

教育部人文社会科学研究青年基金项目(11YJC880053)

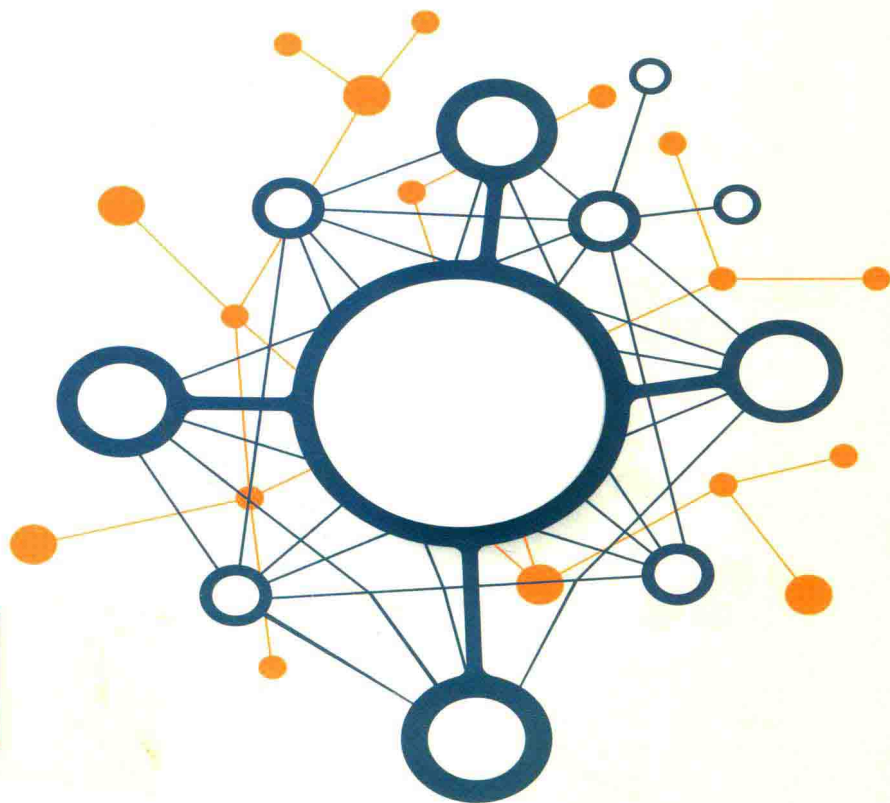
江南大学创新创业教育体系建设示范点资助项目



跨界与融合：

基于学科交叉的大学人才培养研究

李佳敏 · 著



苏州大学出版社
Soochow University Press

本书系教育部人文社会科学研究青年基金项目(11YJC880053)研究成果
本书获江南大学创新创业教育体系建设示范点项目资助

跨界与融合： 基于学科交叉的大学人才培养研究

李佳敏 著

苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

跨界与融合：基于学科交叉的大学人才培养研究 /
李佳敏著. —苏州：苏州大学出版社，2016. 11

教育部人文社会科学研究青年基金项目：11YJC
880053

ISBN 978-7-5672-1925-0

I. ①跨… II. ①李… III. ①高等学校—人才培养—
研究—中国 IV. ①G649.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 295701 号

跨界与融合：基于学科交叉的大学人才培养研究

李佳敏 著

责任编辑 巫 洁

苏州大学出版社出版发行

(地址：苏州市十梓街1号 邮编：215006)

苏州工业园区美柯乐制版印务有限责任公司印装

(地址：苏州工业园区娄葑镇东兴路7-1号 邮编：215021)

开本 700 mm×1 000 mm 1/16 印张 12 字数 203 千

2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5672-1925-0 定价：36.00 元

苏州大学版图书若有印装错误，本社负责调换

苏州大学出版社营销部 电话：0512-65225020

苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

前 言

大学究竟培养什么人才、怎样培养人才,历来是整个高等教育界乃至全社会共同关注的一个现实而紧迫的话题,也是教育研究中一个重大的理论和实践问题。随着知识社会的到来,作为知识创新高地和人才培养基地的大学,面临着诸多挑战:学科发展从“高度分化”走向“交叉融合”;知识生产从“学科中心”转向“问题导向”;人才培养从“专业教育”迈向“跨学科教育”。每一所大学都需要正视学科发展的趋势,厘清知识演进的脉络,分析高等教育中的种种“不适应”,尝试去思考、研究、探索全新的“科学—教育—改革”的一体化设计,培养具有跨学科视野、批判性思维和合作精神的复合型创新人才以应对整个人类发展和全球变化的挑战。

基于学科交叉的高等教育转型变革,已然成为现代社会变革发展的教育思考和行动先导。为此,我们聚焦“学科交叉”与“大学人才培养”问题,从知识论、科学学、教育学等多学科的理论视角开展综合性研究。从理论上,系统考察从“知识象牙塔”时代的大学到“知识社会”的大学,其教育功能的历史变迁和时代转型;厘清学科交叉融合之于大学教育改革的价值逻辑;进而探讨跨学科教育的理论基础和内涵表征。从实践中,合理借鉴跨学科教育及其人才培养的国际经验,探索在现实社会问题日趋复杂,学科互涉日益增多、学科知识日趋融合的当代背景下,促进复合型创新人才培养的有效策略,即构建以“学科交叉”为依托、以“问题”为导向、教研融合的跨学科人才培养机制,以期为深化我国大学的本科教育改革提供理论支撑和实践指导。

作为 21 世纪高等教育改革的方向,跨学科教育是把学科交叉引入教育活动而形成的新型教育范式。当代课程理论的发展、学习范式的转变以及心理学的相关研究为跨学科教育的发展奠定了理论基础和技术支

撑。跨学科教育的目标是以问题为导向的知识整合和解决复杂问题的学生综合能力的培养。跨学科教育推动了大学革新,传统大学通过实行主辅修制、双学位制、开设综合实验班、开展通识教育、建设跨学科专业等人才培养模式的变革迈向“跨学科大学”。

基于学科交叉的课程建设和教学改革,是跨学科人才培养模式的落脚点。以“问题逻辑”进行的“课程”改造,变知识“隔离”为知识“整合”,化“单学科知识传递”为“多学科知识建构”,实现课程体系整体性、灵活性与开放性的统一,是当前大学跨学科课程建设的有效路径。教学是人才培养的重要途径,“为独创性而教”、“为研究性而学”的跨学科教学设计,不仅面临着跨学科团队教学的“融合”挑战,也展示出协同培养的“整合”魅力,而基于学科交叉的科教结合成为本科教学体系重构的有力支撑。诚然,高校跨学科人才培养会遭遇以学科分化为基础的组织模式、管理体制、制度环境等的多重阻碍,建立支持跨学科人才培养的适宜环境成为高校教育综合改革的一个重要方面,实现化“隔离”为“协同”的组织再造,变“刚性”为“柔性”的管理创新,以及改“约束”为“激励”的制度优化,是跨学科人才培养的有效保障。

跨界与融合是21世纪世界高等教育改革发展的必然趋势。跨学科教育与专业教育的“共生效应”是构建学术共同体的基础和支柱,跨学科教学与研究的“协同融合”取决于各领域的特色与限度。当前,准确把握当代科技发展、知识演进、高等教育变革面临的新形势,重新评估“学科”取向与“问题”取向人才培养模式的当代价值,科学构建基于学科交叉的人才培养体系和机制,之于高等教育的转型发展,尤显必要和重要。

目 录

导 论 / 001

- 一、跨界与融合：高等教育转型变革的时代呼唤 / 001
- 二、相关研究评述与核心概念界定 / 004
- 三、研究思路与方法 / 023

第一章 作为知识“象牙塔”的大学 / 027

- 一、知识演进：从学科本位到知识整合 / 028
- 二、教学：从专业主义到后专业主义 / 034
- 三、科学研究：从专业研究到协同创新 / 037
- 四、服务社会：从“象牙塔”到“瞭望塔” / 042

第二章 学科交叉视域下的高等教育转型 / 047

- 一、学科发展：从“高度分化”走向“交叉融合” / 047
- 二、知识生产：从“学科中心”转向“问题导向” / 053
- 三、人才培养：从“专业教育”迈向“跨学科教育” / 058

第三章：跨学科教育的理论基础、内涵及表征 / 068

- 一、跨学科教育的理论基础 / 068

二、跨学科教育的内涵及表征 / 085

第四章 基于学科交叉的课程建设 / 101

一、“课程”改造：从知识的“隔离”到知识的“整合” / 101

二、“课程”组织：从“学科逻辑”到“问题逻辑” / 104

三、“课程”体系：从“单学科知识传递”到“多学科知识建构” / 107

四、“课程”设置：从“系统性”到“开放性” / 123

第五章 基于学科交叉的教学改革 / 127

一、跨学科的教学设计 / 127

二、跨学科的教学组织 / 136

三、跨学科的科教结合 / 150

第六章 跨学科人才培养的保障机制 / 155

一、跨学科人才培养的三重障碍 / 155

二、跨学科人才培养的保障机制 / 160

结 语 / 165

参考文献 / 169

后 记 / 183

导 论

一、跨界与融合：高等教育转型变革的时代呼唤

每个时代都有发展其教育的梦想,并赋予这些梦想新的形式。对大学究竟培养什么样的人、怎样培养人的新一轮关注,正逐渐成为整个高等教育界乃至全社会共同关心的一个现实而迫切的话题,也成为教育学研究中一个重要而深刻的理论与实践问题。从中世纪发展而来的现代大学,一直是人才培养的主要阵地和知识创新的重要基地,其中,人才培养是大学的首要任务和基本职责。提高人才培养质量不仅是衡量大学核心竞争力的基本标准,而且已经成为 21 世纪世界高等教育改革发展的热点和主流。

随着信息化时代和知识社会的到来,传统意义上“以学科为中心”的大学教育,正直面严峻的挑战:首先,学科分立建制,专业划分过细,各门学科专业的相对“隔绝”导致知识过分“割裂”,“知识在学科之间被分离、肢解和箱格化,而现实或问题愈益变成多学科性的、横向延伸的、多维度的、跨国界的、总体化的和全球化的,这两者之间的不适应变得日益宽广、深刻和严重”^①。过分强调专业的细分化,使得培养出的专门人才知识构成相对单一,缺乏从比较广阔的视角思考和处理问题的知识基础和创新能力。其次,单科性的“专才”教育模式容易忽视把学生作为一个完整的“人”的全面发展的需要,“过弱的人文陶冶、过窄的专业教育、过重的功利导向、过强的共性制约”^②,使得培养出的专门人才成为“单向度的人”,难以适应社会问题复杂化、知识应用综合化以及促进知识创新等新情况,

① [法]埃德加·莫兰.复杂性理论与教育问题[M].陈一壮,译.北京:北京大学出版社,2004:101.

② 文辅相.我国大学的专业教育模式及其改革[J].高等教育研究,2000,(02).

“社会拒绝使用学校毕业生”^①的现象拉响了传统教育体系的警钟。第三,当代科技的高速发展促成了学科的高度分化与交叉融合,知识生产方式的变革又促成分科化知识向综合化知识的转变,现代教育内容的来源已经被拓宽,“人们愈益关心的,既有当代世界总体的、高度错综复杂的问题,又有当今社会生活的各种要求和困境……结果人们发现:出现了这样一些新教育,其目的是培养青年应付文化、政治和家庭生活复杂性的增长所需要的批判精神和各种态度或本领”^②。在一个科学技术日益深入个人生活和社会生活的世界,科技已经成为我们赖以前行的双腿、观照世界的眼睛,科学技术的综合化发展趋势,要求高等教育结构也向综合化的方向发展,并承担起这样的任务:“根据新学科领域取得的进步不断丰富和修改自己的内容,并且在知识越来越广泛、分散和持续增加的情况下采取全面的、多学科或跨学科的新方法。”^③

“交叉融合”呼唤教育迈进“大科学”时代。究竟“大科学”时代需要什么样的教育,培养什么样的人才?大学该如何面对自身逻辑范畴内无法解决的困境?如何把握和思考知识与社会的基本问题,为大学本身和整个社会寻找共同基础?在一个迅速变化的世界里,大学如何实施各种灵活满足学科综合化发展要求的教育教学改革,培养更多适应时代变革的人才,积极应对现代科学技术和经济社会发展“立体作战”的需要?传统单科性的“专才”培养模式还能不能适应日益综合化的科学发展需求和日益复杂化的社会发展需求?针对拔尖创新人才匮乏提出的“钱学森之问”^④,更是作为中国教育事业发展的一道艰深命题,引起社会各界的广泛关注。

学术界和企业界在批判性反思中意识到:“长期以来形成的理工分

① 联合国教科文组织国际教育发展委员会. 学会生存——教育世界的今天和明天[M]. 北京:教育科学出版社,1996:37.

② [法]S.拉塞克,G.维迪努.从现在到2000年教育内容发展的全球展望[M].马胜利,等,译.北京:教育科学出版社,1996:7.

③ [法]S.拉塞克,G.维迪努.从现在到2000年教育内容发展的全球展望[M].马胜利,等,译.北京:教育科学出版社,1996:86.

④ 在钱老看来,“现在中国没有完全发展起来的一个重要原因,是没有一所大学能够按照培养科学技术发明创造人才的模式去办学,没有自己独特的创新的东西,老是‘冒’不出杰出人才”。参见:国务院教育工作座谈会侧记:高等教育要高质量办出特色[EB/OL]. http://news.xinhuanet.com/politics/2006-11/27/content_5397435.htm.

家,社会科学、文科和理工农各科分家现象,现在已经到了非改革不可的时候了”^①;“若高等教育试图恢复其所承诺的自由探究特性,那么就要鼓励学生拉开距离,深刻反省,对思想行为的道德维度进行思考,理解知识在社会中的地位,探询其可能走向,并从其所学、所思和所为的一切当中赢得自身的独立和自主”^②;耶鲁大学校长理查德·莱文指出:跨学科的广度和批判性思维的培养,是中国大学本科教育缺乏的两个关键要素^③;微软公司首席研究及战略官科瑞格·蒙迪则认为:未来人类所面临的问题将会越来越复杂,解决问题的办法取决于跨学科的合作,企业界特别希望大学能培养出更多具有跨学科能力和合作能力的人才^④。

不可否认,知识经济的勃兴不仅推动着社会的转型和生产方式的变革,也在不断改变着人们的生活方式和思想观念,对人的发展的差异性、创造性和主体性的关注,逐渐转化为对教育自身转型变革的灼灼期待。鼓励人才培养的多样化,摒弃人才培养上追求标准、统一和数量的“效率取向”,实现从“标准化”教育向“个性化”教育、“分科教育”向“跨学科教育”的转变,成为高等教育改革的重要趋势之一。与此同时,学科的交叉融合客观上要求大学改变“以学科为中心”的组织运作模式来适应这种变革。对此,美国学者克莱恩(Julie T. Klein)提出,“大学一旦围绕现实或问题来组织活动,不但是学科,就连学科交叉也不再是一种教学方法或视野,而是一种组织化的需求”^⑤;国内交叉科学领域专家刘仲林教授认为:在现代科技和教育发展的格局中,对跨学科现象整体的关注和研究,不是无用,也不是小用,而是有大用。“创造”需要两翼:一是学科专业的深度,二是学科交叉的广度,二者缺一不可。

党的十八大报告和国家科技、人才、教育三大中长期改革和发展规划纲要,明确了建设创新型国家的战略目标,提出要以培养创新型人才和推进高水平科技创新作为高水平大学的主要任务。大学要承担促进创新和

① 钱伟长. 钱伟长文选(第二卷)[M]. 上海:上海大学出版社,2004:205.

② [英]罗纳德·巴尼特. 高等教育理念[M]. 蓝劲松,译. 北京:北京大学出版社,2012:103.

③ [美]理查德·莱文. 通识教育在中国教育发展中的角色[C]. 第四届中外大学校长论坛简报,2010.

④ [美]科瑞格·蒙迪. 反思教育[C]. 第四届中外大学校长论坛简报,2010.

⑤ [美]朱丽·汤普森·克莱恩. 跨越边界:知识·学科·学科互涉[M]. 蒋智芹,译. 南京:南京大学出版社,2005:11.

促进创造的重任,关键是要培养一大批符合创新型国家建设和社会发展需要的具有跨学科知识、素质、能力和合作精神的复合型、创新型人才。走向学科交叉,是高等教育转型改革的新取向。学科交叉已经成为推动大学知识创新的内驱动力,成为大学顺应国家战略发展需求的必然选择,更成为培养符合创新型国家建设和社会发展需要的复合型创新人才的重要途径。^①

作为“专业教育”的一种抗衡力量,“跨学科教育”植根于知识社会背景下高校自身知识基础变迁、培育全人目标的回归,以及日益复杂的社会发展对大学人才培养的时代要求,成为现代社会转型变革的教育思考和行动先导。本书的研究,将站在学科交叉与融合的背景下,尝试去关注、思考和把握当代科技发展、知识演进、教育转型的趋势,并探究基于学科交叉的大学人才培养之道。

二、相关研究评述与核心概念界定

(一) 相关研究的梳理及评述

“学科交叉”(interdisciplinary)问题是近年来国内外学术研究的前沿,也是世界各国高校普遍关注的热点。总体来看,国外学术界对“学科交叉”问题的关注始于20世纪20年代^②,国内研究则晚至80年代^③,这

① 李佳敏. 学科交叉视域下的高等教育转型[J]. 江海学刊, 2012, (06).

② 20世纪上半叶,现代学科体系逐步形成,科学的整体化和综合化逐渐成为趋势,跨学科研究成为学术界关注的一个热点。二次世界大战后,自然科学继续着学科分化的步伐,新学科、新思潮却以学科交叉融合的方式出现。20世纪50—60年代,这一潮流波及社会科学领域,自然科学和社会科学之间的交叉渗透日益加强,两者相互结合以解决人类面临紧迫问题的步伐大大加快,国际问题研究、城市研究、民族研究等跨学科研究领域应运而生。20世纪60—70年代,涌现出大量的交叉、横断和边缘性学科,各种跨学科研究机构纷纷成立,跨学科研究文献大大增加。比如,1970年首届国际跨学科问题研讨会在法国尼斯大学召开,1972年国际经济合作与发展组织(OECD)下属的“教育研究与创新中心”(CERI)出版了全面探讨跨学科研究与跨学科教育问题的文集 *Interdisciplinary: Problems of Teaching and Research in University*, 1976年《交叉科学评论》杂志在英国创刊,1979年国际“跨学科研究协会”在德国成立,等等。20世纪80年代以来,跨学科研究蓬勃发展,传统学科的边界日益模糊,学科整体化趋势更加强劲,两个重要标志是:跨学科研究体制的国际化;“复杂性”问题成为跨学科研究的热点。1990年,美国跨学科研究专家J. T. Klein出版专著 *Interdisciplinary: History, Theory and Practice*, 标志着跨学科理论研究进入一个全新时期。

③ 1985年4月,我国首届交叉科学学术讨论会在北京召开。钱学森、钱三强、钱伟长等著名科学家就交叉科学问题发表了重要讲话,会后出版了《迎接交叉科学的时代》文集,跨学科研究开始得到关注。

一时期,国外的研究趋势已是“远离那些主要关注模式、形式和结构的问题,转向支撑结构的行为观察和过程分析”^①,而国内学者才刚刚起步。在国外 90 多年、国内 30 多年的研究中,学术界主要围绕学科交叉的概念、发生机制、运行机制、研究模式,交叉学科研究的历史发展和重要意义,大学的跨学科组织与学科建设,跨学科教育与人才培养等领域,不断拓宽研究思路、研究视角和研究空间,在跨学科研究和跨学科教育方面取得了较为丰富的理论研究和实践探索成果,为本书的研究做了先期的理论铺垫和实践积累。

基于学科交叉的大学人才培养研究,离不开三个关注域:一是关于学科交叉的研究,二是关于跨学科教育的研究,三是关于跨学科人才培养的研究。当然,每一个板块下还包含着不同层次的研究内容、不同角度的研究方向。国内外学者从不同侧面、角度审视上述主题,进而确立各自的理论观点乃至思想体系。研究视域的不同,影响着“学科交叉研究”“跨学科教育”“跨学科人才培养”等相关主题的研究内容、研究方向、话语体系乃至某些理论观点的争论。本书尝试从科学学、知识论、教育学等不同学科视域,对国内外学术界与本主题相关的研究做一梳理。

1. 科学学视域中的学科交叉及其研究方式

(1) 学科与交叉学科的概念厘定。

“学科”一词,从词源上看,源于拉丁文的“disciplina”和“discipulus”,含义是知识及权利,后来演化为英文的 discipline,一方面指知识的分类和教学科目,另一方面又指对人进行的训练或培育。《牛津英语辞典》的解释:“学科是教学或教育的一个分支;学习或者知识的一个部门”^②;《中国大百科全书》把学科等同于“知识门类”或“知识领域”;《辞海》的解释:“学科是学术的分类、教学的科目。”目前学界有“教学科目说、知识门类说、科学分支说、创新活动说和双重形态说”^③等“学科”定义。伊曼纽·华勒斯坦(I. Wallerstein)提出,“学科是知识的分类,也是组织结构,

① [美]朱丽·汤普森·克莱恩.跨越边界:知识·学科·学科互涉[M].蒋智芹,译.南京:南京大学出版社,2005:37.

② Oxford English Dictionary[Z]. Oxford: Clarendon Press,1989:734-735.

③ 宣勇,凌健.“学科”考辨[J].高等教育研究,2006,(04).

还是一种文化”^①。国内有学者认为:“学科是一种由研究对象、研究方法 & 学科体系所构成的具有一定知识范畴的逻辑体系”^②;“学科必须具备专业组织、独特的语言系统、特殊的研究策略以及特有的规则等条件”^③。

一般认为,现代意义上的“学科”出现于 19 世纪,可从三个方面来理解:① 传递知识、教育教学的活动,即教学的科目 (subjects of instruction);② 科学的分支和知识的门类,即学问的分支 (branches of knowledge);③ 从事教学和研究的机构,即学术的组织 (units of institution)。这些反映出:学科不仅是一套知识的分类体系,同时也是具有约束力和引导力的社会建制。有学者将“学科”的三层意思概括为:学科本意是指专门化的知识体系,延伸意义上是指学术组织;隐含有实现知识专门化、规范化的意思。^④

美国著名科学哲学家托马斯·库恩(T. S. Kuhn)在其经典著作《科学革命的结构》中,用“范式”(paradigm)和“学科基体”(disciplinary matrix)来规定一门学科,认为一门学科由一个“范式”来支配或“学科基体”来规定,其中,“范式”是指这个领域的所有成员所接受的一套理论,“学科基体”的主要成分是标志性的概念、模型和范例。^⑤ 德国学者黑克豪森教授(H. Heckhausen)认为,学科是指对同类问题所进行的专门科学研究,以便于实现知识的新旧更替和知识的一体化、理论系统化和再系统化^⑥;法国学者布瓦索教授(M. Boisot)认为,“一门学科就是一个结构,学科的定律构成了学科的基本框架;比利时学者阿波斯特尔教授(L. Apostel)从动态和社会活动的角度分析认为,一门学科可定义为以建立模式为目的的(基础科学)或以改变客体为目的的(应用科学)活动”^⑦。

① [美]伊曼纽·华勒斯坦. 知识的不确定性[M]. 王昶,译. 济南:山东大学出版社,2006: 104.

② 孙锦涛. 学科论[J]. 教育研究,2004,(06).

③ 李光,任定成. 交叉科学导论[M]. 武汉:湖北人民出版社,1989: 37-50.

④ 万力维. 控制与分等——大学学科制度的权力逻辑[M]. 南京:南京师范大学出版社,2005: 28.

⑤ Kuhn, T. S. The Structure of Scientific Revolution[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1962: 175.

⑥ 杨天平. 学科概念的沿演与指谓[J]. 大学教育科学,2004,(01).

⑦ 刘仲林. 现代交叉科学[M]. 杭州:浙江教育出版社,1998: 23-27.

“交叉”一词在汉语中的基本含义,是指几个方向不同的线条互相穿过或事物间隔错杂。“学科交叉”,英语为 Interdisciplinary^①,它是由在 discipline(学科、训练)的形容词 disciplinary 加前缀 inter(在……间,在……中,跨界)构成的。对 Interdisciplinary 这个词的译法主要有:跨学科、交叉学科。1926年,哥伦比亚大学著名心理学家伍德沃思(R. S. Woodworth)在美国社会科学研究理事会(the Social Science Research Council,SSRC)上最早公开使用“跨学科”概念,他指出,理事会的主要职能是发展涉及两个或两个以上学科的综合研究;1930年,美国社会科学研究理事会正式使用“跨学科的活动”的说法,认为跨学科是指超越一个已知学科的边界而进行的涉及两个或两个以上学科的实践活动。20世纪50年代起,这一术语已在社会科学界被普遍使用,风行至今。

学界对“交叉学科”的概念,较有影响的观点有十多种,主要有三类理解。第一种理解,将“新学科”“新兴学科”“边缘学科”“横向学科”“横断学科”等概念等同于交叉学科或归其名下。比如,认为交叉科学是“自然科学和社会科学相互交叉地带生长出的一系列新生学科”^②;“以单学科或多学科结合为表现形式的,由两门以上学科相互渗透、融合而成的综合科学”^③;“所有形成于哲学科学、社会科学与数学科学、自然科学两大知识板块之间的交叉学科的统称”^④;“交叉学科即边缘学科、综合学科与横断学科”^⑤。经济合作与发展组织(Organization for Economic Cooperation and Development,OECD)提出了“多学科(multidisciplinarity)、群学科(pluridisciplinarity)、横断学科(cross-disciplinarity)、交叉学科(Interdisciplinarity)、超学科(Transdisciplinarity)”等“交叉学科”的相关概念。美国国家科学院协会的解释是,“交叉学科是指两门或两门以上的学

① 有学者将“interdisciplinary”“interdisciplinarity”译为“学科互涉(性)”,台湾学者多采用这一说法,或称为“科际互涉”。

② 钱学森.交叉科学:理论和研究的展望[J].中国机械工程,1985,(03).

③ 吴维民,林永寿.关于交叉科学的历史考察[J].社会科学研究,1986,(03).

④ 王续琨,陈悦.交叉科学:两大知识板块的交融[J].大连理工大学学报(社会科学版),2003,(02).

⑤ 边缘学科是指基础学科部门(如物理学、化学、生物学等)依次相互邻接的交叉学科,如物理化学、生物化学等;综合学科是指综合应用多种学科的理论、方法和技术手段,如,环境科学、能源科学、材料科学和海洋科学等;横断学科又称横向学科,是指以不同学科或领域中的某一共同属性或方面作为研究对象的学科,如控制论等。参见:杨永福,朱桂龙,海峰.“交叉科学”与“科学交叉”特征探析[J].科学学研究,1997,(04).

科融合而成的一种新的综合理论或系统知识”^①。美国跨学科专家波特(A. L. Porter)指出,“多学科好比一床百衲被,而跨学科好比一件无缝天衣。或用化学术语说,它们之间的区别就像混合物和化合物一样”^②。也就是说,交叉学科是两门或两门以上学科交叉渗透,在学科交叉的空白地带构建出的新知识体系,形成了属于自己独有的概念、原理、方法、原则、范畴、规范等基本要素。第二种理解,将“交叉学科”视为一组学科群,“所有具有交叉特点的、包括众多的跨学科学在内的学科群,按照交叉程度的不同,大体分为比较学科、边缘学科、软科学、综合学科、横断学科和超科学”^③。也就是说,交叉学科不是某一学科孤立的个体现象,而是涉及两门或两门学科以上的系列现象,是冲破原有学科系统的一个新崛起的学科群。第三种理解,将“交叉学科”视为一种跨学科性的协作攻关和跨学科研究性的科学实践活动,是“具有不同学科背景的专家所从事的联合的、协调的、始终一致的研究”^④。

美国学者克莱恩将学科交叉按活动目的分为“工具性交叉学科”(instrumental interdisciplinarity)、“认知性交叉学科”(epistemological interdisciplinarity)和“跨学科”(transdisciplinarity)^⑤三类,其中,工具性交叉学科旨在在两个成熟与稳固学科之间构建联系架起桥梁;认知性交叉学科指向重新构建知识和概念,用一种学科的方式来定义另一个学科领域;跨学科则是寻求知识的整合与统一,每一类都代表了一种更高程度的知识融合。拉德克(L. R. Lattuca)在广泛采访38位从事跨学科工作学者的基础上,定义了四种类型的交叉学科:借用式学科(informed disciplinarity)、综合性交叉学科(synthetic interdisciplinarity)、跨学科(transdisciplinarity)和概念性交叉学科(conceptual interdisciplinarity)^⑥。

① Committee on Facilitating Interdisciplinary Research, National Academy of Science, National Academy of Engineering, and Institute of Medicine(2004). Facilitating Interdisciplinary Research[R]. Washington, D. C.: The National Academies Press.

② 杜俊民. 交叉科学时代的交叉教育[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 1999, (01).

③ 刘仲林. 交叉科学时代的交叉研究[J]. 科学学研究, 1993, (02).

④ 柳端. 比恩鲍姆谈跨学科研究[J]. 国外社会科学, 1983, (09).

⑤ J. T. Klein. Crossing Boundaries: Knowledge, Disciplinarity, and Interdisciplinarity[M]. Charlottesville: The University of Virginia Press, 1996: 10-12.

⑥ L. R. Lttuca. Creating Interdisciplinarity: Interdisciplinary Research and Teaching among College and University Faculty[M]. Nashville: Vandberbilt University Press, 2001: 115.

借用式学科是指从一门学科延伸到别的学科或者是从别的学科那里获取方法;综合性交叉学科指通过课程或者研究问题的方式将各个学科紧密地联系起来;跨学科指课程和研究问题跨越了学科;概念性交叉学科则显示了一种知识上的追求,这种追求不必非要有学科基础,而是一种崭新的知识空间。^①交叉学科的分类通常都会遵循一种知识融合的不同水平来进行定义。

(2) 学科交叉及其方式。

随着科学技术的迅猛发展,学者们敏锐地感觉到,“科学的突破点,往往发生在社会需要和科学内在逻辑的交叉点上”^②;“自然科学、技术科学、社会科学与人文科学传统的学科分割界限即将消除,它们将结合成为一个完整的科学体系”^③;“跨学科性是未来研究的最根本特征”^④。美国促进跨学科研究委员会认为,“跨学科研究是一种团队研究模式,整合来自两个及更多学科或者专业知识团体的信息、数据、技巧、工具、视角、概念和理论,以推进基本的认识或解决诸多问题,而且其解决方法超越了单一学科或是单一研究实践领域的范围”^⑤。当代跨学科研究,“首先通过方法论的移植、模仿和渗透;其次是研究主题、对象范围的交叉、重合或融合;再次是概念、假定和理论的相互借用”^⑥,从而呈现出移植性、融合性、互补性等特征。

学科交叉具有多种不同形式,“有相邻学科之间的交叉,又有远缘学科之间的交叉;有自然科学和人文社会科学内部学科之间的交叉,也有自然科学与人文社会科学之间的交叉;有横向意义上的交叉,也有纵向意义上的即基础研究、应用研究与开发研究之间的交叉”^⑦。从狭义看,学科交叉发生在学科之内或者学科之间,即自然科学和社会科学内部以及两

① John D. Aram. Concepts of Interdisciplinarity: Configurations of Knowledge and Action[J]. Human Relations, 2004, 57(04).

② 钱三强. 迎接交叉科学的新时代[J]. 中国机械工程, 1985, (03).

③ 钱伟长. 教育和教学问题的思考[M]. 上海: 上海大学出版社, 2000: 390.

④ 金吾伦. 跨学科研究引论[M]. 北京: 中央编译出版社, 1997: 307.

⑤ Committee on Facilitating Interdisciplinary Research, National Academy of Science, National Academy of Engineering, and Institute of Medicine. Facilitating Interdisciplinary Research [R]. Washington, D. C.: The National Academies Press, 2004.

⑥ 陈洪. 科学的沉思与沉思的科学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2008: 209-210.

⑦ 陈其荣, 等. 交叉学科研究与教育: 21 世纪一流大学的必然选择[J]. 研究与发展管理, 2001, (03).

大门类之间;从广义看,学科交叉是一种跨涉“科学—技术—生产”三个部门,并引导其协同发展的科研活动。无论是外生的,还是内生的,学科交叉往往表现为“内交叉(intra-what crossing)、际交叉(inter-what crossing)和外交叉(out-what crossing)”^①等形式,且其“决定因素在于研究人员和学者的最终目标”^②。

交叉科学的崛起是科学发展的必然,具有跨学科性、综合创造性和自组织协作等特点,呈现出“交流型、方法型、项目型和平台型”^③等学科交叉模式,且学科交叉以“学科的综合性和多科性为前提,基础学科的水平为基础,学科带头人队伍为关键”^④。交叉学科研究的开展,在我国主要以国家组织的重大科研项目形式进行,且大多在研究型大学、综合性大学中开展,占70%左右。大致分为三种模式:一是依托国家或教育部重点实验室模式;二是跨系、跨学科研究中心或研究所模式,如国家工程研究中心、校级跨学科研究中心;三是独立设置的跨学科交叉研究中心模式。^⑤由于目前我国综合性大学多采用“校—院—系或教研室”型的学术组织模式,科研、教学体制大多按传统单学科设置,所以跨学科组织体系受到现行大学学术组织形式、管理体制和运行机制的约束,使得开展交叉学科研究存在一些“组织障碍、制度障碍、资源障碍”^⑥,以及“知识障碍、意识与能力障碍、文化与利益障碍、政策障碍”^⑦等,使得“大量交叉学科像一个个流浪儿,在单学科体制架构外流浪”^⑧。为此,一些学者专门分析了学科交叉研究的运行机制^⑨、成长环境和组织保障等。相比较而言,国外研究型大学在实践中探索出了有利于跨学科研究发展的多种模式,推出了设立资助跨学科研究的“种子”基金、推动共享性核心设施的建

① 杨永福,朱桂龙,海峰.“交叉科学”与“科学交叉”[J].科学学研究,1997,(04).

② John D. Aram. Concepts of Interdisciplinarity: Configurations of Knowledge and Action[J]. Human Relations, 2004, 57(04).

③ 吴丹青,等.学科交叉模式及发展条件[J].科研管理,2005,(05).

④ 刘文达,等.大学学科交叉的机制、能力及调控[J].学位与研究生教育,2004,(02).

⑤ 张伟,翟艳辉.我国大学跨学科研究现状及其运行机制探析[J].软科学,2003,(05).

⑥ 陈何芳.论我国大学跨学科研究的三重障碍及其突破[J].复旦教育论坛,2011,(01).

⑦ 赵文平,吴敏,王安民.我国大学跨学科研究的障碍与对策研究[J].中国电子教育,2007,(03).

⑧ 刘仲林.交叉科学——单学科体制下的流浪儿[J].辽东学院学报(社会科学版),2007,(01).

⑨ 金薇吟.学科交叉机制:分解与整合[J].学位与研究生教育,2007,(09).