

# 国际教育信息化发展研究（2014）

## 项目组成员

### 组长：

黄荣怀 北京师范大学教育信息化协同创新中心副主任，教授  
朱文利 英特尔（中国）企业事务部总经理

### 成员：

Martina Roth 英特尔全球教育政策研究战略总监  
Jon K.Price 教育信息化研究与评估专家、英特尔项目经理  
Allison Powell K-12 在线学习国际组织（iNACOL）副总裁，博士  
Kinshuk 加拿大阿萨斯卡大学计算机和信息系统学院院长，教授  
Demetrios Sampson 希腊比雷埃夫斯大学数字系统系，教授  
Will Ellis 欧洲 Schoolnet 项目经理，英国教育传播与技术协会负责人  
J. Michael Spector 美国北堪萨斯大学学习技术学院，教授  
吕赐杰 新加坡南洋理工大学国立教育学院学习科学研究所主任，教授  
陈德怀 台湾国立中央大学网络学习科技研究所所长，教授  
陈年兴 台湾中山大学资讯管理学系，教授  
吴 砥 华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心，教授  
张进宝 北京师范大学教育学部，副教授  
余 亮 西南大学计算机与信息科学学院教育技术系系主任，副教授  
赵建华 华南师范大学教育信息技术学院副院长、教授  
樊 磊 北京师范大学智慧学习研究院副院长、首都师范大学教授  
乔爱玲 首都师范大学教育技术系副主任，副教授  
秦 征 英特尔（中国）有限公司企业事务部经理  
张燕江 英特尔（中国）有限公司基础教育项目经理  
尉小荣 华中师范大学教育信息化协同创新中心，工程师  
饶景阳 华中师范大学教育信息化协同创新中心，研究助理  
余丽芹 华中师范大学教育信息化协同创新中心，研究助理  
蒋红艳 北京师范大学教育信息化协同创新中心，科研助理  
孟令琳 北京师范大学教育信息化协同创新中心，科研助理  
李南南 北京师范大学教育信息化协同创新中心，科研助理  
孔 晶 华南师范大学教育信息技术学院，2013 级博士研究生  
姚鹏阁 华南师范大学教育信息技术学院，2013 级硕士研究生  
张晓佳 华南师范大学教育信息技术学院，2013 级硕士研究生

郭玉翠	华南师范大学教育信息技术学院，2014 级硕士研究生
张如意	华中师范大学教育信息化协同创新中心 2014 级硕士研究生
邢丹霞	华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心，2014 级硕士研究生
陈新亚	华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心，2015 级硕士研究生
经倩霞	北京师范大学教育技术学院，2014 级硕士研究生
许亚伟	首都师范大学教育学院，2014 级硕士研究生
尹梦茹	首都师范大学教育学院，2014 级硕士研究生
王欢欢	首都师范大学教育技术系，2014 级硕士研究生
吴 迪	西南大学计算机与信息科学学院，2014 级硕士研究生
曾雪庆	西南大学计算机与信息科学学院，2012 级本科生
杨艺萌	西南大学计算机与信息科学学院，2012 级本科生
危 怡	西南大学计算机与信息科学学院，2012 级本科生

## 国际教育信息化发展报告（2014-2015）

总负责人：黄荣怀 朱文利

项目经理：张进宝

项目顾问：Martina Roth、吴砥、赵建华、樊磊、余亮、乔爱玲、秦征、张燕江

### 项目实施过程参与人员

阶段	工作内容	主要贡献人
报告 起草 阶段	第一章	张进宝、蒋红艳
	第二章	吴砥、尉小荣、余丽芹、饶景阳
	第三章	蒋红艳、孟令琳、经倩霞、许亚伟
	第四章	余亮、吴迪、曾雪庆、杨艺萌、危怡
	第五章	樊磊、张进宝、乔爱玲、许亚伟
	第六章	孔晶、姚鹏阁、张晓佳、郭玉翠、刘艳会、袁芬
报告 完善 阶段	第一章	蒋红艳、孔晶、余丽芹、吴迪
	第二章	吴砥、尉小荣、余丽芹、饶景阳
	第三章	张进宝、蒋红艳、孟令琳、李南南
	第四章	余亮、吴迪、曾雪庆、杨艺萌、危怡
	第五章	张进宝、乔爱玲、经倩霞、许亚伟、尹梦茹、王欢欢
	第六章	赵建华、孔晶、姚鹏阁、张晓佳、郭玉翠、刘艳会、袁芬

# 前言

为进一步推动我国教育信息化发展，拓宽我国教育信息化视角，教育部启动信息技术专项科研基金项目“国际教育信息化发展研究”，项目的实施过程由英特尔公司作为重要支撑。

“国际教育信息化发展研究”项目汇聚美国、英国、加拿大、新加坡、澳大利亚、阿根廷等众多国际教育信息化知名专家，国内教育信息化十年发展规划的核心专家，联合教育部教育发展中心、北京师范大学、华中师范大学、华东师范大学、北京大学、华南师范大学、首都师范大学、西南大学等组建项目组来开展项目的实施，组长由北京师范大学黄荣怀教授担任。

“国际教育信息化发展研究”项目的核心宗旨是服务于中国的教育信息化发展，为我国教育信息化发展提供有效借鉴，其意义是长久的、可持续的。2013年是该项目实施的第一年，重点关注的区域包括欧洲、亚太、北美、南美、非洲（撒哈拉以南非洲）世界五大地区，涉及的内容既包含政府对教育信息化的实施举措，如制定教育信息化政策、开展教育信息化行动计划、实施教育信息化研究等，也涵盖教育信息化的其他参与主体——国际组织、IT企业、学术组织等对教育信息化的贡献。经过一年的研究，该项目在2013-2014年度中取得了丰硕成果，中文报告《国际教育信息化发展报告（2013-2014）》和《国际教育信息化典型案例（2013-2014）》已由北京师范大学出版社出版，英文报告“*ICT in Education in Global Context: Emerging Trends Report (2013-2014)*”已由斯普林格出版社出版。项目形成的三项主要成果产生了广泛的社会影响，也将为我国今后开展教育信息化提供帮助和指引。

2014年，“国际教育信息化发展研究”项目实施背景是基于《教育信息化十年发展规划（2011-2020）》的出台至今已过去多年，教育部即将着手制定“十三五”规划，教育国际化的国际经验对我国“十三五”规划的制定将有重要的借鉴意义。为此，教育部-英特尔信息技术专项科研基金项目“国际教育信息化发展研究”在2014-2015年度将重点关注如下五个研究专题。

（1）“教育信息化基础设施建设的国际比较研究”由华中师范大学吴砥教授担任负责人。该部分主要从国际视角出发，以基础设施建设的关键指标建设为核心目标，在国家、区域、学校三个层面上分别针对教育信息化基础设施的五大维度进行分析，通过典型案例分析其发展策略、建设成效、推进模式和运行机制，总结各国家、地区的先进经验，为我国教育信息化基础设施建设提供重要参考依据。

（2）“教育教学创新与实践的国际比较研究”由北京师范大学张进宝副教授负责。该部分的核心内容主要从教学资源、教学手段、教学方法、教学过程、教学评价、教学助手、教

学活动、教学空间八个突破点对教育教学创新实践进行阐述。具体包括：优质教育资源带动教育创新、先进信息手段提升教学效率、有效教学方式革新教学模式、教学流程再造促进学习发生、新型评价方式促进学生素质培养、智能化教学助手实现科学化教学、学生为中心的实践活动帮助学生个性化发展、虚拟学习共同体拓展教育新时空等。

(3)“数字资源建设的国际比较研究”由西南大学余亮副教授负责。该部分将聚焦我国当前教育化进程中亟待解决的数字资源形态、应用和共享问题，围绕基础教育、高等教育和职业教育三个领域，追踪国际国内数字资源建设方面的典型项目和资源库，调研数字资源建设与发展现状，剖析存在的问题，并提出结论，服务于我国数字教育资源的建设工作。

(4)“学习环境建设的国际比较研究”由首都师范大学樊磊教授、乔爱玲副教授负责。该部分主要介绍学习环境的发展演变、教室学习环境建设、学校学习环境建设、虚拟学习空间建设等内容。该部分主要结合国际典型案例，分析总结发达国家在学习环境（尤其是教室空间与智慧学校）设计理念、建设思路及评估的经验，并借鉴当下关于未来学校及未来教室的研究，提出适合我国国情的学习环境设计与优化的方法及评估准则，为国内数字校园向智慧校园的发展指明方向。

(5)“信息技术环境下的教师专业发展的国际比较研究”由华南师范大学赵建华教授担任负责人。该部分关注信息技术环境下教师专业发展的理论研究和实践应用，基于国内外相关政策文件、项目实施等内容进行国际比较研究，分析信息技术环境下教师专业发展的内容、途径、方法、策略以及趋势等方面的内容，以期能够为我国相关政策的制定、探索技术支持教师专业发展的新途径等提供一定的参考。

《国际教育信息化发展报告（2014-2015）》力求搜集最全资料，整理最新进展，得出有效结论为中国教育信息化发展提供一定帮助和借鉴。该报告试图在符合学术规范的基础上实现易读性、可视化，报告中难免会有瑕疵，衷心希望读者能谅解。在本书的撰写过程中，黄荣怀教授为本报告提供整体的指导，张进宝副教授具体指导本报告的写作，赵建华、吴砥、樊磊、余亮、乔爱玲、朱文利、秦征、张燕江为本报告的完成也提供了许多帮助，尉小荣、饶景阳、余丽芹、蒋红艳、孟令琳、李南南、经倩霞、许亚伟、尹梦茹、王欢欢、孔晶、姚鹏阁、袁芬、张晓佳、郭玉翠、刘艳会、吴迪、曾雪庆、杨艺萌、危怡等人为本报告的顺利出版付出了极大的努力，在此向他们表示衷心的感谢。

国际教育信息化发展研究项目组（2014）

2015年4月2日

# 目 录

前 言 .....	1
第一章 绪论 .....	5
第一节 国际动态 .....	5
一、知名国际报告相关动态 .....	5
二、知名国际组织相关动态 .....	8
三、部分国家相关举措 .....	10
第二节 研究框架 .....	12
第三节 研制过程 .....	18
第四节 研究结论 .....	20
一、实现教育云平台基础设施共享是全球教育信息化大势所趋 .....	20
二、表现形式多元的信息化学习终端在教育中应用前景甚好 .....	21
三、新型教学方式成为助推教育教学创新的重要引擎 .....	21
四、互联网支持下的微型优质资源促进教学方式的深层变革 .....	22
五、建构支持服务一体化体系是各国数字资源建设的发展趋势 .....	23
六、国家、企业、学校均以不同角色参与数字资源建设 .....	23
七、物理学习空间布局由单一形态普通教室转型为多功能学习区 .....	24
八、在线学习空间注重不同人群多方参与并突出应用特色 .....	25
九、建立需求导向培训体系是各国教师 ICT 能力建设的重要抉择 .....	25
十、健全第三方评估机制成为教师 ICT 能力建设重要组成部分 .....	26
第二章 教育信息基础设施建设国际比较研究 .....	28
第一节 概述 .....	28
第二节 学习终端发展与应用 .....	30
一、学习终端发展现状与趋势 .....	30
二、学习终端典型应用 .....	38
三、小结 .....	41
第三节 教育网络体系建设与推广机制 .....	42
一、教育网络的界定 .....	42
二、各地区教育网络体系建设与发展 .....	42
三、小结 .....	54
第四节 智慧环境建设方案与应用创新 .....	55
一、重构教室环境，塑造智慧教学环境 .....	55
二、校园管理创新，推动智慧校园建设 .....	60
三、小结 .....	65
第五节 基础设施建设与管理政策 .....	66
一、基础设施建设组织机构体系 .....	66
二、典型国家基础设施建设政策与项目 .....	69
三、基础设施建设推进模式与机制创新 .....	73
四、小结 .....	74
第六节 研究结论 .....	75
一、学习终端形态更加多样，设备配置与管理方式呈现多元化 .....	75

二、多方协作参与高速专用网络建设，云平台教育应用优势凸显 .....	76
三、智慧环境硬件设施建设渠道要拓宽，智慧教育示范校区逐渐设立 .....	76
四、国家政策填补数字鸿沟，企业、科研机构协助政策推进 .....	76
第三章 教育教学创新与实践 .....	77
第一节 概述 .....	77
第二节 教育教学创新实践发展 .....	78
一、创新实践重视培养学生 21 世纪技能 .....	78
二、创新举措坚持“信息技术与教育教学深度融合”核心理念 .....	80
三、创新活动应体现教师主导与学生主体 .....	81
四、小结 .....	82
第三节 教育教学创新实践的模式化 .....	83
一、优质教育资源带动教育创新 .....	84
二、先进信息手段提升教学效率 .....	88
三、有效教学方式革新教学模式 .....	91
四、教学流程再造促进学习发生 .....	98
五、新型评价方式促进学生素质培养 .....	102
六、智能化教学助手实现科学化教学 .....	105
七、学生为中心的实践活动帮助学生个性化发展 .....	109
八、虚拟学习共同体拓展教育新时空 .....	114
九、小结 .....	117
第四节 教学创新推广机制与影响因素 .....	118
一、教育政策与教育体制 .....	118
二、社会需求与教育理念 .....	119
三、学校发展理念与创新氛围 .....	120
四、信息化基础设施与支持服务 .....	120
五、教师创新意识与创新能力 .....	121
六、创新推广模式与策略 .....	122
七、小结 .....	123
第五节 研究结论 .....	124
一、各国教育理念的差异体现在具体的教育教学创新中 .....	124
二、新技术的涌现与应用推动着学习方式的持续发展 .....	125
三、资源应用新形态促进教学方式的深层变革 .....	125
四、虚拟学习环境与发展拓展课堂教学的新时空 .....	126
五、国家、学校和教师三个层面影响着教学创新实践与推广 .....	127
第四章 数字资源建设与发展 .....	128
第一节 概述 .....	128
第二节 基础教育数字资源建设与发展 .....	129
一、市场化运作方式增强数字资源活力 .....	129
二、教育联盟凸显数字资源共享价值 .....	132
三、高可获取性提升数字资源普及应用程度 .....	136
四、关联数据实现数字资源与教学深度融合 .....	139
五、数字资源微粒度化贴近教师和学生需求 .....	143
六、小结 .....	147

第三节 职业教育数字资源建设与发展.....	148
一、校企合作助推资源共享和多边共赢.....	149
二、内容和服务一体化提供全方位支持.....	152
三、虚拟仿真技术应用强化实践教学环节.....	156
四、资源多形态力促职业教育教学模式改革.....	159
五、小结.....	162
第四节 继续教育数字资源建设与发展.....	163
一、数字资源应用支持用户建构联结网络.....	164
二、开放教育资源行动力促数字资源普及应用.....	166
三、数字资源内容和形式迎合各类学习者需求.....	169
四、数字资源从支持知识传授到技能培训转变.....	173
五、小结.....	176
第五节 研究结论.....	178
一、数字资源内容、智能工具以及支持服务一体化.....	178
二、数字资源与教学方式和学习方式相匹配.....	179
三、数字资源支持支持用户的社会关系联结.....	179
四、国家、企业、学校合力提供多层次、多类型的数字资源.....	180
第五章 学习环境的建设.....	181
第一节 概述.....	181
第二节 学习环境的发展演变.....	183
一、从传统学习环境到智慧学习环境.....	183
二、学校学习环境.....	184
三、教室学习环境.....	186
四、虚拟学习环境.....	187
五、小结.....	190
第三节 教室学习环境的建设.....	190
一、建设的指导策略.....	190
二、教室物理环境设计与管理.....	192
三、教室布局管理.....	198
四、教室的软硬件设施.....	202
五、学科实验室的建设与管理.....	205
六、小结.....	208
第四节 学校学习环境建设.....	208
一、建设的指导策略.....	209
二、学校管理理念及体制.....	211
三、学习环境功能区设计.....	213
四、学校与外部世界的沟通渠道.....	217
五、信息技术支持的学校环境.....	219
六、小结.....	222
第五节 虚拟学习空间建设.....	222
一、设计理念.....	223
二、资源与智能推荐.....	227
三、学习模式.....	232
四、学习共同体的构建.....	235

五、学习分析与学习评价.....	238
六、小结.....	241
第六节 研究结论.....	241
一、物理学习环境的总体设计先进理念为安全、绿色、环保、智能等.....	241
二、空间布局逐渐优化，普通教室转型为多功能学习区逐步清晰.....	242
三、信息化学习环境朝着智慧学习环境发展，成为学校与外部世界相互交流和相互感知的渠道.....	242
四、学校信息化对促进家校联系、学校管理、学校发展有显著性作用.....	242
五、学习环境优化与教学创新双向促进，人文理念影响逐步显现.....	243
六、物理学习环境的设计应符合学生发展特征.....	243
七、国家应加强科研支持力度，引导各地开展示范实践，探索规模化发展.....	243
八、虚拟学习社区在面向不同的人群应突出应用特色并有较好的助学策略.....	244
第六章 信息技术环境下的教师专业发展.....	245
第一节 概述.....	245
第二节 教师信息技术应用能力建设政策.....	246
一、政策目标.....	247
二、政策内容.....	249
三、政策特点.....	250
四、实施途径.....	251
五、政策评估.....	253
六、小结.....	253
第三节 教师专业发展途径.....	255
一、政府机构组织.....	256
二、非盈利机构组织.....	257
三、教师组织.....	260
四、校际合作.....	263
五、校本培训.....	265
六、教师自主发展.....	268
七、小结.....	270
第四节 教师专业发展的技术支持.....	271
一、基于学科教研的网络学习社区.....	272
二、基于社会化软件的教师发展群.....	273
三、基于课程的教师专题学习网站.....	274
四、基于论坛的教师协作知识建构.....	275
五、基于资源分享型的教师专业发展.....	276
六、小结.....	277
第五节 教师专业发展评价.....	278
一、评价标准.....	278
二、评价方法.....	281
三、小结.....	283
第六节 研究结论.....	284
一、政策方面.....	284
二、实施方面.....	286
三、评价方面.....	289

# 第一章 绪论\*

信息化是当今世界经济和社会发展的趋势，信息化水平已成为衡量一个国家和地区现代化水平的重要标志。近年来，信息化作为国家发展战略的地位和作用更加突出。教育信息化作为国家信息化的重要组成部分，已经成为建设人力资源强国的内在需求，是促进教育公平和提高教育质量的有效途径，是实现教育现代化的突破口，是构建学习型社会与和谐社会的有力保障，是促进科技创新和实施人才强国战略的重要抓手。以教育信息化带动教育现代化是我国教育改革和发展的战略选择，是深化教育领域综合改革的重要组成部分，是促进教育公平、提升教育质量的有效途径，有助于优化教育资源配置，促进优质教育资源共享、创新人才培养模式、转变教育发展方式。

## 第一节 国际动态

当今世界信息技术日新月异。以新一代移动通信、云计算、物联网、大数据等为代表的新兴技术已经在世界范围内演变成为一次产业革命和社会革命，对各国社会各方面都产生了深刻影响。全球正在加速向信息化社会演进。同时，随着互联网的快速发展，信息沟通超越了国界限制，国家之间相互学习并借鉴经验成为未来发展趋势。随着信息技术的发展，当今世界，信息化水平成为了衡量一个国家或地区发展的一种重要指标，其不仅仅是一个国家或地区的物质基础，更是精神和文化基础，是国家或地区之间竞争的基石。

### 一、知名国际报告相关动态

世界经济论坛每年发布的《全球信息技术报告》中的“网络就绪指数”是衡量一个国家或地区的重要指标，“网络就绪指数”设有 53 个单项指标，共分为四大类，分别为环境、就绪程度、使用情况和影响力。<sup>1</sup>每一个单项指标都综合使用了公共数据以及《高管意见调查》提供的结果，《高管意见调查》是由世界经济论坛与 160 个合作伙伴共同对 13 000 多名企业高管开展的全球性调查。世界经济论坛发布的《2015 年全球信息技术报告》，对 143 个经济体的 ICT 发展条件和应用成效进行了评估。<sup>2</sup>报告显示，2015 年度“网络就绪指数”排名中，新加坡名列榜首，其在运用信息通信技术推动社会经济发展方面排名全球第一，其后分别是芬兰、瑞典、荷兰、挪威、瑞士、美国、英国、卢森堡、日本等。中国大陆作为亚洲最大经

---

\* 主要执笔人：蒋红艳、孔晶、余丽芹、吴迪

<sup>1</sup> Countries worldwide ranked by Networked Readiness Index score in 2014[EB/OL].  
<http://www.statista.com/statistics/267540/ranking-of-countries-networked-readiness-index/>, 2015-06-25

<sup>2</sup> 2015 Global Information Technology Report[EB/OL].  
[http://www.cnii.com.cn/internation/content\\_1564612.htm](http://www.cnii.com.cn/internation/content_1564612.htm), 2015-04-12

济体，排名在第 62 位。报告指出，“世界各国在信息及通信技术发展和使用程度方面的差距仍在持续扩大，排名前 10% 的国家进步幅度是后 10% 的两倍。”这表明，为充分获得 ICT 收益，发展中国家和新兴国家在加强基础设施、制度和能力建设方面仍面临着巨大挑战。报告联合主编、康奈尔大学约翰逊管理研究生院院长苏米特拉·杜塔表示，各国之间的数字鸿沟正在扩大，信息技术迅速发展的同时欠发达国家有可能会更加落后。

另外，在信息技术教育教学应用发展趋势方面，美国新媒体联盟（NMC）所发布的年度地平线报告已经成为了国际教育信息化发展的风向标。<sup>3</sup>《新媒体联盟地平线报告：2015 高等教育版》放眼于 2016-2020 年，从政策、领导力、实践三元维度探讨了高等教育在未来五年内所面临的趋势和挑战，同时指出了六大技术的进展。具体而言，高等教育技术应用有六大趋势，其中短期趋势有混合学习的广泛应用、学习空间的重构，中期趋势有倍受关注的量化学习、开放教育资源的激增，长期趋势有推动变革和创新文化、日益增进的跨院校协作；面临六大挑战，其中可解决的挑战有正式学习和非正式学习的融合、提升数字素养，艰难的挑战有个性化学习、复杂性思维教学，棘手的挑战有教育模式的竞争、教学激励机制；六大技术进展，其中一年内投入使用的技术有自带设备、翻转课堂，未来 2-3 年采用的技术有创客空间、可穿戴技术，未来 4-5 年采用的技术有自适应学习技术、物联网。

《地平线报告（高等教育版）》指出，开放教育资源、量化学习两大趋势及数字素养的提升、教育模式的竞争两大挑战将对政策产生很大影响。开放教育资源的激增目前已经成为各国政府和大学感兴趣的主要议题，但是在政策层面需要有效的政策支持以使其成为主流做法。其中开放教育资源是指“在公共领域存在的、或者在允许他人免费应用和修改的知识产权许可协议下发布的教学、学习和研究资源，其包含有各种各样的数字内容，例如完整的课程、课程材料、模块、课本、视频、测试、软件和其他知识传输的方法等等。”通过数据驱动的实践和评估的量化学习在发达国家的大学中已经呈现上升趋势，其将对现有政策及相关政策的制定产生一定的影响。制定更有效的提高数字素养的政策及新的教育模式带来的竞争将对学校政策的制定起到一定的推动作用。另外，学习空间的设计、跨院校合作两大趋势及个性化学习、高水平教学的奖励机制两大挑战将在凸显远见和领导力的同时也为领导力的有效决策带来了一定的障碍。学习空间的设计需要主动地构思传统的教师如何更好地适应新的教学和学习方式；学校之间合作正在增长，院校之间的理念共享能够更好地推广创新；将个性化学习整合到课程教学中以满足不同学生的需求在短期内无法解决；高水平的教学缺乏一

---

<sup>3</sup> NMC 地平线项目.新媒体联盟 2015 地平线报告高等教育版[J]. 现代远程教育研究, 2015 (2) .

定的奖励机制。

《新媒体联盟地平线报告：2014 基础教育版》基于对未来发展趋势和挑战的认识，发布了对基础教育产生重大影响的六项新技术。自带设备和创客空间预计会在一年或更短的时间内被更多的教育机构所采用，以便学校利用移动学习和创设相应技术环境，让学生通过“实践”和“创造”来掌控自己的学习。3D 打印和自适应学习技术的采用时间大约为未来 2 至 3 年内，而数字徽章/微学分和可穿戴技术预期会在未来 4 至 5 年内进入主流应用。报告的发布帮助了全球基础教育机构在利用技术提高、支持或拓展教学、学习以及创新研究等方面做出合理选择，为教育信息化全球性和区域性报告的形成提供了重要参考。自带设备亦成为自带技术，指人们把自己的笔记本电脑、智能手机、平板电脑、kindle 等移动设备带到学习或工作环境的做法。云计算也为各种创新的教学模式和方法提供了各种可能。“游戏和游戏化”的理解是将游戏的元素应用于教与学领域，将教与学游戏化。“学习分析”是运用数据分析技术，对学生网络行为大数据进行分析，以提供给学生更加个性化的服务。物联网的诞生让我们对教学环境的研究有了新的思路，帮助我们能更加细致地了解学生学习环境的变化，与及这种变化对学生学习的影响。目前可穿戴设备应用于教学的研究才刚起步，也许有一天可穿戴设备会成为像衣服之于人类一样出门必备，它集合了我们所需要的各种功能，为我们更好的生活、工作、学习提供帮助。

信息技术的迅速发展及其在教育中的应用为现代的课堂教学带来了一定的新技术和新理念的支撑，但是在信息技术与教育教学的融合还处于一种非理想状态，尤其是发展中国家和欠发达国家课堂教学中信息技术的应用还处于一个较浅的层次。另外信息化学习环境的各个构成要素间呈现出一种非对等发展的状态，例如个体思想观念的转变远远滞后于信息技术更新交替的速度。《2015 年全球信息技术报告》指出，“各国之间的数字鸿沟正在扩大”。数字鸿沟不仅是指一种技术硬件上和软件资源上的不均衡表现，其还体现在个体获取信息的能力和为意识上的差距。<sup>4</sup>由此，随着世界各国之间数字鸿沟的扩大，国民之间获取信息的能力等方面将随之扩大。另外，随着创客空间、可穿戴技术、自适应学习技术等技术的迅速发展及其在教育中的广泛应用，混合学习、开放教育资源、校际合作等未来教育教学趋势日益凸显，愈来愈多的学校、教师开始关注学生的个性化需求。当这些新的教育理念逐步引入课堂教学之中，其将对教师的技术和教学法知识产生重要的影响，催生教师教学方式和学生学习方式的深层次变革。

---

<sup>4</sup> 蔡旻君,芦萍萍,黄慧娟. 信息技术与教学缘何难以深度融合——兼论信息技术应用于课堂教学时需正确处理的几组重要关系[J]. 电化教育研究, 2014 (10)

## 二、知名国际组织相关动态

在全球化迅速发展的今天，教育不仅仅是个人发展的基础，也是一个国家或民族崛起和可持续发展的基础。随着信息化席卷教育领域以来，各国政府对全球教育信息化的发展更是日益重视，以经济合作与发展组织(OECD)、联合国教科文组织(UNESCO)和世界银行(World Bank)等在国际上最具权威和有影响力的组织，在迎接教育信息化的进程中，也相继通过出台政策、召开论坛和国际会议以及策划重大项目，为各国教育信息化发展提供重要参考。

经济合作与发展组织(OECD)每隔两年进行一次信息技术产业的展望研究，这项研究比较系统地分析了全球 ICT 产业的发展趋势和特点，以及有关国家的政策经验，其对于 ICT 产业发展趋势的主要观点，也有利于我们从国际视野看待信息化乃至教育信息化的进程。在 2013 年经济合作与发展组织(OECD)的成人技能报告的数据显示，在丰富的信息技术环境中，平均年龄在 16-24 岁之间的人比年龄相对年长的人更易掌握解决问题的能力。在很多国家，大部分成年人并不具备充足的 ICT 问题解决的能力，其中爱尔兰、芬兰和斯洛伐克共和国有 30%-50%的成年人在信息技术环境下问题解决的能力较差。同时，在芬兰、日本和瑞士，大约有 8%的成年人已可胜任利用信息技术解决问题的能力。随之劳动力市场对应聘者 ICT 的需求不断升高，经济合作与发展组织(OECD)的决策者已意识到继续投入 ICT 技能发展的必要性。在经济合作与发展组织(OECD)发布的 2015 年技能前瞻报告中现实，日本年轻人的信息与通讯技术能力处于最低水平。目前，日本有 87.2%的家庭已拥有计算机，在全球排名第六，但另一项研究认为，日本年轻人较差的 ICT 技能归其根源在其教育体系。虽然日本学校拥有的计算机都已联网，但 ICT 与教育的整合仍存在欠缺。近年，由于经济合作与发展组织(OECD)对教育信息化的重视，其成员国也结合本国国情，相继推出了一些列政策、项目等。芬兰计划自 2016 年开始对幼儿园到中等教育的课程进行改革，其目的旨在应对信息技术对于教育带来的新需求，加强问题解决能力并为教育者提供数字资源。德国在 2011 推出了“信息化运动”，计划实施时间为 2011-2013 年，旨在增加学生对 VET 和职业训练的新引力。

2014 年 2 月 17 至 21 日，联合国教科文组织(UNESCO)开展了“2014 年的移动学习周”，邀请来自世界各地的众多专家与政府官员一起探讨如何使用新技术改进教育成果，以及如何利用新技术使人们获更多的教育，促进教育公平。<sup>5</sup>2014 年上海泛在学习国际会议暨联合国教科文组织远程教育教席系列国际研修班于 5 月 30 至 31 日在上开开放大学召开。本次会议

---

<sup>5</sup> 张婷婷.2014 年移动学习周-让科技为教育服务[J].比较教育研究.2014(3).

由上海开放大学、中国联合国教科文组织全国委员会联合主办。会议以“泛在学习：机遇、挑战与对策”为主题，同时在主题框架下设立平行议题，充分展现“高端讲坛、平行交流、案例研修、现场考察”特点，就泛在学习的理论和实践展开讨论，分享经验和推广成果。<sup>6</sup>2015年初期，随着对 ICT 在全民教育中的作用以及所需学习内容的更好理解越来越重要。联合国教科文组织在中国相关部门的协助下，成功组织召开了高级别的政策论坛。在此次论坛中各成员国主要就 ICT 如何促进全民教育、政府如何支持教师教学中 ICT 的应用以及 ICT 如何促进教育发展等议题进行了深度谈论，并对实施策略达成共识且已经实施。随着移动宽带网络在缅甸的逐渐普及，2015 年由英国国际发展部（DFID）和包括联合国教科文组织在内的其他项目合作组织共同发起的此项 ICT 教育项目，旨在发挥移动学习技术在缅甸教育改革中的作用，联合国教科文项目小组走进缅甸学校，为教师演示如何操作掌上电脑、平板电脑和其他的 ICT 设备，并计划如何培训在职教师以使其在课堂教学中更好的利用技术提高教学质量。

7

2015 年 5 月 23 日在青岛召开的国际教育信息化大会是由联合国教科文组织、中华人民共和国教育部合作举办，青岛市人民政府承办的国际教育信息化大会。来自全球 90 多个国家的教育官员、学者、校长和教师等汇聚一堂，以“信息技术与未来教育变革”为主题，共同探索教育与信息技术深度融合的有效途径，研讨信息技术在教育领域更加广泛的实施应用。随着互联网技术的迅猛发展，教育信息化成为推动全球范围内教育理念和教育方法、学习环境和学习模式的深刻变革。2015 年国际教育信息化大会举办教育和信息技术领导者论坛，邀请各国教育部长和企业领导人就如何共同加强信息技术的应用与创新，确保 2015 年后全球教育目标的实现展开讨论。本次大会还举办了一系列全会与分会，围绕应用信息技术促进教育教学变化，提升教育质量，创造开放泛在的学习环境、促进终身学习，以及教育信息化的监测、评估等进行深入研讨。大会通过《青岛宣言》，成为在全球推动信息技术在教育教学的广泛应用提供政策建议和行动指南。

2013 年 10 月 15 日，以帮助发展中国家的人们结束贫困且促进共同繁荣为目的，世界银行分别与 Coursera 和 MOOCs 签署协议，以解决问题为导向，满足实际需求的学习。世界银行的副总裁 Sanjay Pradhan 指出，“我们已意识到知识、学习和创新是实现 2030 年消除贫穷的关键助推之力”。世界银行将计划扩大课程传授规模，与区域或国家教育机构开展合作，

---

<sup>6</sup> 上海开放大学.2014 上海泛在学习国际会议暨联合国教科文组织远程教育教席系列国际研修班将于 5 月在上海开放大学召开[J].现代远程教育研究,2014(2).

<sup>7</sup> “联合国教科文组织缅甸 ICT 教育项目”[EB/OL].

<http://www.unescobkk.org/news/article/unesco-partners-with-ericsson-to-support-ict-for-education-in-myanmar/>,2015-06-30

通过创新输送工具在校园提供慕课，打造开放学习校园。开放学习校园将整合技术和教学设计方面的创新，例如开放课件、数字合作学习、“游戏化”和手机格式化，以低成本提供高质量的学习。2014年9月，经过一系列的技术和金融的评估后，圣保罗政府对于接下来如何实施虚拟教室项目已有很清楚的计划。该教育模型的提出主要基于交互技术、电子内容以及一个强调与教育模型相关的高成本和风险的公私合作伙伴关系服务交付合同。世界银行为此项目提供了一个全面的审查，通过从因此，圣保罗政府正在反思并调整该项技术和教育的投资项目。由韩国教育部和世界银行共同主办的全球 ICT 教育研讨会，于 2014 年 11 月 3 至 5 日在韩国庆州举行，其主题为“一人一台电脑，改变教育”。研讨会是由韩国教育和研究信息服务组织、与联合国教科文组织亚太地区管理局和英特尔亚太地区组织，随着数字时代的到来，教育继续变革，ICT 被广为认为是有效提高教育的关键因素。因此许多国家都已投入大量的资源和经理于 ICT 教育以改革教育系统。2015 年 6 月，世界银行资深 ICT 专家、教育政策专家 Michael Trucano，在中关村互联网教育创新中心举办的“教育、技术、融资与政策——ICT 与 EMIS 的应用及其政策影响”中美论坛上，Michael Trucano 就教育的四大挑战、经验、教训以及发展进行了全面解读。意识到非洲经济结构转变的重要性，韩国发展研究所和世界银行合作，支持非洲国家在政策发展、能力建设和技能优先发展，并于 2015 年 7 月 2 至 4 日，在埃塞尔比亚，在技能、工程和技术等方面召开相关会议，会议汇集了韩国决策者和专家，世界银行领导人和官员财务部门、规划、行业部门和教育部门的八个非洲国家交换宝贵的发展经验，在全球范围内促进知识共享。

### 三、部分国家相关举措

世界发达国家和部分发展中国家都十分重视推进教育信息化，将其作为提高全民素质、增强创新能力和国家竞争力的重要战略。美国政府非常重视信息技术在教育领域的应用，每 5 年左右即更新发布一次国家教育技术发展计划。2014 年 6 月，正值美国 ConnectED 计划推出一周年之际，美国联邦通信委员会将为“连接教育”的项目拨款 20 亿美元，并与苹果、威瑞森、微软、SPRINT 等私营科技和电信公司携手，建设美国中小学校的高速网络，力争在 5 年内让 99% 的美国学生实现免费高速上网。<sup>8</sup>除 FCC 外，多家企业将通过新建的 ConnectED 中心为美国的学校提供它们需要的学习软件与内容资源，以及硬件、软件和无线连接。2015 年 1 月，欧盟表示将斥资 345 万欧元用于为科学研究建设高效能的云计算设施，包括开发一

---

<sup>8</sup> Office of Educational Technology. ConnectED Initiative[DB/OL].  
<http://www.ed.gov/edblogs/technology/connected/2015-04-24>

系列工具与方法，以对数据中心的软硬件基础设施开展性能分析。<sup>9</sup>在 2010 年出台的《信息与通讯技术战略：2015 数字化德国》中，德国再次提出扩大数字基础设施和网络以满足未来需求。为进一步满足数字化需求、建设必不可少的数字化基础设施，在 2014 年出台的《2014—2017 年数字议程》中，德国计划于 2018 年前在全国普及高速宽带。在政策的不断强化下，近年来，德国的互联网基础设施一直走在时代的前列。2014 年 11 月，新加坡科技研究局计算研究中心已联合 Obsidian Strategics 公司、Tata Communications 公司及一支光纤网络与技术领域的专家队伍，力图针对全球网站中的分布式计算工作实现历史性创新，引领全球超级计算机在体系架构、算法、软件及应用程序方面的未来发展。研究团队将在 2014 年的超级计算会议（SC14）上示范“世界第一”的数据传输速度，通过海底光缆实现跨太平洋 100Gbits/s 的速度。当前，平板电脑在全世界尤其是发达国家的普及，促进了教育模式的创新。<sup>10</sup>据德国《汉堡晚报》2013 年 1 月 8 日报道，德国汉堡库德克勒柏文理中学（Kurt-Kroeber-Gymnasium）启动“苹果平板电脑教学计划”，旨在配给 11 年级（相当于我国高二年级）学生每人一部平板电脑，供其在课堂及课后使用。该计划由汉堡库德克勒柏文理中学与汉堡教师培育和学校发展研究机构、汉堡大学合作开展。学生可利用平板电脑的所有教育功能，如制作影片式的家庭作业、使用最新的应用程序学习词汇、下载电子书、重复观看课堂内容、访问虚拟教室、传送作业、公开作业、参与讨论等。2014 年，该计划由汉堡大学和布莱梅信息管理研究机构进行了成效评估。<sup>11</sup>

经过多年的不懈努力，中国已逐步由文盲大国变为教育大国，并奋力前行在教育大国向教育强国转变的道路上，为最终实现人力资源强国的目标孜孜以求。在这一历史进程中，中国政府高度重视信息技术所起到的关键性作用。近年来，中国明确把教育信息化纳入了国家信息化发展整体战略，既虚心学习国际的先进经验，又结合中国国情，坚持促进信息技术与教育教学的深度融合为核心理念，以应用驱动和机制创新为基本方针，将“三通两平台”作为核心目标和标志工程，开展了一系列具有中国特色的教育信息化实践探索。

为了能让每一个大山中的孩子也能享受和城里孩子同样的教育，中国政府大力推进“宽带网络校校通”建设，全国 74% 的义务教育学校实现互联网接入；实施了“农远工程”，初步形成农村教育信息化的环境；推动了“教学点数字教育资源全覆盖”项目，满足 400 多万偏远地区的孩子就近接受良好教育的愿望。安徽省开设的在线“同步课堂”，通过视频实时

<sup>9</sup> 云计算观察项目-中国科学院信息化工作网[DB/OL].

[http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115\\_100757/ml/xxhjsyjcss/t20130922\\_3935772.html](http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115_100757/ml/xxhjsyjcss/t20130922_3935772.html), 2015-04-24

<sup>10</sup> 德国发布《信息与通讯技术战略：2015 数字化德国》[EB/OL].

[http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201012/t20101203\\_83661.htm](http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201012/t20101203_83661.htm), 2015-04-18

<sup>11</sup> 德国《数字议程（2014—2017）》解读[DB/OL]. <http://www.199it.com/archives/295512.html>, 2015-05-24

互动方式，实现远程互动式、常态化教学，2万多山里的孩子因此受益。<sup>12</sup>同时，为了满足日益强烈的教育需求，中国在高等教育领域启动了高等学校精品课程建设项目，累计建设3700门国家级精品课程，让不同高校的学生足不出校门就能学到最优质的大学课程；在基础教育领域，推动“优质资源班班通”，让优质教育资源直接进入课堂教学；启动了“一师一优课、一课一名师”项目，推动教师开展信息化教学、课课产生优质的生成性资源。<sup>13</sup>另外，我国大力推进“网络空间人人通”建设，开通师生个人网络空间数量达3600万，让广大师生能够享受在线、定制、个性化教育服务；2014年，中国大学MOOC平台上线，短短200天，选课人次即超过100万。<sup>14</sup>

## 第二节 研究框架

教育信息化基础设施建设是实现教育信息化的物质基础和先决条件，也是教育信息化进程中重点建设内容之一。一直以来，我国在教育信息化建设进程中，都较为注重教育信息化基础设施和数字化教学资源等方面的建设。国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）特别指出，基础设施的建设是重中之重，它是实现教育信息化战略的物质基础和首要条件。“三通两平台”建设是近期我国教育信息化发展的重要工程。“三通两平台”是指宽带网络校校通、优质资源班班通、网络学习空间人人通，建设教育资源公共服务平台、教育管理公共服务平台。为顺利完成和有效落实我国教育信息化基础设施建设的各项任务，需要结合本国经验与教训的同时，理性反思世界各主要国家和国际组织的教育信息化宏观政策，为审视我国教育信息化进程中基础设施的发展历程和现状寻找新视角和思路。

第二章“教育信息化基础设施建设的国际比较研究”课题主要从国际视角出发，以基础设施建设的关键指标建设为核心目标，通过对国家、区域、学校三个层面上分别针对教育信息化基础设施所包括的五大维度进行分析，针对每个维度分别通过典型案例分析其发展策略、建设成效、推进模式和运行机制，最后分析总结各国家、地区的先进经验，为我国教育信息化基础设施建设提供重要参考依据。主要从“学习终端的发展与应用”、“教育网络体系建设与推广机制”、“智慧环境的建设方案和应用创新”、“基础设施建设与管理政策”四个方面阐述。其中“学习终端的发展与应用”讲述了学习终端的发展现状与趋势、学习终端的典型应用，“教育网络体系建设与推广机制”讲述教育网络的内涵和部分地区的教育网络建设与发

---

<sup>12</sup> 安徽25个县已试点在线课堂[DB/OL]. <http://www.ahwang.cn/anhui/1400028.shtml>, 2015-05-24

<sup>13</sup> 国家精品课程资源[DB/OL]. <http://www.jingpinke.com/>, 2015-05-24

<sup>14</sup> 教育部办公厅关于开展2014年度“一师一优课、一课一名师”活动的通知\_教育部门户网站\_MOE.GOV.CN[DB/OL].<http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s8001/171300.html>, 2015-06-26

展，“智慧环境的建设方案和应用创新”从重构教室环境、塑造智慧教学环境和校园管理创新、推动智慧校园建设两方面阐述，“基础设施建设与管理政策”概述了先进国家和地区的基础设施建设与管理机制，如图 1-1 所示。

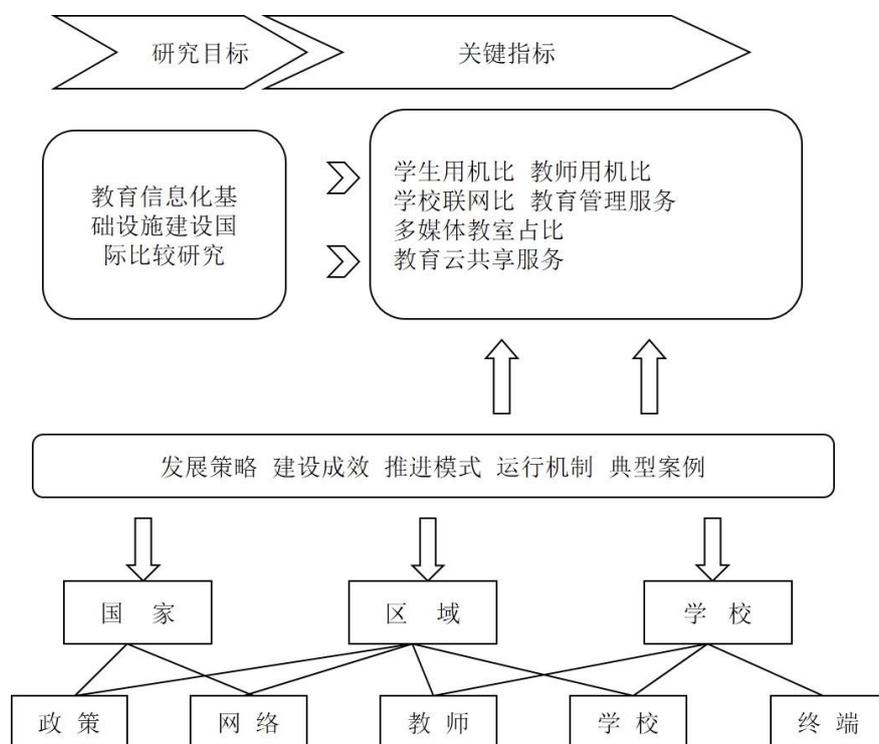


图 1-1 教育信息化基础设施建设分析框架

创新是教育的焦点。创新型的人才培养需要创新型教育，即需要教育创新。与教育内容创新、教育方法创新、教育手段创新、教育机制创新和教育系统创新相比，教育理念创新更加困难。一个国家和社有什么样的占主流的教育理念或教育观念，就会有怎样的教育实践和教育制度。学校教育改革是一项系统工作。横向上应当加大政府、教育界、商界和社会团体之间的沟通与交流，制定既满足个人发展又促进社会发展的目标，有效利用社会各界的资源，在协调配合的氛围下开展改革。纵向上需要一系列的具体步骤，如改革标准与评价、课程与教学、教师专业发展和学习环境等。这些因素构成一个保障体系，它们之间的关系是不可分割的，相互依赖的，任何一个环节的忽略都会制约整体的效果。因此，必须确保各环节之间的一致和同步。

第三章“教育教学创新与实践的国际比较研究”主要从教学资源、教学手段、教学方法、教学过程、教学评价、教学助手、教学活动、教学空间八个突破点进行教育教学创新实践的阐述。优质教育资源对带动教育创新具有积极作用、先进信息手段能提升教学效率、有效教学方式可革新教学模式、教学流程再造能够促进有效学习发生、新型评价方式帮助促进学生素质的培养、智能化教学助手能够实现科学化教学、以学生为中心的实践活动可以帮助实现

学生的个性化发展、虚拟学习共同体的创建能够拓展学校教育的新时空等。此外，由于创新的发生可能是学校内部的发展需要，也可能是政府的强制实施，也可能是信息时代发展的迫切要求，因此，任何教育教学创新实践及其推广过程都要受到多种因素的影响，如来自国家、政府、学校本身、教师意识等方面，如图 1-2 所示。

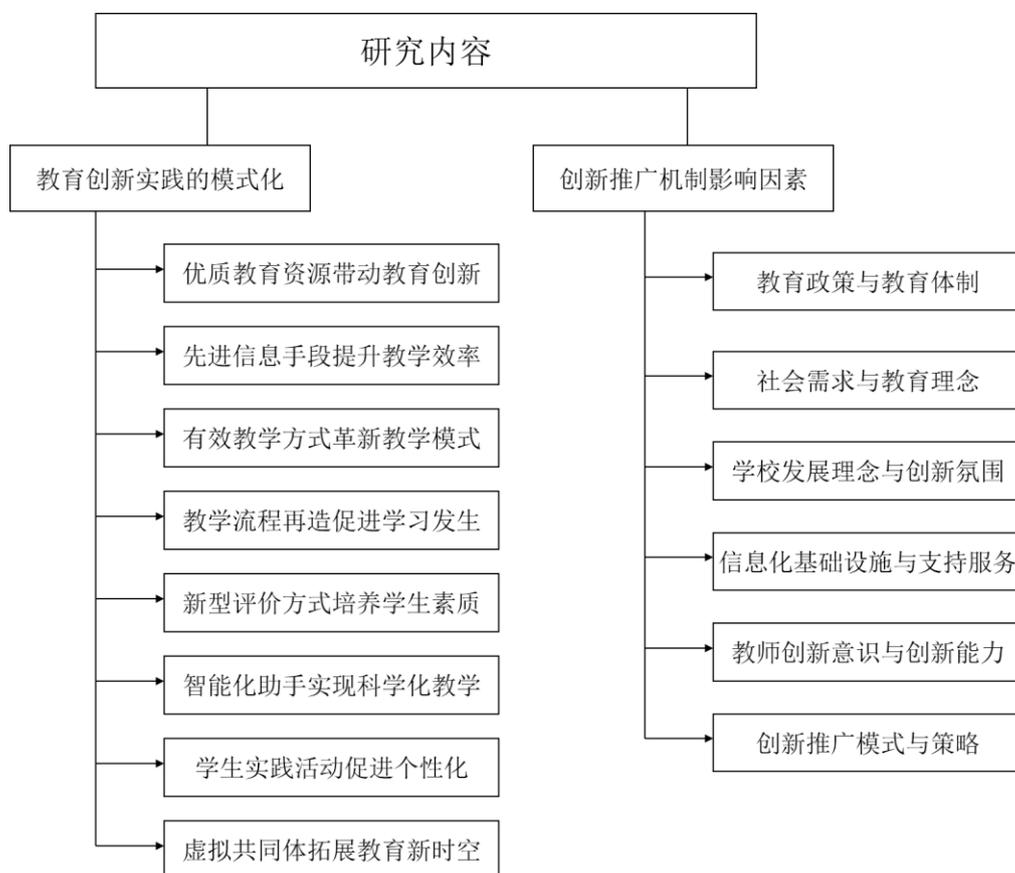


图 1-2 教育教学创新研究内容

在教育信息化发展的历程中，数字资源无疑是具有关键意义的，它是教育信息化发展的产物，其发展情况在一定程度上也反映了教育信息化的发展阶段。《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020 年）》指出“加强优质教育资源开发与应用。此外，《教育信息化十年发展规划（2011-2020 年）》明确提出“以促进义务教育均衡发展为重点，以建设、应用和共享优质数字教育资源为手段，促进每一所学校享有优质数字教育资源，提高教育教学质量。”尽管教育资源建设的重要性已经得到基础教育各级学校的重视，也得到省市、县各级行政部门的普遍关注，但由于各地区的历史发展原因以及经济发展不平衡现状，资源建设的区域不平衡现象仍比较明显。共享优质教育资源、扩大优质教育资源覆盖面是提升教育质量、促进教育公平、推动教育均衡的基础，各级教育主管部门和中小学校都非常重视教育资源的建设和应用。

第四章“数字资源建设的国际比较研究”将着眼于我国基础教育、高等教育和职业教育

三个领域在数字资源建设方面的现状与问题，追踪发达国家数字资源建设方面的政策文件、典型项目和资源库案例。通过全方位的比较分析，借鉴发达国家在数字资源建设和推广应用的经验，服务于我国“三通两平台”中的“教育资源公共服务平台”建设工作。“基础教育数字资源建设与发展”包括市场化运作方式增强数字资源活力、教育联盟凸显数字资源共享价值、高可获取性提升数字资源与教学深度融合、标准化建设力促精细化资源应用服务、数字资源微粒度化贴近教师和学生需求；“职业教育数字资源建设与发展”包括校企合作推进数字资源建设、数字资源建设倡导资源内容和支持服务一体化、虚拟仿真类数字资源助推实践教学、数字资源内容与行业需求相结合、数字资源支持职业教育教学模式改革；“继续教育数字资源建设与发展”包括数字资源应用支持用户建构联结网络、开放教育资源行动力促进数字资源普及应用、数字资源内容和形式迎合各类学习者需求、数字资源从支持知识传授到技能培训转变、数字资源的共享模式多层次并趋向全球化，如图 1-3 所示。

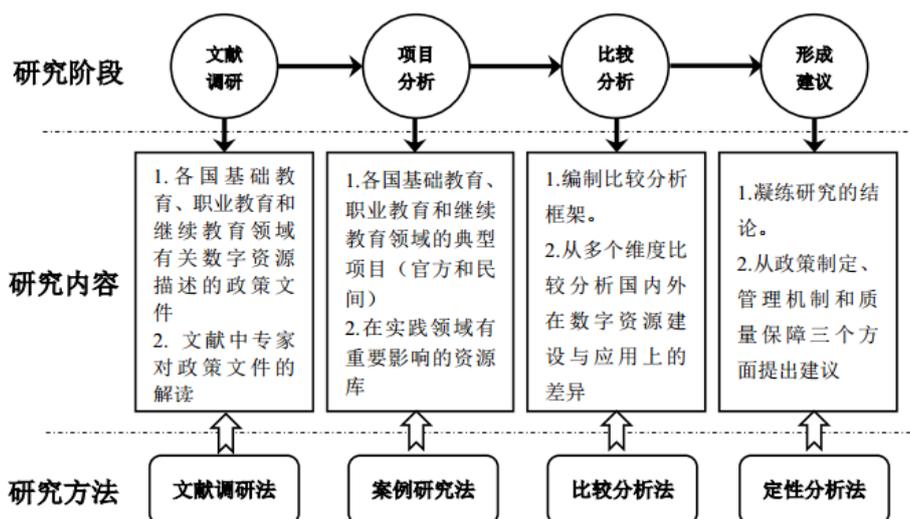


图 1-3 “数字资源建设的国际比较研究”研究思路

学习环境的建设是实现学与教方式变革的基础，为学习者提供更加便利、舒适、有效的学习环境是未来教育信息化发展的重要方向。在“学习环境建设”章节中，基于国内数字学校及未来教室的建设现状出发，结合国际典型设计案例等方面，分析总结发达国家在学习环境（尤其是教室空间与智慧学校）设计理念、建设思路及评估的经验，提出适合我国国情的学习环境设计与优化的方法及评估准则，为国内数字校园向智慧校园的发展指明方向；通过分析在线学习空间的案例，对学习空间人人通的建设提供借鉴的思路，构成一个有机且完整的线上线下的学习和活动空间；透过对发达国家在智慧学习环境与个性化学习环境构建方面的典型案例剖析与对比，总结出从国家层面推进智慧学习环境与个性化学习环境建设的政策、策略和推广机制。

第五章“学习环境建设的国际比较研究”首先对学习环境的内涵及研究现状进行梳理，提出本研究中对学习环境研究的理论框架，并结合当前学习环境中存在的问题，对学习环境从学校、教室及虚拟学习空间三个实践领域展开；其次，教室学习环境对国内外研究现状进行梳理，从教室的软硬件设施、教室的布局管理、教室物理环境设计与管理、学科实验室的建设策略四个方面，对国内的现状及现存的问题，结合国内外典型案例，提出改进及建设思路 and 做法；第三节是学校学习环境，主要从学校文化与教育理念、学校的管理理念及体制、建筑设计理念及其功能设计、学校与外部的沟通渠道、数字化校园的建设与其应用五个方面进行分析，针对现存问题提出改进及建设策略；第四节主要是针对虚拟学习空间，对网络课程、学习社区及管理系统等进行分析，从设计理念与体系架构、优质资源的利用与混合式学习、学习共同体的构建、学习评价与智能推荐机制四个方面来进行对比分析，通过国内外典型案例，提出虚拟学习空间的设计及建设建议，为“学习空间人人通”具有借鉴参考意义，如图 1-4 所示。

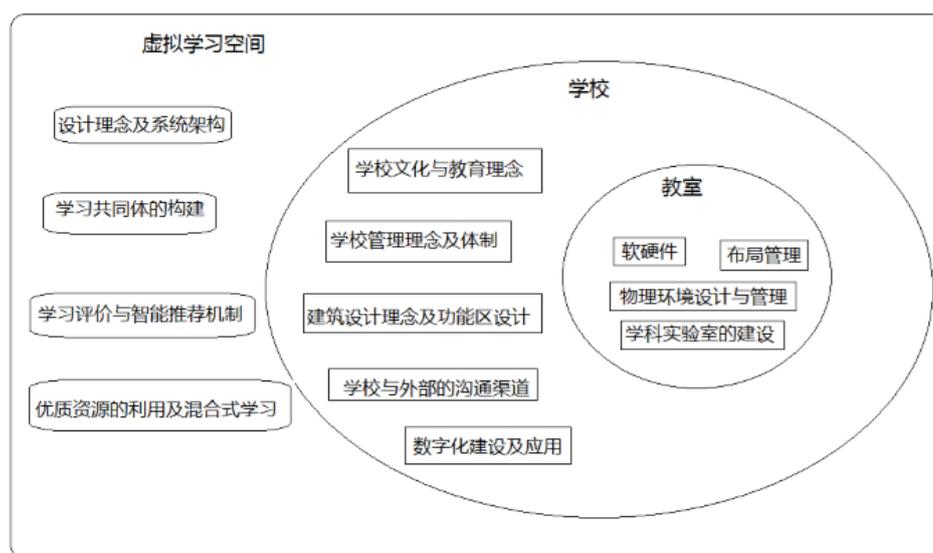


图 1-4 “学习环境建设的国际比较”研究框架

教师信息化教学能力发展是当今国际社会普遍关注的话题，社会信息化离不开教育信息化，教育信息化不能没有教师的积极参与。没有教师信息化教学能力的发展，就不会有教育信息化的改革与发展。教师信息化教学能力，是以促进学生发展为目的，利用信息资源，从事教学活动、完成教学任务的综合能力。教师的信息化教学能力发展的目的是促进学生的发展，它是一种综合能力，由若干子能力构成。信息化社会中，教师信息化教学能力是教师将信息技术与教学活动相融合的能力，是信息化社会中教师专业发展的核心能力。世界各国在教育信息化进程中，都对教师信息化教学能力发展高度重视，教师信息化教学能力发展是教育信息化的关键实质环节。

第六章“信息技术环境下的教师专业发展”首先介绍美国、韩国、新加坡、中国四个国家的信息技术支持下的教师专业发展政策,阐述了教师专业发展途径包括政府机构组织主导、非盈利机构组织、教师组织、校际合作、校本培训、教师自主发展六个方面,教师专业发展的技术支持包括基于学科教研的网络学习社区、基于社会化软件的教师发展群(QQ群、微信群、微博、博客)、基于课程的教师专题学习网站、基于论坛的教师协作知识建构、基于资源分享型的教师专业发展(例如手机视频、微课等),教师专业发展评价介绍了联合国教科文组织、美国、澳大利亚、加拿大、韩国、新加坡的评价标准,最后,从政策层面、实施层面、评价层面三个层面得出教师专业发展的研究结论,如图1-5所示。

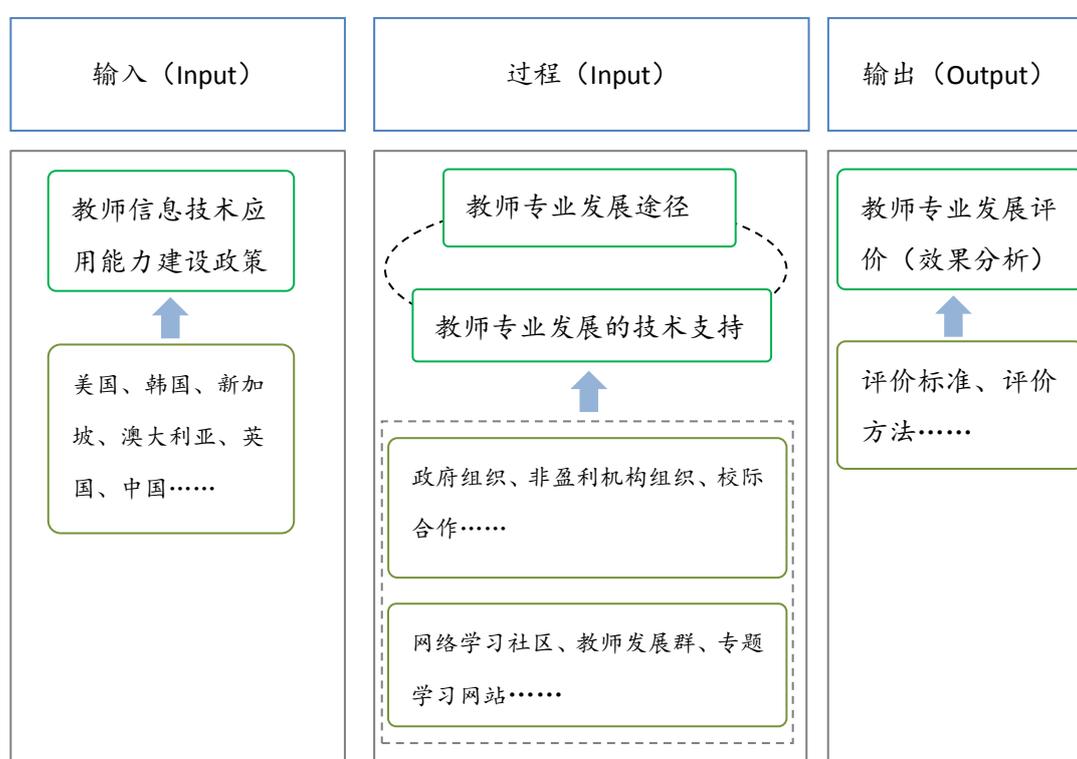


图 1-5 信息技术环境下的教师专业发展研究框架

“国际教育信息化发展研究（2014-2015）”项目的开展对全球教育信息化发展具有极大的促进作用,一方面,基于中国立场,在国内教育信息化发展目标和任务基础上,寻求国外相关方面的经验与教训,有利于为国内“十三五规划”的制定提供参考;另一方面,项目研究成果可以将中国教育信息化发展经验向世界宣传,也是扩大视野、走出国门、迈向全球的重大一步。本节对教育信息化五个专题面临的国内外现状进行了描述,其具体内容及实施方案在以下章节中均有具体介绍。

### 第三节 研制过程

“国际教育信息化发展研究（2014-2015）”项目从启动到结束，经历了多次专家会议的讨论。在每次的专题研讨会上，国内外专家都提出宝贵意见和建议，为下一步工作的继续开展提供更好地指引。

2014年6月15日，“国际教育信息化发展研究（2014-2015）”项目在北京师范大学召开第一次工作会议。英特尔公司朱文利女士、北京师范大学黄荣怀教授以及北京大学、北京师范大学、华中师范大学、华南师范大学、华东师范大学、西南大学等多所著名高校的教育信息化专家参加了此次会议。本次研讨会对项目的国际及国内背景、主题名称、思路框架、工作机制、预期成果等问题进行了深入讨论。

2014年9月20日，国际教育信息化发展研究（2014-2015）课题工作会议在成都召开。英特尔项目经理、教育信息化研究与评估专家 Jon K.Price，教育发展中心 Daniel Light，英特尔（中国）企业事务总监朱文利，英特尔（中国）大学合作经理秦征，北京师范大学黄荣怀教授、张进宝副教授，首都师范大学樊磊教授，华中师范大学吴砥教授，华南师范大学赵建华教授，西南大学余亮副教授、杭州师范大学杨俊锋博士及部分项目成员参加了此次会议。六位子课题负责人分别就各专题的研究任务、研究框架、研究思路、已完成的工作及目前面临的问题等内容做了详细的汇报。会议还就《国际教育信息化典型案例（2014-2015）》的框架进行了讨论，初步设立“教育教学创新与实践”、“学习环境和学习空间建设”、“教师信息技术能力建设和校长信息化领导力建设”三个专题各有10个案例（5个国内和5个国外）。通过对比及分析国内外典型案例的实施背景、实施过程及实施成效，总结案例实施的背后带给我国教育教学的启示。

2014年10月15日，项目专题会议“数字资源建设的国际比较研究”在北京师范大学召开。会议邀请了K-12在线学习国际组织副总裁 Allison Powell 博士、加拿大阿萨巴斯卡大学科学与技术学院副院长 Kinshuk 教授等国外专家，高等教育出版社刘怀恩主任、北京交通大学徐琤副教授、国家开放大学杨孝堂处长等多位国内资源建设专家。Allison 博士作了题为“北美数字资源概览”的报告，报告主要介绍北美公立学校、私立学校和教育管理组织(EMO)开展在线教学及其资源开发和共享的情况。Kinshuk 教授做了题为“学习资源开发——以加拿大 Athabasca 大学为例”的报告。北京师范大学黄荣怀教授作了题为“开放教育资源共享的关键问题”的报告。黄教授从资源形态、应用情境、获取途径和共享方式四个角度对开放教育资源进行了深入剖析，并形成了“开放教育资源共享成熟度分析框架”。

2015年1月9日，教育部-英特尔信息技术专项科研基金项目“国际教育信息化发展研究”专题“教育教学模式创新国际比较”研讨会在北京师范大学顺利召开。会议由北京师范大学张进宝副教授主持。大会由课题组总负责人、北京师范大学黄荣怀教授致开幕词。希腊比雷埃夫斯大学数字系统系教授 Demetrios Sampson 报告了“21世纪学校教育中技术支持下的大规模变革性创新”的主题，Sampson 教授主要报告了“学校的教育创新变革为什么需要信息技术的支持？”、“如果基于技术的创新变革是我们的目标，那么教师、学校领导和学校信息化技能的发展为什么也是必要的？”、“教师、学校领导和学校信息化技能的现状如何？”、“在政策层面需要做些什么？有哪些行动性建议和意见？”、“欧盟 ICT 政策支持计划资助的 2 个大规模的欧洲项目”、“欧盟 ICT 政策支持、计划资助的 2 个大规模欧洲项目”、“结论以及对于未来研究的建议”六部分内容。英国教育传播与技术协会、欧洲 Schoolnet iTEC 项目负责人 Will Ellis 先生的报告题目是“利用信息技术开展教育创新-欧盟委员会资助的 ITEC 项目”并提出了未来教室的成熟度模型。加拿大阿萨巴斯卡大学计算机和信息系统的院长 Kinshuk 教授讲述了“学习分析技术在学校教学中的进展”。北京师范大学张进宝副教授分享了国际教育信息化发展研究（2014-2015）专题“教育教学模式创新的国际比较研究”中期研究成果。

2015年4月10至11日，北京师范大学教育信息化协同创新中心、英特尔（中国）有限公司、北京数字学校在北京师范大学联合举办“学习活动创新设计及应用”国际研讨会。加拿大阿萨巴斯卡大学 Kinshuk 教授、美国北堪萨斯大学 J. Michael Spector 教授、新加坡南洋理工大学吕赐杰教授、台湾中央大学陈德怀教授、台湾中山大学陈年兴教授、华南师范大学赵建华教授、华中师范大学吴砥教授等国内外知名专家，向参会的中小学教师介绍国内外将新技术与教学方法相结合的学校案例，分享国际上学习活动、学习空间和学习环境的创新设计与应用成果。J. Michael Spector 教授作了主题为《全球视角下教学设计的未来发展趋势》的报告，以 MOOCs 和可汗学院的学习为例，指出运用新兴技术开展教育顺应当前时代的发展方向。吕赐杰教授报告主题为《实施开拓与影响力：教育创新本地化和国际化的相关层面与案例》，从两个案例谈论教学创新。陈德怀教授报告主题是《不同情景中的创新教学模式》，分享了百年以来课堂中出现的形形色色的技术支持教学的案例。陈年兴教授作主题为《翻转课堂和慕课的设计、实施与挑战》的报告。国内外教育信息化专家分享各自研究成果，推动了主题“学习环境的建设”的进一步研究。

2015年6月23日，教育信息技术协同创新中心和英特尔（中国）有限公司在北京师范大学联合举行了教育部-英特尔信息技术专项科研基金项目“国际教育信息化发展研究”暨

教育部哲学社会科学发展报告项目“中国教育信息化发展报告”成果发布会，来自国内外高校、中小学和教育主管部门和新闻媒体的 300 余位代表参加了本次发布会。教育部科技司副司长雷朝滋、英特尔中国区企业事务部总经理朱文利、华中师范大学副校长黄永林、北京师范大学校长助理陈丽出席发布会并致辞。发布会上，黄荣怀教授代表项目团队发布了三大研究成果，即中文著作《国际教育信息化发展报告（2014-2015）》和《国际教育信息化典型案例（2014-2015）》，以及英文著作《ICT in Education in Global Context: Comparative Reports of Innovations in K-12 Education（2014-2015）》。中文著作将于今年 10 月由北京师范大学出版集团出版，英文著作将于今年 11 月份由斯普林格出版集团出版。黄荣怀教授发布了“十大信息技术支持的创新教学模式”。该成果是项目组从学习方式、教学方式、学习内容及学习空间等四个维度，以“有理念、有情境、有模式、有成效、有证据”为标准遴选出来的。

## 第四节 研究结论

“国际教育信息化发展项目（2014-2015）”重点关注教育信息化基础设施建设、教育教学创新与实践、数字资源建设与发展、学习环境建设、信息技术环境下的教师专业发展五个专题内容，通过一年的研究发现，形成如下若干研究结论及思考。

### 一、实现教育云平台基础设施共享是全球教育信息化大势所趋

以云计算技术为基础搭建教育云平台，对于促进优质资源共享，提升教育信息化发展水平，助力教育改革和创新都具有重要作用，是教育信息化的未来发展方向，教育云在世界各国越来越受到重视。

美国肯塔基州派克县就将云计算应用到拥有 10 200 名学生的该学区中。派克县选择的平台由 IBM 的分销商 ICC 科技管理。通过教育云服务平台，派克县将原来过时废弃在仓库中的 1 400 台计算机转变为能够起作用的虚拟机。在教育云环境中，处理工作在服务器层面而不是本地计算机层面执行。本地计算机仅仅是输出的终端设备，接收从服务器端传来的处理能力和软件。通过这种方式，派克县预计在未来五年能够节省一半的 IT 费用支出。因为利用 IBM 的数据中心，派克县能够进一步降低服务器的硬件成本和人员成本。谷歌与很多东非教育机构达成合作关系，为这些学校提供谷歌的云计算服务，微软为埃塞俄比亚教师提供了 25 万台装有微软 Azure 云平台的笔记本计算机。这些计算机能够让教师下载课程表、记录教学情况、通过教育系统传输学生信息，省去了建立一个软硬件支持系统的额外支出。

由此，随着云计算在教育领域中应用的逐步深入，它对教学与管理上创新应用也逐步被

人们认识，为人们所重视。云计算将会带来教育在环境建设、资源建设、教学方式上的变化，也将会给学校教育信息化的建设带来创新契机，同时也对建设创新型国家具有重要意义。

## 二、表现形式多元的信息化学习终端在教育中应用前景甚好

世界发达国家，基础设施建设已经达到比较好的状态。随着终端的普及率增加，越来越多的学习者在终端上进行学习。

根据韩国教育研究信息院的报告，到 2011 年，韩国仅有 0.6% 的中小学校因特网连接速率在 10M 以下，连接速率在 100M 以上的学校有 8 551 所，占韩国中小学校的总数的 70.5%。日本总务省 2014 年发布的报告显示，ICT 设备发展非常迅速，已经突破快速增加阶段，达到成熟发展阶段，2013 年移动手机的普及率已经达到 94.8%，家用计算机的普及率达到了 81.7%。2008 年，100% 的美国公立学校连接了因特网，美国的公立学校教室连接了因特网比例已经达到 97%，在信息化学习终端建设方面，生机比达到 3:1。在云计算、共享服务发展下，学生信息化学习终端更趋于多样性，包括个人计算机、平板电脑、智能手机等。越来越多的成功案例表明，移动终端支持下的学习对学生有促进作用。例如美国缅因州 2001 年开始开展的“缅因州学习技术行动”，要求缅因州 243 所中学都接入无线互联网，且为每个学校提供足够的笔记本电脑供给七八年级的学生和教育工作者在校内外使用。该行动所提供的 37 000 多台笔记本电脑已经被全州超过 100 000 名教育工作者和学生使用。在中学生的技术投资上已见成效，在一对一计划后，全州八年级学生的写作熟练程度增长了 12%。笔记本电脑的使用也被利用到获取全州的数学测试的成果，以及改进科学课程材料上。在这一成功案例的鼓舞下，缅因州将笔记本电脑活动扩大到 9 至 12 年级的所有学生。

综上，随着 3G、4G、无线网络环境的快速发展，以及移动通讯终端设备的发展和成熟，移动学习越来越多地成为一种自由便捷的学习方式。可用于学习的移动和无线技术能够将受教育的机会完全交到学习者的手里。此外，移动终端越来越多样化，相比较于之前的 PC，上网本、平板电脑、电子书阅读器、智能手机等设备越来越多的受到青睐。

## 三、新型教学方式成为助推教育教学创新的重要引擎

新兴科技和互联网社区的发展，促使新型教学方式的发展。创客教育、游戏化教学等以信息技术融合为基础的新型教学方式，传承了体验教育、项目学习法、创新教育、DIY 理念等教育思想，逐渐走向教育者的视野。创客教育是一种新型的教学方式，随着互联网和信息技术的飞速发展，数字技术与教育不断融合，创客教育将成为创新教育的实践场。给予学生

足够的空间和时间进行探究学习，这种教学方式的创新，正在悄然推动着教学模式的变革。

随着互联网热潮和 3D 打印技术、微控制器等开源硬件平台日益成熟，创客教育正在掀起一股席卷全球的教育变革浪潮。在国内，创客教育处于刚刚起步阶段，以温州中学、北京景山学校为引领的一批学校正逐步将创客教育引入课堂实践中来。北京景山学校是中小学中最早建立了创客空间，并开设了从小学到高中的创客课程，与北京创客空间、新车间、机器人战队的教育创客联手，初步研发了“少年创客”课程的设计模式，将原有的机器人课程的教学资源做了重新整合，让机器人小组的学生成为了自由制作发明的“少年创客”。温州中学 DF 创客空间面向温州中学三个校区，为爱好动手、爱好制作的学生提供一个固定的活动和交流场所。通过各种创客分享活动，鼓励学生主动参与创新实践，研究跨学科的综合项目，提升技术并交流创意，最终形成一个汇聚创意的场所。

创客教育，是为解决中小学教育体制中创新能力培养不足等问题而将创客理念引入中小学教育体系中，实施一系列关于创新动手技能训练的综合课程。创客教育所提倡的“基于创造的学习”是一种强调学习者融入创造情境、投入创造过程的学习方式，被视为人类最基本的学习方式。

#### 四、互联网支持下的微型优质资源促进教学方式的深层变革

教学资源的配置效益与教育品质的提升密切相关。实现教育资源均衡发展、促进优质教学资源共享、提升农村教育教学质量，缩小城乡教育的数字鸿沟，解决农村教学点教育资源匮乏成为推进教育公平的重要环节。

由于经济落后、地理位置偏远等原因，依托教学点开展教学广泛存在于世界各地，特别是在非洲、南美和亚洲的部分经济欠发达国家或地区。世界各国均尝试使用信息技术来提升教学质量。在一些经济欠发达国家和地区的教学点，除教学光盘播放、卫星接收和网络传输这三种常见的资源共享方式外，利用“移动卫星车”构建信息化课堂成为提供优质学习资源的一种新方式。2012 年 7 月以来，受英国国际发展部资助，巴基斯坦教育部发起了“移动卫星车”项目，旨在共享优质教育资源。为解决某些教学点师资力量不足，课程难以开齐，很难配齐所有的学科教师，帮扶弱势群体、保障教育公平、缩小数字鸿沟，我国教育部和财政部启动实施的“教学点数字教育资源全覆盖”项目，为农村义务教育学校布局调整中确需保留和恢复的教学点配备数字资源接收播放设备和数字教育资源，帮助教学点开齐开好国家规定课程。桃花沟教学点通过数字资源，虽然仅有一名 55 岁的老教师，但经过培训，一个人利用项目设备与资源为 3 个年级、7 名学生开齐了国家规定的全部 8 门课程，改变课堂教

学结构的同时也引起了教学方式的深层变革。2013年5月，安徽省繁昌县率先开展了中心校连接辐射教学点的“在线课堂”教学试验，试验是以县为单位开展中心校和教学点远程互动教学。这些教学点的孩子可以通过网络，与中心校或城里孩子同步上课。目前“在线课堂”已推广到全省25个县的所有教学点，全省中小学互联网接入率超90%。

优质资源形态的碎片化、微型化、主题化发展趋势，各种类型的“微”教学实践在国内外开展，改变了教与学方式。微课程资源在教学中的广泛应用，打开了信息化教学的新视野，告别了以教师为中心的资源观，开启了以学生自主学习资源为中心的全新资源观。

## 五、建构支持服务一体化体系是各国数字资源建设的发展趋势

数字资源的内涵在延伸，不仅仅局限于数字资源内容，还包含辅助资源应用的智能工具以及向用户提供的支持服务。数字资源内容是基础和核心，也是用户具体感知的实体，如课件、素材、讲稿、文献、报告等。智能工具是指为方便用户查找、定位和下载资源所嵌入在资源库中或者独立运行的基于人工智能技术的软件工具。而支持服务则是为用户在应用数字资源的全过程中所提供的咨询、测试、评价和共享等一系列辅助性的服务工作。事实上，对用户而言，数字资源的整个应用体验过程，除了数字资源内容实体，其检索、下载和应用过程，离不开智能工具的支持，这些工具使得用户能快速定位到所需资源，并能推荐相关资源，使得整个资源检索过程更加便捷。

以澳大利亚的 SCOOTLE 基础教育资源库为例，首先，该资源库为教师与学生提供了统一标准的课程资源以及来源于权威网站的数字资源；其次，快捷高效的检索机制让使用者在有限的时间内容搜索到相关度较高的所需资源；同时，Timeline 和 Google map 等多种资源呈现形式有助于资源的可视化；最后，“一站式”服务体系的搭建，不仅支持学生自主、合作和探究学习，而且对于课堂内的教学、交互和课堂之外的主体互动都给予了行之有效服务支撑。从资源建设到服务体系化，其完善的数字资源建设理念受到了澳大利亚教师与学生的一致追捧和认可。<sup>15</sup>

由此，各国数字资源库的建设，都将数字资源内容、智能工具以及支持服务视之为整体，进行统筹规划，增强用户应用资源的体验感。数字资源应用不仅需要优质的内容，同样需要优质的工具和支持服务。

## 六、国家、企业、学校均以不同角色参与数字资源建设

---

<sup>15</sup> SCOOTLE 资源库，Build and assign tests in Improve [DB/OL].  
<http://www.scootle.edu.au/ec/p/home>, 2015-04-17

各国数字资源建设涉及国家、企业和学校等多个主体，各主体以特定的角色参与。国家制定标准和行业规范，培育市场机制。企业设计与开发数字资源，研发资源服务平台，提供支持服务。学校是数字资源的应用方，选购数字资源，评价其质量。数字资源分为两类：普惠资源和特需资源，普惠资源一方面来源于企业开发的资源，另一方面来源于各级各类事业单位自建资源，以及向一线教师征集的资源，这一类资源免费向公众开放，由政府埋买单；另一类为特需资源，满足各学校、教师和学生的个性化需求，由企业设计与开发，按照市场化运作，用户自行买单。

2011年“国家示范性职业学校数字化资源共建共享计划”（一期项目）实施以来，国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划（中职示范校建设计划）第一、二批项目建设单位组成“全国职业教育数字化资源共建共享联盟”，“全国职业教育数字化资源共建共享联盟”使参与共建共享的职业学校、行业企业达成了共识，优势互补、合力共建、协作创新、开放包容、共享共赢的共建共享文化正在形成。畅捷通信息技术股份有限公司相关负责人表示，畅捷通的一些工程师，开始走进学校，走进课堂，真正成为校企合作的使者，而学校在建设，产品研发，课程研发等方面，与企业联手，根据用人的需求，有的放矢地培养人才，校企成为一家人。<sup>16</sup>

在资源建设中，国家、企业和学校只有充分发挥其各自作用，才能保证数字资源多层次、多类型的发展，满足学校、教师和学生的多方需求，促进教与学更为有质、有序地发展。

## 七、物理学习空间布局由单一形态普通教室转型为多功能学习区

教室的环境对于学生的学习和成长起着至关重要的作用，其空间布局把教室分成不同的学习区域，不同的座位编排方式具有了不同的空间特点和功能，它不仅影响到师生交往，而且影响学生的学习动机、态度、课堂行为和学习成绩等。教学理念及模式的转变对学习及教学空间提出了新的需求，原来单一形态的普通教室逐渐转型为多功能、多形式的学习区，满足学生发展的不同需求。

欧洲学校联盟2012年成立未来教室实验室创新项目研究传统的教室和其他学习空间如何被重新组织以支持教与学的方式变革。未来教室实验室在物理空间上是由一间会议室和一个巨大的开放式空间组成，但由六个学习区组成，分别为互动区、展示区、探究区、创造区、交换区、发展区，每一个学习空间侧重于特定的教和学领域，如探究区在物理空间上，能够

---

<sup>16</sup> 关于实施国家示范性职业学校数字化资源共建共享计划的通知[DB/OL].  
<http://www.whjsxy.com/sfjs/ppzx/ShowArticle.asp?ArticleID=48>, 2015-04-17

灵活地、快速地改装成便于小组学习、配对学习或者独立学习的形式，并在一个设计和布局精巧的互动演讲区域内，鼓励互动与反馈，支持结果分享。

学习空间的设计要考虑教学法，能够根据不同的教学法进行灵活的调整 and 变化，要能够综合支持课堂听讲、自主、探究和协作的学习方式，通过提供多功能多形式的学习区来满足学习者不同的需求。

## 八、在线学习空间注重不同人群多方参与并突出应用特色

“网络学习空间”是中国教育信息化建设的一大特色应用，为学生、教师、家长提供一个网络化的互动交流平台，支持教师备课、教学、教研和学生自主学习，建成实名制、组织化、可控可管的网络空间服务体系。这几年来国内发展极其迅速，同时存在很多问题如数字教育资源共建共享的有效机制仍需完善、教育管理信息化体系有待整合和集成等。网络学习空间拓展了教育教学的外在环境，使得课堂教学为主向课内外教与学结合，推动线上与线下结合的转变，为培养学生 21 世纪技能提供支持条件，推动教学模式和学习方式的创新。

上海市普陀区在项目实践中利用云平台拓展学生学习环境，打造“J 课堂微视频”，推动区域教育的优质和均衡发展，以学习方式的变革为核心，探索传统授课制环境中的个性化教与学；在资源生成方面，不仅制定了良好机制保障老师发挥特长录制精致实用的微视频资源，而且提倡让学生们录制微视频，充分调动了学生的积极性，同时促进学生对于知识的理解与深化。

虚拟学习空间的建设进程中，面向不同的群体如教师、学生、家长、社区管理者具备不同的功能及资源生成与更新机制，促进用户从接受信息向创造信息的转变，实现其良好的交互性及丰富的参与性，增加学习空间的粘性。

## 九、建立需求导向培训体系是各国教师 ICT 能力建设的重要抉择

各种形式的教师培训项目是教师信息技术应用能力建设的重要途径，培训内容体系的设置是培训项目是否有效的关键。大量不连贯的、与教师实际需求和实践无关的培训内容的设置，将使得接受培训的教师并不能够基于所学习的知识及技能解决教学实践中的问题，培训效果大打折扣，在推动教师开展信息化教学模式创新，促进信息技术与教育教学深度融合方面收效甚微。

新西兰研究者倡导培训项目要关注教师的“生活世界”，倡导通过构建良好的“主体间性关系”来训练教师在不稳定和变动的生活场景中形成自己的实践智慧-“生活经验”，项目

的设计要尽量克服新自由主义意识形态下消极情感的制约,项目设计者和教师要做到相互理解。<sup>17</sup>在英国,一直以来培训项目比较关注内容的选择,并且学科知识是优先考虑的对象,至今,其范围则变得比较宽宏,这也顺应了教育社会化发展的趋势。<sup>18</sup>

由此,教师培训项目内容的设置要充分考虑接受培训的教师所在学校及实际工作情况,基于一线教师的实践教学需求、学校需求、课改需求等方面的内容进行培训课程内容的设计,使得培训课程内容对教师具有时效性、针对性、即时实用性,分类、分层、分阶段进行,真正解决教师教学实践过程中所面临的及亟需解决的相关问题。另外,在教师培训中,少做大规模培训,多做个性化培训,分层推进。

## 十、健全第三方评估机制成为教师 ICT 能力建设重要组成部分

教师培训项目对教师专业成长具有重要的作用,教师培训项目评估是培训评估、项目评估和绩效评估相结合的一种评估实践活动。其是对培训项目从项目设计、项目实施到项目效果各方面相关数据信息的收集和价值判断,并对项目后续阶段及项目整体改进提供指导方案的过程。有效的监控和评估机制能够在保障教师培训效果的同时,促进信息技术与教育教学的深度融合。从我国目前所推进的有关教师培训项目的评估方式来看,评估主要由教育行政部门组织,评估的主要目的在于促进工作的有效推进,评估成员的构成以项目管理官员为主、评估专家为辅,评估的主要机制有招标评审、达标验收等。这些评估工作并没有形成完善的体制,更多的培训活动是就事论事,欠缺对教师培训效果的即时监测机制。

英国学校培训和发展机构有一个专门考察职前和在职教师的 ICT 培训部门,该机构对各种活动进行独立调查研究和监管,例如其可以从全国的教师培训学校收集信息。英国教育、儿童服务和技能标准办公室负责规范和监管学校和其他教育机构,包括教师培训。其对学校的视察每五到六年进行一次,每次两到三天,但是同时学校也要进行自我检查。视察人员每两年到“存在危险学校”进行暗访,并且只提前 24 小时通知相关的行程。此类视察将检查教学和学习质量以及 ICT 设备的配备情况,视察报告将公布在英国教育、儿童服务和技能标准办公室网站上。另外,澳大利亚政府为了评估“数字教育革命”计划实施的情况和效果,其联邦政府委托 Dandolopartners 有限公司(一家专门为政府及私人企业提供信息服务及创新建议的咨询公司)对“数字教育革命”计划进行“第三方”评估,取得了良好的效果。

---

<sup>17</sup> David Giles. Developing pathic sensibilities: A critical priority for teacher education programmes[J]. Teaching and Teacher Education, 2011(26): 1151-1159

<sup>\*18</sup> Sid Hayes, etc. An examination of knowledge prioritization in secondary physical education teacher education courses[J]. Teaching and Teacher Education, 2011(24):330-342

由此，建立健全第三方评估机制，公开评估机构、评估方案、评估标准、评估程序、评估结果等信息，提高评估工作的透明度，并重视评估结果的应用，将成为教师信息技术应用能力建设监管体系的重要组成部分。

## 第二章 教育信息基础设施建设国际比较研究\*

从世界范围来看,各个国家都在通过教育信息化来推进教育现代化。教育信息基础设施是教育信息化发展的支撑条件,在教育信息化体系中具有重要的基础性地位。在推进教育信息化的进程中,世界各国都立足于本国的国情,进行了积极的探索,积累了许多宝贵的经验。

本章从学习终端发展与应用、教育网络体系建设与推广机制、智慧环境建设方案与应用创新、基础设施建设与管理政策等方面介绍了世界先进国家的教育信息基础设施发展状况,并立足我国国情,结合目前我国教育信息基础设施建设实践,总结先进国家基础设施建设的有益经验,以期对我国的教育信息基础设施建设有一定的启示。

### 第一节 概述

教育信息基础设施建设是实现教育信息化的物质基础和先决条件,也是教育信息化进程中重点建设内容之一。我国在教育信息化建设过程中,特别注重教育信息基础设施方面的建设。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》特别指出,基础设施的建设是重中之重,是实现教育信息化战略的物质基础和首要条件。“三通两平台”是我国近期教育信息化发展的重要工程。“三通两平台”指宽带网络校校通、优质资源班班通、网络学习空间人人通,教育资源公共服务平台、教育管理公共服务平台。其中“宽带网络校校通”对我国教育信息基础设施建设提出具体要求,也是“十二五”教育信息化“三通工程”的重要内容,是开展各级各类教育信息化应用的基本前提,宽带网络校校通的实质内容有两个:一是基本解决各级各类学校的宽带接入条件,二是基本完成各级各类学校网络条件下的基本教学环境建设。

在基础设施建设方面,不同国家在不同的发展阶段建设重点不同。通过分析,国外相关政策更多的是从基础设施建设和应用两个维度来理解。

联合国教科文组织(UNESCO)为缩小国家之间的“数字鸿沟”,促进世界教育信息化的均衡发展,在2009年提出了最新的教育信息化评估指标体系,共包括8个一级指标,53个二级指标。基础设施为指标体系中的一级指标之一,其中重点考察了学校的生机比、拥有计算机辅助教学的学校比例、拥有虚拟实验室的学校的比例等。

美国教育部从1996至2010年间发布的国家教育技术计划(The National Educational plan, NETP)在基础设施方面的目标导向表中,可以发现美国的基础设施发展趋势是从关注基础设施的建设到强调建设与应用的并举。美国在2010年NETP中还提出了学习基础设施的概念。基础设施的建设除了宽带接入、服务器、软件、管理系统和管理工具之外,还包括人员、流程、学习资源、政策以及可持续发展模式。<sup>19</sup>

\* 主要执笔人:尉小荣、饶景阳、余丽芹

<sup>19</sup> Arne Duncan, Karen Cator. U.S. Department of Education Office of Educational Technology. Transforming

《JISC 战略》是英国所确定的 2010-2012 年义务教育阶段信息化发展的战略目标，关注的重点领域之一共享基础设施和优质资源。内容包括建设可靠、低成本的网络、建设管理友好、可共享的数字化教育资源、发展网格计算、云技术服务平台等。

新加坡基础教育信息化 MP1（1997-2002）、MP2（2003-2008）、MP3（2009-2014）三个发展规划是在特定的发展阶段，为了满足信息技术教育应用的不同需求而制定的阶段性纲领文件。因此，每个规划在目标、侧重点及内容上均有不同。有关基础设施建设的内容包括中小生生机比、师机比情况、建设多功能基于信息技术的环境、可靠安全的网络建设、提供可以在学生家里学习的移动设备等。

韩国自 1996 年起，每隔 5 年发布一次教育信息化发展规划（Master Plans on ICT Use in Education），至今共发布了五个教育信息化发展规划。这 5 个教育信息化战略规划分别是 Master Plan I（1996-2000）、Master Plan II（2001-2005）、Master Plan III（2006-2010）、Master Plan IV（2011-2014）、SMART Education（2011-）。有关基础设施建设的内容包括提高学校网络连接速率、多媒体教室建设、构建教育云服务的基础、升级信息保护系统设备、生机比、师机比等。

通过对典型国家的教育信息基础设施建设内容进行梳理，我们可以将他们归并到学习终端、教育网络、智慧环境三大类，具体内容如表 2-1 所示。

表 2-1 典型国家基础设施建设分类

分类 国家及政策	学习终端	教育网络	智慧环境
美国 NETP（The National Educational plan）	移动信息化设备	宽带接入、管理系统	—
英国《JISC 战略》	—	网格运算、低成本云服务平台	数字共享系统、数字化教学资源
新加坡 MP3	装入必要软件与资源的学习终端	—	灵活、移动的信息化学习环境，可满足不同教学要求
韩国 Master Plans	生机比、师机比	教育云服务、信息化保护设备	多媒体教室建设

综上，可以看出不同国家的基础设施建设内容侧重点不同，我们基于这三大类对整个基础设施建设进行归并与整理，得出基础设施建设分析维度如图 2-1 所示。<sup>20,21</sup>

American Education Learning Powered by Technology. U.S: Department of Education Office of Educational Technolog, 2010

<sup>20</sup> 房雨林.强化标准研究促高校教育信息化发展—广东省高校教育信息化建设与发展之路 [J].电化教育研究,2010, (6):20-24.

<sup>21</sup> 蒋笃运,张豪锋,王萍,蒋晓龙.教育信息化若干重大问题研究 [M]. 北京:科学出版社,2010.

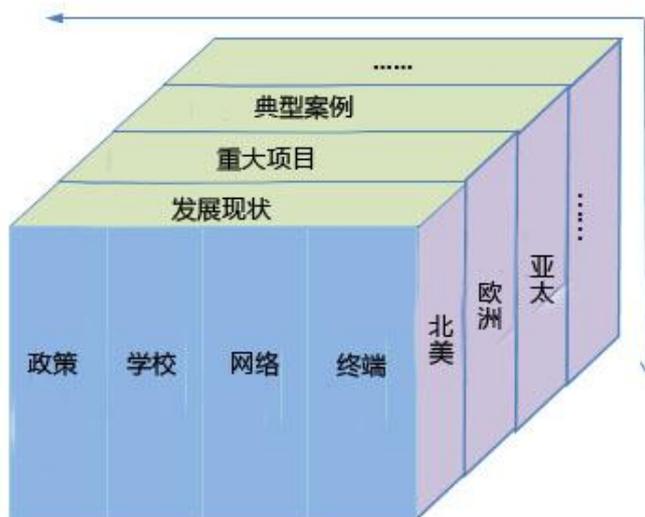


图 2-1 教育信息基础设施建设分析维度

本章对基础设施建设比较从四个维度进行研究：一是从全球范围分别选取不同地区如北美、欧洲、亚太典型国家的网络建设体系及运行机制进行介绍；二是关注信息化学校、信息化教室等智慧学习环境建设；三是针对各地区的学习终端应用模式及趋势发展深度调研；四是从各国教育信息化规划文件中分析典型国家的基础设施建设的主要政策、推动的重大项目等，重点关注其发展策略、推进模式、运行机制方面的特色。

本章主要通过文献调研对国外各地区基础设施建设方面资料进行梳理，同时为保证内容的充实、可靠，通过使用案例分析法、内容分析法对各地区的典型案例进行研究、分析。最后通过比较研究法对全球各地区的典型案例进行分析，形成对我国教育信息基础设施建设有借鉴意义的结论。

## 第二节 学习终端发展与应用

目前，移动学习终端设备以其良好的便携性、社会交互性、高度的情景敏感性和个性化受到了社会广泛关注。移动终端也逐步进入了广大中小学生的生活中，改变着中小学生的学习方式。此外，移动学习终端越来越多样化，不仅包括智能手机、平板电脑，也包括传统的电子辞典、学习机、电子阅读器等等。这种类型的学习媒体突破了使用空间的限制，为信息的获取和传递提供了极大的便利，已成为中小学生获取学习资源、提高学习能力、与他人沟通交流的新平台，营造了一种主动交互、轻松便捷的学习环境。

本节概述了典型区域的学习终端发展现状，探究学习终端的未来发展前景，然后通过具体案例展示了学习终端的教学应用，重点分析其在教育中的推进模式，最后进行总结归纳学习终端在教育中的应用特点。

### 一、学习终端发展现状与趋势

## （一）学习终端发展现状

### 1. 网络环境建设情况

韩国所有的中小学都接入了因特网。根据韩国教育研究信息院的报告，到 2011 年，韩国仅有 0.6%的中小学校因特网连接速率在 10M 以下，连接速率在 100M 以上的学校有 8551 所，占韩国中小学校的总数的 70.5%。

表 2-2 2011 年韩国中小学校因特网连接速率情况

分类	2M 及以下	4~10M	10~40M	50~90M	100M 及以上	总计
学校数量	—	69	2756	757	8551	12133
比例(%)	—	0.6%	22.7%	6.2%	70.5%	100

美国大部分公立学校接入无线网。2008 年，美国教育数据中心对所有公立学校的教育技术情况进行了调查，截止 2005 年，100%的美国公立学校连接了因特网，78%的学校有无线网，39%的学校实现了无线网络的全面覆盖。<sup>22</sup>

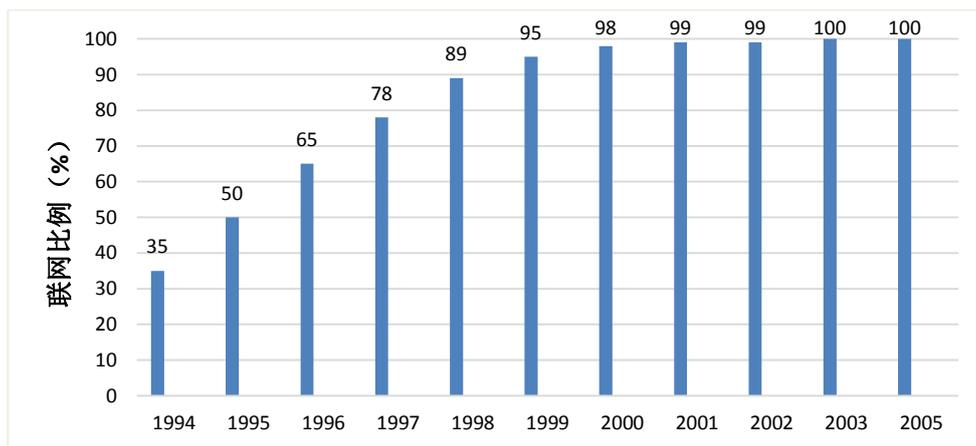


图 2-2 1994-2005 年美国公立中小学校联网比例

同韩国和美国比较，中国校园互联网覆盖发展较晚。在“宽带网络校校通”的政策带领下，校园互联网覆盖比例增长迅速。根据《全国教育信息化工作专项督导报告》，截至 2014 年 11 月，全国中小学接入互联网的比例为 82%，其中，接入带宽在 4M-10M 之间的中小学比例为 32%，接入带宽在 10M 以上的中小学比例为 41%。<sup>23</sup>

### 2. 终端普及情况

韩国生机比指标发展较高。根据韩国教育研究信息院 2012 年的调查结果，韩国 16 个

<sup>22</sup> Educational Technology in U.S. Public Schools[DB/OL].  
<http://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=2010034>,2015-06-12.

<sup>23</sup> 全国教育信息化工作专项督导报告[EB/OL].  
[http://www.gov.cn/xinwen/2015-03/24/content\\_2837838.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2015-03/24/content_2837838.htm),2015-03-24.

省中有 6 个省的平均生机比优于 4 : 1，其余 10 个省的平均生机比在 4 : 1 到 7 : 1 之间，详细数据如图 2-3 所示。

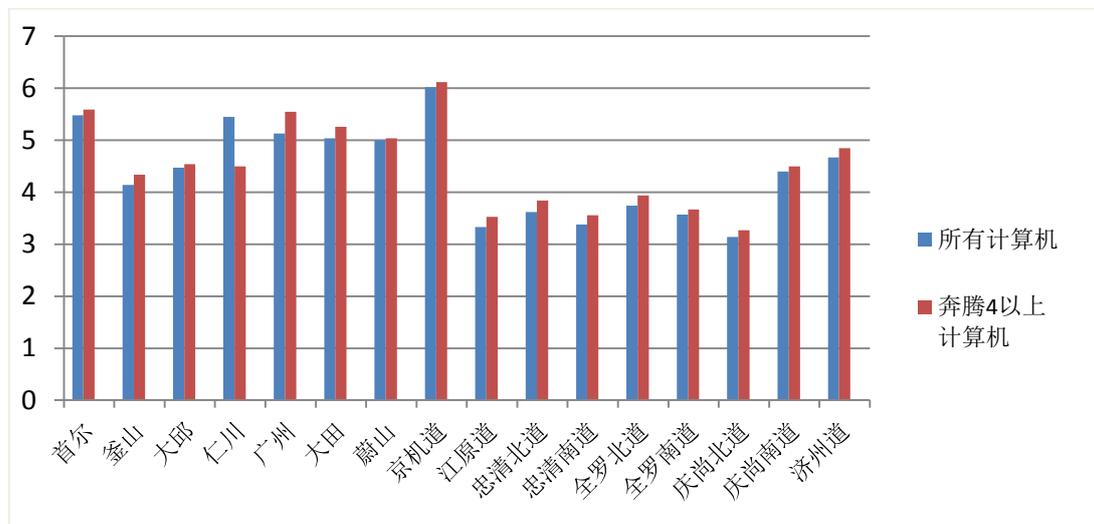


图 2-3 2012 年韩国 16 个省的生机比情况

我国中小學生计算机配置水平呈现持续上升趋势。近年来，我国基础教育信息化发展所需的基础终端条件已得到明显改善，1999 年以来的配备情况如图 2-4 所示。每百名学生拥有教学用计算机数逐年提升，学生学习用个人计算机配备情况得到持续改善。基础教育阶段每百名学生拥有教学用计算机数不断增长，其中 2005 年之后增长速度明显加快，2008 年每 100 名中小學生只有不到 6 台电脑，而到 2015 年每 100 名中小學生将拥有 10 台电脑。

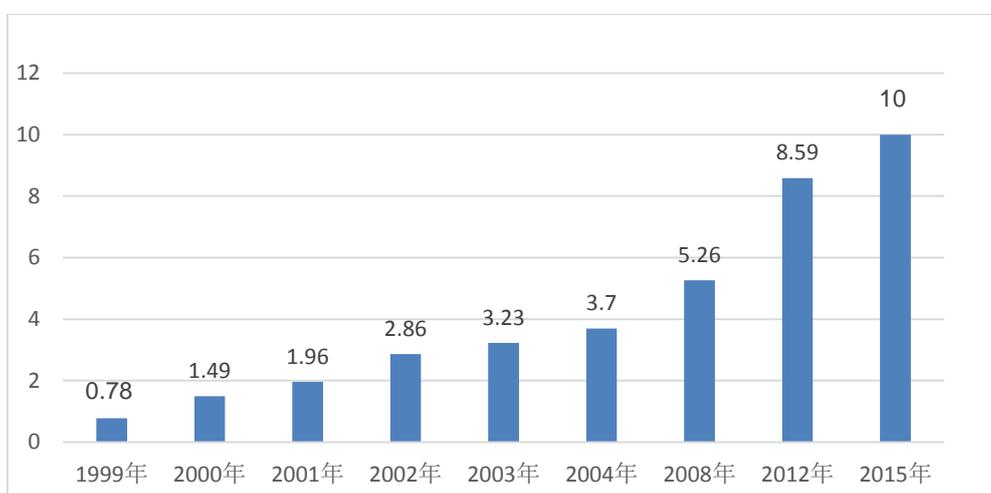


图 2-4 中国基础教育阶段每百名学生拥有教学用计算机数

美国近十年生机比指标发展迅速。根据美国教育数据中心发布的报告，1998 年，美国公立学校学生与联网计算机的比例（即生机比）为 12.1:1，到 2008 年，这一比例缩小了近 4 倍，达到为 3.1:1。相比较我国，1999 年基础教育阶段的生机比为 128:1，到 2012 年生机比达到 8.59:1。

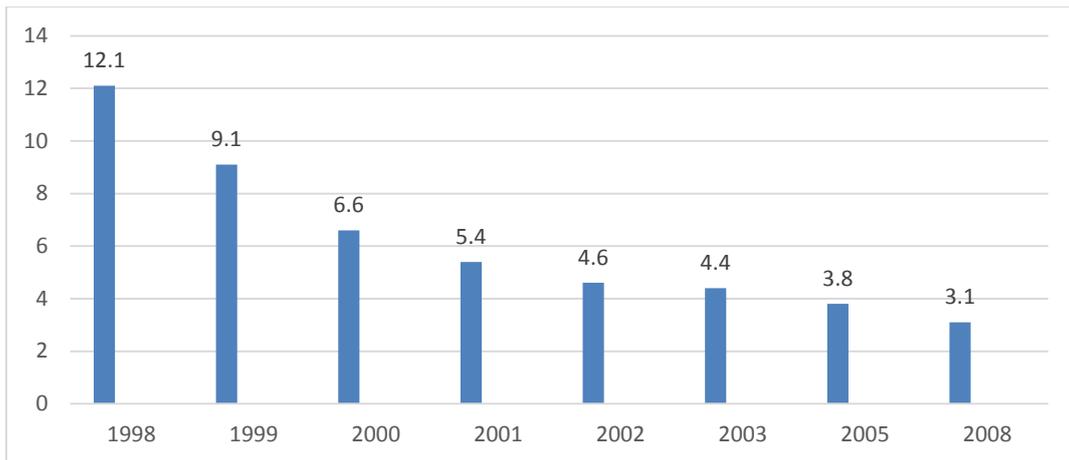


图 2-5 1998-2008 年美国公立学校学生与联网计算机的比例

### 3. 家庭信息化环境建设情况

以智能手机为代表的移动设备家庭普及率骤增。日本总务省 2014 年发布的报告显示，ICT 设备发展非常迅速，已经突破快速增加阶段，达到成熟发展阶段，2013 年移动手机的普及率已经达到 94.8%，家用计算机的普及率达到了 81.7%。近五年中智能终端呈现快速增长的态势，智能手机普及率从 2010 年的 9.7% 增至 2013 年的 62.6%。<sup>24</sup>

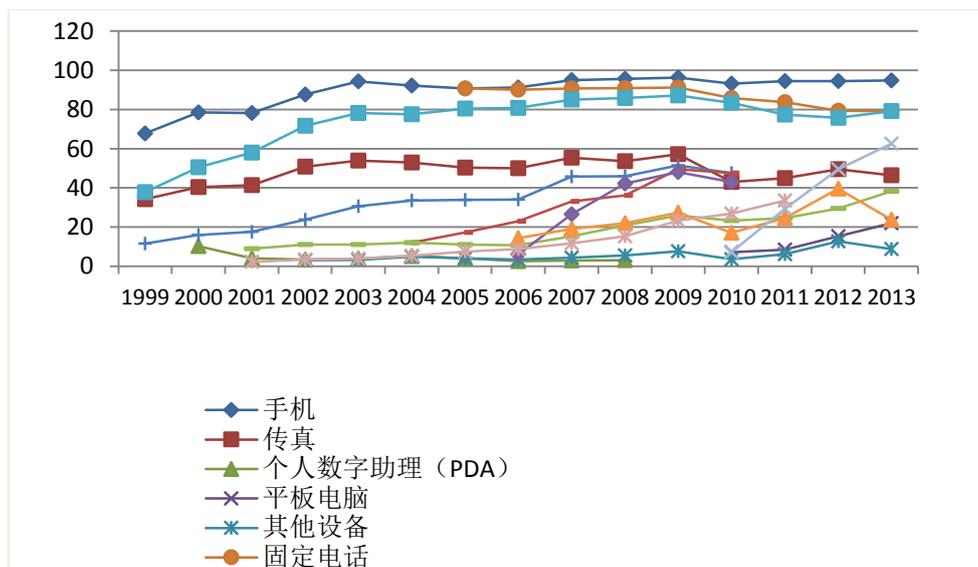


图 2-6 日本 ICT 设备家庭普及率

韩国家庭网络学习系统应用效果显著。家庭网络学习系统自开通以来，用户数量逐年增加。根据韩国教育研究信息院的调查结果，2011 年至 2013 年，韩国家庭网络学习系统的学生用户数均达到 40 万人以上。此外，家庭网络学习系统的应用效果也比较显著。2011 年关于家庭网络学习系统有效性的调查结果显示，24% 的用户认为家庭网络学习系统很有趣，

<sup>24</sup> ITU. The World in 2014 ICT AND Figures [DB/OL].

<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2014-e.pdf>, 2014.

18.2%的用户认为家庭网络学习系统有助于培养学习习惯，12.7%的用户认为家庭网络学习系统有助于提高学习成绩，11.9%的用户认为家庭网络学习系统有助于建立自信。<sup>25</sup>

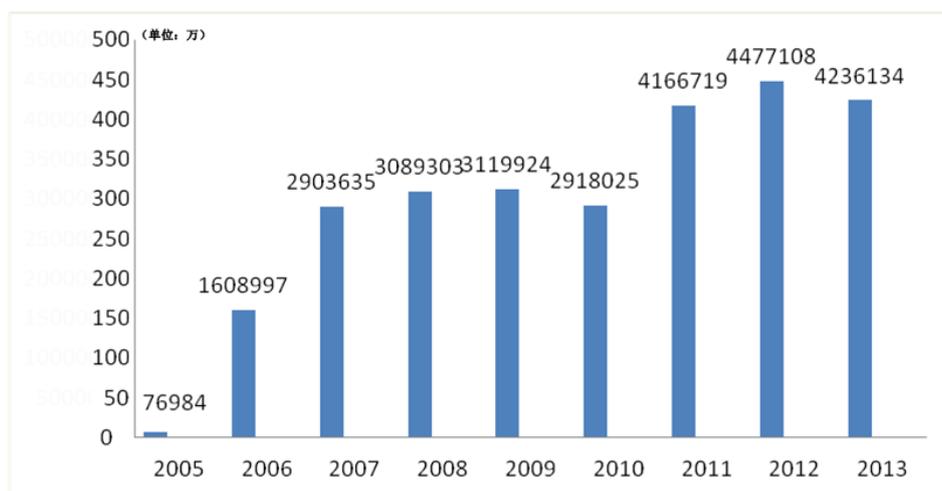


图 2-7 2005-2013 年韩国家庭网络学生用户数

发达国家和发展中国家家庭联网比例差距大。根据世界电信联盟公布的数据，2014 年家庭联网比例世界平均水平为 44%，发达国家达到 78%，发展中国家为 31%。非洲十个家庭中大约只有一个家庭能连接到互联网，但是非洲家庭互联网接入速度到 2014 年达到 18%，以超过世界两倍的平均水平增长。

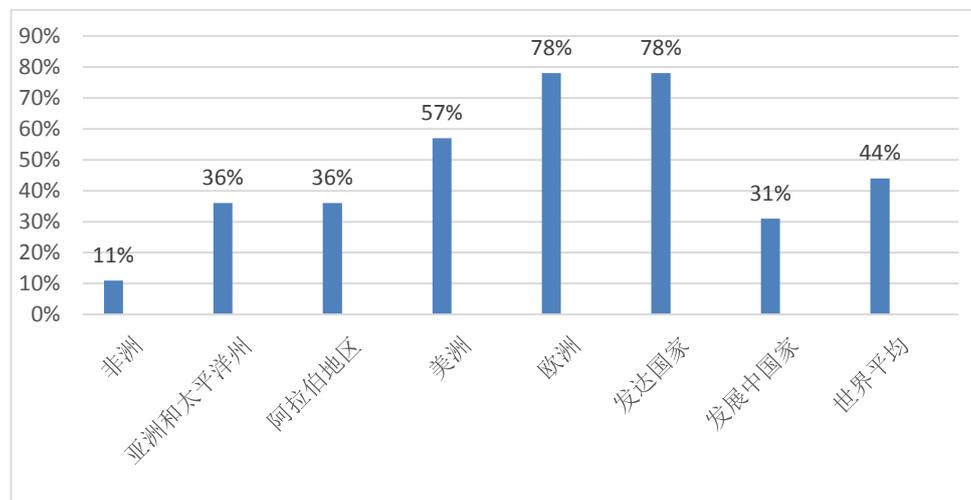


图 2-8 2014 年家庭联网比例

## (二) 学习终端发展趋势

### 1. 全球智能手机用户群数量庞大

目前，世界各国智能手机用户群体非常巨大，从日本总务省 2014 年白皮书报告中可以

<sup>25</sup> When quoting, White Paper on ICT in Education Korea 2013[R]. Korea: the Ministry of Education and Korea Education & Research Information Service, 2013.

看出，新加坡智能手机用户比例达到了 86.4%。

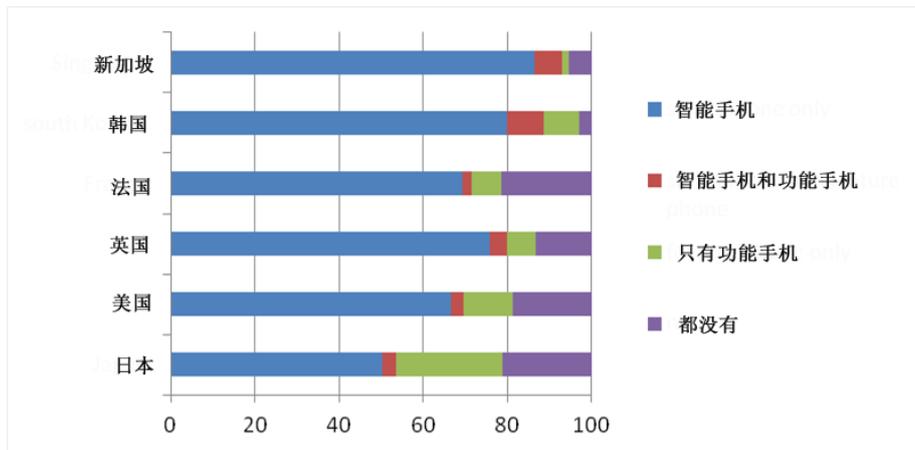


图 2-9 各国智能手机拥有率

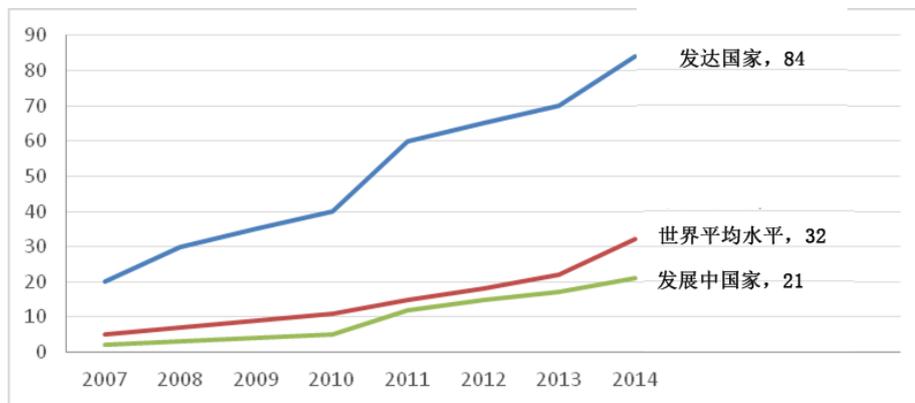


图 2-10 世界各国每 100 人手机网络用户覆盖情况

根据世界电信联盟公布的数据，2014 年手机网络用户的覆盖率为 32%，这个数据几乎是 2011 年的 2 倍。发达国家手机网络用户覆盖率达到 84%，发展中国家为 21%。

## 2. 智能手机和平板成为主要的学习终端

以智能手机和平板电脑为主的学习终端持有和使用情况逐年递增。《0-8 岁美国儿童媒体使用报告 2013》可以看出，2013 年，美国 0-8 岁儿童智能手机的使用率达到 63%，平板电脑的使用率达到 40%。<sup>26</sup>此外，中国少先队事业发展中心发布的第七次中国未成年人互联网运用状况调查报告（2013）显示，分别有 61.2%和 60.6%的城市和农村未成年人使用移动终端上网。<sup>27</sup>

<sup>26</sup> Common Sense. Zero to Eight: Children's Media Use in America 2013[R]. America, 2013.

<sup>27</sup> 中国少先队事业发展中心.第七次中国未成年人互联网运用状况调查报告[R].中国,2013.

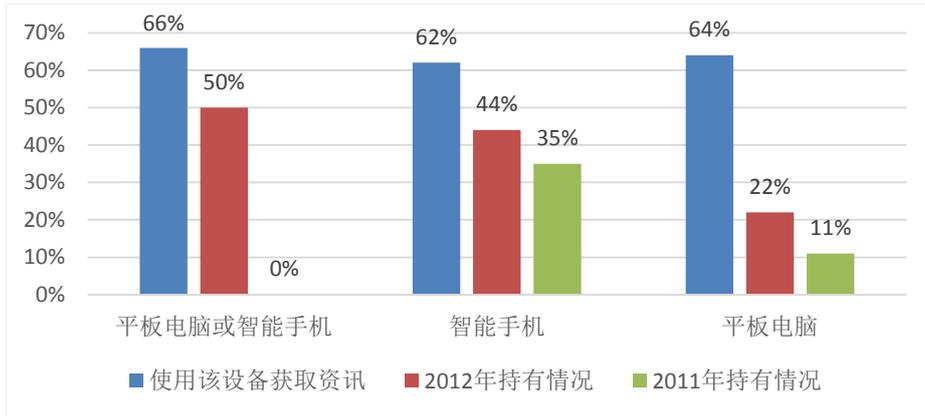


图 2-11 美国移动终端持有和使用情况

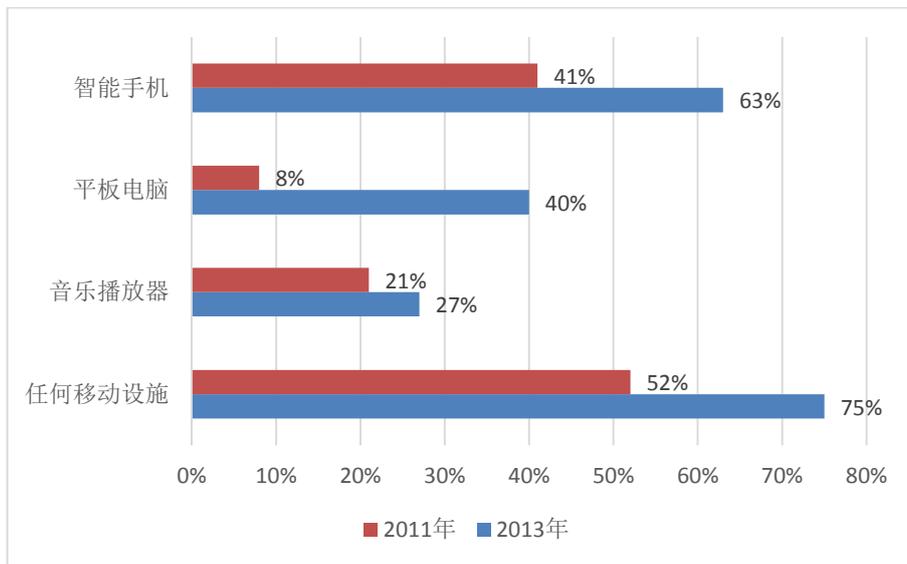


图 2-12 美国 0-8 岁儿童移动终端使用情况

### 3. 移动终端在信息检索方面的使用率最高

随着智能手机、平板电脑的广泛普及，移动终端广泛用于社交、娱乐。日本总务省报告显示，智能手机和移动终端使用率最高的功能是信息检索，此外，还用于电子书阅读。

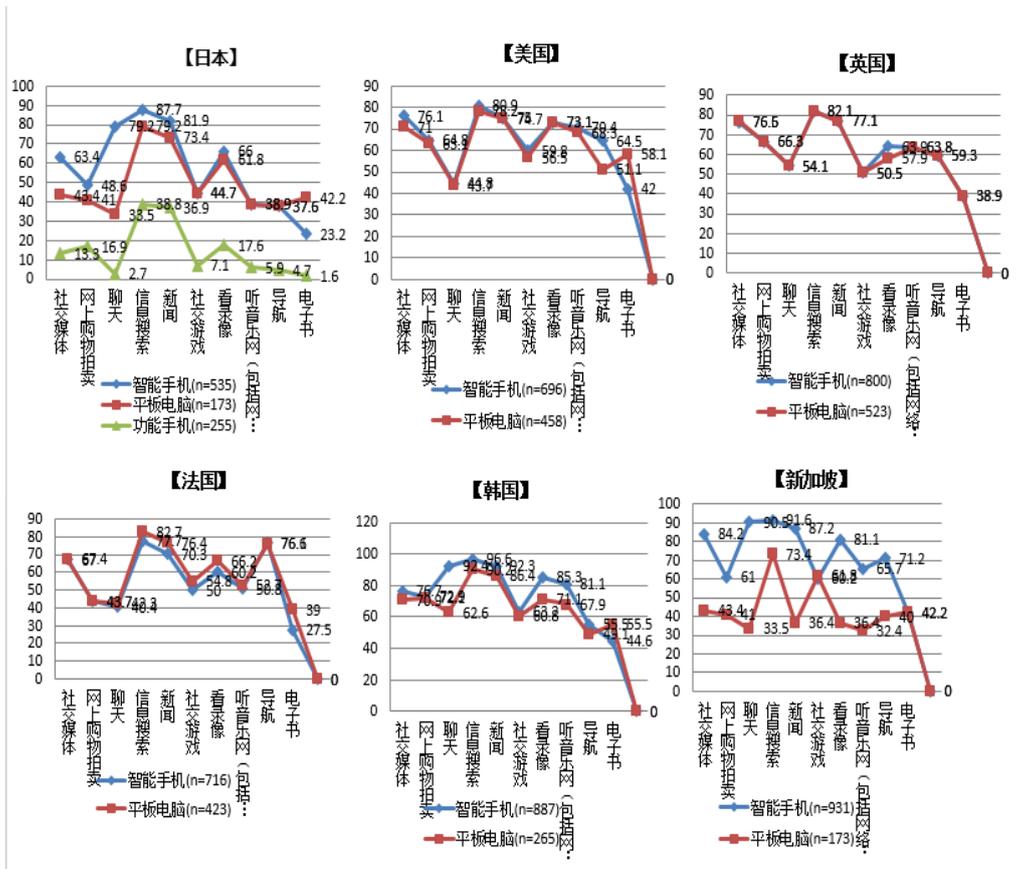


图 2-12 智能手机和平板电脑的应用服务

#### 4. 学习终端在教育中的应用是发展趋势

随着终端的普及率增加，越来越多的学习者在终端上进行学习。日本文部省调研了 ICT 在教育中的应用情况，结果表明，已经使用交互式电子白板和电子课本的比例最高，达到了 69.5%，计划使用的达到了 19.9%。

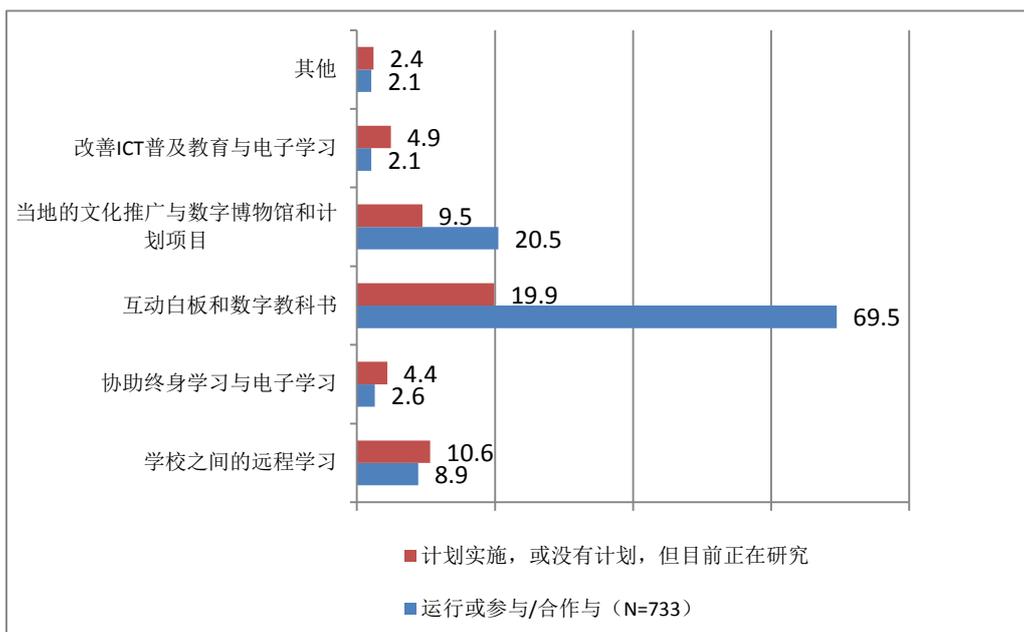


图 2-13 ICT 在教育中的应用

学习终端在各国教育领域得到广泛深入的应用。2011 年韩国宣布了电子课本计划，国家将花费 20 亿美元开发电子课本，到 2015 年将所有学校的课本替换为电子书，学生可以获得学校提供的平板，从云端获得学习材料。在美国移动学习被广泛的认为是学习者不可取代的学习方式，所有的与教育、培训、医疗相关的行业都在考试使用移动学习，同样，在美国通过移动学习也能让学习者成功的完成一门课程的学习。日本的政府高度重视移动学习这类的学习方式，日本的移动学习技术和使用率在世界都是领先水平，日本政府希望通过移动学习方式让人们进行终生学习。

## 二、学习终端典型应用

### (一) 学习终端应用环境

学习终端应用环境不仅仅是终端的应用，还需要依托技术支撑的网络环境、移动学习平台以及丰富的学习资源。<sup>28</sup>

<sup>28</sup> 黄建军等.移动学习应用环境构建研究[J].电化教育研究.2013 (7):59-63



图 2-14 移动学习应用环境

## (二) 学习终端应用模式

### 1. 以区域为单位整体分阶段的推进模式

美国大规模移动学习项目的开展往往是由政府部门组织的以区域为单位整体推动。如洛杉矶学区花费三千万美元在第一阶段为该地区从幼儿园到高中 47 所学校的 3 万名学生配置 iPad。

北卡罗莱纳州 Mooresville 中每个学校，分配每名同学一台设备（3-12 年级）和数字课程，所有教师针对如何将技术融入自己的教学参加培训。在课堂上，学生以小组为单位进行协作学习而不是灌输式的听课。使用软件形成的个性化教学就像个人导师，一步步跟随他们的学习步伐。老师也可以得到学生学习进展的及时反馈，从而更好的开展自己的课程，以满足每个学生的学习需求。目前 Mooresville 地区的教育质量得到了明显的提高。2011 年，学区的毕业率为 91%，而 2008 年的只有 80%。在全州的学生阅读、数学、科学的测试中，各个年级学科的同学平均达标率为 88%，而三年前只有 73%。

### 2. 企业、政府和学校协同参与的运作模式

以美国阿比利大学 (Abilene Christian University, ACU) 的“联结”移动学习项目为代表，合作的相关组织和机构包括亚当斯教学卓越中心和信息通讯中心。亚当斯教学卓越中心的作用包括：(1) 为学校教师和学生提供移动设备；(2) 为教师提供课程咨询服务；(3) 负责移动学习应用工具在全校的推广；(4) 为移动学习相关研究提供经费支持。信息通讯中心设有计算机服务、网络服务和技术服务 3 个部门，为 ACU 移动学习项目提供技术支持和服务。

计算机服务部门以最大限度地利用计算机和网络为 ACU 师生提供最好的使用体验为宗旨，提供计算机和移动校园应用的安装、推广和维护，并负责设计和开发移动学习平台；网络服务部门主要致力于促进校园和外面世界的联结，提供音频、数据和视频 3 种网络服务，关注教育技术领域已有应用、未来趋势和近期创新，并积极尝试在校内应用；技术服务部门主要由三部分构成：Helpdesk 为教师的移动学习应用提供相关服务，Team55 为学生提供服务，另外还设有培训中心为教师和学生免费提供移动学习相关培训。

### 3. 设备配备、使用和维护相对分离的管理模式

目前移动学习设备的管理存在多种模式。不同模式包括由学校统一配置及管理，进行安全应用设置和教学资源的配置；由政府统一配置、批量采购，同时学校也可以统一管理；家长自行配置来满足教学的需要，所有权和相应的维护责任归属个人，这种学生自带设备的模式由于设备的多样性影响教师对课堂的把握。目前新兴的具有可持续发展前景的新模式是租赁方式，设备由第三方所有，学生和教师使用，保证了设备管理和后续跟踪服务支持。

阿比利大学一直重视信息通讯技术支持的教学和学习，校园信息化程度非常高，所有的教室都配有先进的电子设备，无线网络覆盖全校。该校的 ACU 联接移动学习项目，在新生入学时给全日制学生免费提供移动设备，通常是 iPhone、iPad、iPod touch 三选一，学校拥有所有权，同样也为加入阿比利移动学习项目的教师提供移动设备，但教师需承诺将其应用于课堂教学或科研中。<sup>29</sup>

### 4. 设备、内容和服务三者融合统一的应用模式

乔治王子县巴克小屋中学，为每个学生和教师提供了 iPad 平板电脑。教师创建自定义的 iTunes U 课程，建立学习资料数字图书馆。

阿比利大学建立一系列的移动博客，如课程博客、校园博客、学生博客等，在实现课程门户网站相关功能的同时提供移动接入服务，为全校范围的资源共享以及师生之间、学生之间的互动交流搭建一个整合型的移动网络平台，促进学习者的全方位参与。

俄亥俄州巴蒂高中的生物课，学生使用的电子课本上有最新的知识、高分辨率的彩色图片，以及相关知识点的各类最新视频。学生在上课时除了个人可以使用 iPad 的相关功能外，还可以通过其虚拟云软件与全班同学一起合作做实验，观察实验过程及记录实验结果。

加拿大温哥华 ElsieRoy 小学，由家长会与慈善机构共同出资为学生购买设备，学校为了学生的信息安全特别启用了—个可供老师和家长监督的程序，孩子需要通过自己的账户密码登录使用 iPad，家长可以及时了解孩子接触了哪些软件，看到何种信息。学校鼓励学生带上自己的智能电子设备，并实现校内无线网路化，使用个性化教学，在家长、老师和学生间建

---

<sup>29</sup> 张珊珊.3G 背景下高校移动学习应用案例研究—以美国阿比利大学为例研究 [J].软件导刊.2013 (3):173-175.

立一个智能、即时沟通的平台。<sup>30</sup>

### 三、小结

#### （一）信息化环境正经历着从“有线”到“无线”

一方面，某些发达国家学校联网比例基本达到饱和状态，例如，2011年韩国中小学联网比例达到了100%，2005年美国公立中小学校100%连接因特网。另一方面，同有线网络相比，无线局域网与生俱来的机动性、方便性、灵活性、低成本等优势将更加明显。发达国家无线网络的普及程度高于发展中国家，例如，早在2005年，美国78%的公立中小学已建有学校无线网。我国在校园无线网络普及方面发展迅速，部分学校在信息化规划中明确提出实现校园无线网络全覆盖。通过有线网络和无线网络的相互补充，满足管理、安全与教学等功能要求。

#### （二）信息化学习终端发展迅速，形态呈现多样化

随着3G、4G、无线网络环境的快速发展，以及移动通讯终端设备的发展和成熟，移动学习越来越多地成为一种自由便捷的学习方式。可用于学习的移动和无线技术能够将受教育的机会完全交到学习者的手里。此外，移动终端越来越多样化，相比较于之前的PC，上网本、平板电脑、电子书阅读器、智能手机等设备越来越多的受到青睐。

#### （三）设备租赁方式正在兴起，设备配置和管理方式更加多元

个人设备配置方式呈现多样化，政府、学生和家都都可能成为费用承担的主体。自带设备和租赁各有其优势和利弊，各地区可以根据资金来源和投资保障不同，选择适合自身发展的配置方式。设备管理和维护方式要综合考虑安全应用设置、教学资源的配置、学生信息跟踪等多方面的因素。

#### （四）学习终端的有效应用，必须集成各类学习资源

移动学习资源的构建是移动学习的基础。无线网络环境以及移动终端是移动学习系统的技术支持，而各类学习资源是移动学习系统的实体和内容支持。学习者真正需要获取的开展移动学习的丰富的信息资源。设备、内容和服务三位一体，基于云技术的应用和服务是未来发展趋势。

---

<sup>30</sup> 加拿大小学采用 iPad 上课开先河,华裔学生逾 5 成[EB/OL].

<http://www.sinonet.org/news/ca/2011-01-20/119745.html>,2015-06-23.

### 第三节 教育网络体系建设与推广机制

建立先进的网络基础设施，对教育信息化的发展和应用有着重要的支撑作用。本节首先概要分析了各国教育网络的发展状况，并对教育网络进行概念上的界定。然后分别从教育网络建设与运维管理机制、教育云的创新应用、宽带建设优惠政策及教育管理信息平台四个方面介绍先进国家的发展现状。最后总结教育网络体系建设的典型经验。

#### 一、教育网络的界定

针对教育网络建设方面，我们重点选取各地域共同关注的热点，如教育科研网络、教育云、宽带网络建设优惠政策及教育信息管理系统四个方面，然后分别对欧盟、亚太、北美地区这几个方面进行广泛调研，重点关注管理机制、创新服务等方面。希望从多角度借鉴国外教育网络体系发展的经验和模式，为我国教育信息网络的部署和管理提供借鉴。

#### 二、各地区教育网络体系建设与发展

##### （一）国际先进教育科研网络建设与运维管理机制

据统计，目前有 100 多个国家和地区已建立了教育科研网（National Education Research & Education Network, NREN），这些教育科研网络已经成为各国教育信息基础设施建设的重要组成部分，其中美国的 Internet2、欧洲的 GÉANT2、英国的 JANET、加拿大的 CA\*net 等就是其中的代表。

##### 1. 各地区教育网络支持机构

**美国教育科研网络 Internet2 由教育机构、非盈利组织、企业、政府等多组织共同建设。**Internet2 是由美国 120 多所大学、协会、公司和政府机构共同努力建设的网络，成立于 1996 年。Internet2 的宗旨是开发和部署高级网络应用和技术，研发未来的网络创新技术。目前拥有 300 多个会员，会员按不同性质可分为高等教育机构、地区教育科研网、非盈利组织（从事教育和科研的组织）及企业。其中地区教育科研网络为其他会员连接到主干网络提供服务。

**加拿大教育科研网络由联邦政府与省区协同建设，高校成为推动主力。**加拿大第一个高级创新网络（Pan-Canadian Advanced Network for Research，CA\*net）于 1990 年成立，网络中心设立在多伦多大学，费用主要由加拿大工业与科技部资助。CA\*net 先后经历了四个阶段的发展，由 CA\*net 发展到 CA\*net 4，网络效能不断提升，成为覆盖全国的高速光纤网络，旨在为加拿大高等教育与科研网络与其他国家和地区的教育科研网互联提供支持。后期由联邦政府资助的加拿大高级创新网络 CANARIE 则成为打破省区边界，在高等教育信息化方面沟通全国的重要机制。

加拿大除联邦层次教育科研网络如 CA\*net 和 CANARIE 外，各省区也都纷纷根据自己的

特色建立区域信息化网络。BCnet 就是加拿大卑诗省建立的一个区域性高级网络,旨在促进本省大型科研项目的实施和远程教育的发展。BCnet 的核心成员包括不列颠哥伦比亚大学、维多利亚大学、西蒙菲沙大学、不列颠哥伦比亚理工大学、汤姆森·雷弗斯大学和北不列颠哥伦比亚大学等六所高校,主要为高等教育提供服务。同样,其他省区也创建了类似的区域性信息网络。阿尔伯塔省的多所高校联合政府部门及电信部门于 1993 年创建了网络时代联盟(Netera Alliance),旨在为本省的科研和教育提供一流的信息基础设施,还有如曼尼托巴省的 MRnet、萨省创建的萨省科研网(SRnet)也是区域信息化网络的典型代表。<sup>31</sup>

这些区域性信息化网络与 CA\*net 等全国性网络互为补充,共同缔造了联邦、省区两级教育信息基础设施,从而为高等院校的信息化实践提供了有力的保障。

## 2. 教育科研网络建设现状

**GéANT 成为世界最大的多千兆教育科研专用计算机网络。**由欧盟委员会和欧洲各国科研教育网(NREN)联合资助兴建的高带宽泛欧科研教育骨干网 GÉANT 是欧盟 e-Infrastructure 战略的核心。它既是专门支持科研信息化的全球科研网络的核心,也是未来互联网各项核心技术研发的基础。GÉANT 目前连接着全欧 32 个国家科研教育网(NREN)和全球类似网络,可为 40 个欧洲国家约 8 000 家科研院所的 4,000 万科研教育用户提供无缝连接的服务,是世界最大、最先进与多样化的科研教育网络体系。<sup>32</sup>

GéANT 是由欧盟和 30 个代表欧洲国家的学术网共同合作,于 2000 年开始建设的泛欧洲学术主干网。<sup>33</sup>GéANT 由它们共同成立的非盈利组织 DANTE 负责规划、建设和运行。GéANT2 是 2004 年开始建设的面向下一代互联网研究的第二代 GÉANT 主干网。GÉANT2 是在欧盟第六框架 FP6 下建立起来的第七代泛欧的教育科研网络,该项目于 2004 年的 9 月 1 日启动,2009 年 6 月结束,周期为 4 年。GÉANT2 由欧盟委员会和欧洲国家教育科研网络联合资助,并由 DANTE 组织管理。GÉANT2 已连接 40 个欧洲国家的学术科研网络和 3 500 多所主要大学和科研机构,欧洲用户数超过 4 000 万,其主干网速率达 10G,包括 25 个 POP 节点。GéANT2 连接的各学术网支持开展先进的网络技术研究和科学试验。<sup>34</sup>GéANT2 网络拓扑结构如图 2-16 所示。

---

<sup>31</sup> 秦炜炜.加拿大高等教育信息化战略的多维透视[J].现代教育技术,2012(06)

<sup>32</sup> 国外科研信息化基础设施发展到何种水平[EB/OL]

[http://cn.chinagate.cn/infocus/2011-08/11/content\\_23190365.htm](http://cn.chinagate.cn/infocus/2011-08/11/content_23190365.htm),2015-06-21.

<sup>33</sup> 欧洲教科网开启新篇章[EB/OL].

[http://www.edu.cn/zxz\\_6542/20141016/t20141016\\_1190079.shtml](http://www.edu.cn/zxz_6542/20141016/t20141016_1190079.shtml),2015-06-22.

<sup>34</sup> 建设先进网络基础设施支撑教育信息化发展和应用[EB/OL].

[http://www.bulletin.cas.cn/ch/reader/view\\_full\\_html.aspx?file\\_no=20130409&flag=1](http://www.bulletin.cas.cn/ch/reader/view_full_html.aspx?file_no=20130409&flag=1), 2015-06-22.

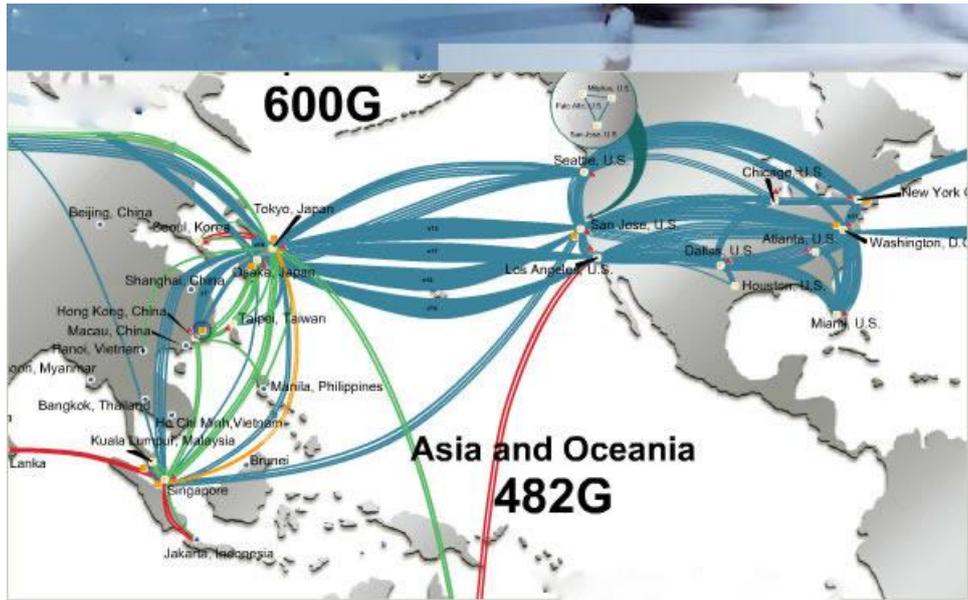


图 2-15 GANT2 全球网络拓扑

2014 年 10 月 7 日，欧洲国家教科网组织 DANTE 和欧洲计算机网络研究和教育协会 TERENA 决定在一个统一的管理构架下实现重组，从而成立了全新机构“GEANT 协会”，以作为对欧洲国家学术研究网络期望的回应。这次重组意味着欧洲一个接近 30 年的教育与科研合作新时代的开始。

根据欧洲教育和科研网络组织（TERENA）的统计，目前欧洲各学术网开展的研究类型如错误!未找到引用源。。

表 2-3 欧洲各学术网开展的研究类型

类型	NREN 支持能力
身份认证及授权	80%
内容分发 CDN	30%
视频会议	标清应用已普及，高清应用在计划中
流媒体服务	45%
网格服务	65%
云计算	45%在实验中
其他中间件	—

APAN 成为全球科研教育庞大网络体系之一。亚太地区先进网络 APAN 联盟成立于 1997 年，旨在为亚太地区科研教育团体提供一个先进的网络环境并协调其发展，推进网络应用和服务。澳大利亚学术与研究网 AARNet、日本学术信息网 SINET3 和我国的 CERNET 网络是亚太地区科研教育网的主要组成部分。与上述 APAN 相连的主要国际科研教育网还包括：美国能源科学网络 ESnet、荷兰国家教育科研网络 SURFnet、法国国家科研教育网络 RENATER、加拿大的 CA\*net4、跨欧亚信息网络 TEIN3、东南欧的 SEEREN，地中海地区的 EUMEDCONNECT，

拉丁美洲的 ALICE，印度的 ERNET，中亚与高加索地区的 OCCASION，南非的 TENET，连接我国和欧洲的 ORIENT 等。

**新加坡政企研联合打造 100G 超级计算机基础设施。**2014 年 11 月，新加坡科技研究局计算研究中心已联合 Obsidian Strategics 公司、Tata Communications 公司及一支光纤网络与技术领域的专家队伍，力图针对全球网站中的分布式计算工作实现历史性创新，引领全球超级计算机在体系架构、算法、软件及应用程序方面的未来发展。研究团队将在 2014 年的超级计算会议（SC14）上示范“世界第一”的数据传输速度，通过海底光缆实现跨太平洋 100Gbits/s 的速度。<sup>35</sup>

**美能源部项目建立跨大西洋高速网络 ESNET。**美国能源部（DOE）能源科学网（ESnet）将横跨大西洋部署 4 条新的高速链接，为美国国家实验室和大学的研究人员获取欧洲的大型强子对撞机和其他科学数据提供服务。ESnet 已于 9 月中旬在欧洲原子能中心部署了其首个欧洲网络节点，同时在 10 月份为首条网络链接部署了其他配套设备。ESnet 将于 2015 年 1 月前完成所有网络节点的调试并投入使用。ESnet 由美国能源部出资，劳伦斯-伯克利国家实验室进行管理，为美国国家实验室，实验装备和超级计算中心提供先进的网络功能和工具服务。ESnet 具备每秒 340Gbp 的带宽容量，为数十家科研机构的合作提供服务。ESnet 横跨大西洋的项目具有开创性的意义。ESnet 负责人贝尔表示，世界各地的研究网络正在朝着更加一体化的框架和提升洲际网络链路性能的方向努力。<sup>36</sup>

**中国教育科研网，与世界学术网络互联。**中国教育和科研计算机网 CERNET 是由国家投资建设，教育部负责管理，清华大学等高等学校承担建设和管理运行的全国性学术计算机互连网络。截至 2013 年 12 月，CERNET 主干网宽带达到 100G，成为我国第一个 100G 主干网，也成为世界上规模最大的 100G 主干网，联网学校超过了 2000 所，联网用户超过了 2500 万，CERNET 已成为全世界最大的学术互联网。作为中国第一个全国性互联网，经过二十年的发展，CERNET 已经建成全球最大的国家学术互联网和全球最大的纯 IPv6 互联网。<sup>37, 38</sup>

### 3. 教育科研网主干网运维与管理机制

**Internet2 主干网由国家投资、企业资助共同建设。**Internet2 拥有先进的主干网，主干网带宽达到 N\*10G，正在逐步升级到 100G。Internet2 主干网连接了 60000 多个科研机构，并且和超过 50 个国家的学术网互联。Internet2 主干网的主要目的是为高性能、先进的网络

<sup>35</sup> 新加坡政企研联合打造 100G 超级计算机基础设施[DB/OL].

[http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115\\_112763/ml/xxhjsyjcss/201411/t20141118\\_4254812.html](http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115_112763/ml/xxhjsyjcss/201411/t20141118_4254812.html),2015-06-21.

<sup>36</sup> 美能源部项目建立跨大西洋高速网络 ESNET[EB/OL].

[http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115\\_112427/ml/xxhjsyjcss/201411/t20141103\\_4235827.html](http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115_112427/ml/xxhjsyjcss/201411/t20141103_4235827.html),2015-06-21.

<sup>37</sup> 中国教育科研网,与世界学术互联[DB/OL].

[http://www.edu.cn/rmrb\\_12734/20141201/t20141201\\_1207791.shtml](http://www.edu.cn/rmrb_12734/20141201/t20141201_1207791.shtml),2015-06-21.

<sup>38</sup> 中国教育科研网,与世界学术互联[DB/OL].

[http://www.edu.cn/rmrb\\_12734/20141201/t20141201\\_1207791.shtml](http://www.edu.cn/rmrb_12734/20141201/t20141201_1207791.shtml),2015-06-21.

应用提供可靠的网络服务，同时也为创新型网络应用技术的研究提供有力的试验平台。

Internet2 已成为最前沿研发和实验的平台，可满足其成员对协作应用、分布式研究实验、基于网格的数据分析和社会联网等带宽密集型处理的需求。早期 Internet2 的主干网是 Qwest 通信公司资助的 Abilene。2010 年夏，美国政府拨款 6 250 多万美元，资助 Internet2 和其他几家国家科研教育网络建造带宽 100G 的美国统一社区锚点网（U.S.UCAN），以连接美国的学校、图书馆、社区大学、保健中心和公共安全组织等社区机构，实现当前典型互联网服务尚未包括的先进应用。2010 年 10 月，NSF 又为 Internet2 中间件计划提供了为期 3 年约 265 万美元的资助，旨在将 Internet2 开发的基本认证软件组合为一个工具包，以促进虚拟组织的协作。<sup>39</sup>

**GÉANT 主干网的建设费用由欧盟和欧洲各国科研教育网（NREN）共同承担。**GÉANT 是在欧盟第五框架 FP5 下建立起来的，其总预算为 2 亿欧元，其中欧盟提供了 8000 万欧元资助。GÉANT2 是在欧盟第六框架 FP6 下建立起来的，其总预算为 1.79 亿欧元，其中欧盟提供了 9300 万欧元资助。目前，欧盟第七框架 FP7 正在支持第三代泛欧洲学术主干网 GN3（Multi-gigabit european research and education network and associated services），其项目周期为 2009.4-2013.3，总预算 1.82 亿欧元，其中欧盟提供 9300 万欧元资助。目前，GÉANT2 每年运行费为 4 千万欧元，由欧盟和 NREN consortium 分别承担 50%。

**英国联合学术网络由教育部与教育协会共同建设，管理由专门机构负责。**英国联合学术网络（JANET）1984 年成立。与英国各种地区性网络相连，所需费用由科学工程理事会和教育部共同资助，网络的管理由网络执委会支持的联合网络小组负责。目前该网络连接了英国所有大学和多个科技学院、技术机构和图书馆，如不列颠图书馆。网络提供的服务包括电子邮件、文件传输、远距离信息检索、通过网关与 Internet，EARN 和 EUNET 相连。JANET 升级为 Super Janet 时，网络将集成音频、视频、数据和多媒体技术，成为英国高校、高速、大容量的学术信息网络。

## （二）云计算环境促进教学与管理的创新应用

近几年，随着网络技术的不断发展，云计算成为计算机领域的研究热点。其他新技术相比，云计算以其低门槛的优势受到学校的青睐。随着云计算在教育领域中应用的逐步深入，它对教学与管理上创新应用也逐步被人们认识，为人们所重视。

2015 年 2 月，美国新媒体联盟（NMC）与美国高等教育信息化专业组织 EDUCAUSE 联合发布《地平线报告（2015 年技术前景）》。该报告预测，在未来一年内，云计算、自带设备、翻转教室、游戏化学习可能成为教育中的应用趋势。<sup>40</sup>

<sup>39</sup> 国外科研信息化基础设施发展到何种水平[EB/OL].

[http://cn.chinagate.cn/infocus/content\\_23190365.htm](http://cn.chinagate.cn/infocus/content_23190365.htm),2015-06-21.

<sup>40</sup> Learning to Search: Area 4 PSS Phaltan[EB/OL].

<https://www.theschoolinthecloud.org/updates/learning-to-search-area-4-pss-phaltan>,2015-06-21

## 1. 云计算促进教学上的协同创新

**“School in the cloud” 为学生提供自组织学习环境。**“School in the cloud” 云学院项目是自组织学习环境(Self Organized Learning Environment, SOLE)中心最近两年主推的项目, 该项目主要是通过利用 Granny cloud 虚拟学校社区平台来为学生提供一种远程协作学习的环境。SOLE 中心是全球第一个研究自组织学习环境研究中心, 由英国纽卡斯尔大学 Sugata Mitra 博士团队共同建立。该中心希望创造一种愿景: 结合互联网的知识和学生的好奇心营造自组织学习的环境。该项目仅仅需要几台联网的计算机, 几个学生聚集在一起共同完成开放性问题, 这些问题如“灵魂是什么?”“恐龙存在吗?”“动物会思考吗?”当学生遇到问题时, 可以从虚拟学校社区平台中得到虚拟导师的帮助, 如图 2-16 学生在 Grany cloud 云平台中开展学习活动。



图 2-16 “School in the cloud” 学生开展协作学习活动

School in the cloud 最初为印度农村及欠发达的城市地区提供远程教育的帮助, 最开始是通过讲故事的活动, 后续发展为拼图、小测试、分享图片、工艺活动, 目的是让孩子变得更加自信, 也帮助他们学习英语, 这对于他们以后的学习都非常有帮助。该项目一直延续到今天, 目前通过提供一些开放性问题来激发儿童的好奇心。截止 2014 年 9 月, 有 75 个活跃的 Granny cloud, 在英国和欧洲比较活跃, 其次在加拿大和美国, 还有来自澳大利亚、新西兰、埃及和迪拜等国家也都参与该项目。

SOLE 中心主要合作者包括 Microsoft 和 TED。Microsoft 是 the school in the cloud 项目中的技术领先者, 创建了在线协作学习的云平台, 该平台汇聚了大量学习资源。TED 公司为该项目提供了 100 万美元的资助。

School in the cloud 项目实践表明学生即使没有从老师得到知识的直接输入, 但环境可激发好奇心来促使其自学或者来自同伴分享学到知识, 孩子可通过使用来自全世界上的云中资源进行自己探索学习并互相获得认知。

**美国肯塔基州派克县学区应用云计算节省硬件成本。**美国肯塔基州派克县学区拥有 10 200 名学生, 派克县选择的平台由 IBM 的分销商 ICC 科技管理。通过云服务平台, 派克县将原来过时废弃在仓库中的 1 400 台计算机转变为能够起作用的虚拟机。在云环境中, 处理工作在服务器层面而不是本地计算机层面执行。本地计算机仅仅是输出的终端设备, 接收从服

务器端传来的处理能力和软件。通过这种方式，派克县预计在未来五年能够节省一半的 IT 费用支出。因为利用 IBM 的数据中心，派克县能够进一步降低服务器的硬件成本和人员成本。

**非洲的众多教育机构选择云计算服务。**开拓非洲教育云市场的企业以谷歌和微软为代表。谷歌已经与很多东非教育机构达成合作关系，为这些学校提供谷歌的云计算服务。这些学校包括卢旺达国立大学、基加利教育研究所、基加利科技研究所、内罗毕大学、肯尼亚卫理公会大学和毛里求斯大学。谷歌提供的服务有 Gmail、谷歌日历、谷歌文档等。合作的实现归功于世界银行对这些大学宽带服务的支持。微软为埃塞俄比亚教师提供了 25 万台装有微软 Azure 云平台的笔记本电脑。这些计算机能够让教师下载课程表、记录教学情况、通过教育系统传输学生信息，省去了建立一个软硬件支持系统的额外支出。<sup>41</sup>

**辽宁鞍山一中基于 Google 云服务建立协作学习平台。**辽宁鞍山一中将云计算等在线服务软件应用于教学中，建立了鞍山一中云计算协作学习平台“七号桥上空的云”，在信息技术课堂上教授学生学习 Google 云计算教育软件的使用，建立如研究性学习、家乡旅游、学生社团、学科竞赛、个人爱好等各种类型的个性化网站。通过学习学生既了解掌握了当前最先进的网络应用技术及云计算特有的网络共享功能，又体会到在线协作学习的乐趣和魅力。

**谷歌发布 Open Roberta 云平台推广机器人编程。**谷歌在德国发布了一个名为“Open Roberta”的新云平台，它的目的是简化小型机器人的编程工作。谷歌希望通过 Open Roberta 鼓励儿童利用“乐高头脑风暴”来编程。所谓的“乐高头脑风暴”基本上都是可编程的机器人。谷歌一直在同德国当地的 IT 组织 Fraunhofer IAIS 合作，后者已经收到 Google.org 提供的 100 万欧元投资，主要用于开发旨在简化机器人编程、帮助学生规避技术障碍以及认证“Roberta 教师”的新项目。谷歌与 Fraunhofer IAIS 合作的部分内容是将所需软件放在云中并且将软件开源，这样就可以让编程变得更加容易，让学生们无需安装任何软件或工具，也不用对软件进行升级。谷歌还将为教师们提供关于如何在兼顾男孩和女孩的不同兴趣的情况下使用 Open Roberta 的辅导内容，Open Roberta 项目现已面向德国全部 16 个州的所有学校开放。<sup>42</sup>

## 2. 云计算在教学管理的应用正在兴起

**澳大利亚创建国家科研云，专为科研人员提供服务。**澳大利亚首个国家科研云 NeCTAR 于 2012 年 2 月正式上线，并在两个月内为 500 多位用户提供了云服务，每位用户可以享受足够的资源，能满足他们将来对计算、网络和存储的需求。<sup>43</sup>

---

<sup>41</sup> 国外云计算的应用现状与政策[EB/OL].<http://www.szchehang.com/news/17525.html>,2015-06-21

<sup>42</sup> 谷歌发布 Open Roberta 云平台,推广机器人编程[EB/OL].  
[http://www.ecas.cas.cn/gnwdt/201411/t20141128\\_4265039.html](http://www.ecas.cas.cn/gnwdt/201411/t20141128_4265039.html),2015-06-21

<sup>43</sup> 澳大利亚首个国家科研云已成型[EB/OL].  
[http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115\\_87819/ml/xxhcxxyy/kyxxh/201205/t20120516\\_3578521.html](http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115_87819/ml/xxhcxxyy/kyxxh/201205/t20120516_3578521.html),2015-06

在 NeCTAR 的帮助下，澳大利亚各个领域的科研人员都能轻松、快速地在网上交流和发布其思想、工具、应用和数据。为了使得科研人员能够自助实现数据共享、计算和数据发布，NeCTAR 清除了部署和共享应用程序的障碍，促进了科研应用软件与服务的创新。

NeCTAR 在墨尔本大学建立了第一个云节点，并将在其他大学与研究机构建立更多节点。墨尔本大学为 NeCTAR 提供了两个数据中心，目前装配了 3840 颗内核，并计划在 18 个月内增加至 25 000 颗内核。NeCTAR 还和澳大利亚“科研数据存储计划”、“澳大利亚国家数据服务”结成了伙伴关系，将帮助用户获取巨大的科研数据资源。“澳大利亚访问联盟”将为 NeCTAR 提供单用户登录认证服务。NeCTAR 是澳大利亚政府“超级科学”计划的一部分，由“教育投资基金”资助。

**google 云平台使校园设备管理更加便捷。**英国所罗门国王学院使用 google chrome 笔记本，价格在 200 美元左右。在平常的教学中，主要依赖是 google 基于云的软件和存储开展翻转课堂模式的学习，老师将这些将核心知识录制为视频作为家庭作业。通过使用 google 云平台，管理工作可以在云上进行，管理员可以在节假日且在任何地方进行系统的管理，网络管理员也可以使用域名规则来确定不同学习者获得不同的学习资源。针对学生而言，只需要连接上校园网络，就可以在家及放假期间都能获得在校学习的同等体验。<sup>44</sup>

**韩国正在构建推广电子教科书的全国性学习管理云平台。**2014 年韩国将在小学推广电子教科书，初中和高中学生将在 2015 年使用电子教科书，计划确定要为所有学校都配备一套云端运算系统。

**奥地利政府也正在积极部署一种标准化的学习管理系统。**该学习管理系统用于支持 16-18 岁的学生使用，以降低地方教育部门在服务器硬件投资、维护和培训上的成本。

**日本国立高校联盟搭建图书馆云平台系统。**日本的 51 所国立高等学校的 55 个校区合作搭建了图书馆云平台系统，共享各校的藏书和电子资料。

### 3. 云计算应用过程中涉及到的隐私、安全问题也逐渐被人们所关注

**国际标准化组织即将发布云服务的新标准。**国际标准化组织（International Organisation for Standardisation, ISO）是世界上最大的国际标准，即将出台 ISO 27017 和 ISO 27018 进来作为云服务的新标准，涵盖信息安全管理云系统的隐私等范围，它将为供应商和客户提供标准化的安全解决方案。

**欧盟委员会启动 CloudWATCH”的项目。**2013 年 9 月初，欧盟委员会新启动了一个名为“CloudWATCH”的项目，旨在为欧洲云服务供应商和用户评估、推荐相关标准与最佳实践，促进安全云计算的发展。<sup>45</sup>

---

-12.

<sup>44</sup> Review Of The Google Chromebook[EB/OL].

<http://www.ictineducation.org/home-page/2014/1/31/review-of-the-google-chromebook.html>,2015-06-12.

<sup>45</sup> 欧盟启动 CloudWATCH 项目,促进安全云计算发展[EB/OL].

**美国政府重视云计算安全问题。**2015年2月底,美国国防信息系统局(DISA)的首席信息官戴维·班尼特(David Bennett)称,随着国防部对云计算的日益重视,要让云计算发挥作用的关键是尽可能让国防部的云基础设施自动化,提高其监测并阻止网络攻击的能力。

**我国政府将云安全问题提上议程。**2015年1月6日,《国务院关于促进云计算创新发展培育信息产业新业态的意见》发布。<sup>46</sup>意见指出云计算是推动信息技术能力实现按需供给、促进信息技术和数据资源充分利用的全新业态,是信息化发展的重大变革和必然趋势。为促进我国云计算创新发展,积极培育信息产业新业态,该意见提出了若干主要任务,包括:(1)增强云计算服务能力;(2)提升云计算自主创新能力;(3)探索电子政务云计算发展新模式;(4)加强大数据开发与利用;(5)统筹布局云计算基础设施;(6)提升安全保障能力。

### (三) 政府主导, 引导企业共同推动宽带优惠政策

#### 1. 韩国政府低息放贷吸引宽带网络私营运营商, 共同推动 BCN (Broadband Convergence Network) 计划

2004年韩国政府提出了为期6年的“宽带融合网络(Broadband Convergence Network, BCN)”计划。该计划将投入8.04亿美元建设遍及全国的宽带化用户网络,通信、广播和因特网融合的传输网以及基于BCN的融合业务。有线用户网计划通过FTTH、LAN、VDSL、HFC DOCSIS等,实现50~100Mbps的带宽,无线网计划通过HSDPA和WiBro提供平均1Mbps的带宽。2009年2月,韩国通信委员会宣布了UBcN计划。韩国政府和业界计划在2012年前共投资34万亿韩元(约合2.57亿美元),在全国建成速度为此前10倍的光缆网络、无线宽带融合的网络(UBcN)。该网络建成后,有线网的最高传输速率将达1Gbps,无线网平均传输速率将达10Mbps。在BCN计划实施中,2006年政府就宣布向FTTH、光纤LAN、FHC投资26.6万亿韩元。为实施UBcN计划,韩国政府宣布中央政府将投资1.3万亿韩元,余下的由私营运营商提供。此外,为了向农村地区建设宽带网络,政府曾经向韩国电信(KT)提供了7700万美元的低息贷款。<sup>47</sup>

在政府的战略规划引导下,业界的积极投入使韩国的宽带网络和宽带服务提升非常迅速。目前韩国的宽带用户数已经突破了1781万,宽带家庭普及率超过91%,位居全球前10位;宽带人口普及率36%。根据Akamai 2011年第三季度对全球各国平均上网速率的测试,韩国网络平均连接速率为16.7Mbps,年增长率18%;韩国峰值连接速率为46.8Mbps,比去年提升19%。中国峰值连接速率5.5Mbps,年增长49%,平均连接速率1.4Mbps,比去年提升43%。

---

[http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115\\_100757/ml/xxhjsyjcss/201309/t20130922\\_3935772.html](http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115_100757/ml/xxhjsyjcss/201309/t20130922_3935772.html),2015-06-21.

<sup>46</sup> 国务院关于促进云计算创新发展、培育信息产业新业态的意见[EB/OL].

[http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115\\_114030/ml/xxhzlyzc/201502/t20150217\\_4315098.html](http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115_114030/ml/xxhzlyzc/201502/t20150217_4315098.html),2015-06-21.

<sup>47</sup> 英美日韩新国家宽带战略详解[EB/OL].<http://www.sootoo.com/content/250890.shtml>,2015-06-21.

## 2. 美国政府广泛投资宽带建设项目，引导各州加快推进宽带服务与应用

美国在国家宽带计划中提出的宽带速率发展目标为：到 2020 年至少 1 亿美国家庭将拥有可承受的 100Mbps 实际下载速率以及 50Mbps 实际上传速率。美国的每个社区都应当享有至少 1Gbps 的可承受宽带服务，包括学校、医院、政府等。

当前宽带战略的重点是：无线宽带基础设施建设和创新；加快推进宽带普遍服务和宽带应用（如健康、教育方面的应用）；促进竞争和最大限度地维护消费者权益；加强公共安全宽带网络建设。

美国政府对宽带的财政支持由两部分组成，一部分是美国在《2009 年美国复兴与再投资法》中设立的 72 亿美元的宽带发展基金，另一部分是每年征集的普遍服务基金。美国 72 亿美元的宽带刺激计划中的国家电信和信息管理局（NTIA）的宽带技术机遇项目（BTOP）宽带项目，已投资 40 亿美元用于 233 个 BTOP 计划。其中，网络基础设施：35 亿美元用于 123 个工程，建设宽带网络；3.8 亿美元用于部署安全的公共无线宽带网络。公共计算机中心：2 亿美元用于 66 个公共计算机中心（PCC）。推进宽带应用：2.5 亿美元用于 44 个工程。去年 10 月，美国创立了一个年度预算高达 45 亿美元的新的“连接美国基金”，将使超过 700 万居住在乡村地区的美国人享受到高速宽带接入。美国国家电信和信息管理局在“国家宽带数据和发展基金计划”下完成了国家宽带地图的绘制。NTIA 负责拨付款项，以资助遍布全国的 56 个州政府（含 5 个特别行政区）或其指定的代理机构搜集、验证各州的宽带服务数据。NTIA 为宽带地图计划预留了 3.5 亿美元左右的资金。

E-rate 项目是美国针对学校、图书馆的普遍服务项目。按照宽带计划的建议，FCC 需要更新和提升 E-rate 项目，目前美国 97% 的学校和几乎所有的公共图书馆都有基本的互联网接入，但速率慢。FCC 最新通过的 E-rate 政策包括：高速光纤——对学校的光纤接入进行资金支持，学校可以选择多种方式得到光纤接入，包括通过现有的地区和本地网，或利用当地未使用的光纤线路进行的高速接入。学校可以建设热点，向周边社区提供互联网接入，以方便学生回家使用，并带动周边发展。学习随身行——FCC 试点把上网本、平板电脑等无线终端用于课堂的内外，使学生不用在固定的地点进行学习。

宽带计划公布一年后，美国联邦通信委员会公布，宽带计划中有 83% 的工作已经完成。在宽带战略的引导下，美国加快了网络部署步伐。Google 已经在堪萨斯城提供 1Gbps 的超高速光纤业务，有线电视网络公司 Comcast 开始推 50Mbps、100Mbps 的业务，而以 Verizon 为代表的电信运营商已经把 FTTH/FTTP 的速率从 100Mbps 提速到 150Mbps。与此同时，政府资助的 E-Rate 等项目也在促进宽带的广泛使用。2011 年第三季度末美国的宽带用户数已达 9000 多万，较 2008 年年底增长了 19.4%；平均网速达 6.1Mbps，年度增长 23%。

## 3. ConnectED 计划再获支持，美政企共助校园高速网络建设

2014 年 6 月，正值美国 ConnectED 计划推出一周年之际，联邦通讯委员会（FCC）承诺

将再投入 20 亿美元，在未来两年为 2000 多万学生提供高速宽带和无线网络连接。至此，公私部门今年投入 ConnectED 计划的经费总额已超过 40 亿美元。<sup>48</sup>

除 FCC 外，多家企业将通过新建的 ConnectED 中心为美国的学校提供它们需要的学习软件与内容资源，以及硬件、软件和无线连接。将为美国的学校免费提供创新性软件工具和教师培训资源，帮助年轻教师培养技能并发挥创造力。

#### 4. 阿尔伯塔省教育厅与企业建立“教育常设供应商”协议，为学校提供优惠的信息化设备

由于加拿大教育体系的分权自治，阿尔伯塔省教育厅不直接接受任何私立机构的资金，但教育厅建立了一些方便私立机构参与的机制。比如，其一，教育厅制定了一个名为“教育常设供应商（Education Standing Offers）”的省级许可协议，这一协议使得学校能够以最优惠的价格从产品供应商处采购最新的 ICT 设备，包括硬件和软件。这一协议是教育厅与微软、奥多比（ADOBE）公司以及许多硬件制造商（如交互式电子白板、笔记本、投影仪）共同达成。其二，私立机构也能够通过教育厅技术部门发起的创新、研究和开发活动为学校提供支持和帮助。比如，向学校提供软件、资助教师的专业学习或者赞助演讲嘉宾等。

连接学校、医院、学院、大学、图书馆和市政府办公室的宽带计划有助于确保整个阿尔伯塔省的学生公平地获取教育资源。省内的每所学校，即使是在偏远地区，都连接到了“超级高速网络”，这是一个巨大的成功，因为它使农村学生和教师感到并非孤立无援，并且通过在线学习给他们提供了与城市地区相同的教育机会。政府保证每所学校接入网络，提供视频会议，此外还为农村地区学生学习和教师专业发展提供特别服务。

### （四）组建智能教育管理信息平台，提供多元信息服务

近年来，随着国家财政的持续投入，我国教育管理信息化设施设备建设取得了长足的进步。但相较而言，体制机制层面的建设却长期滞后，这种局面极大地影响了教育数据的获取和利用，也严重制约了教育管理信息化目标的实现。因此，借鉴西方发达国家获取和利用教育数据体制机制方面的经验对于我国教育管理信息化建设具有显著的意义。

#### 1. 建立第三方独立数据统计机构，提供详实、准确的基础数据来源

美国国家教育统计中心（National Center for Education Statistics, NCES）隶属于美国联邦教育部教育科学研究院，其职责是“收集美国国家教育统计数据，分析统计数据的意义，协助州、地方机构以及高等教育机构改进其统计系统”。<sup>49</sup>NCES 通过各种项目采集教育数据帮助美国国会等教育决策机构制定各种联邦教育项目，分配各州的联邦教育投入；针对联邦政府部门，NCES 提供劳动力教育状况和相关培训课程情况报告；针对各州及地方政府，尤其

<sup>48</sup> ConnectED 计划再获支持,美政企共助校园高速网络建设[EB/OL].

[http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115\\_109050/ml/xxhcxxyy/jyxxh/201407/t20140702\\_4147534.html](http://www.ecas.cas.cn/xxkw/kbcd/201115_109050/ml/xxhcxxyy/jyxxh/201407/t20140702_4147534.html),2015-06-21.

<sup>49</sup> 吴旻瑜.美国国家教育统计中心对我国教育管理信息化建设的启示[J].世界教育信息,2014,(3):13-19.

是各层级的教育主管部门，NCES 提供各州教育基本情况、财政情况和人员状况等数据；NCES 还为全美教育委员会、国家教育联合会等社会组织以及媒体、商业组织提供相关数据；普通公众则可以通过 NCES 的统计结论了解教育事务。20 世纪 60 年代 NECS 初具雏形，经过近 150 年的发展，以 NCES 为代表的美国教育数据统计体系取得了卓越的成就。由于政治体制和教育管理体制使然，美国联邦教育部在全美的教育管理体系中更多扮演的是宏观决策者和监督者的角色，极少介入基层教育的微观管理。联邦教育部对州、地方和基层学校的“管理”更多的是依靠资源分配、政策导向和法律监督来实现的。因此，联邦教育部更加需要准确、详实的教育数据作为支持。作为“教育数据之源”的 NCES 以第三方独立机构直接为美国联邦教育部提供服务的建设体制极具特色，这对于我国教育管理信息化建设甚至对于我国宏观教育决策都有着启示意义。

## 2. 建立国家教育信息系统，为不同层次人群提供个性化信息服务

韩国教育部于 2000 年投入 729 亿韩元（约 4.7 亿元人民币）开发国家教育信息系统（National Education Information System, NEIS），并于 2003 年年末投入运行。NEIS 是教育部和全国 16 个地方教育厅共同构筑，利用互联网环境处理业务，把教育管理业务和学校综合信息管理合为一体。它是全国统一的、开放的综合管理系统。NEIS 系统十分庞大，涉及面十分广泛，面向全社会提供基础教育相关的 10 个大领域、19 个中领域、85 个具体领域的资料和信息。

该系统的建立旨在通过网络化的学校日常事务的管理来减轻教师的工作负担，从而提高学校教学活动的水平与学校日常管理的效率。该系统主要由以下几项组成：学校工作支持系统：包括学生学校日常生活情况、学生家庭情况等相关信息；教育信息系统：包括电子公告板、实时信息发布系统；学校管理支持系统：包括学校财政预算、相关项目数据的统计与计算等信息；教育信息综合导向系统：包括教育信息与数据查询系统。NEIS 自开放以来被 KERIS 韩国教育研究信息院。国家教育信息系统（NEIS）在 2011 年被选作为电子政府的 11 个核心项目，在 2012 年被 MOE 作为促进教育管理工作效率的信息系统，省级水平的教育办公室包括其附属机构、中小学，达到 10000 个工程，通过 NEIS 来收集数据并作为有价值的信息提供给教师、家长、学生为教育提供服务。2013 年 7 月以来提供 48 种信息，大部分信息与其学校相关，占 95.95%，也包括学校餐饮服务。

对于学校而言，NEIS 通过提供一站式管理来精简行政和公共基础服务，为 1 000 所中小学和特殊学校建立和运行一个集成的教育行政和金融系统，让学校金融系统业务更加透明、公开。另外，NEIS 开发和运营高中和大学之间的数据交换在线服务，建立下一带 NEIS。对于学生个人而言，NEIS 可通过记录学生参加体育锻炼活动信息来对学生健康和体力进行评估体，促进学生参加锻炼。针对教师，NEIS 是一个教育管理服务系统，为教师提供管理服务来减少工作量，促进学校工作的创新。政府运行 NEIS 的重要原因还有，整个韩国社会的高

度的信息化水平和学校电脑与互联网的 100%的普及，已经具备条件和非常必要运行 NEIS。NEIS 的运用，极大方便了教育管理服务，提高了学校、政府工作的透明度和效率，收到了社会各界的欢迎和好评。

在韩国，所有学校都和国家教育信息系统(National Education Information System, NEIS)联网。教师和教育行政人员利用学校信息系统与家长进行沟通。教育科学技术部(The Ministry of Education, Science and Technology, MEST)和韩国教育研究信息院以国家教育信息系统网络为基础，进行相关数据的收集，并不断改进和完善该系统。

### 三、小结

#### (一) 高速专用教育科研网络建设如火如荼，主要依靠政府投资、企业资助的运维模式

高性能网络基础设施建设对教育和科研而言是一种极为重要且不可或缺的战略工具，世界各国都对超级教育科研网络的建设和应用高度重视，其建设的健壮性也是国家创新能力和国家竞争力的关键因素之一。

在建设与管理模式上，教育网络主要依靠政府投资、企业资助共同推动。如美国科研教育网络 Internet2 是由美国教育机构、非盈利组织、企业和政府共同努力建设的先进网络，Internet2 的主干网建设主要是靠运营商资助、国家投资和收取会员费等方式。欧盟科研网 G<sup>2</sup>AN 由欧盟委员会(起草法令的机构)和欧洲学术网络 DANTE 及欧洲计算机网络研究和教育协会 TERENA 投资组建而成。G<sup>2</sup>ANT 项目的日常工作，日常业务管理由二级项目经理执行，并由项目管理办公室进行项目的管理支持。E-RATE 资金来源于电信企业，而学校信息化的需求又刺激电信企业的发展。电信企业通过招标竞争的方式来与学校合作。企业的发展又为资金的注入提供了稳定的来源。这样，经济与教育互相促进，协调发展，这样的模式可以获得长期稳定的投入，值得我们深思与借鉴。

#### (二) 申请资助与学校的参与相结合，更好地调动学校的积极性

教育信息化主管部门为各地区的学校的信息化学校提供支持，在对各级各类学校进行资助时可根据学校的建设情况来划分资助等级，这样大大提高了学校参与信息化建设的积极性。如美国学校在申请 E-RATE 资金的时候，必须对现有的信息化状况进行评估并对信息化建设进行规划，这就有效地调动了学校的积极性，并高效地使用所申请来的资金。这对解决我们国家自上而下教育资金分配体制所带来的一些问题具有很好的启发意义。

#### (三) 教育管理提供个性化信息服务是趋势，准确获取基础数据是关键

决策、管理、服务的现代化程度是衡量一个国家教育现代化水平的重要维度，美国国家

教育统计中心是收集美国国家教育统计数据的专门机构。长期以来，美国国家教育统计中心以其独立性、科学性、专业性，在美国教育、经济等领域扮演着越来越重要的角色；该中心也以其独特而严谨的体制机制著称于世，其成功经验对我国教育管理信息化建设具有较强的典范意义。

我国目前对于教育数据的理解基本还停留在基础数据的层面，教育数据的获取方式和采集主体还比较单一，全国性的教育数据采集协调机制也相对缺乏，这对于教育数据的全面、有效获取是相当不利的。

教育生态系统中包括教育政策决策者、教育一般管理者、学校教师、学生及家长，不同层次的人群关注的信息焦点不一样，如何根据不同人群提供个性化信息服务是未来教育管理的发展趋势。

## 第四节 智慧环境建设方案与应用创新

智慧教育引领教育信息化创新成为信息时代教育信息化发展的必然趋势，智慧学习环境的构建成为信息技术发展的必然结果。<sup>50</sup>从基础设施建设的角度看，合理优化基础设施能够加快课堂和校园环境的升级、促进技术和课程的融合、为智慧教育的开展提供基础。本节主要从学校层面的信息化环境建设入手，重点介绍教室环境和校园环境的建设特点和典型应用。

### 一、重构教室环境，塑造智慧教学环境

#### （一）智慧教室的内涵

人工智能技术、网络技术、交互技术等信息化技术的发展使得教学设备的性能得以开发，教室不再是小范围内互动和交流的空间，成为更大空间之内概念集合和思维碰撞的场所。相关的学术研究最早可以追溯到 1988 年罗纳德·雷西尼奥（Rescigno,R,C）提出的

“Smart-Class-room”，后续出现了多个与之相关的术语，英文文献中常用“Smart Classroom”、“Intelligent Classroom”、“Digital Classroom”“Clever Classroom”“Classroom of Future”等表达，中文文献中常用“智慧教室”、“未来教室”、“信息化教室”等词。张亚珍等对十年间（2003 年至 2013 年）CNKI 和 IEEE 数据库中的 300 多篇文献进行分析，得出的趋势如图 2-18 所示，国外智慧教室的研究成果普遍多于我国，2012 年之后，我国对智慧教室的研究成果逐渐增多。<sup>51</sup>

<sup>50</sup> 祝智庭.以智慧教育引领教育信息化创新发展[J].中国教育信息化.2014(9):5-8

<sup>51</sup> 张亚珍等.国内外智慧教室研究评论及展望[J].开放教育研究.2014(1):81-91

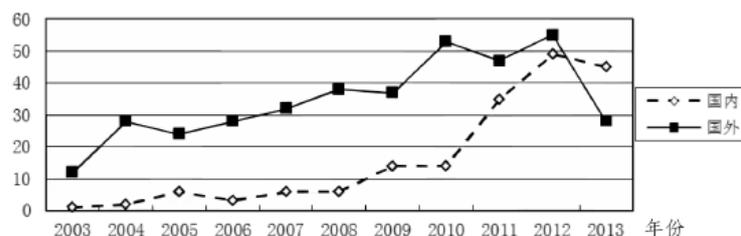


图 2-17 2003 年到 2013 年国内外智慧教室相关研究数量趋势

关于智慧教室的定义，学术界并没有统一的观点，从不同的研究角度得出的信息化教室定义各不相同。总的来看智慧教室的定义围绕设备、技术和教学活动者三个关键方面展开。信息技术的发展为智慧教室的运用奠定了基础和条件，其设施的配备、平台的运用、交互的实现始终离不开信息技术的支撑。如何利用信息技术为教学服务成为智慧教室关注的重点之一。

智慧教室通常包括多媒体教室、多媒体模拟语音室、多媒体数字语音室、一机多屏教室等等。伴随着相关理论研究的深入和技术的逐步成熟，全球推出了多个优秀的智慧教室。国外比较有代表性的实践项目包括苹果公司的“明日教室”、麻省理工大学的 TEAL 物理实验室等。国内比较有代表性实践研究是代表性的有清华大学的“智能教室”研究项目、华中师范大学的“未来教室”等。这些实践项目在一定程度上成为智慧教室创新和变革的开拓者，为后续智慧教室的建设积累了宝贵的经验。本文选取具有典型代表性的教室建设案例，主要介绍人机交互设备、小组学习设备和多屏显示设备在智慧教室中的应用，从硬件设施建设的角度为智慧教室的建设提供有益的参考。

## (二) 智慧教室的典型应用

### 1. 人机交互设备，鼓励学生充分参与

智慧教室的互动形式除了课堂教与学主体之间的人际互动外，还包括人与技术之间的互动、人与资源之间的互动、人与环境之间的互动、技术与技术之间的互动、技术与环境之间的互动、技术与资源之间的互动、环境与资源之间的互动、资源与资源之间的互动等，如图 2-20 所示。在人机交互方面，智慧教室为学生参与提供了平台，基于主题的探究式课堂互动教学应用模式更容易实现。<sup>52</sup>

<sup>52</sup> 陈卫东等.未来课堂的互动形式与特性研究[J].课程与教学.2011(8):91-97

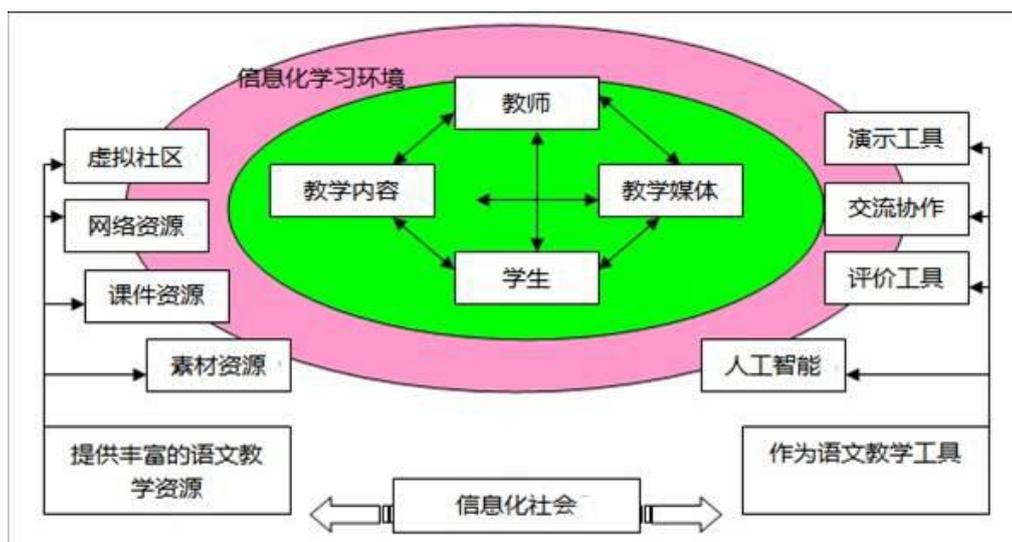


图 2-18 信息化教室中互动环境

以台湾海东國小体感教室为例，体感教室利用体感技术实现用户和设备之间的信息互换，丰富了教学形式、提高了教育质量、体现出人性化和可适应的特征。体感技术作为人机交互的方式之一，主要运用于体育教学或操作性强的课程当中。学生的体育课不再是单一讲授模仿和重复，人机交互设备可以通过游戏进行动作模拟，教授学生跑步和跳远的正确姿势和技巧。如图 2-19 所示，学生站在大型屏幕前准备起跑，等教师发号起跑的施令后，学生开始原地跑动，由电脑记录学生跑步姿势、计算学生跑步历程和时间。跑步姿势越正确，游戏当中的虚拟跑者跑的越快，相反的，姿势不正确的学生在游戏中就处于劣势。教师可以让学生面对屏幕进行游戏，根据游戏结果详细解说手脚要怎样摆动才是正确的姿势。此外，在医学实验课程中，人机交互设备可以把使用者的声音、手势、动作等转化为特定的命令，对外科辅助教学系统进行相关操作，指导现场教学。

台湾海东國小把人机交互设备运用于运动会和社团中，增加课外活动的趣味性。学生活动不再受场地和天气的影响，学生参与锻炼的机会增多了。研究发现体感设备能在虚拟实境中培养学生的自信，尤其可以鼓励不擅长运动的学生勇敢表现。<sup>53</sup>人机交互设备强调学生的实际感官体验，注重每个学生的操作和行动能力，能够激发学生的积极参与和自我反思。

<sup>53</sup> 台湾海东國小实践活动[EB/OL].

[http://www.microsoft.com/taiwan/education/epaper/no\\_4/hot\\_tip.aspx](http://www.microsoft.com/taiwan/education/epaper/no_4/hot_tip.aspx),2015-05-21



图 2-19 学生用人机交互设备学习跑步

## 2. 小组学习设备，提供自主学习平台

智慧教室的发展以人的发展为本质，力求充分发挥课堂主体的主动性和能动性，创建和谐、自由发展的教学环境。小组学习的意义就在于通过成员间相互沟通和作用，达到优势互补、协同进步的效果。在小组内部的分工合作可以培养学生的团队意识和责任感，促进学习水平的共同提高。小组学习设备的目的就在于营造小组学习氛围，为学生的团队合作提供条件。

以日本东京大学的 Komaba Active Learning Studio (KALS) 教室为例。KALS 是东京大学在 2007 年 5 月开始实践的未来教室，通过对学习空间基本设施的强化和大量最前沿的信息通讯技术的整合，支持包括讨论、小组协作等多种类型的主动学习。以“实现一个理想的自由式教育”为主要目标，在设计上特别注重师生之间、小组之间的即时互动。KALS 可容纳约 40 人进行共同学习，教室设计中的豆瓣形课桌方便小组讨论。流线型可拼接的形状让这套课桌可以灵活的排列组合，同时支持 2~6 人协作学习。灵活的桌椅设计能在任何需要的时候自由拼接，支持小组讨论、小组活动、桌面实验、多媒体活动等等，提高了教室的空间利用率。

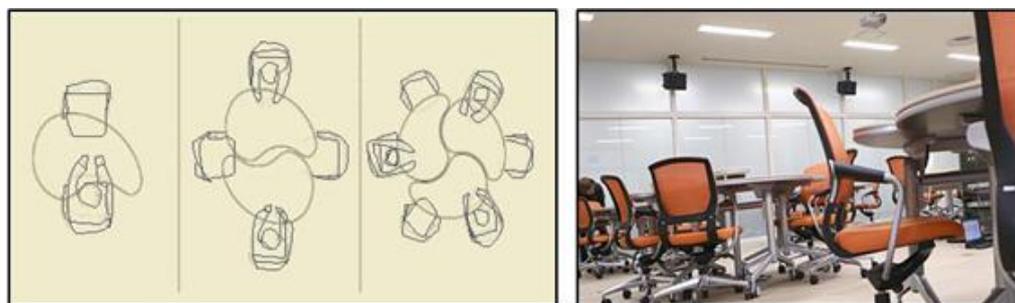


图 2-20 KALS 豆瓣型书桌

此外，教室配有学生个人反馈装置，教师可以通过交互式电子白板远程操控平板电脑，学生通过按键及时响应教师的问题。教室空间的四面安装了无线投影仪，可以同时四个屏幕上投射不同的图像，多达 16 名学生可以同时展示他们的作品。在教师的指导下，学生通

过小组讨论和班级分享，及时分析、整合、评估和决策。小组学习设备鼓励学生积极合作、主动分享、参与总结，为合作化学习创造友好环境。



图 2-21 KALS 技术运用实例

### 3. 多屏显示设备，延展课堂学习空间

黄荣怀等提出信息化教室的“智慧性”，其智慧表现之一就是内容呈现，即智慧教室的教学信息呈现能力不仅要求内容可以清晰可见，而且要求呈现内容的方式适合学习者的认知特点。传统的单屏显示设备在显示内容上受尺寸限制，展现的空间和时间有限，而多屏显示设备则极大的解放了面板技术发展的局限。以交互式电子白板为例，多屏设备扩大了学生的接受信息量、更好的展现不同内容之间的连续性、方便使用网络教学工具。<sup>54</sup>

苏州市在五年行动计划中明确提出截止 2017 年建成 200 个能优化教学内容、便于学习资源获取、促进课堂交互开展并具有情境感知、环境管理功能的未来教室，其中多屏显示是教室的基本配备之一。苏州市中小学采用的多屏显示设备集成教室云服务平台、丰富的电子教材库、各类学科工具、PGP 电子双板课堂教学系统等，有利于教学资源的呈现和获取，有利于课堂交互的展开。电子双板教学平台不仅具备随处随时板书、课堂笔记按需保存等电子白板具备的一般功能，更能利用双轨展示功能，实现图文并茂、意义关联的效果，增强学生的记忆与识别。同时，平台还将学科工具整合到课程教学中，支持 office、PDF、图片、动画、3D 等常用文件类型，支持自行研发的数学、物理、化学等学科教学的构建。学生应答系统能及时、生动地呈现课堂测试的结果，为教学补救和教学进度的调整提供参考。苏州市中小学正是采用这种以电子双板教学平台为核心，结合高清视音频交互系统、课堂直录播系统、远程课堂同步系统等的集成平台，实现交互式、探究式、讨论式等多种教学模式的创新，推进信息技术与学科教学的深层次融合。

<sup>54</sup> 黄荣怀、胡永斌等.智慧教室的概念及特征[J].开放教育研究.2012(8):22-27



图 2-22 多屏显示应用场景

## 二、校园管理创新，推动智慧校园建设

### （一）智慧校园的内涵

数字校园通常被看作是智慧校园的前身，首次出现这一概念是一百多年前凯尼斯格林（Kenneth Green）在“信息化校园计划”项目中提出通过建设和发展校园信息化，让信息技术应用于校园管理。国外智慧校园的建设启动比国内早，以英国为例，1989年英国政府便将公司合作的运营模式引入到校园的信息化建设中。九十年代末，英国规定了每个学校必须将6%的经费用于信息技术设备的购买，极大的推动了校园信息化硬件设施的建设。

我国在“十二五”规划的文件中正式提出智慧校园的理念。不同研究领域的专家学者给智慧校园的定义各有侧重。物联网技术专家突出智慧校园的智能感知功能，认为智慧校园是以物联网技术为基础、以感知或挖掘的信息相关性为核心，让师生获得智慧化的学习、教学、管理和生活服务。教育技术学专家侧重智慧学习环境与智慧课堂等教学方式改革的角度，认为智慧校园是基于新型通信网络技术构建业务流程、资源共享、智能灵活的教育教学环境。学校信息化建设专家则侧重智慧校园的应用和服务，认为智慧校园的建设应更多考虑技术的特点，突出应用和服务。国内各高校根据自身发展条件，在智慧校园实践上积极探索：浙江大学在信息化规划中提出“智慧校园”的议题，认为智慧校园旨在建立安全可靠、节能环保、方便快捷以及高效服务的校园；江苏邮电大学以物联网为基础提出建设智慧校园的思路，建立以应用服务、教学科研、教务管理以及校园生活一体的智慧化管理模式；复旦大学提出智慧校园的建设应该走大学资源计划模式，在对内服务和对外交流中突出大学信息门户，即提倡个性化又强调信息的整合等等。

如图 2-24 所示，沈洁等认为智慧校园是一种将人的因素、设备的因素、环境及资源的因素以及社会性因素在信息化背景下有机整合的独特的校园系统，网络基础设施建设是智慧校园建设的基础性、先导性工作，而校园网络硬件基础的搭建是网络基础设施建设的重点。<sup>55</sup>本节综合考虑国内外智慧校园的先进案例，从基础设施建设的角度，重点介绍日本、新加坡、美国和中国台湾的校园信息化建设。在了解国内外智慧校园推进模式和实施策略的基础

<sup>55</sup> 沈洁、黄宇星.智慧校园及其构建初探[J].福建教育学院学报.2011(6):122-125

上，总结智慧校园建设的经验，为建立便捷、高效、环保、节能的智慧校园提供借鉴。

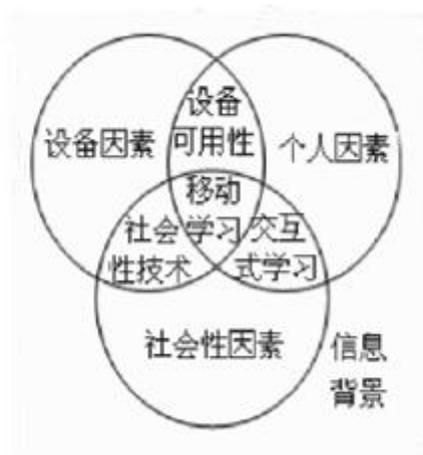


图 2-23 智慧校园各关系之间的关系图

## (二) 智慧校园的典型应用

### 1. 国家投资示范学校，普及终端设备

终端设备的普及有利于整合和共享各种公共教育资源，让教育信息化的成果惠及每个学生，帮助实现教育公平。2009 年，日本总务大臣提出到 2015 年实现“一人一台”。2010 年 6 月，日本内阁决定实施“新成长战略”，从国家战略角度提出教育信息化的重点在于提高师生的信息技术能力、完善教学环境、消除数字鸿沟、实现技术立国，提出到 2013 年实现学生人手一台信息终端。从 2010 年开始，由日本总务省牵头、文部省配合，正式启动了“未来学校”项目，该项目在全国精心挑选了 20 所中小学校进行教育信息化实践，包含 10 所小学、8 所初中和 2 所特殊学校，预计共投入 26.59 亿日元。通过示范学校的试点建设，大力投资信息化基础设施建设，全面普及终端设备。

实现学生人手一台电脑不仅仅包括所有学生及任课教师均人手一台学习终端，“未来学校”的配置还包括：接入互联网的高速网络配置、教育专用高速网络、连接各学校与相关部门的云信息平台、学校内无线网络配置及专用服务器、打印机、复印机、电源保障系统（部分为防灾体系）、教室内电子黑板、投影仪等教学设备，以及全套电子教科书和配套软件等软件设备。此外，通过开展采用信息技术教学效果及影响的实践研究，开发有效的教学指导方法和标准化电子教材。

值得关注的是日本政府对富山县立故乡支援学校和京都市桃样综合志愿学校的支持。这两所学校的学生属于特殊儿童，学校针对体弱多病学生的学习需求，不仅在原有终端的基础上加以改进，同时开发出不同的教学工具和信息技术辅助设备。例如给书写有困难的学生发放可触摸的设备，以选择题正误判断的形式帮助减少输入困难；采用电视会议系统帮助教师

和同学远程互动；为学生开发在线的健康评估表，帮助教师随时掌握学生健康状况。<sup>56</sup>对于不便行动的重度残障学生，学校使用特制的触摸笔记本固定装置，最大程度上帮助特殊儿童进行学习，如图 2-25 所示。

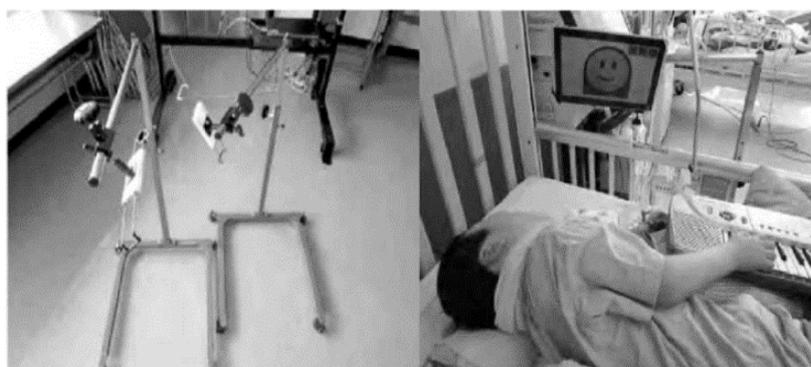


图 2-24 笔记本固定装置

“未来学校”项目得到政府的直接关注以及雄厚的资金支持，在日本引起公众的广泛关注。相关调研显示，从低年级开始为每个学生发放电脑，顺应了数字原住民的学习需求，对学校建设和学生能力培养具有重要意义。<sup>57</sup>教师从知识和资源的提供者变成网络学习的指导者。学生把设备带进课堂，同时把学生的个人学习环境和社交网络带入到校园之中，创建了超越传统课堂学习的新模式。

## 2. 企业参与硬件建设，实现校企双赢

企业为学校信息化建设提供技术研发和服务支持，能多渠道筹集信息化建设经费，汇集信息化相关优秀人才，加快信息化建设的投入保障机制和可持续发展机制的形成。以成立于 1988 年的台湾南港小学为例。随着数字科技的发展，传统课堂的教学已无法符合数字原生时代学生的学习特质。学校发展开始朝向“国际化”“信息化”和“在地化”，提出了“智慧南港、智取未来”“智慧学校@南港”的发展蓝图，努力由传统小区型态的学校进步转型为符合时代需求的智慧学校。智慧学校@南港的蓝图规划，以学校发展的四个面向：硬件建设、学生学习、教师教学、和校园文化作为建构的起点，以学生智学、教师慧教、国际学风、科技校园为学校的愿景，让学生聪明学习、自主学习和个别化学习。

南港小学于 2012 年正式迈入行动学习的新里程。“南港小学 APP”是由南港小学自行设计，委托公司开发的校园学习应用 APP。南港小学 APP 分为公告事项、云端书柜、校园探索、行动学习等四个部分，公告事项帮助学校行政教师有效率的将讯息快速传达，云端书柜提供教师、学生阅览电子书，校园探索及行动学习透过学习终端的特质，让教师教学策略更加多元丰富。APP 配合学校行政，涵盖南港小学网站、南港小学电子报、家长专区、综合公告、

<sup>56</sup> 李哲.“未来学校”中孕育的希望(一):破冰起航[J].中国信息技术教育.2013(1):117-119

<sup>57</sup> ICT 支持新加坡未来学校建设[EB/OL].

<http://www.chieru-magazine.net/magazine/2013-junior-magazine/entry-2064.html>,2015-06-03

研习信息、会议公告区等功能。同时，通过后端网络化专题导向系统设计教学活动，利用共同学习模块直接在终端上进行，可随时做笔记，便于学生进行协同学习。南港小学信息化团队在思考学校教学、学习及行政上的需求基础上，通过与企业合作，整合更多的丰富教学资源、掌握更先进的开发工具、吸引更优秀的信息化人才，实现了学校和企业的双赢。

除了开发 APP，南港小学也积极应用电子白板及其他教育科技教学辅具。其中电子书平台便是在产学合作下，由业者捐赠软件平台，再由教师群编制电子书教材，并借由学校举办的各项活动，提高产品的能见度与实用性。如图 2-26 所示，企业为教学注入科技的能量，加强现代科学技术在教育领域中的有效应用，有效实现学校中一对一的课堂互动，让课堂真正成为每一个学生的课堂，促进每一个学生的智慧成长。



图 2-25 企业为南港学校提供设备和软件支持

南港学校与企业合作的模式为学校发展提供了更好的机会，得到了迅速的推广。深圳市福田区 20 所小学校长来台参访，并与台湾科技领导与教学科技发展协会、网奕资讯、南港国小缔结“TEAM Model 智慧学校”联盟。南港小学校长表示企业为学校提供技术服务与专业顾问诊断，使得智慧教育更能落实科技教育的方便、方向和方法，有利于学校的信息化建设。<sup>58</sup>校企合作的模式，为学校信息化建设提供新的思路，扩宽了学校建设渠道，加快了校园信息化步伐。

### 3. 因校制宜，避免单一模式重复搭建

在智慧学校方案设立和规划方面，新加坡政府和教育部积极发动各部门论证方案的可行性，精心规划方案设计，力求方案的有效和完满；在具体的实施过程中，制定相关标准，促进学校之间的良性竞争，力求建设具有不同特色的智慧校园。2006 年，新加坡信息通讯发展管理局（IDA）联合新加坡教育部发起了一项为期十年的新加坡信息计划——“智慧国 2015”，期待利用信息科技使新加坡在经济和社会增值方面领先于其他国家，确立其在当今经济时代中的优势地位。2007 年，新加坡教育部选出 5 所“未来学校”，实施“未来学校”

<sup>58</sup> 台湾科技领导与教学科技发展协会、网奕资讯、南港国小与深圳市福田区 20 所小学缔结‘TEAM Model 智慧学校’联盟[EB/OL]http://www.habook.com.tw/cn/news.aspx?id=290,2015-06-23.

计划。后续不断补充新的学校作为未来学校的培养对象，到 2015 年共选取 15 所学校。

资金上，新加坡政府为“未来学校”提供直接资金支持，在项目实施的前 4 年投入 8 000 万新元，以后每年给予持续资助，以保障学校信息技术教育的顺利开展。同时，主管部门还积极制定一系列的激励机制，鼓励其他学校积极加入“未来学校”行列。<sup>59</sup>

新加坡智慧校园的建设并不是一套方法一个模式，新加坡信息通讯发展管理局强调“未来学校”要充分发挥学校特色，满足不同学习者的需求。未来学习是希望用过多元化的教学，发掘学生多方面的能力。例如新加坡崇辉小学率先把 3D 学习环境融入到学校教学系统的先行者，为学生创造了独特的并具有创新性的学习环境——“崇辉世界”；新加坡义安中学注重课程体系创新和开发的典范，其开发的启发式在线学习媒介（Heuristic Online Learning Agent, HOLA）为学习者提供多学科顶尖私人教师和学习同伴角色的帮助；新加坡康培小学在其项目“康培现场”（CANBERRA LIVE）中为促进学生的自主学习意识设计了备忘包，收录学生的相关资料和学习进程数据，学生利用这个工具能够按照自己的学习进程进行自主学习，能及时发现问题并进行改进等等。

“未来学校”强调利用先进的教学辅助工具培养学生的自主学习能力和问题解决能力，为实现这个目标，不同的学校的建设模式并非千篇一律，而是大胆突破、积极创新。根据本校的特色，主动发挥“未来学校”在促进新加坡信息技术教育及学习发展中的示范作用，更好的保障了校园的本地化和多元化。

#### 4. 产学研一体化，促进校园设施升级

产学研相一体化能形成科研、教育、生产在功能与资源优势上的协同与集成化，发挥不同社会分工的工作效益。美国麻省理工的信息化建设，便是采用产学研一体的建设思路。早在 1983 年，麻省理工实施了名为“雅典娜项目”的项目。该工程意图建立一个计算机环境，以容纳多达一万台工作站和各种硬件。1999 年至 2006 年 MIT 和微软合作启动了“信息化校园”（iCampus）项目；其间又于 2001 年 4 月启动了“网络课件开放工程”（OCW），产生了极其广泛的影响。

“信息化校园”项目旨在转变学生的课堂学习经验，促进主动学习和智力共享，鼓励机构间合作，创建广泛的大学社区。项目总投入为 2500 万美元，通过信息技术探索技术变革大学课程与教学的潜力与可能，同时借助信息技术的工具推动高等教育实践的革命性变革。

“信息化校园”项目涉及 100 多个学科，超过 400 名教师和几乎所有的本科生参与，涵盖超过 30% 的工程研究人员和 75% 的注册学生，主要集中研究基于项目的活动课程和教室提升项目，以及教室环境中概念和活动的融合项目。参与者探索更加有用和科学的信息化工具，

---

<sup>59</sup> 王冬梅.新加坡“未来学校”的实践探索及其对我国的启示[J].外国教育研究.2012(4):38-45

强调协作共享的课堂文化，主要子课题包括“借助信息技术的主动学习：机械工程系的改革与探索”“课堂交流者项目”“为了教学的游戏”等等。另外还有一些项目集中在学习服务，帮助教育者更好地管理课堂、评价学生的学习、开发网络课程和促进远程学习，主要子课题包括“信息化校园框架”、“数字实验室”、“数字学习--基于网络的开放资源教育平台”、“MIT 在线评估工具 (iMOAT)”、“新一代移动教室”等等。<sup>60</sup>

在学术界，关于“信息化校园”发表的论文超过 70 篇，相关学术演讲多达 300 场。项目的开发往往和实际需求紧密结合，技术的扩展促使项目开发成果迅速转化为生产力，发挥出项目产品的最大效益。例如“MIT 在线评估工具 (iMOAT)”为学生提供在线测评，2002 年开发出试用版，受到四所试用高校的欢迎，后续该工具的使用范围扩大到七个学校；DSpace 作为专业的数据管理和数字存档系统，被运用于“网络课件开放工程”中，课件内容的结构得到优化，访问更加快捷。麻省理工使传统大学校园中的学生转变为主动解决问题、勇于实践、被动接受挑战的“开发者”。一系列大胆的、探索性的尝试极大的鼓励学生解决现实问题，用科技的力量促进校园的发展。

### 三、小结

#### （一）以“校校通”“班班通”为契机，促进整体应用能力升级

“三通两平台”作为教育部提出的教育信息化的顶层方案，为我国教育基础设施和资源建设提供明确的建设思路 and 标准。学习终端的普及能够推进与保障教学应用，更好的整合教育资源，促进教育的公平。终端设备普及涉及到终端的购买与使用、信息资源建设、资源保障体系、网络信息安全等多方面的因素，因此学校在联网联机的过程中，要综合考虑教室布局、管理模式、教学方法创新等多方面的实际问题，真正保障终端设备发挥应有的价值。

#### （二）坚持“科教融合”，通过技术创新优化硬件设施建设与应用

云计算等技术的不断发展为建设智慧校园提供有力支撑，先进的教室设施为建设智慧教室提供发展基础。科技进步与教育创新之间的关系越来越紧密。运用适合的技术解决当前教育发展面临的重大现实问题，是我国教育事业发展的必然选择。技术的发展为教育带来前所未有的巨大变化，有力地促进教学内容体系的改革，推动教学方法的革新；技术的创新既有助于教育难题的解决，又将有助于培养具有创新能力和实践精神的新时代人才。

#### （三）建设智慧教育示范区，探索智慧教育新模式

智慧教育的建设要有轻有重、有急有缓。选择信息化条件较好、对智慧教育提升有需求

---

<sup>60</sup> Mit icampus[EB/OL]http://icampus.mit.edu/,2015-06-21.

的地区和学校作为示范点，开展针对性的现状调研和需求分析。在对已有基础设施和应用系统情况进行科学评估的基础之上，对未来建设进行有前瞻性的规划。通过示范校和示范区的建设，探索符合本地区教育特点的模式。在科学评估和调研改革成果的基础上，积极推广行之有效的智慧教育建设与应用模式。

#### **（四）突破资源局限，扩宽硬件投资渠道、方式和结构**

学校智慧环境的构建要充分利用多方力量。企业力量的参与将为我国智慧教育的建设与发展提供强大的技术保障和运营支持。知名和龙头企业组建教育企业联盟，能够形成强有力的企业群和产业链，支持智慧教育的可持续发展。企业在市场经济的促进下，开展前期问题诊断、高质量产品开发与后期服务研发工作，成为教育信息化服务和产品供应的主体，为智慧教育项目发展提供产业基础。

### **第五节 基础设施建设与管理政策**

基础设施建设政策与项目推进是世界发达国家和许多发展中国际的教育信息化战略规划重点内容。各国纷纷从战略规划层面对教育信息化基础设施建设发展予以充分重视，并指定了基础设施建设重点建设内容及项目。

本节选取美国、欧盟、新加坡以及亚洲地区等国家在不同时期教育信息基础设施化建设的重点内容、策略、实施项目等，分别从基础设施建设组织机构体系、典型政策及项目、推进模式及机制进行纵向和横向的内容分析及对比分析，以总结各国教育信息化基础设施建设的实施经验。

#### **一、基础设施建设组织机构体系**

##### **（一）国家顶层设计，各地区自主建设**

###### **1. 相关机构共同建设，私营部门促进教育市场化运作**

作为信息化发源地的美国一直以来都非常重视信息技术在推动教育变革过程中所起的作用，其教育技术的发展也一直走在世界前列。美国教育管理体系也体现着其政治上地方分权的思想，联邦政府通过立法和财政拨款决定国家教育改革的前进方向，而具体的教育责任（如学业成就标准、课程标准的制定与实施、人事任免、资源分配等）由州和地方学区承担。

联邦教育部的责任是寻找并为州和地方提供有效的策略和实施计划，鼓励并支持州之间、地方之间为促进教育信息化进一步发展而开展的各项合作，如促进州政府和私立、公立教育机构之间的合作，共同开发基于技术的评价资源。

在国家层面，美国联邦教育部下属机构中与教育信息化相关的机构有 3 个，分别是：教育技术办公室、首席信息官办公室、国家教育统计中心。国家教育统计中心是在美国联邦层面收集、分析美国和其他国家教育数据的主要机构，为美国的教育决策提供全面系统的数据支持；教育技术办公室直接受美国联邦教育部部长办公室领导。其职责有：负责制定全国层面的教育技术政策，提供现代化的技术手段帮助联邦教育部实现其使命、支持总统和联邦教育部部长实现其政策目标，制定和设立一系列推进教育技术的规划、项目，开展大量的全国调查，以及发布一系列政策研究和项目评估报告；首席信息官办公室的宗旨是：提供技术解决手段，确保联邦教育部能够为学校、学生及其家庭提供高水平的服务。为了达到这个目标，首席信息官办公室要在符合联邦各种法律要求和规定（如联邦信息安全管理法等）的前提下，协助联邦教育部部长和其他管理人员获取信息技术和管理信息资源。

作为教育市场化运作相当成功的国家之一，美国的私立机构可以参与到教育的方方面面。私立机构可以投资建设从学前一直到大学水平的学校；可以通过委托合约的方式暂时接管学术表现不佳的学校，并对其进行整改；可以赞助、也可以独立实施各种教育项目和教育研究。

## 2. 国家、市、县级三级联动、各司其职推动教育信息化建设

日本教育行政管理由国家级、都道府县级和市级三个层次的不同教育行政机构负责。由于日本实施权利下放的教育体系，因此其维持和更新教育信息化的各项拨款以及款项具体使用情况都非常透明。

在国家层面，日本文部科学省（The Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, MEXT）是负责教育立法、基础教学大纲框架及标准的制定，支持地方教育行政部门搭建各自教育框架的中央机构。教育政策的实施还是由都道府县、市级政府部门执行。每个都道府县、市都有一个教育委员会具体负责该地区的教育事物。除教育委员会，都道府县知事和市长也具有一定的教育行政职权。

日本教育行政管理由国家级、都道府县级和市级三个层次的不同教育行政机构负责。“都道府县”是日本最大的地方行政单位，类似于美国的“州”。日本共有 47 个都道府县。“市”是“都道府县”以下一级的基本地方行政单位。

在国家层面，日本文部科学省（MEXT）是负责教育立法、基础教学大纲框架及标准的制定，支持地方教育行政部门搭建各自教育框架的中央机构。当然，教育政策的实施还是由都道府县、市级政府部门具体执行。每个都道府县、市都设有一个教育委员会具体负责该地区的教育事务。除教育委员会，都道府县知事和市长也具有一定的教育行政职权。与美国相比，日本教育体系的管理权力更集中；而与新加坡相比，其教育体系则赋予地方政府更大的管理权。

### 3. 国家与地区协同规划，学校拥有实施自主权

目前尚无统一的部门负责整个英国的教育。相反，由英格兰、北爱尔兰、威尔士、苏格兰组成的联合王国，其对教育的监管由各自负责，它们虽有大致相同的系统，但却执行不同的行动。英格兰教育部门领导既是英国教育大臣，也是英国政府议会成员。

在英格兰，中央政府是决策的主要驱动力。这包括指定国家课程，其中信息技术自 1995 年以来一直被当作一个单独学科来教授，以及评估、投资国家课程，并制定有关国家课程的教育战略。地方当局也提供一些指导，然而，最终实施通常由学校层面决定，因为 90%~95% 的资金是分配给学校的。每所学校都由一个校长来领导，并由来自地方当局、家长、教职员和社区代表组成的委员会负责管理，其中可能酌情包括一些宗教人士。

#### （二）地方分权体制、各省区自主实践

加拿大没有联邦教育部或类似的教育机构，因而没有全国统一的教育制度，大多数学校由省设立，教育由各省负责。各省均设有教育部，负责本省教育事务。各省宪法对该省教育组织机构、学制、考试制度、经费等都有明确的规定。由 10 个省的教育部长组成的加拿大教育部长委员会负责各省间的教育交流与合作。<sup>61</sup>

在加拿大，各省和地方政府享有教育管辖权。虽然各省通过加拿大教育部长理事会（Council of Ministers of Education, Canada, CMEC）在全国层面有一些合作，但是没有正式的政府机构负责国家层面的教育决策。加拿大教育部长理事会通常会召集各省来讨论诸如读写能力等一些共同感兴趣的议题。另外，加拿大也有一些省份或地区达成了区域协议，比如加拿大西部和北部协议，这是一个西部四省和三个地区之间达成的关于课程合作事宜的协议。

#### （三）教育部统一管理、各学校自主实施

新加坡政府通过教育部 对全国教育进行管理。教育部是教育政策制定和教育管理的主要机构，负责整个国家的课程制定，包括各学科课程的教学进度、教科书的选择和考试测评等。此外，还有 10 个教育机构直接隶属于新加坡教育部，它们分别是：新加坡私立教育理事会；新加坡工艺教育学院；研究东南亚地区社会政治、安全和经济的新加坡东南亚研究所；组织非正式学习的新加坡科学馆；负责如小学毕业考试等国家考试的新加坡考试与评价局和教育部直属的 5 所理工大学。

新加坡的国家教育信息化总体规划由教育部制定，主要是针对 6—15 岁的学生。每隔 5 到 6 年，教育部会对信息化规划进行更新升级，新规划一般建立在以往规划的基础上，并体现出各个时期不同的需求。教育部虽然拥有极大的教育管理权，但却把教学大纲的监督和实

---

<sup>61</sup> 左晓梅.加拿大教育管理信息化概览[J].世界教育信息.2014(13):13-18

施权委任给学校。学校管理和课程实施情况监督，也具体由学校领导负责，教育部不直接参与。

政府向私立机构咨询来制定教育政策和项目，以满足教育信息化的特定需求。政府与私立机构依照共同的目标制定合作协议。例如，在教育部与微软签订的协议中，由微软提供资源、资金参与教育部相关计划，如“网络健康课程计划”和“专业学习发展计划”。

## 二、典型国家基础设施建设政策与项目

### （一）典型政策与项目

作为信息化发源地的美国一直以来都非常重视信息技术在推动教育变革过程中所起的作用，其教育技术的发展也一直走在世界前列，在最近 16 年里，美国联邦教育部更是先后 4 次颁布了国家教育技术规划，用以指导国家未来教育信息化的发展。最新的国家教育技术规划于 2010 年颁布。截至 2008 年秋季，美国所有公立学校已经接入宽带，69% 的学校拥有无线网络。2009 年，87% 的美国教师称，他们在过去一年里参与的教师专业发展活动涉及教师教育技术能力的发展。2010 年，55% 的公立学区报告说有学生申请了远程教育课程，其中 96% 学生修读相当于高中水平的课程。其基础设施建设概况如表 2-4 所示：

表 2-4 美国基础设施建设情况

年份	项目	基础设施建设情况
1996 年	NETP 1996	所有的教师和学生都能拥有现代化的多媒体计算机 每个教室都将与“信息高速公路”连接起来
2000 年	NETP 2000	在教师、学校、社区和家里都能使用信息技术设备 数字化的内容网络应用将转变教与学
2005 年	NETP 2005	确保每位教师都能有机会进行网络课程学习使每位学生都能开展数字化学习 全面评估现有的技术基础设施和宽带接入，以确定当前的基础设施水平，探索方法确保其可靠性 有足够的技术支持的可用的网络和设备，最大限度地发挥教育的正常运行时间，并规划未来的需求。为每个学生创设能随时访问计算机和网络的环境
2010 年	NETP 2010	能依托一个专门为学习服务的综合性基础设施，为每位学生、教师、各级教育系统提供可随时随地访问的资源 包括宽带接入服务器、软件、管理系统和管理工具和人员、过程、学习资源、政策的可持续建设和改善需要多方参与和共同努力

此外，美国政府也高度重视基础设施的网络安全研究。2015 年 3 月，美国国家科学基金会（NSF）宣布将投资 1100 万美元开展“网络基础设施的网络安全创新”项目，从三个主题领域推动有关网络基础设施的网络安全研究。

韩国教育信息化的建设是起步较晚发展较快的，韩国教育研究信息院成立于 1999 年，其宗旨为推进国家信息教育基础设施建设、完善数字化学习资源和促进教育信息化专业发展。在韩国，所有学校都和国家教育信息系统（National Education Information System, NEIS）联网。教师和教育行政人员利用学校信息系统与家长进行沟通。教育科学技术部和韩国教育研

究信息院以国家教育信息系统网络为基础,进行相关数据的收集,并不断改进和完善该系统。韩国公布了小学电子教科书启航项目,该项目以 Linux 系统为基础,让每位学生拥有一部平板电脑(类似苹果 ipad 平板电脑),通过电脑实现一对一教学。目标是在 2013 年电子教科书将覆盖所有中小学校。韩国基础设施建设情况如表 2-5 所示:

表 2-5 韩国基础设施建设情况

年份	项目	基础设施建设情况
1996 年	Master Plan I (1996-2000)	基础设施/信息素养:主要内容是进行相关硬件和基础设施建设,国家成立了教育网,为学校教学提供信息资源和技术支持;加强教师对信息技术的运用,给中小学教师提供电脑
2001 年	Master Plan II (2001-2005)	信息技术课程整合/数字化学习:该规划在第一个规划已经实现了硬件和相关基础设施建设、数字化资源初步构成的基础上
2006 年	Master Plan III (2006-2010)	泛在学习/移动学习:该规划希望通过开发人力资源,提升国家竞争力。规划旨在保障每位公民接受网络教育的权利,并在宪法中做了概述。该规划的目标包括通过加强家庭、学校和社区之间的联系,建立网络学习型社会;每个公民都能平等地获取教育资源
2011 年	Master Plan IV (2011-2014)	学习环境/信息化基础设施:规划希望形成一个分权式管理的教育“生态系统”,旨在通过教育和研究的信息化,培养具有创造力的、高效率的劳动者
2011 年	SMART 教育 (2011-)	智慧教育环境

韩国政府比较注重教育信息化投入与产出,2013 年中个人电脑与互联网项目计划与实施情况如表 2-6 所示。2013 个人电脑和互联网支出项目共支出韩元 608 亿,受益者估计为 239 600 人。这个数字从 2000 年的 50 000 人大幅提升到 2013 年的 221 000 人,而在此阶段,所支出的经费由 25 亿增加到 473 亿元。<sup>62</sup>

表 2-6 2013 年学生个人电脑与互联网项目计划与实施情况

分类	计划		实际			
	受益者(人)	预算(百万)	受益者(人)	受益人数比	支出经费(百万)	支出经费比
个人电脑	13,904	15,774	18,060	130%	13,582	86%
互联网项目	231,600	51,414	221,573	96%	47,295	92%
总计	245,504	67,188	239,633	113%	60,877	89%

20 世纪 90 年代是日本教育信息化发展的加速时期,在这一时期,日本政府逐步深化了对学生信息化能力的培养,同时也对全国性的信息化建设提出了规划。先后通过实施

62 KERIS. (2013). 2013 White Paper on ICT in Education Korea.

“e-Japan”“u-Japan”和“i-Japan”这三大战略。日本通过实施这三个重大国家信息化战略，稳步推进，信息化水平不断提高，信息化综合实力走在了世界信息化发展的前列，成为亚洲乃至全世界都不可小觑的一股强大势力。日本基础设施建设情况如表 2-7 所示。<sup>63</sup>

表 2-7 日本基础设施建设情况

年份	政策	基础设施建设情况
2001 年	E-Japan 战略	教育信息化基础设施建设（对克林顿 NII 计划的回应）和技术素养的培养
2004 年	U-Japan 战略	创造新商业及新服务，通过应用的普及和多元化，建立起促进用户使用网络的软条件。通过这些新兴服务及措施来吸引人们上网，使得网络资源得到充分利用，同时让所有人也都充分享受信息化的好处，最终建成一个无所不在的信息网络社会
2009 年	I-Japan 战略	数字化社会强调应用： 其目的是使日本国民通过因特网安全可靠地获取各种信息和进行各种手续的申请。还计划通过“i-Japan”战略，大力发展以绿色信息技术为代表的技术环境和智能交通系统等重大项目，以此支持日本中长期经济发展新产业的发展，保持日本信息化产业的竞争力
2010 年	“未来校园”项目	电子图书的普及与应用： 项目旨在 2015 年前，利用平板电脑为所有 6-15 岁的在校生提供电子化图书，并于 2020 年前，完成全国范围的普及和应用
2011 年	信息通信白皮书	共生型网络社会
2012 年	面向 2020 的 ICT 综合战略	活跃在 ICT 领域的日本

新加坡的国家教育信息化总体规划由教育部制定，主要是针对 6 到 15 岁的学生。每隔 5 到 6 年，教育部会对信息化规划进行更新升级，新规划一般建立在以往规划的基础上，并体现出各个时期不同的需求。新加坡的教育部从 1996 年开始到 2014 年通过四期规划来实现该国的教育信息技术现代化，旨在将新加坡建设成为一个信息技术支撑的智能化国家和全球化城市。新加坡的基础设施建设典型政策如表 2-8 所示：

表 2-8 新加坡的基础设施建设典型政策

年份	政策	基础设施建设情况
1996 年	MP1（1997-2002）	为学校提供教育信息化的基本设施，对教师进行将信息技术整合于课程的基本技能的培训
2002 年	MP2（2003-2008）	将信息技术在教育中的应用推进到一个新的高度
2008 年	MP3（2009-2014）	将信息技术深入教学过程的核心，培养学生自主学习和协作学习能力

<sup>63</sup> 魏先龙.日本教育信息化发展战略概览及其启示[J].中国电化教育.2013(9):28-38

2014 年	iN2015	将新加坡建设成为一个信息技术支撑的智能化国家和全球化城市
--------	--------	------------------------------

在政策的推动下，新加坡政企研联合打造 100G 超级计算机基础设施。2014 年 11 月，新加坡科技研究局计算研究中心已联合 Obsidian Strategics 公司、Tata Communications 公司及一支光纤网络与技术领域的专家队伍，力图针对全球网站中的分布式计算工作实现历史性创新，引领全球超级计算机在体系架构、算法、软件及应用程序方面的未来发展。研究团队将在 2014 年的超级计算会议（SC14）上示范“世界第一”的数据传输速度，通过海底光缆实现跨太平洋 100Gbits/s 的速度。

## （二）发展趋势

通过对典型国家的教育信息化基础设施建设政策及推动项目进行梳理，我们发现各国的教育信息基础设施建设发展脉络大体如图 2-27 所示。

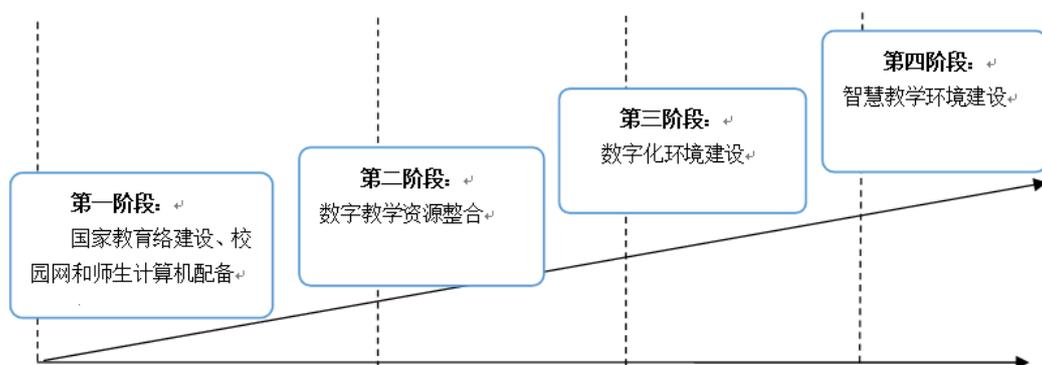


图 2-26 各国教育信息基础设施发展脉络图

**第一阶段：** 国家教育网络建设、师生计算机的配备。如 1996 年，韩国建立了覆盖全国的教育信息服务系统 EDUNET，EDUNET 为韩国的教师、学生、家长提供综合性的教育服务。在 Master PlanI 中，明确提到加强教师对信息技术的运用，给中小学教师提供电脑。

**第二阶段：** 数字教学资源整合。如在 2004 年，日本所提出的 U-Japan 战略中提到建立起促进用户使用网络的软条件，通过这些新兴服务及措施来吸引人们上网，使得网络资源得到充分利用。

**第三阶段：** 数字化环境支撑。如美国 NETIP2010 中提到为每个学生创设能随时访问计算机和网络的数字化学习环境，能依托一个专门为学习服务的综合性基础设施，为每位学生、教师、各级教育系统提供可随时随地访问的资源。

**第四阶段：** 智慧学习环境建设。如韩国在 2012 中提出智慧教育环境建设，目的在于培养具有创造力的、高效率的劳动者。日本在信息通信白皮书中提到要打造共生型的网络社会。新加坡在教育信息化规划 iN2015 中提出将新加坡建设成为一个信息技术支撑的智能化国家

和全球化城市。

### 三、基础设施建设推进模式与机制创新

#### （一）发挥政府作用，创造良好信息化建设环境

政府能够提供必要的环境条件创造自由公平的氛围。通过引用科学的评估方法、制定信息化发展的相关法律法规、改进和完善政策措施等等调控措施，维护市场经济的秩序，从而保障良好的信息化建设。此外，政府能够推进非民间机构涉及领域的信息化建设，如消除社会各阶层间存在的数字化鸿沟、实施民间机构无法独立进行的科研项目等等。<sup>64</sup>

中央政府除了可以对地方政府、各行业、学术界提供大方向上的指导外，还能从国家战略出发，直接投资信息化建设。一般情况下，政府通过三种方式对信息化项目提供补助：一是政府全额支付科研项目的费用，以韩国信息化为例，韩国教育信息化投资由韩国政府统一发放，从1996年开始，国家预算中拿出200多万美元支持韩国教育网建设。1997年到2000年，韩国政府直接投资进行教室改造。2005年之后，国家重点投资建设教育网络和提升校园宽带速度；二是政府对项目进行适量的补贴，其它部分由非政府部门自筹；三是政府对项目发放贷款或者其他有偿的方式推进建设。政府为主导参与投资的方式，能够从宏观上把握信息化建设的发展方向，促进教育信息化基础设施升级换代，保障教育建设的公平性。

#### （二）创建行业规范，引入企业自由竞争机制

企业的蓬勃发展为信息化建设提供了产业基础，企业之间的良性竞争有利于企业在市场经济的浪潮中积极谋求发展，不断寻求自身的壮大，最终成长为成熟企业。以日本超高速网络基础设施建设为例，日本大幅度修改有关法律法规，把严格的准入制度改为有透明规则作为保障的事后检查制度；2001年对最大的电信企业日本电话电报公司（NTT）实施专项政府管制，重组这家国有股占60%的企业；根据反垄断法加强公平交易委员会的职能；对无线电频率资源的利用进行公平分配，探讨、实施包括拍卖方式在内的公平、透明的分配方式等等。通过抑制阻碍公平竞争的行为，促进了光纤及用于铺设光纤的管道、线路、电杆等资源的公平合理利用，吸引了更多的企业参与，保障技术的世界领先水平。

#### （三）寻求多方合作，集中优势力量参与建设

教育信息基础设施建设涉及到教室、学校、社区和国家多层面，基础设施建设需要学校、企业、地方和国家政府部门以及社会组织的共同配合和参与。以欧盟信息化建设为例，欧盟给予学校、国家和地区充分的自主权，鼓励和支持欧盟成员国国家开监测建设进度，开发大规

---

<sup>64</sup> 王保中.日本基础教育信息化与信息教育[M].山东大学出版社, 2012(9).

模的评估和测试项目。学校领导者层面更加注重分散的系统，并结合多种措施推进信息化在教学中的应用，致力于强化政策和增强执行。同时欧盟在战略中特别强调加强大学、科研和商业的跨界合作，改革国家的研发和创新体系与制度。无论是欧盟 2020 战略中欧盟数字化议程，还是欧洲教育科研网络的建设，都联合了全球优秀的人员、科研单位、非盈利性组织和其他单位的参与，汇集了更多人的智慧。

类似的合作项目还有 2013 年美国的“链接教育 (ConnectED)”，美国计划在未来五年将高速互联网普及到美国所有的幼儿园至十二年级的学生群体中，让所有教室都配备互联网接口，速度至少达到 100Mbps。项目启动后，苹果承诺捐赠 1 亿美元的 ipad、苹果电脑、软件等设备。美国电话电报公司和斯普林特公司则是通过他们的无线网络提供免费互联网服务，Verizon 提供高达 1 亿美元的现金和非现金捐助，微软提供 Windows 折扣价，免费提供 1200 万份微软办公软件。AT&T 以及 Sprint 将向美国中低收入家庭的学生们提供数年的无线宽带服务，Verizon 以及微软还将参与教师培训项目，同时微软联合 PC 厂商来生产制造更为廉价平板电脑，笔记本供学生们选购。Autodesk 将贡献价值 2.5 亿美元的 3D 设计软件以及培训计划。<sup>65</sup>多方合作的模式能够充分考虑到学校发展目标和地区发展背景，高瞻远瞩的设立基础设施建设目标。多角度的考虑基础设施建设发展的方向和路径，有利于科学决策基础设施建设方案、优化资源的配置、加强监管和测评，加快教育信息基础设施建设进程。

## 四、小结

### (一) 政府引导，强调多方参与，加强合作

教育信息基础设施建设是一项长期而艰巨的任务，且需投入大量的财力和物力。政府的教育投入经费毕竟有限，不足以完全支撑教育信息基础设施建设。为了实现教育信息化的可持续、协调发展，韩国政府与企业建立了长期稳定的战略伙伴关系，鼓励企业在经费与技术方面加大投入力度，共同促进韩国教育信息基础设施建设。例如，韩国政府通过鼓励市场竞争，促使通信企业降低互联网的使用费用，使所有的中小学都能以低廉的价格使用互联网。

此外，在美国的“ConnectED”的计划中联邦通信委员会 (FCC) 与苹果、微软、Sprint 和 Verizon 等科技公司合作，将在未来两年内为 1.5 万所学校和 2000 万学生提供可以使用高速互联网的架构。其中苹果承诺捐赠 1 亿美元的 ipad、苹果电脑、软件和支持。

---

<sup>65</sup> 苹果微软助力美国 ConnectED (连接教育) 计划[EB/OL].

<http://www.mifong.cn/newshow.asp?Cid=13&Pid=2694,2015-06-21>.

## （二）国家政策调节填补数字鸿沟，政府为地方教育信息基础设施建设提供补贴

美国 E-RATE 为学校与图书馆提供的折扣按地区经济水平与贫困程度从 20%到 90%不等,对越贫穷的地区提供的折扣越高。让农村与贫困的学校获得了更多的利益,改变了贫穷地区落后的信息化状况,体现了教育公平。这与我国农村中小学现代远程教育工程缩小数字鸿沟的目标异曲同工。

为了缓解地方教育管理部门的压力,韩国教育部将大部分的中央政府补贴投入到教育信息基础设施建设上。教育部还制定了信息技术基础设施的费用标准和补贴规则,使基础设施建设的财政投入保持平衡。2011 年 4 月,教育部给当地政府投入的补贴达 4500 亿韩元。教育部还制定了发放补贴的执法条例,即 40%用于基础设施建设,30%用于增强教育信息化,15%用于计算机和其他设备的维修,另外 15%用于教育管理信息化。

## （三）以专业组织推动国家高等教育信息化的整体发展

自上世纪 90 年代以来,英国以专业组织联合信息系统委员会(JISC)推动了高等教育信息化的整体发展并取得了瞩目成绩。JISC 集多重任务于一身,为英国教育和学术研究领域创建了一流的网络基础设施和内容共享平台,引领了多层面的教育信息化创新性研究及实践,推动了英国乃至欧盟教育与科研信息化战略和政策的制定。从性质上来说,JISC 与英国 4 个地区高等教育拨款委员会一样,属于“非政府部门公共机构”,通过提供战略指导、咨询建议、资金支持和发展机会,引导英国高等与继续教育以及科研机构创新性地使用 ICT 进行教学、学习、科研及管理。

作为一个指导和推动英国高等教育信息化发展的全国性专业组织,JISC 的使命在于“在创新性地使用 ICT 来支持教与学、科研及管理方面发挥引领作用”,其愿景是“为英国教育与研究部门随时随地地提供获取广泛的信息与资源的机会,促进教育与研究部门对其核心业务进行信息化管理”。

# 第六节 研究结论

## 一、学习终端形态更加多样,设备配置与管理方式呈现多元化

随着信息技术的发展,学校的信息化环境也逐步从“有线”走向“无线”。学习终端在教学中更加普遍,形态更加多样,目前的终端设备包括台式电脑、笔记本电脑、上网本、平板电脑、电子书阅读器、智能手机等等,其中智能手机和平板电脑更为流行。设备管理和维护方式要综合考虑安全应用设置、教学资源的配置、学生信息跟踪等多方面的因素。各地区

需根据资金来源和投资保障不同，选择适合自身发展的配置方式。以往学校把生机比作为重要指标之一，终端形态的多样使得仅仅把电脑作为衡量指标不再适应现实情况，一体化终端设备越来越受到重视，用学习终端覆盖率代替生机比是未来评价标准变化方向。

## 二、多方协作参与高速专用网络建设，云平台教育应用优势凸显

世界各国都对超级教育科研网络的建设和应用高度重视，纷纷提出国家级基于云计算创建的协作计划。在建设与管理模式上，教育网络主要依靠政府投资、企业资助共同推动。云计算以促进低碳型教育的社会化和协作学习理论为核心，将会带来教育在环境建设、资源建设、教学方式上的变化，也将会给学校教育信息化的建设带来创新契机，同时也对建设创新型国家具有重要意义。通过云教育平台，信息的快速、便捷、廉价传递有助于提高管理效率，降低管理成本，管理者也可以借助平台了解学校教学和管理工作的状态，及时发现问题，提出改进办法和措施。

## 三、智慧环境硬件设施建设渠道要拓宽，智慧教育示范校区逐渐设立

智慧环境的硬件设施建设要在充分考虑学校特色的基础上，提出具有阶段性和前瞻性的发展思路。学校智慧环境的构建要充分利用多方力量，尤其是企业的力量，为智慧教育的建设与发展提供强大的技术保障和运营支持。另外，选择信息化条件较好、对智慧教育提升有需求的地区和学校作为示范区，对设立智慧教育示范校或示范区，充分发挥重大示范项目和特色推进项目的辐射作用，探索符合本地区教育特点的模式。在科学评估和调研改革成果的基础上，积极推广行之有效的智慧教育建设与应用模式。同时通过提升带动效应，循序渐进的加快智慧环境硬件设施的建设。

## 四、国家政策填补数字鸿沟，企业、科研机构协助政策推进

教育信息基础设施建设需投入大量的财力和物力，也是一项长期而艰巨的任务。由于国内不同地区发展水平差距较大，中央政府的宏观政策能够把握教育信息化发展方向，有效保障教育公平，促进各地区教育信息化基础设施建设的可持续、协调发展，有效避免数字鸿沟的出现。然而，单靠政府部门的教育经费投入不足以完全支撑教育信息基础设施建设。为了实现教育信息化的可持续、协调发展，政府与企业建立了长期稳定的战略合作伙伴关系，鼓励企业在经费与技术方面加大投入力度，共同促进国家教育信息基础设施建设。以联合与协作项目为引领，通过专业科研机构组织进行合理推动，能够最大限度的集中优势资源，调动教育信息化的积极性，保证项目的顺利实施。

## 第三章 教育教学创新与实践\*

教育信息化作为教育改革和发展的关键激发因素和重要组成部分,被赋予了重要的历史责任。信息化已经在世界范围内演变成一次产业革命和社会革命,对经济社会产生着深刻的影响。信息技术在教育领域的应用正在带来教育思想、教育模式、学习内容和方式、人才培养质量等方面的全面转变和提升。信息技术应用能力的提升首先表现为学习方式与教学方式的创新与变革,信息化已经给人们的工作方式和生活方式带来巨大的变化,然而学与教的方式却改变甚微。应用能力的提升还表现为对学校乃至学区的教育组织与管理的创新与变革,以使教育系统适应整个社会对人才培养和知识创新的需求。

### 第一节 概述

21 世纪是经济全球化、国际竞争日益激烈的世纪,是科技突飞猛进、知识经济成为主流的世纪,是信息技术广泛应用于教育教学的世纪,是我国实施科教兴国战略,迎接知识经济挑战的重要时期。社会的发展离不开教育的发展,教育的发展离不开教育改革,而教育的改革在于教育创新。教育创新是教育的需要,也是教育发展的需要。

联合国教科文组织(UNESCO)认为,学校教育是实现未来经济繁荣昌盛的关键,是同失业作斗争的首要工具,是科学与技术进步的动力,是增强日渐闲暇又紧张的社会之文化活力的必要前提,是社会进步与平等的锐利武器,是维护民主价值观的保证,是个人成功的通行证。<sup>66</sup>对于今天的任何组织来说,变革不仅仅是为了成功,更是为了在日益激烈的竞争环境中获得生存。变革已经成为是 21 世纪的生存法则。21 世纪的特征要求 21 世纪人才必须具备综合素质,成为能够适应各种变化的新人,成为能够胜任社会发展的新人,成为能够迎接知识经济时代带来的各种挑战的新人,成为能够主动适应、积极推进甚至引导社会变革的新人。

然而,我国传统文化束缚了人才主动性创新能力的培养;传统的教育模式过分注重知识的灌输,忽视科学精神、科学方法的培养;过于统一的教育管理模式抑制了学校自主创新和竞争,限制了科学教育内容、方法与目标的多样性、创造性和灵活性。从整体水平来看,我国当前的人才队伍还不能适应 21 世纪社会发展的需要。我国虽然是人口资源大国,但却不是人才资源强国。目前,我国的人才工作仍存在许多急需解决的问题,人才整体素质不高,

---

\* 主要执笔人:蒋红艳、孟令琳、李南南

<sup>66</sup> 教育信息化:联合国教科文组织的使命与行动[EB/OL].

[http://www.ict.edu.cn/ebooks/b3/text/n20130425\\_605.shtml](http://www.ict.edu.cn/ebooks/b3/text/n20130425_605.shtml), 2015-06-25

不能适应经济、社会发展要求、人才短缺尤其是高素质和创新型人才的短缺问题仍很突出、科技人才数量明显不足、科技队伍的总体规模仍需要继续扩大和发展。

教育改革和创新需要不断更新人才培养观念,加大人才培养力度,才能培养出适合我国社会主义现代化建设需要、适应知识经济发展需求、符合 21 世纪国内特征的高素质人才。创新人才的基本特征是具有个性特色,善于独立思考,具有广博的知识,富有创新精神和创造能力,具有高尚的理想和道德情操,是全面发展与个性发展完美结合的人。培养创新人才是素质教育的根本目标。

## 第二节 教育教学创新实践发展

进入 21 世纪以来,国际社会局势正朝向多极化、全球化的趋势发展,各国都面临着来自全球的竞争。

### 一、创新实践重视培养学生 21 世纪技能

多数人都在使用“21 世纪技能”这个词来指导某些特定的能力,诸如合作、数字时代的素养、批判思维、问题解决等,认为学校应该教给学生适应当今世界要求的各种能力。但对于 21 世纪技能的具体定义,目前还未给出统一的定论。美国《教育周刊》向十位美国著名教育专家发问,总结了 21 世纪学习的特点为学习无处不在、知识与技能“二合一”、课堂教学承载未来、学会终身学习、技术辅助学习等。<sup>67</sup>

21 世纪的特征要求 21 世纪人才必须具备综合素质,成为能够适应各种变化的新人,成为能够胜任社会发展的新人,成为能够迎接知识经济时代带来的各种挑战的新人,成为能够主动适应、积极推进甚至引导社会变革的新人。因此,我们要进行教育改革,不断更新人才培养观念,加大人才培养力度,才能培养出适合我国社会主义现代化建设需要、适应知识经济发展需求、符合 21 世纪国内特征的高素质人才。美国是一个具有反思精神和危机感的民族,为树立其国际竞争中的核心竞争力,面对新型经济体的挑战,提出了许多旨在“面向二十一世纪”的人才培养战略。当今美国在经济、科技等方面一直保持全球领先的地位,很大程度上得益于拥有具备国际竞争力的人才。而“21 世纪技能”计划体现了美国教育界对未来社会需求的精准的把握和前瞻力,旨在培养能够胜任信息时代的挑战、并在全世界范围内做到优秀的人才。“21 世纪技能”的主要思想是:在总结经验教训的基础上,美国的学

---

<sup>67</sup> 21 世纪的学习什么样[EB/OL].

[http://paper.chinateacher.com.cn/zgjsb/html/2011-08/24/content\\_99797.htm](http://paper.chinateacher.com.cn/zgjsb/html/2011-08/24/content_99797.htm), 2015-03-19

校需要整合 3 个“R”（即核心课程）和 4 个“C”，即批判性思维与问题解决、交流合作、创造与创新，使教室环境接近真实世界的环境。如图 3-1 所示，“21 世纪技能”包含两个部分，一部分是图中“彩虹”部分的学生学习结果方面的内容，另一部分是图中“底座”部分的支持系统。<sup>68</sup>

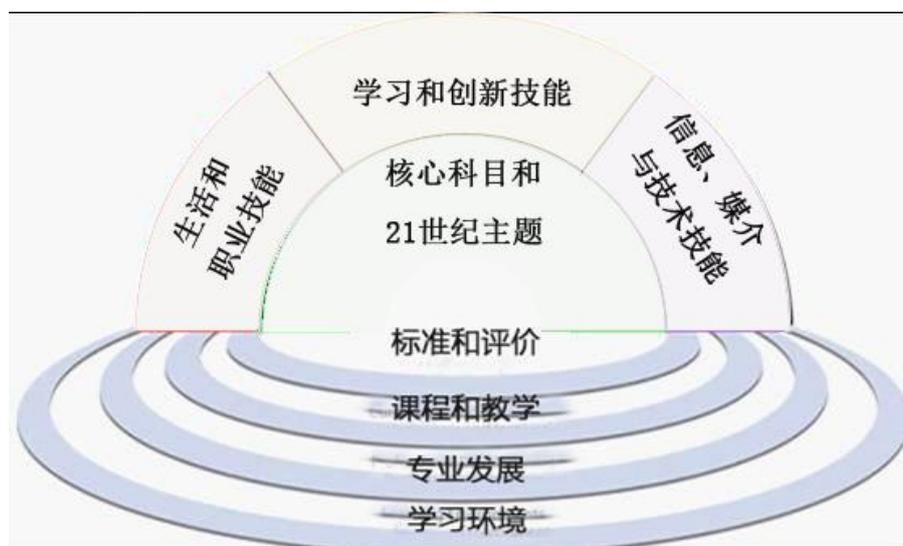


图 3-1 21 世纪学生技能与支持体系

欧洲科技展望研究所（European Institute for Prospective Technological Studies, IPTS）代表欧盟教育和文化理事会（the Directorate-General on Education and Culture）开发的“Up-Scaling 创新课堂”（Creative Classrooms, CCR）项目框架（如图 3-2 所示），系统展现了构成创新课堂的要素。<sup>69, 70</sup>

<sup>68</sup> 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(5):86-90

<sup>69</sup> Up-Scaling Creative Classrooms in Europe (SCALE CCR) [EB/OL]. <http://is.jrc.ec.europa.eu/pages/EAP/SCALECCR.html>, 2015-06-27

<sup>70</sup> 国际教育信息化发展,2014 地平线报告（基础教育版）. [http://www.ict.edu.cn/world/w3/n20140725\\_15789.shtml](http://www.ict.edu.cn/world/w3/n20140725_15789.shtml),2015-06-23



图 3-2 创新课堂框架要素

## 二、创新举措坚持“信息技术与教育教学深度融合”核心理念

“信息技术与课程整合”是 2001 年伴随国家教育信息化建设实践进程中提出来的，经过十多年的推进，凝练出了“信息技术与教育教学融合”这一实践概念，两者的发展诉求、发展方向是相同的，但其对信息技术在教育教学作用程度的诉求是不同的。

信息技术与教育教学从“整合”走向“融合”，反映出对信息技术与教育系统作用方式的诉求不同。“融合”更追求信息技术与教育教学相互作用的双向性影响，更追求教育教学业务流程精细化分析基础上，实现各类元素的数字化迁移和信息化表征，包括课程设置、教学内容选择、内容呈现、教学组织形式创新、教学手段升级、教学流程优化、教学评价系统化、教与学关系重构等诸多方面。这样的诉求反映在教育教学系统实施主体——学校及其广大一线教师层面上，就期望信息技术能够成为学校办学理念张扬、办学特色发展的载体，就期望常态化教学实践中信息技术的应用是自发的、内在的、有效的、无痕的。同样的，这一诉求反映在教育思想和教育观念的变迁上，就是要通过“教育信息化带动教育现代化”，重新思考信息化、知识型社会环境下符合时代特点的人才培养诉求，推动教育系统的时代变革。

“信息技术与教育教学的深度融合”使教学课程的设置、教学内容的选择、教学内容的呈现、教学组织形式的创新、教学手段的升级、教学流程的优化、教学评价系统的增强等多方面都

带来诸多的改变。

信息技术为教育的发展带来新的理念和动力,使教育内容、方法和模式发生了深刻变革。这一变革的过程就是信息技术与教育教学不断融合的过程,这也正是教育信息化的本质和目的所在。技术融入教育过程的过程,就是技术要进入教育教学过程,改变传统的教育教学理念和模式,形成新的教学方法和模式,发挥信息技术对教育教学改革的推动作用。反之,教育教学驱动技术创新,是要实现新的教育改革目标,实践新的教育教学理念和模式,必须有与之相适应的信息技术提供支撑,同时教育教学也为信息技术的发展提供了新的方向。

### 三、创新活动应体现教师主导与学生主体

随着科学技术的高速发展和知识经济的兴起,教会学生学习,构建终身学习体系,建设创新型社会已经成为当今世界各国教育改革与发展的重要目标。21世纪信息化时代下,人们对于学习的需求越来越个性化,将教师主导与学生主体作用结合起来,不断对教育活动进行创新,培养学生21世纪技能,才能更好的适应21世纪对人才的需求。

西方的教育比较重视培养人的创新能力。在美国,学校的教育大都围绕学生的学习活动开展,学生可以根据自己的兴趣爱好来选择适合自己的学习内容和学习活动。学校把更多的精力投入到一些非传统学术性的教学活动中,其办学宗旨就是要给学生提供一个安全的、适合于学生身心发展的、能培养学生创新能力的学习环境。日本的“第三次教育改革”也提倡“重视个性”,为了适应学生个性发展并以此培养学生主动学习的积极性,学校经常把教学过程延伸到科学研究以及社会实践中,让学生从实践中学习科学技术知识。法国等国家的学校有计划组织学生参观、调查,开展各种自然实验和创造发明活动,激发学生对社会和科学创新的兴趣,培养儿童严谨、细致的创新态度和百折不挠的创新精神。

在我国,传统教学活动仍旧以教师讲授为主,学生以接受学习为主。这种教学活动忽视了学生的学习主体地位,束缚了学生的自主性、主观能动性、合作精神及创新精神的发挥。为大力推进素质教育,一方面要创新教育理念,改革教学模式,让教师真正发挥教学主导作用;另一方面要创新学习理念,改变学习方式,让学生真正成为学习活动的主体。只有两者有机统一,才能切实提高学生发现问题、研究问题、解决问题的能力。<sup>71</sup>教学过程中,学生是学习的主体,必须调动其主观能动性,使其积极认真地学习,教师应进行适时必要的引导,才能确保教学活动顺利进行,使学生在教师的指导下主动的、富有个性的获取知识与技能,以适应未来社会发展对人才培养的需求。

---

<sup>71</sup> 金小云.转变教学理念创新学习方式——自主学习、合作学习、探究学习之我见[J].中国校外教育.2014(7)

## 四、小结

进入新世纪,全球经济的飞速发展和空前变革使得社会对人才的要求也不同以往,创新能力、解决问题的能力以及全球化意识等能力成为世界各国衡量人才的重要指标,而如何帮助学生掌握这些技能是目前各国和国际组织重点关注的问题。从整体水平来看,我国当前的人才队伍也不能适应 21 世纪社会发展的需要。我国虽然是人口资源大国,但却不是人才资源强国。目前,我国的人才工作仍存在许多急需解决的问题:人才短缺尤其是高素质和创新型人才的短缺问题仍很突出。而且,从我国经济社会快速发展的态势看,创新队伍的总体规模仍需要继续扩大和发展。创新人才的培养需要关注学生 21 世纪技能的发展,学校教育要注重学科教学中对学生 21 世纪技能的培养与评价。

教育信息化是要“以教育信息化带动教育现代化,破解制约我国教育发展的难题,促进教育的变革与创新”,教育信息化的根本目的是促进教育的改革与发展,经过 10 余年的实践与总结,中国政府提出了“信息技术与教育教学深度融合”这一推进教育信息化的核心理念。要实现这一根本目的,仅仅拥有先进的信息技术基础设施和在教育教学中使用一些信息技术手段是不够的。当今信息技术的飞速发展,对教育的影响不仅表现在新的技术和手段的运用上,而且对教育的发展带来更新的理念和动力,使教育内容、方法和模式发生深刻变革。因此,教育信息化的关键在于要将信息技术融入到教育教学的全过程,运用信息技术逐步改变原有的教育教学过程与模式,实现以知识传授为主的教学方式向以能力素质培养为主的教学方式的转变,并根据社会发展和学习者的需求,在全国乃至世界的范围内选择最优质的教育资源,进一步突破传统教学活动的时空限制,提升教育教学的效率与质量。这一变革的过程就是信息技术与教育教学融合的过程,只有融合才能体现出信息技术对教育改革与发展的作用,这才是教育信息化的本质。

素质教育的重点是“在教育中对学生进行创新精神和实践能力的培养。”这种创新意义上的“培养”必须呼唤真正意义上的师生互动,充分发挥学生的主体作用,培养创新人才。创新教育是一种重视人的主体性,弘扬人的主体精神,以人为本,以人的发展为本的教育模式。进入 21 世纪,人类面临着前所未有的挑战。未来呼唤全新的教育,培养创造力是未来对今天的人提出的要求,也是教育改革的出路。教师要把自己的知识和才能传授给学生,转化为学生自己的知识和才能,甚至有所突破、有所创新,这就需要教与学双方发挥高度的能动性和创造性,教育创新活动应体现教师主导与学生主体的双方性。

### 第三节 教育教学创新实践的模式化

互联网、信息技术对教育的影响日趋明显，教育领域发生了翻天覆地的变化。在网络覆盖到全球的每一个角落的同时，教育的教学方法、教学手段、教学目标、教学模式、教学过程、教学角色等许多方面都发生了巨大的革新。创新教学实践是教育改革的核心，传统的教育教学是以教师传递知识为主，而新型教学模式则要以学为主。本部分教育教学创新实践主要从教学资源、教学手段、教学方法、教学过程、教学评价、教学助手、教学活动、教学空间八个突破点进行教育教学创新实践的阐述。

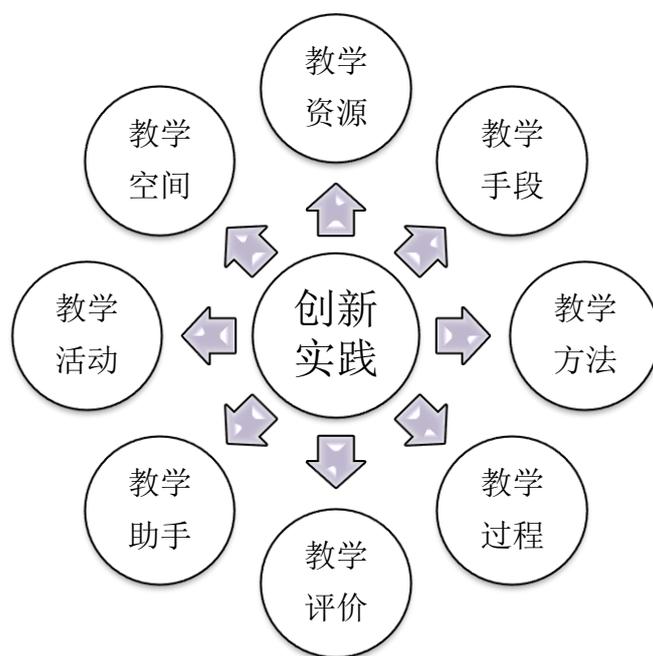


图 3-3 教学创新实践研究的八方面

教学资源作为支撑教学活动的基本要素和条件，逐渐成为一个崭新的研究领域，走进了教育研究者的学术视野。教学资源是指在学校教育中，围绕教学活动的开展，为实现教学目标，优化教学活动，提升教学品质而参与其中且能被优化的所有教学要素的总和。同时，随着信息技术的发展，教育者要认识到新型教育手段的作用，利用教育手段的多样性注重教育教学创新，要明确教育手段在各学科中的使用从而促使信息技术与教育的深度融合等。教育教学方法也需要改革，教育者研究新型教学方法、创新教学方法并改革教学方法。在教学过程方面，教育者要有效管理教学过程，优化教学设计过程，提高对教学过程有效性的评价，通过抓住教学过程的本质来推动教育教学创新。注重教学评价研究，通过制定教学评价体系、教学评价方法、教学评价标准、教学评价模式进行教学评价的有效管理。学生是教学创新的直接受益者，教育者要有效管理学生学习活动，对学习设计、学习活动评价、学习活动

模式、学习活动理论、学习活动分类、学习活动建模等都要进行深入细致地了解。在线学习共同体可拓展教育空间，教育者对学习共同体的理念、学习共同体的构建、学习共同体的特征、学习共同体基本问题等都要有清晰的认识。

## 一、优质教育资源带动教育创新

教学资源的配置效益与教育品质的提升密切相关。在教学资源的配置中，支持教学活动开展所需要的主客观要素均能成为教学资源的来源。

### （一）内涵及特征

教学资源的运行机制实质上是指各种教学资源如何在教育系统的整体架构下各自发挥作用和价值，形成教育合力、实现教育目标并优化教育效果的过程。教学资源的有效应用对增强教育者教学效能、丰富学生思维具有重要作用。教学资源在义务教育、高等教育、职业教育等诸多教育领域都存在配置、共享、整合、建设、开发、分配、管理和设计多方面问题。

教学资源是一个复杂的资源综合体，可以从不同的角度和层面进行界定和分类，包括从形式、内容、质量和使用角度。而从教育资源的质量角度分析，教育资源可分为优质教育资源、一般教育资源和劣质教育资源。优质教育资源可理解为有领先优势的教育人力资源、丰厚的财力资源和优良的教育质量的综合判断，具体可包括先进的办学理念、必要的硬件设施、优质的学校课程和优良的师资队伍等基本元素。信息化的典型特征是数字化和网络化，这恰恰是解决优质教育资源共享方式和传输通道的有效途径。在教育信息化的过程中，信息化教育资源的表述方式也逐步形成，指的是“以计算机技术为基础设计、形成、存储的支持教育教学活动的数字化资源”。信息化促进优质教育资源共享，除了通常意义上的优质数字化课程资源的共享之外，还涉及作为优质教育核心资源的教师资源的共享，包括教育思想、教学理念、教学经验的网络分享传播，基于信息技术手段的教师同步课堂、远程授课等；还包括教育教学仪器设备等物质资源的远程共享。<sup>72</sup>

### （二）发展现状

由于经济落后、地理位置偏远等原因，依托教学点开展教学广泛存在于世界各地，特别是在非洲、南美和亚洲的部分经济欠发达国家或地区。世界各国均尝试使用信息技术来提升教学质量。在一些经济欠发达国家和地区的教学点，除教学光盘播放、卫星接收和网络传输

---

<sup>72</sup> 任友群,徐光涛,王美.信息化促进优质教育资源共享——系统科学的视角[J].开放教育研究,2013(10)

这三种常见的资源共享方式外，利用“移动卫星车”构建信息化课堂成为提供优质学习资源的一种新方式。2012年7月以来，受英国国际发展部资助，巴基斯坦教育部发起了“移动卫星车”项目，旨在共享优质教育资源。

对于教育资源，要做好资源整合与共享应用工作。我国教育部与财政部于2012年11月共同启动实施“教学点数字教育资源全覆盖”项目，为教学点配备数字教育资源接收和播放设备，并以县域为单位、发挥中心校作用，组织教学点应用数字教育资源开展教学，帮助教学点开齐、开好国家规定课程，使农村边远地区适龄儿童就近接受良好教育。2014年11月底，随着西藏教学点设备安装调试的完成，全国6.36万个教学点全面完成了“教学点数字教育资源全覆盖”项目建设任务，实现设备配备、资源配送和教学应用“三到位”。湖北省大力推进学校信息化建设，2013年省教育厅又为郧县所有教学点配备数字化教育资源。安徽、湖北、湖南等多地通过专递课堂、同步课堂等形式，探索优质资源在农村教学点广泛覆盖的有效机制。<sup>73</sup>

与此同时，我国“优质资源班班通”建设也取得显著成效，为贯彻落实党的十八届三中全会提出的“构建利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖面的有效机制”，根据教育部2014年教育信息化工作部署开展了“一师一优课、一课一名师”活动。活动在于促使每位中小学教师都能够利用信息技术和优质数字教育资源至少上好一堂课，使每堂课至少有一位优秀教师能够利用信息技术和优质数字教育资源讲授。“一师一优课、一课一名师”活动在2015至2016学年新增参与教师200万名、“优课”3万堂，使参与教师达到400万名、“优课”达到5万堂。例如，河南省郑州一中利用“教师主讲——卫星班实时收看”方式共享名师资源。郑州一中为主讲学校，其它举办卫星班的高中为远端学校，以卫星通讯技术为网络媒体，为河南省众多的农村学生提供了最优质的高中教育资源。

### （三）典型案例

#### 1. 桃花沟教学点利用数字教育资源使贫困学生享受优质资源

为提升教学点的教育质量，帮扶弱势群体、保障教育公平、缩小数字鸿沟，教育部和财政部于2012年底启动实施“教学点数字教育资源全覆盖”项目，为农村义务教育学校布局调整中确需保留和恢复的教学点配备数字资源接收播放设备和数字教育资源，并以县域为单位统一组织教学，帮助教学点开齐开好国家规定课程。湖北省大力推进学校信息化建设，郧

---

<sup>73</sup> 教学点数字教育资源全覆盖项目——中华人民共和国教育部[EB/OL].  
<http://jxd.cbem.com.cn/2015-05-25>

县先后投入 2600 多万元提升全县义务教育学校信息化装备水平，2013 年省教育厅又为该县所有教学点配备数字化教育资源，让大山深处的山里娃和城市孩子一样享受优质教育资源成为现实。

桃花沟教学点位于秦岭大山深处，距县城 50 余里，有小学一、二、三年级的复式教学班一个，只有三个年级 7 名学生和 1 名教师。通过数字资源顺利开全了三个年级一个复式教学班的语文、数学、英语、科学、品德、体育、音乐、美术等八门课程。桃花沟教学点，虽然仅有一名 55 岁的老教师，但经过培训，一个人利用项目设备与资源为 3 个年级、7 名学生开齐了国家规定的全部 8 门课程。<sup>74</sup>

## 2. 安徽 25 县进行“在线课堂”教学试验解决师资匮乏难题

2013 年 5 月，安徽省繁昌县率先开展了中心校连接辐射教学点的“在线课堂”教学试验，试验是以县为单位开展中心校和教学点远程互动教学。这些教学点的孩子可以通过网络，与中心校或城里孩子同步上课。目前“在线课堂”已推广到全省 25 个县的所有教学点，全省中小学互联网接入率超 90%。根据《安徽省教育信息化中长期发展规划(2013—2020 年)》，到 2020 年全省基本实现教育教学和教育管理信息化。“在线课堂”的实施解决了英语和音体美等学科师资资源匮乏的难题。目前，“在线课堂”已通到安徽省许多教学点，接下来要做的就是让优质学校和教学点的教师运用好电子课堂，真正实现通过网络为薄弱学校孩子上课的目标。<sup>75</sup>

在线课堂教学模式主要是借助网络和高清摄像头，让远在数公里之外的教师能‘走进’一个个农村教学点。农村学生不必再跑很远去乡镇中心校上学。一般一个中心校会对应几个教学点，通过电子白板，实现同步教与学。教学点配备一个助教，负责组织学生上课、布置作业以及反馈学生知识的掌握情况。

(1) 在线课堂一般采用“无生课堂”方式，教师面对电视屏幕授课，采用一对二、一对三模式教学，使教学点学生享受到和城区（中心校）孩子一样的优质教学；

(2) 统一安排课程，加强课前、课中、课后的合作交流，中心校授课教师和教学点教师集体备课，由此教学点教师的教学观念也得到更新，教学技能得到提高；

(3) 通过视频会话与城区优秀教师互动，吸引了教学点孩子们的注意力，激发了学习兴趣；一位教学点学生的家长表示：有了这种教学方式，不再想把孩子转学到中心小学了。

---

<sup>74</sup> 郟县建立四项机制破解教学点难题[EB/OL].

<http://www.hbe.gov.cn/content.php?id=11366>,2015-06-20

<sup>75</sup> 安徽 25 个县已试点在线课堂[EB/OL].

<http://www.ahwang.cn/anhui/20141126/1400028.shtml>,2015-06-15



图 3-4 安徽省繁昌县孙村镇长寺教学点学生通过“在线课堂”

### 3. 成都七中开展“同步课堂”共享优质教育资源

成都七中是四川省成都市教育局直属公办完全中学。2000年4月成都七中和成都东方闻道科技发展有限公司联合发起成立东方闻道网校，该网校于2002年开始面向全日制高中学校开展远程直播教学，使远端合作学校能够全程、异地、实时地接收成都七中的课程教学。截至2013年9月，四川、云南、贵州、甘肃、重庆、山西共180余所学校和成都七中实现了异地同堂教学，在校直播班级近600个，学生4万余人，涉及语文、数学、英语、物理、化学、生物、政治、历史、地理等学科。远程直播教学尝试探索出一种异地同堂教学模式和一系列课堂教学交互方式。<sup>76</sup>

通过卫星将成都七中多媒体教学示范班的授课过程（教师的电子白板、视频和声音）实时传递给远端合作学校的直播班（远端班），实现两校同时授课、同时备课、同时作业、同时考试。远程直播教学中的每一节课都由把关教师、授课教师、学科教师、技术教师共同协作完成，从而使直播和远程协同得以有效开展，使授课质量得到充分保障。

远程直播教学探索了四种课堂教学交互方式，包括远端学生与示范班教师的虚拟交互、远端学生观看其他学生与示范班教师的交互而实现的与示范班教师的替代交互、远端学生与远端教师的实时交互以及基于互联网的学生间以及师生间的异步交互。这些交互方式弥补了远程教学中面对面交互的不足，促进了直播教学中教与学的再度整合。

<sup>76</sup> 成都七中学校网站[EB/OL].<http://www.cdqz.net>,2015-06-12



图 3-5 四川省绵竹市南轩中学“成都七中远程直播教学”实验班

#### 4. 印度贫困学校优质教育资源应用项目

StudyHall 是一个由计算机科学家和教育工作者合作实施的研究和发展项目，其目标是提高印度贫民窟和农村学校贫困儿童的教育。项目的实施对象为印度贫困地区学校的教师和学生。截止 2007 年春季，项目已在印度的三个城市运行（Lucknow, Calcutta, Pune），大约覆盖了 30 所农村和贫民窟学校。<sup>77</sup>

StudyHall 项目以数字方式记录最好的基层教师的课堂活动，然后将它们发送到“Postmanet”（通过邮政系统发送的 DVD），把这些数据收集在一个大型在线数据库中，并以 DVD 的方式分发到贫困农村和贫民窟的学校。但并不是教师为学生播放录音或者让学生自己观看课程来学习，而是教师会偶尔暂停视频，引导学生参与各种活动，例如提问、邀请孩子们上黑板做练习、开展角色扮演活动，确保自己的课堂充满活力、互动性强。通过项目的实施，参与项目的学校在学术方面有了极大的提高。

## 二、先进信息手段提升教学效率

新型技术是助推创新的重要引擎之一，正在深刻影响并改变新一代学生的学习方式，逐步开始扭转以教师为中心的低效教学形式，并成为有望打破课堂单一教学形态的利器。新兴技术在教育中的应用更易被新一代学生所接受，能够激发学生的学习兴趣、提高教师教学效果、丰富课堂的教学环境、促进师生良好的认知体验和情感体验，从而有力地促进教育的革新和发展。

### （一）内涵及特征

各种新技术和多样化的学习智能终端为教学的改变提供了基础条件，技术的参与为新型教学方式提供了可能。技术支持课堂教学从教师中心转向学生中心，促进学习者高层次思维

<sup>77</sup> 印度 Digital StudyHall[EB/OL].  
<http://dsh.cs.washington.edu/info/overview.html>,2015-05-27

发展，形成创新意识、问题求解、选择决策、批判思维、团队协作、自我管理 21 世纪技能。《2012-2017 科学教育技术前瞻》是新媒体联盟继发布《基础教育系列地平线报告》之后的又一突破。新突破是指新媒体联盟清楚地预见新技术将会对教育带来的深远影响，并且在教育中暗示，持续地、创新地运用新技术将根本改变教育的现状。

通过互联网技术和智能技术创设的虚拟学习环境，可为学生提供一种在真实学习环境中难以实现的学习机会。此外，移动技术、知识管理、共享、数据分析、挖掘技术都带有明确地为个性化学习服务的价值取向。云计算和移动应用软件将成为教育领域的主流；学习分析作为正在兴起的科学，在未来将以独特的方式介入到大学、中学教育中。此外，自然用户界面将会在未来四至五年内运用到教育实践之中。代表屏显技术发展趋势的交互屏的应用将给课堂带来新的想象空间，人们可利用多屏显示创建教学的心流空间研究。三维体感空间教学技术、3D 打印技术、云计算技术、物联网技术的出现，都在深刻影响着课堂中的教学。

## （二）发展现状

信息通信技术在很大程度上可支持学习者的非正式学习。研究发现，英国 79%的成年人通过技术手段进行非正式学习的平均时间为每周 8 个半小时。英国、加拿大、和美国的研究都表明，这些国家的儿童非常喜欢使用数字媒体，他们长时间使用电脑、移动设备和社交网络工具，因此他们的技术能力有很大提高。掌上设备（比如智能手机、平板电脑）和网络基础设施非常普及，因此，“任何人、任何时间、任何地点都可以学习”的移动学习已经成为现实。据估计，2013 年全球有 21 亿 3G 或 4G 移动宽带用户，约占全球人口的 30%。<sup>78</sup>

在过去的两年中，中国的在线教育行业引起了国内外广泛的关注，信息技术的发展、智能终端的普及、国际资本的注入等都促进了整个中国教育行业的变革。

## （三）典型案例

### 1. 哈尔滨香滨小学利用信息技术促进教学模式创新

黑龙江省哈尔滨市香滨小学现有 28 个教学班，学生 1 300 余人，教师 83 名。自 2001 年起，学校积极探索信息技术在教学中的有效应用，坚持对教师进行多元校本培训，引进并开发了多维智能电子教材和教学工具平台，建设了各课程主题教学网站，建成了各种软件资源库，探索出了信息技术支撑下学生个性化学习的教学模式，有效培养了学生收集与处理信息、分析与解决问题、交流与团队合作的能力。<sup>79</sup>

<sup>78</sup> 科林·莱切姆（澳大利亚）. 发展中国家远程非正式学习和非正规教育[J]. 开放教育研究, 2014(10).

<sup>79</sup> 杨光. 哈尔滨香滨小学：打破教与学间的“围城”[J]. 中国信息化周报, 2014(10).

香滨小学探索出了能有效支撑学习方式变革的五种典型信息化教学模式,包括基于资源的主题教学模式、WebQuest 教学模式、基于项目的教学模式、基于案例的教学模式和基于问题的教学模式,并梳理出具有普适性的操作流程。



图 3-6 学生使用移动终端开展学习 图 3-7 小学英语课中的交互式电子白板应用

## 2. 北京市人大附中西山学校启动“一对一数字化学习”项目

北京市人大附中西山学校在 2010 年 8 月启动“一对一数字化学习”项目,为每一名学生提供一台信息技术设备(笔记本电脑、平板电脑等)作为学习探究的工具,重点关注学生个体的发展,在帮助学生获得学科知识的同时,提升其批判性思维、协作能力、沟通能力、媒体素养、创造能力,以有效培养学生的 21 世纪技能。<sup>80</sup>

实施策略:(1)以整合技术的学科教学法知识(TPACK)为框架推进教师培训,追求学生 21 世纪技能发展;(2)基于学科课堂教学实践,每月举行一次分享课,联合备课、听课、评课,探索未来学习课堂模式、学习资源制作方式等;(3)全校园无线网络覆盖,教师和学生借助教育教学软件和工具以及社群媒体网站的学习平台,开展学习活动。



图 3-8 地理课教师自主开发电子书资源库 图 3-9 学生在数学课上自主探究

实施效果:(1)持续参加项目 4 个月以上,才能对学生的 21 世纪技能发展有显著影响;(2)参与项目的初一、初二、初三年级学生的 21 世纪技能均呈现了增长趋势,初二、初三学生试验前后测试表现出显著差异,初一增幅最小,未表现出显著差异;(3)与非项目组相比,一对一数字化学习方式对学生的 21 世纪技能发展有明显促进作用;(4)基于平板电脑的课堂教学改革方向主要是内容创作和探索基于个性化、移动性、情境泛在性的一对一课堂

<sup>80</sup> 北京人大附中西山学校加入 Mac 进行教学[EB/OL]. <http://www.appvv.com/news/18132.shtml>,2015-06-18.

应用模式。

### 3. 葡萄牙小学师生使用“Magellan 计算机”开展教学

葡萄牙实施的 e.escolinha 项目是近年来欧盟最成功、最大规模的项目。该项目于 2008 年启动，它改变了葡萄牙的小学教育系统，为葡萄牙培养了新一代的数字化学习者。e.escolinha 项目为葡萄牙小学的所有学生提供了共 500,000 台个人计算机，这些个人计算机是为小学生专门设计定制的“Magellan 计算机”，具有防震、防水、轻便、小巧等功能，每台计算机里都安装了精心挑选好的教育内容和资源，并且可以访问因特网。目前，e.escolinha 项目已经帮助葡萄牙实现了全国所有学校的宽带网络覆盖，此外，小学 1-4 年级的每个学生（750 000 名学生）都已拥有“Magellan 计算机”。

为了将上网本分配给每个学生，葡萄牙教育部组建了区域团队，每个区域团队与各区的学校合作，学校的老师直接与学生家长联系。此外，每个家庭与相关的通信服务运营商签订 3G 网络连接协议，实现上网本的网络连接。为了帮助教师使用“Magellan 计算机”，葡萄牙教育部与 Intel 公司合作，培训了 800 名教育信息化骨干教师，这些教师再对 7 500 名教师进行教学、技术培训。为了促进家庭和学校的计算机教育应用，葡萄牙教育部创建了学校门户网站，实施了学习管理系统，使教室、学生和家庭都能享用数字化资源。<sup>81</sup>

## 三、有效教学方式革新教学模式

新兴科技和互联网社区的发展，促使新型教学方式的发展。创客教育、游戏化教学等以信息技术融合为基础的新型多样化教学方式，传承了体验教育、项目学习法、创新教育、DIY 理念等教育思想，逐渐走向教育者的视野。

### （一）内涵及特征

创客教育是一种新型的教学方式，《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》中强调提高学生勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力。随着互联网和信息技术的飞速发展，数字技术与教育不断融合，创客教育将成为创新教育的实践场。给予学生足够的空间和时间进行探究学习，这种教学方式的创新，正在悄然推动着教学模式的变革。

随着互联网热潮和 3D 打印技术、微控制器等开源硬件平台日益成熟，创客教育（Maker Education）正在掀起一股席卷全球的教育变革浪潮。虽然创客教育至今还没有一个正式的官方定义，但创客的理念已日趋成熟，在教育界引发一股新思潮。创客源自英语单词“Maker”，

<sup>81</sup> 葡萄牙政府与微软就面向学童的经济型电脑协议展开合作[EB/OL].  
<http://www.prnasia.com/pr/08/10/08623421-2.html>,2015-06-24

原意是指“制造者”。现在，创客用于指代利用网络、3D 打印以及其他新兴科技，把创意转换成现实，勇于创新的一群人。<sup>82</sup>而互联网时代使得人们的创新项目得到了及时的分享和交流，也鼓励和促进越来越多人加入创客的行列。创客空间应运而生——一个具有加工车间、工作室功能的开放的实验室，创客们可以在创客空间里共享资源和知识，来实现他们的想法。

83



图 3-10 全球创客空间分布图

在创客教育中分别融合了体验教育、项目教学法、创新教育以及 DIY 理念当中的一些元素。如图 3-11 所示，展示了创客教育的理论融合。<sup>84</sup>

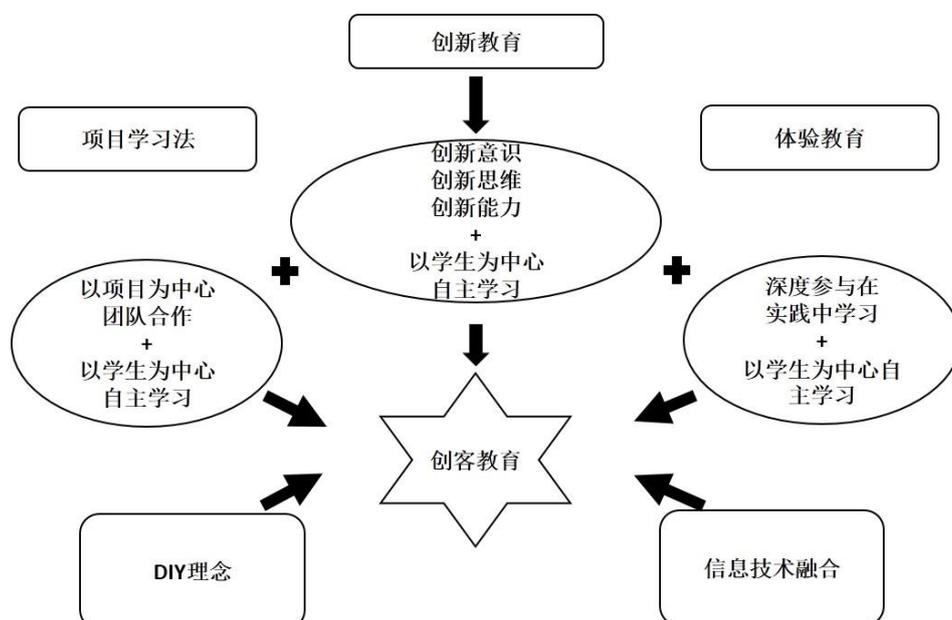


图 3-11 创客教育的理论融合

<sup>82</sup> 李凌,王颖.创客:柔软地改变教育[N].中国教育报,2014-09-23(005).

<sup>83</sup> 谢作如.如何建设适合中小学的创客空间——以温州中学为例[J].中国信息技术教育,2014,(9):13-15.

<sup>84</sup> 祝智庭.创客教育——信息技术使能的创新教育实践场.中国电化教育, 2015(1).

创客教育,是指为解决中小学教育体制中创新能力培养不足等问题而将创客理念引入中小学教育体系中,实施一系列关于创新动手技能训练的综合课程。教育创客是有志于服务教育的创客,或者期望将创客的作品转换为课程的教师。<sup>85</sup>一些创客期望将创新的作品带到堂,去改变中小学的教育,一些教师在了解现行教育体制的运行机制和不足后,希望通过课程推进创客教育,通过创造东西、动手操作来启迪学生,丰富课堂的同时使个人的职业发展有了新的方向。<sup>86</sup>创客教育所提倡的“基于创造的学习”是一种强调学习者融入创造情境、投入创造过程的学习方式,被视为人类最基本的学习方式。杜威的“做中学”教育思想对美国当代教育的改革与发展仍有深刻影响,创客教育既与“做中学”有着不可分割的渊源关联,同时又更强调技术资源背景下基于学生自主设计与创造过程的学习实践;既认同“做中学”理念下基于生活、基于体验的学习方式,又重视学生通过独立或协同的创造过程建构自己的经验与生活,强调生成有创意的学习产品。

基于游戏的学习构建了一个信息技术支持下的游戏与教学相融合的新型教学方式。强调“寓教于乐”,不仅提高了学生的学习兴趣,并且能够形象的展示一些难以理解的情景。改变了原有教与学的方式,增强学生学习主动性,提高了学生自主探究与合作能力,同时创新了原有的教育教学模式。对于学生来说,最好的学习方式莫过于亲身体验,去处理比较真实的事件,做出决策,面对决策的后果以及承担相应的压力。游戏减少了学习过程中的严肃性,具有更强的娱乐性。基于电脑游戏,通过经历真实的场景,可以检测学生的理解能力,反应意识、知识背景以及控制能力。游戏教学就是在课堂上围绕一定的教学任务,通过游戏的活动方式,创设出刺激学生自愿学为的氛围,让学生在愉快有序的过程中达到练习所学知识的目的。教育游戏可以通过创设融入教育目标的故事情境,引导学生在游戏中以探究和合作的方式完成游戏任务,不仅能帮助学生建构特定的学科知识,还可拓宽学生知识面、发展学生合作能力、提高学生社会责任感。<sup>87</sup>

## (二) 发展现状

近几年美国中小学教育领域兴起的技术支持的创客教育行动虽然暂时并未像虚拟学校、电子书包、翻转课堂等技术中介的教育教学活动那样大面积推广,但由于其内核在于深度审视技术时代学习的“创造”本质、探求教育面向学生创造能力培养的实践意蕴,并且顺应了

---

<sup>85</sup> Stager, G.&Martinez, S. (2014).The maker movement: A learning revolution [EB /OL].  
<http://www.iste.org/learn/publications/learning-leading/issues/1-1-may-2014/feature-the-maker-movement-a-learning-revolution>, 2015-07-01.

<sup>86</sup> 郑燕林,李卢.技术支持的基于创造的学习——美国中小学创客教育的内涵、特征与实施路径[J].开放教育研究,2014(12)

<sup>87</sup> 张进宝,张晓英,赵建华,吴砥.国际教育信息化发展报告(2013--2014).

当前美国重视学生学习投入度提升、创造力培养与发展的教育变革大趋势，受到了越来越多美国教育研究者、实践者甚至是管理者的推崇。在美国，从政策到实践层面，创客文化开始深入教育领域。美国政府在 2012 年初推出了一个新项目，将在未来四年内在 1 000 所美国中小学校引入“创客空间”，配备开源硬件、3D 打印机和激光切割机等数字开发和制造工具。创客教育已经成为美国推动教育改革、培养科技创新人才的重要内容。一些学校也意识到他们已经失去了激发学生主动学习的办法。他们开始尝试把创客精神带到学校教育中。过去几年内，美国高校中的学术性创客空间和制造类实验室迅速多了起来。而一些 K-12 学校也纷纷尝试在图书馆设立创客空间，或者改装教室以适应基于项目和实践的学习。<sup>88</sup>

在国内，创客教育处于刚刚起步阶段，以温州中学、北京景山学校为引领的一批学校正逐步将创客教育引入课堂实践中来。北京景山学校是中小学中最早建立了创客空间，并开设了从小学到高中的创客课程，与北京创客空间、新车间、机器人战队的教育创客联手，初步研发了“少年创客”课程的设计模式，将原有的机器人课程的教学资源做了重新整合，让机器人小组的学生成为了自由制作发明的“少年创客”。<sup>89</sup>在理论研究方面，知名教育信息化专家祝智庭教授，2015 年 1 月撰文指出：创客教育是一种信息技术使能的创新教育实践场。各级层面工作的稳步推进使得创客教育在全国范围内呈现出一种欣欣向荣的景象。<sup>90</sup>

2014 年《地平线报告（基础教育版）》报告中预测了未来将对教育产生影响的主要技术发展，其中，2-3 年内将产生重要影响的是游戏及游戏化学习。这对于游戏深度融合教育有着至关重要的意义。相比较创客而言，教育游戏在国外的教育应用中更为广泛，例如，美国高中生物课堂应用“免疫攻击”3D 立体游戏进行教学，学生以解救病人为目标掌握一台名为“Microbot Explorer”的小型飞船（飞船的尺寸只有 25 微米）在 3D 立体的血管与结缔组织中探索，利用生物学免疫系统相关知识竞赛闯关，游戏过程即为学习和理解免疫系统相关知识的过程。将娱乐性与教育性较好的结合起来，不仅形象化，同时增加了趣味性，提高了学生学习的积极主动性。尽管游戏化学习在教育领域仍处于萌芽状态，但游戏化的学习环境正获得教育工作者的进一步支持，他们意识到有效教育游戏能够在促进参与性，提高生产效益，创新性以及在真实学习方面大幅度激发学习成就体验。

---

<sup>88</sup> 何世忠,张渝江.创客运动——学习变革的下一个支点[J].中国信息技术教育,2014(05)

<sup>89</sup> 吴俊杰,周群,秦建军,蒋程宇,栾轩.创客教育:开创教育新路[J].中小学信息技术教育,2013(04)

<sup>90</sup> 吴俊杰:关于进一步推进首都中小学创客教育的建议[EB/OL].  
<http://www.ingchuang.com/article/191,2015-06-25>

### （三）典型案例

#### 1. 英国剑桥大学 NuVu Studio 的创客教育

剑桥大学里开设了一个名为“NuVu Studio”的“创客空间”，专门招募当地的高中生抛开课堂学习去设计机器人、网站、游戏、医疗设备和服装。学生一起在真实的项目中去合作设计、探索和实验。整个 11 周的课程里，学生需要选择两周时间去完成他们的主题任务，这些主题包括虚拟技术、健康、未来的家或者关于这个夏天有趣的故事作为主题。有时候还会带学生去印度或者巴西去考察和研究。虽然只有两周时间，但却有一个严密的设计流程，包括原型、指导教师的批评和连续的过程记录。在探究过程中，学生可以使用工作室中全部的设备，包括：3D 打印机、设计软件、绘画或摄影工具和一些其他机器。工作室不仅给学生们提供了一个展现真实问题解决的场所，同时还有指导教师，这些指导教师包括全职的员工和一些领域的专家，例如医生、工程师和哈佛大学或者麻省理工学院毕业的学生。在每个工作室的后面，有学生们目前完成的作品，以给座客专家（包括教授，医生，企业家和设计师）进行评估。<sup>91</sup>



图 3-12 NuVu 工作室



图 3-13 学生在工作室中设计开发作品

#### 2. 温州中学的 DF 创客空间

温州中学 DF 创客空间面向温州中学三个校区，为爱好动手、爱好制作的学生提供一个固定的活动和交流场所。通过各种创客分享活动，鼓励学生主动参与创新实践，研究跨学科的综合项目，提升技术并交流创意，最终形成一个汇聚创意的场所。创客空间根据高中生的特点，将 Arduino 作为创客课程的主要实施平台。创客空间提供了木材、金属、塑料加工机械、检测维修工具和 3D 打印机等先进设备。同时提供创客视频、书籍等自学材料。在展示收纳环节当中，使用 pduino 在户外环境下展示学生的作品，用于参赛或者宣传活动。目前，温州中学 DF 创客空间有多位教师轮流值班，并安排了创客空间的骨干成员为志愿者，协助教师管理。创客空间的成员基本上由温州中学科技制作社组成，是学校官方认可的社团

<sup>91</sup> A "maker" education[EB/OL].<http://newsoffice.mit.edu/2014/a-maker-education-0708,2015-06-22>

组织。<sup>92</sup>

创客空间平时仅对会员和 Arduino 相关选修课程的学生开放，一周组织一次小规模的活动，一个月组织一次面向全校学生开放的活动，活动由各种讲演或 Workshop 组成。每年一度的科技节都会组织“创客进校园”活动，请社会知名创客，或者联合温州大学的创客空间进行公益演讲，也会对一些成员的成熟作品做展示。

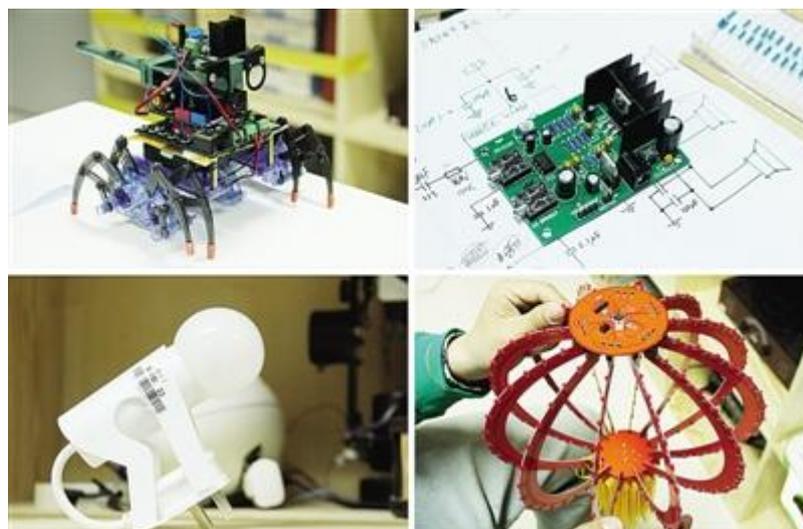


图 3-14 学生创客作品

### 3. 印第安纳大学基于 MUVE 环境的教育游戏项目

Quest Atlantis(以下简称 QA)是印第安纳大学学习与技术研究中心 SashaBarab 教授主持的一个基于 MUVE 环境的教育游戏项目，QA 自 2016 年 1 月至今已经发展到 5.0 版本，QA 在科学、历史、文学、艺术和社会研究等学科领域学习效果显著，在过去的五年中超过 65000 名分散在五大洲的儿童参与该游戏，并已经完成了成千上万的任务，其中一些由教师根据一定的学习任务分配，也有许多是由学生选择在他们的空闲时间来完成。QA 采用网络游戏的角色扮演模式，学习者可以在 QA 的虚拟世界中漫游，虚拟世界的任务和问题都与学科知识的学习密切相关，游戏中的“探索”过程包含着一定的教育目标，使学生在游戏的过程中构建关于社会、历史、文学等学科知识。QA 还提供了多样化的交互工具、丰富的学习资源以及作为激励机制的“积分进阶系统”，促进学生在完成任务过程中的交流与拓展知识的学习，培养了学生多方面的能力。QA 的学习者操作界面如图所示，主要包括虚拟环境、个人面板及聊天区。<sup>93</sup>

<sup>92</sup> 谢作如.如何建设适合中小学校的创客空间——以温州中学为例[J]. 中国信息技术教育,2014,(9):13-15.

<sup>93</sup> 张进宝,张晓英,赵建华,吴砥.国际教育信息化发展报告(2013—2014).



图 3-15 QA 游戏界面截图

#### 4. 香港中文大学“学习村庄”平台为专题学习提供良好环境

“学习村庄”平台是由香港中文大学资讯科技教育促进中心于2006年研发的网上虚拟学习社群。这个创新的教育系统融合了专题研习任务、电脑协作学习讨论平台及网上游戏的元素。同学在老师的指导下，互相合作，并对不同主题作出深入讨论，以完成专题研习任务。

94



图 3-16 “学习村庄”平台界面及互动

首先，教师在课堂内明确学习活动，随着学生在网上进行活动，观察学生在自学或协作学习中出现的问题，并提供及时的帮助。在“学习村庄”内，每条村庄代表一个讨论主题。学生可以通过建立村庄来引发某一个讨论主题，担任村长的角色，其它同学可以进入村庄建设房屋，成为村民，以参与讨论，房屋会随着讨论的增加而扩大。进入房屋后，学生可以针对一个观点发表见解。学生从不同角度就专题协作讨论，以道路连接房屋，自然形成了结构化的概念图，帮助学生知识建构。<sup>95</sup>

此外，这个虚拟社群设有一个声望提升机制，学生能够透过建立优质的村庄和房屋来获

<sup>94</sup> 雷兰兰.基于网络教育游戏的互动结构研究——以“学习村庄”平台为例[D].

<sup>95</sup> Learning Villages[EB/OL].<http://www.learningvillages.com/>,2015-06-15

取更高声望，声望越高，在村庄内的地位亦越高。换言之，这个声望提升机制有助于鼓励学生引发或参与高质量的讨论，引发持续的学习动机。教师在网上作为一个监察者的角色，监察学生的学习表现、参与度、学习进度等。课堂最后，学生展示任务报告，并反思活动中需要改善的地方，并在课堂上展示成功案例。

“学习村庄”的专题研习任务与声望提升机制提供了一个有助激发同学的学习动机的环境，好让他们共同建构知识，培养各种高阶思维技巧。

## 四、教学流程再造促进学习发生

教学过程是实现教学目标的重要手段，是全面提高教学质量的重要途径。传统的教学流程模式一般有：组织教学、复习检查、讲授新课、巩固练习、布置作业等五个环节。随着新课程改革的不断深入，这种课堂教学模式逐渐暴露出它的局限性。翻转课堂的出现，颠覆传统教学过程，让学生成为学习的主人，促进学生实践能力和创新意识的不断发展。

### （一）内涵及特征

“翻转课堂”近年来成为全球教育关注的热点，2011年被加拿大《环球邮报》评为“影响课堂教学的重大技术变革”。“翻转课堂”在2007年前后开始出现，三年之后可汗学院的出现使之进入了快速发展，才真正使翻转课堂的影响力扩展至全美乃至全球。翻转课堂是指重新调整课堂内外的时间，将学习的决定权从教师转移给学生。教师不再占用课堂的时间来讲授信息，学习信息需要学生在课后完成自主学习，学生可以看视频讲座、听播客、阅读功能增强的电子书，还能在网络上与别的同学讨论，能在任何时候去查阅需要的材料。

翻转课堂突破了教与学时空的局限并且延伸了教与学的时空。学生可以自由选择时间和地点观看视频，进行课前学习。此外，由于教师的讲授被转移到课下进行，课上可以实现以往无法有效实施的教学模式。在翻转课堂中，课前学习阶段，教师是学习资源的开发者和提供者，课上学习阶段，教师则是学生身边的观察者、指导者和监督者。随时准备与学生探讨学习过程中遇到的问题，必要的时候可以就个别问题对全班同学补充讲解，学生在整个翻转课堂中是知识主动的探究者和建构者。在翻转课堂中，课上可以组织如合作讨论，同伴协作等学习活动。此时教师和全体学生处在同一时空，从而为师生和生生之间的充分交流和深度互动创造了有利条件，使得师生和生生之间的互动层次不断深化。<sup>96</sup>

普通课堂上，教师按照设计好的梯度由易到难讲授知识来教学生，学生通过回答老师的

---

<sup>96</sup> The flipped classroom: in elementary school[EB/OL].  
<http://www.dreambox.com/blog/flipped-classroom-elementary-school-too.2015-06-21>.

问题参与课堂教学。学生解决问题的方式大多数依赖于教师、教科书等，学习目标也重在知识的理解与记忆、习题的应用分析等。大多数学生能够符合预期的完成作业，但实践能力欠缺，对学习的兴趣表现一般。而对教师的能力要求表现在，能够讲授知识，优秀教师能够吸引学生的注意力。翻转课堂上，学生通过实践主动探索问题的解决方案，并在创造中理解知识及其原理。学生通过动手创造来进行课堂参与，主动查询信息、团队讨论、询问老师等解决问题。学习目标为提升学生的创造力、学习能力、独立思考解决问题的能力、团队合作能力等。主动参与的学生兴趣浓厚、通过主动学习发挥自主性，往往超出预期。但不主动参与的学生则不能达到预期。教师需能够带领学生实践，引导学生探索。优秀教师能合理设计课程难度，合理组织管理课堂。

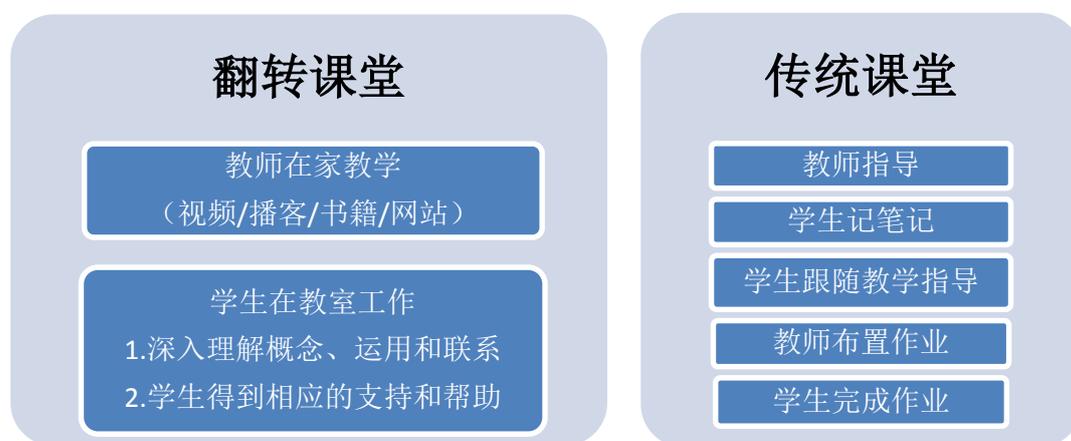


图 3-17 翻转课堂与传统课堂教学流程对比

## (二) 发展现状

随着教育信息化的深入开展，“翻转课堂”作为一种新的教学模式，在国内外教育教学领域成为研究的热门话题，对我国教育教学改革有着重大的影响。翻转课堂将传统意义的课上和课下的教学活动进行颠倒，在课下学生根据教师提供的优质教学资源进行自学，完成知识的传递，并且能及时与老师和学伴在网络上进行沟通交流，并记录课外学习中遇到的疑难问题，而课上师生进行交互式活动达到学生对知识的内化吸收。这种颠倒的教学模式在中小学教学实践中得到了积极的尝试，并形成了一定的教学规模，众多教育教学研究者对翻转课堂教学模式、教学设计和教学实践开展作出了相应的研究和探讨。随着实践的不断深入，国内外涌现了一批翻转课堂实验校，并取得了初步成效，例如，美国柯林顿戴尔高中翻转课堂实践、布里斯中学微积分教学“翻转课堂”实践等。目前我国已经出现了一大批在该领域积极探索的先行者，昌乐一中、聚奎中学、清华大学附中、青岛二中等一批著名高中，以及浙江省杭州市育才中学、北京新英才学校与苏州国际外国语学校等民办学校都在慕课与“翻

转课堂”领域进行了卓有成效的探索。

翻转课堂先学后教，与传统的教学流程相颠倒，感性认识提前介入，让学生按照自己的节奏有一个自定进度的学习，并实现人性化的一对一个性化指导，在学生最需要帮助的时候，给予他们最需要的帮助。学生可以得到即时反馈，及时矫正，学生不再有挫折感，增强了学生的学习兴趣，促进了学生学习发生。

### （三）典型案例

#### 1. 美国石桥小学数学课堂翻转课堂

2011年秋天，美国明尼苏达州斯蒂尔沃特市石桥小学（Stonebridge Elementary School）开始了数学翻转课堂试点计划。五六年级的学生们回家看教师的教学影片，回到课堂上可以在教师和同伴帮助下完成作业。因此，他们不再有和父母一起做作业时因不会做题而出现的挣扎和挫折感。学生可以按自己学习进度在家里观看10~15分钟讲课视频；之后会接受三到五个问题的测验，看他们是否理解教学内容，测验结果会即时反馈给他们。在学校教师使用Moodle跟踪学生在家学习的过程，看到谁看了影片并完成测验，这样更容易锁定那些学习有困难的学生。学校的教师和管理人员决定实施翻转课堂尝试，因为他们相信不同水平学生都有个性化学习的需求，而翻转课堂能帮助他们有更好的学习体验。

#### 2. 加拿大大不列颠哥伦比亚内部高中数学课的翻转课堂实践

2011-2012学年，这所学校的约翰逊老师在三个数学班级实施了翻转课堂教学。在正式实施翻转课堂前，他预先制作了15个教学视频，并准备好了每次课给学生的资源包、随堂测验以及阶段性测验，同时也提前设计了翻转课堂实施时的每一次课堂活动。在课堂教学开始前，他只需结合学生的自学情况进行调整即可。做好了充分准备，约翰逊老师才开始翻转课堂教学——学生们在家中先看教师录制的10~20分钟的针对教材知识点的教学视频；之后会接受与该视频匹配的相应测验；学生做完之后可通过教师发布的资源包来进行拓展性学习，期间可通过Moodle平台与教师或者同学讨论学习和测试的结果；回到课堂上，教师则在拥有液晶投影仪、交互式电子白板和iPad的教室进行问题解决，解决完之后教师再布置适当的拓展性问题并给予解决和评价。

Clintondale High School 这所学校位于底特律郊区。校长格雷格·格林是在短短两年时间里在全校推行了翻转模式，翻转课堂允许教育工作者在录像机上录制视频教案并通过电子邮件直接发送给学生，让学生在家里进行学习。视频的结构是对学习内容的整体概述或详细说明了的几个样例问题。教育工作者可以将他们的语音、视频剪辑、照片和图像，以及自己都录

制在十分钟的视频中。<sup>97</sup>第二天上课时，学生们与同小组成员进行协作学习，一起做项目、实验作业或者活动，并与老师一起解决复杂的问题。这样，任何之前的问题或疑问，都会被同学或老师解答，从而确保学生能够理解材料。学校还解决了在家里不能上网学生，在上课的前一小时和后一小时提供校园电脑，在特殊情况也下允许他们使用智能手机观看视频。在2010年，140名新生使用翻转课堂模式。各个学科的成绩都有所上升。现在已在整个高中实施了翻转课堂。这种反“翻转”的教学流程使学生最大限度地发挥其在课堂上的时间从而参与推动学习活动。<sup>98</sup>



图 3-18 学生在课堂上合作

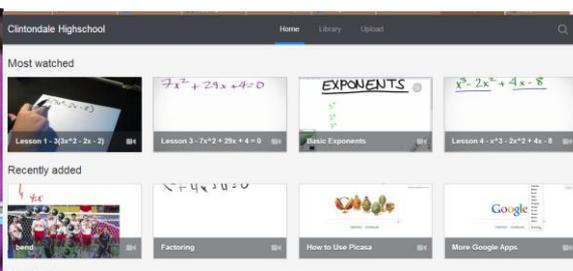


图 3-19 翻转课堂教学

### 3. 山东省昌乐一中大规模成功实施“翻转课堂”

昌乐一中在全校6个年级146个班全学科常态化实施翻转课堂，实现O2O混合式学习，创建具有学校特色的“二段四步十环节”翻转课堂模式（如图3-20所示）。二段是指“自学质疑阶段”和“训练展示阶段”，也是实施翻转课堂改变传统教学模式的重要标志。四步是指教师课前准备的四个步骤：课时规划、微课设计、两案编制、微课录制；十环节是指学生课堂学习的十个环节，其中自学质疑阶段包括“目标导学、教材自学、微课助学、合作互学、在线测学”五个环节，训练展示阶段包括“疑难突破、训练展示、合作提升、评价点拨、总结反思”五个环节。全体教师自主建设“学案+微课+教学设计”的课程资源体系，构建翻转课堂课程表编制、校本教研、师生培训、学案编写等教研体系，开发交互式数字化学习平台，构建学生学习过程记录、反馈、分析、评价系统，使得学生的问题意识逐步增强，学习能力逐步提高。<sup>99</sup>

<sup>97</sup> Clintondale High School, Flipped School Model of Instruction[EB/OL].  
<http://www.flippedhighschool.com/>,2015-06-13

<sup>98</sup> Flipped Class Method Gaining Ground[EB/OL].  
<http://www.districtadministration.com/article/flipped-class-method-gaining-ground>,2015-06-10

<sup>99</sup> 山东昌乐一中学校网站. <http://www.sdclyz.cn/>,2015-06-25

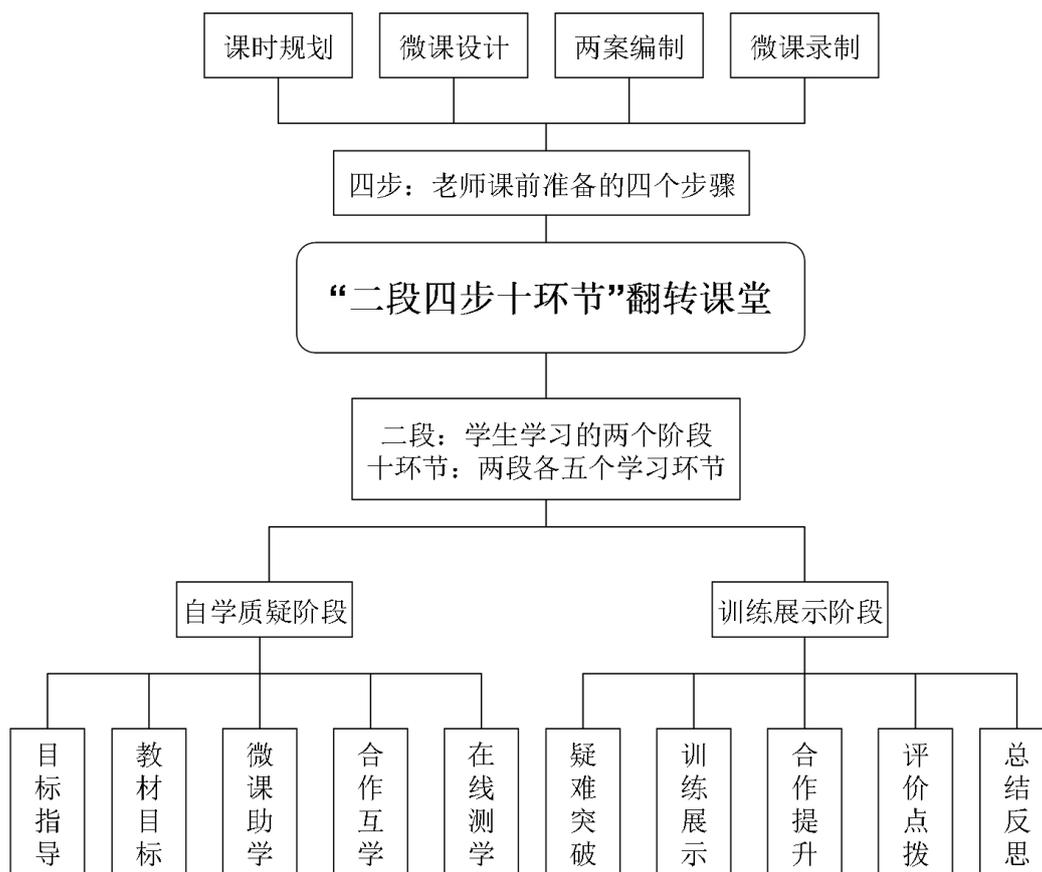


图 3-20 二段四步十环节

## 五、新型评价方式促进学生素质培养

随着教育的不断发展，教育评价已受到人们的普遍重视。新型评价方法能够促进学生的可持续发展，成为提高素质教育的迫切需要，也是发展学生综合能力的需要。因此，应建立新型教育评价方法，构建促进学生发展的评价体系，从而促进学生素质的全面发展。<sup>100</sup>

### （一）内涵及特征

教育评价是衡量教育教学质量的标准和制度，它的目的是评估教学质量并促进教学质量的提高。新型评价方法强调评价内容的多个维度，不仅关注知识、技能等显性维度，还强调情感、态度、价值观等隐性维度。在评价方式方面，允许多种评价方式共同存在，发挥各自的作用。

学习分析是近年来教育技术领域内迅速发展的新热点，它是运用先进的分析方法和工具预测学习结果、诊断学习中发生的问题、优化学习效果的一类教学技术的集合。虽然传统教学过程中也评估学生成绩、分析教学过程，以提高教学质量，但这些活动中采集的数据往往

<sup>100</sup> 刘敏.PUCK 整合式化学学习档案袋评价模型构建研究[D].2013(05)

非常有限，信息化程度不高，而且分析结果用于干预教学的周期过长，效果较差。随着教学资源越来越网络化，以及基于网络的学习方式的普及，我们能够获取的学习行为和学习结果数据也更加丰富。这就为学习分析技术的产生和应用奠定了物质基础，并提出了迫切的需求，使之进入人们的视野并迅速发展。<sup>101</sup>

近年来，国内外出现了各种新型评价方式，例如形成性评价、发展性评价等。从广义的角度看，发展性评价也是一种形成性评价。具体的新型评价方法还包括等级评价制度、综合生活记录簿、特长证书评价、档案袋评价等方式。其中，20世纪80年代以来，利用档案袋评价方式评价学生学习在美国得到了广泛应用与推广。档案袋评价兴起于20世纪80年代后期，又称成长记录袋，是发展性评价的一种。从历史渊源来看，它最早应用于学生评价，体现了“学习是个过程，学习评价也应有过程评价”的思想。<sup>102</sup>从一般意义上来说，档案袋评价是根据教育教学目标，有意识地将各种有关学生表现的作品收集起来，通过合理的分析与解释，总结学生在学习与发展过程中的优势与不足，反映学生在达到目标过程中付出的努力与进步，并通过学生的反思与改进激励学生取得更高的成就。它的主要特点是收集在学生身上发生过的具有典型意义的行为和事实来真实地描绘学生发展的过程图景，重视详细记录学生进步成长的足迹，更关注学生在真实情境中的行为表现。档案袋评价有利于学生主动参与学习过程，能促进学生对学习过程进行反思和监控，有利于教师对学生进行有针对性的指导，有利于加强师生之间的沟通和交流。

## （二）发展现状

教育评价作为一门独立的分支学科起源于19世纪末的美国。纵观教育发展现状，教育评价已被国内外教育工作者所重视。从19世纪末开始，西方现代教育评价的先进理念开始强调教育评价的改进职能，量质并举的评价方法，全面覆盖的评价过程，以人为本的评价目标，多元发展的评价实践。<sup>103</sup>

随着我国经济社会水平的不断进步，全面推进素质教育已成为我国教育的根本任务。在素质教育的实施过程中，构建符合素质教育要求的新型基础教育课程体系，已成为实施素质教育的核心。其中，适应新课程改革发展的需要，建立符合素质教育要求、促进学生成长与教师发展、提高学校教育教学质量的教育评价体系，已成为课程改革中的一项重要任务。目前，对于学生的评价，教育者过于注重纸笔测验，过于偏重对书本知识与技能掌握的评价，

---

<sup>101</sup> 新媒体联盟地平线报告（2014 高等教育版）[EB/OL].  
[http://www.ict.edu.cn/world/w3/n20140725\\_15789.shtml](http://www.ict.edu.cn/world/w3/n20140725_15789.shtml),2015-06-23

<sup>102</sup> 钱琼华,沈理明.化学档案袋评价的实施及案例[J].2013(08)

<sup>103</sup> 陈婷,徐萍.西方教育评价的先进理念及其启示.教学与管理[J],2014(08).

忽视对学生学习知识过程与方法的评价，忽视对学生情感、态度和价值观的评价，忽视学生学习成长过程、学生的个性差异、学生的自我反思等，从而影响了对学生创新精神和实践能力的培养，不利于学生的全面发展。因此应加强形成性评价，提倡采用成长记录的方式，收集能够反映学生学习过程和结果的资料。例如，关注学生的平时表现和兴趣潜能，重视学生的自我反思和小结，开展教师和同学之间的评价，搜集来自家长的信息等。《全日制义务教育科学（3至6年级）课程标准（实验稿）》中也把档案袋评价作为评价方法之一，由教师或学生收集学生的学习结果，如科学观察日记、科技小制作、科学报告等，由此把握学生学习与发展的轨迹。目前，学生档案袋新型评价方法在我国新课程实验区的一些学校正在应用探索中。

档案袋评价法是一个与学生、家长、其他教师和行政管理者交流学生进步的有效方式。因为档案袋中放置了学生最好的作品，它比标准参照的测验数据更易于展示和传递学生的进步。与传统的评价方式相比，更注重对学生学习过程的评价，强调评价的形成性、改进性和教育性，能够促进学生素质培养。

### （三）典型案例

#### 1. 纽约布鲁克林国际高中档案袋评价案例

布鲁克林国际高中是一所位于纽约布鲁克林曼哈顿桥附近的小型公立高中。布鲁克林国际高中的独特之处在于档案袋评价的实施。档案袋评价在毕业时将代替纽约州所要求的毕业考试。每学期，学生要在学习期间完成特定的主题学习，并提供他们的跨学科、主题课程的学期成绩。学生需要在学习过程中完成工作汇编并完成自己的档案袋评价工作。该评价也被用来作为自我反思的工具。同时，学生使用档案袋评价，可以帮助他们建立个人的学习目标，并能反映他们是否已经达到了目标。如果没有达到，学生就有机会反思，以实现下学期的目标。档案袋评价强调学生学期中学到什么，学生的学习质量，学生的努力和态度水平以及学生已经取得哪些成长和进步。学年中，学生有责任维护他们的档案袋和符合标准的样本。该档案袋包括活动指南、小组项目、个人项目、学习报告、学习照片及视频、优秀事迹和对自己的期望等。在学期结束时，学生档案袋评价的内容，将会展示给其他学生和老师。<sup>104</sup>

#### 2. 荆州小学《快乐成长足迹》综合评价学生素质

为进一步明确小学阶段需必备的综合素质要求，荆州小学自行编制了《快乐足迹》德育

---

<sup>104</sup> Emily Lynch Gómez. Assessment Portfolios and English Language Learners: Frequently Asked Questions and a Case Study of the Brooklyn International High School[EB/OL]. <http://www.ericdigests.org/large.htm>, 2015-06-18

序列校本教材。<sup>105</sup>利用《快乐足迹》德育序列校本教材，根据孩子的年龄段特点，低年级采用画笑脸和哭脸或打“√”、“×”的方式，高年级则采用细化的分值记录，把学生分成若干小组，学生自己负责如实记载一天的一日常规活动，表现共十二项（按时到校、作业、两操、课堂纪律、课间安全、卫生、好人好事、普通话、午休情况、参与德育序列活动、坚持课外阅读、在家表现）。根据学生的本周得分评比“本周荣誉”（本周之星、进步之星）。每个班室内还开辟了“快乐成长足迹”公布栏，根据每周学生各项综合素质结果，评选“月冠军”。学校还对每个学生一学期的综合表现反馈给家长一份《快乐成长足迹》报告单。通过这本《快乐成长足迹》记录了学生的成长历程，对学生的综合素质进行跟踪式评价，这种评价对学生的好习惯养成和各项综合素质提升起到了很大的促进作用。

## 六、智能化教学助手实现科学化教学

随着科学技术的发展，机器人已经进入了教育领域。而如何让机器人走进课堂，帮助学习者学习成为教育领域关注的焦点。

### （一）内涵及特征

智能教学系统（ITS）是以认知科学为理论基础，综合人工智能技术、计算机技术、教育心理学等多门学科对学生实施有效教育的一门新型教育技术。智能教学系统可以减少教师的数量和工作时间，还可以根据不同学生的实际情况进行教学内容和教学进度的动态调整，具有灵活的应变能力，从而提高教学工作效率和实现因材施教，还可以产生合作学习等新的教学模式。机器人教育，广义上讲就是指利用智能机器人进行教育教学活动，狭义上是指在教育领域使用智能机器人来改善教学过程、优化教育效果、完善师生工作方式的理论与实践。机器人辅助教育是机器人教育的一种类型，机器人辅助教学是指师生以机器人为主要教学媒体和工具所进行的教与学活动。机器人辅助教学具有智能化、自动化、人性化、自主学习性、可控性、可移动性等特点。

随着机器人技术的革新，机器人的数字化、智能化程度不断提高，机器人在学习中的角色不断变化，它同时扮演益智学习工具、情境建设者、学习伙伴三个角色。机器人作为益智学习工具通常成为“做中学”学习模式的主题和项目，在世界各国都有了较大的发展。早在1994年，美国麻省理工学院（MIT）就设立了“设计和建造LEGO机器人”课堂。作为情境建构的组成部分，机器人与网络、多媒体技术相结合，将学生带入特定情境中促进学生学

---

<sup>105</sup> 荆州小学《快乐成长足迹》综合素质评价案例[EB/OL].  
<http://www.99edu.net/html/html/zxxjxzljs/jiaoxuewy/4797.html>,2015-06-20

习。作为机器人制造和机器人教育大国的日本现在开发了一款以机器人和投影设备为主的 R-learning 系统。R-learning 系统主要应用于儿童协作讲故事过程中的场景设计、渲染和讲述，学生控制机器人在绘制的故事场景中完成角色预设的行为动作，以培养学生的合作能力、想象力与创造力。近年来，基于移动通信技术、云计算以及人工智能技术，机器人获得了高度交互性、良好资源可得性以及大数据分析等优势，教育者正在尝试以学习伙伴的角色让机器人进入教育领域，帮助学习者提高学习效率并获得需要的知识能力。一个完整的智能导师系统由三个基本模块组成：一是领域知识模块（又称专家模块），它包含了系统试图传授给学生的知识，代表专家智能；二是学生模型，它指明学生已知道什么和不知道什么以及学生的认知特点，代表学生智能；三是教师模型（又称教学策略模块），主要是提供有针对性的教学策略，代表教师智能。除了这三个基本模块外，智能导师系统还包括了一个能理解自然语言的人机接口模块，即智能导师系统的用户界面。

## （二）发展现状

随着信息技术的发展，在计算机技术、生物技术、机械技术与电子技术等众多领域知识的支撑下，智能机器人研究成为一个热点问题。自上世纪 90 年代开始，机器人进入教育领域至今已有二十多年的历史，在发达国家和部分发展中国家机器人已成为辅助学生学习科学知识，培养学生实践能力、合作能力的重要学习工具。随着通信技术、虚拟现实技术等科学技术的快速更新以及认知学习理论不断发展，机器人在促进学生学习应用上有了进一步的发展。目前，机器人教育已经越来越被人们所关注，机器人教育的各项活动也在学校中得到一定程度的开展，但是也存在一些不容忽视的问题。

国外对智能教学系统（ITS）的研究已有 30 多年的历史，目前已相对比较成熟。许多国家和地区如美国、英国、加拿大、欧洲和日本都十分重视智能教学系统（ITS）的研究、开发与应用，先后投入大量的人力和财力，也建立了一大批与智能教学系统（ITS）相关的研究机构和学术刊物，为智能教学系统（ITS）的发展起到了巨大的推动作用。国外智能教学系统（ITS）的研究机构主要设在大学和军方。从智能教学系统（ITS）的研究领域看，人们通常将智能教学系统（ITS）作为人工智能（AI）研究与应用的一个分支，进行理论、方法以及应用等方面的探讨。除此之外，国外在军方以及许多大学或研究机构还设立了一些专项的研究中心。不同时期的技术与教学思想影响着智能教学系统（ITS）的研究方向。70 年代 ITS 主要用于解决实际的教学问题，主要包括简单的学生模型、知识表示、苏格拉底式的教学、技能与策略性知识、反应式的学习环境、错误集合、专家系统、覆盖模型等内容。80 年代

ITS 的研究重点倾向于模式跟踪, 关注更丰富的错误率、基于案例的分析、探索世界、心智模型的演进、模拟、自然语言处理、著作工具系统等方面。90 年代 ITS 重点研究学习者控制, 包括自主与协作学习、情景学习与信息加工、虚拟现实等多种学习方式及学习情景。90 年代至今, ITS 主要用于学习环境设计、学习过程设计等用途, 可以用来构建协作学习环境、基于 Web 并利用 E-Learning 的 ITS、复杂的动态学生模型、智能代理 (Agent) 设计、智能答疑系统、教育游戏设计等。

与发达国家相比, 中国在智能教学系统 (ITS) 领域的研究起步较晚, 在理论研究方面仍以引用国外成果为主, 研究工作主要集中在少数大学和研究机构进行。智能教学系统 (ITS) 成果多为一些“展示性”的系统, 真正投入教学实践的系统却不多。随着对基于网络学习认知过程研究的逐步深入以及现代信息技术的发展与借鉴, 对智能教学系统 (ITS) 的研究与应用已受到人们的逐步关注, 一些教育软件公司也投入到相关的智能化教育软件的开发中来。当前, 智能教学系统 (ITS) 研究与应用的成果主要涉及基于 Web 的智能教学系统 (ITS)、适应性学习系统、计算机增强学习的试验研究、基于学习者中心的系统设计研究以及自适应的评测等方面。典型的智能教学系统 (ITS) 研究成果包括智能教学代理、Z+Z 智能教学系统、智能汉语教学系统和 Multimedia Micro- University (MMU)。

### (三) 典型案例

#### 1. 韩国英语课堂机器人教学试验

2010 年, 韩国政府投资 10 亿韩元在韩国东南部城市大邱的 21 所小学实施开展名为——29 个机器人走进课堂教儿童英语项目。这个项目的机器人名为“英课译 (Engkey)”, 由韩国科学技术院开发。<sup>106</sup>

到 2012 年政府追加至 400 亿韩元, 拟在 2013 年面向全国幼儿园推广。韩国英语机器人主要拥有两个角色, 一个是学生的英语学习伙伴, 通过互动的英语游戏、唱歌以及简单动作帮助小学生学习英语; 另一个角色是英语辅导教师, 机器人可以朗读标准的英语课文, 并在菲律宾英语老师远程控制下利用机器人的表情功能与学生进行互动, 对学生的学习成绩进行表扬。基于“英课译 (Engkey)”机器人拥有促进学生自主学习英语以及替代教师的作用, 韩国教育部拟将该机器人向偏远地区缺少教师的学校应用。韩国教育部门希望机器人老师能激起学生学习兴趣并缓解偏远地区师资匮乏状况。政府部门的高度重视、教师的积极参与和配合、政府硬件和资金的投入、学校的高度重视激起学生的学习兴趣等诸多方面构成了项目成

---

<sup>106</sup> 张进宝, 张晓英, 赵建华, 吴砥. 国际教育信息化发展报告 (2013-2014) [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2013.

功实施的因素。



图 3-21 “英课译 (Engkey)” 与学生互动

## 2. 北京景山学校的智能机器人教育

景山学校是一所专门进行中小学教育试验的学校，在上个世纪 80 年代初期，景山学校以前瞻性的教育理念在全国率先开展了中小学计算机教育，在 80 年代中期就已经实现了在景山学校毕业的学生都接受过计算机教育的初期目标。2000 年景山学校领导以前瞻性的眼光，派教师参加了在上海举办的智能机器人的培训班，培训结束后及时在学生中开展了智能机器人的科技活动，在活动中我们及时总结经验、教训，并将智能机器人的普及教育以科研试验课题的方式纳入到信息技术课程中，充实了信息技术课程的内容，提出了从景山学校毕业的学生都要接受过智能机器人教育的试验目标。<sup>107</sup>

通过智能机器人的教学实践使我们对信息技术教育的内涵有了新的认识。我们认为由于中小学校的信息技术教育是从过去的计算机教育发展而来的，所以信息技术教育一直是以计算机作为惟一载体的，其教学内容仅可以反映信息技术中计算机技术和网络技术的内容，而信息技术内容中包括的感测技术和控制技术在教学内容上没有得到充分的体现。正是由于这个原因，造成了当前信息技术教学中存在的一些误区，这些问题是信息技术教育发展过程中产生的，而景山学校的领导认为，发展中的问题必须通过发展来加以解决。

智能机器人涉及了信息技术的几乎所有内容，可以让学生接触并看到信息技术的全景，尤为重要是智能机器人是信息技术的开放性开发平台，学生可以充分发挥想象力去开发各种智能装置，从而培养学生对信息技术的开发能力，在开发的过程中，培养各种能力，激发出浓烈兴趣。智能移动机器人是综合的技术集成体，各种先进技术可以不断集成进去。因此，用智能移动机器人平台来推进信息技术课程的创新有着非常好发展前景。继 2000 年 5 月派教师到上海参加了智能机器人培训后，景山学校在初中和高中开设了智能机器人小组活动，

<sup>107</sup> 沙有威,吴俊杰,李卓. 北京景山学校机器人普及性教学的发展脉络[J].中国信息技术教育,2013(4).

在活动的过程中积极研究智能机器人在中小学信息技术教育中的作用,积极探索智能机器人作为信息技术教育载体的可能性和必要性,并以《在中小学校开展智能机器人的普及教育》为题目纳入景山学校的实验课题。

## 七、学生为中心的实践活动帮助学生个性化发展

为实现“学生主体、教师主导”的以学生为中心的教学,必须保证学生有自主学习的意识和能力、教师要加强实践教学、制定解决问题性的学习任务、丰富的学习资源、教学过程中充分的互动交流等。

### (一) 内涵及特征

一对一数字化学习是 21 世纪初兴起的一种新型学习形态,是指课堂中的每个学习者都拥有一台可交互的数字化学习设备,如笔记本电脑、平板电脑、掌上电脑、智能手机、图形计算器等。一对一数字化学习的最基本、最核心的特征是个性化与移动性,其他特征都由此衍生而来。“一对一数字化学习”是 21 世纪初兴起的一种新型学习形态,是指一个学生对一台可交互的数字化学习设备进行学习。学生的书桌上再也不是厚厚的书本和练习册,取而代之的是电子化产品等不同品牌的电子学习终端。每个学生的电子学习终端都装上了专门的学生学习系统资源软件以及相应的学科知识软件,学生在课上通过这些电子终端进行学习,在课下也可以通过电脑进行学习和练习。<sup>108</sup>

项目学习是信息时代一种重要的学习方式。所谓项目学习就是学习者围绕某一个具体的学习项目,充分选择和利用最优化的学习资源,在实践体验、内化吸收、探索创新中获得较为完整而具体的知识,形成专门的技能并获得发展的学习。项目学习的基本特点包括:(1)学习情景真实而具体。项目学习按学习的需求立项,一般取材于生活,学习者面对的是真实而具体的问题,而不是被“挤干”了各种复杂因素的单纯而抽象的某个学习问题。(2)学习内容综合而开放。项目学习所涉及到的问题不论大与小,都具有综合性和开放性。(3)学习途径多样而协同。项目学习往往需要通过实践体验、学习书本知识、创造想象等多种途径来完成。(4)学习手段数字化、网络化。项目学习充分利用多媒体和网络等信息技术,学习者在数字化的学习环境中,利用数字化学习资源,以数字化方式进行学习,在利用资源、自主发现、协同合作、实践创造中完成学习任务。(5)学习的收获多面而有个性。项目学习需要学习者既学习书本知识,又参与实践活动,既吸收前人的文化遗产,又大胆探索创新,这就

---

<sup>108</sup> Ma Ning,Zhang Xiaoyan.Building the Class Culture in One to One Digital Learning Circumstance[J]. Modern Educational Technology,2014(04).

使得学习者的收获不仅是多方面的，而且是富有个性的。

基于 3D 打印的学习是一种在真实而富有意义的任何和问题驱动下的“做中学”，是一种活动教育。在这种学习活动系统中，学习者以问题解决和学习目标为导向，凸显学习者的主体地位，使用新型的工具（3D 打印机、3D 建模软件）为中介，在与其他学者的协作中完成学习过程。中国传统的应试教育，没有开设培养学生“创新精神和创造力”的课程，纯粹的理论学习使学生的大脑僵化，学校开设集设计和 3D 打印于一体的“边学边做”的课程，把数学、物理课中的许多抽象概念通过让学生动手设计一些由 3D 打印组件组成的小电路和小装置变成有趣的课程，3D 打印机将激发新一代学生投身科学、数学、工程和设计的热情，造就一批学生工程师。3D 打印技术的普及为学校的创新教育提供了新的视角和技术支持。一台 3D 打印机点燃了学生们的想象力，让其他很多课程学科变得可视化，很多教师也都相信 3D 打印机能够发展先进视觉空间推理能力。<sup>109</sup>

## （二）发展现状

世界许多国家已经开展了一对一数字化学习项目的实践和研究，包括美国、英国、德国、澳大利亚等西方国家，中国、日本、新加坡、马来西亚等亚洲国家，法国以及一些非洲国家等。其中，比较具有代表性的项目有：美国十几个州的学校加入的一对一计算项目

（One-to-One Computing Initiatives，又 Laptop Program）；美国麻省理工学院媒体实验室发起的百美元笔记本电脑“一童一机”项目（OLPC）；英特尔公司的“学友电脑”计划（Classmate PC）；英国的约克圣约翰大学的移动博客；伦敦城市大学的混合移动学习解决方案；法国的电子书包项目；德国的“笔记本大学”项目；日本德岛大学基于 PDA 的 u-Campus 项目等。国外一对一数字化学习项目的面向范围很广，包括小学生、中学生、高中生、大学生，而且已经将一对一数字化学习融入到各个学科中。<sup>110</sup>

我国一对一数字化学习发展进入正式发展阶段应当起始于 2007 年 11 月英特尔公司在中国开展的一对一数字化学习项目，该项目是英特尔公司一对一数字学习技术的全球信息化实验的一部分，也是“英特尔世界齐步走计划”的一部分。在国内，“一对一数字化学习”的产生有一个大背景，即国家社科十一五规划国家级规划课题——“信息技术环境下多元学与教方式有效融入日常教学的研究”。为配合专项子课题，英特尔“一对一数字化教学”模式于 2007 年在全国全面启动。作为试点，英特尔当年向北京、上海、青岛、深圳以及一些中

<sup>109</sup> 3D 打印技术在英国学校试点，由教育部门发起[EB/OL].  
<http://www.zhizaoye.net/3D/dong/2013-01-04/20495.html>,2015-06-15

<sup>110</sup> The Student-Role in the One-to-One Computing Classroom: Tensions between Teacher-Centred Learning and Student-Centred Learning[EB/OL]. <http://link.springer.com/chapter>, ,2015-06-18

西部城市捐赠了学生电脑(Classmate PC)进行试点。基于英特尔架构的学生电脑轻薄小巧,经济实惠,全功能,耐用,以互联网应用为中心,具备无线上网、且电池使用时间长、防水键盘和防震功能强等特点。学生可把校园中的任何地方作为教室、图书馆、实验室,最大限度地满足随时随地在线学习的需要。

### (三) 典型案例

#### 1. 郑州二中探索移动自主学堂教学模式

郑州市第二中学利用信息化教育手段,以高中教育的培养目标为核心,创建了“创新型人才培养模型”。该模型呈金字塔型,共分为五个阶段,目前,该模型的探索尚处在第一阶段——移动自主学堂。迄今为止,郑州二中实施移动自主学堂已有3年,实施的对象包括郑州二中的高中生。郑州二中移动自主学堂涵盖了该校整个高中阶段,学校已经在3个年级开设了10个创新班,学生共420人。<sup>111</sup>

郑州二中探究的基本教学模式由基础先学课、展示讨论课、点拨思辨课、练习评价课四种课型组成。具体来说,大致分为以下几步:

(1) 教师提前为学生发送导学案和学习资源,学生先进行预习和自学,之后在课堂上进行展示反馈,在这个基础上,由学生或者教师进行点拨,经质疑、讨论后,进入练习评价环节。

(2) 学习平台自动分析评价结果,并通过系统自动统计测试成绩,再将学生个体错题纳入错题本,学生改错后自动记入学习记录中,有效实现了知识断点再续。

(3) 在移动学堂中,教师可以通过移动学习终端向学生展示每道测试题的正确率与错误率,并给出答案解析;相应地,学生利用移动学习终端搜索资源,来回答教师在课堂中对他们提出的问题并完成相应的任务。

在该教学模式下,学生课前先学已成为学习流程的一部分,并且成为学习习惯。学生学习的内容和深度由学生自主选择,学生为达到学习目标,可以广泛使用软件工具和网络资源,自主开展深度学习和拓展性学习。同时,在移动终端、泛在网络环境和学习系统支持下,学生可以随时、随地完成自主学习,实现了课堂学习与课外学习、实体课堂与虚拟课堂的有效结合。教师可以利用学习支持系统和学习效果评价分析系统,及时了解学生对知识点的掌握情况,并对学生实施一对一的个性化辅导和重难点问题针对性指导,有效提高了学习效率和教学效果。通过学习平台的短消息功能,学生可以随时把学习问题发送给教师或同学,请求

---

<sup>111</sup> 郑州第二中学学校网站.<http://zz2z.zzedu.net.cn/>,2015-06-16

帮助和交流，从而实现了师生、生生的即时交流。

## 2. 英特尔“一对一数字化学习”

2007年，北京最先开展“一对一数字化学习”，北京市教委和英特尔公司合作的试点学校有三所，分别为北大附小、中关村小学和北京小学。当时，英特尔曾表示，要把这种形式在上海、广州等地进行试点，计划捐赠电子书包665部。<sup>112</sup>

2008年1月8日，国家“十一五”规划课题《一对一数字化学习应用研究》在上海正式开题。上海市教委与英特尔合作在延安初级中学、洛川学校、控江二村小学分校三所学校创办数字教育试点班，尝试在课堂上让学生应用便携式电脑学习。2008年4月，成都成为了我国开展英特尔“一对一数字化学习”活动的第三站。金牛区石笋街小学成为成都市第一所开展“一对一数字化学习”的试点学校。随后，北京、上海、成都、广州、深圳、大连等几大城市在内的九所中小学，都对“一对一数字化学习”模式展开了实验和研究，研究涉及语文课、数学课、英语课、科学课、综合活动课等。2010年，我国第一个“一对一数字化学习创新实验室”在广东成立。作为国内首个一对一数字化学习创新实验室，它的成立标志着一对一数字化学习在国内进入快速推进阶段。

## 3. 上海闸北区和田路小学开设3D打印课程

上海市闸北区和田路小学的3D打印课程已经开设3年多了，学生们展现出了意想不到的创造能力，这一能力正在打通想象—虚拟—实体三者的关系，正在感知和拥有未来工业革命的关键因素。

从2013秋季开始，上海师范大学教育技术黎加厚团队与上海市闸北区和田路小学共同合作，在小学一线教学中做了大胆的尝试，开发了面向小学生的3D打印校本课程—《虚实创造课程》，并在2012年9月份对该校5年级的小学生开始授课。基于三维打印技术的《虚实创造课程》分为五个阶段学习阶段。

表 3-1 课程实施的五个阶段

实施阶段	内容安排	内容描述	虚实维度
第一阶段	案例学习	通过例子掌握软件工具，初步形成空间思维构建。	虚拟模仿
第二阶段	拍照创建	通过拍摄实物照片，创建虚拟模型。	从实体（二维）到虚拟
第三阶段	实物构建	通过观察小型实物，构建虚拟模型。	从实体（三位）到虚拟
第四阶段	想象搭建	主题引导，学生搭建内心所想的物体。	从想象到虚拟

<sup>112</sup> 英特尔一对一数字化学习引发中国教育模式变革[EB/OL].  
<http://www.cnetnews.com.cn/.shtml.2015-06-12>

第五阶段	虚实创造	通过想象，虚拟搭建，3D打印机，创造心中所想。	从想象、虚拟到实体创建
------	------	-------------------------	-------------

目前，《虚实创造课程》正在上海市和田路小学五年级实施，学生们已经能够较为熟练地掌握Google Sketchup 三维建模软件的基本功能，能够在软件上构建出简单的三维模型。学生拍摄家里的台灯、电风扇、电冰箱、洗衣机、书桌、卧室等生活中的照片，然后在软件中进行三维建模。不少学生在建模的基础上又提出了自己有创意的改进想法。例如：台灯的灯罩可以随意变形；电风扇没有叶片；洗衣机没有按钮，用遥控器控制；厨房的抽油烟机用的时候是悬挂的，不用的时候可以折叠收起来。这些五彩缤纷的创意想法，不仅涌现在学生的头脑中，学生们能够亲自动手，在计算机上将自己的想法设计成为三维模型。在《虚实创造课程》的第五阶段，学生将学会使用3D打印机来完成真实作品的打印。五个阶段的设计还需要在实施中不断地修改完善，从目前实施情况来看，第一阶段采用基于案例的教学方式，在保证教学质量的同时，也大大提高了教学效率。在有限的课堂时间里，学生学习案例的数量由1个上升到3个、4个，所涉及的工具使用也更加丰富。教师拥有更自由的时间关注学生的个性化发展，进行个别辅导。

#### 4. 深圳南山实验中学开展探究性学习

基于校本课程的开发，深圳南山实验中学从2000年开始以“综合学习”课题项目的形式在小学部分班级尝试开展了探究性学习，形成了《小学生看广告》、《我的城市》等一批实验案例。活动内容涉及学生生活经验和认知兴趣的一些方面，活动过程一般以问题解决贯穿始终。在学科教师主要是班主任老师的指导下，学生通过社会实践、网络探究、协作学习等形式，经历发现问题、提出问题、解决问题和以电子作品展示成果的几个阶段进行专题探究活动，这是该校探究性学习的开始阶段。<sup>113</sup>

随后基于国内外教育理论文献、研究成果和对当前教学中存在问题的分析，在深入学习国家新课程标准的基础上，该校将探究性学习定位于发展学生的思维和创新能力上，提出“问题化创新探究学习”课题。具体操作上，在小学部不再单独开设信息技术课，采取普遍把课时、机房安排给学科教师的办法，以语文（班主任）教师为例，如果包括综合实践、兴趣班等，所任班级每周在网络教室的学习一般都有3—6个课时。这样就为教师把信息技术作为学生获取知识信息的工具，转化为学生的学习方式创造了条件；在初中部，鉴于学生已经具有了一定的信息能力、自学能力，加之学习科目较多，我们在提倡学科教师和信息技术教师联动、利用网络环境开展学科综合学习的基础上，提供了在线探究平台，把学生的探究活动扩

<sup>113</sup> 南山实验教育集团.<http://www.sznx.com.cn>,2015-06-23

展到学生校内外的学习中。课题研究倡导将探究性学习作为学生基本的学习方法融入各科课堂，通过在线学习平台，使学生随时、随处可以采取自主、合作的方法发现、提出问题，通过实验、操作、调查等活动，获得围绕真实问题收集信息，利用信息资源表达、交流和解决问题的能力。同时将探究性学习和综合实践课、团队活动、周末兴趣班等校本课程提供的真实情境结合起来，并根据学生的兴趣、意愿，和指导教师的能力、特长和知识结构来确定选题。

#### 5. 英国小学课堂引进 3D 打印技术项目

2012 年，英国教育部选取 21 所小学作为试点学校，让他们尝试着在科学、技术、工程、数学和设计技术的课堂中教授和使用 3D 打印机技术。据英国教育部网站 2013 年 10 月 19 日报道，英国教育部大臣迈克尔·戈夫日前表示，希望把 3D 打印技术项目引入公立小学的课堂，以期促进科学、技术、工程、数学和设计技术学科的教学。目前，3D 打印技术已经广泛应用于一系列工业产品和零件的原型设计与制造，但在学校教育中，3D 打印技术仍是一个新概念。一旦试点成功，3D 打印技术项目将推广至更多学校。<sup>114</sup>

英国教育部设立了一项 50 万英镑的基金，可为 60 所学校购买 3D 打印机，并培训教师如何有效地教授 3D 打印技术。英国发明家詹姆斯·戴森爵士在谈到新的设计与技术课程时，特别提到 3D 打印技术项目。他表示，希望学校能教给小学生最先进的技术，为英国工程行业的人才储备奠定基础。他认为，“3D 打印技术正在改变着我们的生产活动，在学校中教授 3D 打印技术的理论以及参加相关的实践也是至关重要的，因此希望学校能够开发并推广使用这一技术的有效教学方法。

## 八、虚拟学习共同体拓展教育新时空

学习不应该被囿于教室之内，利用信息技术能让学生了解外面的世界，并从中获得新的学习经验，发展多种能力。虚拟的学习环境能够有效的支撑 21 世纪技能的学习，尤其是在协作、团队合作、计划制定等方面，也有利于加强跨学科的知识建构与理解，拓展学生学习经验的有益之处在于：促使学生去拓展多样化的学习经历，发展 21 世纪技能，引导学生积极主动的去构建有意义的学习经验。

### （一）内涵及特征

在博耶尔（E. L. Boyer）看来，学习共同体是所有人因共同体的使命并朝共同的愿景一

---

<sup>114</sup> 王梦洁. 英国小学课堂引进 3D 打印技术项目[J].世界教育信息,2014(22).

起学习的组织，共同体中的成员共同分享学习的乐趣，共同寻找通向知识的旅程和理解世界运作的方式，朝着教育这一相同的目标相互作用和共同参与。虚拟学习共同体可有效弥补传统课堂中的交互匮乏，提升学习者的自主、协作、研讨和反思的能力，是养成终身学习能力并促进知识发展的有效途径。虚拟学习共同体为学习者协作学习和解决问题创设了很好的共有情境。先人们在创办学校时所构建的“课堂”，在历史上曾发挥了重要的育人作用。但是，随着时代的变迁，学校原始的课堂开始发生了质的变化。课堂的变化直接影响学校的发展，由此可见，变革课堂教育时空，势必成为冲破学校教育时空的焦点。

拓展“绝对时空”变成“相对时空”是变革课堂的必然趋势。今天国内不少教育行家们推出“项目学习”的方式，让学生从“绝对时空”的课堂中带着项目和项目中的专题走出去，到“相对时空”中寻找答案。于是，怎样在“绝对时空”与“相对时空”之间寻找切入点便成了关键。可见，重建现代课堂教育新时空成了必然的趋势。随着网络技术的发展和远程教育影响的扩大，虚拟社区日益受到学术界和普通大众的关注。学习共同体在学习过程中通过对话和交流，分享彼此的情感、体验和观念，将学生从“客体”生活状态转化为“主体”生活状态，具有强烈的认同感与归属感，能形成平等、互助、对话式的学习关系，充分发挥其集体智慧和群体动力作用。如今，虚拟学习共同体已经成为在线教育、远程教育领域和技术教育界研究的热点之一。

## （二）发展现状

2012年9月，国务委员刘延东在全国教育信息化工作电视电话会议讲话中提出“三通两平台”建设，即宽带网络校校通、优质资源班班通、网络学习空间人人通，建设教育资源公共服务平台、教育管理公共服务平台。目前，全国已有超过30%的学校开通了网络学习空间，350多万名教师应用空间开展网络教研，250多万名教师应用空间开展教学。<sup>115</sup>

目前，虚拟学习社区在我国还没有一个统一的定义，不同学者从特定方面有着不同的界定。我国学者对虚拟学习社区的指导理论研究，多是在结合虚拟学习社区自身特点的基础上借鉴其他领域理论，以指导虚拟学习社区建设。虚拟学习社区的最终目的是指向社区成员（主要是学生）的个性丰满和整体建构。而最终目的的实现并非“教”或“学”的单向社区行为所使然，而是必须置于一定的“交往关系”和“互动交流”之中才能得以进行和完成。虚拟学习社区（VLC）交互研究和社会网络关系将是一个永恒的话题，一个成功的虚拟学习社区一定要满足学习者的情感需求，这样他们才能快乐地学习，社区也才能发挥其应有的教育作

---

<sup>115</sup> 把握机遇,加快推进,开创教育信息化工作新局面——在全国教育信息化工作电视电话会议上的讲话 [EB/OL]. <http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3342.html>,2014-06-25

用，否则，虚拟学习社区只是新型技术的堆砌。虚拟学习社区打破了地域和时间的限制，拓展了传统学习社区和课堂学习的范围和规模。然而，无论虚拟学习社区如何发展，知识建构将是它所追求的目标。国内学习共同体研究领域已经形成了专业的研究学者群和研究机构，但研究者者和研究机构间缺乏深度的交流与合作，分散了研究力量。

### （三）典型案例

#### 1. 成都市棕北小学建构知识课堂

四川省成都市棕北小学自 2010 年 8 月起，基于加拿大多伦多大学教育学院学者提出的知识建构理论，引入其计算机支持的网络合作学习平台“知识论坛”（Knowledge Forum），引导学生通过群体合作与交流，共同创造集体知识。

2010 年秋季，棕北小学在美国纽约州立大学陈静萍博士的指导下开展了一项教育科学研究——通过让学生使用“知识论坛”，进行建构性的知识学习和评价，形成同分享共成长的知识论坛社区。在这一崭新的教学模式中，老师鼓励学生提出自己想要探究的问题，再放到“知识论坛”上与老师和同学进行讨论，通过质疑、澄清和讨论，让一个知识、观点得到不断的发展。从本学期开始，“知识建构”教学模式已逐渐推广到语文、数学等多门学科。

“知识建构”理念引入棕北小学课堂后，学习内容不再是由教师“一刀切”式的提供，而是让学生自己去找到感兴趣的话题进行学习。在线学习与面对面讨论相结合的方式，大大拓展了课堂学习的时空，使得每一个学生都有机会发表自己的观点，提出自己的问题，与他人开展讨论学习。作为计算机支持的合作学习的典型形态之一，基于知识论坛的课堂教学实践有效实现了教师教学和学生学习能力的双提升。<sup>116</sup>

#### 2. 美国霍巴特中学课堂教学引入 Google Apps

美国霍巴特中学（Indiana Hobart Middle School）将 Google Apps 引入了学校的课堂教学之中，其为教师和学生提供了一个实时互动的平台，学生在学校中使用便携式电脑参加课程的学习，在家中使用家庭电脑做作业并提交、查看教师的反馈信息。Matthew Whiteman 教师在其社会研究课程中使用了 Google Apps，课堂教学中，教师基于 Google 协作平台提出问题，学生在平台上进行交流，每个学生都可以同步看到其他学生发布的信息，并进行回复，教师基于学生讨论交流的内容为学生提供及时反馈。课后，教师将家庭作业、时间安排及相关注意事项放到平台上，学生在家中登陆平台查看作业信息、使用 Google Doc 编辑作业并

---

<sup>116</sup> 成都市棕北小学学校网站.<http://www.cdszbxx.net>,2015-06-21

提交，教师对 Google Doc 进行编辑，修改作业。<sup>117</sup>

另外，Google Apps 也为那些因为生病等原因不能上课的学生提供了学习渠道，学生可以在家中使用 Google Apps 查看并参与教师和其他学生在平台上的活动，使用 Google Docs 进行作业编辑并提交，同时由于作业是存储在云端，学生不用担心作业的丢失，在学校使用连入网络的便携式电脑就可以看到自己的作业。将 Google Apps 及 Facebook、Twitter 等一些社交媒体工具引入课堂教学之中并进行推广，教师和学生课堂和家中使用基于云计算的服务和工具开展教学和学习，在提升学生知识的同时有效培养了学生的批判性思维能力。

## 九、小结

创新是教育改革与发展的原动力，教育创新也是现代化建设、信息化建设的需要。教育创新就是要产生一些不同于当前和以往的一些新的教育方式、教学方法或教育管理模式等。教育创新，核心是教育内容、方法和手段的创新，从而全面推进素质教育，全面提高教育质量。

联合国教科文组织（UNESCO）相信普及优质教育是建设和平、可持续的社会与经济发展及文化间对话的关键。教科文组织与欧洲的主要机构合作建立了合作伙伴关系，致力于制定教育资源的实践框架，以提高教育质量，促成教育革新。<sup>118</sup>优质教育资源共享在促进教育公平、推动教育均衡上具有重要作用。例如，为帮助偏远地区和落后学校的学生享受优质教师资源，实现教育均衡发展。远程专递课堂成为信息技术支持下的教育教学创新模式之一，能够为薄弱学校因缺师少教而无法开齐国家规定课程的问题提供了解决方案，带领了教育教学创新。“双主教学模式”作为一种有效的教学方式，它改变了传统的以教师为中心的教学结构，建立了一种既能发挥教师的主导作用又能充分体现学生主体地位的新型教学结构（双主教学结构），并在此基础上逐步实现教学内容、教学模式、教学手段和教学方法的全面改革，从而使培养大批创新人材的素质教育目标真正落到实处。翻转教学改变了教学流程，对课内课外时间如何运用进行重新安排，从而把学习主动权从教师转移到学生，有效促进了学习的发生。网络空间教学突破传统教学模式的时空限制，将线上学习与课堂教学有机结合，并利用碎片时间，促进教与学、教与教、学与学的互补，拓展了教育教学的时间和空间。

---

<sup>117</sup> 霍巴特中学网站.<http://hobart.schoolwires.com/site/default.aspx?PageID=2209>,2015-06-16.

<sup>118</sup> Communication and Information.[EB/OL].

<http://www.unesco.org/new/zh/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>,2015-06-23.

## 第四节 教学创新推广机制与影响因素

创新是教育的焦点。创新的发生可能是学校内部的发展需要，可能是政府的强制实施，也可能是信息时代发展的迫切要求，但任何教育教学创新实践及其推广过程都要受到多种因素的影响，如来自国家、政府、学校本身、教师意识等方面。

### 一、教育政策与教育体制

政府在教育创新中扮演着不同的角色，包括颁布教育创新政策，构建教育创新体制，创建教育创新条件等。政府在教育创新系统中起着极为重要的作用，扮演着指挥者和协调者的角色，是教育创新的重要组织者。明确政府在推行教育创新中的重要职责，确立政府的主导地位，并制定相关政策、法规和制度，保障教育创新的顺利推进，是世界主要创新型国家和地区成功实施教育创新的根本保证。

美国政府深刻地认识到，发展教育是增强国家竞争力的法宝。面对学生成绩下降、教育体系岌岌可危、教师质量不高等问题，美国曾先后颁布了《不让一个孩子掉队法》和《国家创新教育法》，号召进行全国性的教育改革和创新。奥巴马政府提出，美国教育关系到美国是否能在 21 世纪保持世界领先地位。为此，美国先后出台了一系列法规和政策，对教育的目标、内容、师资等提出了全面的改革计划，将教育和创新摆在了头等重要的地位。<sup>119</sup>日本素有“教育立国”之说，历来重视教育的改革、创新和发展。近年来，为了应对经济全球化带来的世界形势变化，保持日本的国际竞争力，日本政府从国家战略的高度，推出了一系列新的重要的教育改革政策，大力推进教育创新。为应对全球化挑战，持续推进国家创新体系建设，芬兰对其国家创新体系进行了系统的国际性评估。在芬兰构建国家创新体系过程中，教育创新始终扮演着举足轻重的作用。芬兰国家创新体系与其说是企业的创新、技术的革新，不如说是教育的创新和科学研究质量的提升。<sup>120</sup>为推动国家创新体系建设，韩国加强制定各类教育法规，以及实施一系列教育改革与发展举措。

在我国，为贯彻落实党的十八届三中全会提出的“构建利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖面的有效机制”，根据教育部 2014 年教育信息化工作部署，开展“一师一优课、一课一名师”活动。活动在于进一步增强教师对信息技术推进教学改革、提高教学质量重要性的认识，充分调动各学科教师在课堂教学中应用信息技术的积极性和创造性，使每位教师都能

<sup>119</sup> 王晓阳,当前美国教育改革的观念与趋势[J].教育研究,2014.

<sup>120</sup> Evaluation of the Finnish National Innovation System Policy Report[EB/OL].  
<http://www.evaluation.fi>,2015-06-09.

够利用信息技术和优质数字教育资源至少上好一堂课。我国教育部与财政部于 2012 年 11 月共同启动实施“教学点数字教育资源全覆盖”项目，为教学点配备数字教育资源接收和播放设备，并以县域为单位、发挥中心校作用，组织教学点应用数字教育资源开展教学，帮助教学点开齐、开好国家规定课程，使农村边远地区适龄儿童就近接受良好教育。其中，桃花沟教学点利用数字教育资源使贫困学生享受到优质资源。另外，巴基斯坦教育部受英国国际发展部资助发起的“移动卫星车”项目提升了经济欠发达地区教学点的教学质量，使优质教育资源得到了共享。

## 二、社会需求与教育理念

21 世纪的工作岗位更倾向于具有创造性、批判性思维，具有解决问题的能力及决策能力的人才，21 世纪的工作场所更多的采用沟通、协作的工作方式，人们必须具备一定的信息素养，因此，社会对人才的需求标准随之也有了巨大的转变。然而，我国现行高考招生制度的突出问题是不利于全面推进素质教育和创新人才的培养，不利于社会对人才的多样化需求，也不利于创新人才的培养。这些问题不仅要靠教育的改革创新来破解，还要通过经济社会发展、国家政策调整和相关社会制度的创新来改善。

长期以来，美国高度重视通过教育培养创新型人才。在教育目标上，美国明确提出要培养造就一大批面向 21 世纪的高素质创新型人才，以提高国家的创新能力和核心竞争力。美国发布的国家教育目标报告，认为要积极培养大量的具有较强批判性思维能力、能进行有效交流沟通、会解决实际问题的学生，重点应是教育学生掌握人们每天使用的多种技能，比如创造性地解决问题、批判性地思维和在工作中具有合作精神。美国在“重建本科生教育：美国研究型大学发展蓝图”中提出：研究型大学应积极采取综合教育的方式培养造就出一种“特殊的人才”。进入二十一世纪，为适应新的国际竞争形势，日本进一步深化实施“智慧创新立国”战略，提出“科学技术创造立国”的战略目标，强调重点培养创新型科技人才。与欧美传统发达国家相比，韩国是一个新兴发达国家。作为一个追赶者和后进者，韩国之所以能在短时期内成为新兴发达国家，并且长期保持世界领先水平，主要得益于大力实施创新型人才发展战略。<sup>121</sup>

西方发达国家坚持“教育立国”，通过多种渠道培养创新型人才。如，建立多元化教育培训体系，坚持教育与实践相结合，注重发挥社会需求在创新型人才培养中的作用。社会对新型人才的需求引起学校教育理念的转变，教育理念的转变反过来又会影响学校的人才培养

---

<sup>121</sup> 郭世田.当代中国创新型人才发展问题研究[D].山东大学,2012.

模式，从而推动学校教育的变革与创新。例如，加拿大数字化学习创新实践便是针对近一半（42%）的加拿大人（年龄在 16 至 65 岁）不能掌握所需技能来适应迅速变化的工作需求而开展实施的。我国湖南职业院校的 3G 实景课堂，就是将学院与有关企业联合研发的 3G 无线视频传输技术、现代通信技术和教育技术有机融合，开创多种所教即所见、所做即所学的教学形式，将作业现场实时引入课堂，给学生创建身临其境的职业氛围。

### 三、学校发展理念与创新氛围

在全球教育信息化的趋势下，先进的办学理念和创新氛围是推动学校教育教学创新的重要因素。办学理念是学校发展的生命力，正确的教育思想观念和先进的办学理念是学校生存和发展的一面旗帜、一个纲领。教育信息化建设对于转变教育思想和教育观念，促进教学改革，加快教育发展和管理手段的现代化都有积极作用。创新办学理念，日益成为符合学校发展逻辑和充满教育智慧的现实路径。

理念创新对学校发展的重要性表现得越来越明显。在教学上使用信息化手段可以更好的创设情境，激发学生的创造欲望。尤其是中小學生，他们的心理特征是好胜心强，兴趣广泛，对未知的问题具有较强的猜疑心。山东省淄博市太公小学的 3D 打印课程就是一个很好的例子。3D 打印重视视觉体验、重空间思维、重创新能力、重动手实践，更容易走进学生生活。学生感受到从无到有的神奇经历，不仅普及了科技知识，更让他们收获成功的喜悦，体会到创新的价值所在，从而让他们的创新意识与能力得到了提高。平板电脑走进课堂不仅能提供趣味性练习，还能激发学生的创新思维。北京和平里九小的电子教材趣味性的游戏以及互动教学平台，有趣的练习是培养学生解题的兴趣，激发学生思维的敏捷性、灵活性、深刻性和创新性的好方法。另外，十一学校作为一所公立中学，采用“走班制”的育人创新模式。学校的管理方式已从规范管理走向智慧领导，十一学校推进的管理改革，主要是实行扁平化、分布式的管理架构，并以项目制的形式来解决改革中预设的问题、所要探索的问题。学校向各个项目团队充分授权，让项目的负责人拥有这个领域的决策权和管理权。反过来讲，课程教学改革是表象，背后是管理系统和学校文化的变革，是师生们对学校愿景和办学理念的认同。

### 四、信息化基础设施与支持服务

信息化基础设施作为教育信息化系统中的要素之一在于它的建设内容随着教育信息化的发展不断演变。信息化基础设施与支持服务主要是计算机教室、多媒体教室、网络教室、

校园网、电子备课室、电子阅览室、数字图书馆、支持服务平台等的建设。

国际上对教育信息化基础设施的界定也各不相同。通过分析国外相关政策发现，他们更多的是从基础设施建设和应用两个维度来理解。美国的基础设施发展趋势是从关注重基础设施的建设到强调建设与应用的并举。虽然国内外在不同的阶段基础设施建设的内容不同，但是关于基础设施建设的主要技术指标项，其认识是基本一致的，主要包括：生机比、师机比、网络覆盖率、网络设备、多媒体教室配置、数字卫星传输系统及网络结构。然而，我国的教育信息化项目普遍存在的问题是，在投资方而重硬件建设，轻软件开发和教师培训。在教育信息技术发展过程中，硬件建设与软件建设始终是相辅相成的，都会影响教育教学创新的实施。实际上，软件资源建设比硬件设施建设更加重要和困难。硬件建设需要资金，但软件建设需要投入更多的智力，需要教师投入更大的精力和智慧。只有软、硬件建设的统一发展才能真正促进教育技术的现代化。

教育信息化基础设施的有效建设可利用互联网为教学提供各种学习资源，为学生创建开放的信息化学习环境，美国是很重视为学生提供开放的学习环境，无论是无线网络的开通，还是笔记本的租赁，处处都体现出一种信息化学习环境的创设理念。北京丰师附小实现了基于平板电脑的常态化教学，丰师附小始终以课堂教学为中心，运用现代教育理论和信息技术，通过对教学过程和教学资源的设计、开发、记录、评价和管理，打造智慧课堂，建设数字校园。学生能使用平板电脑上的软件、平台能够上课，熟练掌握上面的工具。老师们开始尝试自己做电子书，然后用 keynote 做课件。丰师附小达到了平板电脑的常态化使用，课堂上按设计的教学策略教学，课后进行评价、反馈。

## 五、教师创新意识与创新能力

教育的创新直接决定着一个国家创新水平的高低，教育的创新不单单是体制的创新，更重要的是“人力资源的创新”，“人力资源的创新”就是培养创新型教师，提高教学创新能力。教育的创新，不仅在于教育部门领导观念的转变，还有教师观念的转变。教育创新需要教师的创新，教师必须具有创新意识，改变以知识传授为中心的教学思路，才能培养创新学生。

美国在培养教师方面，不断创新教师教育观念，推动着教师教育向教学专业化、教师资格高标准化、职前培养和职后培训一体化的目标发展。随着国家对教师的重视，各国对教师创新意识已经达成共识：无论是教育事业的发展，还是国民素质的提高，教师创新意识是教育改革的中坚力量，是人才兴旺、教育兴邦的基础保障。有创新型的教师，才能有创新型的教育。无论从国家发展、教育改革成败层面，还是在教师本身专业发展层面，教师创新

意识与创新能力都极其重要。<sup>122</sup>

从学校角度,注意树立正确的教育教学创新观念,加强有关教育创新的科学训练,提高其教育创新的能力和水平。学校可以建立激励机制,通过竞聘制提拔到教学领导岗位上来;建立创新能力培训制度,通过观摩和学习或者通过大量创新能力的讲座和讨论来引导教师对创新的正确认识,把外在的创新素质要求转化为教师的自觉意识和行为来提高教师的创新意识;另外,还可以开展创新活动。在各种活动中,创新能力强的教师能有机会展示自己的才能,以提高这类教师创新的积极性;对于创新能力较弱的教师能有机会进行学习和借鉴。例如,广州农林下路小学为促进教师创新能力,学校设计了“模仿——迁移——创新”的教师专业发展模式,同时制定了五项策略。促进了教学方式转变,促进了教师专业化发展,实现从模仿阶段到迁移阶段再到创新阶段的逐步提高。

从教师角度看,教师的创新意识是培养学生创新意识的前提,这就要求教师一定要有创新意识,不断提升个人能力,从而培养具有创新意识的学生。例如温州中学的创客教育,集创新教育、体验教育、项目学习等思想为一体,契合了学生富有好奇心和创造力的天性。教师的这种创新不仅带动了学生的创新能力发展,而且给学生提供了一个发展自我、动手探究的平台。从教师角度,应不断积极探索,提高自己创新能力,不断提升自我监控能力、创新教学能力、指导创新实践的能力和科学研究能力。教师应该有一种敏锐的观察力,信息的感悟力。要养成自学的习惯,培养自己的自学能力,才能使自己适应不断变化的教学需要。只有教师的教育创新能力和水平得到了提高,才能保障教育创新更好地落实、推动和促进教育改革。<sup>123</sup>

## 六、创新推广模式与策略

中国的教育改革需要不断推进创新机制,政府规范引导,社会多方参与。教育行政部门统筹指导,企业等社会力量积极参与,有关政府部门大力支持,事业单位充分发挥作用,从而实现创新实践的推广。创新推广过程及模式对于教育信息化的深层发展具有重要的指导作用。教育信息化创新推广包括三个层次:教育行政部门层次、学校层次和教师层次。<sup>124</sup>

从教育行政部门角度看,教育信息化创新扩散主要包括教育信息化政策和规划的制定、教育信息化基础设施的建设、数字教育资源标准的确立、数字教育资源的开发等方面的内容。美国政府没有制定专门的创新教育政策,但在相关教育政策以及教育主管部门颁发的文件中,

<sup>122</sup> 游旭群,王振宏.教师教学创新力及其发展[J].当代教师教育,2013(06).

<sup>123</sup> 项贤明.论教育创新与教育改革[J].高等教育研究.2014(12).

<sup>124</sup> 宫淑红,王春华.教育技术的创新推广模式研究[J].山东社会科学.2013(12)

则可以发现创新的概念或作法已是自然而然地融入其中。<sup>125</sup>我国政府出台了一系列政策和活动,例如“三通两平台”推进教育信息化,“教学点数字教育资源全覆盖项目”扩大优质资源共享,其中桃花沟教学点利用数字教育资源使贫困学生享受优质资源得到了广泛关注,有效促进了教育教学水平的提升。

学校层次上,教育信息化创新扩散主要包括学校信息化基础设施建设、创新激励机制的建立、校本教育资源的开发、教师现代教育理念和信息化教学技能的培训、教育信息化实验团队和组织的建设、教师信息化教学和科研的组织和实施等内容。<sup>126</sup>学校教育信息化内容大致包括制定相关激励机制促进教师对信息化教学的尝试、调整学校的组织机构或机构功能以协调系统和创新关系、确定创新实施应采取的一系列活动、时间安排及人员分工、组织教师在教学中展开创新尝试、根据学校需求调整和改进、制定政策将创新常规化。<sup>127</sup>成都七中开展“同步课堂”共享优质教育资源,与远端学校和企业进行合作,建立了良好的支持体系与资源,支持体系可以帮助教师解决教学中遇到的问题,降低实施的难度。支持资源可以教师顺利高效开展教育教学活动。山东省昌乐一中翻转课堂通过个别班级和实验团队进行实践,逐步扩大推广。通过成立实验团队,组织部分教师在部分班级的部分科目开展教学实验可以增加教学创新的可实验性,有利于促进全校开展创新。

教师层次角度,教育信息化需要教师能够认识到信息技术在教育教学中的重要作用,树立应用信息技术促进教学和自身发展的意识,例如郑州二中探索移动自主学堂,教师需要熟练在平板电脑上进行导学案的设计和学习资源的准备,并利用学习平台在课堂上进行有效教学。教师掌握信息技术教学环境下教学设计、资源开发、学习评价等各项技能,提高教学的效果和效率。

## 七、小结

教育是一个大系统,要确立创新教育观念。在横向上,各类教育要相互衔接和沟通,学校教育、社会教育和家庭教育相互结合和促进;在纵向上,适应终身学习需要,树立终身教育观念,建立学习型社会。

教育创新,关键是教育体制创新。体制是人的活动的规范或准则,对人的活动具有引导和制约两种功能。人的活动的质量和效益,在很大程度上取决于活动的体制,即人按什么样

---

<sup>125</sup> 中华人民共和国教育部.国家中小学教师教育技术标准[EB/OL].  
<http://limeifeng.blog.edu.cn/user1/6688/archives/.shtml.2015-06-13>.

<sup>126</sup> 中华人民共和国教育部.国家中小学教师教育技术标准[EB/OL].  
<http://limeifeng.blog.edu.cn/user1/6688/archives/.shtml.2015-06-13>.

<sup>127</sup> 闫志明,王世纯,孔祥伟.教育信息化创新扩散研究[J].中国电化教育.2014(12).

的规范或准则活动。其次，教育创新是教育观念创新。教育作为人类一种有目的、有计划的自觉行为，是在一定的思想观念指导下进行的。有什么样的教育观念，就有什么样的教育活动。国内外教育的不同，首先是教育观念的不同。因此，教育观念创新是教育创新的前提，必须“确立与二十一世纪我国经济和社会发展需要相适应的教育观和人才观”。教育创新，根本在于教师意识的创新。教师创新，要明确教师的职责和使命，增强创新意识，提高创新能力。另外，由于外部的环境已经发生变化，作为学校的管理者，应更加充分重视教师的教与学生的学所发生的变化，才能在管理中找到改革的焦点和推进学习的起点，以促使学校和学生适应未来的社会发展。

## 第五节 研究结论

教育改革是一项系统工作。横向上应当加大政府、教育界、商界和社会团体之间的沟通与交流，制定既满足个人发展又促进社会发展的目标，有效利用社会各界的资源，在协调配合的氛围下开展改革。纵向上需要一系列的具体步骤，如改革标准与评价、课程与教学、教师专业发展和学习环境等。这些因素构成一个保障体系，它们之间的关系是不可分割的，相互依赖的，任何一个环节的忽略都会制约整体的效果。因此，必须确保各环节之间的一致和同步。

### 一、各国教育理念的差异体现在具体的教育教学创新中

创新型的人才培养需要创新型教育，即需要教育创新。与教育内容创新、教育方法创新、教育手段创新、教育机制创新和教育系统创新相比，教育理念创新更加困难。一个国家和社有什么样的占主流的教育理念或教育观念，就会有什么样的教育实践和教育制度。

美国是一个文化多元的国家，反映在教育上，美国教育也是多元的，美国没有全国统一的教育制度。影响美国教育形成今天教育制度和教育格局的原因很多，但最深层的因素是教育理念。美国的课堂教学是很开放的，教学气氛活跃，注重培养学生的批判思维能力。韩国教育信息化水平较高，在全球处于领先地位。政府希望通过发展教育，建立起一个以人力资源为基础的知识型社会。韩国教育体系一直是集中式管理——制定全国性的课程大纲，统一研发并出版教材。目前，政府希望通过多元化的学习，开发学生个人的潜能。<sup>128</sup>21世纪是我国实施科教兴国战略的重要时期，但是，我国传统文化束缚了人才主动性创新能力的培养，过于统一的教育管理模式抑制了学校自主创新和竞争，限制了科学教育内容、方法与目

---

<sup>128</sup> 杨勇,韩国教育信息化概览[J].世界教育信息,2012(06).

标的多样性、创造性和灵活性。目前我国的教育改革在教育公平、创新人才、多样化、个性化方面都存在问题，这些是我国教育领域急需关注的问题。

## 二、新技术的涌现与应用推动着学习方式的持续发展

社会信息化的发展带动学习方式的变革，新技术是助推教育教学创新的重要引擎，同时也深刻影响并改变着新一代学生的学习方式。转变学生的学习方式是课程改革的一项重要内容，同时也是学生全面发展的需要。

在信息化背景下有效应用新技术、新媒体，促进教育教学创新，推进基础教育课程改革和数字教育，对教育变革与发展具有重要意义。因此，由英特尔公司发起的“一对一数字化学习”项目，为学生提供了实践的平台和模式，充分发挥学生在一对一数字化学习中的自主、创造和协作能力。3D打印能够将虚拟事物更加真实地呈现，使学生获得深刻的感知体验，学生的思维能力、设计能力和动手能力都得到了全面协调的发展和提高。随着游戏理论、学习理论以及信息技术的发展，游戏的教育性与娱乐性的融合度不断提升，教育游戏对促进学生重要知识概念的理解、多方面能力的发展重要作用逐渐获得家长、教师等教育者的认同，教育游戏正在悄然改变着人们对于学习方式、学习方法的认知。将新技术的应用作为转变学生学习方式的重要途径。运用现代教育技术，能够激发学生学习兴趣，培养学生审美能力，总而言之，现代教育技术优化了教与学之间信息的传输过程，改变了应试教育的传统模式。它的高科技性质促进了素质教育观念的确立；它丰富的教育资源为素质教育提供了多姿多彩的空间；它的形象化及灵活多样的教学方式促进了素质教育的实施。

当然，运用现代教育技术，发展现代教学技术，并不是要抛弃一切传统的教学技术，而是要把现代教学技术和传统的教学手段结合起来，努力挖掘所有教学技术手段的使用价值，积极促进各种技术手段之间的协同互补，从而促进教学技术体系整体协调发展。

## 三、资源应用新形态促进教学方式的深层变革

21世纪是以“信息化”为特征的知识经济时代，全民教育、优质教育、个性化学习和终身学习已成为信息时代教育发展的重要特征。近几年，移动通讯技术、社交媒体蓬勃发展，社会节奏加快，个性化学习需求旺盛，教育资源也逐渐开放、共享和多元化。

其中资源形态的碎片化、微型化、主题化发展趋势，各种类型的“微”教学实践在国内外开展，改变了教与学方式。微课程资源在教学中的广泛应用，打开了信息化教学的新视野，告别了以教师为中心的资源观，开启了以学生自主学习资源为中心的全新资源观。在课程内

容方面，目前国内部分城市已开始推动“电子书包”、“电子教材”的应用与发展，基于多媒体技术的教学内容，如各种国际优质数字化教学资源、数字图书馆、虚拟实验室、网络课程等等，这些教学资源具有直观生动、信息海量、互动互联等特点，为新型的课堂教学及个性化学习提供可能。在课堂教学方面，各种低廉而学习功能强大的终端逐渐走入普通教室，每位学生拥有一个智能学习终端将是未来课堂教学的常态，通过将优质教育资源和各种交互的学习工具和软件引进课堂，为学生创建发现问题和分析解决问题的环境、师生交互的环境、学生动手实践和探究的环境。

我国大力推进“三通两平台”建设，力争实现教育信息化基础设施建设新突破、优质数字教育资源共建共享新突破、信息技术与教育教学深度融合新突破、教育信息化科学发展机制新四大突破。为大力推进优质教育资源的共享，国家重点推进“专递课堂”、“名师课堂”和“名校网络课堂”的建设，要使每一个基本具备网络条件的学校和教师自觉地运用信息技术，要使利用信息技术实现优质教育资源的共享成为教学、教研活动的常态，优质教育资源能够得以广泛的共享，师生在教学中的地位发生了重要的改变。

#### 四、虚拟学习环境与发展拓展课堂教学的新时空

随着三维建模技术、人机交互技术、数字化控制技术以及虚拟现实技术等技术的发展与信息化网络的普及，虚拟环境与学习空间也逐步成为传统课堂教学之外进行教学的重要场所。云计算环境、虚拟实验室、Second Life 等虚拟环境以及网络学习空间已经成为教学课堂活动的重要补充，在科学和工程教育等领域，已经成为必不可少的重要环节，对于加深学生对知识理解，提升其实践能力具有重要意义。

虚拟学习环境不仅能够支持和组织学习，而且还能为传统的面对面学习提供适当扩展服务，因此在现代教育中受到广泛关注。随着移动设备作为主要信息访问工具的异军突起和普及，虚拟学习环境要求重要信息具有方便获取及可移植性。这种学习可用来填补网络学习和泛在学习之间的空白，为学习发生创建无缝环境。<sup>129</sup>移动设备能通过无线通讯技术连接网络，所以可以实现随时随地学习，拓展了课堂教学时空的限制。我国虚拟学习空间的构建主要以“学习空间人人通”的构建为主要的实践点。其成果有“世界大学城”服务平台、国家教育资源公共服务平台等网络平台。相对传统教学环境，学习空间可重构性强、可共享性强、灵活、安全等特点，可为师生提供更加丰富的资源、更加灵活的教学方式和学习方式。学生通

---

<sup>129</sup> Laura Crane, Phillip Benachour, Paul Coulton. 支持虚拟学习环境情境时空维度的用户研究[J]. 现代远程教育研究, 2014(02)

过网络进行探究、自主或合作学习活动，充分利用现代信息技术所提供的具有沟通机制与丰富资源的学习环境，实现一种全新的学习方式。

无论正式学习还是非正式学习，经济发达地区还是经济欠发达地区，虚拟环境与网络学习空间都可以带来师生教学和学习的新体验，支持教学活动的顺利开展，拓展课堂教学的新时空。

## 五、国家、学校和教师三个层面影响着教学创新实践与推广

教育的创新直接决定着一个国家创新水平的高低，在教育信息化不断发展的趋势下，全球各个国家都在积极推进教育创新实践活动，许多国家都把建立国家创新体系作为政府的一项重要的战略任务来抓。教学创新的实践与推广受很多因素的影响，主要分为三个层面：国家层面、学校层面与教师层面。三者相互关联，同时也相互制约。

国家层面主要是政府在创新中的角色，政府在推行教育创新中起着极为重要的作用，扮演着指挥者和协调者的角色，是教育创新的重要组织者。政府政策在创新教育培养方案制定、培养过程监督以及培养质量评估认证等方面都发挥着不可替代的作用。确立政府的主导地位并制定相关政策、法规和制度，保障教育创新的顺利推进，是世界主要创新型国家和地区成功实施教育创新的根本保证。

在学校层面，先进的办学理念和创新氛围是推动学校教育教学创新的重要影响因素。办学理念是学校发展的生命力，正确的教育思想观念和先进的办学理念是学校生存和发展的一面旗帜、一个纲领。教育信息化建设对于转变教育思想和教育观念，促进教学改革，加快教育发展和管理手段的现代化都有积极作用。创新办学理念，日益成为符合学校发展逻辑和充满教育智慧的现实路径。

教育的创新不单单是国家政策和学校理念的创新，更重要的是培养创新型教师，实施创新教育关键是要有一支高素质的具有创新精神和创新能力的教师队伍。只有每一位教师具有创新意识和能力，才能将创新体现在整个教育教学活动中。转变教师观念。因此，教师必须具有创新意识，具有自学和终生学习的能力，运用现代教育技术的能力以及组织、指导、实践的能力。通过教师能力的不断提升，才能更好的进行教育教学创新实践活动，培养创新型人才，使教育教学创新实践真正落到实处。

## 第四章 数字资源建设与发展\*

信息与通信技术的迅速发展推动了社会信息化进程。随着现代信息与通信技术普及到世界的各个角落以及人们工作和生活的各个方面，一个以现实世界为蓝本的数字化世界随即产生并迅速扩大。当人们逐步融入到数字化世界后，数字化世界也就演化成了“活化”的虚拟世界。这一演化过程就是社会信息化的过程，同时也是一个耦合的过程。随着数字化世界的迅速扩大及其与现实世界的逐步耦合，社会信息化将凸显出两个基本特征：信息急剧增长和生活节奏加快。社会信息化不仅对人们的生活方式带来巨大的变革，也对教育型态带来根本性的冲击。作为教育活动的要素之一的教学资源，也正在向数字化方式转型，数字资源在教育教学活动中的作用愈发凸显。

### 第一节 概述

人类社会进入二十一世纪，信息技术已渗透到经济发展和社会生活的各个方面，人们的生产方式、生活方式以及学习方式正在发生深刻的变化。教育信息化充分发挥现代信息技术优势，注重信息技术与教育的全面深度融合，在促进教育公平和实现优质教育资源广泛共享等方面具有独特的重要作用。而在教育信息化发展的历程中，数字资源无疑是具有关键意义的，它是教育信息化发展的产物，其发展情况也在一定程度上反映了教育信息化的发展阶段，是教育信息化发展过程中不可或缺的重要环节。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》指出“加强优质教育资源开发与应用。加强网络教学资源体系建设。引进国际优质数字化教学资源。开发网络学习课程。建立数字图书馆和虚拟实验室。建立开放灵活的教育资源公共服务平台，促进优质教育资源普及共享。创新网络教学模式，开展高质量高水平远程学历教育。继续推进农村中小学远程教育，使农村和边远地区师生能够享受优质教育资源。”此外，《教育信息化十年发展规划（2011-2020年）》明确提出“以促进义务教育均衡发展为重点，以建设、应用和共享优质数字教育资源为手段，促进每一所学校享有优质数字教育资源，提高教育教学质量。”

2014年11月16日教育部、财政部和国家发展改革委员会等部委联合印发了《构建利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖面有效机制的实施方案》，其中推进改革的重点任务

---

\* 主要执笔人：余亮、吴迪、曾雪庆、杨艺萌、危怡

之二：全面推进“优质资源班班通”。面向教育教学主战场开发优质数字教育资源，提升教师信息技术应用能力和水平，推动在课堂教学中经常性、普遍性使用，通过“专递课堂”“名师课堂”“名校网络课堂”等多种形式，促进教育公平、提升教学质量。由此可见，数字资源建设已成为我国教育信息化工程的核心任务之一。

然而，随着我国对数字化资源建设的重视加深，对数字资源的需求和共享日益提高，在当前的教育化进程中，关于数字资源形态、应用和共享问题仍亟待解决。本章将围绕基础教育、高等教育和职业教育三个领域，追踪国内外数字资源建设方面的典型项目和资源库，调研数字资源建设与发展现状，剖析存在的问题，并提出结论，服务于我国“三通两平台”中的“教育资源公共服务平台”建设工作。

## 第二节 基础教育数字资源建设与发展

基础教育是国民教育的基础，是人才培养的基础，更是国家竞争力的基础。各国为提高基础教育教学质量，都在极力推进基础教育数字资源的建设，呈现出影响规模大，应用范围广，服务精致化等特征。

### 一、市场化运作方式增强数字资源活力

#### （一）数字资源市场化运作的内涵

在市场经济体制下，教育正逐步趋向介于经济组织和公共事业之间的准公共事业方向发展。数字资源的交易或共享，本质上是其作为私人产品或公共产品的市场需求和供给的问题，其交易或共享的过程是一个资源重新优化配置的过程。<sup>130</sup>数字资源作为教育领域中一种重要的产品，其建设正在以市场需求为导向，按照市场规律进行运营和管理。《十八届三中全会公报》提出，要“使市场在资源配置中起决定性作用”。<sup>131</sup>这意味着未来十年我国将从广度和深度上推进市场化改革，大幅度减少政府对资源的直接配置，推动资源配置依据市场规则、市场价格、市场竞争实现效益最大化和效率最优化。从产品消费特性出发，基础教育的数字资源属于一种准公共产品，政府必须参与提供，否则全社会的教育供给达不到最优水平。但政府参与提供并非完全由政府负责数字资源的生产，政府可以通过补贴或采购等的方式来提供。为此，通过市场化运作，改变以往政府全包办的情况，增强

<sup>130</sup> 苏小兵，祝智庭. 数字化教学资源的需求和供给模式研究——公共产品的视角[J]. 中国电化教育, 2012(8): 78-82.

<sup>131</sup> 新华社. 中国共产党十八届三中全会公报发布 (全文)[DB/OL]. [http://news.xinhuanet.com/house/tj/2013-11-14/c\\_118121513.htm](http://news.xinhuanet.com/house/tj/2013-11-14/c_118121513.htm), 2015-06-12.

数字资源的应用活力,让更多的教师和学生能够使用最优质的资源,提高资源的利用率。基础教育数字资源建设采用市场化运作的方式,有利于激发市场活力,实现股权多元化,从根本上扭转政府作为唯一投资主体的局面,从而调动社会资本积极参与到基础教育优质课程的建设中,发挥市场在教育资源配置中的决定性作用,将教育主管部门的角色从经营者转变为引导者、监管者和督促者。

## （二）数字资源市场化运作现状

当前,基础教育领域的数字资源建设在市场化运作方面以美国为领先,面向中小学的在线学校有近百家公司可提供在线课程和在线教学服务,如德瑞公司(DeVry Inc)、培生公司(Pearson)、怀特海特管理公司(White Hat Management)、美国数字学校管理基金会(National Network of Digital Schools Management Foundation)等。为了提升市场份额,各家在线教育公司均通过调研市场需求,优化课程开发流程,来提供高质量在线课程。经过十余年的竞争,在线教育领域愈发成熟,各家企业也通过优质在线课程获利颇丰,教育资源在基础教育领域得到合理流动,这也促进整个在线基础教育行业的健康发展。

近年来,随着我国教育信息化的迅猛发展,数字资源在课堂教学中的应用日益广泛,很多企事业单位针对这一应用需求研发了各种相应的配套资源,为变革教育教学方式,提高课堂教学质量,推动信息技术与教育教学过程融合发挥了重要作用。当前,我国的数字资源市场化运作正处于起步阶段,在基础教育资源建设方面,国家正着手利用政府管理的优势,由教育部代表国家与全国各大新闻、出版、图书资料、影像、统计等公认与私认部门进行协商,由专业公司开发与课程相关的教育软件并使之市场化,政府部门提供相应的指导和规范,以确保所开发的资源内容与课程相关,并要求部分有条件的中小学可以优先使用商业化的数字资源产品。同时,鼓励软件产业开发和提供学习资源服务,号召软件发行商为学校提供优惠服务,鼓励他们根据学校的需求定做教育软件、提供售后技术支持等,为此,我国诞生了一批以政府为主导、市场化运作的数字资源生产机构,如志鸿教育、明博教育、人教社等。

## （三）典型案例

### （1）K12 国际学校

K12 国际学校成立于 2000 年,是一家专门从事在线基础教育和在线课程服务的营利性组织。学校成立之初,董事会通过风险投资筹集了 1 000 万美元作为起步资金。K12 国际

学校早期的定位是为在家上学（Homeschooling）的学生提供课程和在线教学服务。后来为了进一步拓展市场，公司启动运营虚拟学校（Virtual Public School）为学生提供全面的在线教学服务，并寻求与各州学区学校开展在线教育的战略合作，将在校学生的学习纳入其服务范围。这种改变迎合了学区学校的需求，因而非常顺利地打开了美国在线基础教育市场，并取得了不错的业绩。截至 2013 年底，该学校已与全美 2 000 多个学区建立了合作关系，范围涵盖美国 33 个州和华盛顿哥伦比亚特区。近年来，随着在线基础教育市场竞争不断加剧，市场对于课程产品的开发质量提出了更高的要求，课程开发经费支出不断增加，累计投入费用已超过 3.5 亿美元。而一个家庭学习包的服务价格也从早期的每年约 1 000 美元飙升至 5 500-6 000 美元。作为完全市场化运作的营利性企业，虽然 K12 国际性学校进入教育领域的根本目的是为了追求利润，但在政府的监督下，它必须达到府制定的教育标准才能继续运营。事实证明，K12 国际学校的不懈努力赢得了良好的声誉，这保证了学校走上连续赢利的道路。2013 年，其年销售收入达 8.48 亿美元，近五年年平均利润增长率高达 28%。目前，K12 国际学校在课程开发、课程授课、市场开拓等方面已形成了较为成熟的运作模式。



图 4-1 K12 国际学校

## （2）人教学习网

人民教育出版社是教育部所属的大型专业出版社，主要从事基础教育教材和其他各级各类教材及教育图书的研究、编写、编辑、出版和发行工作，是我国中小学教材和教育图书建设的“专业队”和“国家队”。为了加快推进数字化转型，确保实现人教社数字化发展战略，2012 年 5 月，人教社成立了专业、专注、专职的数字公司——人教云汉数媒科技有限公司。公司以服务教育信息化为导向，以研发人教电子书包和建设优质数字教育资源

为重点，不断推出适合教学需要和市场需求的优质数字产品，实现人教版基础教育教材和教学资源的立体化、数字化和现代化，有力推进基础教育信息化进程。人教学习网是人民教育出版社面向中小学生推出的网络学习资源服务平台，是其中一款重要的优质数字资源产品，主营三大网络学习资源——电子课本、同步辅导、拓展学习。其中“电子课本”与人教版纸质教材内容完全同步，以富媒体形式全方位呈现教材内容；“同步辅导”由全国特级教师针对知识内容展开深度讲解，高效夯实学生基础知识；“拓展学习”延伸教材知识内容，全面开拓学生思维、提高综合素质。该网站分为学生专区、教师专区、家长专区以及相应的辅助模块，网站的数字资源均面向所有用户开放，用户注册成功后通过按需购买获取资源的使用权，这种企业提供优质数字资源，通过完全市场化的运作方式，大量的用户使用加速资源生产，形成良性循环，增强数字资源的活力。



图 4-2 人民教育出版社

## 二、教育联盟凸显数字资源共享价值

### （一）数字资源共建共享内涵

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》第十一章中明确提出“充分发挥现代信息技术作用，促进优质教学资源共享”。《教育信息化十年发展规划（2011—2020 年）》将“优质数字教育资源建设与共享行动”列为“中国数字教育 2020 行动计划”之一。同时，教育公平、均衡问题以及全民教育、优质教育、个性化学习和终身学习的发展要求亦对数字教育资源共享提出更高的现实需求。从应用角度来看，资源内容因针对性不强而致使大多数资源难以很好地服务于教师的教与学生的学。因此，对数字资源本身而言，如何保障共建资源内容的质量以满足教育应用需求，如何化解教育资源的异构、异种问题，以实现更

好地共享，将是推进资源共建共享的两个重要问题。<sup>132</sup>数字资源共享行动作为新一轮推进教育信息化的基础工程，已成为当前教育信息化工作的重要内容和实践热点。从资源的形态来分，数字资源可分为四种：同种-良构型；同种-劣构型；异种-良构型；异种劣构型。数字资源共建共享是借助现代信息技术，基于支撑平台以免费或适当收费的方式提供给大家共同使用，是实现教育资源社会和经济效益最大化的有效手段。关于数字资源共建共享系统的要素，胡小勇立足区域教育信息化建设，将其归纳为规划、制度、机制、基础设施、信息资源、管理平台、技术、标准/规范、资金、用户、开发者以及管理者等 12 项；从网络生态系统的视角提出数字教育资源共享系统由主体、环境及关系组成。<sup>133</sup>钱冬明认为数字教育资源共建共享系统应包含共建共享主体（包括资源的供方和需方），影响共建共享的外部技术环境支撑因素和内部的动力机制因素。数字教育资源共建共享系统的运作，在共享程度上可以分为跨平台、跨终端、跨区域等。

## （二）数字资源联盟机构共建共享现状

为促进区域教育均衡和教育公平，使优质数字资源能在更大范围内实现共享，发挥其效能及社会效益，欧洲及亚洲许多国家已经意识到教育信息化资源配置存在的差异，开始注重将优质资源与资源不足的地区甚至边远地区的教师与学生分享，以填补“数字鸿沟”。比如，早期的教育资源门户网站(GEM)为美国和世界上知名的教育信息资源提供者与用户之间建立了最广泛联盟，为美国乃至全世界的教师、家长、学生提供了大量的优质数字资源。

近年来，我国教育主管部门以及各地教育机构，以基础教育数字资源建设为推手，努力架起跨区域、跨校际的教育资源共建共享平台，推动优质教育资源共享。早在 2005 年，教育部科技司与中国人民大学附属中学、清华大学计算机系等单位共同发起实施基础教育资源共建共享计划，并成立国家基础教育资源共建共享联盟。实施联盟计划是迎接信息社会，推进教育改革与发展的迫切需要，旨在探索优质数字资源的开发、遴选、集成、整合与共享机制，提高资源质量与共享服务水平，对提高教育质量，促进教育均衡发展具有重要示范意义。目前加盟的中小学校已发展到 4300 多所，所有学校开通网格节点。网站实名注册的教师和学生人数为 73 万余人，审核通过的优质中小学教育资源多达 6 万余条，其中

---

<sup>132</sup> 钱冬明, 管珏琪, 祝智庭. 数字教育资源共建共享的系统分析框架研究 [J]. 电化教育研究, 2013 (7): 1-12.

<sup>133</sup> 张世明. 数字教育资源共享生态系统研究[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2011.

视频课件 1.5 万余课时。另外，我国长三角两省一市从 2008 年起开始探讨数字资源合作共享机制，成立长三角教育资源共建共享联盟；泛珠三角区域也开展教育信息资源共建共享工程计划，旨在推进区域数字教育资源协同共建，促进优质教育资源的共享与应用。

### （三）典型案例

#### （1）SCOOTLE 资源库建设

享有“教育大国”之称的澳大利亚，十分注重国家教育的发展。2011 年澳大利亚政府出资 3810 万美元推出一项重大教育项目“支持澳大利亚在线课程”，该项目旨在为教师提供弹性的学习途径、整合数字资源于课堂教学以及扩充国家数字课程资源。SCOOTLE 资源库作为“支持澳大利亚在线课程”项目的一个门户网站应运而生。SCOOTLE 成立于 2010 年，它是由澳大利亚教育服务(Education Service Australian, ESA)代表澳大利亚政府以及各州、地区，对其负责组织、管理和运行。SCOOTLE 从“支持澳大利亚在线课程”项目主旨出发，为澳大利亚基础教育阶段的教师与学生提供高质的数字化课程资源，对于澳大利亚基础教育的发展起到至关重要的作用。SCOOTLE 中存在大量的学习资源网络，ESA 通过与澳大利亚国内外著名的组织合作以获取优质的数字资源，许多数字课程资源甚至源于像英国广播公司(BBC)、美国国家航空航天局(NASA)、国际博物馆和艺术画廊等国际顶尖的研究机构。同时，澳大利亚国内也并不缺少权威的资源网站。例如，国际数字学习资源网是政府部门在 2001 年举办“学习联盟”活动时建立，由 ESA 负责管理运行，SCOOTLE 分享发布数字资源，通过与澳大利亚的学校进行合作，使全国各地的教师和学生可以利用其开发的数字课程进行学习。澳大利亚课程是 SCOOTLE 门户的另一个权威资源来源。2008 年澳大利亚各州地区政府一致认为统一的国家课程对于澳大利亚年轻一代的教育起到十分重要的作用，于是他们开始致力于发展基础教育 12 个年级的国家课程。这一构想在针对澳大利亚年轻一代教育目标的墨尔本宣言中再次得到重申，澳大利亚课程网站由此产生。澳大利亚课程网是由澳大利亚课程评估权威报告(The Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, ACARA)经过严格的国家审查程序建立起来的，它设置了符合国家标准的、可以优化澳大利亚年轻一代学生的学习效果的课程。通过对内容的描述和成就的标准设置课程，达到学生在学校教育中能够获得的知识与成就。这对学生将来的学习、成长以及融入澳洲社会奠定了基石。



图 4-3 SCOOTLE 资源库

## (2) 国家基础教育资源共建共享联盟

2005年10月，国家发改委等8大部委联合下发了CNGI示范工程2005年研究开发、产业化及应用试验项目任务书——基于IPV6的国家基础教育网络应用示范课题，人大附中、清华大学、北京理工大学、国家图书馆以及长沙一中共同承担本课题的研发任务。为促进课题成果的推广，更好地完成国家基础教育网络应用示范课题，实现对全国各地的优质基础教育资源的集成和共享，2005年12月19日，人大附中依托“中国下一代互联网示范工程CNGI应用试验专项：基于IPV6的国家基础教育网络应用示范”课题，经教育部科技司批准同意，发起成立了“国家基础教育资源共建共享联盟”，它是教育部科学技术司领导下的非营利性组织，并由各类与基础教育相关的中小学校、图书馆、高等学校以及提供相应支持与服务的企事业单位组成，旨在通过网格计算技术，实现对全国各地的优质基础教育资源的集成和共享。“联盟”主要通过集成和共享优质基础教育资源，提供高质量的网格服务，帮助我国贫困地区的学校应用现代教育技术开展远程教育；搭建信息交流平台，促进联盟成员有效地开展合作，方便交流与共享；组织相关教学观摩、竞赛评比、学术交流等活动，举办新产品、新技术研讨会、展览会和培训班；编辑、出版联盟共建共享成果等方式实现资源的集成与共享。目前，“联盟”已发展成员学校近4000所，实名注册用户超过60万人。开展多次远程互动教学示范活动，先后举办首届中国基础教育资源共建共享论坛和首届国家基础教育信息技术成果应用大奖赛暨多媒体课件大赛等，取得了良好的社会效益。



图 4-4 国家基础教育资源共建共享联盟网

### 三、高可获取性提升数字资源普及应用程度

#### (一) 可获取性内涵

可获取性是指数字资源供给方的资源能够被用户获取而使其资源需求得到满足的性质。可获取性是一个效益概念，一个能够为工作带来实际效益的期望目标。数字资源的特点是供人们利用才有价值，利用率越高，价值越大，资源能够无障碍被用户顺利获取才是资源服务的目标。即在用户有资源需求时，能够突破时间、空间的限制，方便、充分、快捷、不会被拒绝地获取自己所需的各种数字资源。以数字图书馆中的各种数字资源为例，可获取性包涵两个层次，第一个层次从数字图书馆着眼，数字图书馆有数字资源能被用户顺利获取；第二个层次从用户着眼，所有用户的所有资源需求都能得到满足，这要求数字图书馆能满足用户信息获取的特定需求，即当数字用户有特定查询目标时，数字图书馆应该保证信息查询有其文，并在此基础上满足用户个性化和深层次需求。第二个层次的可获取性高于第一个层次，数字图书馆建设正是要力求达到第二个层次的目标。数字图书馆能否满足用户数字资源获取需求取决于数字图书馆中资源可获取性的大小，主要受到两个方面的影响，包括内部环境的驱动力和外部环境的推动力，即一方面是数字图书馆本身和数字图书馆用户相互作用而生产的内部环境驱动力，另一方面是社会文化环境、信息技术环境、经济政策环境等对数字图书馆发展和服务产生的推动力。<sup>134</sup>

#### (二) 数字资源可获取性现状

当前，一些发达国家都在致力于通过颁布各种政策规划文件提高数字资源的可获取性，进而提升数字资源的普及应用推广。从 2001 年起，新西兰教育部把进一步提高信息通信技

<sup>134</sup> 郭艳艳. 数字图书馆信息资源可获取性研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2012.

术 (ICT) 的普及率和使用率作为教育信息化最主要的发展方向,推行了多种政策帮助教师和学生获取各种数字资源,如毛利族教育信息化计划 (KAWM)、数字机会计划 (Digital Opportunities Project)、网络学习中心 (毛利语网上学习中心) 等。近几年,美国也通过颁布各种规划促进数字资源的可获取性,如 2012 年 3 月 29 日,美国教育部和全美联邦通信委员会宣布颁布了美国数字化教育的第一个五年计划:即未来 5 年在全美 K-12 公立学校普及数字化课本。在这个计划中,美国教育部希望与数家 IT 公司 (微软、英特尔、苹果、IBM、谷歌) 合作,对目前联邦和州公立学校的中小学课本进行数字化改革,争取在 2017 年前后,可以让全美国的公立学校在高中以下的基础教育中都用上电子课本。为实现学生在校园利用高速互联网访问数字资源,美国总统奥巴马于 2013 年 6 月公布了名为“连接教育 (ConnectED)”的新计划,要求美国联邦通信委员会 (FCC) 充分利用并升级“教育折扣” (E-Rate) 项目,力争在未来五年内使美国 99% 的学生都能用上高速互联网。

在我国,优质资源班班通是我国“十二五”期间“三通两平台”工程的重要任务。“班班通”是指在学校每个班级里都具备与外界进行不同层次的信息沟通、数字资源获取与利用、终端信息显示的软硬件环境,实现数字资源与学科课程的有效整合,促进教师教学方式和学生学习方式的变革,最终促进学生的发展。丰富的数字化教学资源 (含各种学习工具软件) 是实现信息技术与课程整合的必要前提,没有丰富的优质教学资源,就谈不上学生的自主学习,更难以让学生进行自主发现和探究,也难以改变教师主宰课堂、学生被动接受知识的现状。优质教育资源必须顺畅到达班级,才能真正发挥其对教学变革、教育均衡发展和教育质量提升的促进作用。<sup>135</sup>“班班通”工程的实施提升了数字资源的可获取性。中央电教馆为落实“十二五”期间教育信息化重点推进“三通工程”的战略部署,根据我国教育教学改革发展的需要,于 2012 年制定了国家教育云服务应用的 10 种模式,包括:同步课堂、推送资源、探究性学习、名师讲堂、名师导学、网校选课、网校辅学、跨区域网络协作教研、区域网络协作教研和名师工作室。

### (三) 典型案例

#### (1) “支持澳大利亚在线课程”项目

为迎接和适应教育资源数字化趋势,澳大利亚从提高教师质量、完善数字化系统和服

务、在线课程学习与评价等方面相继推出一系列教育项目。在 2009 年至 2010 年两年间,

---

<sup>135</sup> 杨现民.优质资源班班通:从建设汇聚到创新应用[J].中小学信息技术教育,2013 (5):18-20.

澳大利亚政府共投资 628 亿欧元用于支持教育项目，其中“支持澳大利亚在线课程”是由澳大利亚政府支持建设的一项重大教育项目，该项目主要用于改善学校基础设施、提高教学质量、帮助青少年自学校向社会的平稳过渡和提升澳洲土著居民的教育水平。项目计划在 2011-2014 年间，从支持教师灵活学习、整合数字资源于课堂教学以及扩充国家数字化课程资源等方面着手加强并完善澳大利亚地区数字化资源建设。该项目政府共出资 3 810 万美元，用于在线课程建设的一系列相关子项目。其中，用于支持教师发展专业技能的经费达 1 000 万美元，以实现把电子课程资源整合到课堂教学的目标。包含的相关子项目如“为未来教师而教”和“ICT 教师日常在线学习工具”。其次，投入 1 190 万美元用于数字化学习资源开发和支持主要学科内容获取的澳大利亚课程网站，它涵盖英语、数学、科学、历史、地理、语言和艺术等学科，在门户网站上新增的五个学习领域，包括公民和公民权利学、经济和工商管理学、艺术、科技以及健康和身体教育。再次，该项目投入 790 万美元用于发展在线“语言学习空间”，为教师提供数字化资源与工具以支持澳大利亚课程与汉语一个数字与学习空间，支持包括中国、印度尼西亚和日本在内的亚洲语言，以支持语言教与学的灵活传递。另外，该项目出资 540 万美元用以增强现有的基础设施以支持对澳大利亚课程的存储、分布、发现以及访问。同时，该项目还分配了 290 万美元用于维护和扩大国家在线服务的使用。澳大利亚政府通过多种项目保证教师和学生能够更快、更准确地获取数字化教学资源，提升资源普及应用程度。

## （2）提升 21 世纪的学习能力——2006-2010 年电子学习行动计划

为进一步促进新西兰教育信息化的发展，适应未来社会发展对学校教育的新要求，践行终身学习和全民教育的新理念。2006 年 6 月，新西兰教育部长正式签署了一个有关中小学教育改革的法案：《提升 21 世纪的学习能力——2006-2010 年电子学习行动计划》，启动新一轮的学校课程与教学改革。该行动计划规定了 2006-2010 年电子学习的目标和方向，提出由政府协调和支持，以学校为重点倡议适应和支持更为广泛的数字化和信息通信技术战略。在学校改革方面提出的目标为：“学生不仅可以通过课堂学习，还可以通过多种网络途径来获取知识。学校、家庭、社会组织和网络等与图书馆、教师等都应该是一个有机的系统，并为学生获取知识提供指导和建议。”该行动计划借助网络渠道提升了教师和学生获取数字资源的获取程度，电子学习的领域不再局限于学校活动，而是包括家庭活动、社区活动、职业活动等一切生活领域。该计划已经把学校的一切活动都围绕电子学习的理念来进行，并且把信息与交流技术从一门课程拓展为一个学习领域，对学校改革、社区和学

习网络、学业成就、教学能力、领导管理、学习资源等方面作了明确的规定。基于这一思想，该计划要求有关部门不断开发电子教材和相应的课程标准与周边国家建立资源共享平台与国家图书馆合作开发有偿数据服务。通过师生充分利用数字资源，帮助学生的学习潜能得到最大程度发挥。同时，还要求所有学校和社区都开通宽带以满足教育的需求，保障偏远地区的学校能够接收通过卫星提供的数字资源，加快学校的宽带建设；学校要帮助家长了解信息与交流技术，敦促家长支持孩子通过信息技术获取知识；鼓励学校为社区开放计算机设备，并提供相关的咨询和培训，以保障更多的家庭和社区人士通过网络获取信息，享用教育资源。

## 四、关联数据实现数字资源与教学深度融合

### （一）关联数据内涵

随着人类进入信息化、全球化时代，网络从信息空间的链接发展成文档和数据的链接，各种数字资源引起了教育界的特别关注，在数字资源的查阅过程中，使用链接对数字资源进行关联的方式较为普遍。关联数据(Linked Data)最早是在 2007 年 5 月由 Chris Bizer 和 Richard Cyganiak 向 W3C SWEO 提交的“关联公开数据项目”中提出来的。<sup>136</sup>关联数据是伴随着语义网的产生而发展起来，为实现语义网，使用一种统一标准格式的、可以被计算机识别的、易于检索和易于管理的数据格式。关联数据所关联的不同数据之间的关系要求是可以被识别和易于使用的。网络上根据一定规范而相互链接起来的数字资源可以称之为关联数据。近年来，关联数据经历了从发布关联数据到实现资源深度聚合的过程，用户在使用数字资源方面也提出了更高的要求，主要表现在两个方面：一方面，在需求方式上，用户希望通过统一检索入口一次性检索并获取分散在多个异构资源系统中的数字资源，同时获取具有关联关系的多种数字资源，即由分散式获取到集中式获取，甚至一站式获取。关联数据能够使用户从一个数据源开始，沿着链接找到与之相关的其他数据源，在网络数据资源之间相互联系之后向用户提供表达查询，从而实现类似于本地数据库查询的资源聚合。数字资源除了支持知识点关系的链接，也支持用户的社会关系联结。

---

<sup>136</sup> 魏敏.2006-2012年我国关联数据研究论文的定量分析[J].电子世界,2012 (21): 107-109.

## （二）关联数据实现课程资源深度聚合

数字化时代的到来，推动信息技术与学科教学融合，互联网及新媒体已越来越多地用于课堂中，信息技术已成为各学科教学模式中必要要素之一。关联数据实现了数字资源深度聚合。所谓资源聚合指的是把数字资源通过一定的方式，将各类资源进行聚集与聚合，为用户提供更好的查询、检索、咨询与推送等服务。资源聚合是为了将多个数据源按照一定的方式关联起来，数据之间形成较为稳定的关联关系、指向关系，访问和达到的路径有据可循，更加有益于用户重复利用数字资源。世界主要发达国家通过各种教育信息化政策促进数字资源建设从传统单一封闭的资源向基于语义关联的数字资源发展。如新西兰在2006年发起的《提升21世纪的学习能力——2006至2010年电子学习行动计划》项目，其目标之一就是学校、家庭、社会组织和网络等与图书馆、教师等联系起来形成一个有机的系统，为学生获取知识、获得专业发展提供个性化的指导和建议。澳大利亚政府2008颁布的“数字教育革命”目标之一就是实现学生和教师能够运用数字技术（如博客、文件共享、社交网站、视频会议等），定期合作并构建和分享知识；把用户信息与数字资源进行关联，为用户提供更加个性化和有针对性的数字资源，从而保证师生访问的数字资源更加契合他们的需求。<sup>137</sup>鉴于美国教育的现状和社会对教育的要求，美国教育部技术办公室于2010年3月份制定并发布了草案《2010教育技术规划》，明确了关于美国的义务教育以及高等教育进行整体性变革的规划，提出未来的课堂教学是通过相互联通，促进共同学习和教学，加速电子教材课堂教学的推进步伐与进程。该规划提出的技术推动的21世纪学习模式，包括学习、评价、教学、基础设施、生产力这五个重要方面，如图4-5所示。

---

<sup>137</sup> 唐科莉.为学生营造丰富的数字学习环境——澳大利亚“数字教育革命”简介[J].基础教育参考,2012(10):32-34.

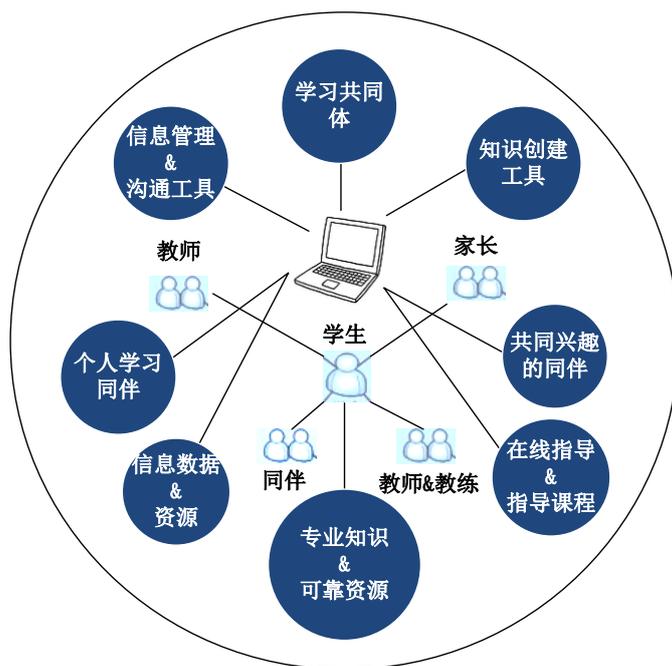


图 4-5 技术革新教育方式

在我国，近年来，国家有关部委对教育信息化工作给予了大力支持，发改委将优质教育信息惠民列为 6 个重点支持项目之一；财政部实施了“教学点数字教育资源全覆盖”项目等；工信部明确要求在“村村通”建设中优先接入学校；科技部对“教育云规模化应用示范”给予了专门支持。通过这些项目的推进，确保数字资源建设改变以往投入大量资金和精力开发资源库，缺少与环境的共享利用，形成一个一个独立的信息孤岛和资源结构单一，资源低水平重复建设地局面。根据中央有关部门贯彻实施党的十八届三中全会《决定》的重要举措分工方案，教育部在 2014 年已经全面制定了“构建利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖面的有效机制”的任务，包含加快推动优质资源班班通，实施专递课堂，名师课堂和名校网络课堂，建立“一校带多点，一校带多校”模式；利用信息技术探索教师协同备课和网络研修模式，普遍提升教师课堂教学质量，开展“一师一优课，一课一名师”活动，在完成教育部相关要求的同时，结合各地实际在优质教育资源汇集与教师备课、教研、学生学习支持之间建立一体化的支撑和服务系统，引导教师参与资源的创生，围绕资源的应用参与教学研讨，支撑各级各类教师在线备课共享、布置和批阅作业、在线答疑等教学活动，提供学生学习空间，支撑学生在线自主学习、完成作业、讨论协作等活动。同时，探索开展基于大数据的课堂分析和学习分析，形成向教师和学生智能推送资源与提供服务的机制。

### （三）典型案例

#### （1）新西兰在线知识摇篮 TKI

TKI——在线知识摇篮（the online knowledge basket），是新西兰双语教育的门户，最早出现在 1998 年新西兰第一个关于学校信息化发展战略的文件中。如今，TKI 已经是一个大规模的公共在线资源门户网站。新西兰教育部倡议 TKI 为所有的学生提供丰富的教学资源 and 课程材料，从而提升教学质量和提高学生成绩，促进教师和学校管理者的专业发展。为了让更多的教育工作者对 TKI 感兴趣，从 2010 年 8 月起，TKI 引入了一些元素来建设网站——更新资源的社区页面和导航信息，为用户创建个性化主页，从而提供更加便捷的操作；同时支持个性化搜索方式，通过信息关联，实现与其他网站资源互联互通，优化了检索结果。TKI 将新西兰教育部门登录系统的用户帐户直接导入其数据库，用户无需另外注册。登录成功后，用户拥有一个免费的学习空间，可创建个人主页，保存书签和个性化检索资源等。该网站中没有放置任何教育资源本体，主要是一个教育资源元数据描述的记录数据库加一个搜索引擎把网络上各类教育资源联系起来，为新西兰的教师、家长、学生提供大量的教育资源信息。该平台的资源库检索机制为关键词搜索，对于检索到的资源提供元数据信息。元数据包含资源的描述、关键词、学习年限、学段、受众、资源类型、贡献者和版权信息等。“实现在线学习”是 TKI 中的一个社区资源项目，该网站通过关联数据，汇集一些非常有价值的信息和资源以及创建在线社区等形式来支持教师个体以及学校整体在 e-learning 实践中的发展。在线学习通过适当使用信息技术（ICT）来促进和支持学习和教学，它涵盖从支持传统学习到混合学习的一系列活动，也支持完整的在线学习活动。在线学习实践活动旨在帮助学习者访问高质量的学习资源，从而提高学生学习的兴趣和成就感。



图 4-6 在线知识摇篮 TKI

## （2）澳大利亚“数字教育革命”项目

为提升教育质量，培养能够适应“后危机时代”的高技能人才，澳大利亚联邦、州和地区政府通力合作，致力于推进“数字教育革命”。该项目最初预算为9亿元，现目标定位于“为澳大利亚中小学校带来可持续的、有意义的变革，为学生进一步接受教育和培训做好准备，使学生能够在数字化的世界中生活和工作”。其主要内容是铺设宽带、培训教师、开发在线课程资源和基于ICT的教学项目。联邦政府计划在2008至2013年投入22亿澳元，推进“数字教育革命”。计划两年投入3260万澳元，为全澳学生和教师提供在线课程工具和资源，总投入为1亿澳元“光纤连接学校计划”，主要为澳大利亚学校提供高速“光纤入驻地FTTP”的宽带连接，旨在通过接入高速宽带基础设施，为澳大利亚学校营造科技丰富的学习环境在不远的将来，可靠、支付得起、高速的宽带连接将加强学生、家长、教师及更广大的社区之间沟通与合作，实现州、及全国范围内资源共享。通过“全国中学计算机基金”向中学提供计算机设备；支持学校实现高速、低成本的宽带连接；提高在线内容的使用率、开发学生与家长的互动门户。“数字教育革命”为澳大利亚学校教育ICT勾画了四个远景目标：利用全球信息资源和强有力的信息处理工具，加强沟通与合作，能够为学生参与富有挑战性、刺激性的学习活动提供支持；根据全国统一的课程标准，教师能够设计“以学生为中心”的学习计划，能够很好利用现代化学习资源与活动；家长通过学校教学情况和学生进步情况，同时与教师在线交流，为学生学习提供支持；联邦、州和地区共同负责全国ICT基础设施建设，包括宽带接入，数字学习资源与活动的访问工具，国家课程的访问工具以及对教学人员ICT专业发展提供持续支持。通过基础设施、学习资源、教师能力与领导团队建设四个方面的变革，“数字教育革命”协调各方，促进全国统一行动，通过打通资源共享壁垒，实现资源与教学深度融合。

## 五、数字资源微粒度化贴近教师和学生需求

### （一）数字资源的颗粒度

当前，我国的基础教育信息化发展进入新阶段，无论整体的教育投入还是教育数字资源的建设水平，都有了较大提升。基础教育发展的时代性决定了数字资源共享的迫切性，优质数字资源应当服务和惠及全体公众，发挥优质教育资源的最大效益，满足人们实现良性发展的需求。基础教育信息化的新发展需要扩大优质数字资源的受益面。数字资源的覆盖面指数字资源的深度和广度，体现在资源形式、内容涉及主题、教学点相关的再生资源、

内容的原创程度等。在大数据时代，要想建立一个强大的、系统的、开放的、动态的网络资源库，为一线教师打造一个集备课、授课、教学设计等所必需的教学资源应用平台，实现区域内数字化教育资源的均衡分配，就必须对所有的教学资源进行碎片化处理，使之与教学知识点一一对应。数字资源的粒度主要是指数字资源切割记录的单元，粒度小的数字资源在资源重组与改造方面具有更多的优势。一线教师的信息技术水平有限，即便是接受过教育技术能力培训的中小学教师，也不一定具备专业的课件制作能力。对于教师而言，更多的是对现有素材资源的集成和重组。首先要能够从多种渠道（各种学科资源网站、国家教育资源公共服务平台、区域教育资源库、校本资源库、开放课程资源网站等）获取教学资源（视频、音频、图片、动画、讲义、小工具等）；然后根据教学需要对资源进行重新组合和排列，生成新的教学资源；再将生成的新资源重新发布到各种资源共享平台。数字资源的颗粒度大小对教师操控资源的能力具有一定影响，资源粒度小能够让教师更便捷使用数字资源，生成适合教学需要的新资源，实现教师“教学、科研、教研”三位一体化创新发展。

## （二）数字资源微粒度化建设相关进展

随着数字信息技术与网络技术的发展，数字资源的数量呈指数形势不断增加。在全媒体时代，将数字资源碎片化，有利于促进优质数字化教育资源的建设与均衡发展，为广大中小学校教师和学生提供更好、更适合教学的多媒体资源。因此，在这个时代出现了以微课程、微内容、微学习为特征的数字资源形态。微课程最早是由美国新墨西哥州圣胡安学院的高级教学设计师、学院在线服务经理戴维·彭罗斯（David Penrose）于2008年秋提出。后来，戴维·彭罗斯被人们称为“一分钟教授”。这个术语并不是指为微型教学而开发的微内容，而是运用建构主义方法化成的、以在线学习或移动学习为目的的实际教学内容。微学习区别于微课程，微学习处理相对较小的学习单元以及短期的学习活动。微内容主要和学习内容方面相关。微内容一词1998年最初被尼尔森等人使用时，指向的是一种用以描述宏内容的短小扼要的摘要形式的东西，比如 email 的主题句、网页的标题介绍、元数据描述词等这类文本。随着 web2.0 的先驱者们对网络内容构成趋向的深入理解，微内容一词被赋予了新的认识和语义特征。面对微时代，碎片化数字资源，并且以微粒度的方式表征，可以在不同载体上呈现，这样的数字资源将更加贴近教师和学生的需求。以微课程来说，包括自主学习任务单、配套学习资源和课堂教学方式三个模块，短小精悍，在辅助教师教学和学生自主学习方面发挥着重要的作用。“自主学习任务单”是教师设计的指导学生自主学

习的方案，配套学习资源是教师提供的帮助学生完成“任务单”给出的任务的数字资源，课堂教学方式创新是在“任务单”的引领和配套学习资源的支持下，学生高效学习的必然产物。

138

### （三）典型案例

#### （1）教学点数字教育资源全覆盖项目

2012年11月19日全面启动实施“教学点数字教育资源全覆盖”项目，其建设目标旨在通过两年的时间为农村义务教育学校布局调整中确需保留和恢复的教学点配备数字教育资源接收和播放设备，配送优质数字教育资源，并以县域为单位、发挥中心校作用，通过IP卫星将优质数字教育资源传输到全国6.7万个教学点，组织教学点应用资源开展教学，利用信息技术帮助农村边远地区开齐开好国家规定课程，提高教育质量，促进义务教育均衡发展，更好服务农村边远地区适龄儿童就近接受良好教育的需要。“教学点数字教育资源全覆盖”项目的建设内容包含支持各教学点建设可接收数字教育资源并利用资源开展教学的基本硬件设施，再通过卫星传输方式，推送数字教育资源至各教学点。对于信息化建设比较成熟的地区，地方政府可在中央财政支持的基础上进一步增加投入，增加配置或采用更高级的技术和应用方案，提高设备和资源应用水平，经费缺口由地方财政配套补足。此外，对于具备网络接入条件的学校，还应配备摄像头，利用网络建立亲子热线，满足教学点留守儿童与外出打工父母的交流需要。<sup>139</sup>“教学点数字教育资源全覆盖”项目的资源主要以人民教育出版社出版的教科书为依据，开发了面向小学一年级到三年级的数字资源，包含语文、数学、英语等8个学科。截至2014年11月底，全国6.4万个教学点全面完成了“教学点数字教育资源全覆盖”项目建设任务，实现了设备配置、资源配送和教学应用“三到位”。在加强设备配备的同时，各省通过卫星和网络接收项目配套小学1-3年级教材版本数字教育资源，并有效整合市、县教学资源，初步形成了对教学点的辐射服务支持机制。随着项目逐步实施推进，农村边远地区教学点长期以来缺少教师、无法开齐开好国家规定课程的问题得到有效解决。教学点国家规定课程开齐率不断提高，尤其是音乐、美术、英语等课程开课率显著提升，特别是对一师一校型教学点，效果尤其明显。

<sup>138</sup> 金陵.微课程教学法:让信息技术与课程深度融合[J].新课程教学,2014(5):1.

<sup>139</sup> 中华人民共和国教育部.教育部关于全面启动实施“教学点数字教育资源全覆盖”项目的通知[DB/OL].  
[http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3342/201211/xxgk\\_144800.html](http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3342/201211/xxgk_144800.html), 2015-06-20.



图 4-7 教学点数字教育资源全覆盖项目

## (2) 可汗学院

可汗学院是由孟加拉裔美国人萨尔曼·可汗创立的一家非营利教育性组织，旨在通过为所有人提供免费的世界级教育平台来改善教育。现有教学视频涉及数学、历史、金融、物理、化学、生物、天文学等科目，教学影片超过 3 400 多段，为世界各地的学习者提供一条便捷而经济的学习途径。该机构的使命是加快各年龄学生的学习速度。在过去两年的时间里，可汗学院吸引了超过 20 000 万人次观看。其月均使用人次达到 600 万，仅仅去年一年使用人数就已达 4 500 万次；到目前为止，可汗学院已解决 75 000 万个学生遇到的问题，平均日解决量已达 200 万个。志愿者把可汗的视频翻译成了 24 种语言，包括乌尔都语、斯瓦西里语，以及中文等。可汗学院的成功与短小的视频内容关系巨大，主要体现为：一方面，视频时间较短，能让学习者更专注。研究表明，视频应尽可能短小并直达主题，否则观看者可能关掉或放弃。可汗学院的视频都是针对某一个具体的知识点进行讲解，时间长度为 10 分钟左右。对于学习者来说，这是一个更为合适的时长。同时，可汗学院的视频只有学习内容，没有教师出镜，这让学习者更专注于学习内容本身。另一方面，按照知识点录制教学视频。可汗学院把学习内容分割成一个个知识点，依据知识点间的逻辑关系构建知识网络图。学习者选择一个知识点学习后，可参照知识树的逻辑关系学习下一知识点。知识树为学习者呈现学习目标，当前位置，下一步骤，避免知识学习逻辑先后顺序颠倒而产生障碍。学习者可按照自己的学习进度安排时间，学会一个知识点后再进入下一知识点的学习。按照知识点学习又促成了视频时长控制在 10-15 分钟，学习者使用 iPad 等移动终端，可随时随地学习，自由安排学习步调，可在视频任何地方暂停、重播，直到掌握。可以说，可汗学院的建立与发展为在线教育带来了一次深刻的变革。

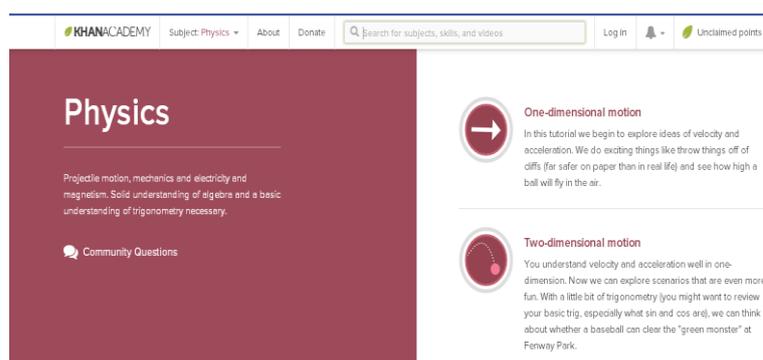


图 4-8 可汗学院

## 六、小结

### （一）调动企业、社会力量，开展校际、国际合作

在政府的大力支持和引导下，在学校及相关企事业单位、出版社、社会团体等的共同努力下，基础教育数字资源建设与应用取得初步成果：制作开发了形式多样、内容丰富的教育资源，涌现出一批各具特色的教育资源平台，实现资源共建共享等。在基础教育资源建设方面，国家应充分利用政府的管理优势，相关教育主管部门与全国各大新闻、出版、图书资料、影像、统计等公认与私认部门进行协商，要求在中小学使用商业化的数字资源产品。由专业公司开发与课程内容相关的教育软件，政府部门提供相应的指导和规范，并鼓励软件产业开发和提供学习资源服务，号召软件发行商为学校提供优惠服务，以推动数字教育资源以市场化方式运作，从而增强数字资源的活力。为促进教育公平和教育均衡，国外尤其重视校际以及国际合作，架构形式多样的高质量基础教育资源库，我国也建立了国家基础教育资源共建共享联盟，努力建起跨平台、跨终端、跨区域的平台，以免费或者较为合理的费用向用户提供相应的数字资源，促进优质资源在不同学校甚至不同地区之前得以获取和应用，真正实现资源的共建共享。

### （二）数字资源的易得提升其应用的广度和深度

教育教学资源的价值只有在教育教学的过程中才能体现出来。为使数字资源发挥其效益，就必须使教师和学生能够使用数字资源，教育教学资源库的建设不是最终的目的，资源能够被用户便捷而准确的获取以满足用户个性化的需求才是资源服务的首要目标。为扩展数字资源应用的广度，一些发达国家如美国、新西兰等纷纷颁布各种政策规划文件从宏观层面提高

数字资源的可获取性。同时，我国也实施优质资源班班通等工程来促进教育教学资源的获取以及与学科课程的有效融合，以期延伸数字资源应用的深度。如果丰富多样的资源在获取时出现障碍，教师无法利用数字资源改变课堂，学生的自主学习和探究学习也难以进行，教学变革、教育均衡发展和教育质量提升就无法实现。此外，各种数字资源之间的关联得到广泛关注。随着语义网的发展，不同数据之间的关联更为密切和精确，这为实现课程资源的深度聚合提供了条件。不同资源之间多以链接的形式相关联，用户通过点击链接，到达和访问与之相关的资源，其路径被记录下来，从而促进了资源的再利用，使资源的效益得以更好地发挥。

### （三）满足教师及学生需求，重视资源建设的实用价值

全媒体时代的来临，对基础教育数字资源的粒度提出新的要求。在线数字资源应该具备动态、易扩展的特征，把资源划分成微粒度的单元，使教师和学生使用资源变得更加容易，资源的重组与改造更加方便实现。将数字化资源进行碎片化处理，使其最小粒度细化到知识点，这不仅方便了教师的教学，也使学生的学习变得更为轻松。虽然对教师的信息技术能力培训时常进行，但是其在使用数字资源的工程中还是会遇到很多问题。比如，“无法快速定位资源”、“资源内容更新速度较慢”、“资源参差不齐、不易选择”。此外，一线教师制作课件等数字资源的能力有限，但微课的普遍化使得基础资源的制作变得大众化，教师制作资源的条件限制变松，同时，短时模块的课时单元促进学习随时随地发生。值得注意的是，教育资源建设应当有效地服务于教育教学实践，尽可能弥合和跨越理论与实践之间的鸿沟。为使资源能在教育教学过程中真正发挥效益，有效地促进教育教学问题的解决，教育资源的建设与规划应该以应用为导向，从教育教学的实际需求出发，服务于广大教师与学生的实际应用。因此，应充分重视使用者的需求分析，根据使用者的需求开发和规划相应的教学资源，并将这些资源应用于教学，反复实践，不断完善，精益求精。

## 第三节 职业教育数字资源建设与发展

职业教育是面向人人的教育，是和经济社会发展联系最紧密的教育，直接为社会培养技能型人才，服务于产业需求。推进职业教育数字资源建设，对于提高职业教育办学效益，改进人才培养质量具有重要的意义。职业教育数字资源建设呈现出合作多边化，服务一体化，实践虚拟化等特征。

## 一、校企合作助推资源共享和多边共赢

### （一）校企合作的基本概念

近年来，职业教育发展迅速，规模和层次都得到一定程度提升，职业教育人才培养内涵建设得到各职业院校广泛地关注。经济的不断提升和产业的不断升级，赋予职业教育自身改革的使命，校企合作人才培养模式成为提高职业学校人才培养质量、适应社会经济发展的必由之路。校企合作是学校与企业共同合作教育的简称，是以社会需求为导向的职业教育运行机制。其内涵是企业与学校在教学资源、师资培养、课堂教学、学生就业、岗位培训、科研领域等方面进行全方位合作，利用学校与企业的不同资源与环境，共同培养适应社会需求，满足企业发展要求的高素质技能型人才。

校企合作是在技能型人力资本专用化的过程中，教育部门与产业部门、职业学校与企业以利益为基础，共同举办职业教育的模式；校企双方以技能型人力资本专用化为共同目标，实行责任共商、决策共定、风险分担的运行机制，以实现职业教育的资源互补、互惠互利、合作双赢。<sup>140</sup>

数字资源建设也是职业教育校企合作的内容之一。职业教育数字资源必须与社会经济发展的现状，尤其是与区域经济的特点相适应，必须与企业对技能人才的现实需求相匹配。职业院校在建设职业教育数字资源时需要大力开展校企合作，实现与行业企业的共建共享。这样在使用职业教育数字资源培养学生的过程中，才能将学生的理论学习与实践操作或训练紧密结合起来。同样，企业在职人员也能受益于职业教育数字资源，凭借其开放性进行继续教育，提升专业技能水平。

### （二）校企合作建设数字资源的内容

#### 1.以职业能力为导向，突出教、学、做一体化

职业能力教育是职业教育的核心，也是培养符合企业所需人才的根本，数字资源的开发应从企业对岗位人才的要求出发，以职业能力为导向，把职业需要的技能、知识、素质有机地整到一起，以任务为引领，使学生在完成工作任务的过程中掌握技能、学习相关知识，提高综合职业能力。从而培养出既有系统理论知识，又具有基本实践能力的学生。

#### 2.校企资源共享，实现校企共赢

校企双方有效整合优势资源，建设具有鲜明特色的数字资源是校企共建的亮点。企业具

---

<sup>140</sup> 耿洁. 职业教育校企合作体制机制研究[D].天津: 天津大学, 2011.

有优势技术资源，应充分发挥企业的优势，把有关的新知识、新技术、新应用加以选择提炼，学校具有优势数字资源，在数字资源的开发中应发挥教师的主体作用，归纳出培养对象所需的理论知识、岗位所需的职业能力，确定课程方案，这样的数字资源更具有针对性和实用性，体现企业特性和职业特色，既能用于学生教学，也可用于企业和职业资格培训，实现校企双赢。

### 3.构建校企三层递进金字塔资源库

从校企双方关注的利益点出发，企业对人才素质的要求是人才培养的目的，学校利用企业拥有真实工作环境的优势，企业利用学校科研条件、理论、人才资源丰富的优势，共同开发共建共享的数字资源库。以学校课程资源和企业的技能资源为基本单元，实现学校“专业（方向）、岗位群、课程体系”，企业“职能部门、岗位群、技能体系”逐层提升的金字塔组织结构，通过校企联合开发，开放资源管理，扩大共享资源覆盖面。对于资源库的维护管理保持三个宗旨不改变“校企合作不改变、资源开放不改变、持续更新不改变”。建设过程遵循科学建设秩序，先设计，后完善；先规范，后加工；先整理，后整合；完成模块建设集成整库。

### 4.打造更具职业性的数字资源平台

利用校企合作共享资源，开设实习就业指导网络资源平台，实时公布实习和就业信息，指引学生职业生涯规划。可以开设以下栏目：形势与就业的关系、经济社会发展对职业岗位的影响、职业道德教育与就业的关系、实习实训指导等等，探索和建立与专业学习相结合、与服务社会相结合、与勤工助学相结合、与择业就业相结合、与创新创业相结合的社会实践新机制。

## （三）典型案例

### 1.中国国家示范性职业学校数字化资源共建共享计划

为深入贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》关于“加快教育信息化进程”的战略部署，决定以国家示范性职业学校为引领，实施“国家示范性职业学校数字化资源共建共享计划”，促进优质资源共享，提升信息技术支撑职业教育改革创新的能力，着力提高人才培养质量。

2011年“国家示范性职业学校数字化资源共建共享计划”（一期项目）实施以来，国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划（“中职示范校建设计划”）第一、二批项目建设单位组成“全国职业教育数字化资源共建共享联盟”及86个资源共建共享协作组，使参与共建共享的职业学校、行业企业达成了共识，优势互补、合力共建、协作创新、开放包容、共

享共赢的共建共享文化正在形成。共建共享计划使企业有机会深入了解职业教育数字化课程开发的全过程，促进了企业与学校的深度合作，企业成为共建共享的参与者、实施者和受益者。共建共享标准化、可视化、多途径应用的成果不仅满足了学校教育的需求，还满足了企业培训的需求，提高了培训质量，增强了培训效果。作为“全国职业教育数字化资源共建共享联盟”成员，北京商业学校是会计和电子商务专业的课题组长单位，校长侯光算了一笔账：假如学校自己开发会计专业的课程资源，每门课的开发成本大约需要 30 万~50 万元，以开发 8 门计算，需要 240 万~400 万元的资金投入；如果参与该专业的共享使用，只需要 8 万元就可以共享已经开发的所有资源。按此计算，可以为学校节约成本至少 232 万元。畅捷通信息技术股份有限公司相关负责人表示，畅捷通的一些工程师，开始走进学校，走进课堂，真正成为校企合作的使者，而学校和专业建设、产品研发、课程研发等方面，与企业联手，根据用人的需求，有的放矢地培养人才，校企成为一家人。共建共享计划（二期）将增加新的举措，深度开发精品课程资源，鼓励开发视频公开课程，扩充通用主题教学素材，完善业务管理信息系统，优化扩展专业群落网站。继续坚持政府主导、行业指导、企业参与、学校创新，鼓励中职示范校建设计划项目建设单位等职业院校、高等学校、行业组织、资质企业和研究机构等更深层次协作开发，有效促进校企合作、共建共享。

## 2. 澳大利亚 2012-2015 年职业教育与培训 E-learning 国家战略

2011 年，澳大利亚联邦政府成立灵活学习咨询小组（Flexible Learning Advisory Group, FLAG）出台《2012-2015 年职业教育与培训 E-learning 国家战略》（National VET E-learning Strategy 2012-2015）。该战略旨在使澳大利亚培训部门利用国家宽带网络（NBN）的部署，实现政府培养目标的重大进展。协调行动以发展全部门利用的新技术环境的能力，同时，采用激励创新的方法来增加参与培训和工作的参与度，并提高澳大利亚劳动力的技能水平。

该战略是通过一个愿景和由多个相互连接方式支持的三个目标驱动的。其中愿景即利用达到国际水平的 E-learning 基础设施和承载能力，巩固澳大利亚职业教育与培训系统的国际地位。三个目标分别为：通过发挥国家投资建设的宽带网络优势，促进 E-learning 发展；通过创新培训方法，推动人力资源开发；通过个性化的 E-learning 方法，提高学习者的参与度和可流通性。具体采取如下措施，进一步实现其推进，首先，充分发挥国家宽带网络的作用，即鼓励职业教育与培训工作人员通过宽带网络构建一个现代网络课程服务中心，开发和共享 E-learning 课程内容，发展针对市场失灵和劳动力短缺领域的高质量重点课程。其次，调整行业的职业教育与培训系统，即鼓励地方企业主导行动，通过企业和培训机构合作发展电子

学习计划，以应对当地的需求。基于与各地区政府、RTO 和社区团体合作的原则，E-learning 机构尽可能地与各地区共同投资开发 E-learning 项目。澳大利亚政府将每年与 2~3 个优先行业的核心组织共同投资，寻求行业领军人物支持，开展用于吸引各行业参与的 E-learning 项目；与来自企业的研发人员合作创新 E-learning 项目；针对核心技能和专业职位，专门制定 E-learning 项目。这些项目的实施可以减少不必要的时间消耗，及时准确地满足企业需求。最后，优化个人参与 E-learning 渠道，即通过电子学档协助学习者规划学业进程，并使用基于电子学档的无缝学历认证体系存储资格证书数据，帮助学习者获得更高水平的职业教育与培训资格证书、技能和接受高等教育的机会。该战略在积极发挥政府、企业、学校以及个人优势的基础上，进一步推进实施，确保各项目的顺利进行。

## 二、内容和服务一体化提供全方位支持

### （一）数字资源及其支持服务

学习资源是指在教学系统或学习系统所创设的学习环境中，学习者在学习过程中可以利用的一切显现的或潜隐的条件。从定义来看，其本质上除了提供给学习者的内容（教学材料），还应包括支持服务系统，即学习过程中提供的辅导、答疑、评价等一系列支持服务。由此，数字资源从内涵上看，除了资源内容以外，还应包括学习者在应用数字资源过程中为其提供的一套支持服务系统。

具体而言，数字资源的支持服务包括数字资源选择支持、学习者交流支持以及辅助工具等。数字资源选择支持是指提供目录查询、基于关键字查询以及系统推送等服务，方便学习者快速定位所需资源。学习交流支持是指数字资源库提供资源内容同时，按照 Web 2.0 的形式提供给用户互动、讨论的环境，方便用户交流资源应用心得，建构社交网络，增强资源应用的体验感。辅助工具则是辅助用户开展基于数字资源学习的软件工具，如公告牌、学程记录以及智能工具等。

### （二）数字资源支持服务的功能

#### 1. 为学习者提供及时的数字资源服务

学习者之间存在各种个别差异，如学习场所、学习时间、学习能力等。将这些差异作为服务依据，按照学习者的要求提供个性化服务，使每位学习者都能各取所需。服务整个过程，从学习者进入数字资源库，到结束学习、不再寻求任何服务为止，支持服务要体现在数字资源应用过程的每个环节中。进入资源库之初，给出各种相关数字资源和信息；应用数字资源

时，呈现用户交流平台，应用完成后提供反馈机制，比如提供资源评分、主观评价等。服务每一时刻，学习者登录资源库的时间不能统一。可支持用户采用移动、易携带的通讯设备帮助其在不同的时间和地点获得数字资源，本身就是一种支持服务。

## 2.保证提供各种性质的服务

信息服务：为学习者提供数字资源更新信息，评价信息，也便于用户跟踪感兴趣的数字资源。应用服务：引导学习者获取数字资源和教学信息，培养其自主选择、利用资源的能力，帮助学习者利用技术支持与他人进行交互，增强情感体验，消除基于资源学习的过程中可能会有的孤独感。管理服务：为学习者应用数字资源过程中遇到的操作困难提供技术支持，排除学习障碍，为学习者提供资源选择、交流互动以及工具支持等服务，提高数字资源库的粘度，培养其对数字资源的归属感。

### （三）典型案例

#### 1.中国高等职业教育教学资源中心

2010年教育部财政部联合立项，高等教育出版社联合各高职院校建设高等职业教育共享型专业教学资源库（教高[2010]9号），围绕国家重点支持发展的产业领域，研制并推广共享型专业教学资源库，通过网络信息技术，实现优质教学资源共享，为教师、学生、企业和社会学习者服务，带动相关专业领域的教学资源开发，推动专业教学改革，提高专业人才培养质量，提升高职教育专业的社会服务能力。“高等职业教育教学资源中心”是集资源管理、应用、服务于一体，由门户信息子系统（门户或信息中心）、在线学习子系统（学习或课程中心）和资源管理子系统（资源中心）构成。



图 4-9 高等职业教育教学资源中心

门户信息系统是资源中心的必要部分之一，主要用于信息发布、对外展示等，使未登录用户大致了解资源库的内容，包括行业企业动态、招聘信息、建设单位介绍、项目进展汇报等。系统自动为每一个专业和每一门课程生成网站。用户登录后，“进入学习中心”，其中个人中心包括我的课程、系统公告、日程安排、站内短信、通讯录、个人信息和学习卡；交流中心提供资源制作、资源库需求、资源库平台功能、教学资源建设标准以及不同专业的论坛。资源中心即资源管理子系统，它将零散的资源规整为系化的专业课程，同时最新的资源也会以最快的速度上传到资源中心，这也是资源应用的重要形式。这三个子系统各自成一体又相互关联，形成一个有机的整体。

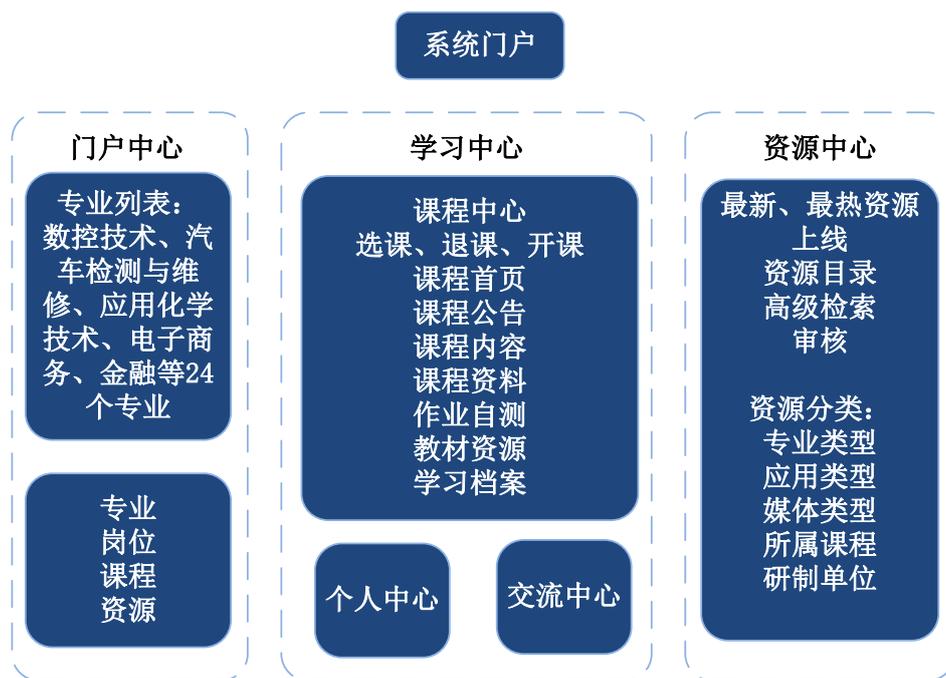


图 4-10 高等职业教育教学资源中心资源系统构成

## 2. 美国职业信息中心网

美国职业信息中心（Vocational Information Center）是由毕业于朱尼亚塔学院的 Kathryn Hake 创建并进行维护的。其创建的灵感源于他当时在做的支持与职业评定资源（Support and Occupational Assessment Resources, SOAR）项目，以及帮助学生完成的学校项目——职业项目研究课题。该网站集 Kathryn Hake 多年标记的职业领域的有用站点，是一个教育目录，为职业探索、技术教育、人力资源开发、技术学校和相关职业学习网络资源提供链接。在当时有效解决了学校没有图书馆，职业技术领域在线资源获得困难、搜索耗时且低效的问题，为学校教师寻找资源提供了很大的帮助。在现今也为使用者提供了丰富的学习资源，满足了不同用户的不同需求，实现了资源共享。网站从内容上将资源划分到职业、技能、学校、人才市场、教育工作者、参考资源和搜索七板块。各板块包含多个子内容，均提供资源链接，链接以首字母排序，便于使用者选择利用资源。此外，“网站地图”提供网站各部分内容的缩略介绍及相关链接，“索引”将所有链接按字母顺序分类排序，帮助使用者了解整个网站并快速定位所需资源。

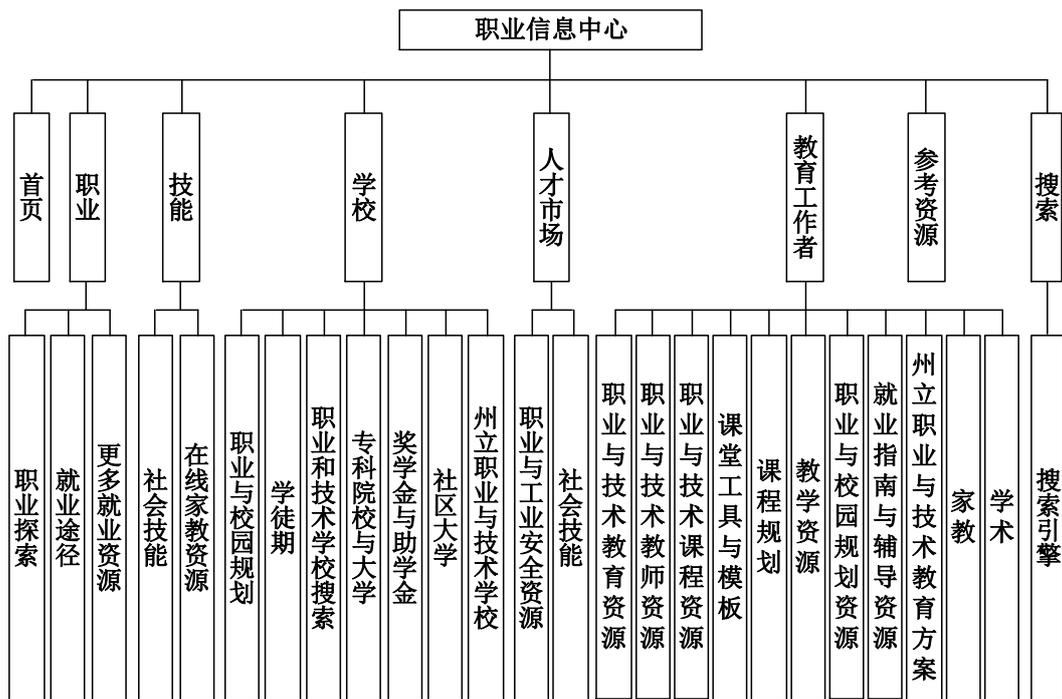


图 4-11 职业信息中心页面框架

职业信息中心旨在使用户更易于搜索现有的职业和在线技术资源，这些资源包括以下几个方面：职业探索和大学规划，为职业学生提供家教和学校资源，现代岗位技能，技术职业学校定位，求职市场，职业和技术教育资源，职业课程，职业相关课程计划以及整合学术资源等；并致力于增强职业技术教育系统创建的意识，为职业技术教育资源创建一个中心位置，以供职业学生与职业教育者使用。

### 三、虚拟仿真技术应用强化实践教学环节

#### （一）虚拟仿真类数字资源

虚拟仿真技术是 20 世纪末出现的一种具有强大三维显示和高性能的综合计算技术，具有强烈的“身临其境”沉浸感、友好亲切的人机交互性、发人想象的刺激性。虚拟仿真技术应用于职业教育，能为复杂的技能训练、宏观的效果设计、微观的解剖分析、动态的过程仿真等方面带来变革，并对职业教学观念、教学内容、教学手段产生深远的影响。

虚拟仿真类数字资源是指应用虚拟仿真技术，设计与开发的仿真工具和环境，以支持职业教育领域的实物展示、仿真教学、虚拟实验、技能训练等教育教学活动。职业教育教学的特色是突出真实的工作环境、实践和实训教学环节，培养和锻炼学生与岗位需求相适应的职业技能。虚拟仿真类数字资源可以克服职业教育中教学设备昂贵、材料易耗、实地风险等弊端，为学习者搭建一个模拟的实践教学环境，激发学习求知欲望，培养其动手能力和创新能

力。

## （二）虚拟仿真类数字资源应用于职业教育的优势

### 1.虚拟仿真类数字资源为教师的教学提供了丰富的“虚拟”设备

职业教育当中大部分课程的教学需要很多实训设备,这些设备往往更新率高、价格不菲。有些设备(比如数控机床)比较精密,容易损坏。这些客观的原因限制了设备在教学中运用。利用虚拟仿真类数字资源可以为学生制作各种符合客观规律的虚拟设备。

### 2.虚拟仿真类数字资源为学生提供了获得职业实践中缄默知识的机会

杜威主张职业教育应以职业“主题”为轴心,按知识逻辑不断展开,用职业来吸收并整合学习内容。而在职业实践活动中包含大量的隐性知识。借助于虚拟仿真类数字资源,学习者在这种环境中感觉完全是自然情形,这种环境的出现不仅可以进行传统意义上的显性知识的教学,而且为具有情境性质的隐性知识的教学提供了可能性。

### 3.虚拟仿真类数字资源为学生提供了各种生产实践的机会

职业教育强调学生的生产实践,其目的是培养他们解决问题的能力。由于经费的限制,多数学校无力建造自己的实习实训基地,但是用虚拟仿真类数字资源可以构建一个虚拟的实习实训基地。学生在这个“真实”的环境中进行汽车驾驶、维修、建筑设计等职业技能训练。

### 4.虚拟仿真类数字资源为学生提供了体验学习的机会

体验学习既是“活动-反思-理论-应用”的循环过程,也是体验者“外化-对话-内化”的循环过程,是学生获得经验和科学知识的重要学习方式。基于 Web 的虚拟教学系统或分布式虚拟教学系统允许学生通过网络与同伴交流对话以促进个人的反思,通过分布式网络与同伴共同协作分工以完成某个生产实践任务,以进行一个完整的体验学习过程。

## （三）典型案例

### 1. 新西兰 ADAPT 飞行员在线评估工具

ADAPT 是新西兰飞行培训学校用以测试申请者是否适合飞行员培训的在线评估工具。此种在线评估工具由英国的 Symbiotics 公司开发,是专为申请新西兰政府资助副学位飞行员的人而设计的一款标准预选工具,以评估的形式进行测试,并被公认为国际化测试工具,飞行员培训的难度较高,而且职业压力较大,该测试将帮助申请者和学校进一步确定申请者是否可能成为一个合格的飞行员。申请新西兰航空(飞机或直升机)文凭和梅西大学航空计划本科学员的申请人必须参加该预选评估。当申请者申请入读飞行培训学校时,会被要求提交

ADAPT 结果报告的副本。但是通过了评估并不能保证参加飞行员培训课程，只是说明其能力可以来完成培训，可以成为飞行员。每一个飞行训练学校都有自己的选择标准，申请者可能还需要参加其他的测试，满足学校的选择标准才能取得学习的资格。

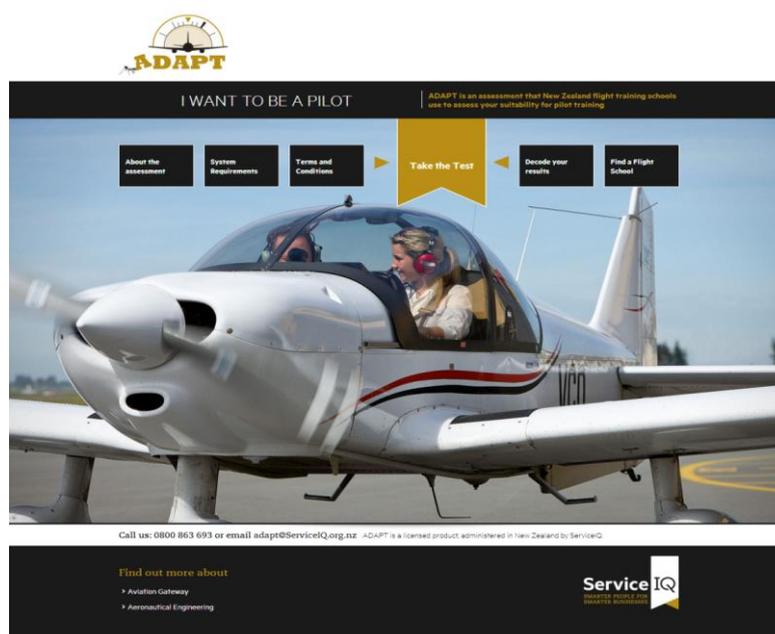


图 4-12 ADAPT 网站首页

该网站包含 ADAPT 在线测评工具的作用、测评流程、运营方式等信息，通过网站链接也可以了解新西兰飞行学校的相关信息，关于测试的细节信息网站不予公布。注册认证后，申请者需要在网上用信用卡支付 80.50 美元（包含 GST）才能参加该在线评估。一旦付款被接受，网站将会提供一个独特的链接访问测试环境，并将链接以电子邮件的形式发送。申请者可以通过链接登录参加测试，可以在任何时间停止和开始测试，一旦完成测试，许可证链接将到期。整个评估的过程并不繁琐，主要包括三个环节：准备工作——评估流程——评估反馈，ADAPT 在线评估工具会提示申请者完成一系列任务（有些与航空相关），测试其身体技能和个性才能，从而判断其能否成为一个训练有素的飞行员，整个测试大约需要 10 分钟。NZSkillsConnect 调查了已经使用该在线测评工具的前 100 名用户，其中 95% 的受访者认为该结果完全正确客观地描述了他们的个性特征，64% 的受访者认为该测试较难，做充分的测试准备是非常重要的，在参加测试时要确保测试环境的安静以集中精力完成测试。

## 2. Caspian learning

Caspian learning 成立于 2002 年，这个网站的创始人既不是电子学习的开发者也不是游戏的设计者，而是两位具有丰富大脑知识经验的神经科学家。他们的愿景是将最新的学习科学研究与 3D 游戏技术有效结合，由于在现有的游戏引擎中无法找到可以满足学习科学需求

的 3D 产品,该公司以此为出发点试图研究和开发结合了学习科学与先进游戏引擎优势的 3D 学习引擎。其研究和开发的结果是一个集 3D 模拟环境和学习引擎于一体的教育产品,被称之为思维世界。Caspian learning 教学设计团队设计开发出具有 3D 身临其境效果的培训解决方案。

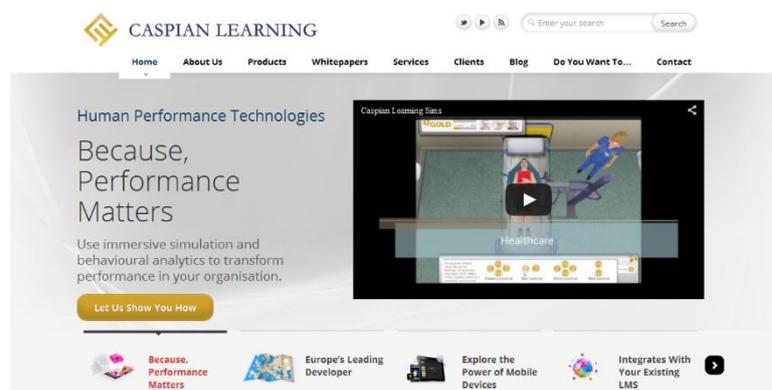


图 4-13 Caspian learning 网站首页

Intercaz 是 Caspian learning 研制的重要成果之一,一个改善燃烧安全培训的创新仿真设计,它的有效性已获得职业教育行业的广泛赞誉,并赢得“最佳学习模拟或虚拟环境”的称号。它是一个全面燃烧安全培训的仿真程序,通过进行网络数据传送,在 Internet Explore 和 Google Chrome 引擎呈现许多具有无尽可变性与建筑性场景,基于游戏学习原理,在现实的世界里建立仿真的环境。通过完成 Intercaz 课程,学习者无须考试,只要在 Intercaz 提供的独一无二的虚拟仿真环境中,便可获得有职业教育资格的认证。学习者只要通过网络或在线操作仿真环境,就可以接受安全燃烧职业培训,充分发挥了 3D 在职业教育中的优势,大大提高了学习者的动手操作能力,调动了他们的积极性和浓厚的学习兴趣。职业教育资源的开发更加倾向于为学习者提供一个可操作性的环境和工具。

## 四、资源多形态力促职业教育教学模式改革

### (一) 教学模式基本概念

职业教育的生命在于人才培养质量,在于紧跟市场发展变化,满足市场需求的高质量产品(人才)供应。人才培养离不开教学,教学是人才培养的生产线,物质产品的质量很大程度上依赖于现代化的生产线,人才培养的质量同样依赖于先进的教学手段和教学模式。

教学模式是指在一定的教学思想、教学理论、学习理论指导下的,在某种环境中展开的教学活动进程的稳定结构形式。<sup>141</sup>教学模式是教学理论和实践的中介,反映特定教学理论逻辑

<sup>141</sup> 何克抗. 建构主义的教学模式、教学方法与教学设计[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 1997(5): 74-81.

辑轮廓,为保持某种教学相对稳定而采用的具体的教学活动结构,为实现特定的教学目标的,用来设计课程、选择教材、提示教师活动的基本范型。

## (二) 职业教育教学模式改革

“自定步调”的学习、行动导向的教学、具有职业特色的多学科计划(PPCP),以及情景化教学是近年来澳大利亚、德国、法国、美国职业教育教学模式改革的热点。<sup>142</sup>这些教学方法以学生为中心,强调学生自主性学习;注重对学习内容的综合应用,强调学生综合能力的培养;注重学习情景与真实职业场景的相似,要求教师具有丰富的与所教专业相关的职业经验。

### 1.“自定步调”的学习

为使学生更好地进入现代工作场所,澳大利亚职业教育教学改革非常重视学生主体性的发挥,自定步调的学习方法是这一思想的具体体现。自定步调的学习意味着可以为学生提供如下方面的更多的选择:学什么、怎样学、在什么地方学、何时学。

### 2.行动导向教学与项目教学

20世纪70年代,伴随着项目教学法在德国职业教育领域特别是在教育企业里的出现,行动导向教学在德国职业教育界逐渐传播开来。20世纪80年代以来,行动导向教学作为一种新的教学范式,在德国职业教育领域乃至整个教育界炙手可热,为现代职业教育教学过程的发展奠定了基础。所谓项目教学法,就是师生以团队的形式共同实施一个完整的项目工作而进行的教学活动。在完成任务的过程中,学生要在尽可能高的程度上自行完成确定目标、设计、实施工作和评价工作效果等环节。

### 3.具有职业特色的多学科计划

法国的“多学科计划”旨在完成一个具体明确的项目过程中,使学生获得与职业活动相关的多学科知识和技能,它往往采取小组形式进行教学。“多学科计划”可以表现为开展一个和主题相关的活动,提供一个服务产品,承担一组职业任务,或者实施一个建设工地。

### 4.情景化教学

为使学生更明确学习内容的意义,理解学习活动与工作世界的相关性,从而更好地引发学生的学习动机,澳大利亚、美国都非常重视情景化教学。情景化教学要求将行业或企业的工作实践并入教学过程中。

---

<sup>142</sup> 刘育锋. 部分国家和地区近年来职业教育教学改革新动向[J]. 中国职业技术教育, 2008 (29): 5-11.

### (三) 典型案例

#### 1. 美国宝石学院 (GIA)

1931年, 珠宝零售商 Robert M. Shipley 和他的妻子创建美国宝石学院 GIA (Gemological Institute of America)。到目前为止, GIA 在 14 个国家/地区拥有 9 间鉴定所、4 个研究中心和 11 个校区, 服务于世界各地 60 多个分会的 90,000 名会员, 被公认为世界著名的实验室, 并誉为世界最为重要且领先的珠宝研究中心, 建立了体系完善的鉴定珠宝质量的国际标准。对于 GIA 教育最为全面的理解便是在珠宝专业发展方面展开顶尖的职业培训, 教授学习者如何应用最新的研究、技术和技能, 同时关注其专业诚信的培养。GIA 最大的优势就在于限定修业期限, 结束后为学习者颁发相关专业的证书。其授课形式除了传统课堂授课, 还包括在线学习和实验课程。其中基于 E-Learning 的在线课程为学习者提供一个有趣且可操作的学习环境, 课程资源主要通过文本、视频、动画和幻灯片的形式呈现。学习者可以获得与在校接受课程的学生同样的学习资源, 实验课程也被录制成视频, 学习者观看视频的同时便可进行实践性的操作实验。每位学习者将有一名私人导师, 可以在学习过程中打电话或发电子邮件寻求帮助。同时 GIA 学生工作室为学生提供了接触各种设备和操作性鉴别课程的机会, 学习者可以自主在 GIA 世界范围内的任何一个校区完成这些实验。GIA 以学生为主体, 注重课程学习与真实行业的相关性, 为学习者开始一份新的工作做准备, 例如买家助理、客户服务代表、钻石分级师等。无论在世界的任何地方, 学习者都可以通过 GIA 的教育课程学习一门技术、扩展能力并开启新的职业生涯。

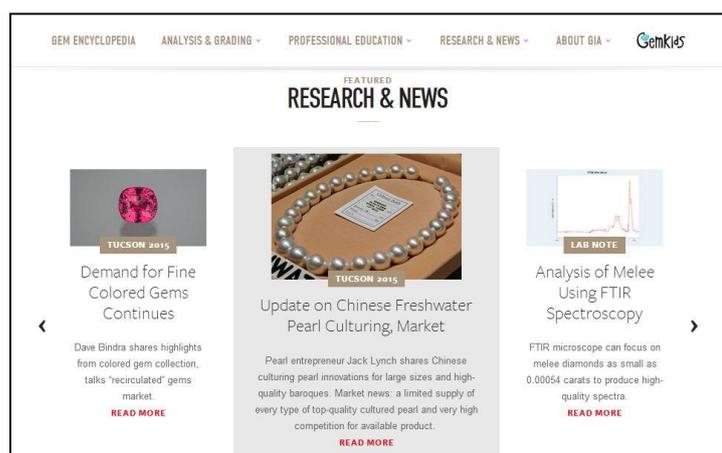


图 4-14 GIA 网站首页

#### 2. 澳大利亚职业教育与培训数字故事

在澳大利亚，数字故事在成人教育和培训中的使用与日俱增。作为一种新的教学方式，教师使用这种方法重新吸引学生的学习兴趣，并丰富自己的教学实践。在一个已过度依赖书面文字的领域，数字故事的美妙之处在于，它为那些寻求或需要更加多样化的教学，学习和交流方法的人提供了一种选择。他们旨在以这种想法产生教学资源，宣传材料和报告。对于学生，尤其是那些对书面交流更为传统的方式不自信的学生，提供了一个“声音”，一个讲“故事”或捕获学习的机会。

以 *Storytelling in Australia with Daryll Bellingham* 为例，该网站是由 Daryll Bellingham 于 1998 年建立。网站中数字故事部分主要包括例子列举板块、项目和培训板块、笔记和资源板块以及链接板块。例子板块中含有五个数字故事项目的案例，案例涉及不同种类的数字故事，如：如何适应新城市、音乐、生活故事、运动、住宿和社会问题等，参与者既有中学生也有成人，自己配音、拍照并录制视频。每个案例提供网址链接，供学习者学习。项目和培训板块主要是通过范例对不同学习者制作数字故事进行培训，完成的数字故事刻录成 DVD 或上传到活动网站、视频网站供观看。笔记和资源板块中介绍了数字故事历史、创新历程、软硬件等内容，以幻灯片、pdf 文档，文章、报告和网页资源等形式呈现，并以超链接形式给出。链接板块是一些相关网站的网址链接，包括昆士兰故事、澳大利亚移动影像中心、美国的数字故事中心等等。在数字化资源不断丰富的当下，促生了“数字故事”的产生，并被进一步的引入到实际教育教学过程中，作为一种数字时代的新生力量，为职业教育注入了新动力。在未来，数字资源又会如何影响教育教学的改革，当然这是每一位教育工作者所拭目以待的。

## 五、小结

### （一）完善职业教育数字资源建设机制

数字化教学资源的使用已经获得各级职业教育的重视，但其建设机制仍然不够健全。职业教育数字资源建设是长期工作，需要具有可持续的建设机制，加强各层次建设主体（教育部、地方教育行政部门、企业、学校和个人）的协调性。首先，各级教育行政部门的资源建设应明确统筹规划和合理分工的机制，保证资金投入量。学校作为职业教育数字资源建设主力，应充分重视职业教育信息化，鼓励教师投入资源建设，在开发资源的同时实现自身发展。

职业教育的职业性和技术性需要以社会需求为导向的职业教育运行机制——校企合作。数字资源的建设也是校企合作的重要部分。学校和企业整合各自优势，协作创新，降低资源

建设的盲目性,开发满足实际市场企业需求的资源,打造更具有职业性的数字资源库,这样,资源既可用于教学,又可用于企业培训,实现了共建共享,校企双赢。

## （二）丰富职业教育数字资源形态及支持服务

职业教育数字化资源的多媒化也是值得关注的。由于建设的简易性,文本类的资源数量偏多,而能够更有效为高职教育服务的动画、视频、虚拟现实技术等类型的资源数量偏少。根据职业教育重实践重操作的特点,应加大对交互型仿真型等多媒化资源的建设。虚拟仿真技术作为计算机技术和网络技术发展的产物,有效解决了职教实习实训困难、不全面以及需要大量重复练习的问题,为学习者提供了参与实践、体验学习的机会。如数控加工实习,学生需要经过反复练习才能掌握数控机床的程序编制,而数控机床价格昂贵,就需要利用虚拟仿真型数字资源。多形态的教学资源更能调动学习者的积极性,满足学习需求。但多种多样的数字化资源也应符合规范性,便于共建共享。

除了资源内容本身,数字资源支持服务也是必需的。不同学习者的学习能力、学习方式等不同,在学习过程中遇到的问题也不同,尽可能提供丰富的支持服务,包括信息服务、应用服务、管理服务等,贯穿资源应用的每个环节,符合学习者的个性化需求。全方位的支持服务是教与学再度整合的需要,有助于提高职业教育的教学质量。

## （三）改革职业教育教学模式

传统单一的教学模式难以激发学生的学习兴趣,而多形态的数字化学习资源支持教学模式的革新。如澳大利亚职业教育体现的“自定步调”学习、德国的行动导向教学与项目教学、法国的“多学科计划”、澳大利亚和美国都非常重视的情景化教学等等都是对教学的改革,体现着以学生为中心,注重学习情景与真实职业场景的相似性,强调学生综合能力培养的特点,有助于提高职业教育的教学效果。

此外,教学模式的改革对职业教育教师相关职业经验及教育技术应用能力提出了新要求,提升高职院校教师教育技术能力水平,是教育质量的重要保障。

# 第四节 继续教育数字资源建设与发展

继续教育是面向学校教育之后的教育,是教育体系的重要组成部分,继续教育具有类型多样、形式灵活等优势,能够较好地解决经济社会发展对多样化人才需要与教育培养能力不足、民众期盼良好教育与资源相对短缺的矛盾,同时,对提升广大社会成员综合素质起到了

积极的推动作用，满足了终身学习的需求。推进继续教育信息化是各国扩大继续教育范围，改革继续教育模式，解决学员工学矛盾主要途径。继续教育数字资源建设则是继续教育信息化的基础工程。继续教育数字资源建设表现出资源社交化、应用普及化、形式多样化等特征。

## 一、数字资源应用支持用户建构联结网络

### （一）联通主义学习观

西门思（Siemens）在《Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age》一文中系统提出了联通主义的思想，指出学习不再是一个人的活动，而是连接专门节点和信息源的过程。联通主义学习观认为：个人和个人的知识组成了一个网络，这种网络被编入各种组织与机构，反过来各组织与机构的知识又被回馈给个人网络，提供个人的继续学习；这种知识发展的循环（个人对网络对组织）使得学习者通过他们所建立的连接在各自的领域保持不落伍；所以，管道比管道中的内容物更重要；网络、情景和其他实体（许多是外部的）的相互影响导致了一种学习的新概念和方法；个体对明天所需知识的学习能力比对今天知识的掌握能力更重要；对所有学习理论的真正挑战是在应用知识的同时，促进已知的知识；不过，当知识为人所需，而又不为人知时，寻出出处而满足需要就成了十分关键的技能；由于知识的不断增长，获得所需知识的途径比学习者当前掌握的知识更重要；知识发展越快，个体就越不可能占有所有的知识。

### （二）数字资源应用建构人际联结

数字资源着重于为学习者提供不同主题的信息实体，学习者从这些信息中获得知识，但人与人之间彼此是分离的，学习者在网络学习中能够得到的只是这些信息实体中所承载的知识。学习是发生在一定的情境中，而情境又包含着大量相互联系的数字资源与学习者。学习的发生不仅仅存在于浏览学习内容，也发生在学习者之间的交互过程中，围绕数字资源交互而生成的人际网络也是十分重要的数字资源。在知识更新速度越来越快的今天，学习者关注的不应只是网络中的信息实体，学习者还应该能够通过其所关注的信息实体去发现与这些信息实体相关的人，这些相关的人可能是信息的创建者，对信息进行二次编辑的协作者，在该信息所属领域具有权威地位的专家，或者是同样关注该信息的人。这些关键人物是学习者与信息网络的中介者，而学习者则可以通过这些信息的相关用户再去发现相关的信息，通过相关信息再去发现相关用户，从而将与特定主题信息相关的人不断地链接起来，构成一个由不同角色的用户组成的用户网络。

在未来的网络学习中，数字资源将不仅仅是学习者学习的内容，数字资源将同时成为连接相关学习者的基础，学习者可以通过其所关注的数字资源链接到相关的学习者以及专家，形成知识关系网络，从而达到持续地获得相关知识以及知识的变化发展的目的。<sup>143</sup>

### （三）典型案例

#### 1. Coursera

Coursera 是免费大型公开在线课程项目，2012 年 4 月由美国斯坦福大学两名电脑科学教授安德鲁·恩格（Andrew Ng）和达芙妮·科勒（Daphne Koller）创办。旨在同世界顶尖大学合作，立足于大学教育，在线提供免费的网络公开课程。Coursera 的首批合作院校包括斯坦福大学、密歇根大学、宾夕法尼亚大学等美国名校。项目成立后，全球共有 68 万名学生注册了 43 门课程。2012 年夏季，Coursera 又宣布与另外 12 所大学达成合作协议，提供 100 门甚至更多免费的“大规模开放式网络课程”。新增大学包括佐治亚理工学院、杜克大学、华盛顿大学，以及洛桑联邦理工学院(瑞士)等，目前，合作大学已有 116 所。项目成立至今，已经吸引了来自全球多个国家和地区 1 055 万名学生注册 882 门课程。



图 4-15 Coursera 课程首页

Coursera 不仅仅拥有网站，同时在移动设备上也有自己的 App，移动设备是现在各方力量角逐的战场，美国两位记者作家罗伯特·斯考伯和谢尔·伊斯雷尔在他们的著作《即将到来的场景时代里面》中就谈到未来场景时代的五种技术力量：大数据、移动设备、社交网络、传感器和定位系统。Coursera 具备了五种技术力量的另外两种：移动设备和定位系统。Coursera 通过你安装的 app 来开启定位系统，为你精准的推荐相应地课程，比如我身在中国，那它可能推荐的课程是台湾大学、香港科技大学、北京大学的课程，界面也会显示为中文，当然，定位系统不是最重要的，重要的是大数据，随着你的使用人际联结关系分析，最后它

<sup>143</sup> 余胜泉. 学习资源建设发展大趋势（下）[J]. 中国教育信息化, 2014(3):3-6.

会更精准的为你推荐最适合你的课程，达到最优的学习效果。<sup>144</sup>

## 2. iTunes U

iTunes U 是苹果公司开发的一款免费的网络公开课软件，是全球最大的免费教育资料编录。它包罗来自近 70 个国家和地区的的教育和文化机构，包括斯坦福大学、耶鲁大学、纽约公共图书馆和美国国会图书馆的超过 800 000 套免费讲座、视频、图书和其他资源，涵盖从代数到动物学的数以千计的不同学科，供用户学习。

用户进入 iTunes U 可以在目录中浏览或订阅免费的课程，“精品推荐”、“畅销榜首”、“浏览”、“搜索”标签方便查找合适的内容。用户选择课程，可以看到其详情、评论及相关课程，订阅、获取课程后，该课程被添加到“资料库”中，便可进行学习。课程信息包括概览（预计时长、教师、科系、简介等）、教师、大纲和 Syllabus，教材通常分为音频、视频、图书、文稿和网页链接，音视频可在线播放，也可下载观看，可同时下载多个内容；图书、文稿均需下载后查看。

这种网络公开课的学习不只是学习者个人对于知识、资料、资源的学习，它是一个包含内容、服务和互动的学习过程。除了已有的各门课程形成的知识网络，它基于分享资源、帖子、作业的生生交互、师生交互形成人际网络，两者结合形成社会认知网络。这样，实现了从信息的链接到人的链接，学习者不仅仅向优秀的知识学习，也可以向优秀的人请教，对于一门课程，不论是你分享的朋友、一起上课的同学还是教师、专家，都能与其进行讨论研究。iTunes U 提供的课程、推送的消息以及建立的人际关系构建了更加丰富的学习情境和资源。

## 二、开放教育资源行动力促数字资源普及应用

### （一）开放教育资源行动的背景

2001 年，麻省理工学院开放课件项目（MIT OCW）开风气之先，将其课程资源以数字化形式免费向全世界开放。嗣后，联合国教科文组织（UNESCO）于 2002 年正式将开放课件的内涵命名为开放教育资源（OER）。其后，包括哈佛大学、牛津大学等在内的世界一流大学纷纷跟进、参与。开放教育资源已经逐渐发展成为高等教育国际化、信息化背景下一场重要的运动。正如 UNESCO 所指出的那样：OER 是缩小教育鸿沟、推动教育公平、增进教育机会、提高教学品质、激发教育创新的重要驱动力。<sup>145</sup>

---

<sup>144</sup> 中国电子商务研究中心.Coursera 行业的颠覆者[DB/OL].  
<http://b2b.toocle.com/detail--6219163.html>,2015-06-30.

<sup>145</sup> UNESCO.开放教育资源巴黎宣言[DB/OL].

## （二）开放教育资源的发展历程

1992年，国际互联网正式建立，开放信息资源快速发展，并在全球范围内共享。同时，开放大学开发在线课程资源服务于远程教育，提高了课程资源发送效率，降低了远程教育运行成本。但是，课程资源并未对所有学习者、教师和研究者开放。在线课程资源真正成为开放教育资源，则是在2001年4月自麻省理工学院（MIT）发起的开放式课程（OCW）计划，拟发布大学和研究生层次课程的核心资源，包括教学大纲、教学笔记、作业以及考试，免费向世界开放。OCW计划是开放教育资源行动（Open Educational Resources Initiative）的典型项目之一，该行动旨在开放教育资源，使得世界各地民众平等享有获取优质教育的机会。其中的教育资源系指课程资料、教科书、视频讲座、考试与测验、软件以及其它工具。<sup>146</sup>开放教育资源行动将在线课程由封闭推向开放，让优质教育资源为全球学习者共享。但是，这些教学资源仅是传统课堂教学内容的数字化，并非为学习者自主学习而设计，教师和学习者、学习者和学习者之间缺乏互动，学习过程并没有建立起来。2006年，可汗学院因其多学科的微视频教学资源，适合于学习者自主学习而风靡全球。同期，耶鲁大学视频讲座也在线发布，受到学习者的广泛欢迎。这些视频教学资源制作精良，片段小，适合学习者随时随地学习。但是，微视频讲座仍然缺乏学习交互和学习评价，仅仅是学习资源而非学习课程。2008年，Stephen Downes和George Siemens开发并运行了在线课程——《连接主义和连接的知识》，是全球最早的大规模开放在线课程（Massive Open Online Courses, MOOCs）。<sup>147</sup>作为一种新型的开放课程，MOOCs全面利用信息通讯技术支持教师和学习者、学习者和学习者以及学习者与内容之间的交互，有效提高了学习成效。

回顾开放教育资源的发展历程，可以将其分为三个阶段：开放课程资源的推广、微教学视频资源的传播以及大规模开放在线课程的兴起。每个阶段各有其侧重点，产生了一些典型项目，迎合了当时的教育需求。从整体上看，开放课程的发展一直在追随学习者和学习本身的需求。

## （三）典型案例

### 1. MIT 开放课件

---

<http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/what-is-the-paris-oeer-declaration/>,2015-06-12.

<sup>146</sup> 余亮,黄荣怀,杨俊锋.开放课程发展路径研究[J].开放教育研究,2013(6):28-34.

<sup>147</sup> Boyatt R, Joy M, Rocks C& Sinclair J. What (Use) is a MOOC? [J]. The 2nd International Workshop on Learning Technology for Education in Cloud Springer Proceedings in Complexity, 2014:133-145.

2001年4月，MIT提出OCW计划，旨在通过网络平台向本校教师和学生在线、免费地提供教学大纲、讲义、作业和测试题目等教学资源。随着开放教育资源这一概念的推广，MIT的OCW计划也发生了转变，开始通过网络平台向全球学习者提供免费、开放的教学材料。2003年10月MIT OCW网站正式发布教学资源，这些教学资源覆盖2080多门本科和研究生课程，透过这些课程能全面了解MIT的课程设置。MIT OCW提供的教学资源已经吸引了将近一亿名学习者，对网站的翻译有超过1000多个版本，包括中文、西班牙语、葡萄牙语和泰语等语言的翻译版本，网络带宽有限的地区可通过290多个副本网站进行学习。<sup>148</sup>MIT OCW网站每月有超过150万人次的访问量，其中在校学生的比例为42%，教师和自主学习者分别占9%和43%，其它用户为6%。2010年3月展开的调查表明，大部分教师是学习OCW课件的内容，少部分教师将OCW课件和个人课件结合开展教学活动，使用OCW课件学习MIT的教学方法或者提供给学生作为参考资料。自主学习者一部分利用其进行个别化学习，另一部分用于专业学习。通过访问MIT OCW网站开展自主学习，大部分达到了预期的学习目标。

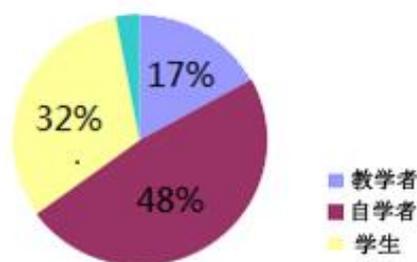


图 4-16 开放课件使用群体

由图4-16可知，在使用麻省理工学院开放课件的群体中，几乎一半的使用者是自学者，占48%，其次是学生，占有32%，教育工作者的比例也达到17%。这三类人群成为开放课件的主要使用者。值得注意的是，自学者和学生的比例自2003年项目启动以来就几乎保持相同的比例，而教育工作者的比例则逐年略有递增。

麻省理工学院开放课件产生了非常积极和正面的影响，并且有助于改进课程教学质量。MIT OCW计划有力地推广了开放课程资源，让优质资源共享和开放不仅是实践项目，更是一种理念，并且在世界范围产生了深远的影响。

## 2. 爱课程网（中国大学MOOCs）

<sup>148</sup> Carson S, Kanchanaraksa S, Gooding I, Mulder F & Schuwer R. Impact of OpenCourseWare publication on higher education participation and student recruitment[J]. The International Review of Research in Open and Distance Learning, 2012,13(4):19-32.

“爱课程”网集中展示“中国大学视频公开课”、“中国大学资源共享课”以及“中国大学MOOC”，并对课程资源进行运行、更新、维护和管理。“中国大学视频公开课”是以高校学生为主要服务对象，同时面向社会学习者免费开放科学、文化素质教育网络视频课程与学术讲座。“中国大学资源共享课”分为本科课程、高职高专课程、网络教育课程三大类，其中本科课程和网络教育课共有十三类课程，高职高专共有十九类，课程知识结构清晰完整，按照章节单元划分，便于学习者查找分类学习，提高学习效率。资源共享课以视频和文本为主，分为视频学习和课堂互动两部分，文本主要为课程介绍和课程知识点，便于学习者了解学习重点及课程情况。“中国大学MOOC”共有文学艺术、哲学历史、经管法学等六类，学习者在了解了课程概述，预备知识，授课大纲等常见问题之后，可以报名选择课程学期，学习周期一般为10周左右，课件为文本和视频类型，测验以选择题和填空题形式呈现，考试分为中期末两部分，有利于巩固学习者所学知识，达到高效的学习效果。截止到2014年10月29日，爱课程网已发布了656门课程，视频4217集，相比2011年课程增加了2.5倍，视频增加了2.3倍。

“爱课程”网旨在提供优质教育资源共享和个性化教学资源服务，推动优质课程资源的广泛传播和共享，深化本科教育教学改革，提高高等教育质量，推动高等教育开放，并从一定程度上满足人民群众日趋强烈的学习需求、促进学习型社会建设。

### 三、数字资源内容和形式迎合各类学习者需求

#### （一）学习方式转变

社会信息化给人们的生活方式带来巨大的变革，这种变革主要体现在沟通方式、交易方式和闲暇生活等方面。在沟通方式上，书信往来逐步被电子邮件等所代替；固定电话逐步被移动电话所代替；面对面的交谈部分地被实时在线交流工具所代替。在交易方式上，电子银行卡越来越普及，在线支付成为未来的主要支付方式，虚拟货币成为货币的重要组成部分；网上商店越来越多，实体商店受到冲击并不得不与虚拟商店相结合。在闲暇生活方面，纸质阅读将部分地被“电纸阅读”所代替；电视频道数量急剧增加，并与在线视频逐渐融合；网络游戏成为年轻一代的重要闲暇方式；在线交友成为年轻人的重要社交方式。社会信息化将改变许多人的工作方式，进而带动新型产业特别是新型服务产业和创意产业的发展。信息时代最主要的特征之一是产业结构中制造业比重的下降和服务业比重的迅速增长。新型服务业将以信息化为支撑，以服务各行各业为主要特征，传统产业将被信息化支撑的产业所替代。创

意产业将是现代服务业的一支主力军，它包括在线影视、网络游戏、电子商务等，按需服务、个性化服务是这一产业的基本理念。家庭办公、在线协同工作和小团体创意将成为最主要的工作方式。

社会信息化将改变人们的能力观、知识观和学习观，传统的学习方式将面临巨大挑战。新的能力观更侧重学习能力、合作能力和信息处理能力。新的知识观不再限于仅仅知道“是什么”和“为什么”，更侧重于知道“在哪里”和“怎样做”；关于知识的价值将发生改变，并不是任何时候都是知道知识的细节越多越好，“知识就是力量”也将得到新的阐释；知识的来源将得到拓展，书本知识的作用将越来越有限，来自工作和生活中的经验知识或隐性知识的作用将更加凸显。学习观的改变更为明显，学习与工作的界限将越来越模糊，走向工作前的学历教育将不再唯一，分阶段获取同一层次的不同文凭将逐渐成为现实。新型学习方式就是信息化学习方式，它与信息和通信技术密不可分。在信息化社会中，信息化学习方式作为信息化生存的技能之一，越来越受到人们的重视。单纯“消化”书本知识的学习方式将成为过去，而与虚拟世界结合的参与式活动体验学习和小组问题解决等将逐渐成为主流学习方式。

## （二）信息化学习方式及其对数字资源的需求

信息化学习方式将以知识贯通式学习为主。知识贯通式学习指的是学习者在规定的时间内，在同一学习目标下从了解知识来源和知识结构出发，逐步掌握关键性知识内容，对所学内容进行整体掌握的过程。在贯通式学习方式中，学习者的学习路径是差异化的，既有线性的路径，又有从点到面或从整体到局部的学习路径。学习方法灵活，更有利于创新能力的培养。知识贯通式学习源自于社会信息化的需求，同时伴随着人们生活方式的改变，学习者的“主体”地位将得到回归，学习内容必将超越传统意义上的教材：它关注知识单元之间的联系超过知识单元本身，关注书本知识与现实世界的联系超过书本知识本身，关注对问题语境的界定和问题定义超过如何解决该问题本身。在信息化学习方式中，学习内容不再局限于传统教材的知识迷宫或知识迷宫已经被彻底打破，学习过程也不再仅仅是匹配问题和答案的过程，而更多地转向如何理解问题语境、如何界定问题、如何提出问题、从何处寻找解决问题的途径等。信息化学习方式将具有以下特征：①知识迁移能力和良好学习习惯的养成是知识贯通型学习的基本目标之一；②问题导向是贯通式学习方式的起点，没有问题，就没有思考，也就没有知识的联结；③开放课堂是贯通式学习方式的先决条件，任务明确的个人学习、具有共同任务的小组合作学习、面向复杂过程或活动的体验式学习、面向现实或实践领域的问题解决型学习等将得到越来越广泛的应用；④信息技术和工具的有效使用是贯通式学习方式的

重要手段；⑤社会交互是贯通式学习方式不可或缺的环节，互动方式不再仅仅停留在师生层面的交流上。知识贯通式学习对数字资源的内容和形式提出了新的需求。

### （三）典型案例

#### 1.澳大利亚成人学习

澳大利亚成人学习是澳大利亚本国成人和社区教育领域的最高机构。ALA 成立于 1996 年，其前身为澳大利亚成人教育协会（AAAE），于 1960 年塔斯马尼亚岛，霍巴特召开的一次会议中成立。1989 年 AA AE 与澳大利亚协会社区教育合并成澳大利亚成人和社区教育协会（AAACE）。1998 其正式更名为澳大利亚成人学习（ALA），以反映成人教育环境的变化。该协会是一个非盈利性的实组织，主要资金支助来源于工业部，成员会费、订阅和项目收入。其成员主要由澳大利亚所在各州、地区的组织以及个人构成，这样的成员分布充分反映了成人和社区教育的多样性，所谓成人和社区教育主要存在两种截然不同的解释：它不仅是一种不受任何先决条件的限制下的非正式、非职业化的成人学习计划，同时也是一个不以盈利为目的社区的部门，其主要依靠一些组织为成人提供学习计划。ALA 的愿景是为每位澳大利亚公民提供终身学习和全方位学习的机会。“终身学习”是指为那些已完成学校教育，身处成人阶段的人提供在工作场所和社区系统中参与正规教育的机会。“全方位的学习”是指为每位公民发展从事意义工作时、积极参与民主时、适应多元文化生活和变化无常社会以及经营健康和个人幸福所需的知识和技能；同时强调以学习者关注焦点，学习存在以正式和非正式两种形式，或通过正规高等教育和培训系统展开学习。



图 4-17 ALA 课程网站

目前，ALA 已为研究者、学生、决策者等各类组群，围绕不同方面的主题，出版了多种高质量的成人学习资料，其中包括探索（Quest）、终身与全方位学习（LIFELONG & LIFEWIDE）、ALA 数字档案等。Quest 是一款以澳大利亚终身学习和全方位学习为主题的

季度性电子杂志，每一期将免费分发给 5 000 多名订阅者。LIFELONG & LIFEWIDE 收集了十个通过成人学习后，生活发生变化的个人故事。这些故事涉及包括澳大利亚在内的所有国家地区、各年龄阶段和多元文化社区等主题，具体包括残疾人、土著成人教育和移民学习者。ALA 数字档案每年出版三次，它促进批判性思维的形成以及成人教育领域的研究、理论和实践。

## 2.加拿大本拿比社区和继续教育

加拿大本拿比(Burnaby)地区从 1928 年开始实施社区和继续教育项目以满足当地居民的学习需求和兴趣。其中特色项目有房基、大众爱好、高校竞赛、证书和文凭以及新移民到加拿大的语言教学 (LINC),如图 4-18 所示。



图 4-18 本拿比社区和继续教育网站

大多数的教师也是在社区中生活和工作，并致力于改善本拿比社区的生活质量。其中包括 500 多名医学专家、电脑技术人员、律师、企业家和力学教师等。如今，每年的注册人数已超过 16 000 人，此项目可满足包括新移民者、毕业生、在职人员、失业者、退休老人以及有兴趣学习新知识的年轻人等多种学习者的教育需求。因此该项目所涉及的教育领域以及课程是从适应各类学习者的角度出发，具体包含的范畴如下：①高中学历课程：该部分课程为计划获得高中文凭的成年人（18 岁以上）提供继续教育，其中大部分的课程可免费获得，对于大部分成人学生来说，这是一个快速赢得高中毕业文凭的方式；②基础知识：该部分旨在帮助学习者加强英语、社会学、数学、科学技术和计算机方面的技能，为准备就业和继续深造的学习者提供机会；③成人英语语言服务：顾名思义，该部分课程旨在提高成人学习英语语言交流、对话的能力；④继续文凭和证书；⑤社区兴趣课程：每位学习根据自己的情况，确定所要学习的课程内容，通过电话、网络在线或到办公室申请注册，可免费学习对应的课程资源。由于学习者类型的多样性，课程被安排在平时、晚上和周末等多个时间段，满足每位学习者的需求。当然，课程的形式也并不单一，既有面对面的教学形式，又有结合传统与

在线两种授课优势的混合教学课程形式，都赢得了各类学习者的欢迎。为保证在线学习的质量，教师需要在线辅导以帮助学习者快速理解课程和加快学习进度。学习者通过在线课程内容的学习便可独立完成所需的工作。无论在家还是在学校，每位学习者都有机会获得在线课程材料。

## 四、数字资源从支持知识传授到技能培训转变

### （一）继续教育对象的学习特征

继续教育的主要对象是成人。桑代克在《成人学习》中指出，成人仍有学习能力，成人学习能力的高峰期约在 25 岁左右，其后每年递减百分之一，直至 45 岁为止。当今的心理学研究又延长了这个域限。尽管在记忆、反应力等方面有所减弱，但就学习者整体心理状态而言，成人的学习动机较为明确，后天的教育和训练使他们具备较强的自我控制和调整评价能力，加之成人丰富的社会生活经验，因此，成人学习能力并没有减弱，从终身学习的角度，这种学习其实贯穿了人的一生。

成人学习的特征表现为：学习是有目的性的。社会压力是促使成人开始学习的主要原因，在工作过程中来自社会的压力是促使成人学习的主要动机。但学习后期，成人的性格、意志力会使学习效率降低。成人教育的课程设置不仅需要考虑学科结构，还必须迎合学习者的各种需求；成人学习是自我导向式的学习。成人学习者能主动分析自己的学习需要，并且在学习中会考虑学习投入与学习产出之间的经济效益问题，强调成人元认知能力，强调成人自我导向学习就成为成人教育活动必须首先关注的问题；成人学习是着重个人经验、强调实用性的学习。成人学习者已有的经验对于进一步的学习来说，既是具有积极意义的学习来源，也可能成为学习障碍。成人在学习方法上强调理论结合实际，能否将学习内容应用到实际中是成人确定“我是否学到东西”的标准。我们必须鼓励学习者客观看待个体经验，学会如何学习，并能将新知识运用到生活工作中去；成人学习注重不断改进认知策略。在成人学习中，“效率”是衡量学习方法的重要准则。作为学习者，他们会积极主动地寻找达到目标的捷径，成人学习者非常清楚自己偏爱哪种方式的信息加工和认知手段。在这个过程中，成人学习者感受到学习本身带来的喜悦，而这种感受会辐射到工作、生活的其他角落。

### （二）数字资源支持技能培训的优势

数字资源因形式多样，应用方式灵活，学习者可选择性强等特征，适宜于支持继续教育学习者的技能培训，具体表现出以下优势：

### 1.学习内容的丰富性

互联网上信息浩瀚，数字资源内容的丰富性是支持技能培训的优势所在。从形式上看，有视频、文本，图片，静态和动态资源。从来源上看，既有来自培训机构的教学课件，又有国家开放平台和社会机构、组织免费提供的各种资源。

### 2.学习过程的交互性

数字资源一般都具有实时交互性。在视频课件中的内容简介、在线测试等，电子书籍的书签、注释功能等。数字资源的交互功能有助于即时巩固学习成果，提升学习效果和学习兴趣。

### 3.学习方式的便捷性

数字资源支持的学习具有便捷性。随着 4G 时代的到来学习者可以随时随地在移动终端上选择感兴趣的学习资源进行学习，数字资源的便捷性还有效缓解了工学矛盾问题。

### 4.学习情境的体验性

随着移动互联技术和虚拟仿真技术的发展，各种虚拟环境、仿真工具以及三维模型等类型的数字资源应运而生。学习者在接近真实的演示和训练情境中，能更好的掌握实践操作技能，理解抽象物质结构，达到较好的培训效果。同时，在三维微观世界中，学习者也能够做出个人决策，产生高度的个性化以及鼓励和吸引力。

## （三）典型案例

### 1.新西兰梅西大学

新西兰梅西大学是一所具有 80 年历史的学校，国际化程度很高，它的远程教育质量一直备受好评，其战略规划《通向 2020 年之路》明确指出要把以专业为基础发挥新数字媒体的潜在优势作为其办学特色。梅西大学是一个创新，自力更生，致力于知识应用研究型的大。在商业、创意艺术、健康、科学和人文科学等领域开创先河。通过在梅西大学的学习，学习者不仅可以学到广泛的知识，最为主要的是技能的掌握，这也是该校一直以来的坚持的即知识和技能同步学习（读写能力、算术知识和技能、科学知识和技能、在线技能等）。



图 4-19 新西兰梅西大学网站

2012 年，梅西大学成立了远程教育和学习未来联盟，该联盟把一批主要的学者和实践者聚集在一起，旨在支持今天已经实现的数字联网、全球链接、快速变化的高等教育环境下的大学教育新模式和新方法。梅西大学的 Stream 平台上已经有 4 000 多门在线学习课程，在学生中形成了丰富的数字学习文化。例如，2010 年以来，梅西大学实时虚拟教室的使用频率以每年 20% 的速度递增，到了 2012 年，使用时间超过 14 000 小时。这一年，梅西大学的在线资料库有超过 80 000 小时的数字视频资料被点播。此外，2012 年头三个月就有超过 100 000 人次访问了梅西大学广受赞赏的“在线写作和学习链接”网站，这些人来自近 200 个国家。2010 年，梅西大学为远程学生提供通过 Stream 平台提交作业的功能，目前，相当大的一部分作业已经不再需要以纸质、传真或电子邮件的形式提交。比如，2009 年，有 879 门课程要求学生以邮政信函、快递、传真等形式以及亲自到校的形式提交，2012 年，有 464 门课程要求学生通过 Stream 平台提交作业，仅有 165 门课程仍然要求学生以实体形式提交作业，换言之，这个比例从 2009 年到 2012 年间就减少了 81%。2012 年第一学期有 7,000 多份作业通过 Stream 平台提交。

## 2. 澳大利亚国际眼科中心教育项目（ICEE）

农村健康继续教育补助子项目第二期是澳大利亚政府为扶持农村以及偏远地区的卫生医疗专业人士获得继续教育和培训，所出台的众多措施之一。该项目由澳大利亚政府出资资助，通过卫生署并由国家农村健康联盟（NRHA）负责管理，在 RHCE 资金的支持下，国际眼科中心教育项目（ICEE）正在为工作在农村和偏远地区的初等卫生保健工作人员提供一系列围绕眼睛和视觉主题的培训和服务。这些服务在 2011 年下半年通过实地观摩并参与验光师的工作以及推广临床工作实现。对于继续教育的培训工作，不再只局限于知识普及，更倾向于实践临床工作的培训与指导。国际眼科中心教育项目（ICEE）开发了 6 个培训模块，由验光师到偏远地区的原住民健康诊所进行考察，为当地初等卫生保健工作者提供在职教程。通过与偏远地区的医疗工作者进行面对面的交流后，主要围绕以下六个主题：测量和记录的

愿景、白内障、糖尿病眼、鉴别诊断的红眼睛、眼睛受伤、眼睛的紧急情况。同时每个主题所包含的材料有参与者手册(考验自己动手的问题)、参与工作表(相关)、老师的指导、视觉教具(演示文稿或硬拷贝挂图)、教学/活动资源(例如 V 图和针孔挡住“测量 V”)以及评估调查问卷。



图 4-20 农村健康继续教育补助子项目第二期

上述材料是留给每一个卫生中心的在职工作者，以便之后为该主题提供一个有用的参考资料。自从 2011 年 9 月，在凯瑟琳进行了第一次培训之后，培训课程便在达尔文澳大利亚阿纳姆东部和中部等地区的社区相继展开。全科医生、护士、土著居民卫生工作者和其他卫生工作者对他们的眼部护理培训课程做出进一步积极的回应。已参与培训的 ICEE 验光师们认为此次培训很有意义。一个来访的验光师说，它能够教当地医护人员如何在偏远的诊所访问“我的旅行的亮点”。这个新的 ICEE 项目旨在进一步加强偏远地区的医疗人员的教育和培训，使他们能够更好地处理相关实际问题，加强眼部护理。

## 五、小结

通过对上述各个国家近年来相关案例的对比和分析，研究发现继续教育数字资源建设与发展主要应朝着在以下四个方面发展：

### (一) 顺应开放共享潮流，关照学生自身特点

MIT OCW 的成功运作开启了世界范围内实施课程资源的开放和共享，现代信息技术的迅猛发展和快速普及也为世界各国共建和共享优质资源提供了物质保障，但将开放和共享的理念落实并渗透在远程教育的实践之路却显得比较漫长。众所周知，MIT OCW 的初衷是让全世界的学生、自学者和研究者受益，但 MIT OCW 2005 年公布的评估报告的数据表明，51%的

访问者来自北美和西欧，他们中大部分(66%)都具有学士或者硕士学位。也就是说 MIT OCW 的使用者多为发达国家的高层知识分子，能真正接受和适应网络学习的是起点高素质好的优秀学生，他们不仅有良好的认知结构，并且拥有很强的自主学习能力，所以在 MIT OCW 不提供和教授直接交互的情况下，他们也能够适应这种新兴的学习方式，并且学有所获。但是和 MIT 的学员相比，有些学习者可能学习起点低、学习能力差、学习障碍多，因此需要顺应开放共享潮流，关照学生自身特点。

## **(二) 合理渗透教育技术，服务于学生的学习**

对现代远程教育来说，信息技术无处不在，它以前所有的方式冲击着传统的教育观念和教学方式，潜移默化地影响着远程教育的每一个要素和环节。“以学生为中心”的课程设计思想在教育史上早有先贤提出，以多媒体和互联网为代表的信息技术的出现为这一理念的真正实现提供了物质上的保障。信息技术是无处不在的，但技术也是一把“双刃剑”，信息的丰富多样在给学习者带来便利的同时也制造了一定程度的混乱。所以技术在课程资源体系中的渗透应该是合情合理的，对技术的利用也应该是恰到好处的。远程教育课程资源体系的架构必须遵循现代教育科学理论的指导，要体现出学科本身开放、动态的特征，要遵循学习者心理发展的特点，要关照学习者的兴趣、需要和经验背景等，要符合传播科学的规律。现代远程教育应充分发挥现代教育技术的优势，为学生提供一个构造精细的、网状的、动态的、开放的学习环境。同时远程教育课程资源建设应借助于虚拟技术，使传统的文化氛围、人文精神在时间、空间上得以延伸，学生在主动参与学习的同时，能够自觉遵循网络秩序和道德，在学业和人格上都得以升华。

## **(三) 开放理念的认同：“我的资源” → “全球的资源”**

开放教育资源要取得成功，所面对的核心挑战是目前高度强调私有、保护所有权并使之最大限度货币化的价值取向，完全背离开放教育资源运动。开放教育资源运动是要建立一个自我维护的、世界范围内的网络及其支持它健康成长的基础设施。这里的“基础设施”不仅指技术的支持，还包括法律、文化、社会、政治以及经济因素对开放教育资源的支持。在教育全球化趋势的影响下，教育资源越开放个人在探索教育的道路上花费的时间就会越少，从陌生人的观点或与陌生人的合作中的受益就会越多。我们必须意识到，知识经济下创新本身并不仅仅依赖于个体对已有知识和资料的修建或扩展，由于群体合作创新的效果是巨大的。

在网络开放资源建设上，我们需要从一种封闭的文化，转向共享的文化，并进一步过渡到一种共同参与资源建设的共建文化。

#### （四）网络教育资源建设的标准化：促进开放教育资源的可互用性

目前，网络教育资源的共享基本上停留在简单的 HTML 网页和其他常用文件共享的基础上，缺少统一的结构，资源管理共享难度大，学习资源在教学平台间难以交互。要从根本上解决这一问题，用网络教育技术标准化保证网上教育资源的共享和系统互操作是必由之路。针对这一问题，在进行开放教育资源建设时，可以借鉴 Scholar's Box 的做法，开发一个网络教育资源标准化工具来降低标准化资源建设。网络教育资源标准化工具能够促进标准的应用，对网络教育资源建设相关标准不了解的学科专家、教师和学生不必掌握复杂的编程语言或 RDF 资源描述框架，可以借助工具的可视化编辑界面和友好提示进行一些简单操作（如填写表单或拖动资源列表中的资源）来完成网络教育资源的标准化建设。<sup>149</sup>

## 第五节 研究结论

### 一、数字资源内容、智能工具以及支持服务一体化

数字资源的内涵在延伸，不仅仅局限于数字资源内容，还包含辅助资源应用的智能工具以及向用户提供的支持服务。数字资源内容是基础和核心，也是用户具体感知的实体，比如课件、素材、讲稿、文献、报告等。智能工具是指为方便用户查找、定位和下载资源所嵌入在资源库中或者独立运行的基于人工智能技术的软件。而支持服务则是为用户在应用数字资源的全过程中所提供的咨询、测试、评价和共享等一系列辅助性的服务工作。事实上，对用户而言，数字资源的整个应用体验过程，除了数字资源内容实体外，其检索、下载和应用过程，离不开智能工具的支持，这些工具使得用户能快速定位到所需资源，并且能推荐相关资源，使得整个资源检索过程更加便捷。此外，用户在实际应用资源时，也不可避免的会出现各种各样的后续需求，比如资源的解压、打包以及格式转换等，这些都需要一定的支持服务来解决。因此，各国数字资源库的建设，都将数字资源内容、智能工具以及支持服务视之为整体，进行统筹规划，优化用户应用资源的体验感。数字资源应用不仅需要优质的内容，同样需要优质的服务（工具和支持服务）。

---

<sup>149</sup> 刘晓琳. 加州大学 Scholar'sBox 对我国高校开放教育资源建设的启示[J].中国医学教育技术,2010,(3):238-242.

## 二、数字资源与教学方式和学习方式相匹配

数字资源应用的对象可分为教师和学生两大类，相对地，数字资源分为教师教学的资源和学生学习的资源。这两类资源虽具有共通的地方，但也有较大的差异。教师的教学资源注重于教师的教，用于课堂教学活动，而学生的学习资源则支持学生自学，特别是基于互联网的学习。二者因应用对象不同，应用情境不同，形态和功能上理应有所差异。因此，各国的数字资源库在定位上较为明确，既有以服务学生为主的学习资源库，也有服务教师为主的教学资源库。此外，随着社会信息化的推进，人们的能力观、知识观和学习观发生变化，新的能力侧重于学习能力、合作能力和信息处理能力；新的知识观不再局限于“是什么”和“为什么”，更侧重知道“在哪里”和“怎样做”；新的学习观不仅强调知识的获取，更注重知识的应用，特别是来自生活或者工作的经验知识和隐形知识；学习与工作的界限将越来越模糊，走向工作前的学历教育将不再唯一，分阶段获取同一层次的不同文凭将逐渐成为现实。学习方式将与信息技术紧密结合，由知识精加工型向知识贯通型转变。那么，为支持教学与学习活动的有效开展，教学与学习资源形态须与教学和学习方式相匹配。目前，各国都在探索转变教学与学习资源的形态，以适应新型教学与学习方式的需求。

## 三、数字资源支持支持用户的社会关系联结

数字资源将知识通过超链接的方式，以非线性形式呈现，方便用户关联、扩展知识，为用户的自主学习创造条件。联通主义学习观认为，学习就是在不同的知识节点间产生联结的过程。<sup>150</sup>这些知识节点既包括物化的资源，也包括认知网络中掌握着知识和智慧的人。在知识更新速度越来越快的今天，学习不仅仅是掌握现有的知识，更重要的是能持续性地获得知识及知识的发展变化，这就需要一条能获取和维护可持续得到知识的“管道”。人就是搭建这个“管道”的重要组成部分。在数字化学习过程中，学习内容背后的人在学习过程中扮演着重要角色。学习不仅是学习者与物化的数字资源的交互，更重要的是学习者在参与学习的过程中，吸取他人智慧，透过数字资源在学习者、教师之间建立动态的联系，从同伴那里获取新的知识，得到学习上的帮助。这种趋势使得“人”也被纳入数字资源的范畴，成为一种重要的资源。随着技术的发展，“人”这种资源的重要性已从现实世界延伸到网络世界，逐渐成为网络资源的重要组成部分。调研发现，各国数字资源库中，除了提供物化的数字资源内容以外，还帮助用户建立社会关系网络。在资源检索和应用过程中，用户可以通过资源评论、分享、

---

<sup>150</sup> Siemens G. Connectivism: A learning theory for the digital age[J]. International journal of instructional technology and distance learning, 2010(2): 3-10.

标注等方式联结其它用户,建立社会关系,增强用户体验感,同时扩展知识网络和人际网络。

#### **四、国家、企业、学校合力提供多层次、多类型的数字资源**

各国数字资源建设涉及国家、企业和学校等多个主体,各主体以特定的角色参与。国家制定标准和行业规范,培育市场机制。企业设计与开发数字资源,研发资源服务平台,提供支持服务。学校是数字资源的应用方,选购数字资源,评价质量。数字资源分为两类:普惠资源和特需资源,普惠资源一方面来源于企业开发的资源,另一方面来源于各级各类事业单位自建资源,以及向一线教师征集的资源,这一类资源免费向公众开放,由政府买单;另一类为特需资源,满足各学校、教师和学生的个性化需求,由企业设计与开发,按照市场化运作,用户自行买单。

## 第五章 学习环境的建设\*

学习环境的建设是实现学与教方式变革的基础,为学习者提供更加便利、舒适、有效的学习环境是未来教育信息化发展的重要方向。<sup>151</sup>在本章中,基于国内数字学校及未来教室的建设现状出发,结合国际典型设计案例等方面,分析总结发达国家在学习环境(尤其是教室空间与智慧学校)设计理念、建设思路及评估的经验,提出适合我国国情的学习环境设计与优化的方法及评估准则,为国内数字校园向智慧校园的发展指明方向;通过分析在线学习空间的案例,对学习空间人人通的建设提供借鉴的思路,构成一个有机且完整的线上线下的学习和活动空间;透过对发达国家在智慧学习与个性化学习环境构建方面的典型案例剖析与对比,总结出从国家层面推进智慧学习与个性化学习环境建设的政策、策略和推广机制。

### 第一节 概述

学习环境是一个持续长久的研究主题,这一概念随着教与学的发生而出现,从我国古代的庠序、私塾、国子监,到现代意义的“班级授课制”的学校,其发展演变不断受时代教育理念及社会经济发展的影响。随着全球科技的发展和我国经济建设的推进,自 20 世纪 90 年代以来,信息技术在学校和课堂的实现越来越广泛且深入,并开始广泛应用于各种学科的教学活动中,这些变革对学习环境和形式产生深刻影响。学习环境不断进化大致经历三个阶段,14-19 世纪大致可归为印刷时代,学生主要通过书籍和文件进行学习,而学习资源主要是通过纸质媒介来传播的;20 世纪则进入了广泛传播时代,由一些供应商制作的电影、广播、电视、视频和网页都是学生学习的途径;而 21 世纪归为协作时代,教育体系和学校发展在 21 世纪所面临主要挑战是要创造一种灵活的、适应性强的方式,以适应学生们所处的社会环境与生活,以及未来的就业前景,多媒体、社会网络、虚拟环境等为学生提供了一个自主学习和协作学习的环境。

随着对学习环境和空间深入探索研究,现代教学设计模式的主导设计也在随之发展。在 20 世纪 90 年代,大部分人都将目光聚焦与虚拟学习环境(Virtual Learning Environment, VLE)。在信息技术以及学习理论发展的驱动下,学习环境也发生了变革。随着应用过程中 VLE 暴露出的缺陷逐渐明显,个人学习环境(Personal Learning Environment, PLE)作为一种全新的教学设计模式而引发关注。个人学习空间(Personal Learning Space, PLS)作为协调

\* 主要执笔人: 经倩霞、许亚伟、尹梦茹、王欢欢

<sup>151</sup> 黄荣怀,陈桃,郅红艳. 建设北京数字学校 打造北京智慧学习环境[J]. 基础教育参考,2012,21:8-10.

教与学的第三方空间被提出，它作用于 VLE 和 PLE 之间，令学习者获取他人指导和自主学习间的平衡，PLS 的提出将会引发对数字学习环境设计的新思考。<sup>152</sup>然而，众多在数字化教学环境中开展的教学活动，对于追求知识传递的传统并没有改变，只是简单地把教学内容数字化，仍然要求学习者尽可能被动地接受和积累，这只能达到培养学习者“回忆、理解和应用”等低阶认知目标。<sup>153</sup>智慧教育作为教育信息化的高端形态，目前在全球范围内已受到越来越多的关注，很多国家开展了一系列智慧教育的研究与实践，智慧学习环境是信息技术发展的必然结果，对教与学有着革命性的影响。<sup>154</sup>知识经济时代呼吁以人为本的个性化学习，提供适应学习者个性特征的学习支持和服务，满足每一个学习者需求的个性化学习体验。有效的 21 世纪学习环境不只限于传统的以教师为中心的模式。构建 21 世纪“针对学生全方位发展的全方位环境”，关系到人们改变教育中对空间和时间的利用，也关系到人们对技术、社区和领导力的运用。

在随时随地的学习模式中，21 世纪学习环境更为全面、灵活、有趣和鼓舞人心，符合学习者多样的学习风格和形式，反映了学校的教育愿景和信念，它不单单是实体环境，还包括虚拟学习环境和设备，创建实体与虚拟相结合的学习环境来支持 21 世纪教育愿景与目标，成为教育者们关注的重点。在实践层次，我们的界定为物理学习与虚拟学习空间的总称，物理学习环境包括教室学习与学校学习环境，学习环境包括教室学习环境、学校学习与虚拟学习空间三大部分。

基于国内数字学校及教室的问题及建设现状，本章将结合国际典型设计等方面，分析总结发达国家在学习环境（尤其是教室空间与智慧学校）设计理念、建设思路及评估的经验，并借鉴当下关于未来学校及未来教室的研究，提出适合我国国情的学习环境设计与优化的方法及评估准则，为国内数字校园向智慧校园的发展指明方向；通过分析在线学习空间的案例，对学习空间人人通的建设提供借鉴的思路，构成一个有机且完整的室内外学习和活动虚拟空间。

---

<sup>152</sup> 祝智庭. 个人学习空间\_数字学习环境设计新焦点[J]. 电化教育研究, 2013, (314):1- 6,11.

<sup>153</sup> 黄荣怀,杨俊锋,胡永斌. 从数字学习环境到智慧学习环境——学习环境的变革与趋势[J]. 开放教育研究,2012,01:75-84.

<sup>154</sup> 祝智庭. 以智慧教育引领教育信息化创新发展[J]. 中国教育信息化,2014,09:4-8.

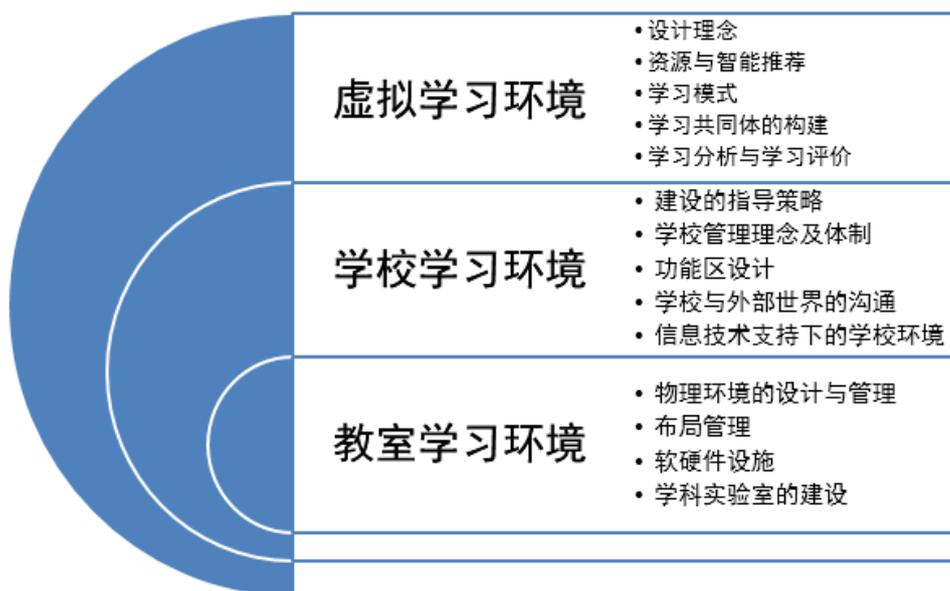


图 5-1 学习环境分析框架

## 第二节 学习环境的发展演变

### 一、从传统学习环境到智慧学习环境

关于学习环境和学习空间的构建，美国、英国、澳大利亚等国家都作了相应的研究。美国戴安娜·奥布林格（Diana G. Oblinger）在《学习空间》一书中论述了技术的发展对高校学习空间的变化提出的挑战，指出学习空间的变化对教学和学习实践具有重要的影响，并从学生的变化、技术发展和对学习理解三个方面阐述了学习空间设计的趋势。<sup>155</sup>2008年，英国 JISC（JISC 是英国联合信息系统委员会的简称，它是英国高等教育信息化的一个窗口部门）通过对全英 16 个教育机构的 700 多份调查，综合使用定量和定性分析的方法，分析了技术的发展对学习空间设计的影响，并最终发布了《21 世纪学习空间设计指南》的研究报告。<sup>156</sup>报告指出学习空间要满足“以老师为中心”和“以学生为中心”两种教学模式的不同需求；结构、通风、采光等设计要有弹性，可根据未来需要随时调整；要能支持个人自学和小组学习等具有操作性的建议。

2005 年澳大利亚肯恩·费希尔（Kenn Fisher）博士开展了通过连接教学法和学习空间（Linking Pedagogy and Space）的研究，指出学习空间和学习活动关系密切，特定的学习空

<sup>155</sup> Diana G. Oblinger. Learning Space[EB/OL].

<http://www.educause.edu/research-and-publications/books/learning-spaces>, 2015-04-20.

<sup>156</sup> JISC. Designing Spaces for Effective Learning: a Guide to 21st Century Learning Space Design [EB/OL].

[http://www.jisc.ac.uk/uploaded\\_documents/JISClearningspaces.pdf](http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/JISClearningspaces.pdf), 2015-09-15.

间会激发和促进特定的学习活动。<sup>157</sup>他把教学活动分为讲授、应用、创造、交互和决策等五种类型,深入分析了每种教学活动的基本属性,教学过程,预设行为和对应的空间设计方案。此外,约瑟夫·铂金斯提出了 21 世纪学习空间的设计框架,在设计学习空间需要综合考虑数字技术、数字教学法、新的教学内容和学习者等要素,强调只有当综合考虑物理和虚拟的学习空间、教学法以及数字技术,才能促成有效学习的发生。<sup>158</sup>

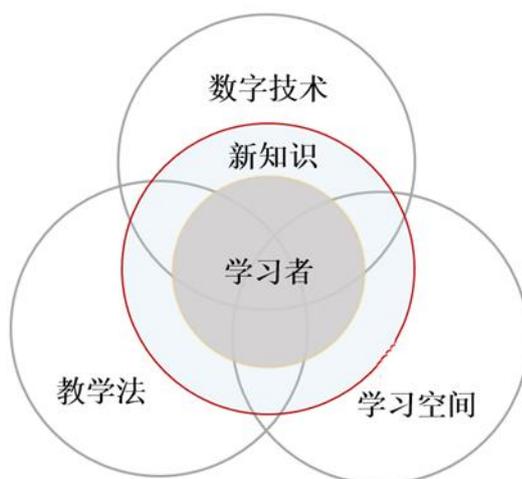


图 5-2 学习空间设计框架

## 二、学校学习环境

近几年来,智慧校园、学习型学校、生态校园、绿色学校等逐渐成为研究的热点,学校的改革是备受关注的主题。学校学习环境是在学生的生活与学习中不可忽视的一部分,学校秉承的教育理念、学校的管理机制及与社会的沟通等等都是影响学校发展及师生学习的重要因素。

在我国夏朝已有“庠”、“序”、“校”等施教机构,在西方则出现了宫廷学校、寺庙学校、文士学校等施教机构。进入近代以来,捷克教育家夸美纽斯提出的“班级授课制”大大提高了教育效率,成为现代教学的基本形式。中世纪后期,英国、法国等国家先后发生了工业革命,同时也促进学校教育有了新的形态,逐渐确立了现代学校教育。20 世纪 80 年代以来,随着人类逐步进入信息社会,社会信息化进程给人们的生活方式、工作方式等带来了巨大的变革,造纸术、印刷术、广播电视技术、计算机、互联网技术等人类科学与技术发展史上具

<sup>157</sup> Kenn Fisher. Linking pedagogy and space [EB/OL].[http://www.eduweb.vic.gov.au/edulibrary/public/assetman/bf/Linking\\_Pedagogy\\_and\\_Space.pdf](http://www.eduweb.vic.gov.au/edulibrary/public/assetman/bf/Linking_Pedagogy_and_Space.pdf), 2011-10-17.

<sup>158</sup> Joseph Perkins. Enabling 21st century learning spaces: practical interpretations of the MCEETYA Learning Spaces Framework at Bounty Boulevard State School [J]. QUICK, 2010, (116): 3-8.

有代表性的技术应用对教育系统都产生了巨大的影响进入 21 世纪以来，随着中小学“校校通”工程、“农远”工程和高校教育信息化工程的实施，教育信息化进入了新的发展阶段，在社会信息化的大背景下，从数字化校园向智慧校园发展成为一种必然趋势。数字化学校是数字校园概念最早起源于 20 世纪 70 年代美国麻省理工学院提出的 E-campus 计划。1990 年，美国克莱蒙特大学教授凯尼期·格林（Kenneth Green）发起了“数字校园计划（The Campus Computing Project）”大型科研项目。<sup>159</sup>随着国际互联网的广泛应用，各种与之相关的概念不断涌现，数字校园逐步成为一个单独的研究领域。利用各种计算机技术创建一个基于互联网的与现实校园并行的“虚拟化电子校园”，并依托各种技术工具和手段来推动高校的全方位改革，成为世界各国高等教育改革的重要趋势之一。<sup>160</sup>

美国 K12 每个年级的学生喜欢学校的百分比如图 5-3 所示，其中，9 年级喜欢学校的学生人数百分比已经低至 37%。大量受教育年轻人失业，不得不使我们反思教育的质量，甚至是教育改革的路线或政策是否恰当。

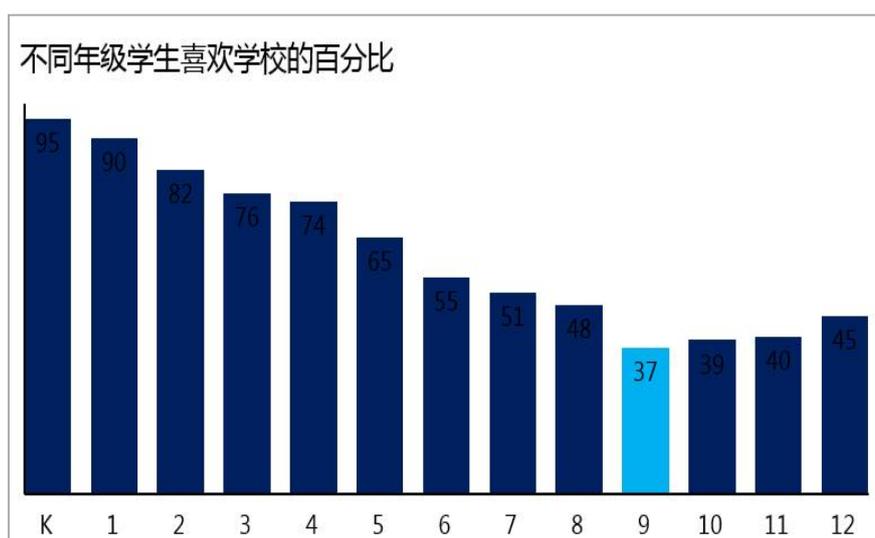


图 5-3 不同年级学生喜欢学校的百分比

智慧校园是指一种以面向师生个性化服务为理念，能全面感知物理环境，识别学习者个性特征和学习情景，提供无缝互通的网络通信，有效支持教学过程分析、评价和智能决策的开放教育教学环境和便利舒适的生活环境。这种智慧校园将有效支持教与学，丰富学校的校园文化，真正拓展学校的时空维度，为学校构建智能化的学习和生活环境。

<sup>159</sup> 黄荣怀. 中小学数字校园的建设内容及战略重点[J]. 北京教育(普教版), 2009, 08:6-7.

<sup>160</sup> 黄荣怀, 张进宝, 胡永斌, 杨俊锋. 智慧校园: 数字校园发展的必然趋势[J]. 开放教育研究, 2012, 04:12-17.

### 三、教室学习环境

教室是正规教育下学生学习、师生进行互动活动和思维碰撞的主要场所。因而，教室的环境对于学生的学习和成长起着至关重要的作用。随着技术的不断发展，课堂早已从最初“一支粉笔一张嘴，一块黑板一本书”的传统模式，过渡到多媒体教室的网络课堂，正在向“人手一机”的移动课堂进军，在这个过程中，课堂本身的内容和形式在发生巨大变化。例如，学习资源变得更加丰富，从单一的文本向智能化、数字化、网络化、多媒体化的资源转变；学习空间也在不断延伸，从局限的课堂向课堂、社会、网络的全空间学习环境过渡。

随着基础教育课程改革的试行，课程理念、课程内容、学习方式及教学形式等各方面都发生了重大变革，而这些新课程理念、课程内容、学习方式和教学形式又对教室中教与学的环境提出了新的要求。传统教室以教师“教”为中心，体现行为主义的教学观，主要是以教师讲授为主，基于黑板、粉笔等基础设施，教师通过板书或者口授的方式将知识传递给学生，学生利用纸质教材，在课堂上更多的被动地用耳听、用笔记。教室的布局是，教师在讲台前，学生的座位一排排整齐地排列在下面，这种讲授式为主的模式，是与工业社会的教育需求相匹配的，适合大批量人才的培养。随着社会的发展，对人才培养需求发生了转变，信息技术也逐渐融入到课堂，计算机、投影仪、交互式白板等设备进入了课堂，教室环境逐渐被技术改变。多媒体教室主张以学生“学”为中心的设计理念，体现建构主义的教学观，基于幻灯、投影、电子白板、平板电脑、电子书包等技术产品在教学中应用，教学结构逐渐在教师讲授的基础上，融入了合作学习、探究学习及基于项目的学习等多种学习方式。学生还可以使用电子教材及多媒体设备，进行资源的获取与使用，教室的座位布局打破了传统形式，采用灵活的小组式布局。总之，二十一世纪的课堂具有灵活性与适应性，它需要学习者具备全球意识和批判性思维，且注重培养学习者的创造性和合作创新能力。因而，如何在教育信息化的大背景下，对教室环境进行优化构建，以满足新课程改革对教室环境的现实诉求，是当前亟待解决的问题。

众多研究都表明，课堂环境对学生的认知发展和社会性发展有很重要的作用。在国外课堂环境研究中，课堂环境与学生学习的认知结果和情感结果之间的关系研究占主导地位。认知结果指“学生在某一学科测验中的成绩”，情感结果指“学生对待某一学科的态度、学习动机和效能感等”如“沃尔伯格（Walberg）、弗雷泽（Fraer）和哈特（Hattie）等人在不同时期分别对以往的研究做了元分析，得出这样一个结论：学习与学生的认知和情感发展有

密切联系。”<sup>161</sup>也就是说,当课堂表现的凝聚力强、组织性好时,学生在认知和情感指标上的得分会比较高。<sup>162</sup>很多研究都表明,课堂环境(教师的态度、教学活动等)越好,学生的认知发展和社会性发展就越好,反之亦然。

国内关于课堂环境与学生发展的研究也比较多。主要表现在以下两方面:第一,课堂环境与学生学习动机、学业成绩等方面的关系。国内学者的许多研究表明,班级环境(主要是班级社会心理环境)与学生的学习动机和学业成绩之间有密切的关系。丁锐和黄毅英等对小学数学课堂环境与学习成果的关系作了研究。结果显示,不同的课堂环境类型对学生的学习成果有显著差异。相对于传统型课堂的学生,建构型课堂的学生学习取向更倾向于深层。<sup>163</sup>关于信息技术支持下的学习环境对于学生学习的影响,李葆萍、江绍祥等在对近十年国际期刊论文进行内容分析的基础上,得出智慧学习环境对于学生绩效的影响,即智慧学习环境对学习绩效影响的主要是认为智慧学习环境改善了学生的学习绩效。如“总平均成绩提高了 13%”、“适应性脚手架策略训练学生更快地完成任务”、“使用机器人学习的学生的图形解释能力有显著提高”、“系统帮助 89%以上的学生更正他们的错误”、“新计算机编程(SQL)导师系统改善了学生在计算机编程(SQL)测试的成绩”、“学习系统改善学生学习信心并取得好的成绩”。<sup>164</sup>

国内关于教室学习环境设计的研究有很多。随着新技术和新媒体的引入,以未来课堂研究为代表的课堂学习环境设计研究逐步清晰起来。叶新东等针对中小学教师和学生实施了问卷调查和教师访谈,获得了对未来课堂教学硬件环境的用户需求,并在结合对未来课堂相关的硬件技术(无线技术和屏显示技术)的分析后提出了未来课堂环境架构方案,并进行了硬件选型和环境构建。<sup>165</sup>

## 四、虚拟学习环境

近年来,网络学习空间备受国内外相关机构的重视,相关的理论研究与实践应用也日趋活跃。国际上关于学习空间的研究开始于 2003 年,美国高等教育信息化的一个重要民间非盈利组织 EDUCAUSE 于 2006 年出版了一本名为《学习空间》的书,由戴安娜·奥布林格(Diana Oblinger)主编,自此之后学习空间的研究如雨后春笋般迅速成长。《学习空间杂志(Journal

---

<sup>161</sup> 范春林,董奇.课堂环境研究的现状、意义及趋势[J].心理科学,2005,(8).

<sup>162</sup> 屈智勇.国外课堂环境研究的发展概况[J].外国教育研究,2002,(7).

<sup>163</sup> 丁锐,黄毅英,林智中,马云鹏.小学数学课堂环境与学习成果的关系[J].教育研究与实验,2009,(1).

<sup>164</sup> 李葆萍,江绍祥,江丰光,陈桃.智慧学习环境的研究现状和趋势——近十年国际期刊论文的内容分析[J].开放教育研究,2014,(5).

<sup>165</sup> 叶新东,陈卫东,张际平.未来课堂环境的设计与实现[J].中国电化教育,2014,(324).

of Learning Space)》是2011年创刊的一本专门有关学习空间研究的期刊,由北卡罗来纳大学主办。《学习空间杂志》的创刊标志着学习空间研究作为学习环境研究的一个重要方面,在国际上获得越来越多研究者、实践者和政策制定者的关注。学习空间的研究在美国、英国和澳大利亚进展迅速,近几年,在我国,教育技术领域的专家祝智庭教授、黄荣怀教授等也对学习空间进行了相关理论和实践的研究,并且受到了国家政府的重视。祝智庭等认为学习空间,即学习发生的场所,是一种能让学习者开放获取、自由参与、互动交流的环境。<sup>166</sup>而黄荣怀教授则从技术促进变革的角度,主要研究技术丰富的环境下,如何改造学校的环境,以便适应学生的学习需求。<sup>167</sup>张立新等也提出生态化虚拟学习空间的设计,从系统角度构建一个生态化的学习空间系统,为学生打造一个沉浸式、全方位学习环境。<sup>168</sup>这些都是在新技术支持下新的学习环境的逐步变革,虚拟社区、虚拟班级及虚拟校园等不断新方式的涌现,为教与学提供了个新的多元化环境。

学习空间主要形式中包括网络学习空间,其是作为面向正式学习与非正式学习的虚拟空间,运行于一定的学习支撑服务平台上。网络学习空间的主要优势有:“网络学习空间可突破时空限制,为学习者创设新的学习机会;网络学习空间中信息资源的多源性、可选性、易得性、及时可达性将从本质上改变信息资源的分布形态和人们对它的拥有方式,实现教育关系的重构;同时基于网络的优势,学习者在网络学习空间中可实现更大范围的知识协作与共享,改变学习者学习形态。

根据相关理论和网络学习空间的组成形式,可以得出:“网络学习空间中教与学的过程涉及要素包括:角色空间,即人的要素,全纳一切在技术支撑下促进知识生成、增进情感交流、发挥协作能力的参与者,包括自我、学伴、教师、家长等不同角色。内容资源空间,即内容要素,是交互活动开展所必需的学习资源;网络学习空间中包括各类公开的外部资源,可通过搜索引擎、访问数据库、共享角色空间中其他角色开放的资源等途径获取。媒体工具空间,即工具要素,是各种可用来帮助学习者学习的工具集合。过程信息空间,包括用户在网络空间中一切活动和活动结果的记录。网络学习空间有不同的组成部分“网络学习空间包括机构空间和面向教师、学生等的个人空间,具有可管性;基于实名制的网络学习空间为不同角色实体(机构、教师、学生、家长等)创建在线身份,支持教与学过程的记录及工作信息的保存;网络学习空间支持不同角色实体(教师、学生、家长等)的交互联结,体现其联

<sup>166</sup> 祝智庭,管珏琪,刘俊. 个人学习空间:数字学习环境设计新焦点[J]. 中国电化教育,2013,03:1-6+11.

贺斌,薛耀锋. 网络学习空间的建构——教育信息化思维与实践的变革[J]. 开放教育研究,2013,04:84-95.

<sup>167</sup> 杨俊锋,黄荣怀,刘斌. 国外学习空间研究述评[J]. 中国电化教育,2013,06:15-20.

<sup>168</sup> 张立新,李世改. 生态化虚拟学习环境及其设计[J]. 中国电化教育,2008,06:5-8.

结性；网络学习空间支持优质资源的共建、共享与应用，体现共享理念；主张以空间带动应用，以应用提升教师信息技术能力。<sup>169</sup>



图 5-4 学习空间人人通建设框架

纵观当前数字化学习环境的建设与应用，可以发现一个大的发展趋势，即个人学习空间成为数字化学习环境设计新焦点。对于个人学习空间（Personal Learning Space, PLS），其主要有四个关键特征：“由反思结构支撑，学习者可创建持久、迭代的学习记录和体验；提供学习支架和模板，引导学习者的学习；赋予学习者自主管理权限，支持学习者最大程度参与；为学习者创设完全隐私与安全的学习环境。”

针对学习空间中区域性优质教育资源的建设应用，国内外出现了一批研究成果，美国教育资源门户网站（The gate way to Educational Material, GEM）目标成为“一站式，并可由此寻找到任何资源”的资源门户，其重要经验包括资源建设主体的多样化，使各类组织-行业机构都积极参与教育资源建设，注重规范资源质量，通过集中式的“元数据记录库”十分布式的“资源实体”的方式，将区域资源乃至全国资源进行有效地整合和交流。英国高度重视教育资源建设，采取了政府、社会和学校三位一体的原则，并通过“教育高速公路前进之路（将 100 家教育机构联网进行优质资源共享，其建设经验包括非行政性的建设体制-多元化资金投入-完备的引导和监管体制等）。新加坡国土面积不大，先后实施了 MP1, MP2，为开发和获取与课程目标相关的优质软件资源制定了策略并设置了专门的服务中心用于学校查寻浏览和推荐软件资源。欧美等发达国家开始把资源投入作为衡量区域信息化水平的重要指标展开评估，国内也呈现出一些积极的研究成果，在区域范围内采取由基层教育行政部门牵头共建共享的建设模式成为解决方案之一。

<sup>169</sup> 祝智庭，管玉琪.”网络学习空间人人通”建设框架[J]. 中国电化教育. 2013.10

## 五、小结

上世纪 90 年代以来,随着计算机、网络和通信技术的发展,笔记本电脑、手持设备、投影设备、交互式电子白板、课堂反馈系统等设备的价格逐渐下降,能够用于装备学习环境的技术和设备越来越丰富。美国、澳大利亚、英国等国家纷纷启动了学习空间、未来教室智慧教室环境研究项目,国内也纷纷开展相应实践。近五年,随着 iPad、安卓、Surface 等平板设备的引入,智慧学习环境这一术语能够更加清晰的表述这一领域的发展现状。当前智慧学习环境的进展比较快,能够直观观察到的是教室空间布局和技术装备的变化,而隐藏在背后的是教学法的变化。“以学生的学习而设计”是当前学习环境设计的基本理念,无论是空间布局还是技术装备,都更加开放,其目的都是为了学生的轻松、投入有效的学习。

### 第三节 教室学习环境的建设

学习环境的构建是实现教学方式变革的基础,关于学习环境的研究一直是教育领域的一个热点,也是教育技术研究的一个重点。教室环境的质量直接影响学生的学习效果、健康成长和身心发展。社会信息化对于革新校园环境特别是教室环境的呼声日益强烈,让学生在“绿色、舒适、美观、易用”的教室环境中体验乐趣、形成个性、陶冶情操成为社会的基本共识。然而,当前我国学校教室环境存在着诸多问题,如:统一固定的座位布局,不利于多种教学活动的开展;教室座位拥挤不堪且桌椅设计很不人性化;教室声、光、电、色彩等物理环境设计不合理,影响了学生的学习效率及身心健康;很多学校的公共设备,如公共计算机房、物理、化学等学科实验室及课堂信息化设备利用率不高,导致设备闲置和空间浪费现象;教室中信息技术的应用多数还只停留在内容展示阶段,学生依然无法自定步调进行学习,无法满足学生个性化学习的需求;基于 ppt 的教学易割裂教学内容的前后联系等。<sup>170</sup>综合当前教室学习环境建设存在的突出问题,本报告将分别从教室的物理环境设计、教室布局管理、用于教与学活动的软硬件设施及学科实验室的建设与管理四个维度进行探讨。

#### 一、建设的指导策略

##### (一) 教室学习环境建设理念的革新

学习环境随着教学与学习活动的发生而出现,其演变过程从最初的大自然山林作为学习

---

<sup>170</sup> 黄荣怀,胡永斌,杨俊锋,肖广德.智慧教室的概念及特征[J].开放教育研究,2012.

场所，到后来的庠序、私塾、书院等私学以及太学、国子监等官学。具有现代意义的学习环境是在夸美纽斯提出“班级授课制”后出现的。20世纪90年代以来，随着信息技术的发展，多媒体计算机、投影、互联网、课件、网络课程、教学专题网站等数字化技术逐步走入校园和课堂。1998年，美国前副总统戈尔发表了题为“数字地球:21世纪认识地球的方式”的演讲，提出“数字地球”的概念，此后全世界普遍接受了数字化概念，并引出了数字城市、数字校园等概念，学习环境的研究与实践也步入数字化时代。<sup>171</sup>

在新时代教室环境中,师生扮演的角色呈现多元化特征，正如人类学者米德（M.Mead）所称是一种“前塑型文化”，教师并非是获得专业知识的唯一来源。由于信息来源之多元化，教学者也可能是位学习者；知识给予者也可能是位接受者；信息传递者也可能是位获取者。因而“单一固定”角色绝不能适应新时代教室环境。21世纪的教室气氛应该是一个和谐、愉快的气氛，是以学习者为中心的教室，学生会主动学习，教师的角色也不再是单一的知识传授者，而是让学生实际动手、多思考，培养学生创新能力和综合素质。

## （二）学习环境建设的指导原则

学习环境是一个动态的概念，正由于它是动态变化的，也就导致了其自身的复杂性。对其进行考察和分析，必须从多个视角进行观察。布置科学而优雅的课堂环境，必须考虑教学设备的安装、各种教学材料和仪器设备的放置；必须考虑学生的座次安排，以使学生在教室里能安心学习，避免或减少不良行为的发生。教室环境的设计离不开理论的支撑。一般来说，任何学习环境设计都离不开五大理论视角，即心理学的、教育学的、技术的、文化的和实用主义的视角。<sup>172</sup>近年来，在学习环境设计理论的基础研究方面，越来越多的国内外教育技术学学者倾向于从社会与文化背景下着手分析和深入研究，产生了多种理论视角，如情境认知理论、活动理论、分布式认知理论。目前，众多理论为学习环境设计提供了很好的理论指导，从社会-文化角度考虑人的学习活动，为进一步促进学习者的能力发展提供了可能。<sup>173</sup>班级物态空间的设置属于班级学习环境的物质层面，涉及到大家对班级空间设置的观念和意识，有个好的物态空间，班级学习环境就会起到事半功倍的效果。

班级授课制是我国学校教育的特点，这种制度决定了班级在物态空间的布置中，教育性必须是第一位的。班级学习环境除了具有显性的教育功能外，还具有隐性的教育功能，如好

---

<sup>171</sup> 黄荣怀，杨俊锋，胡永斌. 从数字学习环境到智慧学习环境——学习环境的变革与趋势[J]. 开放教育研究,2012.

<sup>172</sup> 钟志贤. 论学习环境设计[J]. 电化教育研究, 2005, (7).

<sup>173</sup> 贺平，武法提. 论学习环境设计的理论基础[J]. 现代教育技术, 2006（6）.

的班级学习环境在潜移默化之中能促进学生的德性、心智、情感乃至健康人格、体格的全面发展。班级物态空间的建设需要符合安全、健康、舒适的原则。中学生正值生长发育的关键阶段，给他们提供一个健康的空间至关重要。班级的空间安排要保持良好的通风、照明、光线充足，课桌椅的高度、密度和排列要符合中学生的生长发育需要，不能为了美观和整齐划一而损害学生的身体健康。应确保教室内的光线、温度、颜色、通风等对学生课堂学习的干扰减少到最低程度，消除噪音的干扰。教室的布置或座位的编排要适合不同教学活动或不同需要学生的实际，以满足学生的个性化学习需求。

## 二、教室物理环境设计与管理

教室的物理环境一般包括声、光、温、电、色调、课桌椅设计、教室布置（自然环境、文化环境）等。教室物理环境的合理设计对于学生的学习和成长至关重要。然而，当前我国很多中小学学生视力下降的比例呈逐年上升的趋势，学生在教室当中感受不到舒适感和幸福感。很大一部分原因在于学校不重视班级环境建设问题。很多中小学学校一进教室看到的只能是一排排课桌椅和白刷刷的墙壁，这样的教室并不能够激发学生的学习兴趣。很多小学的教室布置的如同大学一般没有童趣，这样的学习环境抹杀了孩子们的天性和童真。关于教室的物理环境设计方面，国内外有很多做得比较好的案例，以下分点进行具体分析，以期使我国的教室物理环境设计从中得到启示。

### （一）教室的整体设计理念

教室环境的布置应该放在课程开发的理论框架下来观照。单就物理层面而言，一种环境就是一种整合着个体的“课程场”的存在，诸如颜色、内容、光线、物理摆设、各种装饰等，都会对个体的发展产生或显性或隐性的重要影响。而且，由于不同的学习者有着不一样的学习风格、学习动机、学习兴趣，他们对于环境的布置也有不一样的需求。<sup>174</sup>在进行教室环境布置时，应该充分考虑学生的年龄特征及其认知特点。如：幼年是一个好奇心强、想象力丰富、精力旺盛、喜欢冒险的年龄段。因此，健康和安全是幼儿园教室环境设置的首要因素。其次，教室要给孩子一种家一样的感觉，让孩子充分感受到他们是这里的主人。<sup>175</sup>

加拿大小学教室里有大大小小的盒子和各种教具。学生一般都坐在地毯上听课、看书或

<sup>174</sup> 谢翌，徐锦莉. 教室环境：一种被忽视的课程——课程开发视野中的教室环境布置[J]. 教育理论与实践，2008.

<sup>175</sup> 刘彤，刘洋. 美国幼儿园的教室环境设置[J]. 早期教育，2007.

者玩游戏。学生们做功课、手工、或者吃点心时才坐在桌子旁。教室里有一个专门的艺术墙，贴的都是孩子们的作品，每个月换个主题。每次换下来的作品就做成剪贴簿，到了期末，每个孩子就捧回一本厚厚的剪贴簿，特别有纪念意义。



图 5-5 加拿大教室

美国幼儿园教育也十分重视教室的布置，其教室一般可以分成以下几个不同的学习领域：积木角、家庭角，桌面玩具角，艺术角，沙和水（科学角），图书角。各个具体的活动区域可以促使幼儿学习特定的知识，发展特定的技能，培养社会性的个性。例如：其设置的积木角可以让儿童通过把积木放在卡车里，然后把它们打倒，从而了解大小、重量和数的概念；在家庭角，通过练习把盘子和杯子分开，让幼儿学会分类活动等等。总之，该案例的主要特点便是充分结合儿童的认知特点进行教室的布置，通过不同的活动设计和物品摆设，使儿童学会了不同的技能。同时，美国幼儿园教室所有的活动区都能培养幼儿的信任感，发展幼儿的独立性，培养他们的注意力，发展他们的技能技巧。各活动区的玩具架摆放整齐，分类清楚，幼儿很容易就能找到所需的物品，不会为找不到所需的物品感到不安；教室的图书角温馨舒适，使他们能坐下来阅读或休息。



图 5-6 美国幼儿园教室教室布置

成都泡桐树小学积极培育“仁、义、礼、智、信、廉、耻”核心价值观，认真实施素质教育，致力于将学校建成一所高度信息化、智能化的“创新学园”；关注学生国际视野培养的“国际家园”；感受生活、学习生活、学懂生存的“生活乐园”；人人爱读书、飘满书香的“书香校园”；人与环境互动、亲近自然的“绿色公园”。与其他学校白刷刷的墙壁，死气沉

沉的教室氛围不同，在成都泡小西区，随处可见色彩斑斓的课桌椅和让整个教室充满生气的文化墙。学生在这种环境下学习，必然能体验到一种家的温暖和温馨，从而降低学生学习的紧张情绪。



图 5-7 成都泡桐树小学西区

单调的“教室环境”容易使个体疲劳，也会影响教师和学生个体的学习情绪乃至性格、个性与情感。缺乏丰富的、有意义的刺激的教室环境，不仅无助于个体美感意识的培养，而且会影响学生的整体发展。英国有学者曾经做过实验，将两所学校的墙壁分别涂成白色和彩色，对比两所学校的学生在性格、个性、行为方式等方面的差异，发现单一色彩的学校学生好攻击，情绪不稳定，而注重颜色动力搭配的那所学校的学生行为普遍较好。<sup>176</sup>由此可见，学校在进行教室布置时应多多考虑学生的年龄特征和认知发展特点。把教室环境布置看作是课程文化的重要载体和显性的课程资源。

## （二）教室课桌椅的设计

课桌椅是教室中的基本设备，学生每天在学校使用课桌椅几个小时，其配置状况与学生脊柱弯曲异常及近视眼的发生有一定关系，亦是影响学生学习作业能力及身体功能状态的重要因素，因此，科学地配置使用课桌椅，对学生脊柱的正常发育、视力的保持以及学生的身心健康有着重要的影响。<sup>177</sup>为推动课桌椅的科学、合理配置，有效遏制中小学生视力不良发生率的发展态势，创建学生良好的成长环境，我国制定了中华人民共和国国家标准 GB/T 3976-2002 学校课桌椅功能尺寸，其中规定了课桌椅各型号所匹配的标准身高、身高范围等。尽管如此，依然有很多学校的课桌椅设计不合理。杨玉娟等在其中小学课桌椅配置工作中存在的问题及建议论文中提到：一些学校课桌的课斗高度由于学生放置书包的需要而在国标的基础上增加了 3~5 厘米，而研究发现，增加的高度依然无法放置学生日益增长的书包，且这样的设计非常不利于学生的生长发育。除此之外，传统教室中的课桌椅功能单一，无法满

<sup>176</sup> 谢翌，徐锦莉. 教室环境：一种被忽视的课程——课程开发视野中的教室环境布置[J]. 教育理论与实践，2008.

<sup>177</sup> 杨玉娟，欧阳芳. 中小学课桌椅配置工作中存在的问题及建议[J]. 中国现代教育装备，2012.

足学生的个性化学习需求。

随着信息技术的飞速发展，教室的课桌椅设计较以往传统教室有了颠覆性的改变。2009年，第58届中国教学仪器设备展示会在重庆市技术展览中心开幕。展览会上，一张名为 SMART Table 的幼儿书桌吸引了不少人的围观。此款书桌由加拿大斯马特技术公司研发，中文翻译成互动桌，是专门为4—11岁孩子设计的课堂学习平台。外观比普通木桌稍大一些。桌面为触摸屏，可以多人在桌面进行点触、拖曳或书写互动桌所提供的数字课程和互动游戏。当在磨砂桌面设置一款标注人体器官的游戏时，出现一个动画人，四面八方环绕着用圆圈标注的外语字母，用手指点一下就可以任意移动位置。SMART Table 书桌可以让学生齐心协力在规定时间内将屏幕中的物体进行分类，添加标签或跟踪线索寻找知识点，让他们在探讨和互动协作中共同努力。可谓趣味性十足。ActivTable 普罗米修斯互动课桌学习平台可以帮助教师有效组织课堂活动，进行小组教学，在融洽活跃的课堂氛围中促进协作，提升学习成效。其超大板面、人性化桌腿等设计让协作更充分、更自由；内置大量活动和应用，并可任意定制和无限扩展；30余种工具库供调用，如虚拟键盘、网页浏览器、图片编辑器；活动记录反馈工具，追踪学习过程与结果；多台互动课桌互联互通，资源和游戏在课桌间共享；互动课堂其它设备整合：电子白板、实物展台、评估反馈系统等。



图 5-8 ActivTable 普罗米修斯互动课桌

目前，互动课桌已进入课堂。成都泡桐树小学西区在英特尔成都工厂的帮助下，建设了2间英特尔“未来教室”，致力于利用网络和学生个人终端，实现公平的参与机会和个性的学习选择。在课堂上，老师们利用电子白板、平板电脑、互动桌构建全班交互式教学、个人个性化学习和小组协作式学习，从而系统训练了学生学科思维能力，使课堂变得有效和高效。



图 5-9 成都泡桐树小学西区学生正在使用互动课桌上课

新加坡 NIE COTF 计划未来教室的里设置了五个情境，无论是教室或是社交场合，桌面都设置有触控式的大屏幕，学生只要将电子书包放置于桌子附近，书包就会自动连结到大屏幕上，方便与其他学生交流、互动、组成小组。甚至情境中还会收到老师所传递的任务，例如：制作属于个人与小组的人物、共同搜索网络上关于未知的细菌数据等。



图 5-10 师生透过小组桌上之触控计算机讨论（左图）学习者手持 B4 尺寸之电子书包（右图）



图 5-11 学生活动场景（左图） 教室布置情境（右图）

可以说，时代的发展和技术的进步给未来的课桌椅带来了新鲜的元素。传统的桌面为学生提供的是一个具有支撑功能的平面，而直接与人产生情感互动的界面则是在桌面之上的各

种学习资料，课桌椅本身并不与学生产生交流。随着技术的发展，桌面开始逐渐转变单纯的平板式的支撑功能，开始考虑桌面设计的科学性以及与不同使用人群在使用时的适应性，桌面的形式出现了科学性的变化。现代的智能技术与课桌椅的结合，将会使桌面学习更加的便捷化、高效化，桌面成为一种交互界面，为使用者提供网络学习资源，从而能够逐步的取代传统的纸质学习资料。<sup>178</sup>无论是 SMART Table 幼儿书桌，ActivTable 普罗米修斯互动课桌，还是马可波罗互动课桌，都不难发现随着信息化的发展，厂商研发商品的共通点向着高交互性、智能化方向发展。

### （三）环境智能监控

噪音、空气等因素会影响学生对教学活动的集中注意力程度，有时会打断和扰乱正常的教学秩序，并影响师生的身心健康。传统教室环境中，室内的声光电温等物理因素无法进行人工智能控制。导致室内建筑材料不隔音时，室外的噪音会严重影响学生的听课质量；有时由于班级人数密度较大，室内空气不好会影响师生的身心健康，而开窗关窗又会中断正常的教学。现如今，信息技术支持下教室的装备已具备智能化特点，能够自动感知并调节室内温度、湿度、二氧化碳浓度等物理因素。

黄荣怀等提出的智慧教室的“SMART”概念模型指出：智慧教室的“智慧性”涉及教学内容的优化呈现、学习资源的便利性获取、课堂教学的深度互动、情境感知与检测、教室布局与电气管理等多个方面的内容，可概括为内容呈现、环境管理、资源获取、及时互动、情境感知五个维度。其中，“情境感知”主要表征智慧教室对物理环境和学习行为的感知能力。空气、温度、光线、声音、颜色、气味等是环境的物理因素，这些因素直接影响教师和学生的身心活动。<sup>179</sup>

传感器技术的发展和普及使得智慧教室可以通过各种传感器，实时检测室内的噪音、光线、温度、气味等参数，根据预设的理想参数，自动调节百叶窗、灯具、空调、新风系统等相关设备，将教室内声、光、温、气调节到适宜学生身心健康的状态。此外，智能窗帘在市场上逐步普及。所谓智能窗帘，就是带有一定自我反应、调节、控制功能的窗帘。如根据室内环境状况自动调光线强度、空气湿度、平衡室温等，有智能光控、智能雨控、智能风控三大突出的特点。智能窗饰同时集隔音隔热、环保节能、透视遮阳、室内装饰等功能于一体。窗饰系统的一切控制都通过遥控完成，令你“一个按钮就可以改变空间和表情”。

<sup>178</sup> 周攀攀. 小学普通教室课桌椅的设计研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2012.

<sup>179</sup> 黄荣怀, 胡永斌, 杨俊锋, 肖广德. 智慧教室的概念及特征[J]. 开放教育研究, 2012.

清华大学五道口金融学院为了给全院师生提供一个技术领先、功能全面、应用便捷的信息化教学环境，成立伊始便启动了“清华大学五道口金融学院信息化教学环境及视听应用系统工程”建设项目。以项目中 1 间 162 平方米 70 席的教室为例，如下图所示：

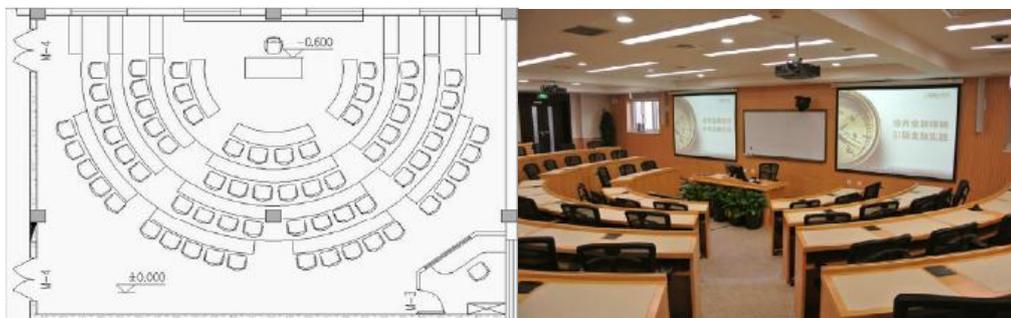


图 5-12 教室的平面图（左）

教室实景图（右）

在感知网络方面，除了桌面上的有线网络接口外，在教室内加装无线路由，实现 WIFI 网络全覆盖。在教室两个门外各安装一组人脸识别系统和 RFID 考勤机，对进入教室的人员进行身份识别，对师生进行考勤记录，并通过无线网络将数据传输到教务管理系统。在教室内设置两组温湿度传感器和光照传感器，实现对室内温湿度和灯光亮度的感知和控制。作为最典型、最核心的教学环境，教室正日益从多媒体阶段、网络化阶段进入智慧化阶段。智慧教室旨在为教学活动提供人性化、智能化的互动空间。对教室智慧性的追求不仅限于技术装备和系统组成，更重要的意义在于如何支持教学活动的智慧开展，进而打造智慧课堂。<sup>180</sup>

### 三、教室布局管理

#### （一）教室规模

在班级编制的标准制定方面各国中小学的情况不一样,主要根据学校所在地区的经济条件,学校的设备条件、师资力量的招生情况而进行合理地编班。美国小学平均为 27 人,中学 25 人左右;英国小学 40 人,中学 30 人以内;日本小学、初中均为 45 人,特殊班级为 12 人;瑞典班级编制标准为最低,小学为 20—27 人;中学为 22—27 人;意大利小学的编班标准为 25 人,中学为 25—30 人;挪威小学编制为 30 人,中学为 27 人;荷兰小学编制标准是 40 人,中学为 28—30 人。<sup>181</sup>

我国规定的教室规模及课桌椅排距如下：课桌椅的排距：小学不宜小于 850mm，中学不宜小于 900mm；纵向走道宽度均不应小于 550mm。课桌端部与墙面（或突出墙面的内壁

<sup>180</sup> 聂风华, 钟晓流, 宋述强. 智慧教室: 概念特征、系统模型与建设案例[J]. 现代教育技术, 2013.

<sup>181</sup> 彭虹斌. 略论国外中小学的班级管理 [J]. 高等函授学报, 2002.

柱及设备管道)的净距离均不应小于 120mm。各类中小学校建设班额人数应符合下列规定:

(1) 完全小学应为每班 45 人, 非完全小学应为每班 30 人; (2) 完全中学、初级中学、高级中学应为每班 50 人; (3) 九年制学校中 1 年级~6 年级应与完全小学相同, 7 年级~9 年级应与初级中学相同。

## (二) 座位编排

座位的编排是布置教室环境时一个极为重要的因素。座位把教室分成不同的学习区域, 不同的座位编排方式也就具有了不同的空间特点和功能, 它不仅影响到师生交往, 而且影响学生的学习动机、态度、课堂行为和学习成绩等。传统教室的布局及功能形式单一, “秧苗式”桌椅布局只能满足讲授型教学方式的需求。随着多形式学习理念的逐步深入人心, 传统固定的座位及教室布局已无法满足多样化教学活动的需求。因而, 学习空间的设计要考虑教学法, 要能够根据不同的教学法进行灵活的调整 and 变化, 要能够综合支持课堂听讲、自主、探究和协作的学习方式。<sup>182</sup>当教师进行讲授型教学时, 教室的座位布局要能够调整为典型的“秧苗式”; 当教师采用探究式或协作式教学方式时, 教室的座位布局又可调整为“多组圆桌式”。

通常情况下, 座位的编排方式有: 秧田式、马蹄式和小组式。秧田式是目前我国中小学最常用的座位编排方式, 这种方式有利于教师对学生的管理, 但不利于生生交往。适合讲授式教学模式。马蹄式一般适合于小班教学或小组讨论, 有利于师生和生生之间的交往, 但不适合规模较大的班级教学。小组式是小组教学最常用的座位编排方式。小组式就是把教室座位布置成若干个相对独立的单元, 一般由 3-6 个人组成一个小组。适合于探究式或协作式教学模式。

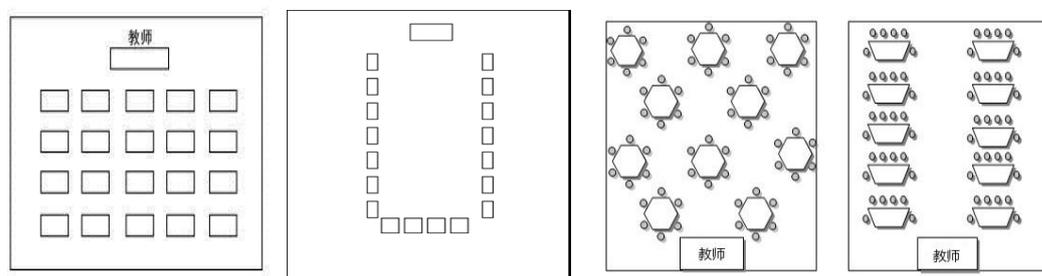


图 5-13 秧田式布局 (左) 马蹄形座位布局 (中) 小组式布局 (右)

桌椅摆放的改变是教学环境改变的重要方面。教室座位的编排和分配, 既要考虑对课堂行为的有效控制, 预防或减少课堂不良行为的发生, 又要考虑有利于师生、生生之间的正常

<sup>182</sup> 杨俊锋, 黄荣怀, 刘斌. 国外学习空间研究述评[J]. 中国电化教育, 2013.

交往。当然，探讨课堂桌椅结构的多样化，并不意味着要摒弃秧田式的旧有形式，而是希望能通过这些尝试，给单一的桌椅摆放形式以灵活补充，使学生拥有更新的舞台、更广的天地，最大限度地提高他们的学习积极性，从而最大限度地提高教学效果。



图 5-14 教室布置

图 5-15 学生上课场景

北京师范大学未来学习体验中心融入学习空间设计的概念，建成了包括互动讨论教室、互动教学案例教室、分组互动学习教室、教师教育实训教室、国际远程协作教室、未来学习探索实习教室以及录播控制室等七间不同功能的新形态教室。不同形态的教室具有不同的功能，当然，桌椅的编排方式也不尽相同。在互动讨论室，桌椅都带有轱辘，可以自由移动，适用于 15-20 人的小班授课和自由分组探讨教学；在分组互动学习教室，桌椅被分为六组，每组桌椅以圆桌的形式分布，且每个区域都有屏幕隔开。此种教室桌椅布局适合于分层教学，教师可以针对不同学生的问题进行讲解；在教师教育实训教室内设置的是小组独立桌椅，可随意移动，使课堂摆脱传统教学的固定性，从而便于展开小组合作模式，独立展开交流讨论；在互动教学案例教室，教室内也配备了可移动桌椅，学生可以围绕教师听课，或自由分组讨论。该教室适用于互动案例教学，学生人数较为灵活。这种不同的座位编排方式适应了不同的教学形式，摒弃了传统教学的固定性。

### （三）功能定位

传统教室主要担任着学习区和教学区的功能，功能定位单一。近年来，教学理念及教学模式的转变对学习及教学空间提出了新的需求，原来单一形态的普通教室逐渐转型为多功能、多形式的学习区。除了授课学习外，教室还担负着其他功能。这就要求教室的空间布局要具有灵活性，以便支持学生按照不同的学习需求分成不同的活动区，学生可以在教室内讨论、

阅读、表演等。

未来教室实验室（The Future Classroom Lab, FCL）是欧洲学校联盟 2012 年 1 月在布鲁塞尔成立的一个创新项目，它是为了呈现传统的教室和其他学习空间如何被重新组织，这种重新组织是为了支持教与学的方式变革。物理上它由一间会议室和一个巨大的开放式空间组成。未来学校实验室由六个学习区组成，分别为互动区、展示区、探究区、创造区、交换区、发展区，每一个学习空间侧重于特定的教和学领域。<sup>183</sup>



图 5-16 未来教室实验室的六大学习区

在探究区，学生被鼓励自我发现，他们获得机会成为积极参与者而不是被动的听众。教师能够促进探究式的学习和基于项目的学习，从而提高学生的批评性思维能力。探究区在物理空间上，能够灵活地、快速地改装成便于小组学习、配对学习或者独立学习的形式。在创造区，简单的重复信息是不够的：学生需在真实的知识生产活动中学习。解释、分析、团队学习和评价是创新过程的重要组成部分。在展示区，学生需要一系列工具和技能来展示、讲演他们的作品和获得相应反馈。学生作品的展示和讲演必须是课程计划的组成要素，并允许学生给他们的作品增加一个交流维度。在一个设计和布局精巧的互动演讲区域内，鼓励互动与反馈，支持结果分享。在互动区，教师能够在传统的学习空间使用技术来提升互动和学生参与。传统教室布置的挑战是使所有学生积极的参与；技术可以使每位学生加入进来。解决办法有从个人设备，比如平板电脑和智能手机，到交互式电子白板和交互式学习内容。在交换区，学生可以面对面，或者利用信息技术与同伴进行在线交流和非同步交流。发展区是一个非正式学习和自我反思的学习场所。学生不仅能够他们在他们自己的空间内独立地进行校园学习，而且也能够在学校和家里进行非正式地学习，专注于正式教室环境之外的、自己感兴趣

<sup>183</sup> 欧盟未来教室实验室简介[EB/OL].[http://www.czedu.gov.cn/disp\\_3\\_525\\_10080052.shtml](http://www.czedu.gov.cn/disp_3_525_10080052.shtml),2015-06-23

的内容。通过提供多种方式加强自学，学校支持学习者的自我反思和元认知技能。

## 四、教室的软硬件设施

### （一）硬件设备

进入 21 世纪以后，随着信息技术在教育领域的迅速普及，我国的各级各类学校陆续建设了大量的信息化教室并投入使用，信息化教学成为常态。智慧教室的装备及与之匹配的教学模式的研究是学校信息化发展到一定阶段的内在诉求，对于解困目前数字校园建设、消除多媒体教学面临的困境、促进学生创新能力的提高以及变革信息时代学与教方式具有重要意义。<sup>184</sup> 一般来说，多媒体教室除了配有黑板、书本等传统媒体以外，通常还包括交互式电子白板、大屏幕投影仪、多媒体计算机、录像机、录音机、扩音器、话筒、实物视频展台等硬件设备。这些多媒体硬件设备的注入为教师与学生的互动等活动提供了便捷。目前，许多学校组建了校园网并与 Internet 实现了连接，组建了一批多媒体教室以取代传统黑板板书，多媒体教室中每个学生人手一台 PC 机。目前，随着信息技术的进一步发展，市场上也出现了很多用于教学活动的“产品”。如“吸尘黑板”、新型“教学白板”等。

“吸尘黑板”乍看上去和普通黑板一样，所用的也是普通的粉笔，可是擦粉笔的粉笔刷后面连着一根长长的管子，连接着一个类似吸尘器的盒子。按下粉笔刷下面的按钮，在刷黑板的同时刷子也就把粉笔灰吸到后面连着的盒子里了。这样就不会被粉尘污染，黑板也擦的更加干净。见过一半黑板一半白板的吗？北京一家科技公司已研发出一块可活动的黑板，黑板分为左右两半，推开一边，另外一边就成为一块白板，老师可以在上面使用电脑或投影为学生讲课。这款设备还为教师提供便携式的小白板和鼠标笔，老师拿着它们可以在教室的任何一个地方控制白板，为学生们上课；学生也可以用专门配置的遥控板在白板上做题。<sup>185</sup>

同样以清华大学五道口金融学院 1 间 162 平方米 70 席的教室为例，在基础设施方面，根据物理空间的面积和层高，设计成 70 席的扇形阶梯教室。建声条件按混响时间  $1.0 \pm 0.2$  秒、隔声系数 35dB 设计，声学传输特性参照国家相关标准。2 人座中央预留 2 个通用外接电源插口、2 个网络接口，可翻盖设计，线路直接从脚架管中引出，其他线路覆盖于地毯之下。照明条件要求讲台与大屏幕工作区域 150 至 400lx 可调，学生作业面 200 至 400lx 可调。

<sup>184</sup> 黄荣怀，胡永斌，杨俊锋，肖广德. 智慧教室的概念及特征[J]. 开放教育研究, 2012.

<sup>185</sup> 高科技课桌触屏桌面互动趣味足[EB/OL].<http://news.qq.com/a/20091020/000795.htm>, 2015-06-12

## （二）用于教学活动的软件设施

单纯将硬件设施应用于教学当中虽在一定程度上解决了传统教室粉尘污染、板书费时等缺点，但仍然存在无法克服的局限与弊端。如：计算机虽应用到了课堂教学，但交互性差，无法保证教学效果。因此，很多公司致力于交互式教学工具的开发：如微软的交互式教学工具--OneNote 课堂笔记本；华盛顿大学研制的 classroom presenter 软件以及微软的 MIC 软件等软件在教学中的应用也为课堂注入了新的活力。<sup>186</sup>

微软发布的一款交互式教学工具——OneNote Class Notebook Creator（OneNote 课堂笔记本），该工具与 OneNote 的使用方法类似，可以允许师生打字、书写或保存录音至他们的 OneNote 笔记本中。这个笔记本共包括 3 个部分：一个只在该学生与老师直接共享的学生笔记本；一个教师布置电子作业与上传课程资料的资料库；一个班级中每位成员都能参与的协作学习空间。OneNote 课堂笔记本最大的亮点是，它为老师与学生提供了一个协作式教学环境，老师可以在该工具中为班里的每个学生创建一个电子笔记本，可以在监督学生学习的同时参与到每位学生的学习中，老师通过该工具布置电子作业，学生通过自己的电子笔记本上交作业，OneNote 课堂笔记本还可以为学生提供一个相互协作学习的空间。同时，美国华盛顿大学开发的 Classroom Presenter 软件，能够实现在课堂中师生基于 PPT 进行交互，适合于 1:1 数字化学习环境。此外，学科软件如应用于数学思维能力训练的概念图、鱼骨图、思维导图等 Web2.0 在线工具，可以系统全面地呈现学习材料，并可以作为知识路标引导学生或自主或协同地进行知识和思维构建。



图 5-16 OneNote 课堂笔记本软件

<sup>186</sup> 交互式教学工具《OneNote 课堂笔记本》[EB/OL].  
<http://www.wpxap.com/thread-776635-1-1.html>,2015-06-12

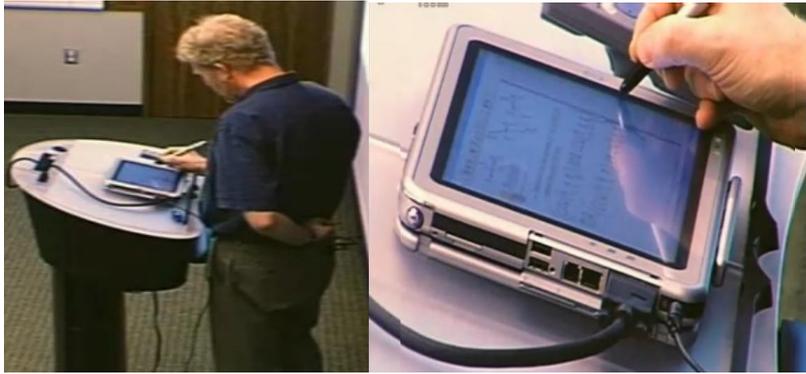


图 5-17 Classroom Presenter 软件

苏州市中小学采用的“未来教室”是基于“国家数字化学习工程技术研究中心”的“未来教室构建方案”建设的，集成了教室云服务平台、丰富的电子教材库、各类学科工具、PGP 电子双板课堂教学系统等，具备了利于教学内容、资源的呈现、获取和课堂交互的展开及情境感知等特性。力求构建“以学生为中心”的教学环境、提高教师的信息技术应用水平、激发学生的学习兴趣和主动性，从而促进课堂教学的变革与创新。<sup>187</sup>以苏州市金阊实验小学为例，该小学于 2014 年 10 月 14 日正式启用新建成的“未来教室”。未来教室的布局 and 传统课堂完全不同：讲台前方的黑板被两块巨大的电子液晶显示屏取代，教室四周摆放着 6 块触摸式一体机，天花板上还安装了 4 台人影捕捉摄像机和 10 多台垂挂电话筒，可对整个教学过程进行录像或直播。课桌不是常规的长方形，而是梯形，既可以组成一排，又能迅速拼成圆桌，方便学生成组讨论。43 名小学生人手一台平板电脑。



图 5-19 金阊实验小学未来教室实景

以云端教室为特色的信息化课堂教学环境在苏州中小学校生根开花，越来越多的教师不仅仅满足于使用电子演示文稿和电子白板开展教学，而开始利用先进的“云端教室”信息化课堂教学环境，深入开展信息化教育教学方法和模式的创新，技术在课堂教学中的角色逐步从浅层次的工具化应用转变为以技术为支撑的深层次、体系化教学变革，课堂教学的传统环

<sup>187</sup> 尉小荣,吴安,赵伟,王建梅,郗虹飞. “未来教室”在苏州中小学的应用及教师体验研究[J]. 中国教育信息化,2014,18:42-46.

境和组织形态都开始发生改变。



图 5-20 苏州市依托云端教室开展课堂教学实景

## 五、学科实验室的建设与管理

一直以来，实验室就是地方行业高校教学不可缺少的组成部分，是培养具有创新精神和实践能力的高素质人才的重要条件之一。特别是特色优势学科实验室的建设，对于促进学科专业结构的进一步优化，增强为行业、区域经济和社会发展服务的能力，提升办学水平和人才培养质量，具有十分重要的意义。<sup>188</sup>但是我国实验室由于设立目标、资金来源、管理思路等方面的原因，存在着众多问题，使得目前的实验室管理模式和思路出现很多错位，不能很好的为目前教学科研服务。并且存在着实验室建设不合理，管理有漏洞等突出问题。<sup>189</sup>我国中小学的一些学科中理论课程设置比重过大，由于经费问题，实验室建设问题等等导致实验教学所占比重较低，一般都远远低于西方发达国家平均水平。在此形势之下，针对实验动手能力教学的改革势在必行。

### （一）学科实验室建设

美国麻省理工大学 MIT 技术支持主动学习 (TEAL) 项目建立了一个学生能够高度合作、动手操作、在计算机支持下的交互式学习环境。<sup>190</sup>TEAL 教室有 13 张桌子，教室的桌椅与实验装置相连接，因此不可移动，每张桌子可以坐 9 人，一共可以容纳 117 位学生（如图 5-21 所示）。布局以小组为单位，学生每 3 人一组，每组 1 台笔记本电脑，有 13 个摄像头分别记录每张桌子的活动。四面墙上有多个投影屏幕，保证了坐在任何位置的学生都能够清楚地看到投影的展示。投影幕中间是电子白板。教师讲台位于教室中央。这样的教室不仅可以做

<sup>188</sup> 李轶芳. 论地方行业高校特色优势学科实验室建设[J]. 包装学报, 2010.

<sup>189</sup> 马亢, 宋旸. 高校生物实验室存在的突出问题及整改方案[J]. 科教纵横, 2011.

<sup>190</sup> Learning Space Design in Action[EB/OL].

<http://www.educause.edu/ero/article/learning-space-design-action,2015-06-23>.

虚拟物理实验，还可以进行真实的物理实验，每组桌子下面都有一个小柜子，里面装有实验器材。该教室中每组学生都配备有计算机，通过小组动手实验配合计算机呈现的方式，学生可以更加直观地理解和消化知识。



图 5-21 学科实验室

## (二) 学科实验室的管理

学科实验室在管理方面也存在一定的问题。目前,很多中小学学校都配有公共计算机房、物理、化学、语言等学科实验室,这些实验室的配备为学生提供了良好的学习空间,使得学生可以从中获取实践经验。然而,伴随着这些专用学科实验室的建立,资源和空间闲置及利用率不高问题也日益凸显。如何对这些专用实验室进行管理以提高其利用率,是当下学习环境建设方面有待解决的重要问题。美国 MIT TEAL 将实验室与教室结合,学生既可以在该教室上理论课,又可以进行物理实验,这样的结合极大提高了该教室的利用率。此外,对于公共计算机房的有效利用,我们可以采取“立体交叉”的方式使用资源。我们可以将整个机房划分成多个区域,区域间设立活动隔断,一部分用于常规授课,另一部分对学生开放,供学生在网上查阅资料。在课余时间,常规授课区域可以用来进行教师岗前培训、教务部门教学管理系统培训等。同时,某些高级中学上的编程、C 语言等课程可以由教室转移到机房来上,学生可以边听课边操作,上课和实践同时进行,这样可以极大地提高设备的使用效率。

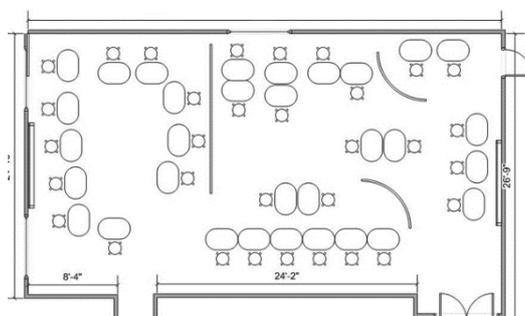


图 5-22 MIT TEAL 平面图

混合式实验室 (MIX Lab) 是丹尼森大学 (Denison University) 的一间多媒体技术丰富、用于艺术表演的实验室。该实验室共有 25 台苹果设备。其中, 15 台苹果设备中, 每一台设

备都配置有三十多个基础和高级多媒体应用。其他 10 台苹果电脑都具有应用的基本套件。该实验室既可充当教室，又可充当实验室、工作室及独立工作的资源；它是多媒体创作和探究的枢纽。实验室内所有的家具和技术都是可移动的，这样就便于短期或长期的空间重排。

混合实验室的建设与管理思路来源于丹尼森大学学习空间项目中的一部分，即学习空间设计的八大原则，其中一条便是：学习空间必须是通用的。<sup>191</sup>在丹尼森大学混合实验室，你可以看到地面上具有网络和电源插座的活动地板以及能够灵活移动的家具。<sup>192</sup>



图 5-23 具有网络和电源插座的活动地板

在实验室管理方面，丹尼森大学有着很好的管理方式。在该实验室，学生团队在教师的引导下一起完成合作项目，并与传统的单学科建立联系。教师也能够从彼此的经验、技能等方面获益。五个学科的教师可以同时上课，并运用新工具和设备为学生提供实践操作的机会。当实验室不用于教学时，该大学的教职员工及学生能够运用实验室的空间做自己的项目。空间的这种开放性设计使得个体能够一起合作共同完成联合项目，极大地提高了实验室的利用效率；同时，本着学习空间应随时随地无处不在的原则，混合实验室一天 24 小时开着，有闭路电视进行监控以确保安全。学生和教职员工只需刷一卡通便可入内；混合实验室内多种多样的资料极大地提高了该实验室的利用率。



图 5-24 混合实验室工作站

<sup>191</sup> Learning Spaces[EB/OL]. [http://www .denison.edu/learningspaces/](http://www.denison.edu/learningspaces/),2015-06-12

<sup>192</sup> 学习空间设计的八大原则[EB/OL].  
<http://www.demison.edu/learningspaces/mission.html>,2015-06-12

美国 MIT TEAL 物理试验室的建设及丹尼森大学混合实验室(MIX Lab)的管理对我国其他中小学学科实验室的建设及管理具有一定的借鉴意义。传统的专用教室都是单独设立的。随着信息技术的发展,我们应将信息技术有效整合到教学中,充分发挥其优势。利用信息技术手段形象地呈现抽象、难理解的知识,并实现学科的有效整合。

## 六、小结

学习环境能够影响学习者的学习状态。在诸多学习环境的案例中,在学校层次,建筑设计理念上注重绿色、环保、开放、安全等理念;在环境的声、光、温等物理学习环境中应遵循舒适等理念;学习环境朝着智能化方向发展,要求能够自动感知环境中的变化,能够监控与自动调节到适合学生身心健康的状态,努力为学生营造出在情感上的幸福感。教学理念及模式的转变对学习及教学空间提出了新的要求,原来单一形态的普通教室逐渐转型为多功能、多形式的学习区。教室除了授课学习外,还担负着其他功能。灵活的教室空间布局可以支持学生按照不同的需求分成不同的活动区,学生可以在教室内讨论、阅读、表演等。

信息技术支持的多媒体教室在朝着智能化方向发展,具备支持教学互动及人机交互的能力。多种交互式设备进入课堂,符合人的感知特征,操作简单、功能全面及符合人操作习惯,使得触觉、视觉和语音等交互方式可以改善人机交互体验,使得交互更加趋于自然。学习环境中交互设备的改善,促进了师生之间的深度交互,促进了课堂学科教学效果。物理学习环境的设计应遵循学生发展特征,如空气、光线、色彩、温度及建筑材料等应符合学生的心理特点,个人的心理行为由其所处的生活空间环境决定,外部环境的東西一旦被个人注意并发生作用,就会构成个人的生活空间,对他产生影响。如色彩影响儿童对周围环境的反应,在设计时对于色彩的把握是关键的一个环节,同时根据儿童心理发展的特点,应该为儿童设计家庭氛围的学习空间,营造安全、温馨的氛围。同时,校园环境应有精神的融入,具有特色,建筑间要协调,既要体现个性,又要有所呼应,构成一个有生命的整体。

### 第四节 学校学习环境建设

近几年来,智慧校园、学习型学校、生态校园、绿色学校等逐渐成为研究的热点,学校的改革是备受关注的主题。目前学校在学习环境的建设上存在很多问题,涉及到诸多方面,从学与教视角来看,学生普遍觉得学习只是发生在教室里,教室之外的非正式学习的场所与资源都是缺失的,从学生身心发展的特点来看,学校的环境建筑缺乏人性化设计等等。综合各方面因素,关于学校的学习环境主要在以下6个方面进行探讨。

## 一、建设的指导策略

学校应该是什么样子？应该提供一个什么样的学习环境？这些问题始终是很多教育家、教育领导者及相关支持者共同探讨的话题。随着知识经济时代的快速发展，与过去追求满足基本教与学的“温饱式”建设，学校学习环境的建设越来越重视教育理念与教学模式的要求。学校教育从简单知识传授与技能培养变为让学生学会学习、创造，培养学生的 21 世纪技能，以便适应经济变革时代的要求。原本较封闭、单一的教学型态，因为多元、开放的教育理念的冲击而使教育体制发生了变化。而学校在面临这种挑战进行改革时经常会失败，很难对课堂教学与学校组织产生真正的影响，其原因是多方面的，学校文化与教育理念是其中不可或缺的关键因素。而在学校文化与教育理念的影响下，学校环境的演变在不断进行中。

### （一）教育理念的革新

推行新的教育理念，改革现有的教育发展模式，创造尊重师生的活动方式、多样化的学习环境，成为教育界及建筑界等多方共同关注的话题。伴随着现代教育的出现，世界各国的教育学者力图从不同的角度对教育问题进行各自的阐述，从而形成了主张各异却各具特色的教育理念，从夸美纽斯的“泛智”理念到卢梭的自然主义，到赫尔巴特的“完人”理念及杜威的实用主义理念，再到加德纳的多元智能理论等等，但无论哪种理念最终都是以人的发展作为出发点，“以人为本”的思想成为这个时代的主题。<sup>193</sup>

在当代教育发展中，基础教育是整个教育的基础，成为世界未来教育的主要目标之一，许多国家依据各异且各具特色的教育理念，尝试一些变革。20 世纪 60 年代以来，各国注重科学知识的学习与人文精神的培养，当代教育理念中充分认识到尊重教育主体的“人”的重要性，尊重中小学心理发展和人格维护，重视培养学生学会学习的能力，注重激发学生轻松愉悦的学习体验，培养学生兴趣，进而形成良好的学习态度与学习习惯。多元化文化教育是当前教育的一个热门话题，学校力图创造一定的环境和手段，尊重来自不同文化背景的学生，让学生在不同文化和民族特色中愉快交往。此外，开放教育理念也是当前教育理念发展的趋势，其建立在“以人为本”的理念基础上，以人文主义及自然主义教育理念为依据，旨在为学生提供始于快乐而终于学习的教育环境，激发学生不断主动探索学习。正如美国著名教育家莫里森(G.S.Morrison)评论道，开放教育是一种态度，教师允许孩子选择学习的内容与方式，学生有相当的自由，不受教师的权威及抽象规则的限制，是一种以学生为中心的学习方

<sup>193</sup> 顾相刚.适应当代教育理念的小学教学空间设计研究[D].西南交通大学,2009.

式,要求开放的学习空间、弹性的课表、采用分组或个别化的学习方式、强调各种创造性活动,彼此尊重及培养儿童的责任感等等。<sup>194</sup>开放教育本身不是目的,而是将教育的本质回归到“人”的身上,是对一个人价值的尊重及肯定,这种新的教育理念在未来教育改革历程中将会发挥重要作用,同时对学校环境的建设提出新的要求与挑战。

## (二) 学校文化的重构

真正的学习,涉及到人之所以为人此意义的核心。通过学习,我们重新创造自我。通过学习,我们能够做到从未能做到的事情,重新认知这个世界及我们跟它的关系,以及扩展创造未来的能量。<sup>195</sup>教育变革的真正发生,在于营造一种宽松的鼓励创造的文化环境与学习氛围,使得教育改革自下而上地发生在教学一线,发生于每一个学校,而不是简单机械地移植一所学校成功的经验。从学校文化重构的角度来看,其特征是共同的价值和规范、关注学生的学习、深度会谈、开放的时间和合作。<sup>196</sup>学校文化具有丰富的内涵,不同的研究者基于不同的视角进行研究,从学习型学校的角度来看,必须培养一种学校内每个人的学习都受到重视、鼓励和支持的文化,从共享和支持性的领导、共同的价值观和愿景、共同学习和应用、共享的个人实践及支持性条件五个维度实现学校文化的重构;从生态型学校的视角来看,学校文化是学校教育生态的灵魂,是内隐的、深层的但又弥漫于学校全部生活时空的无形力量,需要一脉相承、水到渠成的层层推进,进而提升学校整体发展的核心竞争力;从数字校园建设来看,以信息技术为基础,对整个教育体系进行全面改革,使传统的教育理念与教学手段发生巨大的变化,为终身学习、满足不断发展的社会需求打下基础,而校园文化作为一种软实力,是学校取得长足进步的支持性力量,是学校环境建设的指导性策略。<sup>197</sup>

普遍来说,当前学校文化缺乏整体设计,中小学学生对学校缺乏归属感。学校在文化建  
设上,从浅层次来看,学校文化一般以校风校训的宣传为手段,学校的楼宇建筑,阁楼亭台,  
图书馆,餐厅等都可能围绕同一个主题进行命名,甚至各种楼道装饰,教室办公室的装饰等  
来为学生营造一种文化氛围;深入来看,师生开展校园文化主题的课堂和课余活动。在中  
国的校园里,也逐渐出现了创客教育的身影。比如清华大学、同济大学、深圳大学等高校,都

---

<sup>194</sup> 林育达,开放式小学教学活动与空间互动性之建筑计划研究—以台北市开放式小学为例,台湾私立中原大学,硕士论文,2004.

<sup>195</sup> [美]彼得·圣吉著,郭进隆译:《第五项修炼—学习型组织的艺术与实务》,上海,上海三联书店,1998: p14.

<sup>196</sup> Louis,K.S.&Marks,H.M.(1996).Does professional community affect the classroom teachers' work and student experience in restructuring schools? Paper presented at the annual meeting of the American Educational Resraech Association, New York.

<sup>197</sup> Jane Bumpers Huffman & Kristine Kiefer Hipp 著,贺凤美等译:学习型学校的文化重构,北京:中国轻工业出版社,2006.03:P89~98.

各自组建了创客团体或社团；一些中小学，如浙江温州中学、北京景山学校，也分别搭建创客平台并开设了相关课程。知识经济的生产方式使我们再次认识，真正高水平的教育是实施个性化的教育，培养学生的创新能力与学习能力。个性化教育需要教师具备自己的教育理念，能够了解、分析、促进学生的终身发展。当前学校存在的比较大的问题是忽视建立一种成人合作学习来促进教师发展的学校文化，营造合作的氛围，创建教师学习共同体。技术支持下的学与教新方式，鼓励越来越多的学生积极参与到课堂中，逐渐构建参与式文化。因此学校要营造创新的文化氛围，自上而下地树立接受创新和对创新的期望，加大对创新宣传，奖励和庆祝创新工作取得的成果。

温州中学十分注重激发学生的动手创作能力，早在 2008 年就成立了科技制作社，培养学生热爱科学的兴趣和动手能力。随后，学校里开展的相关教育项目越来越多，其中创客教育更能包涵和体现教育理念。2013 年 8 月，温州中学举办了第一届中小学 STEAM 教育创新论坛，探讨创客教育发展现状，引起国内创客届的关注。与高校之间也有合作，如北师大和南师大先后派遣研究生进驻温州中学创客空间，组织创客活动，开发各种创客课程。温州中学这种鼓励创新的文化氛围为学校的发展、学生的成长具有重要作用。

成都七中育才学校用“和悦文化”来描述学校文化的核心：其一，健康：师生身心健康，人格健全。其二，和谐：师、生的教学、学习、人际交往、自我心境等各要素内与要素间的和谐。其三，进取：教师敬业奉献，学生乐学善思，志存高远、追求卓越。其四，快乐：师生充分地享受到工作、学习、交往顺利，个性、特长得到满足和张扬的快乐。

## 二、学校管理理念及体制

传统的校园管理模式具有一定的空泛性，它以严肃、谨慎的校园管理模式，通过充分发挥规章制度的作用，以达到约束师生日常行为的行为规范。<sup>198</sup>然而，随着信息时代的到来，传统的校园管理模式很难与社会快速发展的变化接轨，这对学校吸取时代特色，构建良好师生学习环境十分不利。

### （一）管理理念的改变

受传统工业时代管理模式的影响，现行的学校管理模式强调秩序与控制，在社会发展相对缓慢的时期，这是一种非常有效率的管理模式。在这种管理模式下，人们惯于按照既定的

---

<sup>198</sup> 章洪光. 中小学管理坚持以人为本的策略探讨[J]. 高中生学习（师者）,2014,05:5-6.

程序与模式行事，缺乏独立的或者创新性的思考，缺乏创造的动力与环境，这种有序的实施标准程序，实质上是扼杀了不确定性与创新性。在快速变革的知识经济时代，教育需要根本性发生变革，这种管理模式已经无法适应社会对其提出的要求。但无论是改变学校策略还是将新技术引进教室，首先要肯定变化，在变化之初虽然有一些担忧，比如塔里克学校的领导者坦言“我承认技术支持有效学习的做法是有潜力的，但是对我与我的老师们还是一种挑战，技术引入了一系列安全问题，学生滥用和破坏信息设备，但是我们为了实现变化，还是采取了多种措施，比如预定计划外培训、构建新的管理流程”等，以减轻学校在变化期间的不利影响。

## （二）管理体制的创新

和谐的人际关系、教师的人性化管理、学生的差异性发展等等都是学校管理层次的话题。学校的组织机构及制度规范上存在不少问题，首先学校的管理理念及体制缺乏匹配性，部分学校虽然鼓励学生自主、教师创新，但是给予师生学与教的活动支持力度上不够，并未实施相应的师生评价及激励措施；其次，管理的有效性及信息的透明化存在问题，如有的学校名义上有社团活动，但是没有人员来组织与管理；此外，在管理学生生活与学习过程中上缺乏灵活性与拓展性，如在自习课上不允许出声讨论。因此，学校管理者在面对当下学校的挑战与困难，如何形成一种有效管理机制与系统化支持系统，需要突破管理的与时俱进与创新。但创新管理方式往往是阶段性的，由小段时间一步步累积起来的，很多成功的创新是通过组合小的改进和变化，以创建一个新的方法，帮助解决现有的问题。而管理者创新的想法可能来自于很多地方，可能是与学生的谈话，也可能是在浏览学校网页的时候，留意到与学校管理相关的小细节和新信息。同时在解决问题时，要以不同的方式看待问题，对于同一问题，改变预先的观点可以出现新的突破，从多个角度看问题，并花时间了解问题的根源在哪里。学校的管理理念的变革是学校学习环境建设的保障，管理理念上需要以人为本，给予学生与教师充分的自主权和灵活性，学校管理的体制的变革是关键，体制中激励机制是更重要的部分，教学管理的创新，需要激发教师的内部动机，给予教师足够的自由与支持条件。

嘉信西山小学是顺德区德明教育投资有限公司兴办的一所“民办公助”小学，2003年与北京师范大学知识科学与工程研究所共建“嘉信西山小学虚拟学习社区”，双方合作的主要方向是以校园网为基础，将学校、家庭与社区教育整合在一起，实现教师、家长、学生和社会之间高效便捷的沟通和互动，充分发挥网络在教与学以及在信息存储、交流方面的功能，

为寄宿制学校的信息技术教育应用提供可借鉴的模式。在队伍建设管理上,学校提出的目标是:“领导的人格魅力感召人,学校的发展目标激励人,事业的发展成全人,优厚的福利待遇吸引人,学校的文化造就人,纯真的感情维系人”,学校领导比较民主,思想观念比较开放,再加上灵活的办学机制,吸引了来自全国各地的优秀教师。学校开办至今,学校承担国家级课题、省级课题多项。学校学习和教学氛围比较好,教师之间生活上互帮互助,教学上资源共享,经常交流。学校信息化全面融入教学管理、家校联系、教师发展,短时间里学校水平显著提升。

### (三) 学校自然环境的管理

在我国建设资源节约型与环境友好型社会的大背景下,近年来,教育部先后制定一系列的促进政策及具体措施,如将“培养学生勤俭节约意识和行为的内容列入教学计划”,对学校环境管理提出与时俱进的要求与挑战。20世纪后半叶以后,随着环境问题的日益加剧,教育在转变人们观念、解决环境问题中所起的作用越来越受到重视。近年来,学校环境教育也得到了更加全面深入的发展,但是学校环境教育只是注重于人才培养,学校环境管理只是企业的事情,学校本身在运营过程中对环境的影响很小,不需要开展环境管理工作,忽视了环境管理在提高学校环境教育实效性方面的作用。<sup>199</sup>随着“绿色校园”项目的推进,学校开始积极尝试进行自然环境管理实践,如师生的人身安全保障、绿色采购、饮用水安全、食堂卫生控制、校园内有害物质的处理、节能、节水等方面的措施等,目前许多学校老师及专家学者都认识到学校管理对节能减排、建设节约型社会和提高师生环境意识等方面的积极意义,学校开始重视在学校运营过程中对环境的影响,不仅减少学校环境影响和办学成本,而且是学校的环境教育更具实效性。

## 三、学习环境功能区设计

### (一) 建筑设计理念

学校建筑发展的过程是一个连续变化的过程,从没有特定形象的学校建筑阶段(如私塾)到具有明显特征的学校建筑阶段(现行的普通学校)到不像“学校”的学校建筑创造阶段。<sup>200</sup>随着学校教育体制、教育方式发生了根本性的变化,教育界及建筑界开始了新型学校建筑

<sup>199</sup> 陈南,曾红鹰,常向阳,王津,林勇,吴丹青. 学校环境管理及其实施策略[J].中国现代教育装备,2009,10:81-83.

<sup>200</sup> 张宗尧,李志民.中小学建筑设计(第二版).西安建筑科技大学.P138~140

的探索。欧美教育者提出的开放式教育理念对学校建筑建设产生了深远影响，对传统的班级制组织方式的否定，从而产生了与之相适应的开放式学校建筑，学校建筑多功能开放空间取代普通教室的封闭式空间形式，由以满足教学实施为主的空间转变为满足学生学习为主的空间环境，造型、色彩及空间形式的多样化使得环境更加生活化、人情化，并逐渐向社会及社区开放、融合，营造开放、自由、灵活空间的学习环境。

高度统一的教育体系促使学校建筑的定型化，当前国内中小学建筑设计理念单一统一化。从小学到初中到高中，建筑都是统一化的模式，有些许差异的也许是走廊上的画或者教室墙上的展板。中小学教学楼的建筑形体本身及其外部空间时形成学校建筑环境的重要因素，不同的生长阶段，其建筑设计的理念及特点上存在差异性。因此，通过建立创新实验室或其他创新活动场所，用时间、空间（工作场所）的刺激和支持学生与教师的教与学的活动，新型教室的模式理应以教学方式的改变为依据进行设计变革。好多学校已经摒弃了“一言堂”填鸭式的教学方法；取消了传统“自然科学- 阅读- 数学- 社会- 实验”这样的排课日程表；同时避免将学生视作一个整体进行教学，而是将每一个学生视作独一无二的个体进行针对性施教。由此，建筑师开始丢弃传统学校环境的空间布局方式：教室、餐厅、礼堂、健身房、走廊，而倾向运用一种更具灵活性的布局。

## （二）功能区设计

在教育发展的进程中，中小学学校往往重视教学管理与课堂教学，而忽略其他功能区的建设，中小学学校图书馆被边缘化。许多中小学图书馆充斥着满架又破又旧，经年无人问津的图书，管理体制的缺陷使中小学图书馆在夹缝中生存。在条件较好的高校图书馆和大型公共图书馆向智慧型图书馆迈进的同时，中小学校图书馆还在为基本的图书购置和馆舍建设而叹息。很多学校建设的电子阅览室，只是限于上计算机课所用，课余时间，学生根本享受不了电子资源。随着社会经济的增长与教育改革力度的加大，中小学图书馆的建设是一个引起广泛关注的话题。中小学校图书馆不仅承担了中小学生的教育功能，还承担了对于中小学生的公共文化服务功能，教育主管部门及学校投入建设，并将其并入到公共文化建设的行列，搭建与其他图书馆界沟通合作的桥梁，促进其持续发展。而开放式教育理念在图书馆的设计上具有借鉴意义，中小学中丰富多彩的空间处理，舒适、自由的学习氛围，适应学生的爱好、兴趣与特点，为学校图书馆的建设提供指导。

教育建筑中的廊空间属于公共空间的一部分，在满足安全性前提条件下，其各种空间功

能在不断增加，从单一的走廊空间逐渐发展为具有交往休闲特性的空间，是学生在校交往与学习过程中最重要的公共空间之一。依据中小学的学生心理与行为特征，利用不同颜色、材质及灯光的设计，塑造出适合不同年龄、性别、性格特征等多种非正式学习空间是走廊空间设计的趋势。学校环境中科技及各种休闲娱乐场在当下社会背景下需要引起关注与重视，尤其是小学生，需要户外活动来满足他们的天性。在日常活动中，学校环境应具备到处可以激发学生在学习热情，提供学习支持的作用，在设计上，空间的连续与贯通性相当重要。在学校学习环境建设中，关注学生的身心发育特点是十分必要，尤其是中小学学生处于生长发育关键阶段，休息、游戏、交往等都是正常的活动内容，学习过程中补充能量，浓厚生活情趣的自然环境，灵活多变的开阔空间等在创造具备当地特色、具备文化内涵、具备个性特征及时代感的学校建筑是相对重要的。

美国圣地亚哥科技中学是一所规模很小的公立高中，但校园布局却处处体现创意而又不失家庭式的温馨气息。教室的地板上全都铺设了暖色调的地毯，质地柔软的沙发随意地摆放在教室当中，靠窗的软座紧挨着户外的风景，阳光透过透明的玻璃窗洋洋洒洒地充满整个空间。教室的天花板相当的高，横梁和通风装置并没有用水泥隔板挡住，这无疑会成为机械工程课上生动的教材。整个设计处处体现着机动性：教室并不是统一规格，大小教室一应俱全，教室与教室之间仅用帷幕作为隔离的材料，方便随时隔出各种大小的教学空间。而一个个类似飞机座舱的东西取代了传统的椅子，学生们可以很悠闲地听课、开会。每个教室都增加了一扇直接通往户外的门，毕竟在学生们的心里，户外活动才是最令人无法抗拒的。



图 5-25 美国圣地亚哥科技中学

美国圣托马斯学校是国家公认的最先进的金牌学校之一，这所学校的显著特点在于它能为学生提供 21 世纪新型学习模式。学校为学生提供的学习环境可以让学生感受到源于大自然的清新，空间设计可以有效消除扰乱课堂的一切噪音。为给学生营造一个平静的学习环境，空间中摆放的家具也非常注重色彩的搭配，以唤起学生对家的感觉，让学生的心理有一种舒适感。普拉萨斯整个学区基本都能为学生提供独特的学习环境，可以让学生进行更好地协同学习，从而激发学生进行创造性探索的欲望。春园、生物洼地、天台花园、室外课堂和会议

等都为学生提供了丰富的学习机会，方便学生进行观察和实验，更好地接触到大自然中。另外，花园项目的实施也开辟了对“室外花园教室”的关注和投资。新的科学实验室、技术中心、媒体制作室可帮助学生在学习过程中进行主动调查和发现。有关学习空间的关键技术包括：HeuMi（多播放器、多点触摸互动桌），可以进行协作学习；IIVR（沉浸式和交互式虚拟现实），进行有效的可视化学习；基于色度键效果的视频产品；自动录像设备可将录制的课程进行有效归类；高清视频会议设备可以进行实时的跨界合作等。



图 5-26 美国圣托马斯学校

国内史家小学围绕空间站主题，遵循科学—技术—社会—环境（STSE）教育理念，主题式设计所有的科普教育内容和科技感知实践项目，形成一套史家小学科学素养行动课程体系（史家 S 号）。史家小学科技馆注重环境熏陶（有效学习环境营造和感染），强调“从做中学”，通过实物导向和实践，注重三维目标培养（科学知识 with 技能、过程与方法、情感态度与价值观）。科技馆共有科普体验探究区，科学教育区以及现代科技体验区 3 个功能分区，生命舱、实验舱、设计舱及探究舱 4 个主题教室，化学主题、物理主题、月球基地等 8 个主题情景。在太空舱内，以静态自然现象（标本）的观察为主，针对现有标本或场景，提取科学信息，进行探究性学习，形成科学认识。此类主要为科学观察类行动课程。探究舱的 200 种探究内容设计成系列科学体验小实验，学生可以通过动手操作实验，观察科学现象，探究科学原理，此类为科学体验行动课程。以太空舱为例，太空舱的每个柜体实物按主题精选布置，其中有超过 500 种实物，触屏内按柜体实际实物设计学习内容。学生通过点击控制，变抽象难懂为具象直观，从而实现了点击触动认知的教育目的。



图 5-27 史家小学科技馆

北京四中田园学校是北京四中官方的房山校区，涵盖初中部和高中部的完全中学，可容

纳近 2 000 名师生。在校园的规划中，北京四中房山校区像是漂浮在两个花园之中，整体的建筑形式是一个有机的、自由流动的、如根茎般的解构。为了适应高度限制的条件，学校开始发展地下空间。北京四中房山校区的侧立面营造出半围合式的公共空间，就像中国传统的行走式园林般，这些空间同时也是学校的诸多入口。宽敞的室内和室外走廊，充分考虑到孩子的活泼好动的天性，打破传统学校笔直漫长枯燥的走廊形象，采用奔跑式的动感流线型设计，让孩子的课间活动变得更生动有趣。彰显人文关怀的下沉式操场，较市政路下沉 1 米，北、东两侧堆土环绕，使操场与市政路隔离，不仅为学生课余活动提供了一个安全的户外活动场所，安静的活动空间更有利于学生的健康成长。此外，可容纳 16 个班级、近 800 人的大报告厅，800 m<sup>2</sup>的开架图书馆，可容纳 700 个座位的双层师生食堂，更是为未来就读于此的学子提供更便捷、更人文的教育环境。学生们可以坐在外面的台阶上听课，在露天走廊聚集讨论问题，在屋顶种植蔬菜。在地面上建筑显现出活跃的不对称性结构，有一个中心树干和八个分支包括教室、实验室及教学办公室等。多分枝的项目中的大窗户为休息和交际提供了弹性空间。



图 5-28 北京四中田园学校

#### 四、学校与外部世界的沟通渠道

当下中小学与外部世界的沟通较少，学生在学校获得的知识基本都是在课堂上，部分学校会开展讲座，或举办每学期科技馆参观活动或春游活动，但是学校与外界世界的沟通渠道

具有局限性。学校与利益相关方建立良好持续的沟通，得到来自他们的支持，对于推动学校教育发展有着不容忽视的作用。比如一些办学规模小、办学条件差的学校通过积极与当地政府沟通使得学校现状改善；学校通过建立沟通机制听取教师意见和建议，这种方式使得教师的积极性与参与性得到明显提升；学校通过一些活动让家长进驻学校，让家长真正的了解学校和教师的工作，体察孩子的学习状态，使得家校关系变得融洽，学校教育更加和谐；学校通过和相关企业沟通合作，获得企业提供的各种资源（如设备、教学实验室、实地考察参观）等等。总之，需加强家校联系、学校跟社会（企业）的沟通，增加学生实践体验，开展基于项目的学习，为新的教育教学模式提供支持。北京红英小学曾带着学校乐团到维也纳大厅参加儿童交响乐比赛，部分学校组建学生机器人兴趣小组去，制作机器人，去参加国际机器人比赛，为学生创造一个更大的学习与发展舞台。

### （一）与家长或社区建立联系

企业逐渐成为学校利益相关方中比较重要的一方，对于推动学校教育的改革与发展有着重要的作用。尤其是在国外，近 30 年来，美国一大批得益于知识经济而涌现的新企业家，他们以空前的热忱出钱出力，参与和帮助实施教育改革。既弥补了教育的薄弱环节，又增强了企业的知名度。如微软启动的“携手助学”项目，主要是探索、实施和管理教学变革。有专家指出政府在推进企业社会责任建设的过程中，要着力帮助企业树立正确的义利观和教育观，帮助企业明确自己既是教育的最大用户，也是教育的最大受益者，引导企业关注教育、参与教育、推动教育。

美国旧金山学区家长参与学校教育具有典型性，在旧金山学区负责人的倡导下，旧金山学区家长关系办公室针对家长参与学校教育事项，采取了很多积极有效的措施，制定学区日历是旧金山学区的具体措施之一。取得的成效是：①从学生方面看，学生在学校和家庭中表现得更好，他们更容易取得良好的学习成绩，毕业率和升学率都有明显提高，通过家长的有效参与，使学生个体社会化朝着正确健康的方向发展，并在学生社会化的过程中，产生了积极影响。②从家长方面看，旧金山学区的家长在参与学校教育的过程中，提高了自身素质，尤其是一些学历不高的家长们在帮助孩子进步的过程中，得到了更多的自信心，形成良性循环。③从学校方面看，学校的教学成果显著提高，教学资源得到充分利用。

## （二）与企业建立合作关系

对学校来说，并非能够经常得到来自外部的支持和帮助，而持续性的帮助则更少。随着企业对教育的重视以及校企合作的有效性案例表明，学校得到合作商的外部支持和帮助可以保证学校的有效发展。任何渠道合作成功的6个要领包括建立长期合作关系、双方共担利益和风险、双方价格要公开和透明、详细记录双方的意愿、建立在共同目标之上等。合作商在企业发展的过程中形成了一套具体的教育解决方案，这种解决方案具有创新性和实效性。这种教育解决方案对学校来说，是一种极好的优势。通过与外部合作商的合作，学校可以建立有效的支持服务，以确保学生和教师在利用工具进行学习的时候，可以得到随时和技术帮助。此外，学校开展的教育项目也需要得到合作商的支持和服务，从而保证项目有效顺利地实施。为避免损坏的、有故障的笔记本电脑影响学生的学习，合作商会随时检查或者更新设备。

学校应常常权衡内部管理和外部服务二者之间的比例。学生在学习的过程中会遇到设备故障问题，支持服务团队会查找出现故障的原因及预期故障的比例。为保证学习的持续进行，支持服务团队会尽快解决故障，若故障的原因与设备的选择有关，服务团队也会采取有效措施去阻止今后类似情况的发生。供应商的责任包括硬件故障、保修及意外损伤，来自学校或者学生的责任包括软件问题，如病毒，网络连接问题等。

## （三）校际协作与跨区域的沟通

信息技术在教育变革中逐渐发挥重要作用，我国教育信息化正从普及期向整合期迈进，在促进信息技术与教育教学融合中，探索建立以学习者为中心的教学新模式、评价新角度，倡导网络校级协作学习，提高信息化教学水平，这些都迫切需要开展跨越学校跨区域边界的协作和交流。

## 五、信息技术支持的学校环境

教育信息化学习环境是利用现代信息技术和信息资源构建起来的，与传统学习环境一样，包含物质和非物质两大部分。教育信息化学习环境下的教育教学有其特有的理论和方法，这些理论和方法并非从传统学习环境简单“升级”而来，而是有其独特的视角和体系结构。教育信息化学习环境下的教育教学要求师生具备更高的信息技能和信息素养，教育信息化的核心是数字化教育资源的建设。

## （一）数字化校园建设现状

数字校园作为教育信息化发展到新阶段的产物，受到高校和中小学校的青睐，很多学校开始付诸建设数字校园的实践。数字校园是为了有效支持学生学习，创新和转变教学方式，以面向服务为基本理念，而构建的数字化资源丰富的、多种应用系统集成的、相关业务高度整合的校园信息化环境；其宗旨是拓展学校的校园时空维度，丰富校园文化，并优化教学、教研、管理和服务等过程。<sup>201</sup>当前我国数字校园研究主要集中在规划设计、建设与部署模式、数字校园中的新媒体与新技术的应用、应用与评价、管理机制与体制、教育信息化领导力及绿色与生态数字校园七个方面，总体来看，从技术角度对数字校园进行研究较多，从管理学、教育学和系统科学的视角较少。<sup>202</sup>随着信息化发展的不断深入，数字校园的建设已在全国推进开来。

北京市第十二中学是北京市首批十四所高中示范校之一，在“求真、崇善、唯美”的教育理念指导下，通过整合资源、创新驱动、实践育人，充分利用信息技术突出优质化、多样化和特色化的办学特色，通过科学规划、合理使用，形成借助学校数字校园统一管理多个小区的一体化办学格局。在专家指导下，学校实现了各校区信息门户、统一身份认证、统一办公管理平台、整合并共享相关应用平台，通过视频会议、云班会等形式，给学校的统一管理带来了极大方便，提升了学校核心工作的效率与质量，解决了学校迫切问题及需求，并实现了数据资源的共建共享。同时，学校的第三图书馆、网上评课系统、百分百平台等支持学校的教学工作，加强了学校领导对教学质量的监控力度，强化了任课教师自我反思和发展意识。学校在数字校园的前期建设中重点围绕管理中心、数据资源中心、学习发展中心及宣传与交流中心进行建设，在应用系统和平台的投入使用给学校的管理与教学带来了极大方便。未来将会不断完善，让资源智能化，自动推送给有需要的学生，使其获得个性化学习资源与辅导，考虑将学生的学习历程数据提供给家长参考，以实时、真实地反映学生在校学习状况。

## （二）数字化校园建设实施策略

学校具体如何实施推动变革，从学习环境角度，如何构建教育愿景，如何进行实施，各大企业开发出具有指导意义的实践环节，这里介绍一种微软根据长期的实践建设的 6i 学校实施策略模型。创新学校 6I 过程模型提供了一个有效的决策框架，以引导每个学校探寻最

<sup>201</sup> 黄荣怀. 中小学数字校园的建设内容及战略重点[J]. 北京教育(普教版),2009,08:6-7.

<sup>202</sup> 王运武. 我国数字校园建设研究综述[J]. 现代远程教育研究,2011,04:39-50.

佳解决方案，包括 6 个阶段，内省、创新、执行、领悟，基于现有境遇分析，为学校变革和定义面向 21 世纪学习开发支持性远景；调查，探寻创新学校设计过程，以及用于启动和维持该变革的领导力，开始建立教学方法、文化、项目评价标准和全局性成功标准，这些将通过 6i 过程的其他子阶段实现和得到优化，从课程、教学、领导力三个方面研究和识别其他教育模型的最佳实践和创新；总结建立同各级各类顾问（当地的、国家级的和国际性），在发现和区分阶段获得他们的帮助，开发协作关系和反馈机制，在更大的社区中，进一步开发对变革的认识。包括关键领导人和利益相关者，政府官员，家长和其他学校。从社区成员中学习，影响社区资源，以及通过该过程开始探索变革的可持续性和可规模化；创新，评估截至当前获得的启示，确定即将被引入用于提升学校成果的创新；确认全面的最佳方法和思想，包括课程、教学、领导力、技术和学习空间设计；执行，将思想和计划辅助实施。不同的学校相应的活动和持续的时间也可能各不相同，包括学习空间建设、教师专业发展、技术基础设施建设和新实践的实验；领悟，反思变革整个过程得到的体验，评估结果，与学校修改后的评价标准，开发新过程，持续变革和开始思考学校成功如何扩到其他或相似学校。6i 过程开始于内省，结束于领悟，整个项目持续时间为两年。每个阶段都占有重要地位。每一个阶段都涉及前一阶段相关人员的回访，以进一步完善对问题的理解，6i 过程模型允许每个学校灵活处理。



图 5- 29 6i 模型

京源学校信息化设施完善，依托北京市教师研修网，提供针对教师个体研修的个性化服务，使教师进行跨学校、跨学科、跨区域的交流变为可能；在社会实践方面，创设了“北京市中小学社会大课堂”；借助北京数字学校平台，以名师同步课程为基础，探索信息化条件

下虚拟学校与现实学校的无缝衔接。学校在信息技术条件下突出的特点主要有以下几点，学校在图书馆中，而非图书馆在学校中，借助于云计算技术，学生可以随时获取资料，“我们会先在教学楼、食堂等安装电子触屏设备，方便学生随时随地浏览电子书报等。”；学生定制微课堂、错时学习等碎片化学习方式将成为可能；通过微电影、定格动画等数字传媒方式进行项目式学习，“学生正在拍《京源日记》微电影，从写脚本、导演、演员、后期制作都由学生自己完成”；建立学习共同体，学生如果发现自己的哪些知识点上有问题可以提前预约老师，我们已经开始做了；引入 3D 打印技术，美术实验班的学生大部分未来就业方向都会与设计相关，这能让他们更早接触、更多实践；移动学习越来越深入，包括引入遥感技术，建立远程实验室，“学生老师正在尝试用遥控飞机装上遥控摄像机拍摄学校的全景图，都是师生自己动手组装。以后带学生再去长白山考察，想分析一下水质，直接现场取样把数据传回来就可以。”。

## 六、小结

学校学习环境的规划与设计受到现代教育理念及社会经济发展水平的影响，教育中新的实践，如混合式学习、翻转课堂、STEM 及校园创客等，要求在学习环境提出解决方案。为了提高学习效率，学校必须注重建筑物的规模大小，在注重开放与自由的教育观念下，以学生为中心的设计中，空间的舒适性、开放性与可重构性得到教育界及建筑界广泛的关注与认同。发现学习、创新学习及卓越学习等教育理念的实现必须在教学建筑及学校设备上给予充分的支持，同时，学习环境需提供技术、科学及物理空间等灵活的、合作性的工具，以适应新的时代背景下教育功能与学习活动。在当前的社会背景下，环保与和谐是环境设计的主题，学校建筑的理念也更加关注绿色、安全与节能等可持续发展要求。

## 第五节 虚拟学习空间建设

近年来，网络学习空间备受国内外相关机构的重视，相关的理论研究与实践应用也日趋活跃。虚拟学习空间是为了满足学生个性化能力培养的需求和学生的个体发展。关于如何提升学习者创新能力、批判能力等方面研究较少，不能满足时代对于人才的需求，如：统一的课程，冷清的论坛，构建虚拟学习空间支撑学习者创新能力、批判能力等的评价体系。（目标导向）本节主要采取案例分析的方法，对当前中小学虚拟学习空间的建设现状进行整理、分析，以期对今后的发展提供建议、支持。近年来，随着 Facebook、Twitter、MySpace、Flickr 和 YouTube 等社会性网络工具的广泛应用，BBS 等传统在线社区已经逐步被大型社会

性虚拟社区所取代。美国的一个官方调研发现, 56%的年轻人利用社会网络站点、MySpace、Workspace 及 Facebook 等社会性虚拟社区开展创作活动。大型社会性虚拟社区不仅实现了用户从接受信息向创造信息的转变, 而且其良好的交互性及丰富的参与性, 促进了社会性虚拟社区成员之间的沟通、交流。例如, 欧盟构建的 eTwinning 平台是一个连结欧洲各国学校、教师、学生的大型社会性虚拟社区, 学习者在 eTwinning 平台上可以与欧洲其他国家的学生开展项目合作学习。eTwinning 可以为教师提供寻找合作伙伴、参与社区的时间机会和参与地区或国家专业发展研讨会及在线专业发展培训等。

在我国, 对于虚拟学习空间的建设主要以“学习空间人人通”的建设为主要的实践点。其成果有“世界大学城”服务平台、国家教育资源公共服务平台等网络平台。但是我国的虚拟学习空间建设主要面向的对象是教师, 以学生为出发点, 深入考虑到学生的学习需求和使用需要的个人空间少之又少。而在现有的学习空间中, 对家长这一角色的关注点很少, 即使有也不能达到很好的效果, 因此, 在最新的个人空间建设中应该主要以学生为出发点, 以教师和家长为主要角色关注点来进行重新设计和开发。因此我们从设计理念与体系架构、优质资源的利用与混合式学习方面、学习共同体的构建及学习评价与智能推动机制四个维度进行分析。

## 一、设计理念

一个成功的网络学习平台的建设不仅仅需要先进的信息技术来支撑, 更重要的是其背后的指导思想与理念。目前应用于虚拟学习空间建设的理念丰富多样, 随着社会需求的不断发展, 除了常见的、较为经典的建构主义、人本主义的指导思想外还出现了一些新的设计理念。例如我国正努力打造学习型社会, 构筑终身教育体系, 从而出现“终身学习、全民学习”理念; 我们将虚拟学习社区看作是学习主体与虚拟学习环境构成的学习系统, 从虚拟学习社区的结构的建设上加入生态系统理念和动态平衡理念, 为虚拟学习社区的构建提供了新的思路, 以促进生态虚拟学习社区的良性发展。<sup>203</sup>学习者分析是我们在网络学习平台建设前必须要做的工作, 个年龄阶段的学习群体对在线学习空间有着不同的要求, 因此在进行虚拟学习空间设计时要成分考虑到空间使用者的差异性以符合学习者的认知心理。

虚拟学习空间的体系架构方面, 各自为政, 缺少融合贯通, 由此导致学习资源、用户信息及行为的孤岛现象。因此, 在虚拟学习空间的构建上, 应聚合学习空间, 由两种以上使用公共或者私有数据库的 Web 教育应用, 加在一起, 形成一个整合应用。构建学习空间的功能

---

<sup>203</sup> 郭三强 基于生态学习观的虚拟学习社区的构建研究[D].浙江师范大学.2010 (05)

模块（如发布、管理、互动和拓展等）与内容模块（如名师同步课程，线上学习活动等），实现与现有资源平台之间的互联互通、共建共享、开放互动，如将存在于歌华有线、北京数字学校 BDS、资源网站中的各类资源，通过技术手段打通相互之间的关系。<sup>204</sup>针对当前在线学习平台构建中存在的不足，结合云计算的服务与特点，提出基于云计算构建在线学习系统的研究方案，即通过云计算的数据存储服务将资源整合构建一个公共统一的资源池供用户分享是解决这个问题的着眼点。<sup>205</sup>

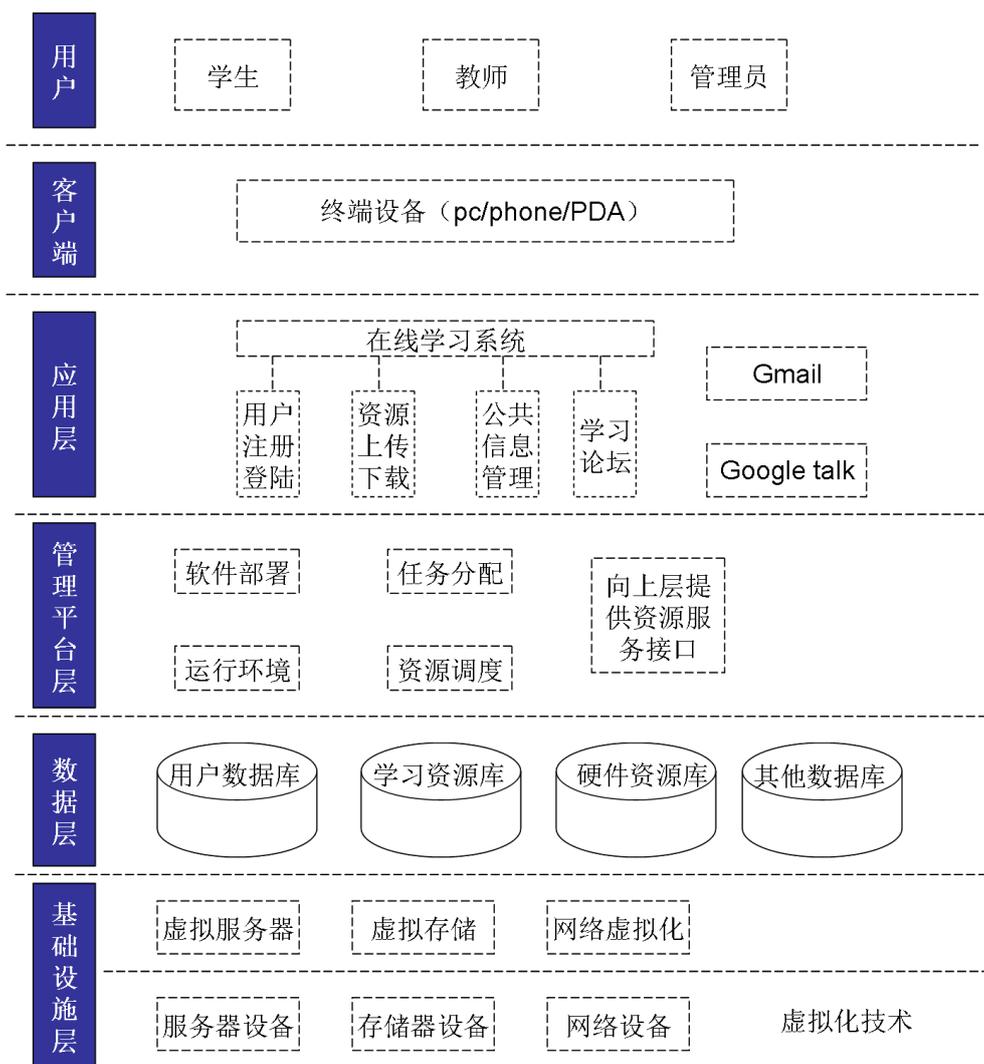


图 5-30 基于云计算的在线学习平台体系结构

<sup>204</sup> 武秀萍 基于云计算的在线学习平台的设计与实现[D]. 华东师范大学 2013

<sup>205</sup> Pocatilu P, Alecu F, Vetrici M. Using cloud computing for E-learning systems[C].Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on DATA NETWORKS, COMMUNICATIONS, COMPUTERS (DNCOCO'09). 2009: 7-9.



图 5-31 18 世界大学城

世界大学城平台以云技术为支撑体系,以云平台 and 云空间为构成元素,旨在为每个机构建立一个资源共建共享交互式教育学习网络服务平台,为每个人建立一个功能强大的终身学习空间。平台空间的容量均不受限制,每个平台空间建设起点公平、地位平等,开放性;平台空间互联互通、资源共建共享、全方位互动;空间是绿色的空间、安全的空间。国内外有上千家高等中等院校在“世界大学城”平台开展社交、通讯、学习、教学、管理,自主学习机制和以学生为中心的理念正在形成,真正实现了随时随地学习、随时随地教学、随时随地管理。“世界大学城”正在以其开放性的特点让普通高校的学生找到了挑战全球名牌高校学生的空间与平台。

### (一) 面向儿童的虚拟学习空间设计理念

随着网络技术的飞速发展,人们的生活、学习、工作方式发生了巨大的变化。作为新一代“数字土著”的儿童,他们的生活被电脑、视频游戏、数字音乐播放器、摄影机和其他数字时代的玩具与工具包围,越来越频繁地要依靠网络来感知现实世界。因此建设一个专属于儿童的网络学习空间显得尤为重要。目前,国内的很多面向儿童的教育网站不能很好地承担起引导、愉悦、教育、守望的重要责任,单方面的重教育轻娱乐,不能吸引儿童的注意力;或者为了营利走向低层次的娱乐化。<sup>206</sup>少儿网站最首要的使命,是保证孩子在虚拟世界中有一个安全、洁净的环境,尽可能地寓教于乐。因此,我们应该本着以儿童为中心、绿色、安全、健康、快乐学习的理念来指导儿童教育网站的设计。

面向儿童的网络学习空间的建设要符合儿童特定的认知水平和思维方式,使得儿童教育网站呈现出不同于其他学习网站的特点,具体表现为:内容丰富多彩、有针对性,有专门学

<sup>206</sup> 毛慧.大陆少儿网站与城市儿童使用关系研究[D]. 福建师范大学. 2010(05)

习英文的网站、艺术的网站（包括音乐、绘画等）、学科学的网站等；新颖活泼的互动游戏形式，学习过程游戏化，使其在亲自参与的过程中不知不觉、潜移默化的增长知识；网站的界面设计以色彩明快为基调，布局清晰明了，风格多以清新、活泼、简洁为主；拥有丰富多样的媒体展现形式；绿色纯净的空间，拒绝一切不健康的信息及商业广告。<sup>207</sup>

摩尔庄园是上海淘米公司专为中国 7—12 岁儿童设计的安全健康益智的虚拟互动社区网页游戏，社区融合虚拟形象装扮、虚拟小屋、互动游戏、爱心养成为一体，为儿童提供综合互动娱乐平台。在摩尔庄园，每个小伙伴都化身一只可爱的小露鼠摩尔，穿上自己挑选的漂亮装扮，带上自己喜欢的玩耍道具，跟其它的小摩尔一起玩游戏、打水仗、捉迷藏，可以一起来到雪山上，进行一场刺激的摩尔滑雪比赛，可以一起来到西红柿地里，进行一场畅快淋漓的西红柿大战”美妙的摩尔庄园所有的快乐都由小摩尔们一起创造，一起分享。美妙的摩尔庄园有可爱的精灵宠物相伴，每个小摩尔都可以领养多个精灵宠物。摩尔豆(MB, MoIeBean)是摩尔庄园最宝贵的财富有了摩尔豆，小摩尔就可以购买各种与众不同的衣服和功能强大的道具，为你的小精灵宠物购买食物和水。



图 5-32 摩尔庄园

## （二）面向成人的虚拟学习空间设计理念

成人在生理上和心理上都已经达到完全成熟的状态，具有强烈的自我概念，个性鲜明，能够进行有计划的学习，目标明确。我们以成人的多样化特征、个性化需求为学习平台设计的出发点，满足成人的学习需要。此外，21 世纪对社会成员的素质提出了更高的要求，出现终身学习，学习化社会的理念，这一理念促进了学习平台不断地提升和完善自身的功能。成人在网络学习过程中可能会遇到一些障碍，这时我们不能期望依靠他们自己的自觉或者强大的学习动机来克服，依据教育服务理念的思想，在线学习平台的建设需要为成人提供全面

<sup>207</sup> 蒋晖.儿童在线教育网站的互动设计研究[D]. 苏州大学. 2009(11)

的有针对性的学习支持和服务，促使他们实现成功、有效的学习。<sup>208</sup>如今，面向成人群体开放的在线学习呈现出多层次、多功能、多形式的特点。

英国开放大学虚拟学习环境建设思路灵活开放，融合了课程设计、在线学习测试和支持服务等多种功能，为学生提供一站式、个性化的在线学习体验，对各类教育机构尤其是远程教育院校的网络空间建设和运行具有参考意义。

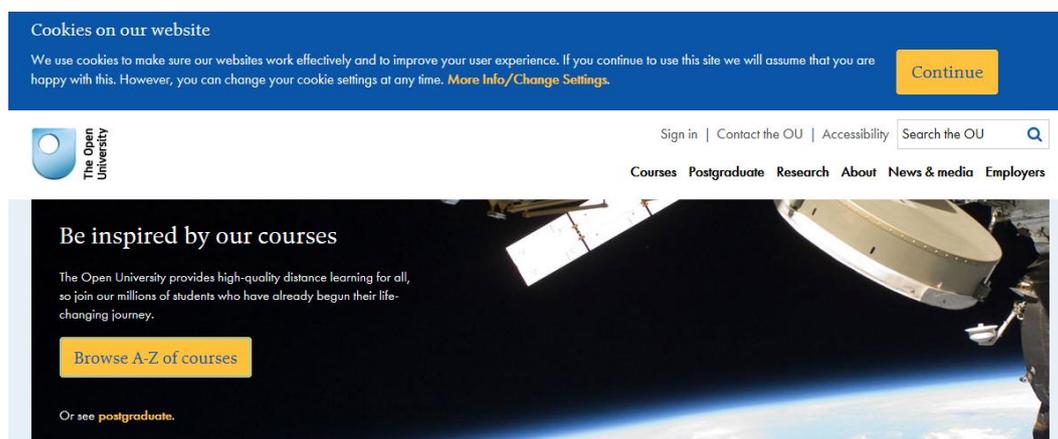


图 5-33 英国开放大学首页

## 二、资源与智能推荐

随着信息技术的发展，虚拟学习空间被引入教育领域。为学习者提供符合其要求的资源作为虚拟学习空间的核心内容，如何建设高质、丰富的学习资源成为研究的热点。然而，随着海量资源的涌现，学习者寻找感兴趣的资源越来越难，使得学习效率有所下降。而学习资源的智能推荐能够帮助学习者实现资源的有效利用，满足其的个性化需求。

### （一）资源构建

虚拟学习空间是建立在丰富、时效的信息资源的基础之上的，这些资源具有以下特点：从内容上看，首先，虚拟学习空间的资源在数量上具有海量特征，为学习这提供大量的可以利用的资源；其次是信息呈现多媒体性，出文本信息外，还包括大量非文本信息，如图形、图像、声音信息等，使得教学信息能以多种方式呈现，提高了学习者的学习效果；最后，信息资源分布开放，但内容之间关联程度强。从形式上看，资源具有非线性和动态性的特点。从效果上看，资源具有共享性、时效性以及强选择性。<sup>209</sup>

虚拟学习空间中的资源种类繁多，数量巨大，包括各科资源、专业文档、音视频点播等

<sup>208</sup> 张静, 刘赣洪. 构建适应成人在线学习的学习支持系统[J]. 中国电化教, 2006 (01).

<sup>209</sup> 钟志贤. 论在线学习[J]. 现代远程教育. 2002, (1): 30-34.

资源。这些资源都具有结构化或半结构化特征，丰富了学习者的学习体验。但目前资源的组织并没有形成统一的技术标准与管理范式，多数学习资源仍是以一种非结构化的自组织方式存在，这在一定程度上限制了资源的共享、传播与聚合，使得资源利用的有效性大打折扣。<sup>210</sup>虚拟学习空间的构建不是提供大而全的教学资源，而是以学生的需求为导向，提供优质且满足学生发展需求的资源，从而建构了一个以用户需求为基础的综合服务性平台。教师还可以通过对资源的整合，选择优质资源，为学生学习提供便利。因此，虚拟学习空间的资源构建，可以分别从面向学生和面向教师两方面考虑。

新东方在线是国内面向学生的最著名的私立综合教育机构、美国纽约证交所上市公司——新东方教育科技集团旗下专业的在线教育网站。自2000年上线以来，经过十余年的发展，新东方在线已经成为中国最强大的网络教育服务平台和最领先的网络教育品牌。新东方在线是由新东方集团全资创办，提供出国留学、考研培训、英语培训和职业教育培训的综合网络教育培训机构，依托强大的新东方师资力量与教学资源，拥有最先进的教学内容开发与制作团队，致力于为广大用户提供个性化、互动化、智能化的卓越在线学习体验。新东方旗下，考研、英语四级、英语六级、职称英语、托福、雅思、中考、高考学习课程，与名师交流，共同学习进步。可以说，新东方在线的学习资源完全是为了迎合学习者的需求而构建的。



图 5-34 新东方在线

沪江网校是沪江网倾力打造的国内知名在线互动教学平台，致力用先进的互联网教学技术，为全世界亿万学习者提供优质的学习资源。沪江网校的学习内容覆盖了英、日、韩、法、德等多种语言学习、亲子启蒙、中小学、职场技能、艺术、财会等特色内容。沪江网校顺应

<sup>210</sup> 杨丽娜. 面向泛在学习环境的个性化资源服务框架[J].2012,(306):84-88.

互联网发展趋势，将传统教育的优势移植到线上，采用名师录播课程，直播教室现场互动的方式教授课程，模拟真实的教学场景，突破了时间和地域的限制，为3岁到70岁不同年龄段人群提供高效、快捷的学习服务。与新东方在线的主动迎合截然相反，沪江网校是由在线语言学习社区逐渐发展成为多方面的网络学习平台的。



图 5-35 沪江网校

“爱课程”网是教育部、财政部“十二五”期间启动实施的“高等学校本科教学质量与教学改革工程”支持建设的高等教育课程资源共享平台，集中展示了“中国大学视频公开课”和“中国大学资源共享课”，并对课程资源进行运行、更新、维护和管理。网站利用现代信息技术和网络技术，面向高校师生和社会大众。提供优质教育资源共享和个性化教学资源服务，具有资源浏览、搜索、重组、评价、课程包的导入导出、发布、互动参与和“教”“学”兼备等功能。“爱课程”网是高等教育优质教学资源的汇聚平台，优质资源服务的网络平台，教学资源可持续建设和运营平台。网站致力于推动优质课程资源的广泛传播和共享，深化本科教育教学改革，提高高等教育质量，推动高等教育开放，并从一定程度上满足人民群众日趋强烈的学习需求、促进学习型社会建设。



图 5-36 爱课程网

中国教师研修网由全国教师教育学会主办面向教师开发的在线平台,在教育部十五规划重点课题“基于现代信息技术环境下的校本研修的理论与实践”的探索中应运而生,为全国中小学教师搭建研训一体的专业发展平台,实现教师个人、学校、区域教学组织的知识管理,创建全员参与、团队合作、资源共建、可持续发展的网上学习共同体。该社区为教师提供同伴资源、成果交流、教师在线、同伴互助、教学管理、校本研修等平台。在这里,教师可以根据自己的需要,选择合适的平台获取资源、交流经验。



图 5-37 中国教师研修网

## (二) 智能推荐

虚拟学习空间中的资源每天都在迅速的更新,然而大多数资源仍旧是基于学习需求的简单堆砌,没有明确的方向和归宿,导致学习者往往饥渴的从大量堆砌无序的资源中盲目搜寻所需资源。因此,我们提出通过智能推荐主动为学习者提供符合其需求的学习资源。

推荐系统是指电子商务网站中给用户购买商品信息和建议的系统,它帮助用户解决应该购买什么产品,模拟销售人员帮助客户完成购买过程。<sup>211</sup>通过研究用户的兴趣偏好进行个性化计算,有系统发现用户兴趣点,引导用户发现自己需求的信息。目前,虚拟学习社区中的学习资源推荐方式主要有两种:热门资源推荐、最新资源推荐,即对目前点击率最高、最近更新的资源推荐给学习者。这种推荐方式不能为学习者提供个性化的资源推荐,因为它没有考虑到学习者的差异性,不同背景的学习者对学习资源的需求是千差万别的。<sup>212</sup>

目前已有的虚拟学习空间智能推荐研究,包括 H wang 等开发的学习伙伴推荐系统,系

<sup>211</sup> PAUL R, HAL V. Recommender system[J]. Commincation of the ACM,1997,40(3):56-58.

<sup>212</sup> 俞琰.融合社交网络的虚拟学习社区中学习资源推荐研究[J].南京工程学院学报(社会科学版).2014(2):44-48.

统使用人工 BeeColony 算法收集学习者特性，根据用户需求自动为学习者推荐学习伙伴；Bitonto 等利用学习者定义的标签，使用聚类算法为用户推荐学习资源；王永固等通过综合学习资源个性化推荐中三种常用的推荐技术，提出基于协同过滤技术的学习资源个性化推荐系统的理论模型（图 5-38 所示）<sup>213, 214, 215</sup>；孙歆等以学习过程中学习者学习行为和在线学习资源的特点为基础，结合协同过滤算法，设计了基于协同过滤技术的在线学习资源个性化推荐系统模型。<sup>216</sup>

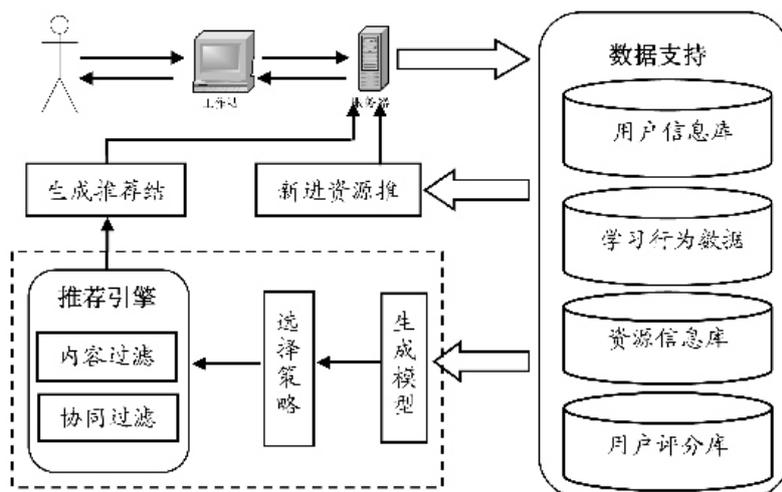


图 5-38 基于协同过滤技术的个性化学习资源推荐系统模型

美国亚马逊网站（Amazon.com）为提高用户忠诚度，努力改进个性化推荐服务已成为各个电子商务公司的共识。该网上书店对购买行为的个性化定义方面进行了积极探索。Amazon 采用基于物品和物品的协同过滤（Item-to-Item Collaborative Filtering）的混合推荐方式，它不是将用户与相似用户进行匹配，而是用户购买的每一物品与之相似的物品进行匹配，然后将相似的物品合并到一个推荐列表中。

<sup>213</sup> PIERPAOLO B, TERESA R, VERONICAL R, Recommendation in e-learning social networks[J], Advances in Web-based Learning ICWL, 2011, 327-332.

<sup>214</sup> HWANG Jan-pan, HSU Chia-cheng, CHEN Hsin-chin. Design of a learning companion recommendation system based on learning style in Facebook using an artificial bee colony algorithm[J]. WangJi Wangluo Jishu Xuekan, 2012, 13(5): 817-826.

<sup>215</sup> 王永固, 邱飞岳, 赵建龙, 等. 基于协同过滤技术的学习资源个性化推荐研究[J]. 远程教育杂志, 2011, 3(1): 66-71.

<sup>216</sup> 孙歆, 王永固, 邱飞岳. 经济与协同过滤技术的在线学习资源个性化推荐系统研究[J]. 中国远程教育, 2012, 15(1): 78-82.

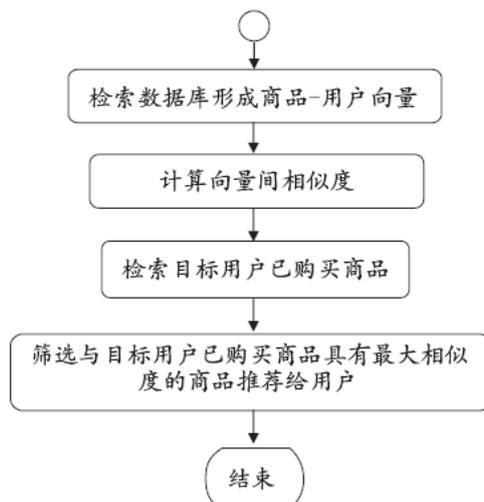


图 5-39 Amazon 网站中 item-to-item 算法流程图

### 三、学习模式

随着现代教育理念的发展，“以学生为中心”的建构主义学习逐渐取代了传统的“以教师为中心”的学习模式，支持学习者主动性的发挥以及个性化学习路径的选择，这种观点令 MOOC 等网络在线学习模式炙手可热。然而建构主义过分强调学习者个体认知能力的发展而忽略教师的主导作用，在线课程出现高注册率、低完成率的尴尬局面。因此，又有人提出了混合式学习模式，将线上学习与线下相结合，以打破纯粹的在线学习带来的僵局。

#### (一) MOOC

大规模网络开放课程 (MOOCs) 是旨在进行大规模学生交互参与和基于网络的开放式资源获取的在线课程，与传统网络课程不同的是，MOOCs 除了提供视频资源、文本材料和在线大意外，还为学习者提供各种用户交互性社区，建立交互参与机制。由 MOOC 的定义，可以看出 MOOC 具有两个一般性特征，意识开放式获取，任何人都可以免费参与网络课程学习；二是规模可伸缩性 (scalability)，课程是为无限数量的学习参与者设计，具有显著的大规模性。大规模 (Massive) 不仅是指参与课程的学生规模较大，而且表示课程活动的覆盖面之广。<sup>217</sup>2012 年，“MOOC 元年”开启之后，MOOC 在全球迅速升温。美国哈佛、斯坦福等顶尖大学先后参与了 Coursera、edX 等 MOOC 平台，引领各国顶尖大学投身于 MOOC 平台的建设及 MOOC 的制作中。随着各个平台的建设发展，上线课程以及用户数量迅速攀升。截至 2013 年 12 月，Udacity 共开设 5 个学科的 33 门课程，用户数量为百万级；Coursera 平台有 557 门课程上线，涵盖 25 个学科，汇集了英语、汉语、法语、俄语等 12 种语言，注册的

<sup>217</sup> Massive open online course [EB/OL].[http://en.wikipedia.org/wiki/Massive\\_open\\_online\\_course](http://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course),2015-06-233.

学生数达到 580 多万；edX 共开设 125 门英语讲授的课程，涵盖 25 个学科，用户数量也为百万级。

Coursera 于 2012 年 4 月创办，旨在同世界顶尖大学合作提供网络课程，为世界各地的学习者提供免费的优质学习机会。Coursera 与高校是在双方签订协议达到共识的基础上合作的，Coursera 提供技术开发和支持，各高校授课教师或团队开发和设计网络课程，共同为来自世界各地的学生提供学习服务和支持。其课程主要是通过授课视频、在线测试、线上线下讨论实现以学生为中心的教学。学生必须在 Coursera 上注册完成该课程的教学计划、参加线上考试并完成一个签名流程，才有机会获得相应学分。<sup>218</sup>



图 5-40 Coursera 网站首页

## (二) 混合式学习

国际教育技术学界结合了线上学习和传统面对面教学的优势，提出了混合式学习来对 MOOC 普遍存在的高注册率、低完成率等问题进行改革。所谓混合式学习(Blended Learning)就是要把传统学习方式的优势和 E-Learning 的优势结合起来，也就是说，既要发挥教师引导、启发、监控教学过程的主导作用，又要充分体现学生作为学习过程主体的主动性、积极性和创造性。只有将两者结合起来，使两者优势互补，才能获得最佳的学习效果。<sup>219</sup>这意味着虚拟学习空间的使用不再是仅仅在完全的网络环境中进行，而是与现实的日常教学相结合。

基于混合式学习模式思想，美国哈佛大学、加州大学伯克利分校等全球顶级名校开始尝试小而精的课程类型——SPOC (Small Private Online Course)，即“小规模限制性在线

<sup>218</sup> 王颖,张金磊,张宝辉. 大规模网络开放课程(MOOC)典型项目特征分析及启示[J].远程教育杂志.2013(4):67-75.

<sup>219</sup> 何克抗.从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展[J].电化教育研究,2004(3):1-6.

课程”。SPOC 中的 small 和 private 对应着 MOOC 中的 massive 和 open, “small”指学生规模在几十人到几百人不等, “private”表示对学生设置限制性准入条件, 只有申请者达到一定的标准才可以被纳入课程。<sup>220</sup>

郑州三十四中的老师和同学们就真正运用了混合式学习的方法进行实际学习。课程分为自主学习和交流两部分, 首先学生在录播教室, 登陆知好乐平台、电子教室和群空间, 并打开自主学案, 在一名导生的主持下开始虚拟课堂的自主学习。学生们借助班班通、同方资源库、百度等网络资源, 对学案上设置的问题进行独立学习。接下来, 当个人无法解决的问题出现时, 学生们可以先通过知好乐平台和 QQ 群进行小组合作交流, 解决问题并初步进行总结和归纳。当小组讨论也无法解决时, 同学们将问题汇总并在课堂上共同交流、相互质疑, 而导生则在整个过程中引导学生回顾学过的知识点、提出问题、小组讨论、提交共同问题等, 教师则是充当一个顾问的角色。这样使得在保证课程质量的同时, 最大限度的激发了学生学习的自主性。



图 5-41 郑州三十四中混合式学习场景

加州大学伯克利分校的 SPOC 实验, 福克斯教授在 edX 上开设的“软件工程”是加州大学伯克利分校的品牌课程, 这门课程同时以 SPOC 的形式提供给伯克利分校的学生们。无论是校园内部的学生还是校外来自社会的学习者都需要完成相同的学习任务, 校内学生与校外学生的不同之处在于, 校内的学生制作的软件是面向真实客户的。福克斯教授的这门 SPOC 课程的特色在其自动评分功能上, 学生能够在提交完整的编程作业或在云端配置完整的应用程序后, 及时得到反馈。学生所得到的评分结果和反馈信息远远要比从助教那里得到的信息详细得多。不仅如此, 自动评分功能还允许学习者对作业进行多次提交, 继而获得更高的分数, 这也有利于提高学生的知识、技能掌握程度。

<sup>220</sup> 康叶钦. 在线教育的“后 MOOC 时代”——SPOC 解析[J]. 清华大学教育研究, 2014(35):85-93.

## 四、学习共同体的构建

在个人学习空间中，学习者不是独立的个体，而是要与其他的学习者、教师、专家等进行交流。尤其在进行一些课程活动或是课后作业时，要进行小组学习和探究性学习时，学习者之间通过互相学习、互相帮助来进行知识的建构。

### （一）学习社区

“学习共同体”又可译为“学习社区”，是指一个由学习者及其助学者（包括教师、专家、辅导者等）共同构成的团体，他们彼此之间经常在学习过程中进行沟通、交流，分享各种学习资源，共同完成一定的学习任务，因而在成员之间形成了相互影响、相互促进的人际联系。<sup>221</sup>相关调查问卷的结果显示网络学习环境下，同伴互助可以有效地促进学习者的学习效率（见表 5-1）。<sup>222</sup>

表 5-1 同伴互助对学习者的作用分析

题目	答案
在数字化学习环境下，您认为同伴之间合作互助对您的作用主要体现在哪些方面？	互相鼓励与监督；效率高；启发思考；思维方式拓展，不局限于一个角度思考问题；观点激发；不同观点相互补充，促进知识的建构；提高个人的交流沟通能力；有助于合作习惯的养成；消除孤独感；促进了友谊；知识共享；目标促进；共同进步；在自己迷失在网络的海洋时，同伴的帮助会很有作用，比如提供一些比较好的网址及资源等。

然而目前在我国的网络学习中同伴互助发挥的效果不尽人意，例如：学习者缺乏固定有效的学习同伴，同伴互助效果差；交流容易出现障碍；学习平台对同伴互助关注较低。这些都会对学习者的学习产生不利影响，需要进一步研究和解决。因此我们需要找到促进同伴互助效果的方法，目前虚拟学习空间的同伴互助可以从以下方面入手：（1）帮助学习者找到兴趣相同、志同道合的同伴，建立积极地互惠互助的制度；（2）为学习者明确设置学习任务和学习目标，并要求共同完成；（3）引导学习者多进行情感方面的交流，增强信任感；（4）建立相应机制，鼓励资源共享；（5）提供合适有效的交流工具；（6）建立个性化评价方式，将同伴互助也纳入评价体系。

E-Twinning 为创建网络学习共同体提供了一个广阔的平台，无论是教师还是学生都可以在 e-Twinning 上寻找到一群有相同学习、研究兴趣的人，他们可以通过平台提供的多种

<sup>221</sup> 张建伟.论基于网络的学习共同体[J],中国远程教育,2000.

<sup>222</sup> 李琴.数字化学习环境下“同伴互助”调查及策略研究[D].东北师范大,2012（05）.

工具构建学习共同体，开展密切的学习交流活动。例如，教师通过创建某个主题的 e-Twinning 项目，吸引其他具有共同研究兴趣的教师参与该项目，并通过 e-Twinning 的协作工具和沟通工具开展协作科研活动，实现教师学习共同体的协同发展。



图 5-42 e-Twinning 网站



图 5-43 华师在线首页

华师在线按社会群体分类，分为个体空间、群体空间和公共空间。个体空间中，各种社会角色拥有与他人进行互动的相对封闭的私密空间，互动主要发生在个体与个体之间，互动形式和内容比较广泛，群体空间分为学生群体空间和教师群体空间两类，在这两类空间中，任何一次个体与个体的互动，由于空间的公开性而成为个体向团体所有成员传播信息的举动。公共空间即“远程学习论坛”，网络教育学院的所有学习者可以跨学科、专业、入学批次进行完全公开的各种形式的交流。不同的讨论区由学生群体根据兴趣等切割成更小的学生群体，这些更小的群体由于互动频繁易形成较强的群体认同感和凝聚力。

## (二) 学习支持服务

在传统校园课堂教学中，为学习者提供学习支持是自动发生的，而在网络学习中，由于

学生与教师,以及其他学习者处于一种分离状态,因此学习支持必须创造一定的条件或加以强制性约束才能发生。学习者在网络学习中存在着诸多障碍和困难,这些问题都需要通过学习支持得以解决,然而学生应用网络教学平台参与网络教学活动的现状并不理想,网络教学平台所提供的学习支持服务总体上落后于学生的实际需求,包括网络教学平台的功能建设与学生需求不匹配,教师对学生的支持服务不够到位等。学习支持可以从系统观的角度,视其为一个整体的系统来研究,学习支持系统由人、物理基础和环境三个元素组成。<sup>223</sup>由此可知,在虚拟学习空间的构建过程中,我们可以从这三个方面考虑进一步完善在线学习的学习支持系统。其中教师、虚拟学习空间是决定学习支持效果的关键因素。一个优秀的在线学习平台应该以先进的技术手段为支撑为用户提供优质的服务,如网络学习平台上丰富多样的交互工具可以促进同伴之间知识的交流、共享,便捷的管理工具方便对学习者的学习进度管理、学习活动追踪、成绩管理等。教师作为在线学习的助学者为学习者提供答疑、学习方法的指导,组织教学活动,给出评价指标等。以教师的学习活动设计为例来研究虚拟学习空间中教师的支持作用,教师在学习活动设计完成之后需要进行反思:学习活动是否有清晰的表述、学习路径与线索,是否鼓励学习者进行同伴协作,如何评价活动成果等。如果这些问题都能满足就说明学习活动设计是成功的,学习者必定会收获很好的学习效果。<sup>224</sup>

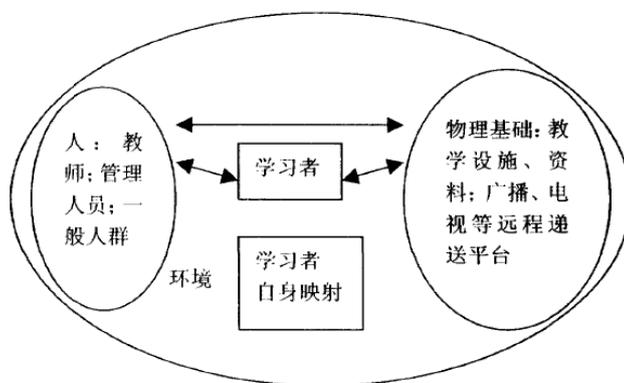


图 5-44 学习支持系统示意图

英国开放大学虚拟学习环境中为各类用户提供了许多的支持服务。学生和辅导教师可以分别通过 StudentHome 和 TutorHome 的页面获得各类支持服务。学生可以获得的服务主要有帮助中心、残疾学生服务、职业建议服务、图书馆服务、学习支持和技术支持等六个方面。这些服务提供了许多指导资源,涵盖了学生学习、工作和生活的各个方面,帮助学生找到解决困难的方法,提供个性化的指导和建议,促进学生更好地完成学业。另外,学习活动的设计是英国开放大学网络课程的显著特色,它们能够作为支架来指导和帮助学生更加有效地进

<sup>223</sup> 张静,成人在线学习支持系统的设计研究[D].江西师范大学 2004 (05)

<sup>224</sup> 李松,张进宝,徐琤,在线学习活动设计研究[J].现代远程教育研究 2010 (07)

行学习。一般来说,学习活动需要利用学习工具,尤其是交互工具来进行,例如博客、论坛、Wiki 和 Elluminate 等。

## 五、学习分析与学习评价

学习评价作为教育教学活动的重要组成部分,它是对学生的学习过程和结果进行判断、分析以及衡量的过程。其中学习分析作为评价的重要环节,正作为一个新兴的、发展中的学科迅速成长。面对拥有不同学科背景、不同学习习惯的学生,对其在线学习行为进行正确分析,是获取相关数据并对学生进行正确、合理评价的基础。

### (一) 学习分析

大数据一词越来越多地被提及,人们用它来描述和定义信息爆炸时代产生的海量数据,并命名与之相关的技术发展与创新。《2014 地平线报告》认为,学习分析是“大数据”在教育领域中的应用。学习分析协会(The Society for Learning Analytics Research, SoLAR)将学习分析定义为测量、收集、分析和报告关于学习者及其学习情境的数据,以期了解和优化学习和学习发生的情境。简单的说,就是分析、揭示学生学习过程中产生数据所包含的信息。<sup>225</sup>对学习者而言,学习分析可以用来优化学习,通过对学习行为数据的分析,为学习者推荐学习轨迹,并开展适应性学习、自我导向学习;对教师和管理人员而言,学习分析技术可以用来评估课程以改善现有的学校考核方式,同时,提供更为深入的教学分析,以便教师在数据分析基础上为学生提供更有针对性的教学干预。<sup>226</sup>

概览近三年国际新媒体联盟所发布的地平线报告,学习分析成为基础教育和高等教育领域的技术热点, Siemens 提出学习分析是“关于学习者以及他们的学习环境的数据测量、收集、分析和汇总呈现,目的是理解和优化学习以及学习情境”,可为关益者(机构、教师、学生等)提供精准决策、个性服务,以优化结果。<sup>227</sup>当前有关数据集框架,学习分析服务设计框架等方面的研究为基于学习分析的数字化教育服务的实施提供了良好基础,学习分析技术的特点是能够提供实时信息,学习者、教师和教育管理者可以利用这些实时信息来提高学习者的学习成就。

学习分析十分关注学习过程,通过对高质量数据的收集,能够在学习者需要时给学生提

---

<sup>225</sup> 魏雪峰,宋灵青.学习分析:更好地理解学生个性化学习过程——访谈学习分析研究专家 George Siemens 教授.中国电化教育[J],2013(320):1-4

<sup>226</sup> 魏顺平.学习分析技术:挖掘大数据时代下教育数据的价值[J].现代教育技术,2013(2):5-11.

<sup>227</sup> Siemens,G.learning Analytics A foundation for informed change in Higher Education [DB/OL].  
<http://www.slideshare.net/gsiemens/learning-analytics-educause.2015-06-17>.

供合理反馈和具体方法。我们也可以使用学习分析来构建学生模型，进而为学生提供自动化帮助和支持。学习过程会随着学习者的学科知识、使用的技术及相关因素的不同发生变化。想要理解学习过程就要对学习内容、学生间的交互深入了解，我们可以通过创建场景以捕捉学生活动的大量数据。2012年，Abelardo Pardo 在第二届学习和知识分析国际大会上展示了通过使用虚拟机器来捕捉学生编程习惯。除自动收集数据外，手动收集数据同样可以，然而这种方法成本很高，要考虑建立实验环境，实验环境中动手输入数据，并不是教育数据收集的独特之处。

“学习分析”这一术语最早来源于商业领域，通过对商业活动进行一系列数据分析，商家可以对消费者的消费趋势和消费行为进行预测。随着互联网的发展，大数据的出现，学习分析逐渐被运用于大规模的教育教学领域探索大数据的科学分析，以改善教师的教学方法、提升学生的学习积极性及学习质量等，进而帮助学校、教师有效调整课程、教学和评价系统。

近些年，国际上出现了若干学习分析工具，例如 Gephi、Socrato、SNAPP (Social Networks Adapting Pedagogical Practice) 等等，被广泛应用于学习分析领域。学习分析的应用，主要聚焦于一门课程或者项目学习中学生所面临的困难，针对学生活动的数据进行分析，进而调整教学和学习方法或项目设计方案等，以解决学生短期内面临的困难问题。学习分析是由两位哈佛教授和一位博士后在 2011 年开发的一种基于云技术的学习分析评估系统，现正逐步推广至美国教师的课堂教学之中，例如 Ohio State 大学、Cornell 大学、Oceanside 高中、Stanford Online 高中等学校已经开始推广使用（如图 5-45 所示）。该系统能够对课堂上采集到的学生数据进行分析，生成学习报告曲线，教师通过查看学生学习曲线以了解每个学生的学习情况，进而给予学生进一步的反馈，在提高课堂教学和学习效率的同时也为实时学生评价提供途径。学习分析进入教育教学领域，可以对大规模学生数据进行分析，例如学生的作业完成情况、考试结果、在线互动情况、师生互动情况等等，从而让教师了解每个学生的学习需求及能力水平，以利于提供个性化支持。对于中国来说，该技术的广泛应用，有助于教育工作者解决“重评价、轻分析”问题。



图 5-45 学生在使用 Learning Catalytics 及教师对学生的学情

密歇根大学运用 GradeCraft 来支持以游戏为基础的教学法，在学习者学习课程材料、展示学习成果时，鼓励他们通过冒险和多路径来达到掌握知识的目的。在整个进程中，分析方法用于引导学生进行学习，并让教师了解学生的学习进展。

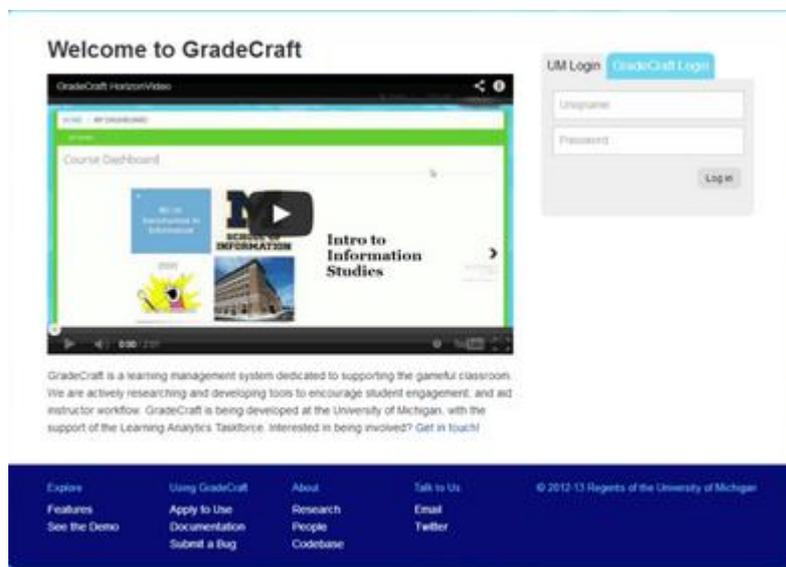


图 5-46 GradeCraft 首页

## (二) 学习评价

随着教育信息技术的不断发展，网络学习作为一种主要的学习方式越来越被人接受，网络学习资源在不断的丰富，对学习者的学习行为的分析越来越引起关注。如何更加建立健全的虚拟学习空间，一个全面的、科学的评价机制无疑是这其中的重要一环，具有十分重要的意义。

要对网络学习进行评价，必须首先明确评价的内容和评价的标准，即评价的指标体系。尽管国内外对虚拟学习空间的评价十分关注，但仍没有出台一部能够被广泛认可的评价方案。目前的一些虚拟学习空间的评价系统，对学生学习的评价往往只有总结性评价而缺少形成性评价，即便是实现形成性评价的部分学习空间也仅仅是采用电子档案的形式。另一方面，现有的大部分反馈系统都仅对学生进行评价，少有学生对教学资源进行评价的环节。要想取得更好的教学效果，需在学生和教师之间形成互动，既能对学生进行评价，又能对教学资源进行评价。<sup>228</sup>大数据时代的到来，通过数据挖掘技术可以轻易得到学习者在学习过程中的行为数据并对其进行分析。因此，在已有的网络学习评价体系的基础上，根据学习评价的基本原则与方法，从学习态度、学习过程和学习效果三个方面提出并构建了评价指标。<sup>229</sup>

<sup>228</sup> 高兴媛.在线学习平台反馈功能的设计与实现[J].中国教育信息化,2012(21):50-51.

<sup>229</sup> 李绍中.基于自适应模糊神经系统的网络学习评价模型研究[J].计算技术与自动化,2012(31):129-132.

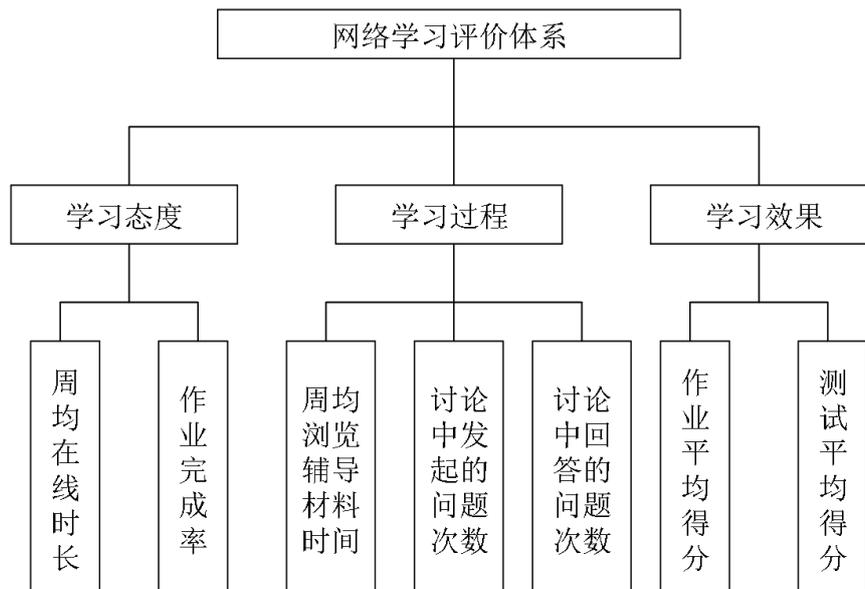


图 5-47 网络学习评价指标体系

## 六、小结

虚拟学习空间构建中，需综合考虑技术的最新发展和学生的个性化学习需求，在学习个人空间知识管理系统设计关注个人知识工具，并将知识隐含于背后，以数字挖掘为依托，推送资源为个性化服务。在网络学习环境中，基于学习者个体差异(如系统中记录的学习风格、偏好、需求方面的数据)提供个性化的学习服务，并记录学习历史数据，便于数据挖掘和深入分析，数据结果用于评估学习过程、预测未来表现和发现潜在问题，并以数据分析结果进行干预，以大数据为基础的个性化自适应学习是网络学习空间的重要组成部分。而互联网与基础教育的结合，仍然需要植根于传统的学校教育和课堂教学，未来的在线教育只有线上和线下互动，创新和传统结合，才能顺应技术变革的潮流。

## 第六节 研究结论

现代学习环境首先引入了新兴的网络技术，随后，一些技术在全球迅速推广和普及，但此时的技术只作为教学的一种辅助手段和补充，使用太频繁反而效果不佳。通过对多个学习环境的教室、学校及虚拟学习空间案例的分析，我们能够得出以下结论与建议：

### 一、物理学习环境的总体设计先进理念为安全、绿色、环保、智能等

物理学习环境以面向师生个性化服务为理念，学校建筑设计上注重绿色、环保、开放、安全等理念，在环境的声、光、温等物理学习环境中应遵循舒适等理念；学习环境考虑充分

吸纳最新智能化技术，能全面感知物理环境，识别学习者个性特征和学习情景，提供无缝互通的网络通信，有效支持教学过程分析、评价和智能决策的开放教育教学环境；便利舒适的生活环境为学生营造出在情感上的幸福感，丰富学校的校园文化，真正拓展学校的时空维度，为学校构建的人性化学习和生活环境。

## 二、空间布局逐渐优化，普通教室转型为多功能学习区逐步清晰

教室的环境对于学生的学习和成长起着至关重要的作用，其空间布局把教室分成不同的学习区域，不同的座位编排方式具有了不同的空间特点和功能，它不仅影响到师生交往，而且影响学生的学习动机、态度、课堂行为和学习成绩等。教学理念及模式的转变对学习及教学空间提出了新的需求，原来单一形态的普通教室逐渐转型为多功能、多形式的学习区，除了授课学习外，还担负着其他功能。灵活的教室空间布局可以支持学生按照不同的需求分成不同的活动区，学生可以在教室内讨论、阅读、表演等，应给予桌椅摆放形式以灵活补充，使学生拥有更新的舞台、更广的天地，最大限度地提高他们的学习积极性。

## 三、信息化学习环境朝着智慧学习环境发展，成为学校与外部世界相互交流和相互感知的渠道

学习环境的建设与优化有赖于新技术的应用，信息技术支持的多媒体教室在朝着智慧学习环境发展，在支持教学互动及人机交互的能力，多种交互式设备进入课堂，符合人的感知觉特征，操作简单、功能全面及符合人操作习惯，使得触觉、视觉和语音等交互方式可以改善人机交互体验，使得交互更加趋于自然。学习环境中交互设备的改善，促进师生之间的深度交互，促进课堂学科教学效果；情景识别与环境感知、校园移动互联、学习分析等技术的发展，促进学习环境的建设，在多种技术的支持下能够为学生提供个性化服务；同时，学习环境下新技术的发展能够记录学习者学习过程，便于分析学生的学习需求，提供自适应。

## 四、学校信息化对促进家校联系、学校管理、学校发展有显著性作用

学校信息化水平对于保持学校与外界、学生之间信息的透明度与及时性，通过案例我们发现信息化水平高的学校能够利用技术手段及时与家长互动联系，同时对于学校日常管理信息化水平有利于学校高效管理工作，对学校的发展有显著的促进作用。如广东顺德德胜小学（原名嘉信西山小学）借助虚拟学习社区平台为每一位教师、学生和家長都设定了固定的用户名与登录密码，通过学校公告、班级留言、BBS 和聊天室等为教师、家長以及学生提供

交流分享空间，家长可以在网上了解孩子在校的学习与生活情况，对孩子的学习进行有效的检查，还可与教师进行交流，在“公共论坛”与其他学生的家长探讨教育问题，拉近了寄宿学校家长和学生、家长和老师、家长和家长之间的距离。

## 五、学习环境优化与教学创新双向促进，人文理念影响逐步显现

教学创新对信息化环境提出新的需求，同时学习环境的优化有助于创新教学模式的开展。文化传承是教育的功能之一，在优秀文化传承方面的学习环境，需要根据当地不同的需求来进行设计规划学习环境创新教育教学。如北京史家小学开设京剧课程，充分利用家长及社区的人力资源，培养学生关于优秀传统文化的内涵，不仅仅促进学生全方面的发展，同时有利于优秀文化的传承。而在引领学校变革的过程中，学校领导的支持是教学创新与学习环境建设及优化的关键推动力量，具有效能支持的行政支持举措能够促进学校教学变革。

## 六、物理学习环境的设计应符合学生发展特征

物理学习环境的设计应遵循学生发展特征，如空气、光线、色彩、温度及建筑材料等应符合，个人的心理行为由其所处的生活空间环境决定，外部环境的東西一旦被个人注意并发生作用，就会构成个人的生活空间，对他产生影响。如色彩影响儿童对周围环境的反应，在设计时对于色彩的把握是关键的一个环节，同时儿童心理发展的特点，应该为儿童设计家庭氛围的学习空间，营造安全、温馨的氛围。同时，校园环境应有精神的融入，具有特色，建筑间要协调，既要体现个性，又要有呼应，构成一个有生命的整体。

## 七、国家应加强科研支持力度，引导各地开展示范实践，探索规模化 的发展

社会信息化对于革新校园环境特别是教室环境的诉求日加强烈，让学生在绿色、舒适的教室环境中体验乐趣、形成个性、陶冶情操已成为社会的基本共识，智慧教室的配备及与之相匹配的教学模式的研究是学校信息化发展到一定阶段的现实需求。政府应加科研支持力度，加强各地开展示范实践，通过试点深入探索教育信息化统筹协调、基础设施建设与运维、教育资源建设与应用等机制，探索不同信息技术条件下的教学组织方式和有效的教学模式，总结典型经验加以推广，推进资源共建共享、教育教学改革和人才培养模式创新环境建设。

## 八、虚拟学习社区在面向不同的人群应突出应用特色并有较好的助学策略

基于实名制的虚拟学习空间可以更好地提供适应学习者个性特征的学习支持和服务,提供满足每一个学习者需求的个性化学习体验。虚拟学习空间的建设在面向不同的群体如教师、学生、家长、社区管理者应具备不同的功能及资源生成与更新机制,促进用户从接受信息向创造信息的转变,实现其良好的交互性及丰富的参与性,增加社区的粘合性。如上海市普陀区在项目实践中利用云平台拓展学生学习环境,打造“J 课堂微视频”,推动区域教育的优质和均衡发展,以学习方式的变革为核心,探索传统授课制环境中的个性化教与学;在资源生成方面,不仅制定了良好机制保障老师发挥特长录制精致实用的微视频资源,而且提倡让学生们录制微视频,充分调动了学生的积极性,同时促进学生对于知识的理解与深化。

## 第六章 信息技术环境下的教师专业发展\*

教育信息化建设进程中,教师队伍建设是发展教育信息化的基本保障。教师信息技术应用能力的建设是教育信息化的关键实质环节,是信息化社会中教师专业发展必备的专业能力。提升教师的信息技术应用能力,促进信息技术与教育教学的深度融合是推动学校教育信息化发展的基本手段。本研究从国内外教师信息技术应用能力建设相关政策、教师专业发展途径、教师专业发展的技术支持、教师专业发展评价等几个维度开展对比研究,以期能够为我国教师信息技术应用能力的建设提供一定的可借鉴性的经验及建议。

### 第一节 概述

信息技术进入课堂教学,逐渐成为了教育教学中的有机组成部分。本节内容主要是从研究背景、研究框架、研究内容等几个方面对本章内容进行阐述,强调信息技术环境下的教师专业发展的必要性及迫切性。

信息技术的迅速发展,触发了教育教学的深层次变革,如何实现信息技术与教育教学的深度融合成为世界教育领域研究的热点之一。联合国教科文组织(UNESCO)在《教师技术与教学法整合能力标准》中将信息技术在教育中的应用分为起步、应用、融合和创新四个阶段。从总体上看,我国教育信息化建设已经跨越起步阶段,处于应用和整合阶段。该阶段的特点是重视信息技术在教与学和管理领域中的应用,以促进方法与范式革新为导向,需要面对多样性和复杂性问题。在基础教育领域,目前我国仍然存在考试成绩导向,传统教学和管理仍然占主导地位。信息技术在教育中缺乏深层次应用,尤其在推动传统教育和管理变革与发展方面,亟需得到加强与深化。

教师,作为推进信息技术教育教学应用的直接主体,其信息化教学能力发展是教育信息化的关键实质环节,是信息化社会中教师专业发展的核心能力。<sup>230</sup>提升教师信息技术应用能力,促进信息技术与教学的融合是促进学校教育信息化应用的基本手段。<sup>231</sup>目前,世界各国及国际组织都出台有相应的教师信息技术应用能力建设政策、推行系列教师信息技术应用能力建设项目、工程,以推动教师专业发展,促进信息技术与教育教学的深度融合,实现教与学的变革。例如在政策层面,美国相继制定了 NETP1996、NETP2000、NETP2004、NETP2010,分别关注不同层面教师(在职教师、职前教师)不同能力(技术素养、知识深

---

\* 主要执笔人:孔晶、姚鹏阁、张晓佳、郭玉翠、刘艳会、袁芬

<sup>230</sup> 王文君,王卫军. 国际视野下的教师信息化教学能力趋向[J]. 电化教育研究,2012,06:112-116.

<sup>231</sup> World Bank. ICT in School Education (Primary and Secondary). Information and Communication Technology for Education in India and South Asia[R]. Washington, DC: infoDev/World Bank, 2010.

化、知识创造)的培养;韩国政府自1996年起,先后颁布了四次教育信息化规划,分别为MasterPlan1(1996-2000)、MasterPlan2(2001-2005)、MasterPlan3(2006-2010)、SMART教育(2011起),其通过为教师提供系列培训课程,建立培训中心,关注教师的信息素养、ICT教学能力及智慧教育实践能力等方面的培养。我国《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》也明确指出,“提升教师素质,努力造就一支师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的高素质专业化教师队伍”、“完善培养培训体系,做好培养培训规划,优化队伍结构,提高教师专业水平和教学能力”等建设内容。<sup>232</sup>此外作为教育信息化的不同参与主体,国际组织、知名企业和学术组织也从不同层面也对教师信息技术应用能力的提升做出了重要的贡献。联合国教科文组织不仅联合多个单位共同合作,于2011年创建了《联合国教科文组织教师信息和通信技术能力框架》,对教师信息技术能力建设影响深远外,还通过“ICT与教学的有效整合项目”和“ICT促进远程教师教育”“移动技术支持的教师专业发展”等一系列项目推动世界各国(尤其是亚非拉等国)的教师信息技术应用能力建设。<sup>233</sup>此外,英特尔公司教育计划和一对一数字化学习项目,微软“携手助学”项目,苹果“杰出教育工作者计划”和惠普“催化剂项目”等也通过教育信息化相关项目的推进,为教师信息技术能力建设提供了诸多支持和贡献。

相关研究指出,21世纪的教师应当具备能够为学生提供有技术支持的学习机会、能够利用技术并且懂得技术如何能帮助学生学习的技能。<sup>234</sup>目前以教育信息化促进教育的改革与发展已经成为世界范围内教育改革的趋势。随着教育信息化的发展和深化,信息技术为教师专业发展提供了有力的支持,其为教师的专业发展也提供了一系列途径。<sup>235</sup>

## 第二节 教师信息技术应用能力建设政策

目前,包括美国、韩国、新加坡、澳大利亚、英国、中国等在内的许多国家都出台相应的教师教育信息化政策,旨在通过信息技术有效促进教师的专业发展,进而有效实现教与学的变革。由于这些国家的文化、经济、政治等背景各不相同,在教师教育信息化政策方面的目标和实施途径也各有不同。为了系统地分析上述各个国家有关教师信息技术应用能力建设方面的政策,本节采用内容分析法,从政策目标、政策内容、实施途径、政策特点和政策评

<sup>232</sup> 国家中长期教育改革和发展规划纲要工作小组办公室.国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)[S]. 中华人民共和国中央人民政府网.

<sup>233</sup> UNESCO, UNESCO ICT Competency Framework for Teachers, UNESCO and Microsoft, 2011

<sup>234</sup> 张屹,刘美娟,周平红,马静思.中小学教师信息技术应用能力的现状评估——基于《中小学教师信息技术应用能力标准(试行)》的分析[J].中国电化教育,2014,08:2-7.

<sup>235</sup> 牟智佳.国内外技术支持教师专业发展的研究现状与问题分析[J].中国远程教育,2012,12:47-54.

估五个维度开展对比研究，以期能够为我国相关教育信息化政策的制定提供一定的借鉴。

## 一、政策目标

教师信息技术应用能力建设的目标反映了各国政府期望达到的教师信息技术应用能力的建设水平。在教育信息化发展的不同阶段，政策目标的体现也不同。例如美国教育信息化政策中教师信息技术应用能力建设目标的体现见图 6-1 所示。



图 6-1 美国教师信息技术应用能力的政策目标

韩国教育信息化政策中教师信息技术应用能力建设目标的体现见图 6-2 所示。



图 6-2 韩国教师信息技术应用能力的政策目标

新加坡教育信息化政策中教师信息技术应用能力建设目标的体现见图 6-3 所示。



图 6-3 新加坡教师信息技术应用能力的政策目标

另外，澳大利亚在数字教育革命中的政策目标为：教师能够设计“以学生为中心的学习计划”，能够很好利用现代化学习资源和活动。<sup>236</sup>英国在 1998 年颁布的国家学习网络计划中，将政策目标定位为所有教师能够使用信息技术进行教学，职前教师对信息技术有很好的了解。随后，2005 年的 e-战略中的目标是为个人潜能的最大发挥创建一个更加个性化的服务环境。在下一代学习中，英国将战略目标确定为：帮助人们在学习工作中高效地使用技术，在专家的指导下更加自信地使用信息技术。<sup>237</sup>中国在十五，十一五和十二五期间，也分别制定了相应的教师 ICT 能力建设目标，分别为：构建全国教师教育信息化网络教育体系，显著提高中小学教师的信息素养，促进信息技术与课程整合，探索信息环境下教师教育的有效模式；提高教师在教育教学中有效应用现代教育技术的能力和水平；提高教师信息技术应用水平。

238 239

纵观各国有关教师信息技术应用能力建设政策发现，各国政策目标在教育信息化发展的不同阶段有着不同的关注点，总体上呈现从技术素养到知识深化，再到知识创造的演变规律。见表 6-1 所示。

表 6-1 各国教师信息技术应用能力建设政策目标分析

国家	技术素养	知识深化	知识创造
美国	NETP1996 NETP 2000	NETP 2004	NETP 2010
韩国	Msterplan1 Msterplan2	Msterplan3	Smart education
新加坡	Msterplan1	Msterplan2	Msterplan3
澳大利亚	未知	数字教育革命	—
英国	国家学习网络计划	E 战略；下一代学习	—
中国	十·五；十一·五；十二·五		—

联合国教科文组织 2011 年组织创建了教师信息技术应用的国际标准，即《教师信息和通信技术能力框架》，提出教师发展的三个阶段分别为技术素养、知识深化和知识创造。<sup>240</sup>其中技术素养关注使学生利用 ICT 工具更好的学习，知识深化阶段主要关注使学生深入理解

<sup>236</sup> 王婷婷. 澳大利亚教育信息化概览[J]. 世界教育信息,2012,07:27-31.

<sup>237</sup> Harnessing Technology: Next Generation Learning 2008-14 [DB/OL].  
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101102103654/publications.becta.org.uk/display.cfm?resID=37348>, 2015-06-23.

<sup>238</sup> 教育部. (2001). 教育部关于印发《全国教育事业第十个五年计划》的通知 [EB/OL].[http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe\\_17/200107/210.html](http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_17/200107/210.html), 2015-06-12.

<sup>239</sup> 国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）[J]. 中国德育, 2010, (8): 5~26.

<sup>240</sup> UNESCO ICT Competency Framework for Teachers [DB/OL].  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>,2014-05-02.

学校课程中的知识，并将它们应用于复杂的、真实世界的问题解决中。而知识创造则主要聚焦于使学生能够创造出和谐、充实、繁荣社会所需要的新知识。而中国在教师 ICT 能力建设政策目标制定中，并未关注建设目标的阶段性和梯度性特征，在教育信息化的三个阶段不仅关注了计算机教育，同时还关注技术素养和信息技术支持的教学法转变。教师 ICT 能力建设工作虽然注重全面发展，但在重点突出方面优势不明显。

## 二、政策内容

教师 ICT 能力建设政策内容，涵盖了各国在教师 ICT 专业发展方面的主要建设领域，对于 ICT 能力建设起到非常重要的作用。不同的国家在教育信息化发展的不同阶段，其关注的领域有所差异。美国在 NETP1996 中关注在职教师培养和职前教师培训；而 NETP2000 则在加强师范生培养的基础上，提升教师专业发展活动的质量，为教师提供教学支持，此外，建立起教师教育机构认证和课程评估标准；到了 NETP2004，改进教师培训，为每一位教师提供数字化培训成为政策内容的核心；在 2010 年新颁布的规划中，为职前教师和在职教师提供良好的准备和使用技术的专业化学习体验，培养一支擅长利用网络开展教学的教师队伍，使用信息技术创建教师个人终身学习网络则成为 NETP 的重点内容。<sup>241</sup>韩国在 MasterPlan1 中强调为教师提供培训课程，包括特殊课程和通用课程；MasterPlan2 注重实施发展教师 ICT 能力计划，利用网络教育和培训中心开展 ICT 培训，并制定教师 ICT 应用能力标准；MasterPlan3 建立 ISP 统一教师培训信息系统，建立教师培训信息服务系统，建立各种远程培训中心，大力开展远程培训；Smart 教育开展以来，韩国注重专业教师的培养，培训项目的开发，激活学习社区，推广和应用数字教材，注重教师能力的再提升，为教师提供个性化培训。<sup>242</sup> <sup>243</sup> <sup>244</sup>新加坡所关注的内容同美国、韩国类似，从关注在职教师培养和职前教师培养，到建立整合的、持续的教师专业发展模式，并对教师使用技术进行认证，再到培养教师信息化环境下的教学设计能力。澳大利亚、英国和中国所关注的政策内容各有倾向，但整体同上述各国类似，不再赘述。

通过对各国教师 ICT 能力建设政策内容进行梳理和对比，发现国际教师 ICT 政策内容

---

<sup>241</sup> U.S. Department of Education, Office of Educational Technology (2010). Transforming American Education : learning powered by technology. Available at: <http://tech.ed.gov/wp-content/uploads/2013/10/netp2010.pdf>

<sup>242</sup> MEST (Korean Ministry of Education, Science and Technology) and KERIS. 2000. Adapting Education to the Information Age: A White Paper. MEST and KERIS. Available at: [english.keris.or.kr/whitepaper/WhitePaper\\_eng\\_2000.pdf](http://english.keris.or.kr/whitepaper/WhitePaper_eng_2000.pdf)

<sup>243</sup> 崔英玉,孙启林,陶莹. 韩国基础教育信息化政策研究[J]. 中国电化教育, 2011,(6): 48-54.

<sup>244</sup> Oh, Eun-soon. 2009. "National Policies and Practices on ICT in Education: Korea, Republic of." In Cross-National Information and Communication Technology: Policies and Practices in Education, edited by Tjeerd Plomp et al., 279-296. 2nd edition, updated. Charlotte, NC: Information Age Publishing.

主要包含职前教师培养、在职教师培训、信息化领导力培养和教师 ICT 应用能力标准制定，具体情况如见表 6-2 所示。

表 6-2 各国教师 ICT 能力建设政策内容比较分析

国家	职前教师培养	在职教师培训	教育领导力培训	ICT 应用能力评价(标准)
美国	√	√	√	√
韩国	√	√	√	×
新加坡	√	√	×	×
澳大利亚	√	√	√	×
英国	√	√	×	×
中国	√	√	√	√

从表 6-2 可以看出，国际各国在教师 ICT 能力建设政策内容方面，共同关注三个领域的发展：职前教师的 ICT 培养、在职教师 ICT 能力发展和学校领导，管理人员的信息化领导能力发展。而且各国在教育信息化发展的不同阶段，关注的内容各有侧重，具体表现为从关注职前教师 ICT 能力培养到关注职前教师培养和在职教师培训、认证、考评一体化，再到利用信息技术实现教师持续化、终身化的专业发展。

此外，各国注重通过制定相应教师 ICT 能力标准，并同建立相应教师评聘、认证考核的制度体系共同促进教师 ICT 能力的建设。如：美国 ISTE 制定了两个不同版本的教师 ICT 能力评价标准，用以评估教师的 ICT 能力。中国分别在 2004 年和 2014 年先后发布了两版的教师信息技术能力标准。联合国的教师 ICT 应用能力标准框架对推动世界各国教师 ICT 应用能力建设起到了至关重要的推动作用。而韩国、新加坡并没有相应的评价标准，取而代之的是教师能力发展指导方针。<sup>245</sup>

### 三、政策特点

在政策制定中，不同的国家呈现出不同特点。由于各个国家之间，其所处的经济、文化、社会等因素的差异性。教师信息技术应用能力建设政策也呈现出不同的特点。例如：美国的政策主要是为了应对 21 世纪教育教学的挑战，使得教育可以适应社会科技、经济的发展，呈现很强的应用驱动性。韩国的四个国际级政策呈现持续性，注重建立完善政策体系，并且根据实施的具体情况，及时调整政策。新加坡的政策则更多的受教育理念的影响，Masterplan1 是受思考性学校，学习型国家理念的推动，而 MasterPlan2 是受少教多学理念的

<sup>245</sup> Bakia, M., Murphy, R., Anderson, K., & Trinidad, G. E. (2011). International experiences with technology in education: Final report. US Department of Education.

推动，MasterPlan3 则主要是受一切服务于让学生成才的教育改革理念的影响。<sup>246</sup>澳大利亚主要是为了应对经济危机，在全球中抢占先机，制定了数字教育革命政策。中国政策呈现自上而下推动，由宏观指导转变为项目推进，将教师教育技术能力纳入到教师教育课程标准和专业标准中。

通过各国政策特点的梳理和对比分析，政策主要呈现三个特点：应用驱动、政策设计的连续性和立体化。分析的具体结果如表 6-3 所示。

表 6-3 国际教师 ICT 能力建设政策特点分析

国家及国际组织	应用驱动	连续性	立体化
美国	√	√	√
韩国	×	√	-
新加坡	√	√	√
澳大利亚	未知	√	-
英国	√	√	√
中国	×	×	√

从表 6-3 可以看出，各国教师 ICT 能力建设主要呈现四个特点：目标导向、应用驱动、配套政策保障和政策设计的连续性和立体化。首先，各个国家在政策文件中非常注重目标导向的作用，对教师 ICT 能力的发展和建设起到非常重要的指引作用。其次，为了调动学校和老师信息技术能力建设的积极性，美国、新加坡以及欧盟和联合国具有丰富的经验。鼓励由国家给出相应建设建议，学校和老师根据自身发展的需求，在应用驱动的前提下，选择最合适的发展项目和途径。再次，各国非常注重教师 ICT 能力建设政策制定的连续性和立体化。在实施下一次建设规划的开始，结合上一次规划实现的情况，实时调整政策，做到继承前任规划的建设成效的同时，把教师 ICT 能力推向新的高地。此外，为了保证 ICT 能力建设政策能够落到实处，美国、新加坡、中国以及联合国教科文组织围绕能力建设的核心政策，制定了一些列相互配套和支撑的政策，形成立体化的政策体系保障政策整体效益的充分发挥。

## 四、实施途径

教师 ICT 能力政策要最终反映教师 ICT 能力的提升，实现信息技术支持的教育教学方式的变革，因此，需要通过一定的途径，让政策的效益得到良好的发挥。各个国家在政策实施的过程中，途径各有不同。例如：美国通过出台建议性政策，供各个州和学校根据自己的实际需求，建立自己的发展政策，同时发布面向教师的国家教育技术标准来对教师能力发展

<sup>246</sup> 朱莎, 张屹, 杨浩, 等. 中, 美, 新基础教育信息化发展战略比较研究[J]. 开放教育研究, 2014, 20(2): 34-45.

进行指引。韩国在 MasterPlan1 中通过制定信息通讯基本法和信息化促进法等法案提升政策的执行效力。新加坡通过制定一系列配套政策如教师激励机制等，启动一系列教师能力建设项目等促进能力提升，并且在实施过程中注重学校自主权的发挥。澳大利亚通过制定《通过合作取得成功》和《数字教育革命实施路线图》为数字教育革命提供指导。中国通过实施全国教师网联计划，信息技术能力提升计划等各项计划实施政策，同时伴随出台一系列领导讲话和部委文件作为政策配套，对政策的实施起到积极推动作用。

各国关于教师 ICT 能力建设的政策实施主要有：颁布强制性政策，自上而下推行；出台建议性政策，供地区学校选择；以及及时颁布配套政策，鼓励多方参与政策等。本文对各国政策实现途径进行了梳理和分析，结果如表 6-4 所示。

表 6-4 国际教师 ICT 能力建设途径分析

国家	强制性政策	建议性政策	配套政策	参与主体
美国	×	√	√（立法）	联邦政府，州政府，企业，非盈利组织
韩国	√	√	未知	MOE, KERIS, 地方教育厅
新加坡	√	√	√（激励措施）	教育技术部，IT 公司
澳大利亚	×	√	√	联邦政府、州政府、地区政府、私立机构代表
英国	√	×	√（激励措施）	中央政府、地方当局、教育部、BECTA
中国	√	×	√	教育部，地方政府，部分国企

从表 6-4 可以看出国际教师 ICT 能力政策的实现途径呈现三种趋势：首先，政府主导的强制性政策。其次，政府出台建议性政策供学校和老师选择；再次，政府在政策实施过程中通过立法等不同形式出台配套政策保障政策的实施。如：美国通过将《不让一个孩子掉队》写入法律，通过立法的形式加强教师 ICT 建设政策的实施效力。新加坡为了鼓励教师在教育教学中创新应用 ICT 设立了相应的奖项和奖金对表现优异的老师进行奖励。韩国在 90 年代中期制定了信息化相关的法律（信息通信基本法，信息化促进法等），为韩国教师 ICT 能力的提升奠定了基础。同时，在政策实施的过程中，国际社会非常注重多方力量的协同参与。如：美国政府十分注重与企业、高等院校、非盈利组织的合作，充分利用外部的资源促进教师 ICT 能力建设。

通过比较发现：首先，政府机构组织的教师专业发展活动注重教师 ICT 初级应用阶段能力的建设（如 IT 素养）；其次，教师 ICT 高级应用阶段能力（如知识深化、知识创造等）建设的专业发展活动重心由政府机构组织向教师群体和个人下移；再次，教师的选择权、自主权及其能动性是教师专业发展活动的关键；最后，教师专业发展活动的培训内容体系设置需面向教师的实际教学需求。

## 五、政策评估

教师 ICT 能力建设政策评估，对于测量政策实施的效果，总结政策制定的经验，发现问题，并及时调整政策制定具有非常重要的作用。韩国政府非常重视对于教育信息化相关政策的评估工作，每年定期发布年度白皮书，对政策实施的成效进行评价，发现存在的问题并及时调整政策导向。澳大利亚在数字教育革命中委托 Dandolopartners 有限公司对实施成效进行评价。此外，新加坡政府也从 MasterPlan3 开始由教育部对政策的实施效果进行评估。其他形式的评估可能存在，但从目前资料的情况来看，尚不明朗。

根据评估实施的主体不同，我们将政策评估分为政府自己组织评估、第三方评估以及其他形式的评估。本研究对国际社会针对教师 ICT 能力建设政策的评估进行了详细的梳理和分析，结果如表 6-5 所示。

表 6-5 国际教师 ICT 能力建设政策评估分析

国家	政府组织评估	第三方评估	其他评估
美国	√	×	×
韩国	√	×	×
新加坡	√（09 年起）	×	×
澳大利亚	×	√	×
英国	√	×	×
中国	×	×	×

从表 6-5 中可以看出，国际上非常重视关于教师 ICT 能力建设政策的评估，在评估政策实施成效的基础上，及时发现能力建设中存在的问题，对有效调整政策的制定和实施，起到非常重要的作用。而对于政策评估的形式，各个国家不尽不同。美国和韩国由政府组织对相关政策实施效果的评估，并且韩国政府每年以白皮书的形式发布韩国教育信息化建设的成效。而澳大利亚则委托 Dandolopartners 有限公司（一家专门为政府及私人企业提供信息服务及创新建议著名公司）针对“数字教育革命”进行的评估工作。新加坡政府从 2009 年开始实施对于政策的评估工作。

## 六、小结

通过对上述各个国家近二十年来相关政策的分析和对比，研究发现各国教师 ICT 能力建设政策主要呈现出以下四个特点：

### （一）教师 ICT 能力建设政策注重连续性设计和分阶段稳步推进

国际教师 ICT 建设政策呈现较为明显的阶段性、稳定性和连续性，对持续推进教师 ICT 能力水平的提升起到非常重要的作用。根据我国教师 ICT 能力建设的现状，未来教师 ICT 能力建设政策应该实现“四个坚持”：坚持按照国家教育信息化规划的总体部署，稳中求进；坚持提高教师 ICT 能力和实现 ICT 支持的教育教学转变为核心，继续积极实施教师 ICT 能力建设政策；坚持宏观政策的连续性和稳定性，提高政策的针对性和协调性；坚持根据教育信息化不同发展阶段的实际状况，适时适度进行调整，分阶段，有侧重的稳步推进。

### （二）教师 ICT 能力建设目标呈现从技术素养到知识深化再到知识创造演变的规律

目标明确性是政策目标的首要特性。我们需要将 ICT 能力建设的目标指标尽可能量化，避免全部的定性化，并且对于政策目标的实现时间、步骤要有明确的规定，不能笼统不清。并且建设目标的制定应该建立在对实际情况深入调研的基础上，如果不切实际，好高骛远将失去政策目标的实际意义。各国教师 ICT 能力建设目标的发展规律符合考兹玛(Kozma, R. B.)提出的知识阶梯理论，随着教育信息化发展的不断深入前进，教师 ICT 能力建设目标经历了从基础的计算机教育到教师 ICT 技能，再到 ICT 支持的教育学改变，再到 ICT 支持的知识创新。<sup>247</sup>未来我国的政策目标定位应该为从知识深化到知识创新改变，实现信息技术与课程的深度融合。同时由于我国东西部地区教育信息化发展的地域性差异，在政策目标制定时需要考虑学校或区域实际情况进行适当调整。

### （三）注重颁布相关配套政策为教师 ICT 能力建设政策的推行提供保障

为了保证教师 ICT 能力建设政策的推行效力能够落到实处，国际社会较为重视通过配套政策的颁布来为政策的实施保驾护航。主要表现形式有四种：首先，通过立法的形式加强政策执行的力度，对于由于主观因素阻碍政策执行的责任人，必要的时候可采取措施；其次，通过组织专家调研，制定政策执行的细则，指导政策的落实；再次，建立相应的激励机制，引导和鼓励政策的相关责任主体，如教师，学校校长，区教育部门，企业主动参与到教师 ICT 能力建设事业当中。最后，通过配套政策的制定和推行形成立体化政策体系，调动多方力量，为教师 ICT 能力建设营造良好的政策环境。

---

<sup>247</sup> Kozma, R. B. (2008). ICT, education reform, and economic growth: a conceptual framework. San Francisco: Intel. Retrieved January, 24, 2011.

#### （四）注重对教师 ICT 能力建设政策的实施成效进行评估

教师 ICT 能力建设评估是培训评估、项目评估和绩效评估相结合的一种评估实践活动。其是对培训项目从项目设计、项目实施到项目效果各方面相关数据信息的收集和价值判断，并对项目后续阶段及项目整体改进提供指导方案的过程。我国有关教师培训项目的评估主要由教育行政部门组织，评估的主要目的在于促进工作的有效推进，评估成员的构成以项目管理官员为主、评估专家为辅，评估的主要机制有招标评审、达标验收等。这些评估工作并没有形成完善的体制，更多的培训活动是就事论事，没有对培训后的教师教学应用效果进行持续的跟进。由此，建议我国建立第三方评估机构，针对政府推进的相关教师培训项目进行评估，能够支持院校自我改善并为政府审查提供基础，以确保教师培训的有效性。

### 第三节 教师专业发展途径

我国学者叶澜说过，“没有教师生命质量的提升，很难有高的教育质量；没有教师精神的解放，很难有学生的主动发展；没有教师的教育创新，很难有学生的创新精神”。但作为教师而言，其有效的、持续的发展不是完全在自发状态下进行的，而是通过积极有效的途径得以实施的。教师要成为学生发展的促进者，成为教育的研究者，是需要通过有效的建设途径来实现的。本节主要关注教师专业发展的途径，从教师专业发展活动推动主体的视角，将教师专业发展途径从“国家政府”组织实施到“企业”、“教育团体”、“地方政府”、“学校”、“教师”等组织实施划分为了“政府机构组织”、“非盈利机构组织”、“教师组织”、“校际合作”、“校本培训”、“教师自主发展”等几条途径。见图 6-4 所示。

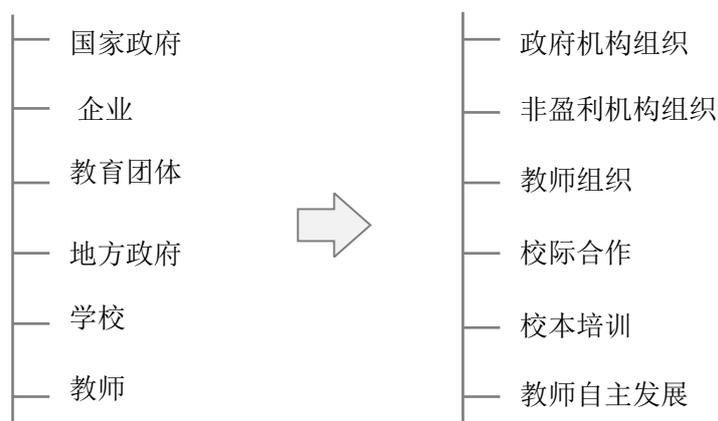


图 6-4 教师专业发展途径

## 一、政府机构组织

政府机构组织的教师专业发展活动主要是指由国家相关教育部门组织的教师培训,并为教师提供其认为有助于教师能力发展的课程。一般而言,政府机构组织的教师专业发展活动通常以政策法规的形式对教师提出学历水平或各种证书取得等方面的要求,然后依托各级各类培训机构提供有助于教师知识更新和能力发展的课程。这是一种“自上而下”的教师专业发展活动,依托“教师中心”的教师专业发展模式,基本上是“逐级的”培训模式,即一组培训者培训一群人,逐级传递一些关键信息,它有一个强有力的管理系统支持自上而下的方式得以有效地开展。

### (一) 中小学教师国家级培训计划

中小学教师国家级培训计划,简称“国培计划”,由我国教育部、财政部于2010年开始全面实施,是提高中小学教师特别是农村教师队伍整体素质的重要举措。“国培计划”包括“中小学教师示范性培训项目”和“中西部农村骨干教师培训项目”两项内容。

“国培计划”指出,中小学教师培训属地方事权,应以地方为主实施。中央实施“国培计划”旨在发挥示范引领、“雪中送炭”和促进改革的作用,其主要目的包括:①培训一批“种子”教师,使他们在推进素质教育和教师培训方面发挥骨干示范作用;②开发教师培训优质资源,创新教师培训模式和方法,推动全国大规模中小学教师培训的开展;③重点支持中西部农村教师培训,引导和鼓励地方完善教师培训体系,加大农村教师培训力度,显著提高农村教师队伍素质;④促进教师教育改革,推动高等师范院校面向基础教育,服务基础教育。<sup>248</sup>中央财政投入5.5亿元支持“国培计划”的实施,通过创新培训机制,采取骨干教师脱产研修、集中培训和大规模教师远程培训相结合方式,对中西部农村义务教育骨干教师实施有针对性的专业培训。

为做好“国培计划”的实施工作,确保培训质量,经教育部组织评审和遴选,确定了18家机构为教育部推荐的“国培计划”教师远程培训机构,其中高校包括2所综合性大学和7所师范类学校,分别为北京大学、广州大学、北京师范大学、华东师范大学、南京师范大学、华南师范大学、陕西师范大学、江西师范大学、江苏师范大学。

---

<sup>248</sup> 教育部、财政部关于实施“中小学教师国家级培训计划”的通知[EB/OL].  
<http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s4646/201212/146071.html>,2015-06-21.

## （二）全国中小学教师信息技术应用能力提升工程

为贯彻落实国家教育信息化总体要求，充分发挥“三通两平台”效益，全面提升教师信息技术应用能力，教育部于2013年启动全国中小学教师信息技术应用能力提升工程，简称“提升工程”。

“提升工程”的总体目标和任务包括：①建立教师信息技术应用能力标准体系，完善顶层设计；②整合相关项目和资源，采取符合信息技术特点的新模式，到2017年底完成全国1000多万中小学（含幼儿园）教师新一轮提升培训，提升教师信息技术应用能力、学科教学能力和专业自主发展能力；③开展信息技术应用能力测评，以评促学，激发教师持续学习动力；④建立教师主动应用机制，推动每个教师在课堂教学和日常工作中有效应用信息技术，促进信息技术与教育教学融合取得新突破。

教育部要求，各地要将信息技术应用能力培训纳入教师和校长培训必修学时（学分），原则上每五年不少于50学时。试行教师培训学分管理，开展信息技术应用能力培训学分认定，推动学分应用，激发教师参训动力。省级教育行政部门组织实施本地区教师信息技术应用能力新一轮全员提升培训。地市及区县级教育行政部门要通过专项培训和专题教研，组织开展区域性教师全员培训。健全中小学校本研修管理制度，确保研修质量。中小学校要将信息技术应用能力培训作为校本研修的重要内容，将教研与培训有机结合，重点通过现场诊断和观课磨课等方式，帮助教师解决实际问题，促进学用结合。另外，各地要将教师信息技术应用能力作为教师资格认定、资格定期注册、职务（职称）评聘和考核奖励等的必备条件，列入中小学办学水平评估和校长考评的指标体系。中小学校要将信息技术应用成效纳入教师绩效考核指标体系，促进教师在教育教学中主动应用信息技术。各省要安排专项经费，支持管理平台建设、专项培训、资源开发和能力测评等工作。中小学校要在学校公用经费中安排资金，为本校教师学习和应用信息技术创造良好条件。

## 二、非盈利机构组织

非盈利机构是指组织的运营、运作目的不是获取利润，而是政府以外的为实现社会公益的组织。<sup>249</sup>非盈利机构组织的教师培训项目主要是由政府和企业或国际组织合作开展的教师专业发展活动，例如英特尔未来教育项目、微软携手助学项目、IBM基础教育教学创新项目等，见表6-6所示。

---

<sup>249</sup> 黎加厚.中国教师教育技术能力培训的国际化项目回顾[J].电化教育研究,2010,12:87-99.

表 6-6 英特尔未来教育项目、微软携手助学项目、IBM 基础教育教学创新项目对比

维度	英特尔未来教育项目	微软携手助学项目	IBM 基础教育教学创新项目
组织机构	教育部-英特尔公司	教育部-微软(中国)有限公司	教育部-IBM 公司
在中国启动时间	2000 年	2003 年	2003 年
主要关注的教育领域	基础教育	基础教育和师范教育, 关注农村和边远地区的教育	基础教育
项目目标	通过先进的教育理念和 方法, 提高教师应用 信息技术的能力, 最终 帮助教师改进课堂教 学方式、方法, 并提高 学生的信息技术应用 能力、高级思维能力和 团队合作等能力。	以创新的软件和实践, 帮助师生实现潜能, 尽 可能缩小由于地方经 济发展的不平衡而带 来的数字鸿沟。	旨在配合我国基础教育课程改革, 通 过鼓励教师积极探索创新, 形成基于 网络环境的、在小学综合学科应用信 息技术手段促进教学活动的新型模 式, 以培养学生的创新精神和实践能 力

### (一) 英特尔未来教育项目

英特尔未来教育项目 (ITF) 是英特尔公司为教师专业发展而设计的一个全球范围公益性培训项目, 它将帮助教育工作者学习如何有效地将信息技术和资源融入到他们的教学中, 开展以学生为中心的教学活动, 从而培养学生适应 21 世纪发展的素养与技能。

英特尔未来教育项目具有全球性、公益性、合作性和扩散性。<sup>①</sup>全球性。英特尔已在世界上 60 多个国家开展培训工作, 到 2011 年 10 月已经培训了 1000 万名教师;<sup>②</sup>公益性。英特尔未来教育项目采取非商业运作模式, 与公司的商业行为脱钩, 带有公益性质;<sup>③</sup>合作性。未来教育项目强调与政府合作, 接受参与国家政府的指导, 强调项目的本土化;<sup>④</sup>扩散性。<sup>250</sup>未来教育项目采用瀑布式培训结构, 首先由专家培训少量骨干教师, 然后再由骨干教师执教去培训主讲教师, 最后由主讲教师培训基层学科教师, 如此形成快速扩散的培训体系。

英特尔未来教育课程具有一系列鲜明的特点, 例如:<sup>①</sup>模块化结构。英特尔未来教育围绕十个模块开展教学活动, 分别为课程概述, 准备单元计划; 为单元计划查找资源; 创建学生多媒体演示文稿; 创建学生出版物; 准备教师支持材料; 创建学生网站; 建立单元计划支持材料; 整合单元计划; 评价单元计划; 建立单元实施方案。这十个模块贯穿于信息技术的

<sup>250</sup> 英特尔未来教育项目[EB/OL].<http://www.teachfuture.com/>,2015-06-12.

使用、教学计划的设计、评价工具的应用三条主线；②实用性目标。英特尔未来教育课程带有很强的实用性目标，其基本目的是让教师学会如何在课堂教学中运用信息技术；③以教法革新为特色。<sup>251</sup>课程培训体现了教学改革的特点，包含有多种培训方式，例如案例教学、合作型学习、研究型学习、反思型学习、资源型学习、面向作品的评价等等；④以学生为本位。课程培训要求参训教师将信息技术应用的立足点放在学生身上，考虑如何让学生在过程中使用信息技术；⑤以活动为中心。课程培训通过设计一系列活动指导教师获得关于信息技术在课堂教学中引用的知识和形成信息化教学的设计能力；⑥信息化教学设计。课程培训不仅让参训教师学会使用信息技术，更重要的是让教师学会设计以信息技术为支撑的教学过程，以能够让学生充分利用信息技术开展学习活动。

## （二）微软携手助学项目

微软创办人比尔·盖茨相信，“教育是机会之钥，在教育上投资，就是帮助年轻人实现他们无限潜能的最佳方式。每个人都拥有不可思议的惊人潜能，只要给他们机会，只要给他们适当的工具，只要让他们有学习及教育的机会，他们将会有令人惊艳的表现。”<sup>252</sup>从2003年开始，根据微软长年在教育界的工作经验以及其他跨国性的组织、非政府机构、经济专家和世界各地信息传播科技革命的观察家们的建议，微软创办人比尔·盖茨决定加强对教育界的承诺，投资共计5亿美元的经费，以长达十年的时间帮助全球的教师、学生通过信息技术的运用，在全球展开携手助学项目，运用信息技术帮助教师和学生发挥无限潜能。

作为微软向全球推出的 PiL 计划公益战略的一部分，2003年，我国教育部和微软（中国）有限公司在北京签署了“中国基础教育信息化合作框架”协议，在这一协议的框架内，微软（中国）有限公司与教育部基础司一起启动了“百间计算机教室”项目，为100所学校建设计算机教室和多媒体教室。2008年，教育部和微软公司在北京签署了“携手助学”二期的合作协议，继续支持中国教育信息化、教育研究水平的发展及人才培养。二期合作主要围绕创新教师、创新学校和创新学生三方面展开。“携手助学”项目关注农村教师的信息化教学能力的培养。项目所选择的学校均为农村学校，以培养和提高那些在日常教学中很少有接触和使用信息和传播设备的农村教师 ICT 能力为主要目标。

---

<sup>251</sup> 祝智庭,黎加厚. 走向中国教育改革实践的英特尔未来教育[J]. 电化教育研究,2003,04:3-8+13.

<sup>252</sup> Microsoft Education.[EB/OL].

[http://www.microsoft.com/taiwan/education/school\\_1.aspx](http://www.microsoft.com/taiwan/education/school_1.aspx),2015-06-12

### （三）IBM 重塑教育项目

IBM “重塑教育”（RE）项目是 IBM 的公益捐赠项目，应用 IBM 的技术和专业知 识推动世界各地学校的进步。IBM 公司在全球多个国家成功地开展了“重塑教育”计划，例如美国、澳大利亚、巴西、意大利、爱尔兰、日本、墨西哥、新加坡、英国和越南等。2003 年 8 月，教育部-IBM “基础教育创新教学”项目在启动，该项目配合中国教育部的基础教育改革，重点通过开发新的课程和教学方式锻炼学生的创造力和实际操作能力，培养学生成为符合新世纪发展需要的领导者和工作者。该项目采用国际先进的基础教育方法和课程资源，其中重要的部分是对教师的专业培训，通过有效的课程教学培训模式，传授教学经验，启发教师的创新思维。<sup>253</sup>

作为“重塑教育”计划的有机组成部分，“基础教育创新教学”项目把国内外的教育专家和教育工作者组织起来，和一线教师共同分享创新的教育方法和技巧，帮助他们开发新的教学方法和课程。

## 三、教师组织

对于教师这一群体而言，为维护其相关权益，西方在很早便成立了专门性的组织，称为教师组织，这是一种民间的非政府团体，其成员以教师为主，同时包括一些其他从事教育工作的人员，一般教师组织都订有自己组织的入会标准和规范章程，其宗旨通常在于为组织成员争取福利，并帮助成员提高专业水平，进而提升其服务水平。各国主要教师组织及其现况如表 6-7 所示。

表 6-7 各国主要教师组织及其现况

国家	组织名称	现况
美国	全美教育协会（NEA）	专业型
	美国教师联盟（AFT）	工会型
英国	全国教师协会（NUT）	工会型
	全国男女教师协会（NASUWT）	工会型
	教师与讲师协会（ATC）	专业型
	教师专业协会（PAT）	专业型
	教学总会（GTC）	专业型

<sup>253</sup> 教育部-IBM“基础教育创新教学”项目启动(2004)[EB/OL].  
<http://www.people.com.cn/GB/it/1066/2370550.html>,2015-03-15.

法国	初等与中等教师全国联合会（SNI-PEGC）	工会型
	全国教育联盟（FEN）	工会型
德国	教育与学术工会（GEW）	工会型
	德国语文教师学会（DPhV）	专业型
日本	日本教职员组织（日教组）	工会型
	日本高等学校教职员组合（日高教组）	专业型
	全日本教职员组合（全日教）	工会型
	全日本教职员联盟（全日教联）	专业型

以下主要通过介绍全美教育协会、英国全国教师协会以及日本教职员组织来了解这些教师组织是如何开展教师专业发展活动的。

### （一）全美教育协会

全美教育协会（NEA）于1857年成立，是美国第一个全国性的教师组织，在美国教师专业发展的历史进程中扮演了非常重要的领导角色。协会宗旨是推进美国公立教育事业，提高教师的专业地位，改善学校教学质量，促进教学专业发展，完善教师薪资福利，最终推进美国公立教育事业的发展。全美教育协会从建立之初就展现出了鲜明的专业协会的特征，例如①提升教学的专业性，维护教学专业的效益，促进美国公共教育事业的协会宗旨；②NEA内部专业机构的设置包括为其成员提供广泛的信息咨询服务的研究部门、一些与项目有关的常设机构、教学和专业发展委员会、为提升教学专业标准而设立的全国教师教育与专业标准委员会以及负责教师福利、教师权益等服务机构。NEA设立了由各州和地方协会代表组成的代表大会，其成为了协会最高民主管理决策机构。协会的主要构成成员是各中小学教师，另外也包括高等院校教职员、教育辅助专业人员、学校管理者、退休教职员以及准备从事教学工作的大学生等等。

全美教育协会推动教师专业化发展的策略主要有：①争取教师经济条件改善，提高教师社会地位。例如协会成立专门负责的机构，采取工会主义的手段，并开展了相关研究；②参与政府政治进程，影响教育决策。例如协会通过支持政党候选人，寻求合适的利益代言人，并充分利用自身各种资源的优势，为影响政府的教育决策提供信息支持，同时动员基层成员利用媒体的力量，对教育决策及时作出回应；③制定专业伦理规范，彰显教师专业精神。

<sup>254</sup>NEA 成立了专业伦理委员会,其针对理想教师的标准进行了大量的实证调查,颁布了《教育专业伦理规范》;④规范教学专业标准,保障教学专业服务质量。协会建立了全国教师教育和专业标准委员会,创建了全国教师教育认证委员会,同时支持全国专业教学标准委员会的工作,努力打造优秀教师群体;⑤参与教师教育改革,提高教师学术性与专业性;⑥开展教师专业发展活动,提高教师专业发展质量。协会积极敦促建立教师中心,加强教师培训和专业发展;注重树立未来教师职业理想,为教师专业培养后备人才;引领新教师入职,降低新教师流失率;开展丰富多彩的在职教师培训计划,提高在职教师培训质量;促进高等院校与地方中小学伙伴关系的形成;⑦从事教育科学研究,提供信息服务。协会通过发表研究报告,提供决策以进行参考;另外协会也出版刊物,建立网站,以促进信息交流。

## (二) 英国全国教师协会

全国教师协会(NUT)成立于1870年,是英国最早也是人数最多的教师组织,其前身是小学教师协会,总部设在伦敦,除了专门的办公总部外,还设有区分部,协会的行政人员包括教师、各级教育行政人员等。全国教师联合会的成员以小学教师为主,文法中学和大专教师较少参加,目前其拥有中小学教师、教育相关管理部门工作人员、退休教师以及学生会员约18万余人,会员遍及苏格兰和威尔士地区,是英国也是欧洲历史最悠久、规模最大的教师组织。<sup>255</sup>协会致力于义务教育和均等教育的原则,主张消除男女性别、种族和宗教的差别待遇。其宗旨是保障教师权益,强调师资培养过程专业化水平的提升以及专业自主等,出版期刊《教师周刊》和《中等教育》。

## (三) 日本教职员组合

日本教职员组合,简称日教组,成立于第二次世界大战结束后的1947年,在日教组成立之初,绝大多数的中小学教师都加入了日教组,但是后来随着教师经济环境与社会地位的改善,使得年轻教师安于现实,对于日教组存在的目的与政治意图产生怀疑,在缺乏新近成员与流失既有成员的情况下,使得日教组成员持续减少。

日教组对日本教育政策的影响主要表现在:①维护教育民主,抵制保守改革政策。日教组成立的背景决定了其组织目标的定位,即“民主、权益、和平”。在日教组看来,民主的教育就是不受外部政治力量干涉的教育。在从战后至九十年代初近半个世纪的时间里,日本教职员工会通过它所设立的研究机构、各种专门问题委员会、以及作为其成员的著名大学教

<sup>254</sup> 朱宛霞. 全美教育协会推动教师专业化的策略研究[D]. 华中师范大学, 2007.

<sup>255</sup> 张蕊, 周小虎. 英国教师组织及其影响教育政策制定的策略[J]. 外国教育研究, 2011, 03: 51-55.

授们的活动,表达了继承和坚持民主和平教育、维护教学和研究的自主自由、反对教育专制、反对经济至上、反对军国主义教育、克服“教育荒废”等多方面的教育主张。<sup>256</sup>重建教师形象,全面维护教师权益。作为工会性质的教师组织,日教组首要的目标就是改善日本教师的经济条件,同时,日教组也积极的维护教师的专业权,抵制政府有任何控制教师之嫌的政策,并积极提高教师参与和影响政治的途径。③采用合法策略,建言教育改革。日教组经过数年的努力,在1997年被认定为法人团体,拥有了法律上的各种权利,获得了直接接触和影响决策层的机会,其主要通过建言教育改革的形式影响着教育政策。

## 四、校际合作

校际间的教师合作,也是教师专业发展的形式之一,例如教师们彼此之间相互参观,系统地观察他人的课堂教学并提供反馈,或者基于网络开展项目合作、问题探讨、反思交流等。当教师互相交流观点时,大量的、非正式的信息网就形成了。目前,这种学校和学校之间开展合作以促进教师专业发展在国外已经相当普遍,例如欧盟的 eTwinning、美国教师专业发展学校、新加坡校群等,在国内,基地校建设也为教师专业发展提供了校际合作空间,例如湖南基地校等。

### (一) 美国教师专业发展学校

教师专业发展学校(PDS)是一种新型的教师教育模式,其概念最初由美国的教育改革者于20世纪80年代提出。教师专业发展学校是由大学教育学院与一所或多所中小学合作,融教师职前培养、在职培训和学校改革为一体的学校形式,是经过重新设计和调整,具有多重功能的合作伙伴关系。其目的是通过大学和中小学之间的合作以提高职前、在职教师的教育教学水平。PDS是大学教育学院和新任教师学习经验的地方,是许多教师和不同的学者带来成功的经验进行交流,也是教师和教授指导研究、实践的地方。<sup>257</sup>PDS为大学教育学院和K-12学校合作提供了良好的机会,丰富在职教师的知识和技能,真正做到了中小学与大学合作、资源共享、有效交流。PDS的特色在于其同时兼顾了大学研究者、职前教师和中小学在职教师的专业发展。PDS不是传统意义上的学校,其依托制度建立在人员的组成、人员之间的关系以及人员相互合作的活动基础之上。

教师专业发展学校是在学校原有基础上的一种功能性建设,其结合学校的实际情况,采

---

<sup>256</sup> 许建美. 教育政策的制衡力量——论“日本教职员组合”对战后日本教育政策的影响[J]. 全球教育展望,2011,04:70-74.

<sup>257</sup> 李英,刘向利,宋晓平. 21世纪美国教师专业发展现状及特点探析[J]. 教育与职业,2011,06:174-175.

取教师专业发展工作小组、教研组、备课组、学习小组等组织形式以促进教师的专业发展。教师专业发展学校的建立旨在使学校时时处处成为教师专业发展活动的场所,具体实施过程中涉及到多方面的运作载体,例如教师专业发展坊、教师专业发展日等。另外,教师专业发展学校通过教师论坛、学术沙龙、课题研究、观摩研讨、网络交流等形式开展教师专业发展活动。

## (二) 新加坡校群

新加坡将一些位置靠近的学校组成一个学校群组,每一个校群中包含了十多所不同类型的学校(小学、中学、初级学院),每个校群内学校的分配就近、数量合适,利于交流和沟通。新加坡校群根据学校发展规划和教师在教学方面取得的成果,经常组织经验分享活动。这种形式的培训利用教师自身的资源,有目的地推广教师在教学中创造的行之有效的的方式方法,研究教师在教学实践中遇到的一些具体问题。由于这种方式密切结合教师的工作实际,所以很受教师欢迎。另外,新加坡属于同一个校群的学校,可以按照各自的需要,将额外的教师分给其他学校,使得教师能更好的发挥专才。这样能够灵活解决学校教师的不足与过量问题。另一方面,教师间教学的交流和碰撞会产生智慧的火花,例如同一个校群的教师可以共同出题,不但减轻教师出题的负担,也能因集思广益而使出题更具水准和创意。

为了更好的管理校群,新加坡采取了校群督导制度。新加坡的校群督导是一种教育官员,一般是从有威望的、管理出色的中小学校长中选拔出来的管理人员。新加坡教育部以地域为基本标准把全国分为东、南、西、北4个区,每个区分别由教育部学校督导司的4位副司长负责。每区又分成7个校群,多数的校群都包括了不同类型的学校(小学、中学、初院/高中),校群就是由校群督导负责管理的。校群督导的主要任务是发展、指导和监督学校领导的工作,确保学校的有效运行。同时,还要确保校群成员之间通过互相交流、分享与合作来提高每所学校领导团队的能力和水平。新加坡校群督导制度通过对学校的管理方面进行监控,保证了学校领导对国家教育质量政策的重视和贯彻执行,同时有利于监督学校的各项管理措施真正服务于学生知识技能的提高。<sup>258</sup>

## (三) 湖南基地校

湖南省省级教师培训基地校(园)建设是湖南省教师培训基地网络体系建设的关键环节。湖南省将逐渐形成以高校为龙头、优质中小学校为基础、教师培训机构为纽带的广覆盖、高

---

<sup>258</sup> 中国教育报.新加坡中小学教育质量监控与评估三举措(2013).[EB/OL].  
[http://paper.jyb.cn/zgjyb/html/2013-02/17/content\\_87966.htm](http://paper.jyb.cn/zgjyb/html/2013-02/17/content_87966.htm),2015-03-15.

质量、有特色、开放灵活的教师培训基地网络体系。湖南省将以促进教师专业发展为核心，以建设高素质专业化教师队伍为目标，实行培训中心下移，充分发挥优质中小学校、幼儿园在实践性培训、训后跟踪指导等方面的优势，把省级基地校（园）建设成全省教师培训的教學基地、实践基地、研究基地、课程资源开发基地。

湖南基地校对教师实施培训的方法和途径主要有：①现场集中培训。包括“观摩-解读-研讨-实践-评估”环节，“观摩”是指让学员在真实的教學环境下观摩 10 个示范课例，感知信息技术与学科教學深度融合的课堂教學效果。“解读”是指由执教教师对自己的示范课例进行解读，重点对教學媒体的选择、教學资源的搜集筛选、加工利用的过程进行分析；“讲解”是指由信息技术专家针对具体的示范课例的剖析，解读信息技术在教學过程中有效应用的方法，使学员将信息技术理念融入到教學的各个环节之中；“研讨”是指由两个部分组成，一是观摩示范课例后，由主讲教师组织学员对示范课开展研讨；二是实践说课和学员上汇报课后，对说课和教學效果进行研讨；“实践”是指学员在观摩示范课例、学习信息技术基础知识后，应用所学的知识进行教學实践活动，每位学员编写一节课的教學设计方案并进行说课，推选 2—4 名学员代表上实践汇报课；“评估”包括两个层面，一个是对学员在集中培训期间的学习情况和作业完成情况进行考核评价，另一个是对学员集中培训的学习效果进行考试，检验学员培训成绩是否合格。②网络研训。学员参加完集中培训后，进入湖南省基础教育资源网，完成 30 学时的网络研训工作；③校本研训。学员第一阶段集中培训结束，回到所在单位，参加校本岗位实践，并完成作业。

## 五、校本培训

校本培训是源于学校课程和整体规划的需要，由学校发起组织，一般由学校校长组织领导，旨在满足个体教师工作需求的校内培训活动，其能够紧密结合学校工作实践，提高学校教學质量和办学效益，是促进教师专业发展的一条有效途径。校本培训以学校教师为本位，以教师的教育、教學、教研等实际活动为载体，用教育理论指导教育实践，通过不断的实践、反思、研究，提高教师的专业技能，改善教师的教育教學行为。本部分关注了英国、美国及我国校本培训的实施主体、培训模式等方面的内容，见表 6-8 所示。

表 6-8 英国、美国及我国校本培训情况

	英国校本培训	美国校本培训	我国校本培训
实施主体	中小学学校、地方教育局、大学、教师中心、培训机	学校自主组织和领导，依靠校内骨干教师去带动其他教师，	学校校长、骨干教师、学科带头人、特级教师、地方教

	构	互教互学，共同启发和提高	教育行政部门、地方教师培训机构
培训模式	以中小学为基地，六阶段 培训模式：确定需求、谈判、协议、前期培训、主题培训、总结	“学校本位”校本培训模式	“三型十环”的校本培训模式、“自修-反思”模式、“导师制”培训模式、“研训一体、理实结合”

## （一）英国校本培训

自认识到校本培训是一条能够针对学校和教师个体的实际需求、改进学校教学工作、提高教师专业发展水平的有效途径后，英国便开始在全国范围内推广和实施教师校本培训，其实施主体包括中小学学校、地方教育局、大学、教师中心或其他培训机构，培训过程中以中小学校为主要实践基地。经过多年的发展，英国形成了一套完备的体系和运行机制，即“以中小学为基地”，其是英国谢菲尔德大学教育学院设计的一条六阶段培训模式，见表 6-9 所示。

表 6-9 六阶段培训模式

阶段	内容
确定需求	中小学校长和教师确定需要培训的意向，明确其需要在哪些方面进行培训，需要发展哪些方面的教学能力，并将这些意向传达给大学和相关培训机构，以使大学和培训机构能够实施针对性的培训。
谈判	中小学校以地方教育部门为中介，与大学或培训机构讨论如何基于实际需要制定教师校本培训计划。中小学明确提出需要进行培训的专题课程等方面的需要，大学或培训机构配备相应的培训教师与中小学教师会面，具体了解教师需要。
协议	培训需求确定后，由中小学校、地方当局、大学或培训机构出面，详拟一份培训协议，并由中小学校教师修改完善，进一步明确其需求。
前期培训	由大学或培训机构完成，主要实施引导性课程培训，讲解各门课程培训的方法和原理以及技术发展的最新动向，加强教师之间的跨学科交流。
主体培训	这一阶段转移到中小学进行，大学或培训机构人员，以中小学为基地，深入到一线教学，参与学校教师个人或集体备课、上课及多种形式的课外活动，与中小学教师一起讨论教学的重点、难点，开发教学设计方案，并在具体的教学实践过程中给予相应的指导。
总结	教师能够在教学实践过程中运用所学习的知识、技能和策略。同时中小学与大学或培训机构保持长期的联系，教师需要对自己在培训过程中的收获进行评价，并及时反馈给学校、大学或培训机构，另外大学或培训机构要基于所反馈的信息对新的培训计划进行修改和完善。

英国“以中小学为基地”的六阶段培训模式，将培训带到了教师真实的教学实践情境之中，突出了受培训教师的主体地位，更能够激发教师接受培训的积极性和主动性，同时能够

实时解决教师教学过程中遇到的各种问题，使得培训更具有针对性、更高效。

## （二）美国校本培训

美国主张学校校本培训应由学校自主组织和领导，依靠校内骨干教师去带动其他教师，互教互学，共同启发和提高。其探索出的“学校本位”校本培训模式使教师培训更为基层化和全程化，包含有十种具体的形式和方法。

（1）中小学校指定专人负责新入职教师的入职训练，对新任教师给予多方面的帮助和指导，使其能够尽快适应新的环境和角色要求。

（2）中小学校指定专人负责师资培训，定期收集教师相关信息，并报送到大或教师教育机构或教师专业团体，然后由大学、教师教育机构或教师专业团体基于教师的实际需求有针对性地设计相关培训方案，并亲自到中小学帮助教师解决实际教学问题。

（3）由教育机构选定若干所中小学设立校外中心，为附近的几所中小学教师提供各种形式的培训服务。

（4）吸收学校中资历较深的教师担任专职培训人员，并与大学教授、教师教育机构中的人员等一起，共同设计和制定教师培训计划，确定需要培训的内容和目标等等。

（5）在中小学学校设立教师继续管理小组，校长和资深教师参加，负责制定和管理学校教师的学习和工作，例如收集相关教育教学信息，组织校内教师进行教学观摩和研讨，促进教师之间的交流等等。

（6）大学、教师教育机构或教师专业团体定期在中小学或校外开展研讨会，每次研讨会都有相应的主题，教师可以基于需要进行选择参加，通过专家讲座、咨询、研讨等方法，使教师获得新的知识、理念以及问题解决的途径和方法。

（7）中小学教师申请，大学、教师教育机构或教师专业团体指定相关人员协助教师开展专题研究，帮助教师制定研究计划，分析研究过程，指导研究方法，帮助教师推广研究成果等。

（8）由中小学向大学、教师教育机构或教师专业团体聘请顾问，并使其了解教师存在的各方面的问题，经常与教师进行谈话、讨论，帮助教师解决实际教学问题，并为教师制定专门自修计划。

（9）中小学学校之间建立校际联系，实现资源的共享和教师的互通，可以邀请其他学校教师到学校进行讲学和指导。

（10）充分利用信息技术手段为教师的教学和培训进修提供机会和条件。

美国学校本位的校本培训模式,关注教师整体素质的提高,大大提高了教师的教学技能,改变了教师角色的认识和教育理念,同时增强了校长管理的效能感。

### (三) 我国校本培训

在我国,初入职教师培训主要有入职培训和教学技能培训,初入职教师组织学习的形式有“师徒制”、基于校本的“青年教师联盟(学习共同体)”、“青蓝工程”、“影子工程”等。另外,校本培训经常作为“面对面的专家讲座式”培训的一种补充出现。例如“国培计划”要求骨干教师在完成网络学习的同时利用相同的网络课程平台,根据自己掌握的学习方式,针对网络课程中学习内容的计划和组织校本培训。

我国校本培训在实践过程中形成了一系列共识,例如在校本培训的目标定位方面,指出校本培训要适应并服务于学校的办学目标、要具有综合性和层次性;在校本培训的实施模式方面,中小学校长是校本培训的组织者和主持者,校本培训过程中要充分挖掘和利用学校内部的教育资源,充分发挥骨干教师、学科带头人和特级教师在校本培训中的作用,要以学校教育改革的实践为基础,以解决教育改革中的主要问题为中心;在校本培训的管理模式方面,中小学要建立校本培训管理制度,地区行政教育部门应加强对中小学教师校本培训的行政管理,地区教师培训机构要在教育行政部门的领导下,承担本地区校本培训业务管理。

我国比较典型的校本培训模式有湖北省十堰市探索出的“三型十环”的校本培训模式、广西壮族自治区探索出的“自修-反思”模式、重庆市江北区探索出的“导师制”培训模式、上海市宝山区罗店中学探索出的“研训一体、理实结合”的培训模式等等。

## 六、教师自主发展

除去上述所讨论的“政府主导”、“非盈利机构组织”、“教师组织”、“校企合作”、“校本培训”等教师专业发展途径之外,“教师自主发展”也是教师专业发展的一条重要途径,这是凸显教师能动性、主动性的一条途径,这种发展的愿望与需求不是对外在压力的迎合,而是基于自身的发展和需求而提出。教师自主发展一般通过教师行动研究、教师教学反思、建立成长档案袋等活动来完成。

### (一) 教师行动研究

行动研究是深受一线教师、行政管理人员、教育研究者青睐的一种切实可行的、可操作的研究过程,是教师自主发展过程的一条重要途径。行动研究的主体是一线教师,以教师教

学实践中出现和存在的具体问题作为研究对象，通过问题分析、研究设计、研究实践等活动问题，促进教师的专业成长。行动研究以教师的教学实践为中心，简单具体且易操作，并且能够及时解决教师教学过程中遇到的问题。

行动研究是一种研以致用的研究方法，其可以产生与教师教学实践活动有关的、具体的、直接的结果。这种研究结果关注教学过程中具体的、明确的问题的解决，具有可操作性。行动研究一般需要经过三轮循环来完成，其基本的过程和步骤为：①计划。包括明确问题（是什么？）、分析问题（为什么？）、制定计划（怎么办？）②行动。把计划中设计解决问题的思路与方法付诸实施，这是行动研究中最核心的步骤；③观察。在研究过程中，需要对行动的情况进行记录和观察，为行动研究过程与结果提供比较全面、透彻的依据；④反思。这是在研究进行到一定阶段后，对“计划-行动-观察-反思”进行再认识的过程，也是对前一阶段的行动结果进行分析、检验和判断的过程。反思的目的在于弄清上一阶段的研究解决了哪些问题？有哪些经验教训？下一步应该怎么办等等。

## （二）教师教学反思

教师的教学反思是教师教学认知活动的重要组成部分，它贯穿于教学活动的始终。教学反思指教师为了实现有效的教学，在教师教学反思倾向的支持下，对已经发生或正在发生的教学活动以及这些教学活动背后的理论、假设进行积极、持续、周密、深入、自我调节性的思考，在思考过程中，能够发现、清晰表征所遇到的教学问题，并积极寻求多种方法来解决问题的过程。<sup>259</sup>

一般情况下，教师教学反思的方法一般有：①课后备课。课后备课能够使教师根据教学反馈进一步修改和完善教学设计方案，有助于教师及时总结课堂教学过程中的优势和不足，有效增强教学效果；②课堂观摩。课堂观摩主要是以相互听课的方式来进行，相互听课、磨课可以使教师之间相互取长补短，同时实现资源的共享；③教学日志。教学日志是指教师对所教所听课的感受的记录，例如课堂教学的重难点是否解决？课堂教学是否关注了每一位学生的发展？教学日志是否有效地促进了教师的反思型研究？④教育叙事。教育叙事要求教师能够叙述出自己怎样以合理的方式解决课堂教学中的问题的过程，其能够使教师反思自己的教育教学思路，促进其教育教学水平的提升。

---

<sup>259</sup> 223网校.2015辽宁教师资格小学心理学复习资料:11.3小学教师专业素质与专业发展途径(2014)[EB/OL].  
<http://www.233.com/teacher/xinlixue/xiaoxue/20141212/100052534-2.html>,2015-03-15.

### （三）建立成长档案袋

教师成长档案袋是描述教师职业生涯中专业发展的有效工具,其能够记录和保存教师成长中的过程性资料,例如①教师个人的基本信息。包括教师个人简介、所学专业、教学年限、教学特色、个人爱好等等,同时也有关于教师工作和学习背景的详细描述。档案袋中关于教师个人基本信息的详细记录能够使人一目了然的了解教师的基本情况,同时预测教师专业发展的态势;②教师教学反思记录。教师的自我反思是教师与自我成长的对话,其可以通过个案研究、教学笔记、阶段总结、教学论文等形式保存在教师的成长档案之中;③教师工作内容。包括教师设计方案、教学录像、研究课题、论文等等。教师的工作内容不仅仅包括其作为一个教学者所呈现出的内容,更多的还有作为研究者、作为学习者、作为评价者等所呈现出的内容。<sup>260</sup>

一般情况下,教师成长档案袋的呈现方式有纸质档案盒、电子文件夹、网络化平台和有实际意义的袋子等等。教师成长档案袋能够有助于教师梳理出自己的教育教学理念和教学风格,能够有助于教师在专业化反思中成长和进步,对自己的经验进行系统化的梳理和整理,进行自我评估及发展方向的定位,更重要的是教师成长档案袋能够有利于学校为教师的专业化发展提供帮助,例如对教师进行有针对性的培训和指导,为教师提供系列学习资源等等。

## 七、小结

### （一）政府主导组织的教师培训需要体现教师专业发展的主体地位

理论上而言,政府教育部门、教师教育与培训机构、学校、教师都应是教师专业发展的参与者和执行者。但在纵观我国教师专业发展活动的开展,其执行者并没有包括上述所有参与者,尤其是教师本人缺乏决定其自身专业发展方向及培训方式和培训内容的自主权,更多情况下,教师只是迫于满足教育系统或学校的需要,统一考试或继续任职的需要而接受在职培训等专业发展的活动。国外针对这种被动的教师专业发展活动已经采取了积极的改革举措。例如,德国、英国等国家都尤为注重教师的校本培训,同时这种培训越来越多地由学校教师集体规划和执行。瑞士教师具有一定的培训课程选择权。美国的教师专业发展活动过去长期由学区和州控制。学区通过加工资激励教师参加培训,州则把参加培训作为资格重新认定的条件。这种形式的教师专业发展依赖学区和地方的物质鼓励,依赖学区和地方对教师专业发展的重视程度,以及教师自我实现的意愿。由此,有效的专业发展活动需要充分体现教师的

---

<sup>260</sup> 邱九凤. 教师成长档案袋:教师专业发展的有效工具[J]. 教育探索,2010,08:99-100.

主体地位，让教师参与制定专业发展计划，同时教师个人的专业发展计划要与学校计划相关联。教师专业发展的计划和决定权需要从政府层面下放到学校和教师个人。

## （二）完善校本培训相关制度

以校为本的教师专业发展是近年来教育理论界和实践界广为关注的一种教师专业发展方式。校本培训中，教师专业发展活动的提供者是学校和教师本人，这种培训方式能够体现以学生为中心的课堂教学和教师合作交流，攻克教育教学改革的重难点，实现学校层面整体教师的发展。但是随着校本培训在我国的开展，这种先进的培训理念在学校实践层面却蜕化成了“教研组磨课”、“会议传达”等形式，其对教师的整体提高作用并不理想。另外，作为培训者的骨干教师，在组织校本培训时，由于自身知识的掌握不系统，对于校本培训的方法掌握不充分，学校层面欠缺支持及相关教师欠缺配合，校本培训效果并不理想。国外在校本培训方面有着一定的举措，例如英格兰和威尔士的有些学校为校本教师培训留有固定的工作日，教师和学校领导可以通过定期聚会，以检查目标的实施状况，并提出新策略。瑞典倾向于将校本教师专业发展看作是学校和大学之间的合作活动，教师个体和集体的需要由学校领导和教师对话来解决，而与大学合作计划的教师发展模式，是为了促进和支持集体的发展，让教师超越个人的眼界来看待问题，同时也使他们的学习更具实用性。由此，有效校本培训活动的实施需要有一定的措施予以保障，例如通过建立系统的考核激励机制等完善信息技术支持下的校本教研制度。

## 第四节 教师专业发展的技术支持

信息技术的迅速发展为教师专业发展活动的开展提供了有效的途径，一方面，信息技术对教师知识的更新起着积极的作用，例如利用信息技术能为教师带来丰富的知识，且这些知识更新速度快，能够使教师紧紧跟上时代的步伐。同时，信息技术作为学习工具和手段也为教师的自主发展带来了极大的便利。另一方面，信息技术能够促进多种形式的教师培训，例如微格式、远程授课式、网络探究式、课例观摩式等等，所有这些增加了教师参加培训的机会，提升了教师进行培训的效率。本节探讨教师专业发展的技术支持，从信息技术的视角，分析国内外所开展的教师专业发展活动，探索信息技术支持的教师专业发展新途径，以期能够为我国教师专业发展活动的技术支持提供一定的借鉴。本节所探讨的教师专业发展技术支持主要是将技术分成了两大维度，一是互动型，例如网络学习社区、专业学习论坛、博客群、QQ群、微信群等支持的教师专业发展活动；另一个是非互动型，例如微课/微信视频、MOOC

等开放教育资源、专题学习网站等支持的教师专业发展活动，如图 6-5 所示。

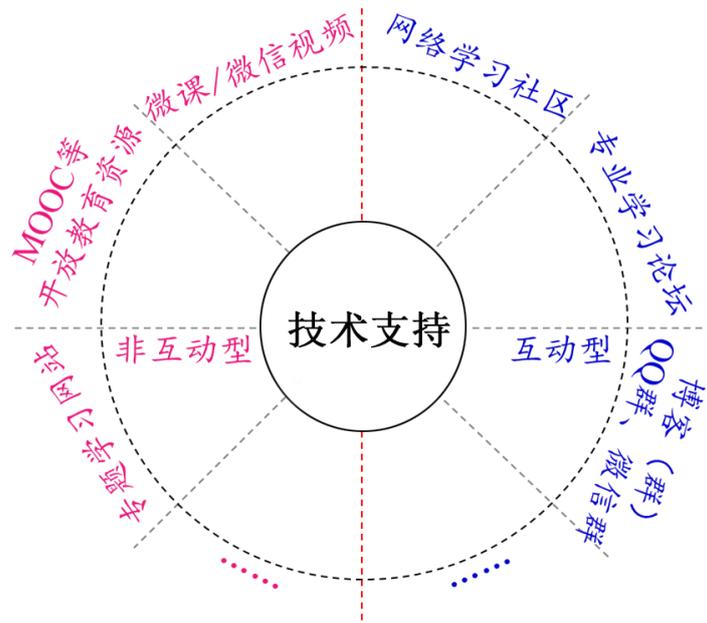


图 6-5 教师专业发展的技术支持

## 一、基于学科教研的网络学习社区

网络以其跨时空的超越性创造了一个生态式的学习环境，为学习者提供了更为自由的开放环境，网络学习社区是在这种环境支持下由各种不同类型的学习者及其助学者(包括教师、专家、辅导者等)共同构成的一个交互的、协作的学习团体，其成员之间以网络和通信工具，经常在学习过程中进行沟通、交流，达到获取知识、共同完成一定的学习任务，并形成相互影响、相互促进的人际联系。<sup>261</sup>

### (一) 韩国教育咖啡屋

韩国教育信息化的主要网站为教育网(EduNet)。该教育网于1996年建立，由韩国教育研究信息院(KERIS)负责管理，主要为所有的教师、学生和全体公民提供各类教育信息服务，如为各学科提供教学内容、参考资料，建立各门学科的资料库和问题库；为校园暴力、学校的发展以及职业指导等提供咨询服务；为教师、中小学学生、家长提供教育信息服务等。<sup>262</sup>教育网作为一个综合性服务平台，连接着每所学校的信息系统，支持教与学的项目(EduNet Website)。通过教育网，教师可以选择高质量的数字教学资源，可以与其他教师分享资源和经验。同时教育网也为教师提供了一个教育实践的社区空间，称为教育咖啡屋(Educafe)。

<sup>261</sup> 张新明. 网络学习社区的概念演变及构建[J]. 比较教育研究,2003,05:55-60.

<sup>262</sup> 杨勇. 韩国教育信息化概览[J]. 世界教育信息,2012,07:23-26.

网站根据不同学科和不同年级划分社区,该网站和其他社交网站有共同的特点,如有网站聊天室,网站准许用户修改和发布帖子,而且,家长和学生都可以访问这个网站。

## (二) 美国 Drexel (德雷赛尔) 大学数学论坛

数学论坛隶属于德雷萨尔大学旗下,是领先的网络数学教育中心。数学论坛由德雷赛尔大学的教育部门所管理,主要目的是提供资源、资料、活动、一对一互动和教育项目与服务,以丰富不断发展的技术世界的教学和学习。<sup>263,264</sup>

德雷塞尔大学数学论坛是一个数学教师连接起来的在线平台,其在线社区成员除教师外,还包括学生、研究人员、家长、教育工作者、在数学和数学教育方面有感兴趣的人士等,该网站保持着上百万的月点击量,致力于创建数学兴趣方面的对话和讨论计划。这一平台还被一些教师教育项目巧妙地用来培养职前数学教师,帮助他们获得数学教学经验。数学论坛含有大量的数学资源,例如数字文库能够有效支持数学软件的使用和开发、网络书序文库覆盖了数学和数学教育方面的深层知识、问题库提供了一个方便的界面,用于搜索和浏览集体存档的问题解答等,另外,数学论坛也为教师和其他人员提供了高品质的数学和数学教育相关内容。<sup>265</sup>

## 二、基于社会化软件的教师发展群

随着博客、QQ、微信等信息技术沟通交流工具的开发和拓展,其为教师之间开展互动交流提供了简便的途径。博客群、QQ群、微信群等消除了时间和空间上的障碍,为教师提供了一个研究反思与互动研讨的平台,创设了一个宽松的研讨氛围,拓展了教研活动的时空范围,成为同伴互助和专业引领的主要场地。教师们可以基于博客群、QQ群、微信群等信息交流平台共同探讨教育的热点问题,交换学生在学习和生活等方面的情况,分析和讨论所遇到的相关问题,同时也可以进行资料的共享和检索等等,从而促进自身的专业发展。

### (一) 广州市天河部落博客群

天河部落是一个基于 Blog 技术的教学研究平台。2005 年,广州市天河区教研室组织了几位老师自己动手,用网上提供的免费平台搭建了一个面向天河区中小学教师的群组型博客。

---

<sup>263</sup> 数学论坛网址.The Math Forum, <http://mathforum.org>,2015-06-21.

<sup>264</sup> 爱意福瑞数字化校园.《美国教育信息化》之-运用 ICT 增强教师能力[EB/OL].  
<http://www.iefree.com.cn/html/62/431.htm>,2015-03-17.

<sup>265</sup> 绿色网.数学论坛[EB/OL]. <http://www.lvse.com/site/mathforum-org-4165.html>,2015-03-18.

<sup>266</sup>“天河部落”结合本区教学实际,服务教师日常教学,教研员身体力行开展基于博客的网上教研,少数精英教师率先师范。参与教师从被动、抵触到主动、自觉,甚至将参与“天河部落”的活动变成个人的一种习惯和生活方式。活动组织者首先确定教研活动主题和承担单位,发布公告通知,提前在线观看教师教案,提出修改意见。随后展开实地面对面的教研活动,事后网上评议和完善。这种做法真正拓宽了传统教研的时空限制,人人可参与,全程都知晓,成果全记录。

“天河部落”的发展十分迅速,该平台积累了丰富的学科教学资源,有很多优秀的课程设计可供教师学习,教育科研水平不断提高,一线优秀学科教师和学科科研领头人不断出现。为教师的成长提供了更广阔的舞台。

## (二) QQ 群支持的即时教研

QQ 已经成为人们最广泛应用的一种聊天工具,其可以支持一对一、一对多、多对一的文字和音频、视频交流,同时也可以发送图片、传送文件、收发邮件等等。QQ 群的功能包括群聊、群内讨论组、群空间论坛、群相册、群共享、群名片、群邮件、群公告、群内多人语音聊天、群内网络电视、群组成员列表、群发手机短信、群聊天记录等等。QQ 群支持的教师教研是指教师利用 QQ 群中的群聊功能进行网上交流教学经验。将 QQ 群运用于学校教师的教研工作中,充分发挥 QQ 的强大功能优势,可以使教师之间进行资源的共享,例如通过 QQ 群统一发布教研信息;促进教师之间的互动交流,例如教师可以利用 QQ 群的互动特性,实现真正意义上的集体备课、听评课、研课、集体讨论、相互答疑等等。有效利用 QQ 群开展教师教研活动,教师可以更直接地将自己的困惑、问题、感想、收获等与其他教师进行快速的互动交流,增强了教师教研工作的多样性和灵活性,其对实现教师专业发展具有有效的引领和资源支持作用。

## 三、基于课程的教师专题学习网站

专题学习网站是指在因特网环境下,围绕某一专题进行较为广泛深入研究的资源学习型网站,是专题学习资源和学习支持工具的复合体。专题学习资源包括关于该专题的结构化知识、扩展学习资源、素材、学习工具以及相关网站链接,学习支持工具包括协商、答疑、讨论等工具。专题学习网站既是资源平台又是学习平台,教师可以在专题框架内进行探索,用获取的或经过自己加工的知识添加到网站之中,从而不断丰富资源内容,这些资源和内容也

---

<sup>266</sup> 天河部落网址:<http://www.thjy.org/>,2015-06-21.

可供其他教师或学习活动利用。

数学教师链接 (<http://mtl.math.uiuc.edu/node>) 是美国 Illinois 大学开发的用于 9-14 年级数学教师培训的网络平台。<sup>267</sup>该平台为数学教师提供了如何促进技术在数学课程中应用的短期培训课程,教师在该平台中学到的课程可以折合成教师继续教育的学分或该大学硕士课程的学分,参加培训的教师可以共享以前培训课程中完成的各种数学教学资源或相互共享教学资源。Math Teacher Link 平台中包含的培训项目有:几何课程、代数课程、统计课程、计算机和网络设计课程、数学教法等内容,在每个培训项目中都有详细的项目计划、内容和目标,教师可以根据学习的相关内容,下载相应的软件,另外,当教师遇到问题时,可以通过电子邮件的形式向专家进行咨询,获得专家的指导和帮助。

## 四、基于论坛的教师协作知识建构

协作知识建构是指知识是教师与共同体内其他成员相互作用的建构过程,不能独立于个人所处的社会文化情境而存在。协作知识建构所揭示的是在一个共同体中,如何表达个人的观念并与其他成员进行社会交互的过程。教师协作知识建构是指教师与其所在的学习共同体内其他成员在学习目的促进下,通过协作、交流共享成果,进行知识的群体建构,最终达到群体专业发展的目标。<sup>268</sup>

### (一) 探究性学习论坛

探究性学习论坛 (ILF) 是美国印第安纳大学开展的,吸引了不少美国职前、在职教师参与的专业发展项目。探究性学习论坛的主要目的是通过建立探究性教学(主要为数学和科学)的网络社区,解决教师专业发展的三种矛盾:正式学习与非正式学习的矛盾,传统课程与新课程的矛盾以及个体反思与集体反思的矛盾。<sup>269</sup>另外,探究性学习论坛除包含一般论坛常用的讨论区、资源库之外,论坛的核心是探究性教学的视频案例及基于视频建立的“听课”环境。在一个探究性学习论坛的虚拟教室中,学员可以看到 7-8 个实际教学的视频片断,以及相关的教学材料,包括课程概况、教师反思、活动描述、学生作品等等。在利用探究性学习论坛开展学习时,学员可以先观看相关视频,获取在不同情境中探究性教学的直观认识,然后与其他学员、教师等讨论探究性教学的策略等方面的内容。

<sup>267</sup> University of Illinois at Urbana-Champaign . Math Teacher Link [EB/OL]. <http://mtl.math.uiuc.edu/node,2015-03-17>.

<sup>268</sup> 郭绍青,金彦红,赵霞霞. 技术支持的教师学习研究综述[J]. 现代教育技术,2012,04:10-15.

<sup>269</sup> 林秀钦,黄荣怀,张宝辉. 技术支持的国际教师教育项目对我国教师教育发展与变革的启示[J]. 中国电化教育,2008,05:8-13.

探究性学习论坛利用技术对“寻求理论与实践平衡”这一教师教育难题作了较好的尝试和突破，其将在线观看教学视频和反思性讨论巧妙结合，使学员在获取“探究性教学”的直观认识后，参与目标靶子明确的多方在线讨论以再次检视对探究性教学的理解。学员在获得协作体验与反思的同时，逐步建立起社区情境。

## （二）Tapped In

Tapped In (The Teacher Professional Development Institute) 是由美国 SRI International 开发和运营的网络支持平台，1997 年建立。<sup>270</sup>该平台是以 MUD (Multiple User Dungeon) 为理念所设计的一个虚拟学习社区，主要是为教师的专业成长提供在线活动环境。Tapped In 平台可以为教师提供超出课堂教学之外的教师专业发展学习资源、在线支持工具等，并且为参加培训的教师提供专业成长伙伴和足够的专业支持，同时该平台还为教师提供独自学习、小组学习、集体学习的学习空间，平台管理者可以在平台中创建和管理小组学习，参加培训的教师可以采用文字聊天、电子邮件、内部短信等方式相互交流。Tapped In 是一个提供终身专业发展学习服务的平台，平台中的培训组织者来自世界各地，活动的内容多种多样，在 Tapped In 平台中，参加培训的教师和培训的组织者组成了教师专业发展的共同体。

## 五、基于资源分享型的教师专业发展

信息技术的迅速发展为教师专业发展提供了庞大的资源库支撑，尤其是开放教育资源的发展（开放教育资源是指通过因特网免费、公开提供给教育者、学生、自学者可反复使用于教学、学习和研究的高质量的数字化材料），例如 MOOC、视频公开课、优课等，其是能够通过互联网自由获取（对使用者免费）的拥有开放许可的数字教育资源，并允许使用者自由地使用、改编和分享，而且它涵盖众多类型，如学习对象、开放课件、开源软件、开放许可等等。<sup>271</sup> <sup>272</sup>教师可以通过网络获得大量的学习资源及学习机会，例如教师可以获得在某一领域的教育专家、特级教师的课程和讲座，同时也可以检索及查看其他教师的课堂教学实例、教学课件、设计方案、点评反思等内容。

### （一）比利时开放资源门户网站

2002 年，比利时弗兰芒教育部门建立了唯一的开放资源门户网站-KlasCement，作为教

<sup>270</sup> SRI International. Tapped In[EB/OL]. <http://www.tappedin.org/>,2015-03-17.

<sup>271</sup> 焦建利,贾义敏. 国际开放教育资源典型案例:一个研究计划[J]. 现代教育技术,2011,01:9-13.

<sup>272</sup> 张轶斌. 开放教育资源(OER)国际比较研究[D].华东师范大学,2011.

师分享学习材料的主要平台。通过该网站,教师可以获得文章、档案、网页、软件等学习资源,而且几乎所有资源均可以免费享用。因此,网站服务质量主要依赖参与者的共享和反馈,而且政府同时也可以制定了一些激励机制鼓励教师的参与。<sup>273</sup>

所谓激励机制就是“点数”系统,会员登录网站、下载资源等,下载资源则需要花费一定的“点数”,上传资源和各种材料将获得“点数”。当会员的“点数”降到零点时,便无法下载材料。另外,该门户也为教师和他们的班级提供更好的免费博客服务。

## (二) 美国国家教师培训协会

美国国家教师培训协会(National Teacher Training Institute, NTTI)主要为教师使用技术进行课堂教学提供影像、策略、资源等支持,为教师提供如何灵活运用视频、因特网等技术进行教学的观点、策略和资源,目的是能使教师动态地使用现代教育技术与课程进行整合。<sup>274</sup>协会网站提供了在线资源、互联网使用策略、课程设计案例及在线工作室,并根据一定条件征招当地教师作为主讲教师,主讲教师经过培训管理工作室,组织教师之间的交流活动,从而实现了网络培训与线下交流的紧密结合。

## 六、小结

通过对比国内外在教师专业发展技术支持方面的实践与研究,可以得出以下结论:

第一,各国都采用了多种形式来促进教师的专业发展,中国在群组型博客方面做的更好一些,比如天河部落。但是国外给予了教师更多的主体地位,他们的教师拥有更大的发展自主权(如选择培训课程的权利等)。而中国教师在专业发展中的主体性地位并没有得到实际的尊重,教师几乎没有选择接受培训课程的权利,很多专业发展项目也没能真正考虑到教师的需要和特点。

第二,顾明远先生曾经说过教师的学习方式决定了他们的教学方式,即要改变教师教的方式,应从改变教师的学习方式开始,如美国印第安纳大学建立的探究性学习的网络社区,教师通过探究性学习的方式对探究性学习有了直观的认识。信息技术的发展,为教师的专业发展提供了更多的可能性。通过国内外的案例对比发现技术支持的教室学习走向基于网络的协同发展新模式,如网络协作教研共同体、网络课程支持平台与自主学习相结合、混合学习

<sup>273</sup> 罗丹,董宏建,李曼. 通过信息化促进教师能力建设——教育信息化国际经验之二[J]. 世界教育信息,2012,09:34-36.

<sup>274</sup> 郭绍青,金彦红,赵霞霞. 技术支持的教师学习研究综述[J]. 现代教育技术,2012,04:10-15.

(培训)等。<sup>275</sup>

## 第五节 教师专业发展评价

教师专业发展对于提高教与学的质量甚至是提高教育的国际竞争力至关重要,科学的教师专业发展评价是教师专业发展必不可少的组成部分,是衡量教师专业发展水平的标杆。教师专业发展评价是为确保教师专业发展活动实现预期的目的而开展的,通过提供适合、充分可靠的信息,对教师的教育活动进行价值判断的过程。信息技术环境下的教师专业发展注重教师的 ICT 能力,将教师的信息技术能力的培养与提升作为教师专业发展的核心衡量指标。本节主要选取联合国教科文组织(UNESCO)、美国、英国、澳大利亚等组织或国家,从评价标准、评价方法等维度对比分析各个国家或组织教师专业发展评价,以期对我国教师专业发展评价提供经验借鉴。

### 一、评价标准

#### (一) 标准及背景比较

为了迎合信息和知识时代的社会发展目标和教育目标,联合国教科文组织(UNESCO)于2011年发布了促进教师提升 ICT 能力的《教师信息与通信技术能力框架》(UNESCO ICT Competency Framework for Teachers),对教师运用 ICT 进行有效教学所应具备的能力进行了详细描述。<sup>276</sup>该框架旨在促进发展中国家教师能力的提升和实现教育均衡,供以非洲国家为主的发展中国家使用或者为其制定相关的教师能力发展框架等提供参考借鉴。

美国国际教育技术协会(ISTE)自2000年推出《面向教师的国家教育技术标准》第一版以来,这一标准在美国多个州得到了广泛应用,为广大教师促进自身教学和学生提供有效的指南,并对许多国家 K-12 教育信息化产生了广泛而深远的影响。随着信息技术的发展对广大教师提出的新要求,ISTE 于2007年启动了 NETS T 的修订计划,于2008年推出了修订版的《面向教师的国家教育技术标准》(NETS T-2008)。NETS T 的再版,既是美国教育信息化发展的历史必然,又反映了当前美国渴望“创新与变革”的现实需要与时代诉求。<sup>277</sup>

扮演世界教改龙头之一的英国,认为教师质量是决定教育质量的关键因素,在有关教师

<sup>275</sup> 郭绍青,金彦红,赵霞霞. 技术支持的教师学习研究综述[J]. 现代教育技术,2012,04:10-15.

<sup>276</sup> 马宁,崔京菁,余胜泉. UNESCO《教师信息与通信技术能力框架》(2011版)解读及启示[J]. 中国电化教育,2013,07:57-64.

<sup>277</sup> 秦炜炜. 面向教师的美国国家教育技术标准新旧版对比研究[J]. 开放教育研究,2009,03:105-112.

专业标准、教师分级进阶制度上更是走在世界的前列，较美国具有更完备的教师层级和专业标准制度。<sup>278</sup>2006年英国培训学校培训与发展署（TDA）和英国国家秘书处颁布了拥有五级的中小学教师专业标准体系，包括：“合格教师标准”、“专业核心标准”、“熟练教师标准”、“优秀教师标准”和“高级技能教师标准”。2010年左右，英国教育部对现有的教育机构进行合并和重组，以优化资源配置。从此，教育部直接对教师进行管理，更好地确保教师质量的提升。2012年初颁布了“教师标准”和“杰出教师标准”，其将以前的五级标准综合后简化为两级，并于2012年9月起开始实施。

澳大利亚从20世纪80年代开始加强了教师专业发展的研究。进入90年代，澳大利亚联邦政府启动全国性教师专业发展项目，自此澳大利亚的教师专业发展走上了发展之路。澳大利亚的教师专业发展主要是针对教师职后在职教师能力提升，注重通过对学生的评价来对教学计划进行自我评价、自我反思，以改进教学。并且澳大利亚自20世纪80年代之后注重国家教师专业标准的统一性，于2009年开始致力于推动全国一致的教师专业标准。2010年，“澳大利亚教学标准与领导协会”（AITSL）成立，取代“教学澳大利亚”，主要负责制定澳大利亚统一的教师教育改革政策标准，涉及专业标准、专业学习和专业评价等。2011年澳大利亚正式颁布了新的《全国教师专业标准》。

## （二）价值取向比较

美国NETS•T-2008是建立在美国NETS•S（《学生标准》）的基础上，其关注点是职前教师的培养，所有希望获得认证或认可的教师都需要达到该标准的要求。同时，负责教师培养的单位也有责任通过培训与实践使学员达到这些标准的要求。主要体现在“一般准备阶段”、“专业培训阶段”、“教学实习阶段”和“职后第一年执教阶段”四个阶段。因此，美国NETS•T-2008以学生发展为立足点，积极推动教育整体的改革，具有一定的连续性与指向性。

澳大利亚国家教师标准在设立时坚持了强调优质教学、关注教师专业发展、反战地区间教师教育协作等理念，从而推动各州间的教育协作，全面推进教师专业化建设。在这样的理念指导下，联邦政府从全国教师队伍的整体状况出发，兼顾各地区实际，科学划分教师专业发展阶段，合理确立专业发展目标，以制度的形式为教师专业发展提供了可参考的目标，对提高教师专业水平，保证教学质量，促进地区间教师教育协作都有重要意义。

---

<sup>278</sup> 唐一鹏. 2012 英国教师标准改革述评[J]. 全球教育展望, 2012, 09: 77-82.

### （三）维度及内容比较

UNESCO《教师信息与通信技术能力框架》主要设计了指向不同教学方法的三个教师发展的连续阶段：技术素养、知识深化、知识创造。框架提出教师应该从理解教育中的 ICT、课程与评估、教学法、信息与通信技术(ICT)、组织与管理、教师专业学习六个维度来进行工作，对教师的评价也是从这六个维度开展。<sup>279</sup>具体内容如图 6-6 所示。

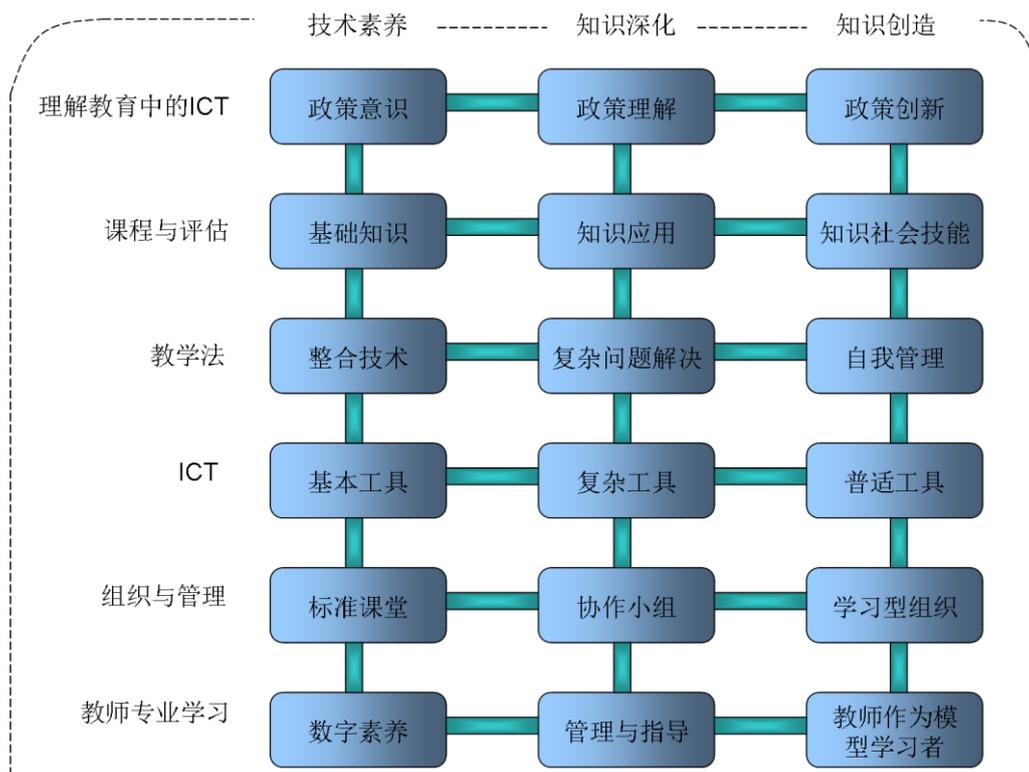


图 6-6 UNESCO《教师信息与通信技术能力框架》内容

美国 NETS•T-2008 主要从“促进学生学习、激发学生创造力”、“设计、开发数字化时代的学习经验和评估工具”、“树立熟悉跨时代学习与工作的典范”、“提升数字化时代的公民意识与素养、为学生树立典范”和“参与专业发展、提升领导力”等五个维度对教师提出要求。NETS•T-2008 强调教师对于学生的榜样示范作用是促进学生学习和发展的的重要因素；说明教师教育技术能力新要求的根本目的是为了学生标准中学生教育技术能力目标的顺利实现；关注教师自身的发展与提高，不仅要求教师促进他们自身的学习与工作，还要求他们为学生的学习与将来的工作树立榜样，潜移默化地影响他们的学习生活；强调领导力也是教师这类数字化公民的一项基本能力等。总之，NETS•T-2008 不仅将教师视为学校教育的一项工作、一种职业，更认为教师是数字化时代推动教育变革的重要力量。它要求教师具有文化理解力、

<sup>279</sup> UNESCO.UNESCO ICT Competency Framework For Teachers [EB/OL] .  
<http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/teacher-education/unesco-ict-competency-framework-for-teachers/>,2015-03-15.

全球意识、领导力以及社会责任感，也是时下美国教师教育发展的必然趋势。从各个维度及相应指标的具体内容来看，NETS•T-2008 对教师的要求具有挑战性和全球视野，内容丰富、具体和精致。NETS•T-2008 不仅要求教师运用技术促进学生的学习，更要促进学生创造力的发展，为学生树立学习、工作和生活的典范。并且，NETS•T-2008 很好地体现了“教师发展是促进学生发展的重要前提和取之不竭的力量之源”的重要理念。

英国的《教师标准》是对所有教师的最基本要求，《杰出教师标准》则是对达到基本要求并想要追求更高水平的教师提出的更高一级的要求。《教师标准》(2012) 从教学目标、教学成果、学科知识、课程设计、教学的个别化和全纳性、教学评价、班级管理和其他职责等八个维度进行描述，认为教师应该做到：①以较高期待激发、鼓励和挑战学生；②很好地促进学生的进步和学习成果；③拥有良好的学科和课程知识；④有计划地组织有效课堂；⑤根据学生优势和需要组织教学；⑥正确且有效地评价学生；⑦有效管理学生，保证学生有安全且良好的学习环境；⑧能履行更广泛的专业职责。每一点要求下又分述几点作为补充说明。另外，还分别从“公众”、“学校”和“法律”三个角度，概括地描述了教师的个人和专业操守。分析《教师标准》的内容，可以看出，其主要关注点有以下几点：首先，在教学结果上看重学生成绩的提高；其次，教师在学科知识方面，重视学生的兴趣和学术观念；再次，加强教师在班级管理中的权利；最后，在符合相关法律法规规定的前提下，精简内容。

澳大利亚《全国教师专业标准》将教师职业生涯发展划分为四个阶段：毕业教师、熟练教师、高熟练教师、主导教师，并包括三层面 7 个标准。三个层面指专业知识、专业实践和专业发展，可以看出教师专业发展评价的标准的具有层级性，先评估教师具备的专业知识，再评估教师如何将专业知识用于实践，最后是评估教师在课堂之外与家长或社区的关系，即专业发展。这表明澳大利亚教师专业标准强调教师除具备专业知识之外还需要掌握专业实践与专业发展，并且注重教师在实践反思与团体中不断发展。<sup>280,281</sup>

## 二、评价方法

教师专业发展评价是教师专业发展活动的一个重要组成部分，教师专业发展评价是对教师专业发展的衡量，采取合理有效的评价方式能够促进教师专业化的不断成长。下面将从基于标准的评价，基于学生学习成果的评价和绩效评价三个方面对国际上有关教师专业发展评价的方法进行分析。

<sup>280</sup> 赖炳根.澳大利亚国家教师专业标准研究[D].西南大学,2010.

<sup>281</sup> 张桂娟.澳大利亚《国家教师专业标准》2003 版和 2011 版的对比研究[D]. 西南大学, 2014.

## （一）基于标准的评价

每个国家或组织根据本国教师专业发展需要制定一系列符合本国特色的教师专业发展评价标准，有些国家或组织在全国范围内采用国家或组织统一标准对教师实施评价，有些国家或组织则是将国家或组织制定的标准作为参考，而结合本地发展需要制定地区或州教师评价标准，并采取不同的方法进行评价。比如致力于服务发展中国家教师发展的联合国教科文组织（UNESCO）颁布的《教师信息与通信技术能力框架》主要目的在于为各发展中国家制定教师标准提供参考。各国通过参考《教师信息与通信技术能力框架》，并结合本国实际制定符合本国实际的教师能力发展标准，并且依据各国自己的方式对其进行评价。同样美国大多数州将国家制定的标准作为参考，结合州发展现状重新制定教师评价的标准。每个州开展教师专业发展评价依据州特色标准，采取不同的方法进行，如有影响的有教师发展计划（TAP）和增值评价模式（TVAAS）。

## （二）基于学生学习成果的评价

教师专业发展评价不仅仅是对教师自身进行测试和评估，同时通过联系学生取得的学习成果进行教师能力评估。换言之，将学生取得的成就作为评价教师的要素。比如美国对教师专业发展的评价主要体现在两个基本的发展方向：对教师自身进行测试和评估；联系学生取得的学习成果进行教师能力评估。澳大利亚的教师专业发展评价通过教师自身的发展以及通过学生取得的学习成果相结合的方式进行。

## （三）绩效评价

绩效评价是教师专业发展评价的一种有效方式，将评估等级与教师自身的发展挂钩，在一定程度上对教师专业发展起到促进作用。比如美国的教师提高计划（Teacher Advancement Program, TAP）是以丹尼尔森的评价框架为核心内容，通过强化教学评价、教学辅导、提供教师多元职业发展和以绩效补偿薪酬机制为特色的一套综合评价体系。增值评价方法，是指采用统计学的方法通过统计公式，计算在一个学年期间内，学生在标准测试中成绩的提高，在多大程度上归功于教师的教学来决定教师对学生成绩的“增值”的影响力。<sup>282</sup>新加坡的绩效评价由部门主管根据教师平时表现和教师根据自己的表现填写，绩效评价等级与教师的聘任、晋升、薪金等挂钩，并且教师在评定中如果等级太低会存在被解雇的风险。

---

<sup>282</sup> Tennessee Department of Education. (2000). Framework for Evaluation and Professional Development [ R ]. Nashville, TN: Office of Professional Development.

教师专业发展评价直接关系到其切身利益，在一定程度上对教师专业发展具有推动作用。

教师专业发展评价在关注教师取得的教学成果的同时还应关注教师的个人目标定位，使教师能够选择适合自己的发展轨迹发展自我。比如新加坡的教师专业发展评价主要采用“目标管理+绩效评价”的方式，目标管理是指教师通过填写个人发展相关的评价表格，确定个人的教师专业发展轨道，从而向着自己感兴趣且有潜力的方向发展。新加坡将教师的发展轨道定位在教学、教育领导和高级专家三个方向。

此外，美国的教师专业发展评价方式呈现出多元化、综合化的特点，有课堂观察、同事评估、教师档案袋、目标合同、学生学习成果、客观性测试以及统计增值法等方式。澳大利亚在教师专业发展评价方面，采用书面评价、档案袋评价、课堂观察等多种方式结合学生取得的学习成果的多元评价模式，旨在多角度、全方位评价教师专业发展的水平。新加坡的教师专业发展评价由教育部统一组织，每位教师的教师专业发展评估结果都需要签名才能生效，教师专业发展评价的结果要上交教育部。

### 三、小结

#### （一）评价标准

美国、英国、澳大利亚等国家教育组织和教师专业团体均以建立“标准”为主要诉求，致力于教师教育和教学实践改革，期望利用标准来达成教师专业发展和有效教学的目的。教师专业标准的目的在于通过标准规约和引领教师专业的持续发展，进而提高教师的专业形象。<sup>283</sup>综上所述可以看出，美国、英国、澳大利亚等国家的教师专业发展标准具有以下特点：

1. 标准的阶段划分兼顾到教师差异。美国教师专业发展首先是国家颁发相关标准，各州依据国家标准并结合实际情况制定相关的州标准，美国教师专业发展贯穿教师的职前、职中和职后；

2. 标准要求深化教师的专业发展层次。澳大利亚设计了标准本位的教师职业生涯结构，教师专业发展政策从专业指南运动转向专业评价运动的趋向，对教师专业发展的评价不仅仅局限于专业知识，还注重教师的专业实践和专业发展；

3. 标准体现以学生为本的宗旨。美国 NETS•T-2008 很好地体现了“教师发展是促进学生发展的重要前提和取之不竭的力量之源”的重要理念，即体现出以学生为本的思想。

---

<sup>283</sup> 朱欣欣,张丽珍. 国内外教师专业发展标准研究评析[J]. 国家教育行政学院学报,2008,12:45-50.

## （二）评价方法

美国各州可以通过立法，各级教育部门提供相关的政策支持，积极探索适宜地区发展的教师专业发展评价。在通过教师自身评价教师专业发展的同时，利用对学生的学习进行评价的结果评价教师的专业成长情况。澳大利亚的绩效管理评价体系以学校为基础，兼顾教师个人发展和学校管理需要，将教师的工作绩效、专业发展和学校管理有机结合起来，为教师提供各种必要的支持与帮助，改进教师教学能力和水平。同时，澳大利亚的教师评价标准关注学生的学习效能。新加坡采取绩效评价，将绩效评价等级与教师的聘任、晋升、薪金、花红等挂钩，推动教师专业发展。同时，新加坡教师的晋升评价没有名额限制，达到规定的标准即可晋升，减少了教师之间的竞争，使教师专业发展成为教师自我驱动、自我实现的过程，很大程度上更加有利于激发教师的积极性。

综上所述，我国教师专业发展评价过程中，首先需要制定科学合理的评价标准，在评价标准的指引下，各个学校可以有针对性地完善教师培训方案和考核评价制度，健全教师绩效管理机制、增强教师专业发展自觉性，鼓励他们主动参加培训和积极自主研修，逐步提升专业发展水平。通过实施教师评价标准体系，帮助教师针对评价过程中暴露的问题进行分析研究，提出建设性的意见。教师应该根据自己的兴趣以及潜力选择适合自己的发展方向，利用兴趣驱动更好的促进教师的专业发展。同时要引导教师树立自我评价的观念，通过自我评价进行自我诊断、发现问题、改进教学。学校要关注教师评价的过程和结果，并提供相关的专业支持，使评价成为促进教师专业发展的有力手段。此外，在教师专业发展评价过程中，可以利用学生的学习成果对教师的专业发展进行评价。

## 第六节 研究结论

前面几节内容分别从教师信息技术应用能力建设政策、教师专业发展途径、教师专业发展的技术支持和教师专业发展评价方面，综合了比较国际上比较先进的国家或组织在信息技术环境下的教师专业发展情况，以下从政策、实施和评价三个方面提出一些参考建议。

### 一、政策方面

#### （一）学校制定推进教师专业发展的激励政策

有效的激励机制在促进教师产生内在专业发展动力的同时，也能够促进学校的可持续发展。但学校促进教师专业发展需要有国家政策的引领、支持和激励，需要有国家政策规范学

校的行为。我国虽然已经制定了激励教师个体的政策,但是还不够全面,不能涉及教师专业发展的各个方面,而且不利于发挥学校层面的主体性、自主性。另外,学校为了在激烈的竞争中取得优势地位,都在竭力促进教师的专业发展,由于国家欠缺鼓励学校促进教师专业发展的激励政策,学校缺乏国家政策的引领和支持,以至于有些学校感到在实践过程中缺乏外在动力的推动,缺乏整体性、系统性的规划与实施。

美国教育部1996年设立了“全国专业发展模范奖”,以表彰在专业发展方面起领先作用的学校和学区,每年都会授予7所左右的中小学“全国专业发展模范奖”。<sup>284</sup>“全国专业发展模范奖”标准的制定,使全国中小学参与教师专业发展更趋规范化。此项政策的奖励标准包括专业发展的规划、实施、评估和改进以及共享专业发展学习,这些标准自成体系,环环相扣,密不可分。制定规划为专业发展的实施指明了方向,实施过程中存在的问题通过评估加以改进,记录探索的经验,并将其整理汇编成资料,与其他学校或学区共同分享。由此,在国家政策层面适当凸显激励学校推进教师专业发展的政策,鼓励学校制定整体的、系统的教师专业发展规划及实施途径,将能够有力推动学校教师的专业发展进程。

## (二) 政策化、制度化规范校本教研

在推进新课改的过程中,校本教研作为一种能有效促进教师专业发展的途径而受到了广泛的关注。纵观我国校本教研的开展,其所出现的问题主要表现为校本教研趋于形式,例如学校领导、教师没有过多时间、精力开展校本教学研究;校本教研缺乏系统化,例如校本教研在自上而下的管理机制和自下而上的运行机制的过程中没有形成一个完整的系统;校本教研缺乏规范化,例如校本教研的开展、运行过程及结果评价都缺乏一定的规范;教师观念保守,例如教师并没有真正从“教书匠”的角色转变为“研究型、专家型”的角色;校本教研异质化,例如学校领导和教师将校本教研定位到了课题的申报和研究等。缺乏政策和制度规范化导向是实施校本教研的主要障碍之一,强有力的政府政策是校本培训得以顺利推行的重要保证。另外,国外校本教研的管理和运行机制经验有:组织机构主要是由中小学校、地方教育当局、大学或者教师中心三方共同参与规划与实施,培训基地在中小学,学校对教师培训活动负有重要责任;校本教研计划是在大学、中小学、教师中心及地方教育当局的共同参与下完成的,最后决定权在中小学;校本教研内容重视教师在教学实践过程中的问题解决和所需技能的获得;校本教研方式形式多样,有微格教学、自学、自我反思、案例研究、行动研究等;由此,在国家层面将校本教研政策化、制度化可以有效确保校本教研在学校层面

<sup>284</sup> 白益民.教师的自我更新:背景、机制与建议[J].华东师范大学学报(教育科学版),2002,04:28-38.

实施过程中的有效性，有利于形成常态化的教师培训机制。

### **（三）将信息技术应用成效纳入职前教师考核指标体系**

职前教师专业发展是师范生从进校学习到毕业成长为一名人民教师的过程。作为教师教育的起点，职前教师专业发展是教师终身专业发展的基础阶段。职前教师教育影响着教师专业发展的速度和质量。目前我国职前教师信息技术应用能力的培养存在有很多方面的问题，很多专业甚少关注职前教师的信息技术应用能力，由此，当这些职前教师进入教育系统成为教师之后，又进一步增加了职后教师信息技术应用能力培训的压力。《教育部关于实施全国中小学教师信息技术应用能力提升工程的意见》中明确指出“中小学校要将信息技术应用成效纳入教师绩效考核指标体系，促进教师在教育教学中主动应用信息技术”。对于职前教师而言，也需要将信息技术应用成效纳入职前教师考核指标体系，以促进信息技术在教师教育教学中的有效应用。

## **二、实施方面**

### **（一）教师专业发展途径需逐渐从自上而下向自下而上的方式转移**

纵观我国教师培训活动的开展，政府机构组织主导的培训占重要地位，这是一种自上而下的教师专业发展活动，基本上是“逐级”培训模式，即一组培训者培训一群人，逐级传递一些关键信息，其有一个强有力的管理系统支持自上而下的方式得以有效的开展。例如我国所推动的“农村中小学现代远程教育工程”、“全国中小学教师教育技术能力建设计划”、“中小学教师国家级培训计划”、“全国中小学教师信息技术应用能力提升工程”等等，均是由政府机构组织主导推动。这种方式在一定程度上使得教师对于自身专业发展缺乏一定的积极性和主动性，同时所培训的内容与教师教学实践需要的脱节使得培训的效果大打折扣。作为教师而言，其是专业发展活动的主体，我国的教师培训需要激发教师专业发展的自主性，将教师专业发展途径从自上而下向自下而上转移，强化校本培训，逐步形成常态化培训机制，同时培训过程中，强化教师的情境体验，确保教师能够使用所学习的知识和技能有效解决教学实践中遇到的问题。

### **（二）建立以教师实际需求为导向的培训内容体系**

各种形式的教师培训项目是教师信息技术应用能力建设的重要途径，培训内容体系的设置是培训项目是否有效的关键。大量不连贯的、与教师实际需求和实践无关的培训内容的设

置,将使得接受培训的教师并不能够基于所学习的知识及技能解决教学实践中的问题,培训效果大打折扣,在推动教师开展信息化教学模式创新,促进信息技术与教育教学深度融合方面收效甚微。

新西兰研究者倡导培训项目要关注教师的“生活世界”,倡导通过构建良好的“主体间性关系”来训练教师在不稳定和变动的生活场景中形成自己的实践智慧-“生活经验”。<sup>285</sup>在英国,一直以来培训项目比较关注内容的选择,并且学科知识是优先考虑的对象,至今,其范围则变得比较宽宏,这也顺应了教育社会化发展的趋势。<sup>286</sup>

由此,教师培训项目内容的设置要充分考虑接受培训的教师所在学校及实际工作情况,基于一线教师的实践教学需求、学校需求、课改需求等方面的内容进行培训课程内容的设计,使得培训课程内容对教师具有时效性、针对性、即时实用性,分类、分层、分阶段进行,真正解决教师教学实践过程中所面临的及亟需解决的相关问题。另外,在教师培训中,少做大规模培训,多做个性化培训,分层推进。

### (三) 为教师提供一定的培训选择权和自主权

教师接受培训的选择权和自主权是影响教师专业发展进程的重要因素,教师主动的、自内而外的专业成长需求推动是促使教师专业发展的重要驱动力。纵观我国教师专业发展需求,大部分教师接受培训缺乏自主性和主动性,很多培训项目是从国家或者学校层面下压到教师层面。很多情况下,学校对教师的专业发展时间和数量有着强制性的要求,教师只是迫于满足教育系统或学校的需要,统一考试或继续任职的需要而接受在职培训等专业发展的活动。教师自主权的缺失导致教师培训效果低下,更多教师是为了完成学校布置的任务或者拿到一定的学分而进行培训,所有这些使培训效果低下的同时也严重的阻碍的教师正常的专业发展过程。

为了调动教师参与专业发展的积极性,国外也采取了积极的改革举措,注重体现教师在专业发展中的主体地位,例如德国重视教师的校本培训,这种培训更多地是由学校教师集体规划和执行,同时也将家长、学生代表等纳入了这一过程;瑞士教师具有培训课程选择的自主权;日本教师通过形成许多协会和团体以开展教学研究;美国学区(地方政府)通过各种激励机制鼓励教师参加各种培训等专业发展活动,例如工资激励等,州政府将教师参加培训等作为资格重新认定的条件,这种形式在体现州和地方对教师专业发展重视程度的同时,也

<sup>285</sup> David Giles. Developing pathic sensibilities: A critical priority for teacher education programmes[J]. Teaching and Teacher Education, 2010, 26, (8): 1151-1159

<sup>286</sup> Sid Hayes, etc. An examination of knowledge prioritization in secondary physical education teacher education courses[J]. Teaching and Teacher Education, 2008, 24, (2):330-342

一定程度上反映了教师自我实现的需要。新加坡在制定教师相关培训政策时，既考虑了国家利益又照顾了个人利益，在学习方式、学习内容、学习时间方面都给予了教师接受培训的自主权。在这样的理念下，教师可以根据学校的发展环境、自身的条件及发展的需要，自行设计专业发展规划。

由此，有效的教师专业发展活动的开展应根植于学校和教师的工作实际，给予教师接受相关活动的选择权和自主权，同时教师需要参与到活动计划的制定和实施过程之中，各种专业活动的计划和决定权需要进一步从政府及地方教育部门下放到学校及教师个人，使得教师所习得的知识 and 能力真正为其所需、为其所用。

#### **（四）加强学校教师专业发展环境的建设**

学校是教师专业发展的主要场所，学校的文化环境和制度等在很大程度上影响着教师的专业发展进程。服务、合作的学校氛围对教师而言是一种激励机制。但学校领导对教师在专业发展过程中何时、何地、何种情况下会遇到何种问题，他们需要何种类型、何种程度的帮助不甚清楚，对教师缺乏一种发展观。<sup>287</sup>另外，教师教学任务繁重，学校对教师有着一定的强制性要求，例如要求教师每学年积累一定的专业发展时间或学分，但是却没有给予教师足够的参加专业发展活动的支持和保障，同时教师之间缺乏应用的合作机制，每一个教师都忙着应付处理自己的教学问题、学生问题与学校行政杂务等等，这些均导致教师被日常事务和想要维持的现状的惰性所束缚，严重影响着教师专业发展的进程。由此，学校需要引导教师制定系统的个人专业发展规划，分层、分阶段推进教师的专业化成长，为有专业发展需求的教师提供时间、经费等方面的保障和支持，以确保教师专业发展的积极性、有效性、灵活性。

#### **（五）探索信息技术支持的教师专业发展新途径**

信息技术的迅速发展，为教师专业发展提供了诸多途径。纵观国内外教师专业发展活动的开展，技术支持的教师专业发展途径主要有“基于学科教研的网络学习社区、基于社会化软件的教师发展群、基于课程的教师专题学习网站、基于论坛的教师协作知识建构、基于资源分享型的教师专业成长”等等，网络学习社区、博客群、QQ群、微信群、专题学习网站、专业论坛、网络学习空间、开放教育资源、手机视频、微课等技术工具及资源为教师专业发展提供了有效的支持。在技术支持教师学习的方法上，我国聚焦于网络教研社区、博客群、教师专业发展支持平台（例如全国教师教育网络联盟、全国中小学教师继续教育网等）等在

---

<sup>287</sup> 叶澜,白益民. 教师角色与教师发展新探[M]. 北京: 教育科学出版社, 2001:199

自主学习、协作教研、校本培训、混合培训等方面的应用。随着信息技术在教育教学中的广泛应用,我国需要努力探索多种形式的技术支持教师专业发展的途径,例如专业论坛、网络学习空间、开放教育资源等在教师培训中的支持作用,使得信息技术支持的教师专业发展从应然走向实然。

### 三、评价方面

#### (一) 引入第三方评估机制

教师培训评估是培训评估、项目评估和绩效评估相结合的一种评估实践活动。其是对培训项目从项目设计、项目实施到项目效果各方面数据信息的收集和价值判断,并对项目后续阶段及项目整体改进提供指导方案的过程。例如,英国学校培训和发展机构有一个专门考察职前和在职教师的 ICT 培训部门,该机构对各种活动进行独立调查研究和监管,例如其可以从全国的教师培训学校收集信息。原英国教育、儿童服务和技能标准办公室负责规范和监管学校和其他教育机构,包括教师培训。其对学校的视察每五到六年进行一次,每次两到三天,但是同时学校也要进行自我检查。视察人员每两年到“有风险的学校”(at risk schools)进行暗访,并且只提前 24 小时通知相关的行程。此类视察将检查教学和学习质量以及 ICT 设备的配备情况,视察报告将公布在原英国教育、儿童服务和技能标准办公室网站上。

《教育部关于深化中小学教师培训模式改革全面提升培训质量的指导意见》指出,“近年来中央和地方不断加大培训力度,教师培训工作取得明显进展,但也存在着针对性不强、内容泛化、方式单一、质量监控薄弱等突出问题。”<sup>288</sup>由此,为有效提升教师培训质量,建议引入第三方评估机制,监测培训质量,公布评估结果,同时跟踪教师参训后实践应用效果,以提升教师培训的有效性。

#### (二) 创新评价模式

纵观国外有关教师专业发展的评价,其评价模式呈现多元化、综合化特点,如课堂观察、教师档案袋、目标合同、同时评估、学生学习成果、客观性测试等多种方式单一或综合使用。教师专业发展评价在实践中主要有两个基本发展方向,第一是直接指向教师的测评和评估,第二是利用学生的学习成果间接评估教师能力。教师专业发展评价标准是教师工作效率和学生学习结果的衡量指标,同时评价对之后教师的专业发展有指导性作用;教师专业发展评价

---

<sup>288</sup> 教育部. 教育部关于深化中小学教师培训模式改革 全面提升培训质量的指导意见[J]. 中小学教师培训, 2013, (7):3-4.

标准既关注参与者的发展又考虑学生的学习需要和学习结果；教师专业发展评价过程要关注专业发展活动对学生产生的影响。

建议我国的评价模式多元化、综合化。教师专业发展评价应该以“促进教师专业发展”为基本价值取向，并以达成“促进学生发展”为最终目标，从基于标准的评价向促进教师和学生共同发展并重的评价模式过渡。国家对教师专业发展的影响主要表现为制定各种指向教师和教学的标准与规定，目的是为教师的专业表现确立目标，制定学校及教师发展为本的策略，关注教学实践对象（学校和社群层面）的变革，关注个体教师的能力发展与学习需求，共同支持或促进教师学习与发展，以完成促进学生发展的目标。