

福建省高校信息化建设状况及其 发展战略研究（研究报告）

福建省高校教育信息化课题组

一、课题的提出

1. 选题背景

(1) 高等教育信息化进一步发展

教育信息化是各国实现教育改革和发展的动力，是衡量一个国家教育水平乃至国家竞争力的重要指标。美国、英国、新加坡、日本、韩国等国家通过实施一系列教育改革政策和教育信息化发展规划[1][2]，在校园信息化基础设施、信息技术与教学整合、数字化教育资源、教育管理信息化等方面已经取得了显著的成果，基本实现了教育信息化，正在向智慧化、智能化教育的方向发展[3][4][5]。

《中国教育信息化发展报告》(2013)显示，我国高等教育信息化发展较为成熟，半数以上的高校设有专门的教育信息化规划，超过90%的高校有专门预算，信息化基础设施总体已达到较高水平，应用系统也相对普及，信息化教学应用比较普遍，高校教育信息化进入到综合应用的新发展时期[6]。但高校之间的信息化发展并不均衡，例如国家“211”工程以外的高校相对缺乏信息化建设经费，这种不平衡制约着高校的教育信息化建设。另外，数字资源共享程度不够、业务集成不够、技术欠缺、制度制约、标准不统一等因素也制约着高校教育信息化的发展。这一系列问题需要一种有效协作、共同发展的机制出现。

随着“数字校园”向“智慧校园”升级，以学校为单位开展教育信息化已经心有余而力不足。大数据、云计算、移动互联等新一代信息技术的广泛应用，以及2015年3月两会提出的“互联网+”行动计划，为高校教育信息化的深入发展和融合插上了翅膀。区域高等教育信息化整体推进成为时代的需求。

(2) 战略规划成为各国高校教育信息化发展的重要推手

教育信息化不仅是各国教育改革的工具，也是教育发展的动力，是建设人力资源强国、发展本国经济的前瞻性战略选择。为保证国家教育信息化规划的连续性和前瞻性，各国政府均重视顶层设计，以分阶段、渐进式来解决教育信息化面临的实际问题。美国教育部从1996年开始，依据美国国情和教育现状先后制定并颁布四个“国家教育技术规划”，以适应教育信息化要求，促进国家教育发展。日本政府也先后提出国家信息化发展战略：“e-Japan”、“u-Japan”和“i-Japan”，从信息化基础设施，到网络互连和信息化广泛应用，书写着日本信息化战略一代又一代的发展与变革。历来重视本国教育信息化发展的德国，近期颁布了一系列有关教育信息化发展的规划，如《信息与通讯技术战略：2015 数字化德国》和《数字化行动议程2014-2017》。较早拥有教育信息化总体规划的新加坡，先后出台 Master Plan1、Master Plan2、Master Plan3、IN2015 等发展规划促进新加坡教育信息化全面发展。自1996年以来，韩国政府以5年为单位制定教育信息化的综合计划，保证韩国的教育信息化良好的发展与推进。

(3) 福建省高校教育信息化亟需发展

在各国高度重视信息技术应用于教育的大背景下，我国也积极开展行动。2012年教育部制定了《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》之后[7]，各省市也在积极部署，江苏省、辽宁省、湖南省先后制定教育信息化三年行动计划(2013-2015年)[8]；2015年陕西省教育厅按照“完善环境、拓展应用、深度融合”的三步走实施战略，制定了《陕西省教育信息化建

设三年行动计划(2015-2017 年)》[9]。2012 年福建省教育厅制定的《福建省教育信息化“十二五”发展规划》[10],把构建福建省教育与科研计算机网、福建省教育信息基础数据库和数字化教育教学资源库作为重点工程。这些工程浩大复杂,需要福建省各校协作完成。另外,物联网、云计算、大数据、3D 打印、移动互联等新一代信息技术的成熟,使得“数字校园”、“智慧校园”、“教育云”、“创科空间”等概念成为现实,这在一定程度上也促进了各学校之间教育信息化互动与联动发展。

福建省高等教育信息化发展起步较晚,研究不足。仅有的研究停留在现状描述和问题分析上,如林翔在《关于福建高校教育信息化建设的认识与思考》一文中指出了福建省各高校教育信息化建设中取得的一些成果和存在的一些问题,并提出一些认识与思考[11]。福建省高校教育信息化如何发展,尤其是如何促进联动发展,相应的战略和路径还没有提出。

高校教育信息化是教育信息化的重要部分,是教育信息化发展的创新前沿,是促进高等教育改革创新、提升教育质量的有效途径。福建省各高校依托其资源和技术优势在信息化建设中取得了一定成就[12][13],但各高校在信息化建设与发展

中各自为营、形成了封闭的信息孤岛,造成了资源的重建和浪费。如何紧跟时代,充分利用新一代信息技术的成果,促进高校信息化联动发展也是迫切需要解决的问题。

2. 国内外研究现状

(1) 国外研究现状

在高校教育信息化发展这个问题上,国外有两大特色。一是从战略高度思考和部署信息技术在学校各个层面的应用;二是利用专业组织学会引领高校教育信息化的发展。本文在对各国教育信息化战略的回顾的基础上,通过探究 EDUCAUSE、JISC 等国外教育信息化研究的窗口,归纳总结了国外教育信息化研究现状。

(2) 各国高校教育信息化进展

① 美国高等教育信息化发展现状

1990 年,美国克莱蒙特大学教授凯尼斯·格林(Kenneth C. Green)首次提出“信息化校园”这一概念,并主持了美国最大的持续研究高等教育信息技术的项目——“信息化校园计划”(Campus Computing Project, CCP)。该项目主要包括校园信息化年度调查、高等教育内部合作调查、管理在线教育调查和其他研究活动,作为美国高校教育数据、信息、观点

表 1-1 美国近 10 年“信息化校园计划”主题

年份	教育信息化主题
2006	50%的教室覆盖无线网络,校园 IT 安全事件次数减少
2007	校园 IT 安全和危机管理
2008	校园突发事件应急指挥管理系统建设
2009	预计校园 IT 预算再次减少
2010	IT 预算削减的速度放缓校园,学习管理系统(LMS) 策略转型
2011	移动应用成果显著,转向云计算
2012	校园 IT 投资效益的混合评价
2013	IT 教学集成成为首要任务,对教育的效益和在线教育外包评价不一
2014	提供有效的用户支持和培训,也为残疾学生提供数字访问
2015	坚信数字技术会使教学受益,预期开放教育资源的使用会上升

的主要来源, 该项目被学校、企业或政府部门广泛引用, 为世界各国高校教育信息化的发展提供了大量可借鉴的经验。CCP 计划的正式启动, 标志着美国高校迈出了教育信息化建设的第一步。该项目自发起至今, 每年的校园信息化主题全面反映了美国大学校园信息化的发展过程 (如表 1-1)。

通过对美国二十多年来的“信息化校园计划”主题分析发现, 美国高校教育信息化建设的重点已经由教育信息系统建设、校园网站建设、数字资源建设、校园无线网建设、IT 安全建设过渡到 LMS (学习管理系统)、云计算、教育信息化效果评

价、IT 教学集成、更有效的用户支持和培训等。2014 年度信息化校园调查显示, 来自 470 所大学的 CIO 或高级 IT 人员中有 81% 的人认为“协助教职工进行信息技术与教学整合”在未来 2-3 年内非常重要; 74% 的人认为“提供足够的用户支持”是校园 IT 第一要务。在对用户支持服务和培训质量方面, 只有 58% 的人评价其用户支持服务为“优”; 28% 的人评价教职工 IT 培训为“优”, 13% 的人评价学生培训为“优”。从 2011 年开始, 教育移动应用成果显著, 使用手机应用程序的比率持续上升, 从 2011 年的 42%、2012 年的 60% 上升到 2013 年的 78%、2014 年的 83%。从 2011 年开始, 一

表 1-2 美国教育信息化发展规划

规划名称	重心	战略目标	主要举措
NETP1996: 为 21 世纪做好准备: 迎接技术素养的挑战	教育信息基础设施	①每个教室必须拥有能连接因特网的计算机、优质的学习软件; ②教师接受过良好培训; ③有效软件和在线资源的集成;	①技术素养挑战启动方案; ②电信教育优惠方案; ③计算机辅助教学 (CAI); ④信息高速公路 (NII); ⑤创建重点项目, 如: TIIAP 项目、SGAT 项目、LAAP 项目、PT3 项目。
NETP2000: 数字化学习: 为所有学生提供触手可及的世界课堂	教育信息技术应用的普及	①学生、教师都能在教室、学校、家里和社区中使用信息技术; ②教师都能有效地运用技术来促进学生的高水平学习; ③学生都具备信息技术素养技能; ④通过研究和评估促进技术在教学中的应用; ⑤利用数字化的学习内容和网络应用程序改变教学;	①计算机辅助教育 (CAE); ②教师信息技术培训; ③创建重点项目: 如包含 100 个子项目的技术创新挑战基金项目, 为残疾、贫困学生提供教育技术支持的星星学校项目。
NETP2004: 迎来美国教育的黄金时代: 因特网、法律和如何变革教育	规范教育信息技术应用	①提升信息技术领导能力; ②改革信息技术教育预算; ③改进教师培训; ④支持在线学习和虚拟学校; ⑤鼓励使用宽带网; ⑥迈向数字内容; ⑦整合数据系统;	①e-Learning 在线学习; ②多媒体教学; ③虚拟学校美国竞争力 (ACI) 计划。
NETP2010: 变革美国教育: 技术推动学习	构建持续发展的终身学习体系	①学习: 参与式学习, 全球化网络社会学习; ②评价: 测量重要因素, 利用评价持续改进教育; ③教学: 通过联结式教学促进学习; ④新型学习基础设施: 促进学习的人、过程和技术; ⑤生产力: 控制成本并提升学习结果;	①修订创建学习标准、学习目标; ②利用云计算等技术开发、开放、利用教育资源; ③使评价可操作、可优化、具有反馈性; ④开发、创建网络学习共同体 ⑤设计整合系统。

些高校陆续开始把云计算纳入高校信息化战略规划,截至到2014年已经有29%的高校将云计算纳入校园信息化战略,9%的高校已经开始转向应用云计算[14]。

1993年美国宣布实施“国家信息基础设施(National Information Infrastructure)”计划,数字校园建设纳入到该行动议程。从此以后,美国一直重视信息技术在教育领域中的应用,开始把教育信息化规划上升到战略高度。从1996年开始,美国教育部曾先后在2000年、2004年、2010年制定并颁布教育信息化发展的纲领性文件——“国家教育技术规划”,以应对不同的境遇和问题。这四个国家教育技术规划依据美国国情和教育现状而制定,从教育信息技术基础设施、教育信息技术应用普及,到规范教育信息技术的应用,构建持续发展的终身学习体系,每个计划都提出适应当前教育信息化改革的目标及主要措施(如表1-2所示),以适应国家社会发展的需要。

1998年高等院校系统交流组织(College And University Systems Exchange, CAUSE)与大学校际交流委员会(Interuniversity Communications Council, EDUCOM)合并组成美国高校教育信息化协会(EDUCAUSE)。经过十几年的发展,该协会涵盖43个国家的2316所高等院校,成为世界范围内居于领导地位的高等教育信息化专业组织。该协会积极与高等院校、企业、基金会、政府和其他非营利组织合作,为高校决策者、管理者、科学研究者等个人或组织提供各种咨询服务。通过各种项目和活动,EDUCAUSE及其成员致力于当前高等教育信息化环境、信息化技术实践、高等教育发展的新趋势和新技术等重大问题。2015年,美国高等教育领域信息技术变化达到了一个转折点,组织机构的工作重心也由技术逐步转向业务。EDUCAUSE十大IT问题包括:提升学术领导能力,优化教学技术使用;信息技术使用战略化、制度化,提高学生的成绩;为用户提供移动网络、在线教育、教育云、自带设备等适应新常态的环境;制定移动

互联、教育云和数字安全策略[15]。另外,教育信息技术的应用在某些方面也比以往更加复杂,如在线教育、云计算、BYOD(自带设备)环境等,变化成为高等教育信息技术的“新常态”。高等教育机构如何采用新技术在新常态下为用户提供更好的支持,如何制定有利于大多数机构和社群的安全策略等问题,成为美国教育信息化新的问题所在。EDUCAUSE关注的焦点问题已经从信息技术的应用等技术问题,转移到如何利用信息技术促进大学学习方式变革等深层教育问题。

2002年国际新媒体联盟组织(New Media Consortium)启动“地平线项目”,该项目以新兴信息技术和教育应用为核心,从2004年开始每年发布《地平线报告》(Horizon Report)介绍未来五年内可能会对教育机构的教学、学习、或创造性表达产生重大影响的六项新兴技术及其在教育中应用的关键趋势与重要挑战(如表1-3)。《新媒体联盟地平线报告:2015高等教育版》指出未来短期教育技术趋势是重构学习空间、越来越多地使用混合式学习;中期趋势是增加开放教育资源、持续关注量化学习;长期趋势是增加跨机构合作、推动文化变革和创新[16]。

从教育技术趋势看,利用大数据、云计算、物联网、移动互联网等新一代信息技术组建的“云网端”为教育信息化基础设施的学习分析、翻转课堂、自适应学习技术、创客空间等代表了未来教育领域的发展趋势。

②欧盟高校教育信息化现状

欧盟的教育信息化是通过“框架计划”中ICT计划(ICT PROGRAMME)进行研究和发展的。从欧盟第五框架计划(简称“FP5”)到欧盟第六、第七框架(简称“FP6”、“FP7”),欧盟已支持100多个教育技术促进学习(Technology Enhanced Learning, TEL)项目。欧盟第七框架计划(FP7)中的教育信息技术研究主要包括推动文化传承和提升学习者学习能力,大约有26个涉及技术促进学习的项目,如课堂

表 1-3 2004-2015 年《地平线报告》教育新兴技术一览表

时间	短期（1 年内）	中期（2 到 3 年）	长期（4 到 5 年）
2004	学习对象；可缩放矢量图形	快速原型；多模式接口	情景感知运算；知识网络
2005	拓展性学习；泛在的无线网络	智能搜索；教育游戏	社会性网络&知识网络、情景感知/增强现实
2006	社会性计算；个人广播	手机；教育游戏	增强现实和视觉加强；情景感知环境和设备
2007	用户创建内容；社会性网络	手机；虚拟世界	新型出版形式；大规模多玩家教育游戏
2008	草根视频；合作网络	移动宽带；数据集合	集体智慧；社会性操作系统
2009	移动设备；云计算	智能定位；个人网络	语义感知应用程序；智能物体
2010	移动计算；开放内容	电子书；简易增强现实	基于手势的计算；可视化数据分析
2011	电子书；移动设备	增强现实；游戏式学习	基于手势的计算；学习分析
2012	移动设备应用程序；平板电脑应用	基于游戏学习；学习分析	基于手势的计算；物联网
2013	M00C；平板电脑	游戏化学习；学习分析	3D 打印；可穿戴技术
2014	翻转课堂；学习分析	3D 打印；游戏化学习	量化自我；虚拟助理
2015	自带设备；翻转课堂	创客空间；可穿戴技术	自适应学习技术；物联网

创新技术(iTEC)、教育技术促进学习未来导航(TEL-Map)、学习分析社区交流(LACE)等项目。其中的 FP7-ICT Call 5 中就有 13 个项目[17]，其主要内容如下表 1-4 所示。

通过对欧盟第七框架下教育信息技术项目的整体分析和个案剖析发现，欧盟在推动教育信息化过程中，项目经费投入较大、整体结构布局合理、重视新兴领域。这些支持教育信息技术的重点项目，在很大程度上提高了欧盟自主创新能力，提升了欧盟教育信息化水平，推动教育信息化向更高阶段发展。

2011 年 11 月 30 日，欧盟委员会宣布

了下一个框架计划用于研究和创新，称之为“地平线 2020”(Horizon 2020)，其经费高达 800 亿欧元，在欧盟第七科研框架计划 550 亿欧元的基础上增长了 46%，实施时间从 2014 年至 2020 年。首次将欧盟的所有科研和创新资金汇集于一个灵活的框架中，由专门的“创新”单位负责支持 ICT 研究和创新，这样既有利于缩短创新周期，又益于教育信息技术的集成与融合。

欧盟近几年对教育信息化的投资是巨大的，成果也是显著的。但目前逐渐意识到教育信息化不仅仅是技术问题，更多的是人的问题、社会的问题，开始重视对教

表 1-4 FP7-ICT Call 5 中的项目情况

项目名称	起止时间	总成本 (欧元)	项目主要内容
ALICE	2010.06.01-2012.07.31	2377371	建立一个创新的自适应学习环境
ARISTOTELE	2010.07.01-2013.12.31	6358202	个性化学习与协同工作环境
eCUTE	2010.09.01-2013.12.31	3297014	技术强化型文化理解性教育
ImREAL	2010.10.01-2013.09.30	4189183	身临其境的体验式自适应学习
iTEC	2010.09.01-2014.08.31	12525480	课堂创新技术
GaLA	2010.10.01-2014.09.30	7592571	游戏学习联盟
Metafora	2010.07.01-2013.08.31	3 116 692	共同学习：一种可视化语言
MIROR	2010.09.01-2013.08.31	3 484 164	音乐互动依赖反射，针对 3 - 5 岁音乐教育
MIRROR	2010.07.01-2014.06.30	8 786 341	工作中的反射学习
NEXT-TELL	2010.09.01-2014.10.31	8 034 809	新一代教学、教育和终身学习
SIREN	2010.09.01-2013.08.31	2 927 279	基于自然交互的解决冲突社会游戏
TERENCE	2010.10.01-2013.09.30	2 730 828	故事推理的自适应学习系统
TEL-Map	2010.10.01-2013.03.31	2 530 501	教育技术促进学习未来导航

师的培训也是重视人的问题的开始。欧盟从“地平线 2020”开始不再单独对教育技术项目进行大规模投入，而是将其融入到整体项目中。另外，在互联网全球化趋势下，欧盟开始从全球战略高度规划欧盟教育信息化发展，利用信息技术从人才、技术、教学、创新等方面全面提高欧盟高等教育水平。

③日本高校教育信息化现状

日本信息化建设分三个阶段，分别是“e-Japan”、“u-Japan”和“i-Japan”（如图 1-1）。2000 年 7 月，日本政府创立了 IT 战略总部，为解决日本当时面临的“基础设施不完善、IP 地址资源有限、通信质量较差”等问题，2001 年 1 月，IT 战略总部推行了担负历史重任的“e-Japan”战略。以促进信息化基础设施建设以及相关技术的研发为核心目标，该战略不仅为国家信息化的发展打下坚实的硬件基础，也为校园网络的建设以及教学信息化等教育信息化发展提出了要求[18]。

2004 年 5 月，以“构建任何人在任何

时间、地点都可以上网的环境”为目标的“u-Japan”战略正式诞生。“u-Japan”战略通过普及互联网的应用和多元化，建立方便用户使用的网络“软条件”，提出创造新的商业模式、创新服务，如区域资讯平台，强化“电子政府”的服务。“u-Japan”侧重于各种网络的应用，包括战略扶持教育领域信息化应用。

2009 年 7 月，日本 IT 战略本部制定了“让数字信息技术融入每一个角落”的框架，即“i-Japan”战略 2015，以催生产业新活力的美好蓝图。日本政府一直宣称自己的通信基础设施已在世界领先，然而各公共部门利用信息技术的进程却迟缓。为解决这一问题，日本政府又补拨 10000 亿日元预算用于信息技术的发展，并将“i-Japan”战略执行目标聚焦在政府、医院和学校这三大公共部门。在学校这个大公共部门，“i-Japan”战略将推动在线教育、远程教育等应用的发展。

④新加坡高校教育信息化现状

1997 年，新加坡教育部发布了教育信

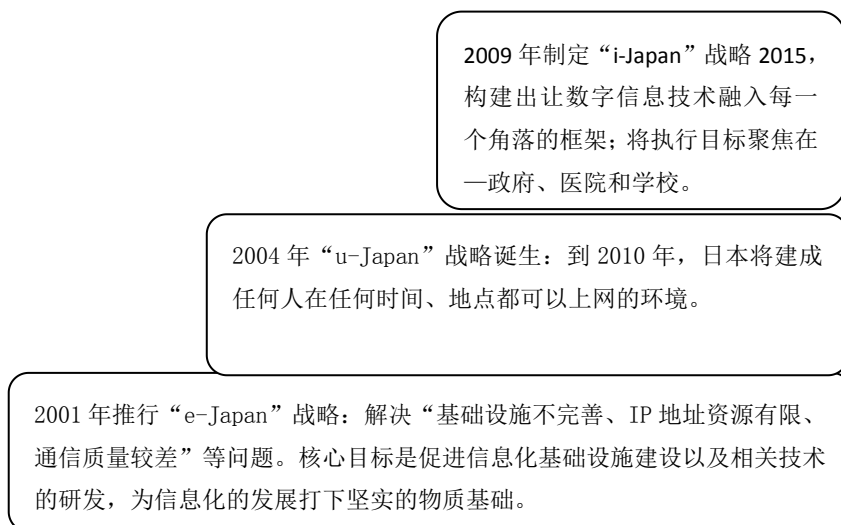


图 1-1 日本信息化战略

息化一期发展规划(Master Plan 1, 简称 MP1), 随后 2003 年、2008 年发布了教育信息化二期、三期发展规划(如表 1-5 所示), “智慧国 2015 计划”(iN2015)致力于信息技术建设智能化国家, 它将新加坡教育信息化由“技术联通”推向“智慧联通”[19]。

⑤国外教育信息化研究现状

在高校教育信息化发展这个问题上, 国外有两大特色。一是从战略高度思考和部署信息技术在学校各个层面的应用, 如秦炜炜在《加拿大高等教育信息化战略的多维透视》一文中显示加拿大多数高校把教育信息化问题都提升到战略层次, 从国家、省区和大学三个维度形成信息化战略协同机制[20]; 王玉珊和刘臻《日本、美国教育领域的 IT 战略》一文显示美国、日本政府均通过制定一系列前瞻性强、持续连贯的教育信息化发展战略来促进高校教育信息化的发展[21]。二是一些专业组织学会引领高校教育信息化的发展, 如以美国高等教育信息化专业组织(EDUCAUSE), 以信息技术促进高等教育变革为使命, 通过与教育界、产业界和政府广泛而深入的合作, 建立了一个强大的高等教育信息化联盟[22]。英国以专业组织联合信息系统委员会(JISC)引领多层面的教育信息化创新性研究及实践, 推动了英国乃至整个欧盟教育与科研信息化战略和信息化政策

的制定[23]。

国外在高校教育信息化方面的研究, 近几年主要侧重于信息技术促进教学与学习, 如 David, Fatima 等人在《高等教育信息技术最新发展》一文中指出目前高等教育信息化的任务是融合信息技术, 应用到教与学过程中, 不仅给学生提供专业知识, 也应该教授他们工作中需要的信息知识和技术[24]; Hadfield Mark 等人在《教育 ICT 实现模型的发展》一文中利用问卷调查、案例分析法和—个可供多模接入的模型来研究信息技术在教育领域的实施, 并指出对信息技术的重视程度是决定教育信息化成败的关键[25]。对于某一区域内高校教育信息化如何发展, 也有学者进行探讨, 如 Jaime Sánchez 等人在《韩国、智利教育信息化分析》一文通过收集两国元数据和—相关文献, 了解其教育系统结构、ICT 部门职责、ICT 整合、ICT 政策、ICT 效果等方面的信息, 站在国家层面分析两国的差异, 进而识别影响信息技术融合的主要因素[26]; Mahdavia 等人在《伊朗马赞达兰省高校 ICT 项目战略发展和 SWOT 分析》一文用 SWOT 分析法、层次分析法(AHP)、用模糊 TOPSIS 方法为伊朗马赞达兰省高校信息化发展制定了一个战略框架[27]。

2. 国内研究现状

(1) 战略研制方面

表格 1-5 新加坡教育信息化现状

规划名称	规划目标	实施项目
MP1(1997-2002)	①加强学校和外部的联系，拓展和丰富学习环境； ②鼓励创新性思维； ③促进终身学习、增强社会责任感； ④推动教育创新； ⑤促进教育行政管理能力的提升	①校园重建与改善项目； ②FastTrack school 项目；
MP2(2003-2007)	①学生能够有效利用信息技术主动学习； ②使用信息技术加强课程、教学和评价之间的关系； ③教师能有效利用信息技术促进自身专业发展； ④学校能够利用信息技术促进学校的发展； ⑤积极开展信息技术应用于教育的研究； ⑥信息技术基础设施能保障信息技术的广泛传播和有效使用。	①LEAD ICreSchools 项目； ②BackPack.NET 项目； ③Edvantage 项目； ④iSHARE 项目；
MP3 (2008-2013)	①学生有效使用信息技术自主学习和协作学习； ②管理者引领信息技术应用，为师生创造信息化条件； ③为学生提供信息化环境及学习经验； ④信息技术基础设施能支持实现随时随地、无处不在的学习。	①网络健康学生大使项目； ②信息技术课程、教学、评价应用相关项目； ③信息技术导师项目； ④交互式数字媒体研发项目； ⑤BackPack LIVE!项目； ⑥Virtual Worlds 项目；
iN2015(2015)	①创造“以学习者为中心”的学习环境； ②建设覆盖全国的教学基础设施，包括云教育，数据中心产业园； ③建成教、学和创业等领域的创新基地；	①新一代全国宽带网络(Next Gen NBN)； ②无线@新加坡(Wireless@SG)项目； ③人才发展蓝图 2.0 项目； ④“未来学校”项目； ⑤未来教室 3.0 项目；

我国高校教育信息化发展研究主要侧重在发展战略制定和路径选择上[28]，选用的方法主要是文献调研、问卷调查法、访谈法、案例分析法、战略地图和 SWOT 分析法。张强忠等在《基于战略地图制定高校信息化发展战略》分析了战略支撑思

路在高校信息化建设时的必要性、可行性，并以战略地图作为制定高校信息化发展战略的有效工具进行了研究[29]；江苏师范大学陈琳主张，实现中国高校教育信息化的发展的路径应该是在观念变革基础上，通过制定多项战略，采取科学行动来实施

[30]; 蒋艳红在《江苏省高校教育信息化发展策略研究》中,通过文献研究、案例分析、问卷调查和访谈,立足江苏实际、结合国内外高校教育信息化的经验,提出江苏省高校教育信息化发展策略[31]; 赵晓生在《陕西省教育信息化的发展层次与整体推进研究》一文中,理清陕西教育信息化的发展层次,提出了未来5-10年陕西省教育信息化发展的战略规划,并以汉中市教育信息化为例进行质性分析,归纳出汉中市教育信息化整体发展的基本思路[32]; 董爱智在《河北省区域教育信息化现状评估及其战略规划研究》中利用SWOT分析框架对区域教育信息化进行定位,形成科学系统的区域教育信息化战略规划[33]。

(2) 教育信息化联动发展方面

早在2005年9月,华东师范大学举办“教育技术应用区域推进与联动”高层研讨会,80多位专家学者认为,教育技术应用的区域推进与联动是实现未来基础教育信息化整体发展的有效途径。其后一些学者对区域基础教育信息化展开了研究。高丹丹(2007)提出整体推进基础教育信息化“区域推进与联动”行动计划的具体实施内容,并总结了该计划开展一年多来的成效及存在的问题[34]。牟艳娜(2010)总结了北京市朝阳区的数字校园成功经验,即走整合、联动、融通视野下的区域教育信息化之路,努力形成教育系统整体联动的信息化推进机制[35]。黄红敏等人(2010)以义务教育均衡发展为目标,从内外、上下、点面、城乡四个方面提出广东省肇庆市基础信息化“联动模式”[36]。黄睿航(2012)探讨了基于当前信息技术的学科联动[37]。刘小红(2013)探讨了学校校长及教师、政府及教育主管部门、家庭这三个层面联动在促进基础教育信息化过程中的策略[38]。夏建生(2014)以海盐县划分片区,组成学校发展共同体,实现数字校园建设共享、共建,联动发展为例,论述了区域内建特色应用平台,实现片区联动发展的模式[39]。

区域高等教育信息化联动发展蕴含在高等教育联动发展之中,长三角地区是一个典型,聚集很多学者研究这一区域。龚放(2004)最早提出通过整合与联动打造长三角高等教育“发展极”的观点。薛明扬等(2009)在研究长三角教育联动发展现状的基础上,指出长三角教育联动存在体制障碍、缺乏合作激励机制、信息化建设落后等问题[40]。丁晓昌(2010)通过总结国外做强高等教育的经验,提出推进长三角高等教育联动发展的关键是“构建以项目为载体,以政府为主导,依高校为主体,市场主动作为”的区域高等教育治理结构[41]。2012年,薛明扬,等人共建“长三角教育综合改革试验区”课题组,以推进长三角教育综合改革 实现区域教育联动发展为核心任务[42]。基于长三角地区高校的现状,崔玉平于2012、2013年分别研究了区域高等教育联动改革与协调发展的经济意义和组织结构改革与重组[43][44]。沈勤等(2013)从长三角教育联动发展经验积淀的视角,提出高等教育综合改革试验区的目标,即率先实现高等教育现代化、长三角高等教育一体化、长三角地区高校教师资源的自由流动与共享,并提出推进长三角高等教育综合改革试验区的体制与机制及实现路径和策略[45]。张蕾蕾(2013)最终从目标、思路、内容项目、具体措施等方面提出了长三角区域高等教育联动改革与协调发展的具体行动路线[46]。另外,阮莲菊(2010)论述了台湾地区职业教育高度信息化、注重创新,在高职教育实施策略上运用校、企、政府、行业和社会“立体联动”模式[47]。储著斌(2013)讨论了高等教育内涵发展中的区域联动合作平台建设理论价值、现实基础,并进行了初步尝试[48]。蒋夫尔(2014)介绍了克拉玛依市构建共建共享“联动发展”模式,即以各类教育、教育信息化领域为合作内容,构建“北疆西部区域教育联动发展工作机制”平台[49]。

综上所述,国内对于区域性的高校教育信息化的研究开展得相对较晚,多数是建立在区域高校教育信息化调研上的分析,

从理论角度给出建议和策略,但切实可行的战略研究区域高校教育信息化发展问题还比较少。区域基础教育信息化联动发展已经积累很多经验,但区域高等教育信息化联动发展情况还不容乐观,需要从整体、全方位进行探索研究,形成系统的体系规划以指导实践。本文拟结合福建省高校教育信息化的实际情况来对这一问题作深入的分析,探索适合福建省高等教育信息化联动发展的战略,旨在加快福建省高校教育信息化更好更快地发展。

3. 研究的目的与意义

(1) 研究目的

本研究首先采用文献研究法,对国内外高校教育信息化的发展政策、趋势、热点等现状进行深入研究,总结其发展的优势和经验。其次,通过网站普查和问卷调研,掌握福建省高校教育信息化的建设现状,了解其目前存在的问题并思考其未来发展方向,以寻求福建省高校教育信息化又好又快发展。最后,形成福建省高等教育信息化联动发展战略规划。本研究具体要实现以下几个研究目的:

①把握国内外高等教育信息化发展的趋势

把握国内外高等教育信息化发展的宏观环境,包括最新政策、最新趋势、最新研究热点、已取得的成绩、依然存在的不足等方面。总结国内外区域高等教育信息化发展的经验和教训,为福建省高等教育信息化发展提供借鉴,并结合福建省高校教育信息化的现状,提出福建省高校集群发展教育信息化的联动发展战略。

②借鉴国内外区域高校教育信息化优秀经验

区域教育信息化,是教育信息化发展到一定阶段的需求,是在信息技术发展到一定程度的应用。目前,区域教育信息化发展成功的经验并不多,各地区教育信息化现状、发展速度、发展环境也不同。本研究选择浙江教育信息化和美国伊利诺伊大学创建 Sharepoint 社区为案例,分别从

宏观政策和微观应用过程深入剖析他们的特色,为福建省高等教育信息化的发展战略提供参考。

③分析福建省高等教育信息化发展现状

对福建省高校教育信息化现状的研究通过网站调查和问卷调查双管齐下,重点调查福建省高校门户网站建设情况、信息化基础设施、数字教育资源建设、教学信息化、管理信息化、保障体系建设等各方面的情况,通过对调查结果的分析,发现福建省高校教育信息化目前虽然已经取得一定成效,但还存在很多问题。如何解决这些问题,联动发展是一种有效的协同、互动发展模式,为下文提出联动发展战略奠定基础。

④提出福建省高等教育信息化联动发展战略

福建省高等教育信息化联动发展,需要学校、企业、研究所、行业协会、政府等组织参与,需要数字资源联动、软硬件联动、技术联动、教学联动、科研联动、思想联动等多维联动。但目前福建省高等教育信息化发展存在着很多阻力,如学校各自为政的封闭竞争、信息化水平低、人才匮乏、资金不足、缺乏合作与激励机制等,为了福建省高等教育信息化又快又好发展,本研究立足于福建省高等教育信息化发展实际,借鉴国内外区域教育信息化的经验,提出了福建省高等教育信息化联动发展战略。

(2) 研究意义

高等教育信息化意味着信息技术广泛地应用于高校教学、科研、管理、生活、社会服务。云计算、大数据、移动互联等新的信息技术的出现,让高等教育也出现了新的特征,如教育形式开放和多样化、教学个性化、学习社会化、教育者角色的转变、教育终身化等。2006 年以来,我国对高等教育信息化方面的研究开始增加。现有的信息化方面的研究主要集中在信息化水平调研、信息资源建设与管理、信息化系统等应用系统的规划设计、信息化评

价方法研究等。从战略高度思考和部署信息技术在学校各个层面的应用,有利于信息技术的系统规划和全局管理,更有利于实现信息时代高校教学、学术交流和服务社会。目前,福建省这一区域的高等教育信息化发展并不理想,亟需有效的措施和策略激励其发展。2013年12月份福建省高校教育信息化学会成立,涉及福建省内63所高校,初步形成了福建高等教育信息化平台,为福建省高等教育信息化发展战略研制提供了平台和组织保障。

研究福建省高校教育信息化优化发展意义如下:首先,为福建省高等教育信息化的发展提出发展措施和路径,丰富了区域高等教育信息化发展的理论,指导高等教育信息化发展实践活动。高校教育信息化是一项内涵丰富的工程,需要有规划地投入人力、物力、财力等资源,也需要理论高度的指导和科学的管理。其次,深化研究福建省高等教育信息化建设,为其他区域高等教育信息化的发展提供借鉴。再次,本研究是立足福建省高等教育信息化建设现状,提出的高校集群合作发展教育信息化的联动发展战略,这个战略是多维的联动,包括数字资源联动、软硬件联动、技术联动、教学联动、科研联动、思想联动等。其中,人才联动符合福建省教育人才培养的要求,也符合本地经济发展需求,是福建省高校教育信息化发展人才策略,具有现实意义;数字资源联动、软硬件联动、技术联动、教学联动、思想联动等是资源共享、技术共享的一种应用,其协同效应和规模经济,以及正的外部性都具有经济意义。

4. 研究思路及方法

按照内容需求和研究方法需求,本论文的撰写分为以下阶段:

(1) 基础研究阶段:

通过文献研究法总结归纳国内外高校教育信息化发展现状,理顺国内外高校教育信息化发展过程,学习国内外区域高等教育信息化建设的优秀经验。界定区域教育信息化的内涵,并通过分析区域教育信息化

联动发展的动力、行为、价值观等,提出联动发展解决区域教育信息化存在的问题的方案。

(2) 现状研究阶段:

为准确地掌握福建省高校教育信息化的发展现状,一方面对福建省80多所高校采用网站调查法进行普查,另一方面,对福建省30多所高校发放问卷,并对回收的问卷进行统计分析,了解福建高等教育信息化的发展现状及存在的主要问题,目前福建省高校信息化学会为这一调研提供了组织支持,并成立专门课题立项。

(3) 分析阶段:

引入产业集群理论,分析福建省高校在教育信息化这方面联动发展的内在动力及形成动力条件,分别对联动结构分析、内容分析、协调机制、联动效应等分析。

(4) 战略形成阶段:

从三个方面构建福建省高等教育信息化联动发展战略,一是多维联动,包括数字资源联动、软硬件联动、技术联动、教学联动、科研联动等;二是多层次联动,本科院校、专科院校、高职院校的联动;三是多地区联动,以市级为小单位,融入省级联动。

策略修改与完善阶段:对上文提出的福建省高等教育信息化联动发展战略进行评价,请福州大学、福建师范大学等多所学校的现代教育技术中心主任及福建电教馆的专家进行评价,并根据专家所提的建议进行修改和完善。

二、区域教育信息化内涵及典型经验分析

1. 区域教育信息化内涵及研究现状

(1) 区域教育信息化内涵

区域教育信息化是对一个区域内教育信息化进程进行统一规划和建设以求整体推进。是经济、合理、高效地实现教育现代化的一条的途径。区域教育信息化关键要整合教育信息化工作的重点环节,例如教育资源整合、建设力量整合、经费整合、服务整合。可以选一些典型领域,分批次、分步骤、分层次深入地推动教育信息化,

真正实现以教育信息化带动教育现代化。

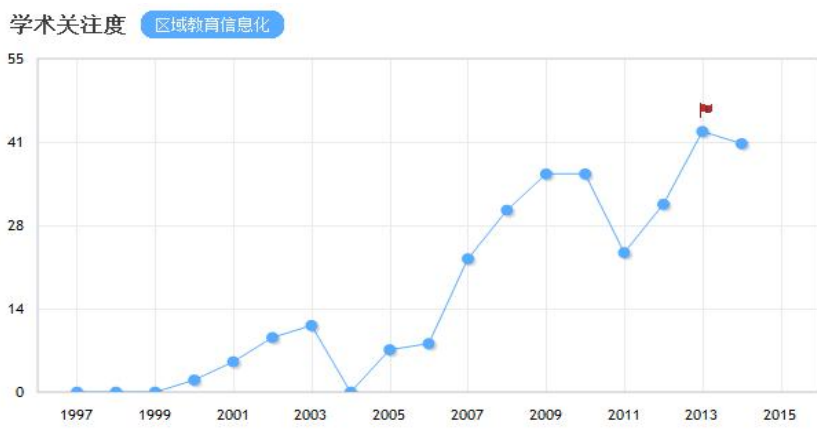


图 2-1 “区域教育信息化”学术关注度（来源：CNKI 学术趋势搜索）

本文借助产业集群的方式对福建省高校教育信息化进行组织、协调，通过各成员的通力合作和无缝连接以更好地获取效益。

（2）区域教育信息化研究现状

目前，我国区域侧重于高等教育信息化的研究还比较少，大都是区域教育信息化为主题。对于区域教育信息化的研究呈现出“一波三折”的态势（如下图 2-1），这和各个时代信息技术发展程度有莫大的关联。步入 20 世纪，中国互联网的崛起对中国传统的各个行业带来了很大冲击，对于教育产业也是这样。于是有人便开始憧憬区域教育信息化发展，但那仅仅只是憧憬，因为当时很多学校连最基本的校园网都没有建成，大部分学校信息化基础极其薄弱，谈区域教育信息化合作还为时尚早。2006 年以后，随着教育信息化的突飞猛进，对区域教育信息化探讨开始逐渐增加。2011 年《教育信息化十年发展规划（2011-2020）》的颁布为研究区域教育信息化添加了活力，使其学术关注度直线上升。

学者们从不同的角度、运用不同的理论对区域教育信息化展开了研究，以王运武、桑新民、梁林梅、董爱智、蒲善荣为代表的学者站在宏观层面研究了特定区域教育信息化发展战略[50]—[54]；尹睿、顾小清等人分别运用绩效技术的理念和方法，系统阐述推进区域教育信息化发展的策略[55] [56]；王冰洁、余盛全等人用信

息生态观分析研究了某一区域教育信息化的现状和发展[57] [58]；胡小勇基于路径依赖视角分析阐述了区域教育信息化可持续发展的影响因素[59]。

2. 区域教育信息化发展相关理论

（1）产业集群相关理论

“产业集群”这一概念最早出自于迈克尔波特(Michael Porter)《国家竞争优势》(1990)一书。产业集群是各产业在一定条件下产生联合、融合的需求，在某一特定区域或行业内的多个产业相互合作、协调、互动。产业集群有众多类型机构组成，包括一连串上、中、下游产业以及其他企业或机构，是一个共生体，这一共生体会形成区域或行业的竞争优势[60]。

产业集群的相关理论对发展高等教育信息化合作具有指导意义。首先，高等教育信息化集群具有成本优势，集群内的高度分工与协作能够通过共享资源、技术合作、联合采购等降低教育信息化建设和管理成本；其次，高等教育信息化集群能提升该区域教育信息化建设能力，增强其实力，也有利于建立一个教育生态框架，为教育信息化研究提供了整体数据和更多经验；再次，产业集群理论为高等教育信息化创新研究提供了途径，高校教育信息化集群不仅有利于研究高校之间的竞合关系、共享机制、优势形成机制，也为高等教育信息化政策的制定提供参考和依据。此外，也利于分析高校集群内高校与企业

的知识流动,为高等教育与企业“产学研”合作研究提供新的思路和研究视角[61]。最后,高等教育信息化集群是一种新的创新驱动动力,这种创新驱动动力有时候比任何特定技术发展影响更大,广泛合作可以产生新层次的效率和生产率,使教育信息化迈上一个新台阶。区域教育信息化发展是区域内各学校合作发展教育信息化,合作可以激发创新,是因为集群中有不同的思想、方法、经验和专长的人组成,为产生新的思想和方法建立了良好的环境。合作还可以分享见解,把思想提炼和改进,可以改变技术和创新共享的模式。

(2) 比较优势理论

1817年,李嘉图在《政治经济学及赋税原理》一书中提出了比较优势原理(Law of Comparative Advantage)。该理论是一个经济理论,是关于与拥有不同要素禀赋和技术进步的个人、企业、或国家进行交易或交换所获得的潜在收益或价值。在经济模型中,一个可以用较少投入生产该物品的人被称为在生产该物品上具有绝对优势,一个机构如果能以较低的相对机会成本生产一个产品,那么,在生产这一产品上,该机构具有相对优势。人们可以专门从事自己具有比较优势的活动。

每个教育信息化参与主体都有自己独特的资源和环境,在教育信息化推进过程中,都有着自身相对有利的条件,能提供自身最有利的服务^[62]。例如,职业院校在信息技术应用于教学环节做的较成熟,在教育信息化联动发展中,职业院校承担信息技术融合教学类项目,比科研型院校承接这个项目有比较优势,即使科研型院校承接这个项目具有绝对优势,因为科研型院校承接此项目的机会成本较大,他完全可以把这些人、物力、财力应用到更有价值的项目中去。

(3) 区域发展梯度推移理论

区域发展梯度推移理论认为,区域内经济技术的发展是不平衡的,客观上已形成一种梯度。该理论以创新活动作为划分不同梯度的决定性因素。一般来说,处于

创新阶段的专业部门,创新活动密集,其处于该区域高梯度区域,也说明该区域具有发展潜力。反之,处于成熟后期或衰老阶段的部门,就属于低梯度区域。随着时间的推移或生命周期阶段的变化,技术、经济、资源逐渐从高梯度地区向低梯度地区流动[63]。

一般来说,区域内教育信息化水平是不平衡的,根据发展梯度推移理论,教育资源、教育信息技术、人才等由高梯度地区逐级向低梯度地区转移的。这种转移是良好的,能促进整个区域发展,为加速这种转移,可以采取一些措施,例如区域内各梯度成员合作发展,具有成熟解决方案或技术的“帮扶者”带动低梯度成员,出台一些激励政策等。在注重效率、公平、公正的条件下,这种措施是可以促进区域发展的。

3. 区域教育信息化典型经验分析

(1) 典型的选取

我国各省市高等教育信息化发展参差不齐,政府和学者也都开始了理论研究,有从总体发展现状入手,研究本省高等教育信息化发展策略,有的着手研究高等教育信息化的某一方面如高等教育信息化评估体系、共享数字资源的建设等。但国内付诸实践的区域高等教育信息化合作发展例子很少,对于教育信息化合作成熟的模式更是没有。本文选取浙江省教育信息化发展战略为案例,因为浙江在教育信息化发展方面一直走在全国的前列,已经取得了一些成就,特别是其基础教育信息化合作模式基本成熟,这些都能为福建省高等教育信息化发展提供宝贵的经验。

对于国外高等教育信息化合作典型的选取,从EDUCAUSE这个世界范围内居于领导地位的高等教育信息化专业组织入手。但是EDUCAUSE侧重于理论研究,其在高等教育信息化方面的成果和经验上文也已经详细介绍。本文最后选择美国伊利诺斯州大学创建合作社区的过程,从微观层面学习在教育信息化实践执行方面的经验。福建省高校教育信息化合作已经有

了一定的基础,但是其有效合作的过程还很漫长,微观层面的经验更具有操作性,为福建省高校教育信息化的建设与发展提供借鉴和参考。

(2) 浙江省教育信息化发展策略:融合创新,特色发展

浙江省以《教育信息化十年发展规划(2012—2020年)》为指导,结合本省实际情况,制订了《浙江省教育信息化“十二五”发展规划》。以“融合创新,特色发展,引领教育现代化”为基本理念,坚持“整体部署、分类指导,深化融合、强化特色,示范引领、推动应用普及”的原则,抓好省级教育信息化顶层规划设计,树典型引领整体发展,加强教育和技术的融合创新,实现教育全方位信息化,推进区域集群的教育信息化。着力从五个方面促进信息技术与教育教学的融合,取得了阶段性成效[64]。

① 形成整体思维,发展顶层设计

2011年2月,浙江省利用教育信息化发展规划明确了未来5年全省教育信息化发展的思路和目标。也就是接下来的五年,浙江省将强化省级顶层设计,坚持以教育刚性需求促发展。在全省教育信息化基础环境方面,全面实施“一网二库三平台四体系”,努力建成高速安全的全省教育计算机网,实现省、市、县(市、区)、校四级高速互联互通。在数字化教学资源方面,建立浙江省教育信息基础数据库和浙江省数字化教育教学资源库。在教育管理信息化方面,依托大数据建立教育电子政务平台、终身学习平台和后勤支持服务平台等。加强信息化规范体系建设,为师生提供开放的、多层次的信息技术能力培养体系。建立多层次技术支持服务体系,规划优先,高定位,全力提升浙江省教育信息化整体水平。

浙江省对教育信息化建设格外重视。在资金方面,加大投入力度,在2012年至2015年三年期间,浙江省省级和地方财政对教育信息化建设总投入超过15亿。在教育信息化领导力方面,在省、市、县(市或

区)、校四级分别建立领导机构,确保各层面健全教育信息化工作组织机构,强化有效组织、高效管理。在教育信息化执行方面,浙江省成立教育信息化专家组(如下图所示),开展教育信息化的研究,制定教育信息化发展战略和实施方案,提供教育信息化决策咨询、指导、评估、服务等相关工作,指导各地各学校教育信息化建设和发展。

② 树教育信息化典型,引领整体发展

2012年浙江省教育计算骨干网开通,标志着浙江教育信息化基础设施建设基本完成,浙江省教育信息化的推进策略也因此发生改变,由“教育信息技术装备推动”转向“融合创新,特色发展”。浙江省教育信息化重点围绕“三个路径”,即教育管理信息化、教学信息化、提升师生信息素养,“四个突破”,即形成特点、呈现亮点、突破难点、搞好试点,着力培育一批新时代的信息化教育教学模式,以全面推动全省教育信息化工作[65]。

“数字校园”、“智慧校园”是当前教育信息化建设的重要抓手。近三年,浙江省通过首批“数字校园示范项目”,在积极探索“智慧校园”。结合浙江省教育信息化现状,坚持“应用驱动、以点带面”,力争在2015年建成200所特色鲜明、具有示范引领作用的省级数字校园示范学校,并推进国家教育信息化试点示范学校建设。

③ 资源整合,加强教学信息化

浙江省作为经济强省,其教育信息化工作也取得了很大成绩,正在步入整合、融合创新阶段。深化教育信息技术的应用成为教育信息化的主要矛盾。围绕教育改革和创新,加强信息技术与教育教学的融合,服务于教育教学。浙江省努力打造具有浙江特色的优秀教育资源,一方面通过“农远工程”、组织开发微课推进教学点的数字资源全覆盖。另一方面,以“浙江教育资源网”为平台,推进优质教育资源共享。

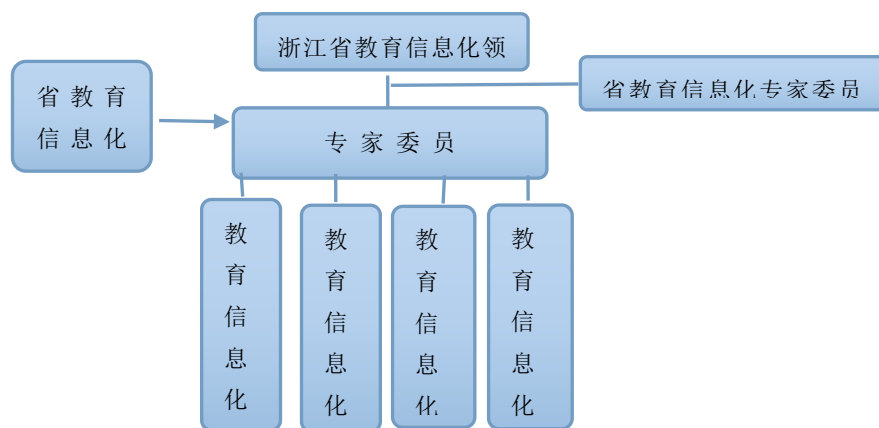


图 2-2 浙江省教育信息化专家组

在利用信息技术创建教学新模式上，浙江省采取名师在线引领实现教师培训。首先，在浙江教育资源网建设了首批 30 个“特级教师网络工作室”，开展主题交流，探索教师素质能力提升的新模式，共享教学研究经验与成果。其次，整合技术中心和教研系统，以浙江教育资源网为载体，以学科教学与研究为核心创建学科网络协作组，逐步实现“网络教研全学科覆盖、一站式获取”的目标，目前已经开展教研活动 1785 个，教研活动成果有 1411 个，参与活动有 63534 人次。再次，创新教师教育管理方式。2011 年，浙江省启用教师培训管理平台，教师通过该平台实现师资培训个性化，例如自主选择培训机构、培训内容、培训教师等。

④创新建设机制，多方联动发展

在教育信息化建设方面，浙江省采取市场和政府干预结合的方式。企业通过竞标提供教育信息化资源、技术和设施等，后由政府通过监督、评估，批准企业参与，最后由学校自主选择。

2012 年，浙江省教育厅和中国电信股份有限公司（浙江分公司）签署了《教育信息化“十二五”建设战略合作协议》，协议规定了多种形势的合作，包括网络基础设施、优质教育资源、教育管理信息化、云计算、教师信息素养培训等。浙江省教育计算机骨干网，即是省教育厅和浙江电信战略合作协议的一项重要举措，也为

资源共享、校园网络互通提供了基础网络环境。

⑤新技术引领新阶段

以移动互联网、智能终端、大数据、云计算等新一代信息技术发展给教育改革带来了新的发展机遇。大数据让教育更了解学生、了解教学、了解科研、了解管理，能提供个性化，量身定制的教育；云计算让知识存储自由无限，移动互联让学习无时无刻无处不在；社交网络实现教学互动；3D 打印技术变抽象为具体，化复杂为简单，拓展了学习空间。教育信息化的发展必须紧跟新技术的发展，积极引入新技术丰富教育理念、完善教学内容、创新教学手段。浙江省在教育教学中引入新技术，一直走在全国的前列。2012 年底，浙江省各区市建立了教育计算机网互通平台，“云计算”辅助教学开始渗入课堂。2013 年，依托浙江省教育技术博物馆建立新技术应用体验区；2014 年，投入研发电子书包、机器人实验室等 11 个新技术装备规范。

（3）经验总结

管理学认为，策略是实现目标的方案集合，也是实现目标的手段，包括规划、执行及其控制过程。浙江省教育信息化的成果和其审时度势、因地制宜、与时俱进的教育信息化发展策略、措施有关。首先，浙江省科学评判和把握当前教育信息化发展的新形势，以“构建技术体系，推进深

度融合”为核心,从多个方面入手,站在一定的高度,从整体的角度布局《浙江省教育信息化“十二五”发展规划》,完成以浙江省整体为视角的教育信息化顶层设计、和整体推进规划;其次,在规划的执行过程,作为教育信息化主要载体的“数字校园”和“智慧校园”,在没有现成的经验和模式的情况下,不断探索新模式,建设示范学校以引领整体教育信息化推进;再次,以“浙江教育资源网”为平台,将浙江省数字化教育、教学资源进行整合,将信息技术深度融合与教育服务体系中;最后,重视合作与创新,教育信息化是一个复杂的过程,需要多方的合作,例如学校、企业、政府、行业协会的合作,也需要不断创新,云计算、大数据等新技术为合作和创新带来了机遇,也为教育信息化的腾飞插上了新的羽翼。

(4) 美国伊利诺伊大学:创建合作社区

美国高等教育信息化协会 EDUCAUSE 虽然在世界范围内为信息技术在科研、教学、管理中的应用提供各种咨询服务。但是在教育信息化实践执行方面还没有形成有效的措施。伊利诺伊大学在部署三校区网络平台(Sharepoint)共享服务在的过程中,尝试了和其他机构合作,后来利用一个更大的社区——EDUCAUSE,建立合作网络,促进合作社区的形成[66]。美国伊利诺伊大学侧重于研究教育信息化实践执行方面的合作,促进各学校在教育信息化实际工作中携手共进,不断推进高等教育信息化的进程。

①合作的起源

2011年伊利诺伊大学开始部署多校区网络平台(Sharepoint)共享服务,该项目由来自三个校区的教职工负责,这些教职工有IT中心的员工代表,也有支持企业功能的计算机组,还有本校网络平台用户组志愿者[67]。但是随着网络平台共享工程的推进,网络平台(Sharepoint)实践应用出现了一些问题,例如,网络架构、管理、安全等问题。项目的范围很快超过

了集体团队的专业知识,校园用户组和校外顾问为把这一项目继续下去,项目负责人主动联系其他已经实现这类项目的机构,希望他们提供这方面的指导。首次合作是2011年11月和爱荷华大学电子邮件联系,之后主要利用电话和邮件进行交流,交流的话题也越来越广泛,从服务架构到融资模式再到管理组织结构。

伊利诺斯州大学网络平台(Sharepoint)共享服务最终获得成功。考虑到其他学校也有需要这种服务的,再加上很多高校人员专门来看我们是如何做到的,我们开始宣传,与想与我们合作或对我们这个项目感兴趣的高校联系方式。例如,密歇根州立大学向我们咨询服务支持和管理结构模型,该校的项目负责人也表示,与伊利诺斯州大学的互动也获得了很多资源,有助于他们学校项目的实施。同样,与普林斯顿大学信息化团队一对一的合作,帮助其解决Sharepoint共享服务实施过程中遇到的技术问题。后来很多高校主动联系我们,主动要求与我们合作,虽然这是一件好事情,但高等教育的员工经常换单位或转换岗位,合作经常中断。这样的合作虽有价值但通常只是一个短期和具体的特定话题需求。这需要一种新的合作,一个正式化、长期化、持续化的合作。

②合作正式化

伊利诺斯州大学与其他学校的合作已经富有成效,合作的内容从管理文档到教育信息化培训需求,到一些专用资源的共建共享。其他高校显然愿意合作,因为合作对双方都有利。再者高等教育机构本来就有合作和共享信息的意愿,如会议演讲、代码共享、教育信息化协会等。

高校教育信息化合作从本地合作,到跨机构合作,一步一步在发展,创建一个更大的合作社区,提供正式的结构以共享经验和获得知识、创新和协同已经成为一种发展趋势。(如图2-3所示)。正式的合作不仅为组织信息创建一个坚实的结构,并能获得跨机构的资源,通过讨论还能促成额外合作。

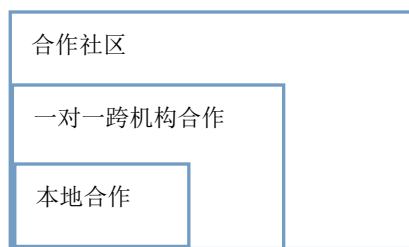


图 2-3 Sharepoint 合作层次

美国大学间的学术合作委员会 (Committee on Institutional Cooperation) 简称 CIC。CIC 创立于 1958 年, 截止 2014 年有 15 个正规成员和一个潜在成员, 是继常青藤联盟的学术部分之后美国科研实力最为雄厚的高校联盟。CIC 的主旨是会员间的资源共享和学术交流。CIC 作为一个较小的团体, 倡议大型活动能力有限, 讨论话题有限制, 也限制了参与者的数量。而 Sharepoint 是一种新的合作, 根据兴趣爱好, 有目的性、自发形成的, 基于共同的价值和目标而形成的团体, 最重要的是, 这种新型的合作为每个机构带来更多的价值。在这个合作团体中, 其他学校可能经历过的和我们同样的困境, 提供更多视角、解决方案、技术等摆脱这个困境。Sharepoint 可以通过正式 CIC 渠道合作, 但也有 CIC 以外的合作机构, 很多项目由多机构协作完成, Sharepoint 也只是合作之一, 为长远发展, 我们需要其他更广泛、更深层次的合作。

EDUCAUSE 是一个在世界范围内居于领导地位的高等教育信息化专业组织, 其麾下拥有来自 43 个国家的 2316 所高等院校, 其中美国高校 2040 所。他为高校决策者、管理者和信息技术在科研、教学中的应用提供各种咨询服务, 旨在通过使用信息技术进一步提升高等教育水平。但是在伊利诺伊大学建立第一个跨机构合作团体时, EDUCAUSE 网站上 Sharepoint 相关的展示很少, 也没有这样跨机构合作很好的例子。因此, Sharepoint 无法完成的项目就求助于 EDUCAUSE。2014 年 EDUCAUSE 年会中, 讨论了 Sharepoint, 到场的 60 人反应都很强烈, 我们创建了 EDUCAUSE

Sharepoint 成员组的合作社区, 参与人数迅速增长到了 200 人。

③满足机构需求

我们对 EDUCAUSE 年会参与者进行调查发现, 常见机构的教育信息化问题需要一个更大的合作网络才可以解决。例如美国哈珀学院 (Harper College) 想学习更多关于基础设施设计极其背后的原理, 也想学习学校如何保证数据安全、应该提供哪些培训、如何构建管理计划等实践。教育信息化是一个复杂的、浩大的工程, 应该进行多方面的合作, 建立 Sharepoint 合作组具有完美意义。

在 EDUCAUSE Sharepoint 成员组创立之前, 和任何其他重大项目开展之前一样, 需要审核工作人员, 需要使资源密集, 以便于合作团体能提供更好的实践、知识和创新, 也能提供强大的数据, 能有积极贡献的机会和丰厚的回报。EDUCAUSE Sharepoint 成员让 Sharepoint 作为信息化服务合法化, 这个“合法化”也表明 Sharepoint 在高等教育中已经普遍, 他已经是一个至关重要的服务。Sharepoint 广泛的合作利益不仅是资源的强度大、技术解决方案的完善, 还包括志趣相投的人创造机会。Sharepoint 不仅仅是一个共同的服务, 他还是构建高等教育机构关系的桥梁。

④合作社区分析

合作社区有多个合作组合组成, 可以根据不同机构的需求, 构成不同的组合。目前伊利诺伊大学创建的合作社区有以下主要的组合:

(一)数据解决组合

数据解决方案组合是伊利诺伊大学各校区的基础合作,侧重于通过收集数据关系和访问信息组织构建数据,以及开发一个流程结构,并形成政策来保证学校更好地管理和利用数据。因为数据代表了大学的关键资产,数据解决组合为合作社区形成和发展奠定了基础。只用5个月,该组合团体的月度会议出席的人就特别多,在收集业务需求数据、数据关系方面已经取得了很大成功,并且还建立了一个指导委员会。

(二)EDUCAUSE 数字标识组

2011年,组员中很少有共同话题,发现几个组员在讨论数字标识,就成立EDUCAUSE 数字标识组。尽管大家对这一话题的兴趣少于EDUCAUSE Sharepoint组,但创建数字标识组的重要性一点也不少。因为合作社区在教育信息化建设和发展中扮演很多角色,从创建知识库到学校管理,还需要提供新想法、新概念、新技术有效性实验的场地等。EDUCAUSE 数字标识组创建了包罗万象的关系和信任,三年后帮助我们创建了EDUCAUSE Sharepoint组合。

(三)委员会讨论和谷歌视频群聊

自2014年以来,西弗吉尼亚大学专业技术专家斯宾塞·格雷厄姆和Ryan Cahoy已经开始使用谷歌群聊,把数字标识联合委员会谈论会实时直播给参与者。这45分钟的视频会话主要讨论当前参与者和相关利益者提交的话题,并允许参与者3-4人一组在线提问题。讨论会被上传到数字标识联邦的YouTube频道上,对研究这一主题提供一个持续的、特殊的资源。

(四)Sharepoint 用户组

尽管伊利诺伊大学有Sharepoint 用户组共享服务优先实施权,Sharepoint 共享服务上线以后,Sharepoint 用户组的收益一路上升。伊利诺伊大学三个校区共同主持月度会议,议题主要有更新共享服务或某大学具体使用案例,也可以是其他机构供应商或利益相关者的嘉宾进行发言和讨论。

(五)加入合作社区

该合作社区是开放性质的,只要出现就能加入。网络本身就很有价值,大型网络会议上的单边对话常带来更多的合作。教育信息化合作的价值是巨大的,总会有一些东西值得你去学习和获取。

(5) 经验总结

我国教育信息化进入到应用整合阶段,在向融合创新阶段发展,各校之间的合作需求也很大,有关单位和学者也在研究教育信息化合作之路。伊利诺斯州大学Sharepoint 共享服务及其和其他机构的合作也让我们看到,教育信息化协会是教育信息化合作的一个平台,为教育信息化合作架起了桥梁,促进了高等教育信息化的发展,我国也先后出现了很多教育信息化协会,例如中国教育技术协会、天津教育信息化协会、福建高等教育信息化协会,应该有效发挥这些协会的作用。其次,地理优势也促进了教育信息化的合作,我国很多地区建有大学城,在地理位置上有合作优势,为实现大学城地区教育信息化本地化合作奠定基础;再次,伊利诺斯州大学Sharepoint 共享服务也为我们开辟一种教育信息化合作方式,即从本地化合作到跨机构合作,最后创建教育信息化合作社区;最后,Sharepoint 共享服务整个教育信息化合作的过程中的管理经验更值得我们学习,正式的合作不仅为组织信息创建一个坚实的结构,并能获得跨机构的资源,还能促进讨论、促成额外合作;在合作过程中强化合作激励,强调合作的共同的价值和目标,注重把握各机构教育信息化的需求,切实能给合作各方带来利益。

三、区域教育信息化联动发展分析

区域教育信息化联动发展,是在云计算、大数据、移动互联等新一代信息技术环境下,一定区域内各学校以自愿、协商的方式联合,围绕“教育信息化”这一主题,以区域整体推进和创新为目标,展开的信息技术应用于教、学、科研、管理等教育各领域各层次的一系列活动和过程。

区域教育信息化联动发展是群体协

作,除了区域内各学校,还有政府、企业、行业协会、研究所等相关单位的参与支持。群体由不同思想、方法、经验和专长的人或单位组成,为产生新的思想和方法建立了环境。协作可以激发创新、分享见解,可以改变技术共享和创新模式,这一创新驱动力有时候比任何特定技术发展影响更大。联动发展注重各单位或各部门的协调与快速响应,组织更灵活,效率更高,创新的速度也更快。

随着“互联网+”行动计划的提出,区域教育信息化联动发展有了新的内涵,本文利用“动力—行为—过程—价值取向”分析框架从微观层面展开分析[68]。

1. 联动发展动力分析

区域教育信息化联动发展源于云计算、大数据背景下教育信息化的集成、融合,由多个动力因素相互联系、相互冲突、相互交错而促成的。在信息社会、知识社会、“智慧城市”这些环境动力下,教育信息化联动发展主要还受相关主体驱动力和效益动力的影响。

(1) 主体驱动力

波特五力模型一般用于分析一个行业的基本竞争状态和趋势,这一模型基于竞争的五种主要来源,即上游的供应商和下游的购买者的讨价还价能力,潜在进入者的威胁,替代品的威胁,来自在同一行业企业间的竞争。有竞争就有动力,竞争的来源也是动力的来源,本文借助该模型对区域教育信息化联动发展参与主体驱动力进行分析(如下图3-1)。

区域教育信息化上游的“供应商”是学校、政府教育部门和企业。政府教育部门对教育信息化相关经费的拨放和基金项目的开设是对区域教育信息化联动发展提供了经济支撑,国家、省级、市级分别响应国家教育信息化政策,因地制宜制定本区域教育信息化发展政策,如《福建省教育信息化“十二五”发展规划》、《陕西省教育信息化建设三年行动计划(2015-2017年)》,这些政策的制定为区域教育信息化联动发展提供了政治支撑。经过多年的发

展,区域内各学校教育信息化分别取得一定的成就,为区域教育信息化联动发展奠定了基础。

下游“购买者”是学生、教师和社会。他们对教育信息化的内在需求是区域教育信息化联动发展的根本动力。随着大数据、云计算、移动互联等新技术的出现,学生需要个性化学习、泛在式学习,教师需要精准化教学、智能化科研,社会服务多样化要求教育信息化水平与社会信息化水平达到一致,而学习型社会建设终身教育体系的需求也从来没有停止过,这些都要求教育信息化水平进一步的提升,而区域教育信息化联动发展是提升教育信息化水平的一种驱动力。

“潜在的进入者”是由于信息技术发展或信息政策改变而带来的教育信息化的新理念、新模式、新应用,如“无边界学习”、“智慧校园”、“互联网+教育”。这些“潜在进入者”在某些方面拉动了区域教育信息化联动发展。而区域教育信息化的“替代者”是近几年来迅速崛起的E-Learning行业,包括从事在线教育、网络教育、开放大学的企业或机构。2013年我国在线教育市场规模已达到981亿,年均复合增长率为21.2%。在线教育在学习理念更为先进,信息技术与教育的结合程度也比较完善,例如沪江网通过人机对话网上学习语言,东方创远教育科技有限公司致力于建设“社会化学习生态圈”。这些对于普通院校的教育信息化发展是一种威胁,也是一种成长催化剂,在一定程度上刺激区域教育信息化联动发展。

“行业内竞争者”就是其他教育信息化发展优异的地区或高校,这些教育信息化发展水平相对较高、较完善的示范引领作用带动了区域教育信息化的发展。

(2) 效益动力

由于教育信息化资源的互补性、规模经济或范围经济,使得多个机构联动以后,带来的效益增加或成本节约的效应,这些效益动力是区域教育信息化联动发展的直接动力,贯穿区域教育信息化全过程(如

图 3-2 所示)。从教育信息化投入来看,区域教育信息化联动发展在采购软硬件资源时,在价格谈判上处于强势地位,具有经济性;从教育信息化建设来看,存在经验效应和学习效应,很多学校信息化建设过程中遇到的问题,别的学校以前遇到过,联动发展可以提供更多的经验和教训,供大家学习和总结;从教育信息化运行来看,区域内教育信息化联动发展提供了更多的技术、资源、资金等,有效的协调和分工创造的协同效应可以提高资源的可用率和利用率;在教育信息化创新优化上,区域教育信息化联动发展,可以使各机构有效分担研发费用,从而降低研发成本。另外,区域教育信息化联动发展可以缩减技术解决方案和教育应用的鸿沟。每一个机构提供不同的资源、不同的视角、不同的技术、不同的知识,在解决方案中扮演着不同的角色,这很容易带来意向不到的正外部性,例如,教师信息技术水平提升,带来其他方面的合作与交流等。

2. 联动行为分析

区域教育信息化联动发展能够促进资源、技术共享,对于各学校的教育信息化发展具有动力和调节功能。对于区域教育信息化联动发展行为的研究,以管理的视角分析联动行为,是制定联动发展决策和战略的基础,也有助于区域教育信息化联动发展成员依据自身条件和需求制定更明确的发展规划。

(1) 行为主体分析

区域教育信息化联动发展的主要由学校、企业、研究所、行业协会、政府等组织参与,其中学校是主体(如图 3-3 所示),各行为主体在教育信息化联动发展中也扮演不同的角色。在区域教育信息化联动发展中,政府可以作为第三方来保障和协调各机构之间的利益关系,可以和高校共同制定区域教育信息化联动制度,如资源共享激励政策、技术扩散政策、共同科研政策,用以促进区域教育信息化联动发展。企业为区域教育信息化联动发展提供技术支撑,在学校自主研发不能满足需求

时,就要借助企业,实践证明,中国移动、中国电信、星网锐捷等企业在数字化校园建设、智慧教育等项目中提供了卓越的服务。

在区域教育信息化联动发展中,专业组织或行业协会作为一个交流平台,充当着越来越重要的角色。行业协会可以为学校决策者、管理者以及信息技术在科研、教学中的应用提供相关咨询服务,可以通过各种项目和活动,在重大问题上引领思潮,解决教育信息化面临的挑战,包括分析当前教育信息化环境、信息化技术实践、高等教育发展的新趋势和新技术等,通过使用信息技术进一步提升高等教育水平。例如美国的高等教育信息化协会 EDUCAUSE 致力于信息技术提升高等教育水平,在世界范围内引领高等教育信息化发展。研究所是技术研发基地,一方面为区域教育信息

化联动发展提供必要的技术,另一方面也为学校培养输出教育信息技术高水平人才,加快创新步伐。

(2) 行为分析

区域教育信息化在上述各种驱动力影响下,选择联动发展行为具有必然性,这种行为是有多个机构参与的复杂的协作与联动,本文按照教育信息化建设的主要内容,将联动行为从咨询交流、数字资源联动、软硬件联动、技术联动、教学科研联动等多维联动展开分析。(如图 3-4 所示)。

咨询与交流是区域教育信息化联动发展的基本行为,专业组织或行业协会作为一个交流平台,为学校决策者、管理者以及信息技术在科研、教学中的应用提供相关咨询服务,在重大问题上引领思潮,解决教育信息化面临的挑战,例如美国的高等教育信息化协会 EDUCAUSE 致力于信息技术提升高等教育水平,在世界范围内引领高等教育信息化发展;江西省高校教育信息化学会致力于江西省高校信息化经验交流、学术交流等。

数字资源联动是数字资源共享基础上的联动。目前教育数字资源共建共享已经

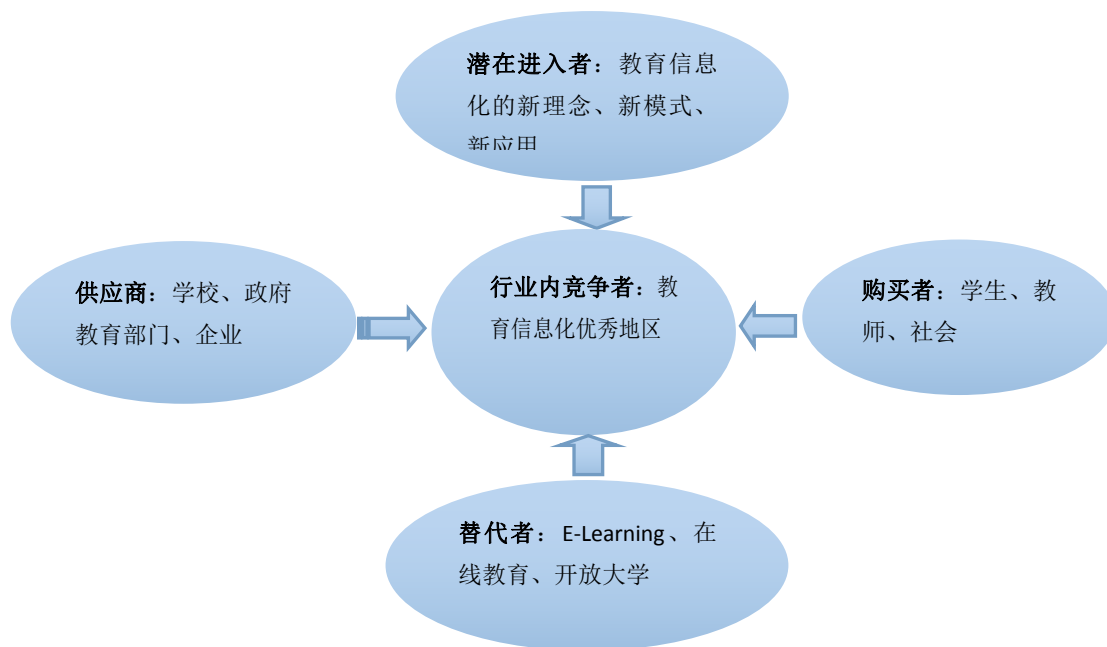


图 3-1 区域教育信息化联动发展“支撑动力”分析

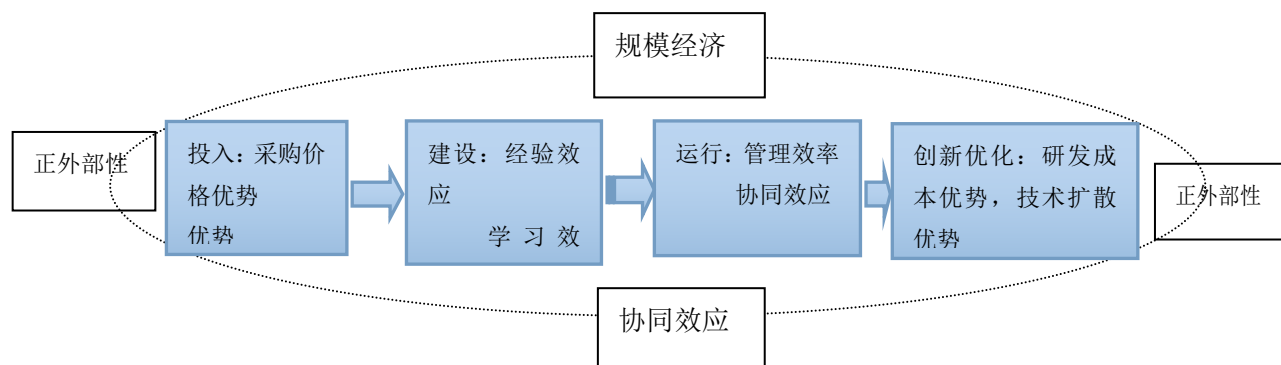


图 3-2 区域教育信息化建设过程中效益动力分析

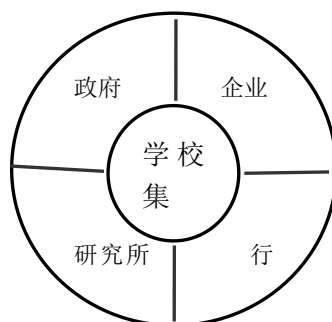


图 3-3 教育信息化联动发展主体构成

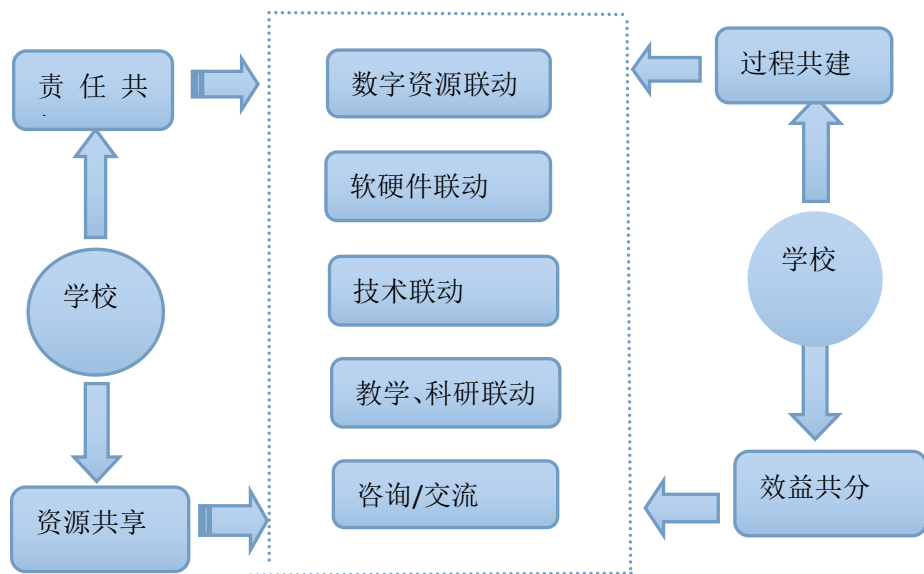


图 3-4 区域教育信息化联动运行机制

在世界各国陆续开展，1966 年美国教育资源信息中心（ERIC）成立，2004 年我国立项建立“高等学校仪器设备和优质资源共享系统”，其后各省高等教育优质教学资源共享服务陆续开展。区域教育信息化联动发展不仅能完成数字资源共享，提高数字资源的利用率，其带来的知识、人才聚集可以开发出更多的优质数字资源。近几年在云计算技术的发展下，以数字资源共享为目标的教育云呈风起云涌之势，如亚洲教育网素质教育云、国家开放大学教育云、华东师范大学云协作平台。

单个学校势单力薄，只有集合区域内软硬件设施才能提供整个区域需要的“教育云”、大数据等服务。区域内学校经常在硬件设施和网络建设有很大差异，硬件联动需要政府协调和支持。集各学校技术优势，借助研究所、企业等单位在技术研发或应用上的辅助支持，将技术融合与发展，是区域教育信息化持续发展之道。虽然每个学校有自己的特色，对信息技术需求也有差异，但作为学校一些基本的需求基本是一致的，如教务系统、学生管理系统、图书馆系统。各学校自主开发的系统经过优化或创新推广到其他学校是可行的。如厦门大学虚拟仿真实验教学中心、仰恩大学在线学习平台等独具优势，在技术联动

下，其他学校可以根据自己学校的需求改进应用。目前很多教育信息化成果都是数字化产品，具有边际成本几乎为零的特征，采用技术联动具有成本优势。

M00C、云课堂、在线教育使得在线学习成为一种趋势，在新一代信息技术环境下，校园界限也越来越弱，教学联动也会越来越多。《2015 十大 IT 议题》指出，信息技术使得变化成为“新常态”，教育信息化部门要应对这一挑战，科研联动是一条捷径。科研联动可以优化创新、可以分担研发成本，可以加速技术扩散。目前开发的科研创新平台也使得科研联动更为可行。如浙江省科技创新云服务平台将高校、研究所、企业和政府部门等相关单位集合在一个平台协作创新。

3. 联动过程分析

区域教育信息化联动发展的效果是受很多因素影响，包括联动成员对联动发展的认知、他人是否参与联动、联动成本、联动预期收益及不参与联动损失等。要保障区域教育信息化联动发展格局的形成，并保持联动发展的持续和质量，有效的管理和激励措施必不可少。管理贯穿整个区域教育信息化联动发展过程，主要体现在以下管理职能上（如图 3-5 所示）。

（1）计划。

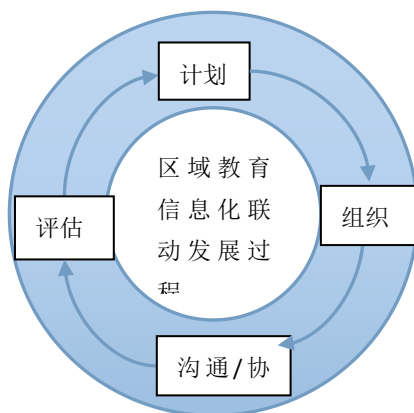


图 3-5 区域教育信息化联动发展过程（管理视角）

在区域教育信息化联动发展要整合多个学校的资源、技术、师资等，必须对各参与机构的教育信息化现状和需求有充分的了解，对于区域内教育信息化发展的条件和面临的机遇与挑战有充分的把握，规划、设计联动发展的具体策略与实现方案。

（2）组织。

区域教育信息化联动发展是一个复杂的工程，需要科学有效的组织，在联动发展的内容方面，做好资源共享互用、设施互联、教育互通、科研互动、文化互融、规划互绘、制度互接等组织工作，在联动发展主体方面，做到多方联动、优势互补、支持教育、合作共赢。

（3）沟通/协调。

沟通是优化教育信息化的桥梁，区域教育信息化联动发展，无论是机构之间还是学校内部都需要各部门在人力、物力、财力上进行分工和协调。机构之间建立起的合作需要建立良好的信息传导机制，学校内部教育信息化建设和发展需要各部门之间的良好沟通与协作，这样内外畅通、高效的沟通桥梁有助于提高区域教育信息化的整合度和协调度。

（4）评估。

评估是机构发展的需要，也是管理的需要，能发现机构的不足，预测机构的发展方向，进而补短促优进一步发展与提升。区域教育信息化联动发展的整合度、发展度、协调度、持续度等指标的评估能促进

区域教育信息化的优化。

4. 联动的价值取向：有机互动，协同发展

区域教育信息化能够联动发展，联动发展是区域内相关机构有机互动、协同发展，无论是基础教育还是高等教育机构都有联动发展天然基础，首先，他们对教学、科研需要的具体条件有一个共同的理解；其次，现代教育更为开放、多样化、个性化，联动发展更能发挥其办学特色；再次，教育是政府、社会提供的服务，属于“公共物品”，在政府的协调下容易形成联动发展机制，这些都是基础。全球创新形势的不断变化，需要整合社会资源提供有力支撑。在“互联网+”开放创新的理念下，我国的教育政策及创新战略都将以多主体有机互动、协同发展为重要内容，也将更加注重主体间的信息交互。为提高教育资源的集聚与整合程度，实现各主体协同发展，发挥集群优势，区域教育信息化联动发展是一种选择。

四、福建省高校教育信息化联动发展分析

1. 福建省高校教育信息化调研

（1）调研的方法选择

本次调研分为两个部分，一个部分是对高校网站进行普查。网站是学校信息化水平的一个窗口，可以在一定程度上反应其信息化水平。对福建省 87 所高校的网站运行指标（百度权重、PR 值、百度收录页面数、响应时间、安全检测打分等指标）、

表 4-1 福建省高校网站指标统计结果

计算机数		服务器数		接入互联网总带宽(M)		网络存储总量(TB)		应用系统数		中文数据库数		外文数据库数		经费投入(万元)		信息化部门员工数	
最少	最多	最少	最多	最小	最大	最小	最大	最少	最多	最少	最多	最少	最多	最少	最多	最少	最多
396	7000	4	225	20	10210	0	400	2	12	0	54	0	40	2	1460	1	53

注：2015 年 7 月 7 日-9 日利用站长工具对福建省各高校网站的相关指标进行了调研的结果。

自建数据库进行普查。另一个部分是问卷调研，本次问卷调研选择样本 27 个，分别是厦门医学高等专科学校、闽南师范大学、福建体育职业技术学院、福州职业技术学院、福建江夏学院、福建商业高等专科学校、阳光学院、福建农业职业技术学院、闽西职业技术学院、福建船政交通职业学院、福建工程学院、福建师范大学、福建师范大学协和学院、福州外语外贸学院、华侨大学、集美大学诚毅学院、湄洲湾职业技术学院、福建师范大学闽南科技学院、宁德职业技术学院、莆田学院、泉州轻工职业学院、三明学院、厦门大学嘉庚学院、厦门海洋职业技术学院、厦门理工学院、漳州城市职业学院、漳州卫生职业学院。

这 27 所学校有本科院校 14 所，高职或高专 13 所，共有在校学生（全日制）329734 人，在校教职工（正式编制）共 21374 人。

（2）调研结果基本情况

福建省高等教育信息化在《福建省教育信息化“十二五”发展规划》的指导下取得了突出成就，笔者利用问卷调查法选取福建省 27 所高校教育信息化现状进行了调查，结果显示，96.3%的高校校园主干带宽达到千兆级或万兆级；校园网和各应用系统得到了普及和优化，整体校园网站建设进一步提高，全省 87 所高校仅有一所新成立学校未建立门户网站，其他高校均建立了门户网站和部门二级网站，多数高校建有特色网站和专题网站，网站运行指标良好，应用广泛（如下表 4-1 所示）；

92.6%的高校建立校园“一卡通”系统，“一卡通”应用更广泛与便捷，师生持卡不仅可以在食堂、商店、图书馆使用，在学校的实验室、宿舍、校医院等服务性设施或项目也可使用，而且“一卡通”除了现金和圈存机充值，无时无刻不在的网上银行充值和移动充值也很普遍；绝大多数高校建立了数字图书馆，数字化教学资源得到丰富，中文数据库共计 324 个，外文数据库共计 179 个，自建数据库共计 29 个，特色数据库共计 37 个，并在小范围内完成数字资源共建共享机制，并且运行良好。已取得的成绩代表过去，我们要解决福建省高等教育信息化现存的问题，才能放眼未来。

2. 福建省高等教育信息化存在的问题

福建省高校 87 所，其中本科院校 32 所（包含独立学院），专科 55 所。从对各高校网站调查和部分高校问卷调查的结果分析，总结福建省高等教育信息化存在以下问题。即福建省各高校信息化水平参差不齐；高校教育信息化问题具有多样性和复杂性；业务系统有待进一步整合；技术人才匮乏，研发实力薄弱。

（1）高校教育信息化条件和发展水平参差不齐

从对福建省 27 所高校教育信息化现状调查结果看，在基础设施来方面，福建省高校拥有计算机数量从 300 多百台到 7000 多台不等，拥有服务器数量从 4 台到 200 多台不等；接入互联网总带宽从 20M，到 10210M，网络存储总量从零到 400TB；

应用系统建设方面差距也很大，有的学校各应用系统建设完善，并且已经实现资源整合，有的学校仅有教学教务信息系统、图书馆信息系统，其他系统都还未建设；数字化资源方面，大部分高校的数字化资源都是购买的，自主开发的资源很少，仅占 17.14%，各学校拥有的数据库数量也是差距很大；在教育信息化经费投入方面，各学校的差距也很大，从 2 万元到 1460 元不等（如下表 4-2）。从各个方面来看，福建省高校教育信息化水平是不均衡的。

(2) 高校教育信息化问题的复杂性与多性

高校信息化建设是一个复杂的工程，无论是信息化网络基础设施、还是各管理应用系统、数字资源和教育技术培训和的各学校有各自的问题需要解决，福建省各高校同样如此。通过调研发现，系统整合不够、信息化应用水平不高、资金缺乏是福建省高校教育信息化最突出的问题，需要统筹协调各业务部门、缺乏专业人才、缺乏顶层设计也是其典型的问题，机制问题、缺乏政策保障等问题也是需要关注的（如下图 4-1）。另外随着技术的更新和自身的发展，其信息化需求又是不断变化的。

(3) 业务系统有待进一步整合

调研的 27 所院校中近 60%的院校的信息标准未统一（如下图 4-2 所示），20 所高校的业务系统数据未整合，21 所高校未实现统一身份认证，不能实现“单点登录，统一服务”。

(4) 技术人才匮乏，研发实力薄弱

技术的发展离不开优秀的人才，高校教育信息化的发展更离不开卓越的技术人才。调研发现，信息化部门人才匮乏，有

的院校仅有 1 人。在调研的 27 所院校中，信息化部门员工平均有 10 人，其中技术人员平均仅有 7 人。

无论是自主开发的系统，还是数字化资源，自主研发比例不高，研发实力不强，需要进行强化。调研中 24 所高校中，共数据库 503 个，自建数据库仅有 29 个，仅占 5.77%。院校数字教学资源平均自主开发比例仅为 17.14%。自主开发的应用系统仅占 6.74%。

3. 联动发展是福建省高等教育信息化的出路

(1) 联动发展是教育信息化发展阶段的必然选择

从 2002 年福建省教育生产供应管理办公室正式下发《关于做好全省中小校园网络系统管理平台配备工作的通知》，福建省教育信息化拉开序幕。随着福建省教育厅将办公平台、学籍系统、网络教研、学习中心等功能健全，还有福建省教育科研网、福建教育科研网络服务有限公司的成立，福建省教育信息化取得了很大的进步。福建省教育资源公共服务平台和中国电信股份有限公司福建分公司创建的福建教育云，标志着福建基础教育信息化已经进入了整合阶段。从本次调研结果来看，福建省高等教育信息化基础设施总体已经达到较高水平，数字化教育资源相对丰富；校园应用系统建设功能齐全、应用广泛；信息技术应用于教学比较成熟；管理信息化程度比较高；这些说明了福建省高等教育信息化已经步入应用阶段，在向整合和融合阶段迈进。联动发展能够促进各校的交流，互通有无，共同进步，共同发展，加快教育信息化整合的速度和深度。

(2) 联动发展教育信息化是政策所支持

表 4-2 福建省高校教育信息化指标统计

学校网站	百度 权重	PR 值	链接（个）			百度收录 网页数（个）	响应时间 （毫秒）	安全检 测（分）
			反	出站	站内			
本科院校（平均值）	4.2	5.1	58	16	80	202590	287	87.09
专科院校（平均值）	2.8	4.6	21.7	8.3	58.8	17399	324.5	67

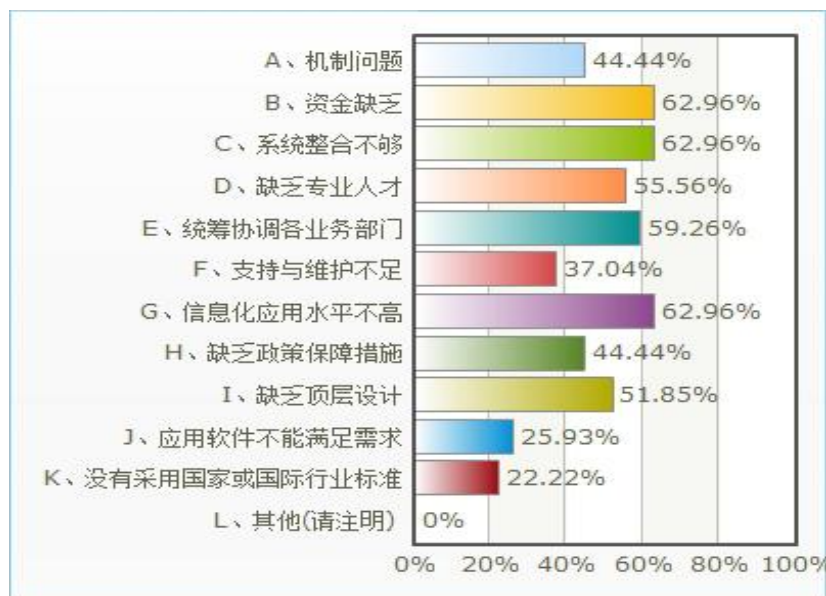


图 4-1 福建省高校信息化面临的问题情况

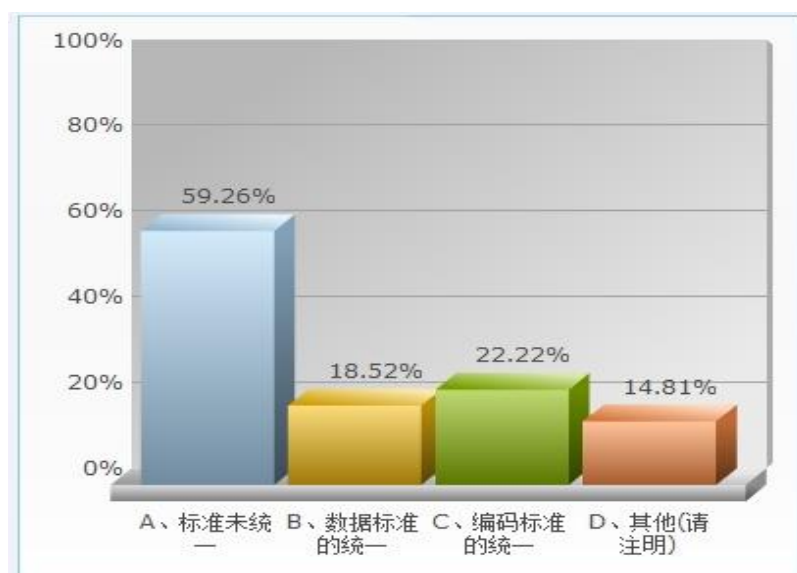


图 4-2 福建省高校信息标准统一情况

《福建省教育信息化“十二五”发展规划》为福建省教育信息化下阶段发展定下目标,“十二五”期间福建省将重点建设校园高速全覆盖无线网络,搭建云计算服务支撑平台,发展基于感知技术的智慧校园物联网,初步形成智慧校园综合系统。同时在福建省重点高校开展支持下一代互联网的先进技术试验和应用示范科学研究,利用信息技术实现教学、管理、科研和社会互动和对接,推动信息化教学内容

和信息技术教学改革,促进人才培养模式创新,借助信息技术回归教育本质。《福建省中长期教育 改革和 发展规划纲要(2010-2020 年)》提出福建省高等教育形成有区域特色的高校集群,全面融入区域创新体系。2015 年 7 月国务院印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》指出教育领域互联网应该更加丰富多元,线上线下结合更加紧密,资源配置不断优化,各学校应该利用数字教育资源及教育

服务平台逐步探索网络化教育新模式; 加快推动高等教育服务模式变革, 探索新型教育服务供给方式。这一系列教育信息化需求不是以单个学校可以完成的, 亟需区域教育信息化协作发展。

(3) 联动发展教育信息化是信息社会所需

信息社会是学习化的社会化, 是教育终身化。信息社会中, 学校向社会全方位开放, 信息技术使各类学校与社会融为一体。要求教育形式开放和多样化, 任何人可以在任何时间、任何地点都能享受教育。要求教学个性化, 学生可以结合自身特点, 自我主宰学习进度, 做到自主学习、充分学习和有效学习。福建省各高校联动发展教育信息化, 有利于福建省终身教育平台的构建和使用, 形成福建省融入信息社会的强大驱动力。

(4) 联动发展是教育信息技术应用的助力器

信息技术在教育领域的广泛应用需要各高校联动发展。例如, 作为未来教育信息化基础设施的“教育云”, 它管理着海量的资源, 这海量的资源就要各高校共建共享而来。随着物联网、大数据、云计算、移动互联等新一代信息技术的应用, 基于知识社会创新 2.0 的“智慧城市”应运而生。校园作为城市的一部分, 开始由“数字校园”向“智慧校园”升级, 需要实现校园集成化、物联化、智能化, 单个的学校无论在技术上、资源上还是经费上都心有余而力不足。区域教育信息化联动发展是面对新时代信息化挑战的一种重要措施。

近年来, 福建省积极推进教育信息化建设, 在省级数据中心引入云计算技术, 通过运用虚拟化及云计算技术实现资源整合、动态管理、自助服务、自动化和智能化, 最大限度满足未来几年教育信息化对软硬件等基础设施的需求。

(5) 联动发展是福建高等教育信息化自身发展的路径

从上文 4.2 分析可以看出, 福建省高

等教育信息化存在一系列问题。基础设施、应用系统、数字资源、投入经费等方面不均衡; 高等教育信息化需求多样化而复杂; 业务系统有待于进一步整合; 技术人才匮乏, 科研实力薄弱。面对这些多种多样的问题, 联动发展是一种解决策略。联动发展可以通过软硬件资源合理分配、经验介绍、结对帮扶、技能培训等解决方案缩小或消除教育信息化的不均衡性。联动发展可以通过动态分组, 即根据各校的信息需求, 形成多个动态、灵活的项目组, 具体问题具体解决。联动发展可以集合福建省教育信息化人才、设备、经费、资源等, 形成统一规划、统一标准、统一管理的教育科研协同服务平台, 完成教育教学业务系统的整合, 实现技术与应用的融合, 提升教育和科研水平。

4. 福建省高校教育信息化具备联动发展的条件

福建省各高校之间的联动发展已经具备了天时、地利、人和等各方面的有利条件。首先, 从福建省各高校教育信息化的发展现状来看, 各学校均面临着发挥各自比较优势, 整合资源, 建立共同发展战略, 提升整体竞争力的需求。但仅凭一所学校的实力, 又很难实现教育信息化的融合与创新。随着云计算、大数据、物联网、移动互联等新一代信息技术的发展, 福建省内各高校在教育信息化建设、应用、整合、融合与创新中追求联动发展的内在动力正在逐渐增强。教育信息化联动发展, 不仅是资源的共享、技术的互通, 还是制度的互接、科研的互动。教育信息化联动发展不仅能提升教育信息化水平, 还能激发创新, 带来社会 and 经济效益 (详见 3.1.2 分析)。这种联动发展的需求和动力使得福建省高校教育信息化联动发展成为一种必然, 就形成了福建省高校教育信息化联动发展的“天时”条件。其次, 从地理位置上来看, 福建省内交通发达, 通信快捷, 一些地区已经形成的大学城集群也加速了各校之间的联动。因此福建省高等教育信息化联动发展具备“地利”的条件。而各

学校拥有的教育信息化资源、人才、设备等要素是有差异的,可以形成“互补”优势;福建省教育厅、福建省教育科学研究所、福建教育科研网络服务有限公司、中国电信股份有限公司福建分公司、福建星网锐捷网络有限公司、中国联通福建分公司等有关政府、事业单位、企业的支持,也构成了福建高等教育信息化联动发展的“人和”条件[69]。从各方面条件来看,福建省高等教育信息化具备了政策、组织、合作意愿、数字资源和软硬件等基础。

(1) 政策条件具备

2014年5月15日,福建省召开高校信息化建设专题研讨会。提出福建省全面推进高校教育信息化发展创新的理念和思路,随着云计算的普及,福建省将运用“政府主导、企业参与、学校应用、服务驱动”的方式分阶段推进高校信息化,为学校减少自建机房、招标采购、开发软件、运行维护等环节,实现从基础设施建设走向应用服务建设,与时代接轨,与技术进步的结合,通过省级统筹加快高校信息化发展的速度和质量促进教育教学及人才培养模式改革。

(2) 组织条件成熟

为解决福建省高校信息化经验交流和

学术交流,提升福建地区高校信息化整体水平,2013年12月27日,福州大学、厦门大学等组织发起在教育信息化领域结盟,形成福建省高校教育信息化学会。

(3) 合作意愿强烈

通过前期调研发现,福建省超过70%的高校有意向选择合作建设或外包建设信息化(如下图4-3),这是区域高校信息化联动发展的动力。

(4) 资源共享初见规模,成效显著

福州大学、福建农林大学、福建医科大学、福建师范大学、闽江学院、福建中医药大学、等8所高校已经率先实践数字资源共建共享模式,即“福州地区大学城文献信息资源共享平台”(简称FULink)为大学城共享域内的师生提供校际间的数字资源“一站式”服务。FULink中心设立在福州大学图书馆北楼,配置有Web应用服务器、数据库服务器、负载均衡服务器等共24台服务器。目前,已基本完成了共享平台中心机房第一期软硬件设施的建设。

2014年FULink联合采购节约经费321.4万元,在对2015年1月1日至2015年5月12日的调研数据发现,在此期间的申请文献量达到174890次,提供文献量达



图 4-3 福建省各高校信息化建设方式选择意向

到 174923 次; FULink 随书光盘访问量总计 356512 次; FULink 联合借阅接受外校读者 799 人; 移动 FULink 客户端安装量达到 5448 人。

(5) 技术有一定基础、硬件设施良好

在技术联动方面, 各学校间的业务基本一致, 各学校主开发的系统基本可以搬到别的学校, 例如福建商业高等专科学校自主开发的办公自动化(OA)系统, 阳光学院自主开发人事管理信息系统, 福建船政交通职业学院自主开发学生管理信息系统, 福建师范大学闽南科技学院自主开发后勤服务信息系统, 厦门大学嘉庚学院自主开发教学教务信息系统等。

在硬件联动方面, 被调研的 27 所高校拥有计算机约 63509 台, 拥有服务器约 1071 台, 基本具备联动发展的硬件条件; 另外, 5 所学校拥有超级计算中心, 分别是福建商业高等专科学校、集美大学诚毅学院、厦门理工学院、福州大学和厦门大学, 这些高性能计算机可以为整个福建省高校提供计算服务、教学与科研服务、资源分配和任务提交平台。

五、“互联网+”促进福建省高等教育信息化联动发展

1. “互联网+”的内涵及与教育信息化的关系

(1) “互联网+”的内涵

“互联网+”是以互联网为核心的云计算、物联网、大数据、移动互联等新一代信息技术, 基于数据资源的共享和实时协同的分工网络, 在经济、社会、生活各领域的扩散、应用过程。可以概括为“互联网+”时代是以“云+网+端”为基础设施, 以数据和信息为生产要素, 以实时协同的分工网络为平台[70]。

《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》指出“互联网+”是把互联网的创新成果与经济、社会各领域深度融合。“互联网+”行动计划的目的是推动技术进步, 提升实体经济创新力和生产力, 促进组织变革, 形成各行各业以互联网为基础设施和创新要素, 形成经济社会发展新形态[71]。

(2) “互联网+”与教育信息化的关系

“互联网+”应用于教育行业, 是教育信息化建设的新理念。在学校教育信息化过程中, 20 世纪 90 年代提出的“数字校园”, 不仅构建了互联网基础设施, 还实现了教务、学生管理、校务等学校传统业务上网, 为教育信息化发展铺设道路。2010 年在信息化“十二五”规划中浙江大学提出“智慧校园”, 为我们绘制了智能化、智

表 5-1 教育信息化理念的迁移

	数字校园	智慧校园	互联网+教育
技术路线	数字化	物联化、集成化、智能化	融合、协同、创新
基础设施	宽带有线校园网	物联网; 无线网; 移动网; 云计算	云+网+端
主要应用	多媒体教室; 数字图书馆; 教学资源数字化; 校园应用系统; 一卡通	智慧环境; 智慧管理; 智慧教学; 智慧科研; 智慧生活	无所不在的计算、数据、知识; 无所不在的创新; 实时协同分工网络; 人工智能; 在线教育
应用水平	新的信息化领域; 应用水平低	相对成熟, 需求等级上升, 应用水平高	应用高度融合; 应用水平很高
建设目标	校园上网, 数字化	智慧的校园, 创新的服务	互联网与教育行业融合发展新形态、新业态

慧化的校园愿景，教育信息化建设开始迈向集成化、物联化、智慧化发展。“互联网+”行动计划的提出，又一次开拓了教育信息化的视野，提出互联网与教育行业融合、协同与创新（如表 5-1）。

在云计算、物联网、大数据、移动互联网等新一代信息技术环境下，“互联网+教育”是以“云+网+端”为新基础设施，以数据、信息资源为主要要素，基于实时协同的分工网络，在教育领域优化、集成资源配置，全方位融合于教育之中。其仍然是利用新一代信息技术，站在融合、协同的角度，以学习、创新为目标，以应用为核心，融合教、学、科研、管理、生活等教育核心业务（如表 5-2）。

“互联网+”应用于教育行业，是教育信息化视角的转变。校园是教育的载体，数字校园和智慧校园是站在校园的角度实现校园业务数字化、信息化、智慧化。“互联网+”之于教育是将站在互联网的视角构建教育、运行教育，弱化了校园，强化了教

育的本质。也就是互联网校园化。

“互联网+”不是简单的相加，是为融合、协同、创新发展而相加，是一个整体协同的模式。教育信息化一方面要做到资源的共享、系统的集成、系统与业务的高度融合，另一方面要实现信息化建设与师生、物、组织、管理等的协同。也可以说“互联网+”丰富了教育信息化的内涵，使得教育信息化不仅要注重技术层面、网络层面，还要注重应用层面、经济层面、创新层面。

2. “互联网+对福建省高等教育信息化的启示

福建省高等教育信息化整体水平有待提高，应该重视“互联网+”行动计划推动教育信息化升级的机会，为“互联网+教育”模式做好部署。“互联网+”以“云+网+端”为基础设施，福建省高校教育信息化要做好教育云、大数据、物联网等智慧校园的部署工作，不断探索云计算、大数据、物联网、移动互联网等新一代信息技术应用到教育的有效模式，做到技术服务教育，教

表 5-2 “互联网+教育”基本模型

新	融合、协同与创新				
业务/应用	教（新形态） 云教室； 云课堂； 精准化教学； 翻转课堂； 融合社会需求；技术创新； 在线教育；	学（新形态） 范在学习； 按需学习； 互动学习； 个性化学习； 终身学习； 学习与创新； 学习与职业； 个人云；	科研/创新（新形态） 项目方向、动态、跟踪； 资源推荐与集成； 实验设备预订与使用； 数据分析； 辅助科研； 识别创新点	管理/服务（新形态） 高效沟通； 柔性组织； 智能分析； 决策支持； 数据监测； 数据安全； 校园与社会无边界；	生活/后勤（新形态） 健康便捷； 节能环保； 智慧食堂； 智能医疗； 智能楼宇； 智能交通；
支撑平台	信息标准管理系统； 统一身份认证平台； 分析决策平台； 协同信息处理； 统一数据集成平台； 一体化校园平台； 应用服务平台； 服务支持系统……				
基础设施	云（云计算和大数据）：资源和数据基础设施； 网（互联网、移动网、物联网）：网络基础设置； 端（电脑、移动设备、可穿戴设备、传感器、软件等）：硬件基础设施；				

育促进技术创新、带动技术推广,实现技术与教育的良性互动。

“互联网+”重在应用与创新,福建省高校教育信息化在发展过程中要构建好信息化服务链及运行机制。要实现福建省高等教育信息化应该融合、开放、协同、创新的发展,福建省各教育部门或协会要不断整合各种技术与资源,以应用为先导,以学习与创新为目标,达到技术、资源为教育所用的目的。为实现这些目标,福建省高校应该因地制宜,是走教育信息化走变革之路,还是走区域联合发展之路,还是协同建设、分级部署之路,殊途同归,都是走向教育信息化美好愿景。

“互联网+教育”蓝图下各业务融合、协同,部门界限不明显,组织结构扁平化,这对目前福建省各高校校园组织结构产生了很大冲击。学校组织结构在某种程度上阻碍了教育信息化进度,降低了教育信息化的效率和成果,这是目前很多高校的教育信息化存在的问题之一。实现“互联网+教育”的完美融合,学校组织结构优化势在必行。高校组织结构一方面要与其教育信息化水平相匹配,另一方面要不断优化、扁平化、动态化,以实现高效管理,保障校园适应变化这一“新常态”。

3. “互联网+”与福建省高等教育信息化联动发展路径选择

基于上文提到的福建省高等教育信息化的现状及其存在的问题,结合福建省高等教育合作发展的条件,福建省高等教育信息化适合“协同建设、分级部署”之路。既要尽快完成福建省高校教育信息化整体发展,又要加紧进行技术研发,引领福建省高等教育信息化集成发展,这样才能完成“互联网+”与教育的完美融合。

(1) 联动发展,提高福建省高等教育信息化整体水平

福建省高等教育信息化发展极不平衡,在有限的经济条件下,唯有选择以合作为基础的发展才是出路。高等教育机构之间选择合作有其天然的条件,首先,各高校对教学、科研需要的具体条件有一个

共同的理解;其次,高等教育更为开放、多样化、个性化,合作更能发挥其办学特色;再次,高等教育是政府、社会提供的服务型行业,具有公共物品的特性,更能集结各方力量完善服务;最后,目前的云计算、大数据、移动互联、物联网等新一代信息技术提供了合作的平台,同时也迫切需要各机构合作。

福建省高校联动发展教育信息化可以激发创新,不同的高校有不同的思想、方法、经验和专长,为产生新的思想和方法建立了良好的环境,还可以分享见解,可以改变技术和创新共享的模式。联动发展这一创新驱动动力有时候比任何特定技术发展影响更大,深层次的联动可以产生新层次的效率和生产率,使福建省高等教育信息化迈上一个新台阶。

(2) 发挥集群优势,以研发引领福建省高等教育信息化联动发展

产业集群的相关理论对福建省高校信息化发展具有深远的指导意义。由于教育信息化资源的互补性、规模经济或范围经济,使得多个高校集群后,能够带来效益增加或成本节约的经济效应、建设的协同效应、经验效应和学习效应,这些效益动力是福建高等教育信息化集群发展的动力。

“互联网+”要求将互联网创新成果与教育深度融合,这个深度融合不仅需要多个机构协作参与,也需要多方面的协调融合,即资源共享、软硬件互用、技术共用、规划互绘等,还涉及到福建省各高校的教育信息化的现状、需求、效益等,是一个复杂的工程。这个复杂的工程要正常运转需要各机构有机互动,协同发展。

(3) 构建“云+网+端”,实现福建高等教育信息化融合与创新发展

“互联网+”是以“云+网+端”为基础设施的,“云+网+端”也是未来教育信息化的基础架构。福建省高校应该由政府牵头构建“福建高校云”,为教育机构、教师、在校学生和社会学员提供一个集资源和管理为一体的高等教育服务平台。云计算能

够辅助教学不仅是因为其提供便捷、高效的教育资源，更重要的是利用这些资源进行教学，“云教室”、“云课堂”就是支持的教育“云服务”。这些“云服务”支持构建个性化教学的信息化环境；支持教师的精准化教学、在线教学、辅助科研等；支持学生的主动学习、范在学习、互动学习、个性化学习；支持学习型社会的终身学习。云计算也能够辅助教育管理，云计算环境使得教育管理与服务集成，通过协同处理平台，跨越各部门，统一管理教育的各个领域[72]（如下图 5-1 所示）。

福建省云计算产业取得了丰硕的成果，在全国居于领先地位。厦门超级计算(云计算)中心的“搜索云”、“取证云”及“公正云”三大专业云计算服务产品已居全国领先水平[73]；福大自动化的“全智云”服务平台，中国电信福建公司的“健康云”，以及星网锐捷进一步推进福州大学校园云应用示范建设等，为福建高校教育云的建立奠定了基础。

云计算让知识存储自由无限，移动互联网让学习无时无刻无处不在，社交网络让教学互动、亲密无间。大数据让教育更了

解学生、了解教学、了解科研、了解管理，能提供个性化，量身定做的教育。校园各主体和“云”是互动循环的一个过程，一方面他们从“云”上获得资源和数据，另一方面，他们自身的学习、科研、教学、管理等活动形成的数据和资源又传到“云”上，如此循环下去，带动教育的发展与完善。在“云”协同模式下，通过实时的分工网络，各主体、各活动协作共同完成，每个活动可同步进行，是一个和谐的教育生态系统[74]。

“网”有众多的“端”组成，包含互联网、移动网、物联网。“网”是让“云”成为开放模式，其参与主体更加广泛，不仅为在校学生提供教育，也为社会公众构建了终身学习的体系，是学习型社会的基础。随着福建省各地市“三通两平台”项目的推进，宽带网络校校通这一目标基本实现。百度发布的《2014 中国教育行业大数据报告》显示，教育行业网民需求持续上升；移动端检索增长迅猛，同比增长 54%[75]。这些数据一方面反映了学生手机等移动终端的拥有量和拥有率都比较高，另一方面反映了教育移动互联网的普及和

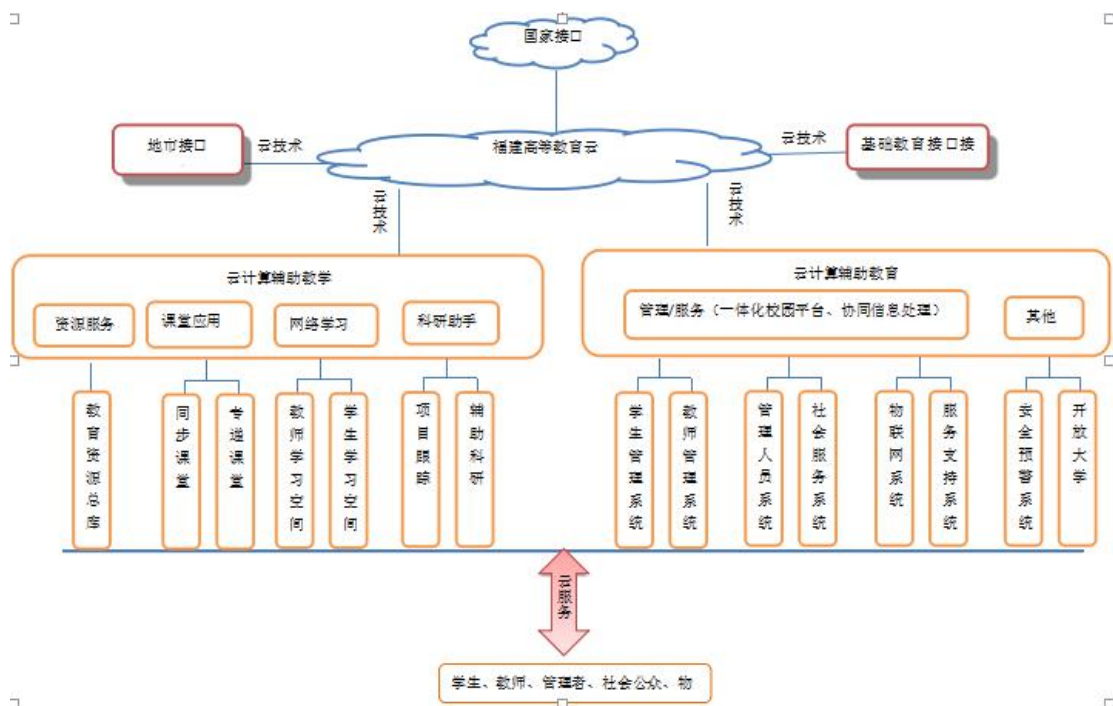


图 5-1 福建省高等教育云规划

成熟。目前,福建省有3000多家单位实施了物联网的应用,为物联网在高校教育领域的应用创造了条件。

“端”具有多样性,包括电脑、移动设备、可穿戴设备、传感器、芯片、硬件基础设施等,目前技术环境下的“端”一般具有一定的智能,可以为各主体推荐资源和数据,以支持主体学习、生活、科研、做出决策等活动,又智能搜集各角色的数据形成新的资源。

六、福建省高等教育信息化联动发展战略

为加快福建省高等教育信息化的发展,提高福建省高等教育信息化整体水平,福建省高等教育信息化联动发展战略作为一个十分有效的宏观管理工具,有必要进行规划。福建省高等教育信息化联动发展战略规划,不仅是一种认识和策划,也是一种协调、实践和创新。所谓认识,就是把握福建省高等教育信息化需求、分析福建省高等教育信息化本质、总结福建省高等教育信息化发展增长点。所谓策划,就是从整体上规划,细微处深化,这也是一种对话与互动。所谓协调,就是对各种教育资源进行重整和优化配置。所谓实践,就是解决福建省高等教育信息化联动发展存在的问题,化解矛盾,冲破困难和阻力。所谓创新是指教育信息化观念创新、方案创新、教育技术创新、管理创新。福建省高等教育信息化联动发展本身就是一个在实践中不断创新的过程。

1. 总体战略

(1) 指导思想

以国务院印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》为指导,结合福建省“十二五”教育信息化思想和成果,深入贯彻落实《福建省中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》。以全方位提高福建省高等教育信息化整体水平为目标,以基于协作的联动发展为主线,充分利用现代信息和网络技术手段,加快各高校间联动速度和效率,建成福建省高等教育信息化应用云平台。推进福建省高等院校的教育教学改革,推进信息化技术扩

散和资源共享,加强开放合作,实现优势互补,共同精进,提高办学效益,增强人才培养竞争力,促进福建省高等教育的可持续发展。

(2) 原则

①需求导向、统筹规划、技术支撑。

以“建设教育强省,率先实现教育现代化,进入人力资源强省行列”的战略要求为导向,紧密结合福建省高等教育实际,以技术为支撑,统筹规划,整合力量,整体协同推进。坚持统一领导,统一规划,统一标准,统一建设,统一平台,统一管理,综合评价。

②分步实施、协调发展、示范引领。

把握福建省高等教育信息化发展需求和现状,因地制宜,按区规划,分步实施,有序推进。实现各高校均衡、协调发展。以福州地区大学城引领福建省高校集群,完善教育信息化联动发展功能,建成教育互通、教育资源共享、产学研结合的示范基地。支持福州、厦门和泉州等高等学校相对集中的市设为一个联动区,或地理区域相近的市结成一个联动区,加强统筹规划,形成有区域特色的高等教育信息化联动发展格局,全面融入福建省高等教育信息化联动发展体系。各联动区要以本科院校为龙头,带动专科学习和高职院校,构建高校教育信息化服务平台,提升人才培养、技术创新,提升服务地方社会发展的能力。

③突出重点、提高效率、注重创新。

重点是促进人才培养模式的改革和创新,完善泛在学习环境。以信息技术和“互联网+”创新成果应用于教育,推动福建省高等教育信息化高效、可持续发展。以创新引领教育发展,以创新引领师生发展,以创新引领福建省高等教育信息化发展。

(3) 目标

①总体目标

以福建省各高校需求为中心,以先进的技术为手段,统一规划、分清主次、分段实施、分工协作,通过十年的努力,在福建全省范围内实现高等教育互联、开放、

协同、融合、创新,努力率先实现福建省教育现代化,建设人力资源强省,服务当地社会和经济。

②具体目标

(一)教育资源。通过福建省高校数字图书馆门户网站的建设,尤其是各类后台支撑系统的部署,搭建起资源利用与检索平台、用户咨询与服务平台、馆员交流平台与培训平台、系统管理与服务平台,建立基于云计算技术的福建省高校图书馆得集团性服务平台。

(二)人才培养。学校方面,要根据信息社会需求设置更加齐全的信息化相关专业,全面开设信息素养公共课程,制定符合多层次需求的信息化人才培养模式。学生方面,要以学生为中心,实现泛在学习、互动学习、按需学习、个性化学习。社会方面,要利用信息技术提高全民信息化学习能力,构建、完善终身学习体系。企业方面,要能实现相关信息化技能培训,满足企业人才需求。

(三)管理。通过管理云平台系统,实现对师生信息、管理信息、资源信息、运维信息、安全信息等信息进行智能处理,即通过大数据进行挖掘、对比、分析、转化等操作,为教育管理提供资源配置、数据集成、信息管理、运行状态监控、教育质量监测等业务支持,实现教育智能决策、可视化管控、安全预警和远程督导[76]。

(四)科研。根据知识社会创新 2.0 的理念,有精英科研向用户科研、大众科研转变。从科研项目的申报材料、申请评审到结题验收都可以利用云计算、大数据等技术和平台智能获得科研需要的资源,并自动生成的个人资料、实验数据、调研结果等,使科研过程简易化、智能化。

(五)生活/后勤。为衣食住行提供更便捷、快速、智能的服务。

2. 战略重点

加强对福建省高等教育信息化发展的宏观、整体、系统规划与管理,从学校各自为政的封闭竞争转向以区域为基础的多维联动发展,可以从四个方面进行战略细

分,一是资源共享战略,资源共享战略包括资源的整合、共享的模式完善、资源共享互惠制度的建立,从资源的合作、共建,到资源开放,分层次分步骤完成;二是技术、人才战略,完成技术研发、技术共享、技术推广模式,缩短技术转化为生产力的时间,而技术进步依托人才的发展,人才发展战略是关键,教育信息化的核心是教学信息化,教育信息化环境下人才培养是教育信息化的核心目标;三是区域教育信息化联动发展是否成功,很大程度上取决于其发展模式是否合理,是否科学,是否富有成效,创新是发展的动力,创新模式引领发展模式;四是,联动发展的保障体系,包括经费保障、政策保障、管理协调保障等(如图 6-1 所示)。

(1) 教育资源战略

教育资源是高等教育信息化发展的核心,也是制约高等教育信息化发展的“瓶颈”之一,有效整合、共享、利用教育资源是福建省高等教育信息化发展战略的重要部分。福建省教育资源共享要突出“集成、整合、创新”的新要求。把目前已经形成的各类优质教育资源集成到数字资源应用平台。通过网络调查,得知福建省高校已经有以下自建或特色数据库(如表 6-1),就可以通过沟通、协商,通过成本共担、效益共分的集成、整合到福建省教育资源平台上来。实现数字化优质教育资源在全省高校的全覆盖,逐步缩小福建省高校文献信息资源的区域、校际差距,更好为福建省高校事业发展服务,为政府决策咨询,为福建省经济建设服务。

上文提到有福州地区 8 所高校从 2010 年已经率先实践数字资源共建共享模式,即福州地区大学城文献信息资源共享平台 FULink,这一模式经过 5 年多的建设,已按规划基本完成建设任务,并且成效显著。目前共享平台学校数量不断增加,13 所学校已经或正在筹备申请加入共享平台。为了整合省属高校文献信息资源、优化资源结构,从而提高省属高校文献保障能力,全面激发省属高校的办学活力,不断提升

FULink 的效益，扩大服务的质量，福州地区大学城文献信息资源共享平台也已经制定做大做强方案，拟将目前的建设成果和服务内容推向全省高校。预计通过六年（2015-2020）的努力，建设在全省 24 所本科院校范围内实现相互开放、联合保障的“福建省高校数字图书馆”，在（2021-2015）五年内扩大到全省 87 所省属高校。

（2）技术/人才战略

教育信息化建设的目标之一是提高学生信息素养，培养适应信息社会的人才；具体来说就是把信息技术手段有效应用于教学与科研，就是要使教学理念超前化、手段科技化、教育传播网络化、教学方式现代化。目前技术环境下的教育信息化，要求在教育过程中较全面地运用计算机、移动设备等多种终端，以互联网、移动网络、物联网为基础，运用大数据、云计算、协同分工网络等新一代信息技术，促进教育改革，深化教育改革，实施素质教育。

利用现代信息技术和资源，以培养创新人才为目标，创新人才培养机制和模式。组织实施产学研用联合培养应用型人才试点项目；实施福州大学“政府、高校、企业和中介”四位一体的工程教育模式探索与实践试点。教育信息化弱化了校园的边界，要利用这一优势积极推进跨学校、跨区域、跨层次教学资源共享，推行教师互聘、课程互选、学分互认等“教学联合体”

建设，也创新利用互联网扩大福建省高等教育的选择性，推行招生创新、个性化培养、多元化考核、认证的培养模式。利用新一代教育信息技术如翻转课堂、创客空间、可穿戴设备等提高学生创新能力，增强科技创新和社会服务能力。

充分利用福建终身学习在线、福建干部学习在线、农村实用技术远程培训工程和广播电视大学系统等教育平台，建设终身教育资源库，搭建福建省终身教育平台和福建开放大学，为福建省人民提供丰富、方便、灵活、个性化的“一站式”学习资源和条件。

（3）发展模式

上文已经指出，福建高等教育信息化水平是不平衡的，这种不平衡客观上已形成一种梯度。根据发展梯度推移理论，教育资源、教育信息技术、人才等由高梯度地区逐级向低梯度地区转移的。而福建高等教育信息化协同发展能加速这种转移，从而带动福建省教育信息化整体水平快速发展。然而，福建省各高校对信息化的需求是多样化的，随着技术的更新和自身的发展，其信息化需求又是动态变化的。根据各校的信息化需求，各梯度内形成多个动态、灵活的项目组，为促进“梯度推移”速度，每个项目组可以有具有成熟解决方案或技术的“帮扶者”带动。在注重效率、公平、公正的合作博弈中，这种帮扶是可以通过利益调整和转移支付实现的。

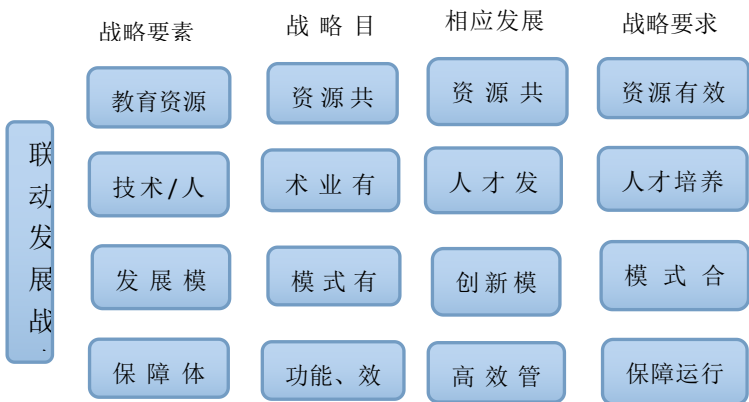


图 6-1 区域教育信息化联动发展战略

表 6-1 福建省高校自建或特色数据库统计

学校名称	数	自建数据库名称
福州大学	3	建筑图文特色数据库；开放课程知识视频库；福州大学催化化学特色数据库；
厦门大学	7	厦门大学学术典藏库；厦门大学博硕士论文数据库；厦门大学文库；教学参考书数据库；东南海疆研究数据库；信息参考库；法学学术数据库
华侨大学	8	福建戏曲文献资料库；华侨大学博硕士学位论文数据库；华侨大学华文教育专题特色数据库；华侨大学图书馆订购进口原版期刊篇目数据库；华侨大学图书馆购买的《中国基本古籍数据库》收录古籍书目数据库；华侨大学图书馆馆藏港台图书全文数据库；华侨大学图书馆随期刊光盘下载；华侨大学图书馆随书光盘数据库；
福建师范大学	14	福建师范大学法律专题数据库；福建师范大学民国中文图书；福建师范大学民国外文图书；馆藏民国中文文献特色数据库；福建师范大学教师著述数据库；馆藏福建省三十六种新编地方志人物传记目录；馆藏族谱目录数据库；本校硕博士论文全文数据库(点击“匿名登录”)；馆藏本校历届硕博士论文篇名数据库；馆藏本校前身校论文数据库；馆藏港澳台书目数据库；馆藏《中华再造善本》书目数据库；捐赠图书(中文密集库)书目；论文分类号查询指南
福建医科大学	3	福建医科大学随书光盘库(自建)；福建医科大学干细胞专题库(自建、全文、摘要)；福建医科大学学位论文(自建、全文、摘要)
福建农林大学	4	本校学位论文数据库；福农大学知课堂平台；方正论文提交系统 TASI；随书光盘；
福建中医药大学	4	本校老师著作专题库；专业课程参考书专题库；福建中医药大学博硕士论文库；闽港澳台中草药图谱数据库；
集美大学	7	水产科技数据库；陈嘉庚研究数据库；集美大学机构典藏库；集美大学硕博士学位论文数据库；集美大学学科导航；信息参考；随书光盘
闽南师范大学	8	闽南师范大学校友论坛；教参资料；馆际互借全文数据库；闽师文库；英语学习策略；闽南地方文化特色数据库；闽方言；闽台生态农业库；
福建工程学院	3	学科信息参考；闽台建筑文化专题数据库；林纾文化研究专题库
厦门理工学院	5	教学参考信息数据库；车辆工程专题数据库；文献传递资料数据库；

		优秀毕业论文库；畅想之星随书光盘；
泉州师范学院	3	地方志专题库；海西特色库； 两岸关系；
闽江学院	4	闽都文化数据库；闽江学院学术成果库；特色外文馆藏数据库；特色教材库；
莆田学院	5	妈祖文化资料库；莆仙戏资料库；莆仙地方特色数据库（扫描）；书后光盘系统； 莆仙古代名人录；
三明学院	2	客家文献数据库； 随书光盘、磁带数据库
龙岩学院	3	龙岩政策研究数据库；龙岩学院毕业论文库；LDSP 图书馆学科服务平台；
仰恩大学	1	《美国备忘录》
福州大学阳光学院	1	阳光学院名师讲坛
福建交通职业技术学院	1	船政文化特色
厦门华夏学院	12	教学软件资源库；教学视频点播；图书馆电子期刊库；汽车专题数据库；光盘数据资源库；华夏文学；华夏论文（新）；华夏学刊学报；华夏风采视频库；电影资料库；华夏学生作品展；华夏新闻纵横；
福建林业职业技术学院	2	福建省重点保护植物库；福建省古树名木数据库
福建教育学院	4	课程资源库；考试资源库；视频资源库；专项培训资源库

根据以上理论和“互联网+”，本文构建了福建高等教育信息化协调发展模式（如图 6-2 所示）。福建省高等教育信息化协调发展第一要务就是资源共享，在云计算技术完善的背景下，教育资源在实时协同分工网络系统下，可以实现跨时空无障碍共享。但资源并不是单向流动的，教育云不仅为各用户提供原本存储的资源，也接受各用户或机构的新资源，这其中包括各用户的行为数据。至于技术联动、科研联动在这种梯度转移发展模式流动，各梯度间是互动的，高梯度的技术能快速转移到低梯度，低梯度的新需求和发现的新问题、新方案能反映到高梯度。这种模式下资源共享、技术共享更加便捷，技术解决方案和教育应用的鸿沟得以缩减。

这种模式以软硬件联动为基础，可以实现资源联动、教学科研联动、技术联动、咨询交流等活动。在云计算技术完善的背景下，教育资源利用实时协同分工网络系统，可以实现跨时空无障碍共享。

模型中的教育云不仅为教学科研、技术研发提供了数字资源，其提供的管理平台为教学科研联动、技术联动提供了桥梁。以科研联动为例来说，区域教育信息化的科研课题一般来自三个方面，一是学校反馈上来的教育信息化的重点难点问题，经过讨论，将典型的问题形成课题，每半年推出 10 个左右的课题；二是区域整体层面的问题，如数字资源数据标准的统一问题、异构数据库的整合问题、区域硬件设施互联的方案及管理问题等；三是教育部布置

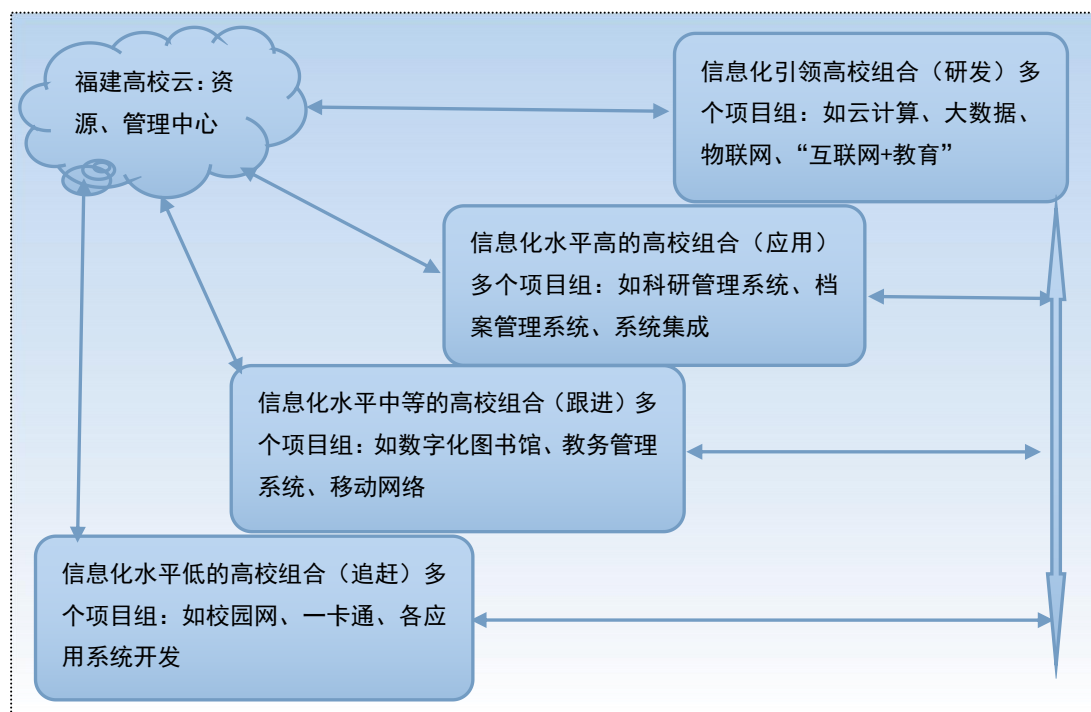


图 6-2 福建省高等教育信息化联动发展模型

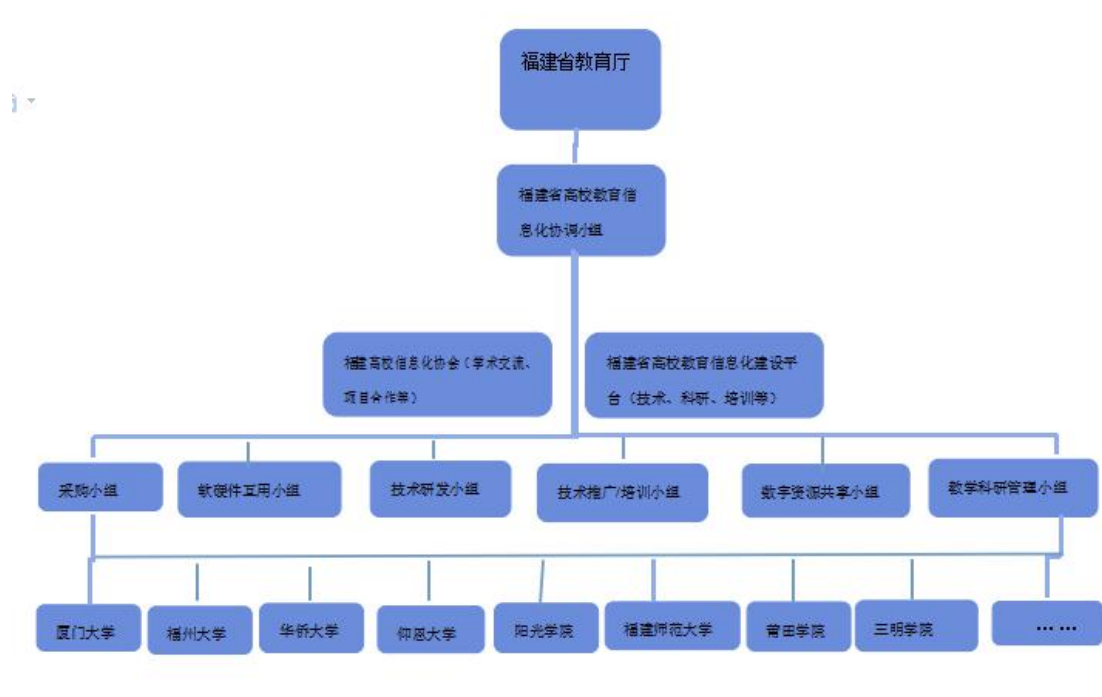


图 6-3 福建省高等教育信息化联动发展组织结构

的新技术、新应用的推广，建立典型试点项目等。在梯度内快速集结所需人才、设

备、数字资源等，形成科研项目组或团队，采取区域内统筹规划项目的方式推进，使

得课题研究实现区域协作与推广。技术联动和教学联动也是同样的方式运行。新技术或新应用研发出来后,根据相应的协调机制和经济补偿机制,技术推广小组在梯度内迅速将技术应用到各单位;而教学联动必须在区域内各学校互相承认学分的前提下,采用开放课堂的方式给学生提供个性化的学习空间。

在这种梯度模型下,各主体可以通过“教育云”下的网络平台可以直接沟通,也可以按照层级沟通,沟通快捷有效。数字资源、技术、科研在这种梯度转移发展模式流动,各梯度间是互动的,高梯度的技术能快速转移到低梯度,低梯度的新需求和发现的新问题、新方案能反映到高梯度。

(4) 保障体系

福建省高等教育信息化联动发展能够顺利运行,离不开政府、行业协会、企业的参与,也离不开经费、政策、技术、安全体系的支撑。

①福建省高等教育信息化联动发展组织保障

福建省高等教育协同发展更需要良好的合作机制和协调机制,合作发展政策不仅要考虑各机构的协调性,也要出台相应的激励性措施、利益补偿措施、评估措施、资源共建共享措施、技术扩散措施和办法等。福建高等教育信息化合作应该在福建省教育厅的指导和协调下,依托福建省高校教育信息化协会和福建省高校教育信息化建设平台,开展集体采购、共同研发、资源共享、技术公用等业务活动(如下图6-3所示)。

②福建省高等教育信息化联动发展经费保障

福建省高等教育信息化联动发展,是走常规的政府主导的多渠道经费投入保障机制,还是自主创新经费保障机制,还有待于探讨。例如,可以以学校为主导,集合本省各校信息化经费,集中建设、管理福建省高校信息化平台。也可以以企业为

主导,授权企业建设高校教育信息化平台,学校使用。无论采取什么机制,经费保障是必需的,各级政府设立教育信息化专项资金也是必需的。按照国家相关政策,确保每年全省教育经费的5%用于教育信息化建设,保障教育信息化拥有持续稳定的政府财政投入。

还要合理利用市场机制,积极引导社会资金投向教育信息化建设。开放在线教育等教育市场和教育产业,建立国家、企业、个人、社会共同参与的多元化经费投入机制,促进教育信息化的可持续发展。另外,教育信息化经费需要账务透明、科学分配、有效管理和监督来确保经费的有效使用至关重要。

③政策保障

联动发展政策是调节资源配置的重要手段和措施。联动发展政策是“看得见的手”。适宜的联动发展政策可引导资源流向有需求的学校,从而实现资源的优化配置,有利于区域教育信息化整体水平的提高。福建省高等教育信息化联动发展离不开相应政策的支持。尽快从高等教育信息化调研、规划、建设、管理、应用、创新等全过程制订暂行办法或规范。

④人才技术保障

福建省高等教育信息化联动发展,离不开技术和人才,特别是新一代信息技术人才。建立福建省高等教育信息化人才技术保障可以从三个方面入手,第一,引进亟需的技术人才或综合性人才;第二,建立福建省教师和管理人员教育技术培训体系,建立福建省教育信息化人才培养基地和研究机构;加大培训力度,建设具有现代信息素养的管理者队伍,熟练应用信息技术的教师队伍,具有研发能力的高精尖队伍和具有信息化服务支持的教育信息化专业队伍,为全省教育信息化建设和发展提供人才保障。第三,通过实践和科研,练就一批高层次的高等教育信息化专业人才和创新人才。

3. 路线图

(1) 信息化规划：优化顶层设计

从全局、长远着眼福建省高等教育信息化总体构想。在准确把握福建省高等教育信息化实际状况的基础上,从全局出发,以发展的视角整体定位和统筹规划,同时要注重调动各高校的积极性,以高效执行战略规划。抓好福建省高等教育信息化顶层设计,要以实际应用为基础,以发展为导向,注重体系的可扩展性、协同性;要做好互联网、移动互联网、各学校数字化校园、各地教育网、电子政务网、内网等“网”在物理层面的对接,实现安全、快捷、高效的开放互联;要做到传输网络与应用平台匹配,做到同步设计、同步升级、同步管理,侧重于人性化应用平台设计,注意移动网络的适用性;要扭转目前高效教育信息化存在的“重硬轻软”的现象,加强软件开发、应用与创新;关注应用主体的需求内驱力,注重技术与人的深度融合。

(2) 信息化环境建设：“云+网+端”

集合福建省高校、政府、企业、行业协会、科研院所等各方资源和技术构建福建省高等教育信息化“云”服务平台,该平台一方面整合省内各类学校优质教育资源,促进教师“教”与学生“学”,另一方面又集管理与服务为一体。建立福建省教育信息化“云”服务平台。可以将一些优秀的校园云示范建设推广到全省,例如福州大学的校园云。“云”中心分别接入宽带互联网、移动互联网、物联网,福建省要加紧研究下一代互联网,广泛采用 IPv6 协议,实现安全、方便、有效的端到端高性能通信,整体部署福建省物联网规划。而“云”“网”的实现需要各种新兴终端的支持,“端”作为物联网的结点,越来越智能化,目前包括电脑、智能手机、移动设备、可穿戴设备、传感器、芯片等硬件基础设施。福建省高校教育信息化应该注重“端”的更新换代,才能高速、有效应用福建“教育云”、物联网、等新技术。

(3) 信息化应用：资源共享互用、教育互通、科研互动

福建省高等教育信息化的内容涵盖教育的方方面面,主要包括数字资源建设、信息技术与教学融合、科研智能化和管理信息化。在数字资源建设方面,首先要从目前福建省高校已拥有的各类优质教育资源,在符合知识产权法规的情况下,最优化集成到资源管理平台。其次,要按照学习、教学、科研、管理等多层次、多方面的需求,对这些资源进行筛选、加工等各种专业技术处理进行科学整合。再次就是要研究开发“够用、适用、好用”的数字资源,创建按需学习、个性化学习的环境。

对教师进行信息技术与教学整合的培训。构建基于“云”的泛在式的教与学环境,弱化校园界限,实现校内与校外结合,线上与线下结合,课堂与课外结合,为学生提供个性化的学习。通过统一的、智能的科研平台获取科研需要的人、财、物等资源,加快科研进度,简化科研流程、提升科研质量。

(4) 信息化优化：融合与创新

站在业务与技术融合视角,以学习、创新为目标,以应用为核心,融合教、学、科研、管理、生活等教育核心业务为一体,优化福建省高等教育信息化体系,形成一个为福建省高等教育服务的整体协同、全方位融合、人人创新的信息化模式。这个模式实现教育信息化建设与师生、物、组织、管理等活动浑然天成,相互融合,相互促进。教育资源要实现共享、集成与创新,随时随地为学生、教师、管理者、社会公众等提供精准化教育资源;依托大数据、云计算、移动互联等技术实现多元化、个性化培养模式,真正以学生为中心,以社会需求为导向,回归教育的本质。同时构建福建省终身学习网络平台,推进学习型社会。这种教育信息化体系也弱化了部门界限、弱化了校园界限,使学生进入无边界学习时代,管理进入一体化、数据化、可视化、智能化时代。

4. 解决方案

“政府主导, 学校主动, 企业推动”的机制, 是福建省高等教育信息化联动发展一种创新机制。由政府主导联动发展福建省高等教育信息化, 便于人才、经费的协调, 可以弥补学校自发联动发展难以协调的问题。政府主导有一定的约束力和控制力, 可以实现统一领导, 集中管理, 节约成本。学校主动联动发展可以实现学校的问题学校集体解决, 沟通渠道畅通, 对信息化需求的把握更到位。学校还可以主动带动信息化教育和科研, 有利于人才培养。企业推动福建省高等教育信息化联动发展, 可以在技术创新方面提供更高效的教育解决方案。

(1) 政府主导联动

由福建省教育厅主导, 组织福建省各高校联动发展教育信息化工程。在组织上, 设立福建省教育信息化办公室, 专门负责组织、协调、评估福建省教育信息化事务。在财政上, 划拨福建省高校教育信息化专项经费, 用于福建省高校信息化规划、建设、运营、维护、优化等项目。在人才方面, 成立福建省高校教育信息化专家库, 专家库成员来自各高校和相关单位, 对于短缺人才, 可以引进或高薪聘请。在联动发展制度方面, 出台《福建省高等教育信息化联动发展细则》, 明确福建省高等教育信息化联动发展具体事项的解决方案。

在顶层设计方面, 福建省教育厅联合省内各高校, 通过详细的、具体的、可操作性的《福建省高等教育信息化联动发展规划》完成福建省高校教育信息化顶层设计。在数据共享方面, 根据教育部《省级教育数据中心建设指南》的要求, 建设福建省教育数据中心, 建设统一应用环境, 实现数据集中、系统集成, 省内各高校数据共享。

由政府主导重点构建面向全省高校的“教育云”。“教育云”提供的数字化教育资源分为公共资源库、共享资源库和自有资源库。对于公共资源库, 由福建省教育厅统一开发或购买数字资源建成, 面向福

建省高校采取免费策略, 这在一定程度上也促进了教育公平。对于共享资源库, 根据访问量、阅读量和下载量, 按照不同的标准进行收费, 费用用于奖励自主开发的院校, 通过这种经济激励的方式, 鼓励高校自主开发、共享资源。虽然自有资源库存储在“云教育”空间, 但是所有权归高校自己所有, 每个学校只有权限访问自己的自有资源库。

“教育云”在教学方面, 提供“云课堂”、“云教室”等个性化学习空间, 允许学生跨校选课, 学分互认, 同时也对开放大学、终身教育提供接口。“教育云”提供统一管理平台, 根据“统一平台, 分散管理”的机制, 高校根据权限各自管理自己的校内事务。“云教育”提供智能科研, 根据科研要求提供相关数字化文献资源, 推荐研究方法、软件、实验设备、人才等。

另外, 需要政府主导, 定期评估福建省高等教育信息化联动运行情况, 不断优化联动运行机制, 提高联动运行效率。

(2) 学校主动联动

依托福建省高等教育信息化学会, 组织福建省高校教育信息化联动发展。在联动发展组织方面, 成立福建省高校教育信息化学会理事会, 下设秘书处。在经费方面, 根据《福建省高校教育信息化会费标准》, 每个高校缴纳一定的会费作为福建省高等教育信息化学会的日常开支; 按照福建省各高校在校师生数量, 筹集福建省高校信息化建设专项经费, 设置福建省高等教育信息化联动发展奖补资金, 用于激励高校参与数字资源共享、技术共享、人才共享等联动发展行为。在人才方面, 从福建省各高校抽调人才, 动态形成项目组解决具体问题, 对于抽调的人才, 利用联动发展奖补资金按照相关标准进行奖励。在政策方面, 形成《福建省高校教育信息化学会章程》和《福建省高校教育信息化学会管理办法》, 在政策、协议的约束下, 形成一个正式化、长期化、持续化的福建省高等教育信息化合作体系。简而言之, 福建省高校要集中经费、集中人才、集中设

备,进行信息化集中建设、集中管理、集中运维。

(3) 企业推动联动

在互联网变革时代,信息技术成为革新的核心驱动力,信息技术企业成为社会信息化的支撑。高校教育信息化依托企业技术推进,是快速适应信息社会的需求。目前很多高新技术企业也致力于提供整合、一体化的教育信息化解决方案,例如华为成就智慧互联校园,英特尔公司开展英特尔未来教育项目,华三通信致力于校园移动互联和校园安全管理,锐捷网络专注于教育信息化开放平台建设。福建省高校教育信息化联动发展也离不开高新技术企业的推动。目前没有一个企业可以与福建省 80 多所高校完整对接,这样的企业不仅要实力雄厚,商业信誉也要绝对优良。对福建省网站普查的结果显示,17 所高校采用的是教育网,54 所高校采用的是电信网络,5 所高校采用的是联通的网络,3 所高校采用的是移动的网络。从这个结果来看,在网络运营商方面,电信可以是福建省高校的一个选择。电信是特大型信息通信骨干企业之一,从推出“星云”计划,电信在“云网融合”技术方面取得了很大的成就,推出了政务云、企业云、金融云、健康云、教育云、物联网云等一系列云服务,对于支持福建省高等教育信息化网络运营、教育资源整合、教学信息化、管理信息化等方面都具有强大实力。

通过问卷调查了解到福建省使用最多的硬件提供商是锐捷、华为、H3C 和思科。锐捷和国内高校合作已有十几年的历史,2012 年 9 月,星网锐捷深度参与教育部科技发展中心、清华大学等单位组成“互联网应用创新开放平台联盟”,对高校教育信息化的建设提供了诸多支持。目前,星网锐捷已将其云终端和云交换机产品成功应用于福州大学校园云应用示范建设。

随着“互联网+教育”的提出和推进,高校需要支持覆盖范围广、人数众多、应用程序复杂,注重网络品质和用户体验的高效移动互联网络,需要支持海量资源、

实时处理、大数据集成分析的教育云平台,更需要一套集教育云数据安全、校园运行安全、用户安全的校园安全管理解决方案。企业依靠自己先进的技术在这些方面的解决方案比较成熟,福建省高等教育信息化借助这些先进的技术推力可以更快更好地联动发展。

5. 联动发展的措施

福建省 87 所高校联动发展教育信息化,既是多方参与主体之间的合作,也是各参与主体自身的发展优化;既需要教育信息化技术攻坚克难,也需要教育信息化管理的升华与创新。这需要整体的设计和规划,也离不开具体的措施。本文从福建省高等教育信息化联动的启动阶段,建设阶段和应用阶段分别给出建议。

(1) 福建高等教育信息化联动发展启动措施

①设立专职机构,成立福建省高等教育信息化办公室,制定教育信息化人才管理机制。通过福建省高等教育信息化协会形成福建省高等教育信息化人才库,并完成分工,例如技术研发小组、技术推广\培训小组、软硬件互用小组、采购小组、数字资源共享小组、教学小组、科研小组等,在政府的协调下,可以从这些小组抽调需求的人才,形成解决具体问题的临时攻坚团队。福建省高等教育办公室联合福建省高等教育信息化协会完善福建省高等教育信息化规划。确立福建高等教育信息资源共享机制和获取机制;确立福建高校软硬件互用机制;确立福建省高校人才培养、教学、管理与科研等联动机制。

②建立福建高等教育信息化专项资金,形成以政府为主体的多元化的高等教育信息化经费投入机制。把福建高等教育信息化建设经费列入国家和福建省高等教育经费的预算中去,建立相对稳定、持续的高等教育信息化预投资,按照教育总投资的一定比例投入占高等教育信息化。发挥福建省、市、县等各级政府的积极性,充分考虑福建省高校布局,积极探索高校与企业联动、社会多元参与联动的高校信

息化经费投入新模式。

③建立与福建高等教育信息化战略相配套的绩效指标体系的监控与评价机制,基于“互联网+”的高等教育信息化系统,由政府、社会、学生、企业等多方参与主体,信息化评估也应该由多方参与和监督。

④打破壁垒,通力合作。目前福建省高校内部各部门间的壁垒也非常严重,各校首先应该在校领导(或CIO)的协调下,实现各部门各业务系统的集成与统一。在福建高校信息化办公室的指导下,也应该尽快打破各校间的壁垒,实现校园无边界,为福建省高等教育信息化联动发展奠定基础。

⑤借力发展,星网锐捷、电信是福建省信息化发展的助力企业,依靠这类企业的技术优势,为福建高等教育信息化联动发展提供技术支持。

(2)福建省高校联动发展“互联网+教育”的措施

①优化顶层设计,各个突破。

以互联网思维方式,站在福建高校整体的高度上,全面分析福建高校信息化的现状,建立福建高校的业务架构、应用架构、数据资源架构和基础设施架构。采用统一的数据库设计、建立统一的技术平台、建立统一的权限管理与服务架构等技术措施,以确保顶层设计的后续系统建设过程中得到落实。

技术推广/培训小组、软硬件互用小组、采购小组、数字资源共享小组等技术小组致力于高校信息化整体水平提高,根据每个高校的信息化现状,查缺补漏,彻底解决福建各高校信息化水平不均衡的问题。

②构建集数字资源、管理一体的教育云。

由福建高等教育办公室牵头构建“福建高校云”,为社会、教师、在校学生和社会学员提供一个集数字资源和管理为一体的高等教育服务平台。数字资源方面,把FULink资源共享的模式推广到全省,把福

建省高校现有数字资源整合到“福建高校云”,为面向师生教学、科研、管理、服务等提供开放的接口。校园管理方面,整合各应用系统和互联网资源集成到一个信息管理平台,实现“一站式”服务。

③实现互联网、移动互联网、物联网的融合。

福建省高等教育信息化除了在互联网上实现融合,各业务也应该在移动互联网上应用和延伸,移动互联网由于更加灵活多样,在网络传输和终端方面,本身具有现实的应用优势。加紧物联网在教育领域的应用,实现通信服务、教学服务、管理服务、科研服务和学校设施的整体结合。例如利用物联网建立泛在学习环境,利用物联网进行校内人员考勤、图书管理、设备管理等方面,物联网在校园内还可用于校内交通管理、车辆管理、校园安全、师生健康、智能建筑、学生生活服务等领域。

④支持多样化的终端的接入。

科学、高效、合理调配福建省高校信息化软硬件设施,考虑硬件设备的兼容性和扩展性,增设自助服务终端用于辅助学习和管理,例如在教学区设置学习查询终端,用于查询实时上课情况、自习室查询、剩余座位查询等。

(3)福建高校“互联网+教育”应用措施

①建立福建省高等教育人才培养体系,提供多层次、个性化、多样化得人才培养模式。学生入校遵循“宽进”原则,可以不经考试或选拔,但是毕业要遵守“严出”的原则。在对学生培养的过程中,首先要了解市场,更要了解学生;然后根据学生性格、爱好、特质,发现学生潜在适合的工作岗位,为学生推荐个性化课程,或学生自主选择课程;最后经过多元化评估和过程评估进行考核、认证,应聘工作或继续发展。真正做到以学生为中心,个性化学习,回归教育的本质。

②打造福建高等教育开放式的专业课程教学网,实施高校网络学习与终身学习

学分互动。先设定一些科目互相承认学分,校际间可以互相选课,实验室、实训基地共建共享,范在式的教与学,是线上与线下结合(O2O)模式,利用云教室、云课堂将在线学习和翻转课堂结合,学生根据自己初次的测试,知道自己还有哪些欠缺,有针对性的学习,按需学习。这也是一个学生与设备、学生与教师、学生与学生互动的过程,包括答疑解惑、知识的运用、创新的指点等。

③为智能科研与大众科研提供条件。“互联网+教育”环境也为科研提供了土壤,“云”不仅为教师提供了科研的资源 and 平台,学生、管理者同样也可以参与科研。从科研项目的申报材料、申请评审到结题验收都可以利用云计算、大数据等技术和平台智能获得科研需要的资源,并自动生成个人资料、实验数据、调研结果等,使科研过程简易化、智能化。

④通过“福建高校云”对师生信息、管理信息、资源信息、运维信息等信息进行智能处理,即通过大数据进行挖掘、对比、分析、转化等操作,为教育管理提供资源配置、数据集成、信息管理、运行状态监控、教育质量监测等业务支持,实现教育智能决策、可视化管控、安全预警和远程督导,这些教育精准的决策与建议又反馈到云中促进教育的进一步发展与创新。如此的“实施-反馈-改进”循环,让教育持续发展、不断完善。

⑤福建高等教育信息化也要支持校园生活,提供更智能、便利的生活环境。例如,食堂分为预定区和自由区,预定区可以给师生提供提前预定服务,餐桌号码和菜品会给你预留,连餐具可能都是保温的、智能的,还会告诉你菜品的能量及营养成分;校医院可以通过你的可穿戴设备获知你的体温、血压、心率等数据;校车会在站牌显示多久回来,还剩几个座位;至于购物,更发达的电子商务也会进入校园这块沃土。

参考文献

- [1]熊建辉,蓝文婷.追踪欧洲教育技术前沿-助推中国教育信息化发展[J].世界教育信息,2014(20):7-12.
- [2]冉花,陈振.亚洲教育信息化政府策略与规划[EB/OL].http://www.edu.cn/li_lun_yj_1652/20121106/t20121106_865832_1.shtml, 2012-11-06.
- [3][16]2015年高校信息化三大宏观趋势预测[EB/OL].http://www.edu.cn/info/xy/xytp/201503/t20150320_1239275.shtml, 2015-03-20.
- [4]Horizon Report: 2015 Higher Education Edition[R/OL].<http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition/>.
- [5]国际教育信息化发展的十大趋势[EB/OL].<http://www.chinanews.com/edu/2014/06-16.shtml>, 2014-6-16.
- [6]中国教育信息化发展报告(2013)[EB/OL].http://www.edu.cn/importantnews_1659/20140912/t20140912_1174729.shtml, 2014-09-12.
- [7]教育部.教育信息化十年发展规划(2011—2020年)[EB/OL].http://www.gov.cn/gzdt/2012-03/30/content_2103672.htm.
- [8]江苏省教育信息化建设三年行动计划(2015-2017年)[EB/OL].http://www.jiangsu.gov.cn/jsgov/tj/bgt/201301/t20130114_329037.html.
- [9]陕西省教育信息化建设三年行动计划(2015-2017年)[EB/OL].<http://www.ceiea.com/html/201503/201503201019445220.shtml>.
- [10]福建省教育信息化“十二五”发展规划[EB/OL].<http://www.fjxedu.gov.cn/NewsInfo.aspx?NewsID=26632>.
- [11]林翔.关于福建高校教育信息化建设的认识与思考[J].电脑知识与技术,2011(36):9558-9559.
- [12]郑夏君.福建省教育厅网上学习中心平台的建设与应用实践探索[J].中国教育信息化:基础教育,2014(8):3-6.

- [13]林冬青. 云服务让优质教育资源实现全省共享——福建省教育厅积极推进教育信息化纪实[J]. 中国教育信息化, 2013(3):59-60.
- [14]The 2014 National Survey of Computing and Information Technology in US Higher Education[R/OL].
http://www.campuscomputing.net/item/campus-computing-2014.
- [15]Top 10 IT Issues, 2015: Inflection Point[J/OL].
http://er.educause.edu/article/s/2015/1/top-10-it-issues-2015-inflection-point. Monday, January 12, 2015.
- [17]FP7 projects in technology-enhanced learning[EB/OL]. http://cordis.europa.eu/fp7/ict/telearn-digicult/telearn-projects-fp7_en.html.
- [18]魏先龙,王运武. 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.
- [19]朱莎. 美国、新加坡教育信息化发展战略比较研究[D]. 华中师范大学, 2013.
- [20]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): 5-11.
- [21]王玉珊. 日本、美国教育领域的 IT 战略[J]. 中国教育网络, 2014(Z1): 41-42.
- [22]郑旭东, 桑新民. 透视美国高等教育信息化的一个重要窗口——EDUCAUSE 的使命及其启示[J]. 高等教育研究, 2008(04): 99-104.
- [23]曹俏俏. 以专业组织推动国家高等教育信息化的整体发展[J]. 现代教育技术, 2012(09): 5-12.
- [24]David Fatima, Abreu Rute. Information Technology in Education: Recent Developments in Higher Education[C]. PROCEEDINGS OF THE 2014 9TH IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, 2014.
- [25]Hadfield Mark, Jopling Michael. The development of an implementation model for ICT in education: an example of the interaction of affordances and multimodality[J]. INNOVATIONS IN EDUCATION AND TEACHING INTERNATIONAL, 2014(6): 607-617.
- [26]Jaime Sánchez, Álvaro Salinas, Jordan Harris. Education with ICT in South Korea and Chile[J]. International Journal of Educational Development, Volume 31, Issue 2, March 2011, Pages 126-148.
- [27]Mahdavia Iraj, Sahebjamnia Navid, Hamzehpour Amin. Strategic development and SWOT analysis for IT/ICT programs in universities of Mazandaran in Iran using digital indices[J]. Journal of Digital Convergence, 2009(1): 31-47.
- [28]焦建利, 贾义敏, 任改梅. 教育信息化的宏观政策与战略研究[J]. 远程教育杂志, 2014(01): 25-32.
- [29]张强忠, 孙震丹, 吴悠. 基于战略地图制定高校信息化发展战略[J]. 广西大学学报, 2011(1): 256-263.
- [30]陈琳. 中国高校教育信息化发展战略与路径选择[J]. 教育研究, 2012(04): 50-56.
- [31]蒋艳红. 江苏省高校教育信息化发展策略研究[D]. 江苏师范大学, 2012.
- [32]赵晓生. 陕西省教育信息化的发展层次与整体推进研究[D]. 陕西师范大学, 2012.
- [33]董爱智. 河北省区域教育信息化现状评估及其战略规划研究一个 SWOT 分析框架[J]. 石家庄经济学院学报, 2008(4): 72-75.
- [34]高丹丹. 整体推进基础教育信息化——“区域推进与联动”行动计划[J]. 中国电化教育, 2007(01): 18-20.
- [35]牟艳娜. 整合、联动、融通视野下的区域教育信息化之路——访北京市朝阳区现代教育技术信息网络中心主任何剑雄[J]. 中小学信息技术教育, 2010(04): 79-81.
- [36]黄红敏, 黄国洪. 欠发达地区跨越“数字鸿沟”促义务教育均衡发展的探索——以肇庆市的“联动模式”为例[J]. 中国电化教育, 2010(10): 40-44.
- [37]黄睿航. 浅谈开展基于信息技术的学科联动[J]. 中小学电教(下), 2012(09): 8.
- [38]刘小红. 基础教育信息化过程中的多方联动策略[J]. 现代教育科学(小学教师), 2013(01): 44.
- [39]夏建生. 区域推进数字校园建设 实现共享共建联动发展[J]. 浙江教育技

- 术, 2014(04):61-64.
- [40]薛明扬, 沈健, 等. 长三角地区教育联动发展战略研究[J]. 教育发展研究, 2009(Z1):1-7.
- [41]丁晓昌. 长三角高等教育联动发展的实践与思考[J]. 中国高教研究, 2010(08):13-17.
- [42]薛明扬, 沈健, 等. 推进长三角教育综合改革, 实现区域教育联动发展[J]. 教育发展研究, 2012(05):27-45.
- [43]崔玉平, 夏焰. 区域高等教育联动改革与协调发展的经济意义——基于长三角地区的分析[J]. 清华大学教育研究, 2012(01):40-45.
- [44]崔玉平, 陈克江. 区域一体化进程中高等教育行政区划改革与重构——基于长三角高等教育协作现状的分析[J]. 现代大学教育, 2013(04):63-69.
- [45]沈勤, 张健明. 推进长三角高等教育联动发展:构想与策略[J]. 上海工程技术大学教育研究, 2013(01):1-9.
- [46]张蕾蕾. 长三角区域高等教育联动改革与协调发展的行动路线研究[D]. 苏州大学, 2013.
- [47]阮莲菊. 信息化、创新与立体联动——赴台学术交流归来的几点感悟[J]. 厦门广播电视大学学报, 2010(01):26-29.
- [48]储著斌. 高等教育内涵发展中的区域联动合作平台建设——以副省级城市综合大学联席会议机制为例[J]. 牡丹江教育学院学报, 2013(02):52-53.
- [49]蒋夫尔. 区域教育“联动发展”更需行动自觉[N]. 中国教育报, 2014-10-21.
- [50]王运武. 中国台湾地区教育信息化战略规划及其启示[J]. 中国电化教育, 2014(4):48-55.
- [51]桑新民, 郑文勉, 钟浩梁. 区域教育信息化的战略思考[J]. 电化教育研究, 2005(3):8-11.
- [52]梁林梅, 张学波. 区域教育信息化战略规划探索与反思[J]. 中国电化教育, 2003(6):31-33.
- [53]董爱智. 河北省区域教育信息化现状评估及其战略规划研究——一个SWOT分析框架[J]. 石家庄经济学院学报, 2008(4):72-75.
- [54]蒲善荣. 嘉陵江流域高校教育信息化合作发展机制探讨[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2011(5):231-236.
- [55]尹睿. 以绩效技术为导向的区域教育信息化推进策略研究[J]. 中国电化教育, 2006(8):16-20.
- [56]顾小清, 林阳, 祝智庭. 区域教育信息化效益评估模型构建[J]. 中国电化教育, 2007(05):23-27.
- [57]王冰洁, 陈玲. 基于信息生态观的区域教育信息化应用现状与问题调查研究——以广州荔湾区为例[J]. 中国电化教育, 2013(5):23-28.
- [58]余胜泉, 赵兴龙. 基于信息生态观的区域教育信息化推进[J]. 中国电化教育, 2009(8):33-40.
- [59]胡小勇. 路径依赖视角下的区域教育信息化可持续发展策略研究[J]. 中国电化教育, 2008(11):1-5.
- [60]潘海生, 周志刚. 高校集群:高校集聚的本质与研究视角[J]. 未来与发展, 2009(11):78-81.
- [61]冒荣, 宗晓华. 合作博弈与区域集群——后大众化时代我国高等教育发展机制初析[J]. 高等教育研究, 2010(4):35-40.
- [62][63]孔凡士. 高等教育信息化的理论研究与实证分析[D]. 武汉理工大学, 2003.
- [64]施建国. 注重应用, 推进融合, 全面落实“十二五”规划任务——在2012年全省教育技术工作会议上的工作报告[J]. 浙江教育技术, 2012(01):7-13.
- [65]刘召鑫. 浙江省高等教育综合实力提升研究[D]. 浙江师范大学, 2014.
- [66>About EDUCAUSE[EB/OL]. <http://www.educause.edu/about>.
- [67]Julia Hart, Thomas S. Kunka. Just Show Up: Creating Collaborative Communities[J/OL]. EDUCAUSE Review. Monday, March 2, 2015.
- [68]严先锋, 张颂心. 远程教育 with 职业教育联动发展:一个新的分析框架[J]. 职业技术教育, 2012(34):80-83.
- [69]曹华, 刘瑞. 区域联动发展的经济政策创新研究——以我国西南六省区市经济联动发展的政策创新为例[J]. 经济问题探索, 2010(2):40-45.
- [70]阿里研究院“互联网+”研究报告[R/OL]. <http://www.askci.com/chanye/2015/03/13/85637vPqv.ShtM1.2015-03-13>.
- [71]国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm.

2015-07-04.

[72]杜积西,严小芳. 云教育[M]. 北京:北京理工大学出版社,2013:149-154.

[73]叶其明. 福建信息化强省发展及现状问题分析[J]. 速读(上旬),2015,(8):285-285.

[74]王冰洁,陈玲. 基于信息生态观的区域教育信息化应用现状与问题调查研究——以广州荔湾

区为例[J]. 中国电化教育,2013(5):23-28.

[75]2014 中国教育行业大数据报告[R/OL].
[http://www.dlnet.com/bigdata/news/347886](http://www.dlnet.com/bigdata/news/347886.html)
.html. 2015-05-04.

[76]荣荣,杨现民,陈耀华,赵秋锦. 教育管理信息化新发展:走向智慧管理[J]. 中国电化教育,2014(03):30-37.

执笔人: 张文德 朱月翠