

DOI:10.16298/j.cnki.1004-3667.2022.01.06

跨学科培养对 博士生创新能力的促进效应研究^{*}

——阈值突破的视角

杨雨萌 白丽新

摘要:高校博士生跨学科培养是培育跨学科拔尖创新人才的重要路径。基于2016—2017年全国第四次博士研究生培养调研,剖析跨学科培养对博士生创新能力的促进效应。结果表明,参与过跨学科培养的博士生在发散思维、关联能力、论文应用性等方面显著高于仅参与单一学科培养的博士生,其他方面差异不显著。跨学科培养方式的质量和数量均对博士生创新能力培养发挥促进效应,二者具有协同作用并存在阈值效应。应结合不同高校和平台博士生的具体状况,合理配比投入跨学科教育资源和调整跨学科人才培养思路。把握质量数量的耦合协调度,同时构建全方位的动态质量评价机制,推动跨学科培养结构转型升级。

关键词:跨学科培养;博士生;创新能力;阈值效应

一、问题的提出

2020年7月,习近平总书记对全国研究生教育会议作出重要指示:“研究生教育在培养创新人才、提高创新能力、服务经济社会发展、推进国家治理体系和治理能力现代化方面具有重要作用。”^[1]这进一步明确了我国博士生教育的改革方向和发展思路。强调面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康,培养适应跨学科的多领域创新人才。在建设世界一流水平研究型大学的进程中,我国高校也将人才培养的目光投向通过学科交叉培养创新型人才,把跨学科教育融入博士生培养过程中,力争培养一批善于打破学科壁垒,能够将不同学科知识进行整合的创新型人才^[2]。但是,我国高校博士生跨学科培养仍然处于探索阶段,从跨学科模式培养博士生的实际状况来看,目前对提升博士生创新能力的机制及效果仍然缺乏系统性、深入性的研究。

跨学科培养博士生创新能力的成效,一方面取决于丰富的跨学科培养路径,另一方面也要依赖跨学科培养的质量。足够的数量是质量发展的基础,质量则是决定其水平的关键要素,两者必须协调发

展。研究其数量与质量的关系和结构,可以更清晰地回答在博士生跨学科培养方面我们应如何投入、应投入多少的问题。我国博士生教育目前处于向内涵式发展的转型时期,如何通过数量和质量结构的调整来进一步促进博士生创新能力发展,拥有不同科技资源的高校和平台的跨学科人才培养思路是否存在差别,如何根据差异制定适切的培养方案,这些都是值得探讨的重要议题,本研究旨在聚焦此类相关问题,深入分析跨学科培养对博士生创新能力的促进效应,以期揭示跨学科培养投入的最优区间和最佳结构,为跨学科培养的资源优化配置提供依据,并引导博士生更高效地参与跨学科科研工作。

近年来已有不少研究者关注博士生跨学科培养。国内学者探讨了博士生跨学科培养的基本路径和具体方式。如包水梅等总结了美国研究型大学博士生跨学科培养的基本路径,即设置跨学科的研究项目和研究方向^[3]。黄瑶等对跨学科协同培养博士生的特点、内涵和路径进行了深入的分析^[4]。饶舒琪分析了剑桥大学跨学科博士培养的具体方式,即通过跨学科的研究方法课程、广泛的发展平台、丰富的实习和职业训练机会,培养在各学科领域的研究型

^{*} 本文系国家自然科学基金教育学重点项目“新时代研究生教育高质量发展研究”(A1A210012)的研究成果。http://www.cnki.net

博士^[5]。

国外研究则聚焦于博士生跨学科培养中博士生的体验及存在的问题,如Jacobs等认为跨学科课程内容设置要从学生的学科背景和学生的需求出发,在教学过程中,实行循序渐进的课程安排方式^[6]。Enengel则通过比较四个跨学科的项目得出结论:博士生跨学科培养中面临的主要挑战在于要如何引导学生分工合作^[7]。

综上所述,本研究参照黄瑶等的研究将博士生跨学科培养的学理性概念定义为教育参与要素在共同目标下进行知识生产关系协同,通过跨学科、创新中心、校外合作等多种方式,形成多元知识能力人才培养模式。具体到实际培养环节中的操作性层面,则参照包水梅、饶舒琪等的研究,将博士生跨学科培养的操作性概念界定为通过跨学科课程、发展平台、研究项目、实习和职业训练机会等多样化的路径,培养博士生在各学科领域兼具科研能力和实践能力。

创新能力是衡量博士生培养质量的主要指标之一,学者们对于博士生创新能力的定义和成分划分各不相同。如Heinze认为博士生的创新能力即科研创新能力,包括参与科研项目过程中产生新颖性原创思想的能力和该过程中提出新问题、开辟新视角、采用新方法、建构新理论的能力^[8]。Kleysen和Street提出个体创新能力的五阶段论:探寻机遇、生成想法、形成调查、拥护和应用^[9]。刘贤伟和马永红将博士生创新能力归纳为两大维度:产生创新构想的能力和执行创新构想的能力^[10]。综上,本研究将博士生创新能力定义为博士生在学习、科研活动中产生创新思维,并努力将之付诸实践的能力。

随着知识生产模式的转型,博士生的知识创新方式也由早期“一对一”的模式逐步向“多对多”的跨学科合作模式转变。Mountford对28名跨学科博士生进行半结构化访谈,运用社会资本理论来探寻参与跨学科培养项目对于博士生创新能力的增值效应^[11]。Fadden等以跨学科学位项目为例,探索其对学生的跨学科思维与科研创新能力的提升效应^[12]。

已有研究均表明跨学科培养对提升博士生科研创新能力的促进作用,但均没有涉及跨学科培养对博士生创新能力促进作用的内在机理剖析,即仅停留在两者的关系层面,未曾深入挖掘跨学科培养的数量、质量及结构对创新能力的影响,本研究将借鉴Burch提出的学生参与理论来分析博士生的跨学科培养数量和质量及其对创新能力的效应^[13]。其中质

量主要指的是学生在参与培养过程中的满意度和兴趣。足够的数量是质量发展的基础,质量则是决定其水平的关键要素,两者共同促进个体能力发展。综上,本研究提出如下假设:

H1:博士生跨学科培养的质量对博士生创新能力提升具有显著的正向影响。

H2:博士生跨学科培养的数量对博士生创新能力提升具有显著的正向影响。

考虑到简单的线性模型无法深入结构层面来探究跨学科培养的数量质量对创新能力的促进作用,本研究采取阈值分析和门槛回归的方法。“阈值”这一概念常被用于经济分析和生态学研究中,指的是系统的质量、性质或者现象发生突变的临界条件。Kiley等将“阈值”概念引入博士生教育领域,认为博士生培养过程中,个体的认知水平达到阈值时,就会对研究主题和学习经验以及作为学习者的自己产生质的不同观点,产出科研成果和创新产品^[14]。Turner认为博士生的能力会在培养过程中通过突破阈值而发生变化,以一种新的方式看待自己所从事的研究工作^[15]。阈值效应,即新的方法、技术会在集中投入一定程度之后才能稳定地输出创新结果^[16]。基于此,本研究采取将博士生创新能力与阈值效应有机结合的方式来剖析跨学科培养的效果。

结合博士生跨学科培养的现实发展情况及质量周期理论^[17],可知在低质量时,培养单位由于在短时期内难以快速提高质量,倾向于通过以数量扩张弥补质量,从而提高成效,在高质量时,由于培养成效较好,也更倾向于进行扩张。综上,本研究提出如下假设并构建理论模型图。(见图1)

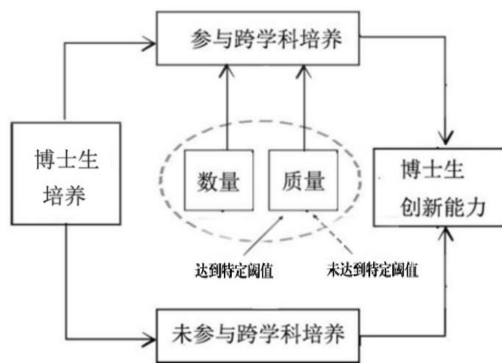


图1 理论模型图

H3:跨学科培养对博士生创新能力影响存在培养质量的阈值效应,未达到特定的质量标准时,主要依靠数量促进创新能力提升,当跨过特定的质量标准时,数量和质量共同推动创新能力提升的叠加效应最优。

二、研究方法

(一)数据来源与研究对象

本研究数据源自2017年受教育部委托、北航高等教育研究院课题组开展的全国博士研究生培养质量调查,对北京大学、清华大学、中国人民大学、北京航空航天大学、中国科学技术大学、上海交通大学等12个省市的35所高校的博士生进行问卷调查。其中符合本研究主题的问卷共发放2 000份,回收有效问卷1 873份,问卷有效率为93.7%。被试数据覆盖地域广泛、高校类型全面、学科种类齐全,具有较好的代表性。所有样本中男性占53.8%,女性占46.2%，“双一流”建设高校占比64.7%，非“双一流”建设高校占比35.3%，理工科占比68.4%，人文社科占比31.6%。具有跨学科培养经历的博士生892人，未有相关经历的有981人，整体来看，样本分布范围及结构排布较为合理，具有较好的代表性。

(二)研究工具与指标选取

博士生创新能力问卷参考Kleysen和Street开发的量表并结合中国博士生培养的实际情况进行改编,共9个题项,示例题项如“我会用批判性的视角考虑问题,发现和提出科学问题”^[9]。采取李克特五点计分法。低分代表低水平的创新能力,高分代表高水平的创新能力。经过验证性因素分析和内部一致性系数检验,量表具有较好的适用性。研究中该量表分为创新思维与创新实践两大维度,Cronbach's α 系数为0.75,信度较好。

跨学科培养数量问卷要求博士生根据自身情况,选择自己参与跨学科培养路径的种类,包括选学跨学科知识,参与跨学科项目,加入跨学科平台(如孵化器、创新平台和协同创新中心、国家实验室)等。不参与计1分,1种记2分,2种记3分,3种记4分,3种以上记5分。跨学科参与质量的测量则参考樊雅琴的学生参与量表^[18]和Westhuizen的研究态度量表^[19]并结合中国博士生培养的实际情况进行改编,包含3个题项,如“参与跨学科项目有利于拓展我研究的前沿性”。采取里克特五点计分法。低分代表低质量,高分代表高质量。经过验证性因素分析和内部一致性系数检验,量表具有较好的适用性。采用SPSS 23.0和stata 17.0进行数据的基本处理及回归分析,以进一步解析各研究变量。

三、研究结果

(一)共同方法偏差检验

鉴于以上变量的测量均采用自我评价的方式,有可能存在共同方法偏差。为控制共同方法偏差,

本研究施测时对问卷个别项目采用反向计分,并在数据分析前采用Harman's单因素检验法进行共同方法偏差检验,探索性因素分析显示,特征值大于1的公因子为4个,第一个因子解释的变异量为37%,小于50%的临界标准,因此本研究中的共同方法偏差并不显著。

(二)跨学科与单一学科比较分析

采用独立样本T检验的方式来比较参与过跨学科学习的博士生与仅参与单一学科学习的博士生在创新能力层面的差异,结果如表1所示。根据结果可知,在创新思维层面,跨学科博士生在发散思维、关联能力等方面显著高于单一学科博士生,其他方面差异不显著。在创新实践方面,跨学科博士生在论文应用性和科研方法新颖性等方面显著高于单一学科博士生,其他方面差异不显著。

表1 跨学科与单一学科比较检验

维度	指标	跨学科	单一学科	T值	p值
创新思维	发散思维	4.06	3.94	2.95	0.001
	批判思维	4.02	4.01	3.99	0.753
	想象能力	4.09	4.07	19.96	0.418
	关联能力	3.85	3.77	4.34	0.001
	见解独特	3.98	4.01	21.95	0.239
创新实践	科研视角前沿性	3.94	3.88	0.44	0.239
	论文前瞻性	3.91	3.89	3.20	0.688
	论文应用性	4.05	3.95	3.58	0.001
	科研成果突破性	3.93	3.92	5.13	0.655
	科研方法新颖性	3.96	3.93	0.07	0.031

(三)跨学科数量、质量与创新能力相关分析

为进一步解析博士生跨学科培养对其创新能力的作用机制,对跨学科培养的质量、数量及博士生创新能力进行相关分析,结果表明,跨学科培养的质量、数量与博士生创新能力正相关,假设H1、H2得证。为考察跨学科培养质量、数量与博士生创新能力之间是否存在线性关联,基于广义相加混合模型对其进行检验,根据结果,(见表2、表3)其中edf指标大于等于1,可见跨学科数量、质量与博士生创新能力

表2 跨学科培养数量、质量和创新能力间的相关分析

	培养质量	培养数量
培养质量		
培养数量	0.525**	
创新能力	0.794**	0.567**

注:**代表 $p < 0.01$ 。

表3 跨学科培养与创新能力广义相加混合模型

	创新能力		
	edf	F	ΔR^2
培养数量	2.61	12.48	0.24***
培养质量	2.32	16.11	0.16***

注:***代表 $p < 0.001$ 。

力存在非线性关系。

(四) 门限回归结果

1. 阈值检验。根据前文检验结果可知,跨学科数量、质量与博士生创新能力存在非线性关系。为此,本研究使用 Hansen 提出的截面数据门限回归模型^[20],可以更精确地测量跨学科培养对创新能力的影响。通过阈值效应检验将跨学科培养的质量水平区分为两个或多个区间,进而分析在不同质量水平下,跨学科培养对博士生创新能力的促进效应如何发生结构性突变。为了消减人口学变量差异所带来的偏倚,将其作为控制变量纳入模型,包括性别、年龄、入学方式等。首先检验是否存在阈值效应。本研究采用自助检验法(Bootstrap),抽样 100 次来测算阈值和统计量,结果见表 4。通过绘制似然比(LR)趋势图,以检验上述阈值估计值是否真实,并确定门限阈值的置信区间。(见图 2、图 3)单门限检验结果表明,F 检验值为 131.64, p 值为 0.001, 拒绝原假设,说明存在单门限效应,对可能存在的最优阈值进行估算,结果显示门阈值为 2.5, 置信区间为 [1.75, 2.5], 鉴

表 4 门限及显著性检验

门限变量	模型	F 值	p 值	Bootstrap 次数	门限估计值	95% 置信区间
志趣	单一门限	131.64	0.001	100	2.5	[1.75, 2.5]
	双重门限	171.88	0.002	100	4	[4.4, 2.5]

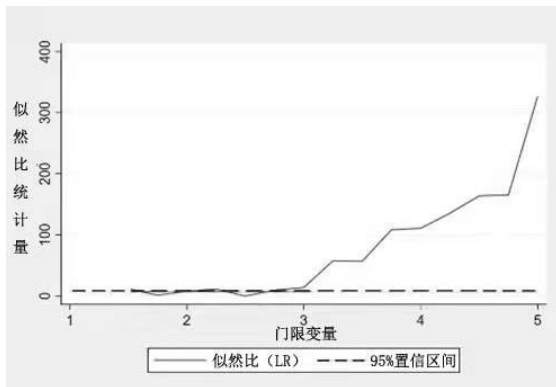


图 2 门限变量 LR 值图(第 1 门限)

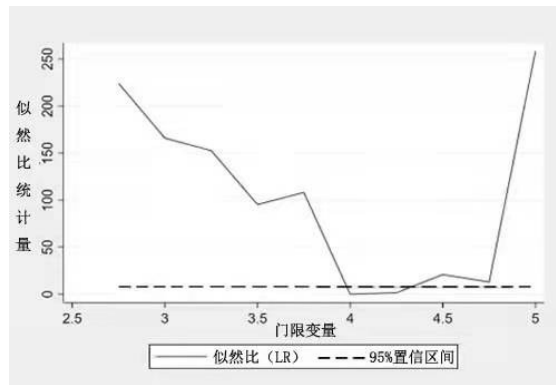


图 3 门限变量 LR 值图(第 2 门限)

于该区间内样本量超过了总量的 1/4,判断可能存在多个门阈,接下来进行多门阈检验。F 检验为 171.88, p 值为 0.002, 拒绝原假设,说明存在多门阈,第二个门阈值为 4,且对应的区间为 [4, 4.25], 选取大于 4 的子样本再次进行门阈检验, p 值为 0.285, 表明大于 4 的样本中不存在新的门阈,最终决定采用双门阈模型进行回归。

2. 阈值回归结果。双门阈模型的整体估计结果如表 5 所示,根据结果可知,跨学科培养对博士生创新能力的影响中,跨学科培养的质量水平存在两个阈值,将博士生创新能力水平划分为三个区间, [1, 2.5]、(2.5, 4] 和 (4, 5] 三个区间中,数量、质量对创新能力的促进效应是不同的。各质量区间内,数量对创新能力的影响系数分别是 1.24、0.49、0.54,总体上呈现先升后降、再回升的趋势。根据阈值效应和显著性检验可知。当跨学科培养的质量中等时,数量对博士生创新能力的影响系数最低,当质量较低或较高时,数量对博士生创新能力的影响较高,假设 H3 得证。根据样本比例可知,仅有少部分博士生的跨学科培养得到质量和数量兼顾(N=81),目前大多数博士生所接受的培养还处于质量较低或中等的水平(N=451、N=360),主要依靠数量发挥对创新能力的促进作用。

表 5 阈值效应回归系数表(双门阈)

	(1)	(2)	(3)
	质量≤2.5	2.5<质量≤4	质量>4
数量	1.24** (2.66)	0.49*** (6.58)	0.54*** (5.99)
年龄	1.12 (1.33)	0.02 (0.05)	-0.01 (-0.02)
性别	-1.97 (-0.68)	0.41 (1.03)	0.32 (0.65)
本科直博	0.41 (0.19)	1.07 (1.25)	-0.73 (-0.78)
硕博连读	12.66*** (3.01)	1.89** (2.50)	-1.46* (-1.80)
普通招考	0.89 (0.25)	1.74** (2.32)	-1.04 (-1.37)
_cons	-2.40 (-0.27)	26.08*** (14.42)	32.85*** (13.82)
N	451	360	81
R ²	0.46	0.15	0.13
F	7.06	10.17	7.11

注:*代表 p<0.1,**代表 p<0.01,***代表 p<0.001。

四、结论与建议

(一) 结论

1. 跨学科培养博士生创新能力的优势。参与过跨学科培养的博士生在创新能力方面优于单一学科培养博士生,具体表现为参与过跨学科培养的博士

生在发散思维、关联能力、论文应用性等方面显著高于仅参与单一学科培养的博士生,其他方面差异不显著。

2. 跨学科培养博士生创新能力的协调模型。基于学生参与理论和阈值理论,构建博士生跨学科培养的数量、质量影响创新能力的协调作用模型。跨学科培养数量、质量均对博士生创新能力起到正向促进作用。当跨学科培养的质量中等时,数量对博士生创新能力的影响系数最低,当质量较低或较高时,数量对博士生创新能力的影响较高。究其原因,在培养质量较低时,可以通过丰富跨学科培养路径的数量,多进行累积和试验,比较容易取得效果,而当质量较高的时候,所提供的信息和知识特征更符合博士生的需求,数量的增加更有叠加优势,发挥锦上添花的效应。

3. 现实层面跨学科培养博士生创新能力的结构分析。根据本研究的调查结果,目前大多数博士生所接受的培养还处于质量较低或中等的水平,主要依靠数量的累积及试验来提升创新能力。仅有少部分博士生的跨学科培养得到质量和数量兼顾。提升跨学科培养效果,促进博士生创新,不仅仅取决于培养的数量,更要注重提升质量,只有在特定的质量发展水平上,两者对博士生创新能力培养的叠加优势才能体现出来。

(二) 建议

1. 教育管理者应结合不同高校和平台博士生的具体状况,合理配比投入跨学科教育资源和调整跨学科人才培养思路。根据本研究的结论可知,处于中低培养质量的博士生,其创新能力的增长主要依靠多样化的路径进行累积和试验,而缺乏参与高质量的跨学科培养项目,推动跨学科培养由数量驱动转变为质量驱动是提升成效的关键所在。对于此类,国家和政府层面的教育管理者应进一步严格把控博士生的跨学科培养项目的质量而非继续追加批准项目数量,院校层面的教育管理者则可面向交叉学科立项,以激发博士生的创新灵感,支持博士生跨院系、跨学科领域开展研究工作,以进一步提升质量。而当质量较高的时候,所提供的信息和知识特征已经较为符合博士生的需求,数量的增加更具锦上添花的效果,院校可进一步结合跨学科人才培养目标、博士生兴趣与能力发展倾向等方面进行培养方案的多模块设计,建构多层次、多维度的立体交叉培养体系。

2. 把握质量数量的耦合协调度,优化跨学科培

养的配置方案以发挥叠加优势。根据研究结果,数量、质量两方面均对博士生创新能力起到正向激发作用,因此,在投入博士生跨学科培养资源时,应扎根于具体的培养环节中,在整合多学科、保证数量基础上,通过创新组织结构、优化学缘结构、精细化匹配等方式来控制质量,以发挥两者的叠加促进优势。如导师和科研管理人员可以根据学生的科研基础、知识梯度来规划学生的跨学科知识学习和跨学科参与路径,促进博士生培养管理的精细化,导师在培养博士生参与跨学科研究时,也应充分考虑博士生的学科背景与自己的研究方向,提升导生跨学科知识背景匹配度。

3. 构建全方位的动态质量评价机制,推动跨学科培养结构转型升级。本研究表明,目前大多数博士生所接受的培养还处于质量较低或中等的水平,主要依靠数量的累积及试验来提升创新能力,推动跨学科培养结构转型升级是取得突破的关键所在。应转变以增量拉动质量的取向,构建全方位的动态质量评价机制,推动定量与定性评价的有机结合。通过评价方式的优化来促进博士生跨学科培养结构的改善,从而更有效地激活学生的创新力。如可以根据专业属性不同研究制定多元的学位论文和科研成果评价方式。

(杨雨萌,北京航空航天大学博士研究生,北京 100191;白丽新,通讯作者,全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心副研究员,北京 100816)

参考文献

- [1] 适应党和国家事业发展需要 培养造就大批德才兼备的高层次人才[EB/OL].(2020-07-29)[2021-07-06]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/202007/t20200729_475754.html.
- [2] 教育部 财政部 国家发展改革委印发《关于高等学校加快“双一流”建设的指导意见》的通知[EB/OL].(2018-08-20)[2021-07-06]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_843/201808/t20180823_345987.html.
- [3] 包水梅.跨学科教育中博士生面临的挑战及其应对[J].高教探索,2016(3).
- [4] 黄瑶,王铭,马永红.以跨学科路径协同培养博士研究生[J].学位与研究生教育,2017(6).
- [5] 饶舒琪.科研与实践能力兼顾的跨学科综合培养——剑桥大学研究生教育的新路径选择[J].外国教育研究,2015(5).
- [6] JACOBS H H. Interdisciplinary curriculum: design and implementation[J]. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development, 1989(1): 8-13.

- [7] ENENGEL B, MUHAR A, PENKER M, et al. Co-production of knowledge in transdisciplinary doctoral theses on landscape development—an analysis of actor roles and knowledge types in different research phases[J]. *Landscape & Urban Planning*, 2012, 105(1-2): 106-117.
- [8] HEINZE T, SHAPIRA P, ROGERS J D, et al. Organizational and institutional influences on creativity in scientific research [J]. *Research Policy*, 2009, 38(4): 610-623.
- [9] KLEYSSEN R F, STREET C T. Toward a multi-dimensional measure of individual innovative behavior[J]. *Journal of Intellectual Capital*, 2001, 2(3): 284-296.
- [10] 刘贤伟,马永红.社会资本对校所联培博士生创新能力的影响研究——基于心理资本的中介作用[J].*高等工程教育研究*,2017(5).
- [11] MOUNTFORD N, COLEMAN M, KESSIE T, et al. Interdisciplinary doctoral research networks: enhancers and inhibitors of social capital development[J]. *Studies in Higher Education*, 2019(7): 1-16.
- [12] FADDEN M C, KATHLEEN L, MUNROE D J, et al. Creating an innovative interdisciplinary graduate certificate program[J]. *Innovative Higher Education*, 2011(36): 161-176.
- [13] BURCH G F, HELLER N A, BURCH J J, et al. Student engagement: developing a conceptual framework and survey instrument[J]. *Journal of Education for Business*, 2015, 90(4): 224-229.
- [14] KILEY M, WISKER G. Threshold concepts in research education and evidence of threshold crossing[J]. *Higher Education Research & Development*, 2009, 28(4): 431-441.
- [15] TURNER B L. Contested identities: human-environment geography and disciplinary implications in a restructuring academy[J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 2002, 92(1): 52-74.
- [16] 李子彪,刘爽.基于阈值效应的高技术企业创新能力测量研究——以河北省为例[J].*技术与创新管理*,2017(5).
- [17] COMINO S, GRAZIANO C. How many patents does it take to signal innovation quality?[J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2015, 43(11): 66-79.
- [18] 樊雅琴,周东岱,杨君辉,等.项目式STEM教学中学生参与度测量研究[J].*现代教育技术*,2018(1).
- [19] WESTHUIZEN S V D. Reliability and validity of the attitude towards research scale for a sample of industrial psychology students[J]. *South African Journal of Psychology*, 2015, 45(3): 3-17.
- [20] HANSEN C. Instrumental variable estimation of a threshold model[J]. *Econometric Theory*, 2004, 20(5): 813-843.

Research on the Promotion Effect of Interdisciplinary Training on Doctoral Candidates' Innovation Ability: A Perspective Based on Threshold Breakthrough

YANG Yumeng¹ BAI Lixin²

(1. Beihang University, Beijing 100191;

2. China Higher Education Student Information and Career Center, Beijing 100816)

Abstract: Interdisciplinary training of doctoral candidates in colleges and universities is an important path to cultivate interdisciplinary top-notch innovative talents. Based on the fourth national doctoral training survey from 2016 to 2017, this paper analyzes the promotion effect of interdisciplinary training on doctoral candidates' innovation ability. The results show that the doctoral candidates who have participated in interdisciplinary training are significantly higher than those who have only participated in single discipline training in divergent thinking, relevance ability and paper application, and there is no significant difference in other aspects. The quality and quantity of interdisciplinary training methods play a promoting effect on the cultivation of doctoral candidates' innovative ability. They have synergistic effect and threshold effect. We should reasonably allocate interdisciplinary education resources and adjust interdisciplinary talent training ideas in combination with the specific conditions of doctoral candidates in different universities and platforms. In addition, we should also grasp the degree of coupling and coordination between quality and quantity, build a comprehensive dynamic quality evaluation mechanism, and promote the transformation and upgrading of interdisciplinary training structure.

Key words: interdisciplinary training; doctor candidates; innovation ability; threshold effect

(C)1994-2022 China Academic Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>