

The Influence of Scientific Research Training Environment on Postgraduates' Research Self-efficacy —An Empirical Analysis Based on Eight Universities in Wuhan

Yang Yang^{1,a,*}, Aihong Zhu^{2,b}, Jianlan Qin^{3,c}

¹Higher Education Institute, Neusoft Institute Guangdong, Foshan, Guangdong, China

²Neusoft Institute Guangdong, Foshan, Guangdong, China

³The Evaluation and Construction Office, Neusoft Institute Guangdong, Foshan, Guangdong, China

^ayangyang@nuit.edu.cn, ^bzhuaihong@nuit.edu.cn, ^cqinjianlan@nuit.edu.cn

*Corresponding author

Keywords: Scientific Research Training Environment; Research Self-efficacy; Empirical Analysis

Abstract. Based on the Research Training Environment Theory and the Self-efficacy Theory, this study makes an empirical analysis of the impact of research training environment on postgraduates' research self-efficacy, which finds out the faculty model, reinforcement for scientific research activities, early and minimally threatening involvement in research, interpersonal experience and the combining of research with practice are the factors which have a significant effect on the research self-efficacy of graduate students. So it is necessary to cultivate the interest of graduate students, strengthen the role demonstration of teachers, promote the positive research incentive, strengthen the training of scientific research practice, and help graduate students to improve their self-efficacy.

1. 引言

随着研究生招生规模的不断扩大,研究生的总体培养质量下降,科研能力不足,已成为公认的事实。如何提高研究生的科研能力成为当下一项重大而紧迫的任务。科研自我效能感作为个体对自我成功完成科研相关任务信心程度的一种主观判断,能够预测和反映个体的科研能力及科研绩效。关于外界因素对科研自我效能感的影响,美国学者查尔斯·杰尔索(Charles J. Gelso)基于对心理咨询专业研究生的调查提出科研训练环境理论,并证实了科研训练环境对科研自我效能感提升的重要性。基于上述现实问题,本研究拟解决以下2个问题:(1)科研训练环境各维度对研究生科研自我效能感影响如何?(2)什么样的科研训练环境有助于提升研究生的科研自我效能感?

2. 理论基础和文献综述

2.1 自我效能感理论

自我效能感(Self-efficacy)是社会认知理论的一个核心概念,由美国当代著名的心理学家班杜拉首次提出。1977年,在认知心理学的影响下,班杜拉基于对个体、环境与行动三者之间交互关系的探讨,提出自我效能感的概念,即“个体对自身能否开展某一行为并且获得成功的一种主观判断”。^[1]

班杜拉认为,自我效能感的形成主要取决于四种因素:一是个体以往的成败经验。成功的经验有助于提升个体自我效能感,失败的经验则可能阻碍个体自我效能感的形成。二是替代性经验(他人的示范效应)。如果个体观察到与自己相似的人通过持续不断的努力取得成功,他们也会对自己进行这项行为充满信心。三是社会劝说。班杜拉认为,当他人鼓励和肯定个体拥有完成某项任务或工作的能力时,个体会对自己的能力产生信心,也更有可能坚持下来

并且付出更多的努力去完成任务。四是情绪状况和生理唤起。当个体在对自己的能力进行评估时，往往会依赖于当时生理和情绪上的感受，如果当时没有被生理不适和不良情绪等厌恶刺激困扰时，个体会对自己成功的期望更大。

2.2 科研训练环境理论

科研训练环境理论首先是由美国马里兰大学知名心理学教授查尔斯·杰尔索（Charles J. Gelso）提出的。杰尔索认为，科研训练环境即研究生培养过程中来自于学校和院系各部门的影响学生科研态度的各种因素。为了改变学生的科研态度，提高学生的科研生产力，一个有效的科研训练环境模型应至少包含以下九类因素^[2]：（1）教师角色示范；（2）科研活动的正强化，这一要素既包括物质奖励，也包括良好的师生关系、和谐的科研团队氛围等非物质强化；（3）早期的低焦虑的科研参与，这一要素指学校应鼓励学生尽早参与到与自己专业水平相适应的科研活动中，引发学生高度焦虑的科研活动不利于学生形成科研自我效能感；（4）研究设计与统计分析同样重要；（5）内寻想法，这一要素主要体现在老师尊重学生自己的科研兴趣，鼓励他们研究自己感兴趣的问题；（6）良好的人际互动体验；（7）科学研究的缺陷性和受限性；（8）多样化的研究方法；（9）科学研究与实践相结合。

2.3 科研训练环境对科研自我效能感影响的研究

关于科研训练环境对科研自我效能感的影响，国内外大量研究都表明科研训练环境与科研自我效能感之间有显著的相关关系。

乔治娅·罗尔缇（Georgia M. Royalty）等人发现，科研训练环境对学生的科研态度、科研自我效能感都产生影响，其中科研训练环境中的教师角色示范因素对学生的科研态度有最显著的正向影响。^[3]梅里斯·霍林斯沃斯（Merris A. Hollingsworth）等人以194名心理咨询专业博士生为研究对象，发现科研训练环境对学生的科研自我效能感和科研经历都有重要影响。^[4]维多利亚·西维（Victoria Shivy）等人将科研训练环境的各个因素具体化，发现科研训练环境中的人际互动体验因素对学生的科研自我效能感的影响最大。^[5]南希·贝茨（Nancy E. Betz）也指出，科研训练环境中提供的各种因素，包括教师角色示范、科研激励、相关的课程作业、科研训练的早期性等，不仅帮助学生增强其科研能力素质，还有利于培养坚定的科研自我效能感，最终使他们提高科研生产力。^[6]杰弗里·卡恩（Jeffrey H. Khan）通过对149位心理咨询专业的学生进行调查，总结出科研训练环境对科研生产力的影响机制，即有效的科研训练环境能够使学生对科学研究产生兴趣并投入其中，增加学生的科研自我效能感，从而提高其科研能力。^[7]

国内的直接相关研究则非常少。王雅静等人基于社会认知理论，进一步探讨高校科研训练环境、导师支持以及个体的创造性人格对博士生科研自我效能感和科研产出的影响机制，认为科研自我效能感的科研构想维度在科研训练环境中的内寻想法因素与科研产出之间起中介作用。^[8]巩亮等人对412名学术型研究生进行调查发现：科研训练环境中教师角色示范、科研活动的正强化、早期低焦虑的科研参与、内寻想法、研究设计与统计分析同样重要、多样化的研究方法、人际互动体验等七个因素对研究生的科研兴趣产生显著的正向影响。^[9]

总体而言，国外大量实证研究已经证实科研训练环境、科研兴趣对科研自我效能感具有显著的影响，但这些研究对象大多集中于美国心理咨询专业的博士生。而国内至今仅有两篇文章与此直接相关，研究比较分散，且国内学者在进行实证研究时，并未对科研训练环境量表的信度和效度进行检测，其研究结论的可靠性有待于进一步证实。由于国外博士研究生和国内研究生在培养环境、个体特征等方面存在显著差异，那么科研训练环境理论是否适用于我国研究生，是否会对我国研究生科研自我效能产生显著的影响，此类问题研究的空白也使得本研究更具价值和意义。

3.研究设计

3.1 研究模型

德国著名心理学家库尔特·勒温（Kurt Lewin）认为，人的心理活动和行为是人的需求、欲望等内在心理力场和环境等外在心理力场相互作用的结果。据此，他提出了心理力场的理论公式： $B=f(P \cdot E)$ 。其中， B 是个体行为， P 是个性特征， E 是环境， f 是函数。即人的行为由个体特征与环境共同决定，个体特征和环境相互作用，产生不同的行为和结果。

基于勒温的心理力场理论，结合学者们对科研训练环境和科研自我效能感二者关系的研究，本研究拟建立以下理论模型探索科研训练环境对科研自我效能感的影响，其具体关系图如下：

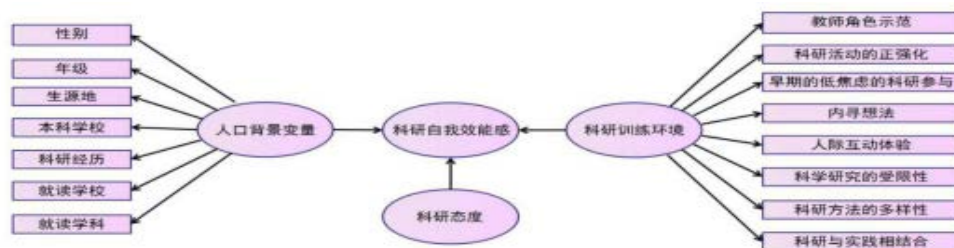


图1 科研训练环境对科研自我效能感影响的理论模型

以上理论模型的表达式为：

$$RSE = \beta_0 + \phi DEN + \Gamma RTE + \Pi INT + \varepsilon \quad (1)$$

其中， RSE 表示研究生的科研自我效能感， DEM 、 RTE 、 ATT 分别表示人口背景变量、高校科研训练环境和学生科研态度。 ε 为误差项， ϕ 、 Γ 、 Π 为待估参数。其中， β_0 表示常数项， ϕ 、 Γ 、 Π 分别表示在不考虑其他因素的情况下，研究生人口背景变量、高校科研训练环境和科研态度对科研自我效能感的直接影响。

3.2 问卷编制

本研究试测所使用的问卷主要是在翻译国外已有成熟量表的基础上进行设计的，问卷共包括三个部分：第一部分，个人基本情况。该部分主要包括研究生的性别、年级、生源地、本科就读学校、早期科研经历、研究生就读学校、就读学科以及科研态度等。其中，科研态度题项主要用于测量学生的科研兴趣。第二部分，科研训练环境量表。该量表主要是根据科研训练环境量表（ RTE -R, The Research Training Environment Scale-Revised）^[10]进行编制的，一共包括“教师角色示范”“科研活动的正强化”“早期的焦虑的科研参与”“内寻想法”“科学研究的缺陷型和受限性”“人际互动体验”“多样化的研究方法”和“科学研究与实践相结合”八个维度。该量表采用五点量表计分，“1”代表“完全不符合”，“5”代表“完全符合”，中间则表示不确定。第三部分，科研自我效能感量表。该量表主要是根据凯思琳·比施克（Kathleen J. Bieschke）等人编制的量表（The Research Self-efficacy Scale）进行修订而成，包括早期任务、科研构想、科研实施和结果呈现四个维度。^[11]该量表采用十点等级计分法，“0”代表“完全没信心”，“9”代表“非常有信心”，数值越大，代表其信心程度越高。

3.3 样本选择

为了保证样本的代表性，本研究选取武汉八所高校的硕士研究生进行调查，分别在武汉大学和华中科技大学发放问卷100份，在武汉理工大学、华中师范大学和中国地质大学发放问卷240份，在湖北大学、湖北工业大学和中南民族大学发放问卷210份。本次调查共发放550份问卷，回收有效问卷502份，问卷回收率为91.3%。其中，男性样本大致占44.8%，女性样

本大致占55.2%，分布比例较为均匀，而样本在学科、年级、科研经历等方面分布差异较大，因而样本的代表性有待于进一步提高。本次回收的有效问卷的样本结构如表1所示：

表1 正式施测被试的基本信息（N=502）

变量	项目	人数	百分比（%）
性别	男	225	44.8
	女	277	55.2
年级	研一	213	42.4
	研二	201	40.0
	研三	88	17.5
家乡所在地	城镇	191	38.0
	农村	311	62.0
本科学校层次	“211”工程高校（含“985”）	83	16.5
	省属重点高校（一本）	168	33.5
	一般本科院校	251	50.0
以往科研经历	是	89	17.73
	否	413	82.27
研究生学校层次	“985”工程高校	87	17.3
	“211”工程高校	220	43.8
	其它	195	38.8
研究生就读学科分类	自然科学类	114	22.7
	人文社科类	388	77.3

4. 结果分析

在进行回归分析之前，本研究首先对科研训练环境的各维度和科研自我效能感进行降维处理，将人口背景变量等因素重新编码为虚拟变量。最终，科研训练环境各维度的因子得分、科研态度得分以及人口背景变量的虚拟变量等因素作为预测变量，科研自我效能感二阶降维的总因子得分作为被解释变量进入方程。本研究采用强行进入法探讨各因素对科研自我效能感的影响，最终回归分析结果如表2。

表2 科研训练环境对科研自我效能感影响的回归分析结果

模型		非标准化系数		标准系数	t	Sig.
		B	标准误差	试用版		
常数项	(常量)	0.252	0.125		2.011	0.045
性别	男生&女生	0.218	0.086	0.103	2.532	0.012
年级	研二&研一	0.178	0.080	0.087	2.213	.027
	研三&研一	0.118	0.106	0.045	1.122	0.263
生源地	农村&城镇	-0.080	0.078	-0.039	-1.024	0.307
本科学校	211或985高校&普通本科	0.041	0.118	0.015	0.351	0.726
	省属重点高校&普通本科	0.049	0.084	0.023	0.584	0.560
科研经历	是&否	0.068	0.087	0.031	0.778	0.437
目前就读学校	985高校&普通一本	0.236	0.119	0.089	1.981	0.048
	211高校&普通一本	0.350	0.083	0.174	4.204	0.000

就读学科	人文&自然	-0.278	0.099	-0.117	-2.795	0.005
科研态度	科研态度	0.180	0.039	0.180	4.577	0.000
科研训练环境	教师角色示范	0.078	0.052	0.078	2.192	0.036
	科研活动的正强化	0.087	0.056	0.087	2.045	0.023
	早期低焦虑的科研参与	0.067	0.086	0.068	2.231	0.035
	内寻想法	0.041	0.045	0.041	0.925	0.356
	科学研究的受限性	0.025	0.036	0.037	0.832	0.323
	人际互动体验	0.170	0.057	0.170	2.987	0.003
	多样化的研究方法	0.025	0.052	0.025	0.485	0.628
	科研与实践相结合	0.152	0.053	0.152	2.856	0.004

4.1 教师角色示范对研究生科研自我效能感有显著影响

教师角色示范这一维度的标准化回归系数为0.078，且P值为0.036<0.05，说明教师角色示范对研究生科研自我效能感存在显著的正向影响，当科研训练环境教师角色示范因素每提高一个百分点，研究生科研自我效能感提高7.8个百分点。老师作为研究生科学研究的领路人，其知识结构、思维方式等都能极大地影响研究生，老师对学术研究的兴趣和热情会影响学生的治学态度，老师在科研过程中成功或失败的经历都能为研究生提供借鉴。

4.2 科研活动的正强化对研究生科研自我效能感有显著影响

科研活动的正强化这一维度的标准化回归系数为0.087，且P值为0.023<0.05，说明科研活动的正强化对研究生科研自我效能感存在显著的正向影响。这是因为学校对研究生科研的物质激励，有利于激发和调动研究生的科研热情和积极性，使其努力奋进提高自己的科研创新能力和综合素质；而老师或同学给予的言语鼓励和支持，则有利于研究生增强自信心，使其坚持完成任务。

4.3 早期的低焦虑的科研参与对研究生科研自我效能感有显著影响

早期的低焦虑的科研参与这一维度的标准化回归系数为0.068，且P值为0.035<0.05，说明早期参与科研对研究生自我效能感存在显著的正向影响。这是因为早期参与科研活动有助于学生尽早确定研方向，有充足的时间和精力去完善自己的科研任务，从而提高科研自信心。而适合学生学术水平的科研活动，使得学生在科研过程中保持良好的情绪状态，从而有利于他们高效完成各项科研任务。

4.4 内寻想法对研究生科研自我效能感无显著影响

内寻想法这一维度的标准化回归系数为0.041，但P值为0.356>0.05，说明内寻想法因素对研究生科研自我效能感并不存在显著的正向影响。原因可能有二：第一，学生如果按照自己的科研兴趣进行研究，而未遵循老师的意见或未与导师的研究方向保持一致，当其在研究中遇到困难时，导师能够给予的支持或帮助很少，因而科研自我效能感下降；第二，导师在指导研究生时未能充分尊重学生的意见和想法，师生之间缺乏自由平等的交流氛围，这种学术上的不平等导致的不良情绪抑制了学生的研究兴趣和研究积极性。

4.5 科学研究的受限性对研究生科研自我效能感无显著影响

科学研究的受限性这一维度的标准化回归系数为0.037，但是P值为0.323>0.05，说明科学研究的受限性因素对研究生科研自我效能感并不存在显著的正向影响。其原因可能在于，国外大多数研究生具有完美主义倾向，适度容忍研究瑕疵有利于缓解学生的心理压力，进而调动他们的科研积极性。而国内相关研究表明，我国研究生并没有明显的完美主义倾向，^[12]所以这一要素对于提升我国研究生科研自我效能感的作用并不明显。

4.6 人际互动体验对研究生科研自我效能感有显著影响

人际互动体验这一维度的标准化回归系数的0.170, 且P值为 $0.003 < 0.05$, 说明这一维度对科研自我效能感存在显著的正向影响。科研团队能够帮助研究生明确自己的研究方向, 调整、补充和丰富自己的知识结构, 并且帮助他们解决在科研过程中遇到的实际困难, 体验良好的人际关系。科研团队的凝聚力会使研究生产生认同感, 使研究生乐于科研参与, 在科学研究中发挥各自的潜能。除此之外, 良好的师生关系有利于研究生更好地与老师进行科研交流与合作, 在老师的指导下提高自己的科研能力和科研自我效能感。

4.7 多样化的研究方法对研究生科研自我效能感有显著影响

多样化的研究方法这一维度的标准化回归系数为0.025, 但是P值为 $0.628 > 0.05$, 说明多样化的研究方法因素对研究生科研自我效能感并不存在显著的正向影响, 这与罗尔缇(Georgia M. Royalty)的研究结论^[13]一致。这可能是因为: 一方面, 学院开设的研究方法类课程较少, 且课程效果和质量不高, 对研究生自身科研自我效能感的提升没有明显的影响; 另一方面, 在科学研究的过程中, 多样化的研究方法并不是影响学生完成科研相关任务信心的主要影响因素, 因而导致这一因素不能够显著预测研究生科研自我效能感。

4.8 科研与实践相结合对研究生科研自我效能感有显著影响

科研与实践相结合这一维度的标准化回归系数的0.152, 且P值为 $0.004 < 0.05$, 说明这一维度对科研自我效能感存在显著的正向影响。这是因为与实践相结合、与专业培养目标相匹配的科研训练, 能够使研究生更好地理解理论知识, 帮助他们将间接知识转化为直接知识, 使他们身临其境, 从而发现其中的困惑和问题, 并激发自己的研究兴趣和学习动力。除此之外, 还能为研究生提供专业能力培养的机会, 使研究生更加清楚地认识到自己的专业知识和能力与现实需求之间的差距, 从而激发研究生的学习热情, 提高自己的科研自我效能感。

5. 对策与建议

由以上研究结论可以看出, 高校科研训练环境不够完善, 研究生科研兴趣不足, 科研自我效能感也有待于进一步提升。据此, 本研究将从以下几个层面, 就如何帮助研究生提高其科研自我效能感提出几点建议。

5.1 培养研究生科研兴趣

培养研究生的科研兴趣对提升研究生的科研自我效能感至关重要。第一, 研究生要提高自己的思想认识, 端正科研态度, 科学地做好研究生生涯规划。第二, 要尽早参与科研。首先, 高校要在研究生入学初期开设以培养兴趣为主的课程或学术讲座, 帮助研究生明确自己的研究兴趣和研究方向。其次, 导师可以在研究生初期阶段布置一些适应研究生知识水平和学术能力的科研任务, 培养研究生独立分析问题和解决问题的能力。第三, 导师要尊重研究生的科研兴趣, 以平等宽容的态度倾听学生的思想和意见, 在研究过程中注重启发和引导, 让研究生在自主学习过程中完善研究设计, 逐步建立起研究兴趣与信心。

5.2 强化教师榜样示范

导师作为研究生培养质量的第一责任人, 是影响研究生科研自我效能感的重要外在因素。第一, 高校要优化导师聘任制度, 在聘任和遴选导师时不仅要考查其科研能力, 还要考查其内在科研动机。第二, 高校要通过双导师制、集体导师制或者联合培养制等, 充分发挥导师在年龄结构、专业知识和指导方式等方面的优势, 提高研究生指导水平。第三, 高校要建立动态多元、科学合理的评价体系, 在考核指标中加入能够表征导师岗位履行职责和道德素质的指标, 对那些在研究生培养方面作出突出贡献的导师给予额外的工作量认定或声誉奖励,

以提高导师指导研究生的积极性。第四，导师要加强对学生的指导，通过定期开展读书交流会、学术研讨会等活动，督促学生形成良好的科研习惯，为他们提供更多科研机会。

5.3 促进正向科研激励

激励理论认为，人的行为或动机产生于人的某种需要，一旦这种需要得以满足，个体的满意度就会增加，从而强化个体的行为和动机。第一，高校要加强科研投入，加大对外交流，多方筹集研究生培养经费，不断加强科研基础设施建设。第二，高校要制定合理规范的研究生科研激励政策，通过成立研究生科研专项基金、建立奖助学金制度、设置“三助”岗位等，激发研究生的科研积极性。第三，高校应积极改善人际互动体验，加强科研团队建设，使研究生在科研团队中体验良好的师生关系人际关系；要努力营造兼容并包、自由和谐的学术氛围，使研究生在与其他成员的交流和思想“碰撞”过程中开拓视野，萌发新想法。

5.4 加强科研实践训练

研究生科学研究与实践训练相结合，对于激发研究生科研兴趣，提高研究生科研自我效能感非常重要。第一，研究生在学科、专业、知识基础、研究兴趣等方面存在差异，高校要鼓励研究生通过社会考察、参观访问、回乡调查、假期调研等多种形式进行科研实践训练。第二，高校应通过产学研合作等方式建立联合实践基地，积极利用优势社会科技教育资源，为研究生参与科研实践创造更多的条件和机会，从而使研究生在知识结构、科研能力和实践能力等方面更加贴近社会生活实际，进而帮助他们提升科研自我效能感。

References

- [1] A. Bandura, Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change, *Psychological Review*, vol.84, pp. 191-215, 1977.
- [2] C. J. GELSO, Research in counseling: Methodological and professional issues, *The Counseling Psychologist*, vol.8, pp. 7-35, 1979.
- [3] G. M. Royalty, C. J. Gelso, B. Mallinckrodt and K. D. Garrett, The environment and the student in counseling psychology: Does the research training environment influence graduate students' attitudes toward research, *The Counseling Psychologist*, vol.14, pp. 9-30, 1986.
- [4] M. A. Hollingsworth and R. E. Fassinger, The role of faculty mentors in the research training of counseling psychology doctoral students. *Journal of Counseling Psychology*, vol.49, pp. 324-330, 2002.
- [5] V. A. Shivy, E. L. Worthington, A. B. Wallis and C. Hogan, Doctoral research training environments: Implications for the teaching of psychology, *Teaching of Psychology*, vol.30, pp. 297-302, 2003.
- [6] N. E. Betz, Increasing research involvement and interests among graduate students in counseling psychology, *The Counseling Psychologist*, vol.25, pp. 88-93, 1997.
- [7] J. H. Kahn, Predicting the scholarly activity of counseling psychology students: a refinement and extension. *Journal of Counseling Psychology*, vol.48, pp. 344-354, 2001.
- [8] Y. J. Wang, Q. F. Tian and J. F. Cai, Analysis of the influence mechanism of research training environment and tutor support on doctoral students' scientific research output, *Journal of Northwestern Polytechnical University(Social Sciences)*, vol.35, pp. 99-104, 2015.
- [9] L. Gong, W. H. Zhang and Q. Li, Investigation and analysis of academic graduate education environment, *Academic Degrees & Graduate Education*, vol.11, pp. 10-17, 2015.

- [10]C. J. Gelso, B. Mallinckrodt and A. B. Judge, Research training environment, attitudes toward research, and research self-efficacy: The revised research training environment scale, *The Counseling Psychologist*, vol.24, pp. 304-322, 1996.
- [11]K. J. Bieschke, R. M. Bishop and V. L. Garcia, The utility of the research self-efficacy scale. *Journal of Career Assessment*, vol.4, pp. 59-75, 1996.
- [12]Y. J. Hong, Relationship of perfectionism,achievement motivation and social adaptation in postgraduates, *Huazhong Normal University Journal of Postgraduates*, vol.17, pp.112-115, 2010.
- [13]G. M. Royalty, C. J. Gelso, B. Mallinckrodt and K. D. Garrett, The environment and the student in counseling psychology: Does the research training environment influence graduate students' attitudes toward research, *The Counseling Psychologist*, vol.14, pp. 9-30, 1986.