

· 学位与研究生教育 ·

学术英才的养成：优秀理科博士生 学术社会化的历程与特征

李永刚

(天津大学 教育学院, 天津 300350)

摘要：对优秀理科博士生成长经历的质性分析发现，优秀理科博士生学术社会化历程主要包括学术预期社会化、专攻准备、阈限过渡和自我确证四个阶段。其中阈限过渡中的“学术方向确定”和“想法实现挑战”是博士生分化的关键期。优秀科研能力的养成是在独立解决科研困难与自我确证成为好研究者的张力中产生的。高质量理科博士生的培养应重视博士学位论文开题环节，提高论文选题难度；设立学术保护区，帮助博士生顺利跨越阈限；调整导师指导策略，强化博士生独立自主科研能力；弱化科研计量评价，注重内隐性科学素养的培育。

关键词：理科博士生；科学研究；学术社会化；自我确证

中图分类号：G643.2 **文献标志码：**A **文章编号：**1000-4203(2021)12-0071-12

The Formation of Academic Talents: The Process and Characteristics of Academic Socialization of Outstanding PhD Students in Sciences

LI Yong-gang

(School of Education, Tianjin University, Tianjin 300350, China)

Abstract: Through qualitative analysis of the growth experience of outstanding PhD students in sciences, it is found that the academic socialization process mainly includes four stages: academic expectation socialization, specialization preparation, threshold transition, and self-verification. In the transition of threshold, “determination of academic direction” and “challenge of idea realization” are the critical period for them. The development of excellent scientific research ability is produced in the tension of independently solving scientific research difficulties and self-confirmation to become a good researcher. The cultivation of high-quality science doctoral students should attach importance to the opening session of doctoral dissertation; set up academic protection areas; adjust the guidance strategy of mentors; and weaken the measurement evaluation of scientific research.

Key words: PhD student in sciences; scientific research; academic socialization; self-confirmation

收稿日期:2021-07-12

基金项目:国家自然科学基金青年项目(72104175)

作者简介:李永刚(1989—),男,山西吕梁人,天津大学教育学院副教授,教育学博士,从事学位与研究生教育研究。

一、问题的提出

在博士生培养规模不断扩大的今天,虽然博士生就业去向日益多元,但学术职业仍是众多博士生的主要选择。培养未来在高校或科研院所从事科学研究的优秀学者依然是博士生教育的重要使命,这在我国研究生教育四十年来的发展中,不仅没有改变,且变得愈发迫切。越来越多的政策和研究都聚焦高质量博士生培养议题,不过既有研究和实践主要关注影响优秀博士生培养的资源、组织和制度,如导师指导^[1]、学科平台^[2]、经济资助^[3]、科研项目^[4]、学术发表^[5]和招生培养模式^[6]等外部条件,少有文献从博士生自身视角来探究优秀博士生的成长规律,关于优秀理科博士生成长经历的研究则更少。本研究试图从学术社会化理论的视角分析优秀理科博士生成长的内在机制,以此构建具有本土特色的理科博士生学术社会化模型,为优秀博士生学术成长的个体行动策略和制度改进提供建议。

所谓博士生学术社会化,其实是研究生社会化概念的延伸。早在20世纪50年代,著名社会学家默顿等人在探讨医学专业学生的社会化时曾指出,社会化就是学生获得他们现在或未来专业团体成员资质所需要的价值与态度、兴趣、技能和知识,是一个专业自我(professional self)形成的过程^[7],这一经典论述成为此后博士生社会化研究的重要基础。随着研究生社会化理论在研究生教育问题研究中的广泛应用,其内涵也日益丰富。正如戈尔德(C.M. Golde)^[8]、奥斯汀(A.E. Austin)^[9]等人所言,研究生社会化具有多重性,包括研究生角色的社会化、研究生院(组织)的社会化、职业角色的社会化等多重含义。其中博士生社会化通常被定义为博士生在研究生院期间发展对学科和专业领域的规范、价值观和实践的理解的过程。因此,成为博士生和未来专业人士的双重过程是博士生社会化的核心。^[10]在众多的专业角色中,成为高校教师、研究者和学者又是博士生社会化的重要内涵。不过在西方,针对高校学术职业的博士生社会化通常都被置于高校教师角色社会化(graduate student socialization faculty roles)、学者社会化(socialization to the scholar)、研究者社会化(socialization to the researcher/scientist)等专业社会化(professional socialization)范畴中,并没有单独的学术社会化概念。鉴于此,本研究所指的博士生学术社会化,主要针对高校或科研机构学术职业的社会化,是指博士生获得学科和学术

职业价值与规范、知识和技能、习惯和思维方式等内容。理科博士生学术社会化,则主要指理科博士生为成为高校或科研院所的研究者而习得相应角色规范、态度与兴趣、知识和能力、习惯和思维方式的过程。

关于优秀博士生学术社会化,目前主要是以成功社会化对象为目标,即关于高校教师、独立研究者以及成功博士(doctoral success)等群体的社会化研究^[11],在研究范式上,大多是基于社会化理论和情境学习理论对个体成长过程展开质性分析。在有关从博士生成长为高校教师的学术社会化研究中,早期学者主要关注博士生对学术职业身份认同感的形成。例如,柯克(D. Kirk)和托德-曼奇拉斯(W. Todd-Mancillas)在20世纪90年代从组织社会化视角研究发现,组织结构和氛围在研究生职业认同形成过程中具有重要作用。^[12]进入21世纪后,魏德曼(J.C. Weidman)、泰温(D.C. Twale)、斯泰因(E.J. Stein)等人提出针对专业生涯成功的研究生社会化理论框架,社会化过程被划分为预期、正式、非正式和个性化四个阶段,以及集体与个体、正式与非正式、随机与有序、稳定与变动、连续与分离、授封与剥夺六个维度,个体在不同阶段通过知识获得、投入和参与等核心要素促进其专业角色认同和承诺的发展与形成。这种专业社会化的结果会通过结构性交互程度反映出来,例如认知性承诺(关于职业角色任务、问题和相关知识的认同)、凝聚性承诺(通过与导师、同辈和专业共同体互动而产生的规范性和情感性认同)和控制性承诺(职业角色意识形态和动机的自我内化)。^[13]该框架提出后得到学界普遍认同,被奥斯汀和麦克丹尼尔斯(M. McDaniels)^[14]、加德纳(S.K. Gardner)^[15]、斯维茨(V. Sweitzer)^[16]以及贾兹瓦茨-马丁内克(M. Jazvac-Martek)^[17]等众多研究者广泛应用于博士生经验、个体发展和专业社会化等主题的分析中,成为博士生社会化研究领域中最具代表性的理论。

相比之下,国内相应的博士生学术社会化研究还较少,边国英、郑觅^[18]为国内该领域较早的研究者,二人均以社会科学博士生学术社会化为对象,都发现在博士生学术社会化过程中存在研究者身份转变的阶段。其中边国英指出,“自我教化”机制在克服科学研究的不确定性和实现研究者身份转化过程中具有核心作用。^[19]另外,罗娜发现,研究生在与强结构和弱关系网络的互动中,通过自主行动策略从“束缚”走向“自如”,实现组织认同、学科规训与研究身份的^[20]社会化。不过罗娜对于个体能动行为产

生的制度条件及其影响路径并未作进一步的“深描”。整体来看,国内现有研究更多地关注学科文化、学术团队和院系组织影响下的博士生社会化经历,而对学术职业的社会化分析则较为欠缺。

综上所述,关于高质量博士生培养的研究虽然著述颇丰,但遗憾的是,第一,现有研究特别是定量研究,更多是从功能主义的视角将博士生专业成长视为文化、关系、制度和资源等的产物,忽视了个体在强结构情境中所采取的自主行动策略及其社会化意义。第二,目前博士生社会化的质性研究主要以普通在读博士生为对象,缺乏成功社会化的杰出青年学者和优秀博士的个体视角,对高质量博士生的培养借鉴价值有限。第三,既有研究过多关注学术社会化中的身份认同,少有针对优秀博士生所具备的认知与能力进行深入的社会化分析,而后者正是制约我国优秀博士生培养的关键要素。第四,当前有关博士生学术社会化的本土研究大多选择具有较强地方特色、知识编码程度较低的人文社会科学博士生为对象,而对于以实验、团队为特征,具有较高知识编码程度的理科博士生则少有研究。因此,本研究将聚焦理科博士生的学术能力成长本身,探究优秀理科博士生学术社会化历程中呈现的轨迹与特征,以及优秀博士生学术成长需要的制度设计与环境。

二、研究方法 with 过程

1. 研究方法 with 策略

本研究采用质性研究中的扎根理论研究方法,意在从优秀理科博士生的学术成长历程中,分析卓越科研能力养成的方式与路径,构建具有中国特色的优秀理科博士生学术社会化模型。其中“优秀博士生”是指在博士生教育阶段具有出色的学术潜力和素养的博士生或成功获得精英高校教职的博士。为避免简单通过论文发表等外在标签来识别“优秀”的弊端,本研究在抽样设计时,一方面通过专家推荐和组织认可相结合的方式选择得到资深学者和学校认可的高年级博士生,另一方面选取已在“双一流”建设高校成功获得教职的青年优秀教师作为访谈对象。在具体抽样时,研究主要以国内高水平研究型大学的青年优秀教师和博士生为对象,例如“双一流”建设高校中的国家人才计划入选者或特聘青年研究员,得到资深教授推荐以及获得国家奖学金的高年级优秀博士生。与此同时,为突出优秀博士生养成的独特表现和路径,本研究还选取 2 名普通青

年教师(1 名博士后、1 名青年讲师)和 6 名普通博士生作为参照样本。考虑到性别、学术身份、学科和组织环境等因素对博士生社会化经历的影响,本研究在选取访谈个案时遵循“目的性抽样”原则,最终选择有效样本 31 名,其中优秀理科博士生 23 名。

具体而言,在个案性别上,男女分别为 22 名和 9 名;在学术身份的选择上,包括 14 名在高校或科研机构工作的青年教师,如青年研究员、青年讲师、青年助理研究员和博士后,以及 17 名在读的高年级博士生;在学科类型上,主要包括物理学、化学、生命科学和地理学等实验科学,样本数分别为 9 名、10 名、10 名、2 名;在机构类型上,所选机构均为具有雄厚研究实力的高校或科研机构,其中博士攻读学校为“双一流”建设高校、中科院和境外高校的个案分别为 22 名、6 名和 3 名(见表 1)。此外,个案命名遵循匿名原则,通过代码来命名,其中第一个字母代表机构名称,第二个字母代表学科名称,第三个数字代表被访者顺序。

表 1 访谈样本基本特征

属性	类别	个案数	属性	类别	个案数
性别	男	22	机构类型	“双一流”建设高校	22
	女	9		中科院	6
				境外高校	3
学术身份	青年研究员	4	学科	物理学	9
	青年讲师	5		化学	10
	青年助理研究员	3		生命科学	10
	博士后	2		地理学	2
	高年级博士生	17			

2. 质性资料分析

为分析优秀理科博士生在养成核心科研素养时的认知、态度、方式和行动策略,本研究对 31 位研究参与者的访谈录音进行了逐字逐句的转录,共形成 19 万余字的质性文本。遵循斯特劳斯(A. Strauss)和科尔宾(J. Corbin)所规定的编码程序^[21],研究运用 Nvivo11 质性分析技术,通过不断比较和提问的方式,对原始文本进行了开放性编码。在对原初概念剔除和合并归纳之后,共形成 185 个初始概念,其中编码次数超过 10 次的概念达 57 个,如交流讨论、研究专攻知识准备、研究进度监测、研究深度困顿、现实冲击遇阻、自我求证、困难认知理性、情绪冲击、研究纠偏、学术信息传递、边缘性参与、研究专攻技能准备、想法践行、发展负荷等。

在此基础上,本研究对初始概念作了进一步的

提炼和归纳,进而形成基本科学素养、成长障碍、成长条件支持、成长策略、导师指导行为、独立自主研究能力形成、个体专攻知识结构形成、学术能力自我确证、学术驱动力形成、研究“想法”孕育 10 个概念范畴。针对每个范畴,从属性和维度两方面展开剖析,尽可能地展示每个范畴的面向与内涵。

在第二阶段,本研究运用范式模型(paradigm model)对开放性编码形成的范畴展开主轴编码,即从“因果条件(A)——现象(B)——脉络(C)——中介条件(D)——行动策略(E)——结果(F)”六个方面,将相关范畴予以联结,进一步对主要范畴进行拓展与丰富。由表 2 可见,根据第一次编码形成的概念,在博士学习阶段,引发优秀理科博士生一系列

行动的核心事件或范畴是“学术能力自我确证”。产生该现象的因果条件是个体的学术动机,即“学术驱动力”,这种驱动力或是来源于童年、大学时期对科学研究产生的兴趣,或是源自科学使命感。与学术能力自我确证范畴直接相关的是现象发生的脉络,包括学术能力确证的挑战、标准和阶段等。而与现象间接相关、对行动策略具有宽泛影响的是中介条件,包括博士生的科学素养水平、导师指导行为、成长条件支持的可能性。根据现象的脉络情境,个体所采取的一系列行动被称为行动策略,比如摸索尝试、学术请教、自我管理等等。这些行动之后会出现相应的结果,如个体专攻知识结构、独立自主研究能力和研究“想法”孕育等。

表 2 学术能力自我确证的范式模型编码

要素	内容
因果条件(A)	学术驱动力形成:学术兴趣、科研使命感等
现象(B)	学术能力的自我确证
脉络(C)	现象属性中构成个体采取行动策略的有关条件 挑战:论文发表要求、课题的挑战性、挫折磨炼 标准:科研自我效能、科研困难解决、学术发表 阶段:初期、中期和晚期
中介条件(D)	学生基本科研素质:品质、知识、能力 导师指导行为:支持、管治、放养、指导投入、方向制定、成果发表等 成长支持条件:科研平台、科研氛围、知识教学、导师水平、高年级传带、发展负荷、人际关系与情感支持
行动策略(E)	交流讨论、学术请教、主动自学、科研投入、摸索尝试、自我管理、方法构想、思路创新、钻研琢磨、情绪管理、坚持不懈
结果(F)	学生克服科研困难,形成优秀研究者的素养与能力: 专攻知识结构形成、独立研究能力形成、研究“想法”孕育

第三阶段为选择性编码,这是形成扎根理论的关键性步骤。基于文本以及开放性编码和主轴编码,本研究尝试挖掘可以串联相关编码概念的核心范畴。通过反复比较与分析发现,优秀理科博士生的学术成长历程与韦伯在《新教伦理与资本主义精神》一书中的“选民”的自我证明过程颇为相似^[22],理科博士生学术社会化是有志趣的科研新手为了确证自己具有成为优秀学者的可能性,努力在挑战性学术活动中取得成就的过程。正是对这一自我确证的追求,博士生高度投入科研和学习,进而养成优秀的学术能力和素质。因此统摄优秀博士生整个学习生涯的核心范畴就是自我确证,所有的行动俱以此为目标。根据个体确证行动与制度结构之间的交互作用,优秀理科博士生的学术社会化历程可分为学术预期社会化、研究专攻准备、闯限过渡、学术能力自我确证四个阶段,下文将从这四个方面展开详细论述。

三、研究发现

1. 学术预期阶段:学术驱动力的强化

事实上,在影响优秀理科博士生学术社会化的众多要素中,除了个人社团、专业共同体等外部主体外,个体对自己未来的预期和设想也是非常重要的因素。^[23]这种自我预期早在优秀博士生进入博士培养单位之前就已产生^[24],并且具有很强的延续性和自我实现的动力。本研究在对访谈文本进行质性分析时也发现了这一重要现象,通过开放性编码,研究形成了一个重要范畴“学术驱动力”。优秀理科博士生往往在攻读博士之前,就对科学研究产生了浓厚兴趣。一位在“双一流”建设高校工作的杰出青年科学家谈及选择学术职业的原因时指出,“高中时就觉得物理还蛮有意思的,本科参加数学建模比赛的经历,让我对研究有了一定的了解,而且也激发了我的

兴趣,就喜欢把这个问题搞透彻。所以后来就想着将来要从事科学研究”(SP16,“双一流”建设高校,物理学国家人才计划入选者)。无独有偶,另一位在中科院某分院工作的博士后也指出,自己“本来就喜欢研究事物,高中的时候觉得生物可做的和不知道的东西太多,所以就想做这个,再加上生物老师的影响,就选了这个方向”(ZE3,中科院,生物学博士后)。在访谈个案中,有20人表示有相似的经历,占样本总体的64.5%,且全部集中在优秀博士生群体中。正是因为高中或大学接触科研活动的过程中萌生了从事学术研究的兴趣与志向,即早期对科研的认知与爱好,促使个体选择攻读博士学位从事科学研究。

在选择攻读博士学位后,理科博士生起初主要关注的是保持他们在早期所建构的理想角色,并努力在课堂教学、专业汇报等场合践行角色理想。^[25]但随着时间的推移,当自我的学术预期和外部环境的反馈开始出现冲突时,个体的学术预期会发生微妙变化。事实证明,进入博士学习后,早期的学习经历和体验,尤其是与导师、科研团队成员和学校学术活动的互动,对个体的学术预期具有显著影响。某高校的一位高年级物理学博士生表示:“就我所在的课题组来说,比我高一级的两个师兄都做了博士后,基本上都是科研道路,我毕业之后确定是要做博士后,……受师兄们的影响,我更加坚定自己从事科研的决心。”(TP18,“双一流”建设高校,物理学高年级博士生)正是导师或组织学术氛围的正向反馈,进一步强化了个体的学术动机。与此相反,受市场化或个体独特学术经历等因素的影响,访谈样本中一部分原本拥有学术志趣的博士生的学术预期开始下降,有的是受到个体偶然性经历的影响,有的则是由于攻读领域较为接近市场,弱化了个体开展基础学术研究的兴趣。“当时决定转博主要还是想搞科研,做科研的话必须读博。不过现在犹豫了,因为搞学术周期太长,一方面想出成果很难,另一方面出的成果并没有当初想的那么有意义。”(HC9,“双一流”建设高校,学术社会化受挫的药物化学高年级博士生)。

因此,在博士生教育早期与外部环境的互动中,优秀理科博士生的学术志趣往往得到了较好的呵护和坚持。不过从长远来看,博士学习初期的学术预期变化只是一个开始,进入真正的博士研究阶段,遭遇科研挑战时,博士生的学术预期、信心和承诺还会进一步分化。

2. 研究专攻准备阶段:个人专攻知识结构的建立

在开展课题研究之前,培养学生坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,为日后独立从事创新性科学研究作好准备,是现行博士生培养制度的初衷,因而理科博士生在第一学年的主要任务是参加正式课程学习。不过从实际情况来看,博士生对课程教学的满意度和有效性的认可度并不高,有调查显示,博士生对课程教学内容及方法的不满意度接近40%^[26],不认同博士期间课程收获大的比例高达44.6%^[27]。之所以出现这种情形,很大程度上是由于博士培养单位所提供的课程教学与学生的科研需求不匹配,培养单位所设计的课程内容和知识序列主要是面向博士生群体而非个体的,课程的内容和结构具有很强的公共性和普遍性,而对于即将独立开展课题研究的博士生来说,所需的却是更具个性化的研究知识。正如中科院某研究所的一位青年教师所言,“这个时候你需要慢慢地越来越专,就好比把你之前比较繁杂的知识体系给修剪,修剪到主干,就是你现在的研究方向,通过主干重新建立自己的知识体系”(ZE1,中科院,生物学青年教师)。因此个体能否围绕研究方向形成新的专攻型知识结构,就成为该阶段的关键性挑战,而这也是博士生学术成长分化的一个重要节点。

针对理科博士生在此阶段知识结构的转型问题,本研究对访谈对象在博士一年级学习与科研训练的经历进行编码,形成了“课程教学”、“实验室指导”、“自主学习”、“学习素养”四个主要范畴,其中“自主学习”构成了优秀理科博士生知识结构转型的核心类属,可以较好地联结其余三个附属范畴。通过故事线的方式,可以构建优秀理科博士生专攻知识结构形成图式。由图1可见,博士期间所开设正式课程的主要功能是为学生打下扎实的基础,提升博士生的学习和认知能力。“在物理学中,物理图像的理解很重要,……把这个东西理解错了,即使后面推导的对,也得不到正确的结果。”(SP16,“双一流”建设高校,物理学国家人才计划入选者)即使是在具有交叉性的生命科学中,亦是如此。“首先经典的教材是一定要去读的,只有了解历史,才能知道怎么往前走,知道怎么创新。”(HE2,“双一流”建设高校,生物学青年教师)不过学校统一设计的课程教学内容只是为博士生开展科研作初步准备,而很多博士生在一年级的学习中就止步于此,这与从事课题研究所需的知识结构还有很大差距。

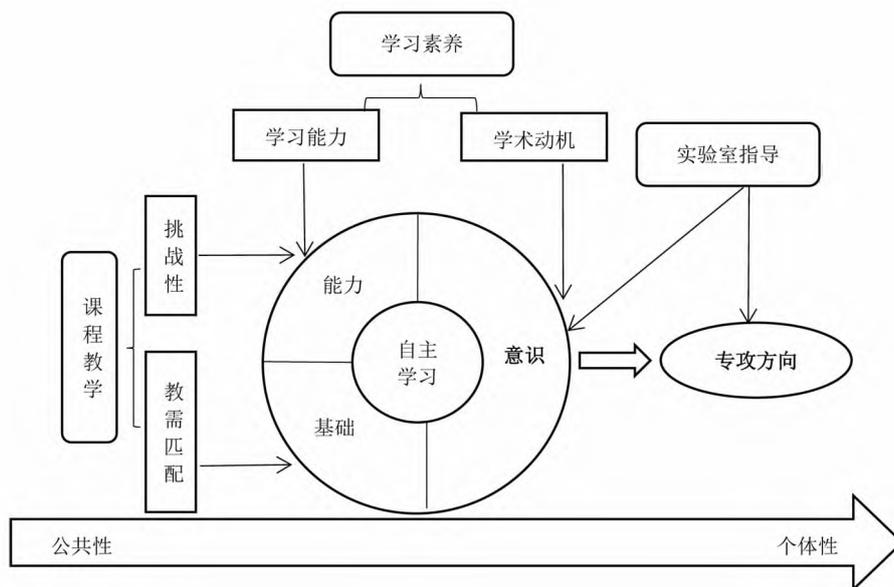


图1 优秀理科博士生专攻知识结构的形成路径

统一性课程设计与个性化研究知识需求之间的矛盾,造成了学生学习行为的困惑和分化。访谈发现,有一部分具有强烈学术动机和前瞻意识的学生,会在正式课程学习之外进行自主探索。“先读我们实验室师兄师姐的博士论文,然后再去读一些英文的综述,在此之后去读一些新的研究文献,……这样就不会落下,基础打牢之后才能紧跟前沿。”(HC8,“双一流”建设高校,化学青年讲师)“我刚开始确定推免成功后就在中科院神经所网站上看它推荐的一些书籍,我当时看到一部分的内容非常难,……所以我后来把不同国家神经生物学方向的教材和著作电子版都下载了,把它们交叉看了一遍,好多概念就融会贯通了。”(ZE3,中科院,生物学博士后)除了源于个体的自主学习意识外,优秀理科博士生所在实验室的有组织指导也发挥着重要作用。在具有相对稳定科研方向的实验室内,如果导师或团队成员能在此阶段给予博士生学习方向上的指引,引导其形成自主学习意识,尽早积累有关专攻领域的知识,就能帮助博士生实现个体知识结构的成功转型。“导师会给新来的学生很多文献去看,……其实我们这边在轮转的时候,就会给新来的学生很多文献,让他们去读。不是要你一直做实验,如果你只做实验,脑袋不清楚也没有意义。”(ZE2,中科院,生物学青年教师)

由此可见,在从正式课程学习到实验室课题研究的过渡中,个体自身的学术素养和实验室成员有意识的指导,是推动优秀理科博士生专攻知识结构形成的两个主要驱动力。进入课题研究前的个性化

知识结构准备对日后研究具有重要的影响。一方面有助于优秀博士生明确研究方向,提出有价值的研究问题,多位受访者表示,“这个时候看一些相关文献,对以后做的课题就会多一些想法”(DC12,一流学科建设高校,高年级化学博士生);另一方面对于科研学徒了解自己研究所具有的价值以及科研困境的化解有着重要意义,“动手做实验前你要对相关文献有充分的了解,如果不清楚相关的知识脉络,就会导致每天浪费很多时间做(实验),却不知道自己在干什么,研究的意义在哪里”(HE1,“双一流”建设高校,生物学青年研究员)。所以在博士生教育早期阶段,能否形成个体化专攻知识结构是优秀理科博士生早期的重要表现。

3. 阈限过渡阶段 I:自主性的方向探究

在博士第一年的课程知识学习之后,理科博士生很快会全身心投入实验室中,个体的注意力和心思逐渐围绕课题研究而展开。然而经过短暂的科研实践,实验科学的博士生很快会发现,与本科阶段所做的经典重复实验以及硕士阶段在相对确定环境下开展的简单研究不同,博士研究所面对的环境充满了未知性,研究的条件往往是不可控的^[28],研究的方法与思路也都是尝试性的。概言之,科研从众所周知的领域(commonly known)进入不为人知的领域(commonly not known),直到最后步入完全未知的世界(totally unknown)^[29]。在此情形下,科研失败便成了“家常便饭”,这种受挫经历将会随着研究的深入而频繁出现,部分学生因为无法忍受科研挑战带来的负面体验而选择了自我放弃。因此如何顺

利跨越科研过程中的“阈限”^①[30-31],从依附性学习走向独立自主研究就成为优秀理科博士生必须克服的困难,也是每一位有志于学术职业的科研新手确证自身研究能力的“试金石”。

确定研究方向与问题,开始自己的课题研究,是优秀理科博士生科研的重要起点。对于倚重科研仪器和设备的大部分博士生来说,研究问题基本上由导师来确定,而对于偏重理论或对科研仪器依赖程度相对较低的博士生来说,提出一个好的研究问题、开始一项有价值的研究课题就成为其科研过程中遭遇的第一道难关,也是确证自己是否具备科研潜力的重要标志。值得注意的是,在访谈中发现,无论是实验学科还是理论学科,优秀理科博士生在确定研究课题或方向时并非简单遵从导师的想法,而是拥有很强的自主性和目的性。正如一位“双一流”建设高校的青年博导所言,“一开始就能独立提出研究问题的学生一般都是很好的学生,这样的学生在走向科学职业后,成功的概率是非常大的。因为这体现了他有学术探究的需求,对未知的东西有好奇的欲望,有内在的驱动力,也有这方面的思维能力”(FP14,“双一流”建设高校,物理学青年研究员)。优秀理科博士生在科研课题的确定过程中总是善于思考、喜欢钻研、努力创新思路,一位师从国内某知名生命科学专家的博士生指出,自己的课题“是经过不断地思考才提出来的,我对某方面比较感兴趣,我就一直关注这方面的进展。因为我的兴趣就是把它应用到自己的研究当中,然后就一直想二者之间有没有联系”(PE4,“双一流”建设高校,生物学高年级博士生)。另外一位高年级化学博士生在面对实验室已经做过十年的科研方向时表示:“我想如何在这个课题上有大的突破,那首先我得敢想,……之后就是做一些尝试,可能就会有一些新的突破。”(DC13,“双一流”建设高校,化学高年级博士生)

不过提出研究问题、确定研究课题的能力,也不尽是个别优秀博士生的先天禀赋,它与导师支持性的指导方式也有着很强的关联。仍是上述那位“双一流”建设高校的青年博导指出,“我和国外一位非常有名的从事实验物理研究的导师谈过,他手下几乎所有的 PhD 都在美国找到了非常好的教职,他的培养方式是把自己的实验平台提供给学生,具体做什么样的问题,学生可以自己探索,鼓励他们有自己的想法,需要什么样的实验平台,导师会尽量配合”(FP14,“双一流”建设高校,物理学青年研究员)。导师支持性指导方式的有效性在其他受访对象身上也得到了验证:“我和导师之间交流很多,经

常讨论想法,每当我有新的想法,如果他觉得可行就说你试一试。……前年黑磷的研究比较热,我很感兴趣,他说你尝试一下,后来就在 Nature 子刊上发了一篇文章。”(TP19,“双一流”建设高校,物理学高年级博士生)访谈结束不久,该名博士被国内一所“双一流”建设高校直接聘为教授、博导。由此可以看出,在博士生研究方向或课题的确定环节,无论是先赋性的方向自主探究意识,还是环境支持产生的方向探究能力,都是优秀理科博士生养成的必要素质。这也启示在实际的博士生培养过程中,要有意识地呵护、培养博士生自主探究研究方向或问题的能力,学校和导师应在条件允许的情况下,给予博士生方向探究的自主空间,支持学生自主确立研究问题并开展持之以恒的探究,这对博士生问题提出能力的培养具有重要意义。

4. 阈限过渡阶段 II: 想法实现挑战中的能动钻研

如果说研究方向的确定会因学科而有所差异的话,那么研究意图的实现则是所有实验科学博士生都会遭遇的挑战,这段经历也是优秀博士生确证自身是否具有从事创新性研究能力的关键期。随着研究的深入,外部的结构性支持和指导越来越难以提供直接的帮助,个体必须学着在不断增强的不确定性、未知性环境中独立解决问题,这样才能提升研究自主性。^[32]本研究在对访谈文本进行编码时发现,绝大部分理科博士生在二到三年级时会进入瓶颈期,集中体现为“实验意图实现”的障碍。为了做出理想的实验结果,有的博士生三四个月没有进展,有的甚至长达一年。持续的打击对博士生的自信心、情绪和心理造成了极大挑战,面对前所未有的挫折,有的博士生可能因此对自我选择和学术能力产生怀疑,进而放弃学术职业。故而只有通过科研阈限的个体才有可能成为未来的优秀研究者。

面对科研挑战,在破解困难的过程中,博士生的态度、认知、行为和志趣开始发生分化,所谓的优秀与平庸也由此显现端倪。从访谈文本的编码结果来看,绝大多数理科博士生遭遇科研阈限后,首先想到的是求助外部力量,例如导师、其他教师和学术同辈,但由于研究问题的独特性和高难度,求助效果通常并不明显。在此情形下,一部分博士生会采取积极策略,一方面扩大求助范围,利用自己的学术人脉关系,向其他科研机构或学术共同体中的研究者请教;另一方面则是诉之于己,坚持不懈地去钻研琢磨科研难题、尝试探索新的思路与方法,适时调整受挫带来的负面情绪,以积极心态投入问题解决过程中。

“有个实验特别难做,我重复做了四轮,持续一年多才把它做出来。……虽然过程很难,但我一直在想办法把它做好。如果一直处在灰心丧气的状态中,不仅实验出不来,个人精神状态也会受影响。攻克科研难题,得想办法慢慢解决,一步步来。……做科研,不是一个人在干,……有困难找其他人也能得到很好的帮助。”(ZE3,中科院,生物学博士后)这种类型的博士生往往有较为成功的学术职业生涯。

不过在现实中,这种能够独立自主克服科研困境的博士生相对较少,更为常见的情形是,学生的独立研究能力还较弱,尚处于从依附到独立的转折过程中,针对这一类型的博士生,外部的积极性支持就显得尤为重要。研究发现,在“实验想法实现”的挑战中,导师或实验室成员越是能频繁地与博士生研讨和交流研究方向、方法和技术等问题,导师、朋友、家庭等发展网络^{②[33]}越是能经常性地给予博士生信心、鼓励和心理建设,就越有利于激发博士生的潜力和能动性,促使其在科研困难解决上投入更多的时间、精力、思考和探索,从而提高问题解决的概率。“其实我变成小强的这个过程当中,我母亲对我的心理建设特别重要。因为我总是对自己并不是特别有自信,当对自身能力怀疑的时候,是我母亲帮我重新树立了信心。”(HC8,“双一流”建设高校,化学青年讲师)

但如果在此阶段,外部条件的支持是消极性的,导师采取放任指导方式或是对学生个体科研能力质疑,科研团队学术氛围淡漠,个人发展网络缺失,则会抑制个体科研的投入,降低科研信心和志趣,乃至延缓或是阻碍科研难题的解决进度,进而影响科研能力的增值。其中对于面临导师不当指导方式的博士生而言,“因为实验天天做不出来,老师一来就问今天实验做得怎么样?……时间一久,都做不出来,老师对你的能力也会质疑。……感觉这是一种恶性循环,对自我和课题也越来越没有信心”(HC10,“双一流”建设高校,学术社会化受挫的化学高年级博士生)。而对于遭遇导师放任指导风格的博士生来说,或是在淡漠的学术氛围中逐渐丧失了学术追求,或是延缓了问题解决的速度,“老板不管学生,然后学生自己去搞,……导致学生很难按期毕业”(LC11,一流学科建设高校,学术社会化受挫的化学高年级博士生)。

从整体来看,由于博士二年级到博士三年级面临的科研瓶颈只有依靠博士生的努力独自克服,因此在科研难题的解决过程中,能否激发博士生个体的独立自主探究行为,对于顺利跨越科研阈限具有

非常重要的意义。就其实质而言,所谓优秀博士生的能力与素质正是个体在独立解决科研困难过程中激发出来的,个体的一系列独立自主探究行为,例如方法构想、思路创新、钻研琢磨、情绪管理、坚持不懈、学术请教、交流讨论、主动自学、科研投入和摸索尝试等行动,是产生优秀科研素养的重要条件。事实也证明,唯有在科研挑战当中具有学术自觉和能动钻研的博士生,才会产生上述自主独立探究行为,进而成长为具有卓越科研能力和品质的优秀博士生。

5. 自我确证阶段:坚定的学术志业追求

随着博士阶段的学习进入后期,理科博士生除了要继续完善实验研究、完成博士学位论文写作,也要开始考虑未来的职业去向问题。对访谈文本研读和编码发现,经历了科研阈限的挑战与磨炼后,博士生的科研自我效能感和学术兴趣会发生非常大的变化,会对自己的学术兴趣和进行评估,重新审视和决定自己是否适合从事学术职业,即进行“学术素养的自我确证”。

在学术志趣和能力的重新评估过程中,优秀博士生参考的主要标准来自内在的学术兴趣和外部的学术认可两方面。其中学术兴趣包含科学研究兴趣与学术职业兴趣两重含义,学术兴趣的强弱完全来自个体的反思性认识,是个体在经历重重科研挑战与挫败以及外部学术认可压力后,对原初学术动机的再评估。相比于学术兴趣的内隐性,学术认可的评价相对客观,既包括重要他人的学术能力认可,也包括以科研发表为代表的外部学术共同体认可。需要说明的是,学术兴趣与学术认可之间相互影响,特别是外部学术认可对个体学术兴趣的激发和维持具有明显作用,而学术兴趣对学术认可的影响具有强化或缓和的功能。按照学术兴趣和学术认可两个维度,可以形成包含四个象限的条件矩阵,即高认可高兴趣、高认可低兴趣、低认可高兴趣、低认可低兴趣四种类型。

对于拥有很强学术驱动力且外部学术认可较高类型的优秀理科博士生而言,绝大部分学生都会选择学术职业,对于学术驱动力弱且学术认可较低的博士生来说,则会主动退出学术职业^[34],这两种类型的博士生在学术职业选择上较为确定。相较而言,处于二者中间的低兴趣高认可、高兴趣低认可两种类型则在现实当中更为常见,且较为复杂。

其中一种类型是虽然获得外部较高的学术认可但并没有很强的学术兴趣,在这种类型中,较高的外部学术认可往往具有提升科研自我效能感、激发学

生学术兴趣的作用,这使得一部分原初学术兴趣不强的博士生由于攻读博士学位期间发表高水平论文而开始坚定自己的学术职业道路选择。“其实我第一年、第二年的时候不是很顺利,……但到后来,我陆续成功发表文章,……做到第三个课题的时候,才开始比较有创新。能做出一些比较好的东西时,对自己就有信心了,……然后我就觉得我也可能适合做这个事情。”(HC8,“双一流”建设高校,化学青年讲师)这部分群体会随着学术兴趣的增强成为优秀的学术职业候选人。而对另外一些接近市场的学科来说,较高的外部学术认可似乎并不能扭转博士生放弃学术职业的意愿,访谈中有三位博士生均选择到企业就业,一位取得多项科研成果的博士生表示:“刚开始我对学术没有什么兴趣,(本科阶段)慢慢接触了一些科研项目后就选择继续深造,……不过读博百分之七十的原因是想着为了更好地在企业工作。”(SC5,“双一流”建设高校,学术社会化受挫的化学高年级博士生)

另外一种类型是虽然没有得到较高的外部学术认可但具有一定的学术兴趣,其中又可分为两种状态。通常而言,外部较低的学术认可往往会削弱个体的学术志趣,很多受访者都指出,“你有文章直观上说你比较适合。……你憋几年憋不出来,肯定会动摇,大部分人都是因此而动摇,不是因为别的”(TP20,“双一流”建设高校,学术社会化受挫的物理学高年级博士生)。这种由于没有获得外部学术认可而退出学术道路者在博士生群体中较为普遍,这种情形在某种程度上属于自我淘汰,对学术界的健康与活力是具有积极意义的。与此相对的另外一种状态是,博士生在读期间虽然没有获得较高的外部认可,但是浓厚的学术兴趣和热情会延缓或转变学术认可失败带来的打击。一位在“双一流”建设高校工作的青年讲师这样说道:“其实我一直不确信自己能够做好科研,科研是一个非常难的事情,你想发篇文章很容易,但是你想做好科研却是非常难的,……最后还是兴趣让我继续坚持下去。”(HG7,“双一流”建设高校,地理学青年讲师)这种对学术的执着和热忱甚至会形成强大的内部心理防御机制,转变外部较低认可的意义,将失败转化为另外一种学术收获。前面提到过的那位杰出青年科学家曾做过三期博士后,他就直言:“我自己的经验,博士并不成功,我第一期博后也不成功,那时迟迟出不来成果,但我对自己的能力并没有怀疑过,因为我从很早就决定做物理,相信一点点走下去总会成功,只要坚持

不懈,自己的能力就会不断提升。”(SP16,“双一流”建设高校,物理学国家人才计划入选者)这部分群体虽然较少,但较高的科研信念和自我效能感往往使其具备很强的学术后发潜力,成为优秀的“大器晚成”者。

总的来看,在学术职业抉择阶段,优秀理科博士生受到了学术兴趣与科研能力的双重自我选择挑战,只有拥有较高科研自我效能感和较高学术信念与兴趣的博士生,才会坚定地选择学术职业,成为优秀的学术志业追求者。其中包括了高兴趣高认可类型的博士生、具有较高科研自我效能感的高兴趣低认可类型博士生,以及为高认可所驱动并强化的低兴趣高认可类型博士生。这种以从事“好研究”学术素养为确证标准的自我分化机制,对优秀研究者和良好学术生态的形成具有重要价值。

四、研究结论与启示

为科学界培养优秀候选人是我国博士生教育非常迫切的现实问题和学术议题。既有研究虽然从重要他人(导师)、资源供给视角对博士生培养质量的影响因素展开了较为充分的定量研究,基于社会化和情境学习理论对博士生的专业成长过程进行了较为深入的质性细描,但关于高质量博士生学术社会化的研究却一直比较缺乏。

本研究以优秀理科博士生为对象,运用深入访谈和扎根理论研究方法,从个体视角揭示优秀理科博士生学术社会化的过程与机制,拓展了关于理科博士生成长为优秀研究者这一过渡性阶段的研究。研究发现,优秀理科博士生的学术社会化是以学术志趣为原始驱动力,在努力克服不同阶段困难的活动中,自证具有从事“好研究”学术素养的过程。在学术预期、专攻准备、闯限过渡和自我确证的每个阶段,理科博士生的原初学术兴趣都会受到各种挑战,优秀博士生的科研素养正是在问题解决的过程中,通过诱发钻研琢磨、摸索尝试、坚持不懈、主动自学、方法构想和思路创新等行为而逐渐形成的(见图2)。可以说,学术社会化阶段中的科研挑战具有双重性,一方面具有筛选和淘汰功能,另一方面具有能力激发和学术规训功能。唯有坚定内在学术志趣、高度投入心思和精力、坚持不懈地自主琢磨与探索、独立主动破解科研难题,理科博士生才能脱颖而出,养成从事卓越科学研究的良好品质、学识与能力,成长为未来的学术英才。

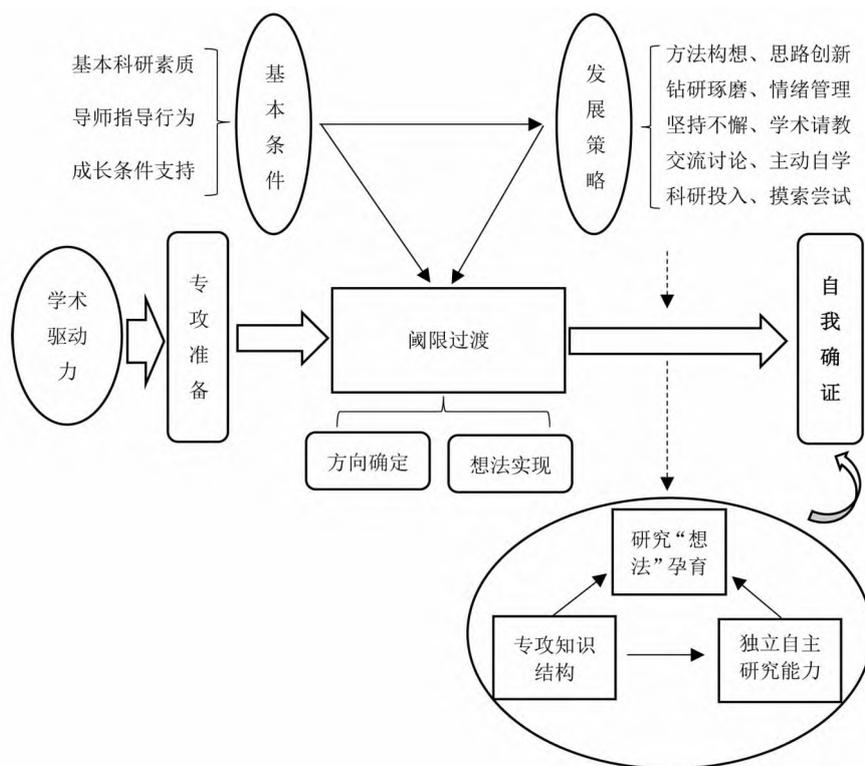


图2 优秀理科博士生学术社会化的路径与模型

与既有博士生社会化理论和研究相比,本研究认为,首先,优秀理科博士生学术社会化的核心是“学术能力自我确证”。它是个体主动确证自身是否具备卓越研究能力的过程,优秀理科博士生并不是对院系、学科和专业文化的被动接纳,而是以合法的边缘性参与方式与导师、同辈、培养制度和环境展开互动,并主动建构自己的知识生产与专业发展策略。不同于博士生社会化理论中结构功能主义关于“文化规训——个体内化”的认识路径^[35],即博士生对特定专业群体预期、标准和价值规范的单向学习、接受与内化^[36-37],本研究所构建的优秀理科博士生学术社会化模型很大程度上融合了后现代主义博士生社会化理论的交互元素^[38],更加强调持续性互动在博士生学术社会化中的作用,理清了个体在专业知识、学术技能等认知能力获得过程中与导师、实验室成员、院校以及学术共同体之间的交互方式,这有助于进一步认识博士生学术社会化中的个体价值和认知维度。

其次,优秀理科博士生学术社会化过程中遭遇的科研阈限跨越现象,在某种程度上印证了人类学家范热内普(A. Van Gennep)^[39]和特纳(V. Turner)^[40]在仪式过渡中提到的阈限状态。与加德纳、基利(M. Kiley)的研究相似,本研究也发现,在优秀理科博士生习得研究者所需的知识与技能过程中,会伴随着因身份转变困惑与发展受困而经历的迷茫

痛苦。不过在对博士生自我效能感和学术志趣产生挑战的阈限概念认识上,本研究进一步拓展了基利等人甄别出的提出论据、形成理论模型和构造分析框架等阈限概念^[41],对于优秀理科博士生而言,进入阈限状态遭遇的更为重要的关键事件是“研究问题或方向的确立”、“实验意图或研究想法的实现”。一定程度上,博士生所经历的科研挑战难度与其科研能力的增值呈正相关,科研阈限经历对学生的能力成长具有积极的促进作用,处于“最近发展区”内的科研难关有助于激发学生研究能力和素养的跨越式发展。

最后,个体行动自觉是博士生教育制度、资源和卓越科研能力之间的重要中介。优秀理科博士生在常规的考试选拔、课程学习、课题选择和论文研究等正式环节中都表现出很强的积极主动行为,譬如高度的学术志趣追求、专攻知识结构形成中的自主学习、面对科研挑战时的主动探索以及自我确证阶段的积极归因等。因此不同于资源供给理论将优秀博士生视为资源充分“输入”后的自然产物,进而过于强调全能型导师、全要素投入重要性的看法,本研究认为,博士生教育各环节设置应该注重激发个体为“确证学术能力”而主动投入时间和精力,保障性条件的作用在于呵护与激励博士生的学术热情和追求。概言之,优秀理科博士生培养的核心在于调动和激发博士生主体的主观能动性,鼓励学生投入更

多的时间、精力和心思,发展其独立自主解决科研困难的能力与品质。

上述研究结论对优秀理科博士生培养方式与政策调整带来的启示是:第一,在导师指导方式上,应以增强理科博士生独立自主科研能力为取向,根据博士生不同的学术社会化进程采取相应的指导方式。随着博士生研究的深入,导师指导应逐步降低具体问题解决方面的支持,转而增强学术问题的研讨以及科研自信心的鼓舞,以此激励学生加强自主投入,提升独立自主探究能力。第二,在制度设计上,应从过于强调中后期的分流淘汰转向初期的博士学位论文开题环节。博士学位论文开题所确定的研究课题的难度和创新性,对博士生问题提出能力、问题解决能力以及学术素养的提升具有明显的训练作用,故而导师应针对不同资质学生的最近发展区,选择具有一定挑战性且可攻克的科研课题,博士培养单位可考虑加强博士生学位论文开题的审查力度,提高论文研究课题的创新性和挑战度。第三,妥善处理博士生培养与“使用”的关系。大部分博士生会在三年级左右进入科研阈限期,高度的科研挑战需要博士生投入更多的时间和精力,也需要得到导师、学术同辈和院系的充分支持。因此导师应为进入阈限期的博士生建立“学术保护区”,减少与学位论文不相干课题任务以及其他无关学术事务的安排,确保博士生能专注科研课题,顺利攻克科研难题,跨越科研阈限。第四,适当弱化科研量化评价,注重优秀内隐性科研能力与品质的培养。良好学术素养是科研创新和学术发表的前提,博士生教育阶段应适当弱化过度强调发表的急功近利行为,突出批判性思维、创新能力、独立提出与解决问题能力以及科研热忱和毅力等内隐性科研能力与品质的培育,在原创性研究项目参与中培养优秀理科博士生和青年科学家。第五,在外部支持上,要兼顾物质保障与学术精神的呵护。优秀理科博士生的学术社会化是不断考验其学术志趣的过程,导师和培养单位应注重营造浓厚的学术氛围,包括加大对博士生参与学术共同体的支持力度,帮助构建博士生发展网络,导师、辅导员和亲友应给予多方面的支持,注重培养博士生的学术兴趣、自信和毅力等内隐性品质,坚定博士生确证其学术能力的信念。

此外,需要说明的是,本研究关于优秀理科博士生学术社会化的研究还存在一定的不足,在选取优秀博士生和杰出青年研究者作为研究对象时,虽然综合参考了专家推荐意见与组织筛选、官方认可结果,但不得不说,真正具有卓越原创研究能力的学术精

英的形成有着太多不确定因素,仅仅通过博士学位获得前后的阶段性表现来识别学术英才存在一定的风险。因此,未来需要扩大研究对象的范围,选择已经取得重大科研成就的知名科学家进行博士生教育阶段的回溯访谈,以验证本研究的发现和结论。另外,研究对优秀理科博士生学术社会化阶段的划分,主要是沿着培养环节的推进顺序而展开,一定程度上弱化了学术社会化模型的理科特色。未来应加强与人文社会科学、工学等不同学科优秀博士生学术社会化历程的对比,凸显优秀理科博士生学术社会化路径的独特性。

注释:

- ① 20世纪60年代,法国人类学家范热内普(A. Van Gennep)在其著作《过渡礼仪》中首次提出“阈限”概念,此后,特纳(V. Turner)对仪式过渡中的阈限礼仪作了进一步分析,指出阈限是两种确定状态(state)之间过渡时的状况,有结构间模棱两可的特性。英国学者维斯克尔(G. Wisker)和澳大利亚学者基利(M. Kiley)首次将其应用于博士生教育,特指博士生因遭遇科研障碍或挑战而进入受困状态的现象,阈限的跨越会促使个体认知能力的飞跃性发展,反之则会导致学术社会化的失败。
- ② 希格斯(M. C. Higgins)和科玛(K. E. Kram)在社会网络理论的基础上提出发展网络,指出发展网络是围绕学徒(protégé)而形成的一组人,他们积极关注并采取行动,向学徒提供发展援助来促进其职业生涯发展。发展网络不仅包括组织环境中的合作伙伴和导师,也包括组织环境之外的朋友和家人。

参考文献:

- [1] 李艳,马陆亭. 博士生培养质量与导师相关性的实证研究[J]. 国家教育行政学院学报,2015,(4):78-84.
- [2] 张国栋. 博士生培养模式各要素与培养质量的关系的实证研究——以上海交通大学为例[J]. 研究生教育研究,2011,(2):21-24.
- [3] 彭安臣,沈红. 博士生资助与博士生培养质量——基于12所大学问卷调查数据的实证分析[J]. 学位与研究生教育,2012,(7):53-60.
- [4] 许丹东,吕林海,张红霞,等. 人文社科类博士生学术经历对博士学位论文质量的影响[J]. 复旦教育论坛,2019,(3):60-66.
- [5] 赵世奎,宋晓欣,沈文钦. 博士学位论文质量与学术论文发表有关系吗?——基于165篇问题博士学位论文的分析[J]. 学位与研究生教育,2018,(8):41-45.
- [6] 刘宁宁. 不同招考方式博士生的科研创新能力存在差异吗?——基于33所研究生院高校的调查[J]. 学位与研究生教育,2018,(4):60-66.
- [7][32] MERTON R K, READER G, KENDALL P L.

- The Student-Physician; Introductory Studies in the Sociology of Medical Education[M]. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1957: 287.
- [8] GOLDE C M. Beginning Graduate School; Explaining First-Year Doctoral Attrition[J]. *New Directions for High Education*, 1998, 101: 55-64.
- [9][35] AUSTIN A E. Preparing the Next Generation of Faculty; Graduate School as Socialization to the Academic Career[J]. *Journal of Higher Education*, 2002, 73(1): 94-122.
- [10] MARS M M, BRESONIS K, SZELENYI K. Science and Engineering Doctoral Student Socialization, Logistics, and the National Economic Agenda; Alignment or Disconnect? [J]. *Minerva*, 2014, 52(3): 351-379.
- [11] SINCLAIR J, BARNACLE R, CUTHBERT D. How the Doctorate Contributes to the Formation of Active Researchers; What the Research Tells Us[J]. *Studies in Higher Education*, 2014, 39(10): 1972-1986.
- [12] KIRK D, TODD-MANCILLAS W R. Turning Points in Graduate Student Socialization; Implications for Recruiting Future Faculty[J]. *The Review of Higher Education*, 1991, 14(3): 407-422.
- [13][23] WEIDMAN J C, TWALE D J, STEIN E L. Socialization of Graduate and Professional Students in Higher Education; A Perilous Passage? [J]. *Ashe Eric Higher Education Report*, 2001, 28(3): 24-38.
- [14] AUSTIN A E, MCDANIELS M. Preparing the Professoriate of the Future; Graduate Student Socialization for Faculty Roles[M]. Heidelberg: Springer Netherlands, 2006: 400-415.
- [15] GARDNER S K. Fitting the Mold of Graduate School; A Qualitative Study of Socialization in Doctoral Education[J]. *Innovative Higher Education*, 2008, 33(2): 125-138.
- [16] SWEITZER V. Towards a Theory of Doctoral Student Professional Identity Development; A Developmental Networks Approach[J]. *Journal of Higher Education*, 2009, 80(1): 1-33.
- [17][25] JAZVAC-MARTEK M. Oscillating Role Identities; The Academic Experiences of Education Doctoral Students[J]. *Innovations in Education and Teaching International*, 2009, 46(3): 253-264.
- [18] 郑觅. 社会科学博士生专业社会化研究[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2018: 11.
- [19] 边国英. 知识历险与身份转换: 社会科学博士生专业社会化过程研究[D]. 北京: 北京大学教育学院, 2010.
- [20] 罗娜. 研究生专业社会化——基于理科实验室的质性研究[D]. 西安: 陕西师范大学教育学院, 2018: 33-36.
- [21] 安塞姆·施特劳斯, 朱丽叶·科尔宾. 质性研究概论[M]. 徐宗国, 译. 台北: 远流图书公司, 1997: 69-160.
- [22] 马克斯·韦伯. 新教伦理与资本主义精神[M]. 康乐, 简惠美, 译. 桂林: 广西师范大学出版社, 2010: 91-120.
- [24] WORTHAM S. Learning Identity: The Joint Emergence of Social Identification and Academic Learning[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2006: 186.
- [26] 韩映雄, 张美娇. 博士研究生培养质量满意度分析[J]. *现代大学教育*, 2011, (1): 49-52.
- [27] 李永刚. 成为研究者: 理科博士生素养与能力的形成[D]. 上海: 华东师范大学教育学部, 2018: 200-210.
- [28][38] DELAMONT S, ATKINSON P. Doctoring uncertainty; Mastering Craft Knowledge[J]. *Social Studies of Science*, 2001, 31(1): 87-107.
- [29] WILLIISON J, OREGAN K. Commonly Known, Commonly Not Known, Totally Unknown; A Framework for Students Becoming Researchers[J]. *Higher Education Research & Development*, 2007, 26(4): 393-409.
- [30][40] 维克多·特纳. 象征之林: 恩登布人仪式散论[M]. 赵玉燕, 欧阳敏, 徐洪峰, 译. 北京: 商务印书馆, 2006: 93-110.
- [31] KILEY M, WISKER G. Threshold Concepts in Research Education and Evidence of Threshold Crossing[J]. *Higher Education Research & Development*, 2009, 28(4): 431-441.
- [33] HIGGINS M C, KRAM K E. Reconceptualizing Mentoring at Work: A Developmental Network Perspective[J]. *Academy of Management Review*, 2001, 26(2): 264-288.
- [34] 沈文钦, 左玥, 陈洪捷. 哪些博士毕业生在企业就业——基于2016年13所高校的调查分析[J]. *学位与研究生教育*, 2019, (3): 29-35.
- [36] BESS J L. Anticipatory Socialization of Graduate Students[J]. *Research in Higher Education*, 1978, 8(4): 289-317.
- [37] BULLIS C, BACH B W. Socialization Turning Points; An Examination of Change in Organizational Identification[J]. *Western Journal of Communication*, 1989, 53(3): 273-293.
- [39] 阿诺尔德·范热内普. 过渡礼仪[M]. 张举文, 译. 北京: 商务印书馆, 2010: 10.
- [41] KILEY M. Identifying Threshold Concepts and Proposing Strategies to Support Doctoral Candidates[J]. *Innovations in Education and Teaching International*, 2009, 46(3): 293-304.

(本文责任编辑 曾甘霖)