育,最根本的是要建设好教师队伍和学校管理干部队伍。

在长期的教育实践中,上海市涌现了一大批长期耕耘在教育第一线,呕心沥血、努力探索,积累了丰富经验的优秀教师;涌现了一批领导学校卓有成效,有思想、有作为的优秀教育管理工作。广大优秀教育工作者教育教学和管理工作的经验,凝聚着他们辛勤劳动的心血乃至毕生精力。为了帮助他们在立业、立德的基础上立言,确立他们的学术地位,使他们的经验能成为社会的共同财富,1994年上海市领导决定,委托教育部门负责整理这些经验。为此,上海市教育局、上海市中小学幼儿教师奖励基金会组织成立《上海教育丛书》编辑委员会,并由吕型伟同志任主编,自当年起出版《上海教育丛书》(以下称《丛书》)。1995年上海市教育委员会成立后,要求继续做好《丛书》的编辑出版工作。2008年初,经上海市教育委员会领导同意,调整和充实了《丛书》编委会,并确定夏秀蓉同志任执行主编,协助主编工作。2014年底,经上海市教育委员会领导同意,调整和充实了《丛书》编委会,确定尹后庆同志担任主编。至2018年10月,先后共编辑出版《丛书》120册。《丛书》的内容涵盖了基础教育和中等职业教育的各个方面,包含有较高理论水平和学术价值的著作,涉及中小学教育、学前教育、师范教育、职业教育、校外教育和特殊教育,以及学校的领导管理与团队工作,还有弘扬祖国优秀传统文化、促进国际教育交流等方面的著作,体现了上海市中小学教育改革与发展的轨迹,体现了上海市中小学教育办学的水平与质量,体现了优秀教师和教育工作者的先进教育思想与丰富的实践经验。《丛书》出版后,受到广大教师、教育工作者及社会的欢迎。

为进一步搞好《丛书》的出版、宣传和推广工作,对今后继续出版的《丛书》,我们将结合上海教育进入优质均衡、转型发展新时期的特点,更加注重反映教育改革前沿的生动实践,更加注重典型性、实用性和可读性。希望《丛书》反映的教育思想、理念和观点能起到抛砖引玉的作用,引发大家的思考、议论和争鸣;更希望在超前理念、先进思想的统领下创造出的扎实行动和鲜活经验,能引领当前的教育教学改革工作,使《丛书》成为记录上海教育改革历程和成果的历史篇章,成为广大教师和教育工作者的良师益友。限于我们的认识和水平,《丛书》会有疏漏和不尽如人意之处,诚恳地希望广大读者提出宝贵意见,帮助我们共同把《丛书》编好。

《上海教育丛书》编委会

2018年10月

目 录

拥抱自适应学习,迎接智能时代的教育新机遇	1
教育信息化 2.0 时代的自适应学习	3
引 言	11
第一章 电化教育装备的进化	17
第一节 电化教育的渊源	19
一、从新中国成立到 20 世纪末,我国电化教育迅速发展	21
二、二十一世纪面向教育转型的号角吹响了	22
第二节 电化教育装备技术的进化和发展趋势	24
一、电化教育装备技术发展的历史回顾	24
二、“互联网+”时代的教育信息技术装备转型	27
第三节 电化教育设备的进化动力与普及	30
一、电化教育装备技术未来发展的思考起点	30
二、电化教育设备的普及——BYOD 模式	32
第二章 教育资源与媒介的演变	37
第一节 教育资源的拓展	39
一、发展历程	39
二、教育资源形态的演变	41
三、教育资源观	46
第二节 教育媒介的变迁	54
一、教育媒介与媒介教育	54
二、现代传播技术引发学习方式变革	57

第三节 发展中的学习资源与媒介	60
一、面临的困惑	60
二、对下一代学习资源与媒介的趋势分析	63
第三章 学习空间的兴起	75
第一节 “三通两平台”建设	77
一、互联网带来了电化教育事业的春天	78
二、移动互联网和人工智能对教育的冲击	79
三、“三通两平台”的本质与意义	87
四、认识学习空间	88
五、理解“人人通”	90
第二节 物联网与机器智能的影响	91
一、物联网与智慧校园	91
二、机器智能	92
三、万物互联时代	93
第三节 虚拟社区里的学习生态系统	94
一、学习社区	94
二、虚拟现实与混合现实	95
三、虚实结合构筑新的学习生态系统	96
第四节 教育进入大数据时代	99
一、教育大数据藏在哪儿？	99
二、教育大数据能帮到谁？	101
三、大数据带来的教育革命	105
四、大数据发展面临的挑战	107
第四章 人工智能激起的“冲击波”	111
第一节 人工智能带给教育的挑战	113
一、孔子的学习图像	113
二、杜威的思维训练	118
三、智能时代新契机	120
第二节 对人类“智慧”的再认识	126
一、阿尔法围棋为什么能赢世界名将？	127
二、电脑智慧是如何体现的？	130

三、人工智能真的能完全替代老师的工作吗?	133
第三节 自适应学习模式的出现	135
一、基于信息生态的系统学习	135
二、基于问题解决的探究学习	138
三、基于潜能发展的兴趣学习	140
四、基于数据导引的反馈学习	141
五、基于知识转换的创新学习	142
第五章 自适应学习的生存机理	147
第一节 学习新需求呼唤新模式	149
一、21 世纪学习新需求	149
二、国际课程教学新趋势	151
三、上海课程改革聚焦点	155
四、课程改革下的自适应学习	159
第二节 智能谱系与能力发展	162
一、多元智能领域	162
二、智能发展启示	164
三、智能能级进阶	166
四、潜能实现维度	167
第三节 知识图谱与知识建构的关系	170
一、知识图谱建构	170
二、图谱框架列举	173
三、学习即时反馈	176
四、双向细目表	177
第六章 自适应学习的适应机制和技术实现	185
第一节 自适应学习的系统构成与原理	187
一、基本构成	187
二、自适应技术是如何驱动学习的?	192
三、基于自适应的学习管理系统	198
第二节 学习者模型分析与技术实现	203
一、学习风格测定	205

二、学习者模型之建模方法	209
三、学习者模型之技术实现	214
第三节 知识领域模型	216
一、知识图谱	216
二、学习资源	218
第四节 自适应推荐引擎	223
第五节 呈现形态	227
一、学习状态	227
二、基于自适应引擎的学习过程导航	227
 第七章 自适应学习与教育变革的对接	231
第一节 自适应学习助力未来教育变革	233
一、自适应学习技术促进教育优质均衡	233
二、自适应学习技术促进综合素质评价	236
三、MOOR 案例中自适应学习技术的价值分析	242
第二节 自适应学习与数据大脑校园	248
一、数据大脑校园	248
二、数据大脑校园基本架构	249
三、数据大脑中的自适应建构	252
第三节 自适应学习“再造”教学流程	254
一、教学流程再造	254
二、自适应学习释放教师教学生产力	255
三、个案列举	256
第四节 自适应学习提升学习品质	260
一、学生智慧学习五环节	260
二、基于学习五环节的自适应学习技术攻关	260
三、个案列举	261
 参考文献	266
后 记	270

拥抱自适应学习，迎接智能时代的教育新机遇

在人工智能时代来临的前夕，站在新的起点，我们必须深刻认识信息技术对教育的革命性影响，准确把握教育信息化的发展趋势，立足中国国情、教情、学情，推动和服务教育改革发展。我们也要坚持把促进信息技术与教育教学实践的深度融合作为核心理念，以大资源观替代传统的专用资源，以信息素养替代传统的信息技能，以创新融合驱动，迭代传统的应用融合驱动，从而使教育信息化对教育产生革命性影响，这是教育信息化步入自适应学习时代的必然选择。人工智能正快速进入教育领域，成为教育改革创新工具，为大规模实施个性化学习创设一条可行的路径：基于知识图谱和学习者画像，适时智能推送，实现大规模的自适应学习。上海市电化教育馆张治等同志的新书，是对电教事业和教育信息化历程的系统梳理，更是对未来教育信息化发展趋势的前瞻判断。通读全书，有以下六点体会。

1. 作者从历史的角度分析教育信息化发展趋势，有经验的总结，有启发性的思考，也有科学的论断和合理的预测。作者梳理中国电化教育的发展史，回顾近 30 年来电化教育装备技术的进化，分析电化教育设备进化的动力，探索电化教育装备技术发展的规律，并基于智能时代的来临的特征，探讨教育信息化装备技术发展的未来趋势。

2. 作者从实践、理论和制度三位一体的视角分析教育资源与媒介的演变，引发人们对教育资源开发应用技巧的思考；通过探索资源媒介变迁是如何引发学习方式变革，分析教育资源与媒介的发展趋势。

3. 作者从设计理念和技术的角度，重新认识和理解“人人通”的学习空间；通过描绘物联网、人工智能、虚拟现实、增强现实和大数据等新技术的发展趋势，畅想和构筑了一幅未来学校概念图。学习资源与媒介的发展趋势决定了未来的学习空间必然是以学习、交互为核心，强调“互通”“分享”“整

合与集成”“个性化”的泛在学习空间。学习空间将向更加开放化、多样化、智能化和人性化的方向发展。

4. 作者通过案例分析、对比等方法，溯源孔子的学习图像和杜威的思维训练，明晰人工智能时代来临所需要的三种技术突破；通过展示自适应学习平台的智慧，明确其会给教师、学生和内容提供方带来的改变；通过阐释自适应学习模式的五个层面，畅想孔子和杜威所追寻的学习诗意境界得以完全实现的美好未来。

5. 作者通过图示、比较的方法，联系国际内外新课程改革教学背景和实际需求，明晰自适应学习的生态系统和生存机理；通过介绍自适应学习驱动学习的原理、自适应学习的基本架构，比较自适应学习系统和慕课系统，以分析自适应学习系统技术架构的特点，并从技术实现的角度，分析其关键因素。21 世纪的课程变革无论是广度还是深度，都比以前任何时候有跨越式的需求，这些需求都聚焦在学生的核心素养上。新的需求呼唤新的模式，基于知识图谱建构的自适应学习模式。

6. 自适应学习技术与教育变革的对接，为教育综合改革提供了技术支撑。教育承载着国家的未来、人民的期盼。发展更高质量更加公平的教育是时代的神圣使命。自适应学习以一种全新的技术促进了教育公平，促进了教育质量和教育创新的提升。在以不确定性和不断变革为本质特征的知识社会，拥有能够在新情境中学习和解决问题的知识，比掌握已有的事实性知识、程序和技能更有价值。这种受到日益关注的“适应性专长”，被认为是值得学习者追求的目标。

近年来，上海市电化教育馆在推进教育现代化作出了卓有成效的工作，除了建设与整合了资源、环境和数据，还极大促进了教育管理的信息化水平，上海市也在借助人工智能辅助学生学习与管理走向自适应等方面迈出了实质性的一步。上海市研究型课程自适应学习系统 MOOR 平台就是其中的一个生动的案例。MOOR 结合自适应学习分析技术，为学生推荐研究领域，提供自适应的个性化定制导航，为高中生打造了智能研究性学习平台。但是，真正智慧的自适应学习技术还非常缺乏，这值得无数教育和技术精英去研究和开发。面对日新月异的技术变革，让我们充满信心走进自适应学习时代！

尹后庆

（国家督学、上海市教育学会会长、中国教育学会副会长）

教育信息化 2.0 时代的自适应学习

教育信息化是教育现代化的基本内涵和显著特征之一,是信息时代教育改革发展的必由之路。^[1]党的十八大以来,中国的教育信息化事业以“三通两平台”建设为抓手,教育信息化工作实现突破性发展,特别是基础教育领域的信息化应用得到广泛普及,应用水平大幅提升,为教育改革发展取得历史性成就做出了贡献。在瞬息万变的信息时代,教育信息化建设没有终点,特别是在人工智能时代来临的前夕,站在新的起点,我们必须深刻认识信息技术对教育的革命性影响,准确把握教育信息化的发展趋势,立足中国国情、教情,推动和服务教育改革发展作为教育信息化的根本目的,坚持把促进信息技术与教育教学实践的深度融合作为核心理念,坚持机制体制创新,发掘市场的力量和技术创新,走中国特色的教育信息化发展之路。^[2]

党的十九大以前的教育信息化总体上来看,还是以“教育的信息化”为主,而不是以“信息化的教育”为主,更多的时候是“教育+互联网”,而不是“互联网+教育”。从教育信息化发展的历程来看,其主要可分为三个阶段:信息技术应用作为教育外生变量引进来、信息化逐步转变成教育的内生变量和教育信息化对教育产生革命性影响。^[3]以十九大的召开为标志,教育信息化从以“教育信息化”为重点的 1.0 时代进入到以“信息化教育”为重点

[1] 朱哲. 以教育信息化支撑引领教育现代化:教育部科技司雷朝滋司长解读“教育信息化 2.0”[J]. 中小学数字化教学, 2018(3).

[2] 杜占元. 人工智能与未来教育变革[J]. 中国国情国力, 2018(1):6-8.

[3] 杜占元. 以教育信息化的新作为开启教育现代化的新征程[J]. 中小学数字化教学, 2018(1).

的 2.0 时代,以大资源观替代传统的专用资源,以信息素养替代传统的信息技能,以创新融合驱动,迭代传统的应用融合驱动,从而使教育信息化对教育产生革命性影响。教育信息化 2.0 时代的核心目标就是以教育信息化全面推动教育现代化,全面提升教育品质,构建新时代教育的新生态。这种转变是信息化步入智能时代的必然选择。

智能时代不是信息时代的自然延伸与发展,而是具有质变性质的发展。智能时代的标志是人工智能不仅仅解放人的体力,而主要是扩展和替代人的脑力。

国务院于 2017 年 7 月发布了《新一代人工智能发展规划》,提出要发展“智能教育”。这对新时代的教育信息化提出了新任务。智能时代,教师的“教”和学生的“学”都将发生深刻变革。

智能时代,教师职业将会受到重大冲击。尽管有机构调查认为,未来教师被机器替代的可能性仅有 0.4%。但是若干年后,人工智能发展到强(通用)人工智能阶段,有多少教师的工作会被替代、在多大程度上被替代还很难说,但它对教与学的方式必将提出新的要求,人机结合的教育可能是智能时代教育的普遍形态。

智能时代,学生的学习方式和学习内容会发生重大变化。当机器会思考,会学习了,人该学什么,怎么学?这是教育信息化的时代命题。教育部副部长杜占元认为:自主学习、提出问题、人际交往、创新思维、谋划未来这五种能力,是人类智慧不同于人工智能的重要体现,未来应该着重培养学生的这些能力。

杨宗凯教授认为:进入 2.0 时代,信息技术不仅仅是教学的工具和手段,而是成为与教育共生的融合的整体。教育信息化 2.0 不仅改变了物理环境、学习内容等教学形态、流程、模式上的变化,而且从更深的层面上改变了教育生态系统,致力于实现人的现代化。^[1]

从人才培养模式上看,教育信息化 2.0 借助远程通信、人工智能等技术,提供丰富多样的教育资源和个性化的学习支持,实现随时、随地、随需学习。教育信息化 2.0 探索基于信息技术的新型教学模式,实施因材施教、个性化学习的新型教学组织方式;重塑教学评价和教学管理方式,变结果导向的

[1] 杨宗凯. 教育信息化 2.0: 颠覆与创新[J]. 中国教育网络, 2018(1).

“单一”评价为综合性、过程性的“多维度”评价,由仅注重知识传授向更加注重能力素质培养转变;制定符合信息化要求的学校建设标准,构建人人皆学、处处能学、时时可学的智能化学习环境。

从教育系统上看,教育信息化2.0致力于构建面向全社会的新型教育生态,促进学习型社会的建设,形成灵活开放的终身教育体系。

从教育服务功能上看,教育信息化2.0利用信息技术实现教育优质均衡和创新发展,为终身学习提供丰富的教育资源公共服务。教育信息化2.0构建数字教育资源公共服务体系,扩大优质教育资源覆盖面,缩小教育数字鸿沟;优化利用信息技术开展教育创新的政策环境,建立数字教育资源质量标准 and 监管制度;探索利用市场机制优化配置教育资源的新机制,整合线上线下资源,创新服务供给模式,提供丰富的教育资源公共服务。

从教育管理上看,教育信息化2.0通过科学布局构建教育业务管理信息系统,全面提升教育治理能力,推进基于大数据的教育决策。总体上就是要推动由“教育信息化”向“信息化教育”的转型发展,构建全新的教育生态,实现更加开放、公平、优质的教育;教育信息化2.0通过科学布局构建教育业务管理信息系统,加快形成覆盖各级各类学校、学习者和教与学全过程的教育管理与监测体系;推进基于大数据的教育治理方式变革,建立完善教育公共信息资源开放目录,形成规范统一、互联互通、安全可控的国家教育数据开放体系;构建安全有序的教育信息化环境,加强标准建设,建立健全监管机制,确保网络和数据安全。

从教育教学、资源供给、教育治理和学习评价的视角分析,自适应学习都将是学校未来变革最核心的资源和最值得期待的突破。随着移动互联时代的渐进深化,特别是随着大数据分析、分布式计算、人工智能、物联网等新技术的涌现,未来学校教育的自适应特征将愈发明显,未来学生学习的自适应学习形态也将愈发丰富。

未来学校教育的五个预测^[1]

预测一:可以变得更聪明的学校

谷歌利用搜索改善其人工智能,越搜索越聪明。那学校怎么变得更聪

[1] 张治,李永智.迈进学校3.0时代:未来学校进化的趋势及动力探析[J].开放教育研究,2017,23(4):40-49.

明呢？学习就是信息传递与信息重构，只要让学习的过程成为数据产生的过程，那么学校就可以像谷歌一样，越变越聪明。

学校可以通过新技术来采集学习数据，并用大数据方式分析学生的状态，例如 BAMBOO、SPARK 和可穿戴设备 UP 手环就都是信息收集的技术。

大数据正帮助我们更好地了解更“真实”的学生和教育，现在的一些技术已表明：适当的剧烈运动有利于提高记忆力；数学能力和阅读量直接有关；每天自由阅读半小时的学生学业成绩优秀；教室二氧化碳浓度过高可能导致学生上课容易打瞌睡……聪明的学校就是能够自动为学生提供他们需要的学校。

预测二：学习组织形态重混

我们应该重视三个现象：全球范围的连接、线上线下混合和名人效应对学习的影响。比如，51Talk 是一个一对一的网络学习英语的平台，使用者可以用手机学英语。目前在菲律宾有 6500 名外教，他们主要服务对象就是中国学生。在线教师也获得了更多的认可。现在有一些好教师离开学校，从事在线教育，因为他们有了更广阔的天地。线上线下的方式会让学校未来的学习组织形态越来越重混。

还有一点不可不提，比如慕课(MOOC)的价值也越来越显现：不是让 100 万人学同一门课程，而是让 100 万人学 100 万门课程。

预测三：学习不可复制的知识

机器和人脑学习的区别在于：机器学习不会对自身组织结构产生完善；人脑学习，在增长知识的同时，脑会发生更有利于下一阶段学习的连接，同时，相关情感增强。

因而，学生在学校学习到的应当是不可复制的知识。那到底有哪些不可复制的知识呢？这其中包括：自信、选择、健康、沟通、提问、娱乐、分享、有趣等。而这，才是学校学习的大趋势。

预测四：低年级融合，高年级流动

低幼年级的学生需要安定、安全、信任的学习环境，知识基础具象、贴近生活。因此，最好为学生配备稳定的教师，提供贴近生活的课程内容，且课程更多体现融合性，以主题教育为线索。而现实中的问题是，教师自己不懂那么多学科知识。但是辅之以技术手段，可以让教师无所不能教。