

高校科研信息化模型研究

李世收^{1,2}, 仲伟俊¹, 孙 宙², 胡广伟³

(1. 东南大学 经济管理学院, 江苏 南京 210096; 2. 南京工业大学 信息中心, 江苏 南京 210009;

3. 南京大学 信息管理系, 江苏 南京 210093)

摘 要 高校科研信息化以先进的科学技术为支撑, 依托信息化基础设施及现代管理理念, 通过为高校科研活动提供服务, 最终达到促进科研工作, 提高科研水平的目的。笔者提出的高校科研信息化模型展示了信息化时代, 高校在科研环境、科研方式、科研管理等方面形成的一种新的科研协作模式, 同时为高校的科研信息化建设提供了参考。

关键词 高校 科研 信息化

中图分类号: G644

文献标识码: A

文章编号: 1671-4970(2008)01-0085-04

随着信息技术的迅速发展, 高校科研信息化已经越来越被高校科研工作人员所接受, 传统的高校科研模式已经不能适应时代潮流。

高校科研信息化的出现, 弥补了传统科研模式中存在的缺陷。高校在科研信息化进程中通过把计算技术、网络技术及先进的管理理念结合起来, 形成信息化时代的高校科研协作新模式, 提高了高校的科研竞争力, 促进了科研发展。

一、科研信息化研究现状与问题

1. 研究的现状

近年来, 国内外诸多学者与机构从不同的视角对科研信息化进行了大量的研究, 取得了一定的成果, 其中比较知名和具有代表性的成果有下列几项。

(1) 英国的 e-Science 计划^[1]

英国 e-Science 计划自 2001 年启动到 2006 年, 已投资 2 亿多英镑, 建立了由拉特福德实验室(RAL)、牛津大学、利兹大学、曼彻斯特大学等构成的网格服务基础设施, 为英国的研究人员提供他们所需要的计算和存储资源。

(2) 美国的分布式兆兆级网格项目

分布式兆兆级网格项目于 2001 年 8 月由美国 NSF 支持启动, 旨在构建全球范围最广、功能最全面、支持开放式科学研究的分布式网格计算体系, 它以 40Gbps 的带宽连接了美国圣地亚哥超级计算中心(SDSC)、国家超级计算应用中心(NCSA)、加州理

工学院(Caltech)和阿贡实验室(ANL)等四个拥有大量计算资源和数据资源的结点。研究者利用网格、数据挖掘、推理等技术从大量在线数据集中抽取和合成知识, 使搜索引擎能够智能地进行推理和回答问题, 并从大量数据中得出结论^[2]。

(3) 中国教育科研网格^[3]

2002 年启动的中国教育科研网格计划是教育部“十五”211 工程公共服务体系建设的重大专项计划。中国教育科研网格将充分利用中国国家教育科研网 CERNET 和高校的大量计算资源和信息资源, 开放相应的网络软件, 配合网络计算机的使用, 将分布在教育和科研网上自治的分布异构的海量资源集成起来, 实现 CERNET 环境下资源的有效共享, 消除信息孤岛, 提供有效的服务, 形成高水平低成本的服务平台, 将高性能计算送到教育和科研网用户的桌面上, 目前已成为国家科研教学服务的大平台。

(4) 中国科学院资源规划项目

中国科学院资源规划项目(Academia Resource Planning, 简称 ARP)^[4]。ARP 是实现中国科学院的科学资源规划的信息系统工程。2004 年启动的 ARP 项目, 从中国科学院院所两级管理结构出发, 以科技计划与执行管理为核心, 综合运用创新的管理理念和先进的信息技术, 对全院人力、资金、科研基础条件等资源配置及相关管理流程进行整合与优化, 构建有效的管理服务信息技术平台。

2. 存在问题

由于信息技术是一门新兴学科, 正在飞速地发

收稿日期: 2007-06-29

基金项目: 江苏省高校自然科学基金项目(项目编号: 05KJB120041)

作者简介: 李世收(1964—), 男, 山东潍坊人, 副教授, 博士研究生, 从事高校信息化研究。

展 因此 ,在科学研究过程中使用信息技术的方式也要不断地发生变化 ,对科研信息化的研究是个长期的课题。在过去的几年中 ,世界各国对科研信息化的研究取得了丰硕的成果 ,但是 ,同时存在着以下不足之处。

(1)研究角度分散

目前对科研信息化的研究 ,主要集中在三个方面 科研信息服务、科研方式和科研的信息化管理。研究人员和相关机构在上述的几个方面进行分散的、孤立的研究 ,缺少对科研信息化系统性的思考。在如今的科研进程中 ,信息化贯穿了科研前期立项、查新过程 科研中期的科研模拟、试验过程 科研后期的科研成果鉴定及推广过程。信息化贯穿了科研的全过程 ,因此 ,我们在研究科研信息化时 ,一定要注意研究的全面性、系统性。

(2)研究重点过分集中

目前 ,对科研信息化的研究 ,主要集中在对科研方式和手段方面 ,而对于科研管理 科研环境的信息化方面的研究相对较少。这种不均衡的、非系统性的研究现状 ,一定程度上制约了科研信息化的发展。

(3)缺少针对高校的科研信息化研究

从科研信息化研究现状可以看出 ,目前科研信息化研究主要集中在大型的科研机构 ,很少对高校的科研信息化开展有针对性的研究。而科研作为高校的三大职能之一 ,在高校的运行中具有重要的地位 ,因此 ,系统地开展针对高校科研信息化的研究具有重要的现实意义。

二、高校科研信息化的特点

与我国传统的高校科研模式相比较 ,在信息化环境下 ,我国的高校科研有着以下特点。

1. 开放的科学研究

高校科研信息化的一个典型特点就是跨学科、跨院校、全球性的科研合作 ,也就是说整个科学研究活动具有极大的开放性。

2. 共享的科学研究

这种共享包括了信息化环境中的各种资源 ,主要包括 :即时的科学技术信息、大量的实验数据、接入网络的科学仪器本身、最新的科研成果以及分布在世界各地的科研工作者。通过基于网络的共享 ,克服了时间和空间的障碍 ,使得资源能够最大限度地发挥效率。

3. 协同式的科学研究

在高校科研信息化环境中 ,分布在全球各地的高校之间 ,高校与企业之间 ,高校与其他科研机构之间的科研人员可以方便地开展协同工作 ,各个领域

的专家共同解决一些复杂的问题。同时这些协同工作环境是相当真实的 ,能够满足科研人员在工作中交流和沟通的要求 ,真正高效率地进行工作。

4. 可管理的科学研究

高校在实施科研项目的过程中 ,通过建立科研管理信息系统和信息库 ,实现科研管理的办公自动化和信息化 ,充分利用积累的数据 ,使之转化为对科研工作有指导价值的信息资源 ,就能为科研提供更高层次的管理手段 ,提高科研管理的工作效率和质量 ,并且能辅助决策 ,达到学校科研任务既定的目标。

三、高校科研信息化模型

1. 高校科研信息化的模型构成

高校科研信息化是个系统工程 ,是高校信息化建设在科研中的具体应用。研究高校科研信息化模型对高校科研信息化的实施具有指导意义。通过对高校信息化的研究 ,我们从因素论的角度建立了高校科研信息化模型 ,如图 1 所示。

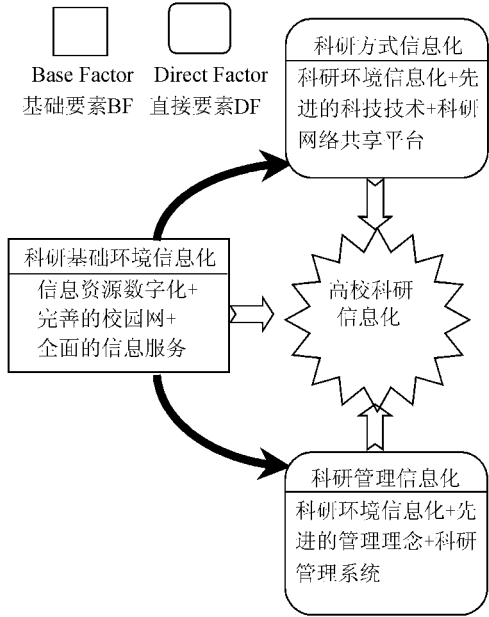


图 1 高校科研信息化“1+2”模型

在图 1 中的高校科研信息化“1+2”模型的构成因素有 3 个 ,其中包括 1 个基础要素 科研基础环境信息化 2 个直接要素 科研方式信息化和科研管理信息化。

在高校科研信息化模型的诸因素中 ,因素的实施能直接改变科研模式的因素称为直接要素 ;不能直接改变科研模式 ,却为直接要素实施提供前提基础条件的因素称为基础要素。

(1)科研基础环境信息化

科研基础环境信息化是高校科研信息化模型的基础要素 ,其本身不能直接对科研模式产生作用 ,但

是科研基础环境的信息化是实现科研方式信息化和科研管理信息化的前提条件。高校科研信息化环境的基础包括:信息资源数字化、完善的校园网和全面的信息资源。科研基础环境信息化会随着信息技术的发展而产生变化,根据信息传递的基本形态和主要方式的变化,科学研究基础环境的信息化过程可以分为三个阶段^[5]:

1) 数字化信息资源空间阶段。科学研究依赖各种信息资源,随着信息技术的发展,包括文摘索引、期刊论文、技术报告、学位论文、会议论文以及部分重要工具书和专著等在内的主流科技信息资源已经逐步数字化,开始形成一个相对比较完善的数字化信息资源空间,科研人员可较方便地通过网络获取相关文献。由于检索数字化信息方便、快捷,自然科学、工程技术以及社会科学的教学科研人员更倾向于使用电子期刊,与此同时这些用户对物理图书馆和纸质资源的使用明显减少^[6]。

2) 网络化信息交流空间阶段。科研人员日益依赖电子邮件作为日常交流的基本手段,大量利用邮件组或论坛进行群体交流,通过网络文件传输实现大规模数据共享。科研人员可以直接在校园网上建立相应科研网站,全面组织相关信息以及各种交流,不仅成为丰富的信息源,而且为科研交流提供丰富的渠道和形式,使网络成为科研人员学术交流的重要场所。

3) 数字化科研环境阶段。在科研信息环境网络化数字化的支撑下,科学研究本身的组织和运作机制正逐步被网络化、数字化,以虚拟实验、网络协作、网络系统等为代表的技术,已经开始将观测台站、实验仪器、计算与分析能力、数据资源等科研工具有机、灵活地协同整合起来,丰富多样的数字化数据采集与处理工具、数字化科研信息资源、宏观及微观数字化科研管理系统等,又为科研人员数字化地全流程组织科研工作提供了有力支持。

(2) 科研方式信息化

科研方式信息化是高校科研信息化模型的直接要素,在科研基础环境信息化实现的基础上,科研人员、仪器和信息日益被聚合到同一网络共享平台上,促使科研人员的科研方式发生变化,实现了科研方式的信息化。科研方式信息化主要体现在以下几方面。

1) 根据美国国家科学基金会的研究报告,计算机仿真和模拟分析已经成为诸如大气与环境科学、物理与天文科学、医学与生物、材料与工程,甚至社会行为等领域的主要研究手段之一,不仅仅是替代或支持传统的实验手段,而且由于它能更充分描述大尺度或微尺度的实体或事件,能更细致表现可能

的状态组合或变化,在某些方面已成为更有效的研究手段,也催生了新的学科,例如所谓计算科学和工程。

2) 随着科学数据和科学文献的大规模数字化网络化,信息本身不再是被动的资源,而开始变成知识创造的工具。大规模数据或文献集合中蕴藏着大量的尚未发现的内容、关系和规律,通过信息过滤、内容析取、数据挖掘、可视化分析等技术,科研人员可以对信息内容进行广泛、灵活和深入的分析,发现知识、发掘趋势、揭示未知、引导研究。尽管传统环境下也有科研人员通过数据分析来验证或发现规律,但数字化、网络化条件下这种基于信息内容、面向知识发现的研究分析日益方便和普及,多种工具和系统从高深的研究者走向普通的科研人员,必将对科学研究产生深远的影响。

3) 基于网络的协作和基于虚拟组织的过程管理日益成为重大科研活动的基本支撑心态,例如空间科学、环境研究等。此时,动态、交互、协同的网络化数字化科研平台成为科研工作“场所”,基于网络的信息交流、组织、分析成为科研活动的组织纽带和核心部分,网络化、数字化成为参与研究的基本条件,交互与协同成为研究群体有意识的组织行为。

(3) 科研管理信息化

科研管理信息化是高校科研信息化模型的直接要素,是现代管理思想和信息技术在科研领域的具体应用,其改变了传统的科研管理模式,实现科研项目的动态管理,促进了科研成果转化。相对与传统的科研管理模式,科研管理信息化优势体现在以下几方面。

1) 实现科研扁平化管理。基于网络的科研管理,改变了传统的上下垂直管理模式,转化为放射状的水平方向的扁平化管理模式。在这种模式下,科研人员可以通过科研项目管理系统进行项目申报、网络查询、发布科研信息和科研成果下载各种资料,促进了管理分工的集约化,加速了管理信息的传递和反馈过程,提高了管理水平和工作效率。

2) 实现科研项目的动态管理。随着学校的发展,科研项目来源日益增多,加之科研项目研究周期较长,其中某些信息具有不确定性,如每年科研项目的经费到款情况等,而人工管理条件下项目信息的存储秩序化程度低,因此影响了对项目实行全程跟踪的动态管理。信息化科研项目管理以基于网络的科研项目管理系统为基础,项目信息以标准化形式存储,从而使管理的动态性和经常性成为可能,改变了常规以年度为单位的管理方式。科研项目管理部能够即时获取和提供所需的信息,随时掌握最新

数据 ,了解最新科研动态 ,提高了对决策、评估的信息支持能力 ,缩短决策周期。

3)促进科研成果转化。高校科技成果转化是当今世界各国政府、产业界、学术界共同关注的课题 ,也是世界经济与科技、教育相结合的成功经验。科研成果信息通过网络媒体及时发布、生动展示 ,为创造新技术和研究成果的高校与从事应用技术开发和工艺创新、并将科技成果商品化的企业 ,架起了合作创新的桥梁 ,有利于强化科研工作者的创新热情 ,有利于增强高校科技成果生产的目的性和方向性 ,从而为科技成果的转化提供保证。

2. 信息化在高校科研中的应用

随着高校科研信息化的深入 ,信息化逐渐应用到科学研究的各个阶段中 ,如图 2 所示。



图 2 科学研究各个阶段的信息化应用示意图

从图 2 可以发现 ,高校科研信息化模型中的直接要素科研方式信息化和科研管理信息化 ,对科学研究各个阶段的研究管理模式产生了影响。科研方式信息化主要应用于科研的准备阶段和科研实验阶段 ,而科研管理信息化贯穿了科学研究的各个阶段。

四、结 语

高校推行科研信息化已经是不可避免的趋势 ,科研信息化已成为科研发展的新动力。高校在今后的科研信息化进程中要全面地把握好科研基础环境、科研方式和科研管理这三者的关系 ,科研基础环境的信息化是开展科研方式信息化和科研管理信息化的基础 ,如果这一点做不好 ,科研信息化就失去了

根基。在保障科研基础信息化的前提下 ,科研管理和科研方式的信息化具有同等重要的地位。

总之 ,高校科研信息化是通过在高校中建立一种信息化的科研环境 ,通过综合运用先进的信息技术和管理思想 ,为科研工作人员提供从事科学研究活动的信息化的手段。

参考文献 :

[1] TONY HEY A E. Trefethen. UK e-science programme :Next generation grid applications[J]. International Journal of High Performance Computing Applications 2004 ,18(3) 285-291 .
[2] BERMAN F. From teragrid to knowledge grid[J]. Communications of the ACM 2001 ,44(11) 27-28
[3] 中国教育科研网络公共支撑平台工作组 . 中国教育科研网络公共支撑平台设计规范[M]. 北京 :清华大学出版社 2004 .
[4] 中国科学院信息办公室 . 管理创新的重大举措——中国科学院全面启动 ARP 项目[J]. 中国科学院院刊 ,2003 (6) 432-435 .
[5] 张晓林 . 科研环境对信息服务的挑战[J]. 中国信息导报 2003(9) :18-22 .
[6] TENOPIR C. Uses and users of electronic library besources : An overview and analysis of recent research studies[R]. Washington D C :Council on Library and Information Resources 2003 .

· 简讯 ·

河海大学一批项目入选 国家高校质量工程

教育部、财政部近日又先后批准了一批高等学校本科教学质量与教学改革工程 2007 年度建设项目 ,河海大学入选的项目有 :

郑大俊教授负责的《基于共享互融机制的大学生文化素质教育模式创新实验区》入选人才培养模式创新实验区建设项目 ;

严以新教授主持的《海岸动力学》课程入选双语教学示范课程建设项目 ;

水利水电工程、水文与水资源工程、港口航道与海岸工程 3 个专业入选第一批高等学校特色专业建设点。

河海大学此前已入选高等学校本科教学质量与教学改革工程的项目有 :王惠民教授领衔的力学教学基地团队入选国家级教学团队 ;力学实验教学中心入选国家级实验教学示范中心 ;赵振兴教授主持的“ 水力学 ”、徐向阳教授主持的“ 工程水文学 ”、武清玺教授主持的“ 理论力学 ”、严以新教授主持的“ 海岸动力学 ”、黄振平教授主持的“ 水文统计 ”5 门课程入选国家精品课程 ;赵振兴教授、王惠民教授当选高等学校教学名师 ;河海大学入选实施大学生创新性实验计划项目学校。

(本刊编辑部供稿)