

新形势下高校办学模式 与科研机制体制研究

XINXINGSHIXIA GAOXIAO BANYUE MOSHI
YU KEYAN JIZHI TIZHI YANJIU

叶伟巍 著



上海交通大学出版社

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

新形势下高校办学模式 与科研机制体制研究

XINXINGSHIXIA GAOXIAO BANYUE MOSHI
YUKEYAN JIZHI TIZHI YANJIU

叶伟巍 著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书从创新发展的角度出发,探讨了人工网络智能时代下创新环境复杂变化对教育体系的需求和巨大冲击,探索了新形势下教育从创新系统的辅助机构演变为知识轴心机构的地位变迁,并研究了“互联网+”创新教育改革路径研究,主要内容为:第一章,创新驱动发展的历程;第二章,教育功能演进的历程;第三章,教育在创新生态系统的地位变迁;第四章,教育驱动创新作用的实证研究;第五章,“互联网+”创新教育改革路径研究;第六章,结论与建议。

本书适用于高校相关研究学者及相关专业学生。

图书在版编目(CIP)数据

新形势下高校办学模式与科研机制体制研究/叶伟巍
著. —上海:上海交通大学出版社,2017
ISBN 978-7-313-18419-1

I. ①新… II. ①叶… III. ①高等学校—学校管理—研究—中国②高等学校—科研管理—研究—中国
IV. ①G647②G644

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 307655 号

新形势下高校办学模式与科研机制体制研究

著 者:	叶伟巍	地 址:	上海市番禺路 951 号
出版发行:	上海交通大学出版社	电 话:	021—64071208
邮政编码:	200030		
出 版 人:	谈 毅		
印 制:	虎彩印艺股份有限公司	经 销:	全国新华书店
开 本:	787mm×1092mm 1/32	印 张:	11.25
字 数:	248 千字		
版 次:	2018 年 1 月第 1 版	印 次:	2018 年 1 月第 1 次印刷
书 号:	ISBN 978-7-313-18419-1/G		
定 价:	78.00 元		

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话:0769-85252189

前言

PREFACE

创新,是创造价值的革旧鼎新活动。创新不同于创意,不仅仅是灵光一现的新思路,而且还需要有实现想法的高质量行动;创新也不同于创造,创造只是生产了新事物,而创新不仅仅创造新事物,才必须创造商业价值,增加社会福祉。尽管创新(innovation)作为经济学领域的独立概念,在1912年才由哈佛大学约瑟夫·熊彼特教授在《经济发展理论》中首次提出,但是解决生产、生活或军事问题的创新活动,却与人类的历史一样源远流长,伴随并推动着人类社会从史前石器时代、农耕时代、工业时代,到现在知识经济时代的持续演进。

纵观创新驱动人类发展的历史进程,创新过程,从创意、研发、设计、制造,到商业化和服务环节,创新链条不断系统化;创新活动从工具创新、工艺创新、产品创新、复杂产品系统创新,到服务创新、管理机制创新、文化创新、制度创新,创新范围不断拓展;创新模式,从封闭式创新、合作创新到网络化创新,创新范式持续演进;创新系统,从企业主导的创新体系到多主体协同的创新生态系统,创新日益成为社会发展过程中最重要的活动,凸显为竞争力的

源泉。

随着人类社会发展模式从资源驱动、投资驱动、效率驱动,演进到创新驱动,教育的理念也从博雅教育、职业教育、专业教育向创新教育方向演进。今天教育部门已经不再仅仅是文化传承、知识传播或专业职业人才培养的社会辅助性机构,而是知识经济时代的主导知识活动的轴心机构,承担着知识生产、知识流通、知识利用等知识活动的主体功能,科学研究、人才培养、文化引领和社会服务四大主体功能日益清晰。教育机构也不仅仅只是创新活动的旁观者,而是创新生态系统的关键参与者,更是创业生态系统的动力源泉。

1949年以后,尤其是改革开放以来,我国教育的规模、质量、学科结构、综合水准,以及对国家社会的作用和贡献与以往已不可同日而语。但是,13亿人口的中国,人均资源并不富裕,发展别无他途,只能坚持改革开放,走依靠科学技术、自主创新、民主法制、社会公平、生态协调的可持续发展的中国特色社会主义之路。教育质量是实现中华民族伟大复兴中国梦的关键。但是,随着物联网、大数据、云计算、人工智能等网络信息技术的迅猛发展,互联网正在向万物互联的CPS系统(Cyber Physical System)的演进,特别是网络人工智能技术的飞速发展,互联网智能体的计算能力不久将全面超越人类智力,并可能继续遵从摩尔定律飞速迭代,把人类智力远远甩在身后。从政治角度分析,未来谁主导了超人类智能体——互联网(包括网络化军事系统),谁就有可能影响世界权力分配的格局,从而主导人类的发展方向。从教育角度分析,教育体系因此面临着史无前例的挑战和最深重的民族责任。我国教育体系如何向“互联网+”教育体系转型,才能够承担起主导互联网时代社会发展的创新责任,才能够保质保量培养出掌控和发展互

联网智能体的各级各类创新人才,这些问题攸关国家竞争力和民族自由发展的权利。

《中华人民共和国教育法》明确规定教育必须为社会主义现代化建设服务。教育体系必须自觉地把自已放在主动为社会服务的地位上,经济社会的创新需求是教育存在与发展的依据,也是评价教育改革的最终根据。因此我们应树立起教育必须适应社会需求的基本观点,以及教育是创新创业生态大系统中的一个个子系统的基本观念,而不仅仅是教育系统孤立的自我完善。

一、关于改革路径问题

著名科学思想家霍金预言:“21 世纪将是复杂性科学的世纪。”“互联网+”社会经济环境引发的复杂变化,可能是未来的一种常态,教育体系向“互联网+”教育体系转型的问题,可能已经不是一个需要不需要转型的问题,而是如何又快又好实现转型,以确保国家竞争力,确保实现中华民族伟大复兴之中国梦想的战略问题。

作者在收集梳理欧美国家应对互联网发展在教育领域所做的工作过程中,深刻体会了我国教育体系对“互联网+”将对未来造成的巨大冲击认识不足,在教育体系和教育政策应对互联网冲击方面甚至已经与欧美发达国家出现了差距。基于全球化竞争的环境,在本课题认为“互联网+”教育体系改革面临着三种战略路径的选择:

第一条路径:以互联网消费者的视角研究“互联网+”教育体系,总结性研究教育体系利用互联网技术优化教育传播功能的主要经验,以及在教育资源、教育手段、教学方法、评价和评估模式等方面教育模式的创新,探索性研究教育体系进一步利用互联网所

面临的挑战(例如教育机制和体制、教师和学生等方面),从而分析原因和解决问题。

第二条路径:以互联网+人才培养基地的视角研究“互联网+”教育体系,系统性研究国际全球化竞争和我国创新驱动国家战略对各级各类互联网+人才的新需求(包括思维、知识、专业能力、职业素养等方面),探索教育体系通过教育理念创新、教育模式创新(高度重视互联网+教育工具的运用)、教育管理创新,实现“互联网+”人才培养的功能。

第三条路径:以国家创新生态系统创新主体的视角研究“互联网+”教育体系,基于确保国家竞争力的愿景,全面审视“互联网+”时代教育体系的功能发展,解构新功能的构成要素和组合结构,剖析新功能内部的作用机制,探索实现功能优化的实现路径,最后探索支撑“互联网+”教育体系政策组合和实施方案。

二、关于人才培养目标

党和国家的教育方针明确指出,我们的教育必须“培养德、智、体全面发展的建设者和接班人”。按全面发展方针的要求,根据面向中国社会实际、面向未来、面向世界的需要,国家对工程专业人员的资格要有一个既合国情又便于国际接轨的明确界定;从而产业界和大学要相应对学生的“应知”“应会”“应是”(即应具备的品质)提出具体的基本的要求,并分解为教学大纲、课程体系、教育方法、评价手段。

创新是一个系统性、实践性和经济性并重的复杂工程。表面上看,是通过设计和使用生产工具,对工具结构、功能、实现工艺等关键环节进行重构,是材料、能量和信息等新旧技术知识的有效组合过程。但是本质上分析,技术创新源于异质性知识的创造性组

合,不仅需要文化知识、人际知识、经验知识、科学知识、技术知识、人际知识等知识保持结构的异质性,而且只有知识的密度和思维认知能力达到极限临界点时才会产生聚变效应,产生新旧异质性知识的创造性组合。所以思维认知能力、异质性知识强度和实践能力,是创新性人才培养的核心要素。另外,文化价值观导向,不仅决定了创新的意愿强度,而且还决定了负责任创新的态度。路甬祥等(1996)认为,创新人才必须能够回答如下四个问题:第一个是“会不会去做”(一项工程技术任务甚至科技难题放在面前,你拿不拿得起)。第二个是“值不值得做”(看你能否在人、财、物和时间要求的现实约束条件下,能否经济合理地完成这项任务)。第三个是“可不可以做”(看你能否在政策法规、社会公德、文化习俗允许的前提下,既遵照法律又合乎情理地把事情办成)。第四个是“应不应该做”(看你能否自觉地考虑生态的可行性,以本职的技术工作作为可持续发展做出贡献)。

为了应对网络人工智能时代的创新人才新需求,欧美国家进行了一系列教育改革,非常需要引起我们的重视。例如,美国已经把思维认知能力教育上升到国家战略,值得我们高度重视。美国已经在所有学科和所有教育层次,增加了科学思维培养的课程,特别重视计算思维对于国家竞争力和全民科学思维能力和创造力的巨大作用,把倾力重构计算思维的教育体系,作为确保美国竞争力的最重要战略选择之一。

欧盟针对网络智能时代的产业创新需要,历时8年出台了ICT知识体报告《The European Foundational ICT Body of Knowledge》。该报告梳理形成了12种互联网相关知识,即ICT战略管理知识、商业和市场知识、项目管理知识、安全管理知识、质量管理知识、架构知识、数据和信息管理知识、网络和系统集成知

识、软件设计和开发知识、人机交互知识、调试方面知识、运行和服务知识。并对于每一种类知识进行了进一步分解,并与《欧洲电子能力框架》相关能力对应,与 ICT 职业描述对应,与专业认证对应。例如数据和信息管理,被分解为:信息和数据建模(Information and data modelling)、实体文件存储技术(Physical file storage techniques)、数据库管理系统(Database management systems, DBMS)、文件、记录和内容管理(Document, records and content management)、参考数据和主数据管理(Reference and master data management)、集成数据的管理(Integrated data management)。

欧盟还对网络知识经济时代的能力框架作了系统梳理,作为创新能力培养的标杆,也需要及时借鉴。欧盟能力框架模块《European e-Competence Framework (e-CF)》第一版在 2006 年完成,至今历时 10 年形成了第三版,该能力框架与原有的欧洲资格框架《European Qualifications Framework》形成对应关系。欧盟电子能力框架《European e-Competence Framework (e-CF)》,是由 ICT 相关产业中的主导企业制定,充分结合 ICT 实业相关职位能力需求,甚至考虑与职位需求描述匹配,提出了 5 大类 40 项能力指标。5 大类包括:设计能力(9 项)、建设能力(6 项)、运行能力(4 项)、商业实现能力(12 项)、管理能力(9 项)。除了欧盟,美国也对互联网相关能力作为培养的主要目标,例如《STEM2.0 能力平台》将职位获得能力、卓越创新能力、熟练数字能力和专业相关硬技能作为四大主要目标。

三、关于创新教育模式

创新是一个包含创意(C)、设计(D)、实现(I)、运用(O)四个环节的闭环周期过程。创新教育模式也需要紧紧围绕这四个环节展

开。CDIO 是 MIT 于 20 世纪 90 年代提出创新人才培养模式,并成为创新教育改革实践的一个经典案例。CDIO 课程的改革愿景可以归纳成为 3 个方面:首先,教育培养能够在当前复杂环境下解决创新实际问题人才,教育结果应该培养出符合经济社会发展需要的、具有系统性思维的、有社会责任心的创新者。其次,教育必须面向真实的创新背景。现代创新活动离不开“构思—设计—实现—运营”四个相互联系的周期阶段,所以基于 CDIO 教学模式给工程教育一个系统性学习背景。第三,教育体系必须达到具有预期的学习效果。个人能力,人际交往能力,学科知识,以及产品、过程、系统的建造能力和维护能力,都应专业教育目标相一致,并得到利益相关者的认可。

在 CDIO 创新教育模式中,每一个环节都非常重要,但是设计环节尤其重要,因为设计是实现异质性知识创造性组合的关键环节,也是从创意发展到创新行为的桥梁。创新设计在工程实践循环中处于中心地位,因为它一方面与现实的生产制造和运行相联系,另一方面也与美学和社会伦理道德规范相联系,与比较抽象的数学和物质科学的概念、理论和工程技术实现相联系。工程的创造性、现实性、科学性和艺术性将集中地体现在创新设计和优秀工程师身上。工程教育需要加强科学、技术、人文、经管,以及加强系统化集成的能力。因此,创新设计及其教育的地位不可低估。不仅在创新教育中需强调创新设计,在其他专业教育乃至中小学和幼儿教育,也应引进创新意识、分析综合、评价判断等创新要素的启蒙和培育。教育必须开阔思路,对设计教育有新的认识,利用计算机与网络等现代工具和技术,把它提到更高的水平。

四、关于知识管理问题

国家创新生态系统形成协同效应,首要的前提是创新主体的多元性异质性,而且需要形成创新网络。根据实证研究发现,当前教育在国家创新系统中的作用并没有充分发挥,主要原因是教育部门的知识解析能力和企业的知识吸收能力不足,影响了教育部门知识扩散和知识传播的效率。

教育部门知识解析能力不足的原因在于缺乏知识动态管理能力。动态知识管理能力,是一种根据外部创新环境变化,不断调整知识学习的方向和内容,不断调整原有知识的结构体系,从而提升服务技术创新和制度创新的能力,实现知识动态管理需要管理工具的支持。

西方欧美国家在 20 世纪 90 年代以前,发展互联网的主要目的是为了共享超级计算机的宝贵资源,实现科学研究的协同效应。但是我国互联网直接起步于商业化应用的第二阶段,由于缺少了互联网与知识信息管理融合的第一发展环节,造成了全国一体化的知识和信息管理平台的建设短板,很大程度上制约国家创新系统的协同效率。整合资源构建知识管理系统具有如下两层意义:

(1) 对于教育改革的重要意义。

一是有利于形成知识积累长效机制。知识积累是知识创造、科技创新和智库服务的基石,“互联网+”知识管理系统的最大优势,就在于高效的知识存储和动态更新能力。构建全国高校一体化知识管理系统,有利于形成显性化、透明化、规范化的科研成果长效积累机制,解决当前知识积累碎片化问题,摆脱对国外 SCI 等高收费商业数据库的依赖,形成自主的知识积累体系。同时,科学研究原始数据的集中管理,有利于防止学术造假,从制度上杜绝学

术不端行为的滋生。

二是有利于形成知识共享长效机制。我国大学的知识成果绝大多数源于国家的资助,知识普遍具有公共物品的属性,知识共享是研究者无法推脱的责任。构建全国高校一体化知识管理系统,能够把最高水平的学术成果敏捷地转化为全国高校的共同知识,不仅有利于形成“一流带二流,先进领后进,东部帮西部”的知识共享局面,而且有利于摆脱当前多数高校教师单兵独斗或小团队闭门造车的困境。

三是有利于形成知识重构能力。知识重构能力是随着时间和环境变化,通过管理手段重构或重组知识探索、知识保持和知识开发过程,以帮助实现内部和外部知识的集成,从而形成适应创新环境复杂变化的知识更新能力。大学知识重构能力,是大学提供高质量科技创新知识服务和制度创新智库服务的必要条件。全国高校一体化知识管理系统,是提升知识重构能力的低成本、高效率途径。

四是有利于优化科研评估方法。当前大学论文导向的科研评价模式,崇尚 SSCI 和 SCI 期刊的发表和引用,表征的是我国财政投入支持下的科学研究对全世界知识积累的贡献。但是,从为社会主义现代化建设服务的视角分析,现行的科研评价模式具有严重的导向性缺陷,其根本原因是缺乏自主的全国一体化的知识管理系统的支撑。通过建设自主的全国高校一体化知识管理系统,形成服务社会主义现代化建设为主,兼顾服务全世界知识积累为辅的科研评价体系,将有利于提升教育在国家创新驱动战略中主体功能的发挥。

五是有利于提升人才培养质量。19 世纪洪堡在柏林大学倡导的大学改革,提出了“教研统一”的理念,开创了研究型大学的先

河,使大学逐步演变成为科学知识的中心。著名的德国洪堡改革最初目的之一,旨在通过提升教师认识世界的广度和深度,强化教师科学研究能力的自我培养,从而提高高等教育机构的知识重构能力,为人才培养提供最科学的思维模式和最前沿的知识体。目前网络慕课的主要学习者之一是高校教师,说明教育系统内部教学资源共享具有强烈需求。构建全国一体化知识管理系统有利于拓展教师知识学习的途径,从而提升人才培养的整体质量。

(2) 对于驱动创新的重要意义。

一是有利于应对科技创新的激烈竞争环境。当前创新环境空前复杂,创新竞争进入了深水区,复杂产品系统的创新成为全球创新竞争的战略制高点,也是我国供给侧结构改革的大国重器。知识密集、信息密集、高技术密集、资金密集和结构复杂化、工艺精确化的复杂产品系统,例如智能生产系统、智能船舶、大型飞机、电力系统、通信系统、大型飞机场等,不仅挑战整个国家创新系统中材料、能源和信息等科学技术知识的深度,而且也挑战国家系统中驾驭复杂产品系统架构、模块化结构、接口兼容、系统控制、生产实现、运行维护、商业化等环节的人才质量。高校只有改革知识管理模式,提升知识重构能力,才能够适应创新激烈竞争的环境,真正发挥国家创新系统中人才培养和知识服务的功能。

二是有利于适应制度创新的智库服务需要。预计在 2018 年,下一代超级计算机的计算能力将首次超越人脑的智力,如果能继续遵循摩尔定律发展,25 年以后人工智能的计算能力将是人类大脑的 4000 多倍,届时人工智能将逐步取代人在知识活动中发挥更大的作用。有些未来学家甚至预测,民族国家之间在 20 世纪后期缩小的差距,在 21 世纪将被再次拉大,甚至远远超越 19 世纪工业革命对世界格局的影响,民族发展的权利可能重新经受严峻的竞

争考验。未来学家的预言是否成为现实存在诸多不确定性,但是当前网络信息化等技术突飞猛进,经济全球化趋势不断演变,地缘政治关系复杂博弈,国内改革进入深水区,经济社会面临的政策问题错综复杂,牵一发而动全身。政策研究和政策分析需要更多学科知识的综合支持,一个人或者一个小团队的知识储备已经无法适应解决复杂政策问题的知识需求,知识共享、开放式学习、信息仿真支撑成为政策设计的基本条件。大学是国家政策创新智库服务的中坚力量,只有创新自身的知识管理机制,形成知识重构能力,才能适应综合化、复杂化政策问题的服务环境。

叶伟巍

2017年7月18日

目 录

CONTENTS

第 1 章 创新驱动发展的历程	001
1.1 史前时代的创新轨迹(远古至公元前 3000 年)	002
1.2 农耕经济时代的创新轨迹(公元前 3000 年至 1750 年)	004
1.3 工业经济时代的创新轨迹(1750 年至 20 世纪 末期)	006
1.4 网络知识经济时代的创新趋势(20 世纪末至今)	011
1.5 创新模式的演进	021
1.6 小结	027
第 2 章 教育功能演进的历程	030
2.1 教育的文化引领功能	032
2.2 教育的知识传播功能	046
2.3 教育的科学研究功能	074
2.4 教育的社会服务功能	088

2.5 小结	116
第3章 教育在创新生态系统的地位变迁	127
3.1 创新组织范式的演进	128
3.2 创新系统的演进	147
3.3 多主体创新生态系统的协同机制	154
3.4 教育在创新创业生态系统中的地位	183
第4章 教育驱动创新作用的实证研究	193
4.1 自主创新、协同创新和开放式创新的概念辨析	194
4.2 协同创新的原理	196
4.3 研究框架和研究假设	202
4.4 协同创新静态机制研究	207
4.5 协同创新动态机制研究	210
4.6 小结	221
第5章 “互联网+”创新创业教育的培养目标	224
5.1 创业认知能力的概念	228
5.2 研究设计	233
5.3 理论构建	237
5.4 “互联网+”创业能力的培养目标	242
第6章 “互联网+”创新创业教育改革路径研究	252
6.1 互联网对教育体系的影响	253
6.2 我国教育的发展历程	279
6.3 “互联网+”教育改革的改革路径	291

第7章 结论与建议	296
7.1 研究结论	296
7.2 政策建议	306
参考文献	319
索引	339