

创新创业训练计划能否选拔出具备科研能力的本科生

——基于某“双一流”高校的实证分析

曹淑江, 唐骏瑶, 顾嘉颖

(中国人民大学教育学院, 北京, 100872)

[摘要] 大学生创新创业训练计划的实施旨在培育和选拔具备科研能力的拔尖创新人才, 但尚无研究考察创新创业训练计划能否让专注科研、热爱学术的本科生脱颖而出。以北京市某“双一流”高校为例, 采用多元线性回归模型和 Logit 模型, 探究创新创业训练计划对于本科生科研能力的筛选作用。研究发现, 创新创业训练计划可以通过参与身份管理、立项分级管理和项目团队管理对本科学生的科研能力进行有效的筛选。参与身份管理层面, 项目负责人比普通参与者具备更强的科研能力; 立项分级管理层面, 所在项目的立项级别越高, 本科生的科研能力越强; 项目团队管理层面, 团队中其他成员的平均科研能力越强, 个体的科研能力越强; 此外, 创新创业训练计划对本科生科研能力的筛选作用在学科层面存在异质性。因此, 需要进一步完善创新创业训练计划的评价体系、管理模式和激励机制, 充分发挥其在科研人才选拔中的作用, 积极探索科研育人的新路径。

[关键词] 创新创业训练计划; 本科生科研; 科研能力; 筛选作用; 人才培养体系

[中图分类号] G647 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2025)01-0001-11

一、引言

培养拔尖创新人才、提高人才的培养质量是建设创新型国家的必然要求。习近平总书记在党的二十大报告中指出:“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力。”^[1]高校作为科技创新与人才培养的结合点, 肩负着培养创新人才的重要使命。为了探索实践育人、科研育人的新路径, 近年来许多高校鼓励本科生参与科研活动, 推动人才培养体系的改革。

2007年教育部启动了“大学生创新性实验计划”, 并于2012年将其更名为“大学生创新创业训练计划”(以下简称“大创”)^[2]。大创是目前学科覆盖面最广、参与人数最多的本科生科研形式之一^[3]。在大创的运行流程上, 首先由本科生自行组建项目团队并确定成员的参与身份(项目负责人、普通参与者), 然后专家委员会对学生申报的项目分学部进行评审, 确定项目的立项级别(国家级、市级、校级), 接下来成功立项的团队在指导教师的指导下完成创新创业项目, 最后专家委员会对项目进行结项评审并评定结项成绩(优秀、良好、合格)。

很多高校希望以大创的实施为契机, 提高本科生参与科研活动的积极性, 培养和选拔具备科研能力的拔尖创新人才, 然而, 鲜有研究关注大创与本科生科研能力之间的关系。大创能否通过参与身份

[收稿日期] 2024-07-08; **[修回日期]** 2024-09-11

[基金项目] 中华职业教育社第二届黄炎培职业教育思想研究规划课题“黄炎培职业教育教师观指引下教师能力发展研究”(ZJS2024ZN038)

[作者简介] 曹淑江, 男, 山东临沂人, 管理学博士, 中国人民大学教育学院教授、博士生导师, 主要研究方向: 教育财政、教育管理 with 学校治理; 唐骏瑶, 男, 安徽宣城人, 中国人民大学教育学院博士研究生, 主要研究方向: 教育经济学; 顾嘉颖, 男, 吉林长春人, 中国人民大学教育学院博士研究生, 主要研究方向: 教育经济学, 联系邮箱: 3461865703@qq.com

管理、立项分级管理、结项评审管理和项目团队管理等方式对本科生的科研能力进行有效的筛选？能否让专注科研、热爱学术的本科生脱颖而出？为了回答上述问题，本文以北京市某“双一流”高校R大学为例，运用多元线性回归模型和Logit模型，探究大创对本科生科研能力的筛选作用，以期为完善大创的管理模式、评价体系和激励机制建言献策。

二、文献综述与研究假设

(一) 创新创业训练计划的相关研究

目前，学界对于大创的研究主要围绕着大创的实施成效、管理模式和人才培养等角度展开。首先，大创可以推动本科生科研实践活动的开展，增强本科生的科研兴趣与创新能力，提高其读研深造的意愿^[4]，然而大创的实施过程中也暴露出很多问题，如项目选题缺乏创新性、指导教师的参与积极性不高、项目经费分配机制不够完善等^[5]；其次，很多学者对大创的管理模式、评价体系和激励机制进行了反思，认为大创应当注重管理过程的精细化与规范化，保障项目的完成质量^[6]，提高评价体系的科学性和合理性，实现过程评价与结果评价的结合，注重激励方式的灵活性与多样性，调动学生的科研参与热情^[7]；最后，有研究探讨了大创与人才培养体系之间的关系，大创既可以推进课程教学的改革，加强对学生能力和素质的培养，也可以推动实践教学的改革，构建本科生科研训练与创新实践的长效机制^[8]。

根据上述梳理可以发现，学者们较多地从宏观层面论述大创的实施现状，而很少分析大创与本科生科研能力之间的关系；同时，现有研究大多使用案例调查法和比较研究法，很多结论缺乏实证检验和数据支撑。因此，本文运用定量方法探究大创对于本科生科研能力的筛选作用，能够填补当前研究的空缺。

(二) 科研能力的概念界定与衡量指标

科研能力一般指探究未知知识领域并产生创造性知识成果的能力，是个体认知能力、实践操作技能和学科专业文化的综合表征^[9]。科研能力可通过科研生产力来体现，其中一个重要标志是在高影响力期刊上发表文章^[10]。周文辉等人指出，论文发表是衡量科研能力的重要标志^[11]；林曾在探讨年龄与科研产出的关系时，采用期刊发表作为区分科研能力的核心变量^[12]；巩亮等人在构建科研能力评价框架时，也采用了期刊发表来衡量科研产出^[13]。因此，本文遵循以往实证研究的常见做法，将论文发表作为衡量科研能力的指标之一，并具体使用期刊论文发表总量和核心期刊发文量来衡量科研产出的数量和质量^[14]。此外，《中华人民共和国学位条例》对本科生、硕士研究生、博士研究生从事科学研究的能力提出了层次递进的要求，取得更高层次的学历，意味着具有更高层次的科研能力^[15]，以往研究也将学历作为科研能力的评价指标之一^[16]，所以本文将学历作为衡量科研能力的另一指标。

与此同时，科研能力的含义可以分为实际科研能力和科研潜能两种。实际科研能力是指个体当前进行科研活动的的能力水平，科研潜能则是指个体在从事科研活动前就已具备的潜力，其高低会影响未来科研活动的成绩或效果^[17]。本研究所关注的本科生科研能力只有在未来才能得到充分的体现，在含义上更接近于科研潜能，因此，本文中的科研产出和学历水平分别指本科生在未来的科研产出和最终的学历水平。

(三) 本科生科研与科研能力的关系

本科生科研一般指普通高校本科生就读期间参与的各类科研活动与科研项目，大创是本科生科研的重要形式之一^[18]。现有实证研究大多关注参与本科生科研对于学生科研能力的影响，但鲜有研究考察在大创项目中具有不同身份、取得不同立项级别、获得不同结项成绩、加入不同团队的本科生的科研能力是否存在差异。

阿斯汀(Astin)的学生参与理论(student involvement theory)为分析本科生科研与科研能力之间的关

系提供了富有解释力的框架^[19]。该理论认为, 学生参与是指学生在学习活动与学术经历中投入的时间和精力, 参与程度更高的学生会获得更多的能力增长和个人发展。在大创参与中, 项目负责人在项目申报和团队协调上比普通参与者付出了更多的时间和精力, 因此参与程度更高, 而立项级别和结项成绩则代表项目的科研水平和学生的努力程度, 反映了科研项目中学生参与的质量。因此, 参与身份为负责人、立项级别更高、结项成绩更好的本科生可能会表现出更强的科研能力。实证研究也表明, 相比普通参与者, 项目负责人通常会具备更强的科研能力^[20], 参与国家级科研项目的学生要比参加省部级科研项目的学生表现出更强的科研能力^[21]。基于此, 本文提出如下假设:

H1: 大创通过参与身份管理对本科生的科研能力进行筛选, 项目负责人比普通参与者具备更强的科研能力。

H2: 大创通过立项分级管理对本科生的科研能力进行筛选, 所在项目的立项级别越高, 本科生的科研能力越强。

H3: 大创通过结项评审管理对本科生的科研能力进行筛选, 所在项目的结项成绩越好, 本科生的科研能力越强。

根据同群效应(peer effects)的相关理论, 个体的表现或者产出会受到其同伴群体表现或者产出的影响^[22], 曼斯基(Manski)认为, 组群的结果会影响个体的结果, 而且同一组群中的个体的行为和结果具有相似性^[23]。在本科生科研中, 学生组建的项目团队会形成一个科研实践共同体, 团队成员之间拥有着紧密的交流与合作, 因此, 个体的学术志趣和科研能力可能会受到其他成员的影响。同时, 由于不同学科的知识生产规律和科研训练模式存在较大差异^[24], 大创对于本科生科研能力的筛选作用可能会因学科而异。因此, 本文提出如下假设:

H4: 大创通过项目团队管理对本科生的科研能力进行筛选, 团队中其他成员的平均科研能力越强, 参与者的科研能力越强, 优秀的项目团队会汇集更多具备科研能力的本科生。

H5: 大创对本科生科研能力的筛选作用存在学科层面的异质性。

结合上述理论和大创的相关政策, 本文认为, 大创会从参与身份管理、立项分级管理、结项评审管理和项目团队管理四个层面对本科生的科研能力起到筛选作用, 本研究的分析框架如图 1 所示。

三、数据、变量与模型

(一) 数据来源

本研究所选取的 R 大学是北京市的一所“双一流”综合类大学, 于 2007 年成为教育部首批 60 所国家大学生创新性实验计划项目高校, 经过多年的探索与发展, 形成了完备的大创项目体系, 拥有丰富的大创实施经验。本文数据源自 R 大学教务处官网公示的“大学生创新实验计划项目结项评审信息表”, 该表总结了自 2009 年以来大创项目的各项信息, 包括项目名称、团队成员、参与身份和立项级别等。

依据高等教育学制, 2012 年之前参与大创的本科生最晚到 2022 年可以取得博士学位, 而 2012 年以后的参与者可能还未毕业, 无法准确获得其最终学历信息, 因此, 本文将样本限定为 2009—2012 年的大创参与者。由 R 大学教务处官网和本科生招生网信息可知, 2009—2012 年 R 大学本科生参与大创的比例在 32%~37%之间, 参与总人数为 3 573 人, 显示出较高的参与比例和较大的参与规模。同时, 已有研究指出, 参与大创项目的本科生在创新思维和科研能力上的得分显著高于未参与大创的本科生^[25], 因此, 本研究选取大创参与者作为样本来探究大创对本科生科研能力的筛选作用, 具有较

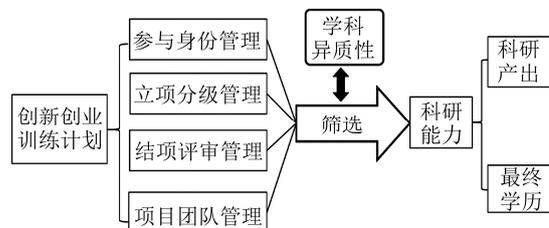


图 1 分析框架图

好的代表性,从而确保研究结论的可靠性。在剔除了未通过中期审核和结项评审的大创项目后,本研究共保留了660个大创项目团队,获得参与者样本3016个。同时,笔者整理了每个参与者在项目完成后的论文发表情况,检索方法为在中国知网检索大创参与者的姓名,根据作者所在单位、在读年级和专业信息确定其总发文量和核心期刊发文量,其中核心期刊是指被CSSCI中文社会科学引文索引和CSCD中国科学引文数据库所收录的期刊。参与者的最终学历信息则是通过学校硕博论文库、知网作者主页等加以确定。

图2和图3展示了2009—2012年R大学的大创实施情况,可以发现:①大创的参与规模逐年扩大,大创参与人数和指导教师数都呈现逐年递增的趋势;②在立项级别层面,国家级、市级和校级项目的相对数量发生了明显的变化,国家级和市级项目逐年递增,市级以上项目占比不断上升,反映出大创项目的层次不断提升;③在结项成绩层面,成绩为良好的项目的数量有着明显的增长,成绩为合格的项目的数量逐年递减,因此良好以上项目的占比逐年增加,反映出大创项目的完成质量不断提高。

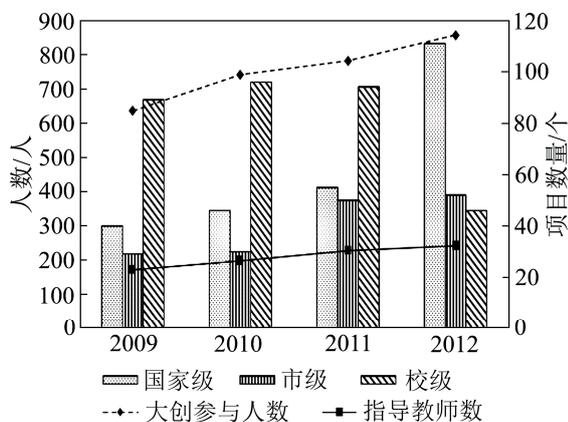


图2 不同年份的大创立项级别、参与人数和指导教师数

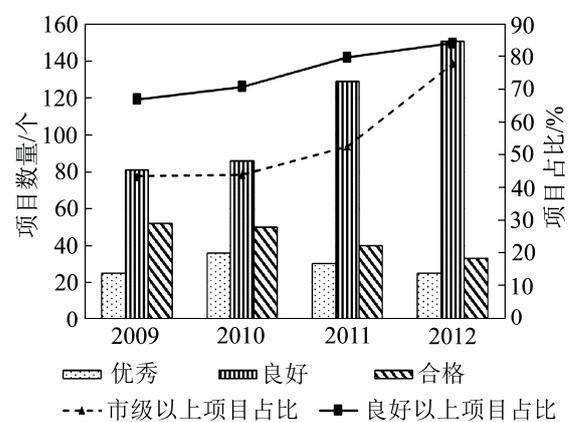


图3 不同年份的大创结项成绩、市级以上项目占比、良好以上项目占比

(二) 变量设置

本研究的被解释变量为本科生的科研能力,用科研产出和最终学历来衡量。科研产出包括是否发文、总发文量和核心期刊发文量三个变量,其中是否发文和总发文量是衡量科研产出的数量指标,核心期刊发文量是衡量科研产出的质量指标;最终学历分为本科、硕士和博士三个层次。

本研究的解释变量包括参与身份、立项级别、结项成绩和其他成员科研能力,分别对应参与身份管理、立项分级管理、结项评审管理和项目团队管理四个维度。参与身份分为项目负责人和普通参与者,立项级别由低到高分别为校级、市级和国家级,结项成绩由低到高分别为合格、良好和优秀。本文借鉴了同群效应的相关研究^[26],将其他成员科研能力定义为同一项目团队中除个体以外其他成员的平均科研能力,用其他成员发文比例、其他成员平均总发文量、其他成员平均核心期刊发文量和其他成员平均学历加以衡量。

本研究的控制变量包括大创的结项年份和参与者所在学部。考虑到特定年份的异质性影响,本文控制了大创结项年份(2009—2012年)的固定效应,所在学部分为人文学部、经管学部、法政学部和理工学部四大类,用以控制学部固定效应。变量的定义和描述统计如表1所示,可以发现,所有参与者中有发文经历的比例约为28%,平均总发文量约为0.9篇,平均核心期刊发文量约为0.5篇,而且参与者之间的科研产出存在较大的差异。

表1 变量定义和描述统计

| 变量 | 均值 | 标准差 | 最小值 | 最大值 | 性质 | 变量定义 |
|-------------------|-------|-------|-----|------|----|----------------------------------|
| 被解释变量 | | | | | | |
| 是否发文 | 0.278 | 0.448 | 0 | 1 | 二分 | 未发文=0, 发文=1 |
| 个体科 研能力 | 0.883 | 2.899 | 0 | 48 | 连续 | 期刊论文发表总量 |
| 核心期刊发文量 | 0.488 | 2.062 | 0 | 40 | 连续 | CSSCI 和 CSCD 核心期刊发文量 |
| 最终学历 | 1.568 | 0.627 | 1 | 3 | 定序 | 本科=1, 硕士=2, 博士=3 |
| 解释变量 | | | | | | |
| 参与身份 | 0.219 | 0.414 | 0 | 1 | 二分 | 普通参与者=0, 项目负责人=1 |
| 立项级别 | 1.992 | 0.882 | 1 | 3 | 定序 | 校级=1, 市级=2, 国家级=3 |
| 结项成绩 | 1.946 | 0.626 | 1 | 3 | 定序 | 合格=1, 良好=2, 优秀=3 |
| 其他成员 科研 能力 | 0.278 | 0.261 | 0 | 1 | 连续 | 团队中除个体以外其他成员中 有发文经历者占比 |
| 其他成员平均总发 文量 | 0.883 | 1.575 | 0 | 16.7 | 连续 | 团队中除个体以外其他成员的 总发文量的平均值 |
| 其他成员平均核心 期刊发文量 | 0.488 | 1.125 | 0 | 10.5 | 连续 | 团队中除个体以外其他成员的 核心期刊发文量的平均值 |
| 其他成员平均学历 | 1.568 | 0.361 | 1 | 3 | 连续 | 团队中除个体以外其他成员的 最终学历的平均值 |
| 控制变量 | | | | | | |
| 结项年份 | — | — | — | — | — | 大创项目结项的年份, 包含 2009—2012 四年 |
| 所在学部 | — | — | — | — | — | 大创项目所在的学部, 包含人文、 经管、法政、理工四个学部 |

(三) 计量模型

当被解释变量为“总发文量”等连续变量时, 本文将使用式(1)所示的多元线性回归模型。其中 Y 为被解释变量, $Role$ 表示参与身份, $Level$ 表示立项级别, $Prize$ 表示结项成绩, $Team$ 表示其他成员科研能力, $Year$ 表示年份固定效应, $Department$ 表示学部固定效应, β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 、 δ 、 θ 表示系数, β_0 为截距, ε 为随机扰动项。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 Role + \beta_2 Level + \beta_3 Prize + \beta_4 Team + \delta Year + \theta Department + \varepsilon \quad (1)$$

当被解释变量为二分变量“是否发文”时, 使用 OLS 估计将会导致异方差性等问题, 因此, 本文将使用式(2)所示的二元 Logit 模型, 其中 P 表示发文概率。为了便于系数值的解释, 本文还将汇报各解释变量对发文概率的平均边际效应(Average Marginal Effect, AME)。

$$\ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \beta_0 + \beta_1 Role + \beta_2 Level + \beta_3 Prize + \beta_4 Team + \delta Year + \theta Department + \varepsilon \quad (2)$$

当被解释变量为定序变量“最终学历”时, 本文将使用式(3)所示的有序 Logit 模型, 其中 $P(Y > j | X)$ 表示参与者的最终学历高于 j 的概率($j=1, 2, \dots, j-1$), X 为解释变量。

$$\log it[P(Y > j | X)] = \ln\left(\frac{P(Y > j | X)}{1 - P(Y > j | X)}\right) =$$

$$-\alpha_j + \beta_1 Role + \beta_2 Level + \beta_3 Prize + \beta_4 Team + \delta Year + \theta Department + \varepsilon \quad (3)$$

四、实证分析

(一) 方差分析

表2使用单因素方差分析,比较了不同参与身份、立项级别和结项成绩下本科生科研能力的差异。结果表明:①项目负责人的发文比例、平均总发文量、平均核心期刊发文量和平均最终学历都要高于普通参与者,方差分析的结果表明以上差异至少在5%的显著性水平上显著;②所在项目的立项级别越高,参与者的发文比例、平均总发文量、平均核心期刊发文量和平均最终学历也会越高,以上差异通过了5%的显著性水平的检验;③参与者的发文比例、平均总发文量、平均核心期刊发文量和平均最终学历并未随着结项成绩的提升而增加。因此,以上结果初步表明,参与身份管理和立项分级管理能够对本科生的科研能力进行筛选,平均而言,项目负责人比普通参与者具备更强的科研能力,立项级别越高,参与者的科研能力越强,然而结项评审管理则无法对本科生的科研能力进行有效的筛选。

表2 不同参与身份、立项级别和结项成绩下本科生的科研能力差异

| | 分类 | 样本量 | 发文比例 | 平均总发文量 | 平均核心期刊发文量 | 平均最终学历 |
|------|------------|------|----------|---------|-----------|---------|
| 参与身份 | 普通参与者 | 2356 | 26.03% | 0.808 | 0.446 | 1.554 |
| | 项目负责人 | 660 | 34.24% | 1.153 | 0.636 | 1.619 |
| | <i>F</i> 值 | | 17.40*** | 7.33*** | 4.40** | 5.58** |
| 立项级别 | 校级 | 1186 | 26.81% | 0.824 | 0.408 | 1.441 |
| | 市级 | 669 | 27.80% | 0.916 | 0.516 | 1.567 |
| | 国家级 | 1161 | 28.88% | 0.924 | 0.553 | 1.684 |
| | <i>F</i> 值 | | 3.38** | 3.45** | 3.64** | 6.75*** |
| 结项成绩 | 合格 | 623 | 27.92% | 0.986 | 0.621 | 1.602 |
| | 良好 | 1905 | 27.24% | 0.843 | 0.436 | 1.553 |
| | 优秀 | 488 | 29.97% | 0.907 | 0.520 | 1.579 |
| | <i>F</i> 值 | | 0.90 | 2.43* | 1.55 | 1.20 |

注: *表示 $p < 0.1$, **表示 $p < 0.05$, ***表示 $p < 0.01$, 下同。

(二) 回归分析

表3汇报了本科生科研能力对各解释变量的回归结果,列(1)汇报了被解释变量为“是否发文”时的二元Logit模型下的结果,列(2)汇报了各解释变量对发文概率的平均边际效应,列(3)、列(4)汇报了被解释变量为“总发文量”“核心期刊发文量”时的多元线性回归模型下的结果,列(5)汇报了被解释变量为“最终学历”时的有序Logit模型下的结果。

第一,从参与身份层面看,平均而言,项目负责人的发文概率比普通参与者高出约9个百分点,总发文量和核心期刊发文量分别比普通参与者高出0.4篇和0.2篇,最终学历也要高于普通参与者,以上结果均通过5%的显著性水平的检验。这表明相比于普通参与者,项目负责人的科研产出的数量更多、质量更好,而且最终学历更高。这可能有两方面的原因,其一,根据学生参与理论,参与度较高的学生更容易获得能力增长,项目负责人在项目运行与团队管理上付出了更多的时间和精力,因此科研能力的提升更为明显;其二,主动申请成为项目负责人的学生往往拥有更强的科研兴趣和组织能力,也可能具备一定的科研经历和良好的学术素养,因此在未来拥有更高的科研产出和最终学历。综上,假设1得到验证,参与身份管理能够对本科生的科研能力起到筛选作用。

表3 本科生科研能力对各解释变量的回归结果

| | 是否发文 | | 总发文量 | 核心期刊发文量 | 最终学历 |
|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | (1) Logit | (2) dy/dx | (3) OLS | (4) OLS | (5) Ologit |
| 参与身份 | 0.425*** (0.096) | 0.087*** (0.021) | 0.355*** (0.127) | 0.197** (0.091) | 0.194** (0.086) |
| 立项级别 | 0.095** (0.046) | 0.020** (0.009) | 0.116* (0.066) | 0.101** (0.047) | 0.153** (0.074) |
| 结项成绩 | 0.012 (0.068) | 0.002 (0.132) | -0.137 (0.087) | -0.079 (0.062) | -0.031 (0.059) |
| 其他成员发文比例 | 1.019*** (0.156) | 0.198*** (0.030) | | | |
| 其他成员平均总发文量 | | | 0.092*** (0.034) | | |
| 其他成员平均核心期刊 发文量 | | | | 0.104*** (0.034) | |
| 其他成员平均学历 | | | | | 0.601*** (0.101) |
| 年份固定效应 | YES | YES | YES | YES | YES |
| 学部固定效应 | YES | YES | YES | YES | YES |
| <i>N</i> | 3 016 | 3 016 | 3 016 | 3 016 | 3 016 |
| Pseudo <i>R</i> ² | 0.041 | — | 0.036 | 0.038 | 0.043 |

注: 年份固定效应包括 2009—2012 年, 以 2009 年为基准组; 学部固定效应包括人文学部、经管学部、法政学部和理工学部, 以人文学部为基准组。

第二, 从立项级别层面看, 平均而言, 立项级别每提高一级, 参与者的发文概率将提高 2 个百分点, 总发文量将增加 0.12 篇, 核心期刊发文量将增加 0.1 篇, 此外, 立项级别越高, 参与者的最终学历也会越高, 以上结果都至少在 10% 的显著性水平上显著。这是因为大创的立项级别评定侧重于项目的科研价值和学术水平, 重视本科生的研究能力和创新意识^[27], 因此, 在立项阶段取得更高级别的项目的本科生, 往往具备更强的科研能力。因此假设 2 得到验证, 立项分级管理能够对本科生的科研能力起到筛选作用。

第三, 从结项成绩层面看, 结项成绩对于是否发文的估计值为正, 但在统计意义上缺乏显著性, 结项成绩对于总发文量、核心期刊发文量和最终学历的估计值为负, 但同样不显著。这可能是因为, 相比于注重项目科研价值和创新意义的立项分级管理, 结项评审管理更关注项目的完成质量和团队的答辩表现^[28], 这就使得结项成绩对于科研能力的区分作用不够明显。综上, 假设 3 未能得到验证, 结项评审管理无法对本科生的科研能力进行有效的筛选。

第四, 从项目团队层面看, 团队中其他成员的发文比例越高, 参与者的发文概率越高; 其他成员的平均总发文量和平均核心期刊发文量越多, 参与者相应的发文量也会更多; 其他成员的平均学历对于参与者的最终学历有着显著的正向影响。这可能有两方面的原因: ①本科生在组建项目团队时往往会选择“强强联手”, 因此, 具备较强科研能力的参与者往往会汇集在同一团队之中; ②项目团队内部存在同群效应, 拥有论文发表经历的学生可以为团队成员分享学术规范和论文写作经验, 提高其他成员的科研产出, 成员间的交流互助可以激发团队的科研热情, 增强个体的学术志趣和读研意愿。表

4 进一步汇报了团队发文人数、团队读研人数和团队平均科研产出对各解释变量的回归结果，其中团队发文人数为团队中有发文经历的人数，团队读研人数为团队中最终学历为硕士以上的人数。可以发现，立项级别每提高一级，团队发文人数将会增加 0.13，团队读研人数将会增加 0.11，团队平均科研产出也会有明显的增加。综上，假设 4 得到验证，大创可以通过项目团队管理对本科生的科研能力进行筛选，团队中其他成员的平均科研能力越强，参与者的科研能力就越强，优秀的项目团队会汇集更多具备科研能力的本科生。

(三) 异质性分析

为了探究大创对本科生科研能力的筛选作用是否因学科而异，表 5 将参与者划分为人文学科、社会学科和理工学科三类进行分样本回归，其中人文学科对应人文学部，社会学科对应法政学部和经管学部，理工学科对应理工学部。可以发现，对于人文学科的参与者而言，各解释变量的回归系数估计

表 4 团队发文人数、读研人数和平均科研产出对各解释变量的回归结果

| | 团队发文人数 | 团队读研人数 | 团队平均总发文量 | 团队平均核心期刊发文量 |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| | OLS | OLS | OLS | OLS |
| 立项级别 | 0.129** (0.053) | 0.110** (0.051) | 0.121** (0.057) | 0.112** (0.048) |
| 结项成绩 | 0.014 (0.071) | -0.057 (0.816) | 0.156 (0.189) | 0.089 (0.064) |
| 年份固定效应 | YES | YES | YES | YES |
| 学部固定效应 | YES | YES | YES | YES |
| N | 660 | 660 | 660 | 660 |
| Pseudo R ² | 0.046 | 0.033 | 0.048 | 0.042 |

表 5 大创对本科生科研能力筛选作用的异质性分析

| | 人文学科 | | | 社会学科 | | | 理工学科 | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 总发文量 | 核心期刊发文量 | 最终学历 | 总发文量 | 核心期刊发文量 | 最终学历 | 总发文量 | 核心期刊发文量 | 最终学历 |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) |
| | OLS | OLS | Ologit | OLS | OLS | Ologit | OLS | OLS | Ologit |
| 参与身份 | 0.171 (0.226) | 0.141* (0.078) | 0.178 (0.216) | 0.537*** (0.187) | 0.322** (0.138) | 0.211* (0.113) | 0.698** (0.334) | 0.362* (0.201) | 0.793*** (0.239) |
| 立项级别 | 0.077 (0.115) | 0.058 (0.076) | 0.140 (0.111) | 0.241** (0.097) | 0.150** (0.072) | 0.191** (0.086) | 0.350** (0.161) | 0.167** (0.074) | 0.285* (0.163) |
| 结项成绩 | -0.250 (0.239) | 0.120 (0.091) | -0.209 (0.134) | -0.174 (0.134) | -0.106 (0.098) | 0.013 (0.081) | 0.082 (0.226) | 0.088 (0.137) | -0.123 (0.121) |
| 其他成员科 研能力 | 0.005 (0.086) | 0.036 (0.085) | 0.365 (0.303) | 0.117** (0.053) | 0.074* (0.044) | 0.497*** (0.136) | 0.276*** (0.085) | 0.361*** (0.082) | 1.013*** (0.237) |
| N | 498 | 498 | 498 | 2 017 | 2 017 | 2 017 | 501 | 501 | 501 |
| Pseudo R ² | 0.045 | 0.048 | 0.033 | 0.052 | 0.041 | 0.034 | 0.044 | 0.036 | 0.034 |

注：列(1)(4)(7)中的其他成员科研能力对应“其他成员平均总发文量”，列(2)(5)(8)中的其他成员科研能力对应“其他成员平均核心期刊发文量”，列(3)(6)(9)中的其他成员科研能力对应“其他成员平均学历”。回归中均控制了年份固定效应。

值都不显著,而对于社会学科和理工学科的参与者而言,参与身份、立项级别和其他成员科研能力对于科研产出和最终学历都有着显著的正向影响,并且理工学科的系数估计值要明显大于社会学科的系数估计值,这表明大创对于理工学科参与者科研能力的筛选作用最强,社会学科次之,而人文学科并不明显,假设5得到验证。这可能是因为相比于社会学科和理工学科,人文学科具有长期性和累积性的特点,人才培养和知识生产周期更长^[29],因此,立项分级管理较难通过短期的大创项目有效甄别参与者的科研能力;此外,在科研训练模式上,人文学科倾向于采用个体模式,而理工学科倾向于采用团队模式^[30],依托实验开展科研项目,因此,团队成员之间的合作更为紧密,科研能力的相互影响更为明显。综上,假设5得到验证,大创对于本科生科研能力的筛选作用存在学科层面的异质性。

五、结论与建议

本文以北京市某“双一流”高校为例,采用多元线性回归模型和Logit模型,探究了大创对于本科生科研能力的筛选作用。研究发现:第一,大创通过参与身份管理、立项分级管理和项目团队管理对本科学生的科研能力进行筛选,参与身份管理层面,项目负责人比普通参与者具备更强的科研能力;立项分级管理层面,所在项目的立项级别越高,本科生的科研能力越强;项目团队管理层面,团队中其他成员的平均科研能力越强,本科生的科研能力越强,优秀的项目团队会汇集更多具备科研能力的本科生。第二,大创对于本科生科研能力的筛选作用存在学科层面的异质性,理工学科最为明显,社会学科次之,人文学科则并不显著。结合上述研究结果,本文给出如下的政策建议:

第一,进一步扩大大创的覆盖面与参与规模,充分发挥大创在科研人才选拔中的作用。要将大创深度融入高校人才培养体系,构建实践育人与科研育人的新路径,通过加大推广与宣传力度,强化经费保障与硬件支持,吸引更多学生参与。高校应借助大创为本科生提供优质的科研训练平台,培养其科研兴趣与创新能力,通过参与身份管理、立项分级管理和项目团队管理等方式筛选出具备科研能力的本科生。

第二,完善大创管理模式,健全大创评价体系。首先,在立项分级管理上,要注重项目的科研价值和创新能力,筛选出选题科学、内容新颖、具有探索性的大创项目。鉴于大创的筛选作用存在学科异质性,应积极探索适应不同学科的评价体系,采用分类指导原则和柔性评价策略;其次,在参与身份管理和项目团队管理上,要选择具备科研热情、责任意识和组织能力的本科生成为项目负责人,明确他们在项目申报、团队组织和进度协调等方面的职责,同时也要为项目负责人提供团队领导和项目管理等方面的专业培训,以提升其领导协调能力,带动团队成员共同成长。要明确团队成员之间的分工,避免“搭便车”的行为,让普通参与者负责好项目实施和撰写报告等具体工作,鼓励更多的团队合作和创新,通过团队成员间的交流互助促进个体科研能力的提升。

第三,健全大创的激励机制,提高本科生参与科研活动的积极性。本研究表明,项目负责人和取得更高立项级别的本科生往往具备更强的科研能力,因此,可以给予他们更多的科研加分和推荐免试加分,使他们在保研和考研面试中更具优势;给予更高立项级别的项目更多的经费额度和政策支持,推动项目的开展和科研成果的转化;还可以给予优秀团队一定的荣誉表彰,将大创与本科生的实践学分、科研成果认定相挂钩,更好地调动学生的积极性、主动性和创造性,提高学生的科研参与度,激发学生的科研热情和学术兴趣。

本研究采用定量研究方法,深入探讨了大创对本科生科研能力的筛选作用,为进一步深化对该筛选过程的理解,后续的研究宜采用更为综合的视角,融合定量与定性研究方法,以期全面揭示大创项目在本科生科研能力培育及甄选中所发挥的独特而关键的作用。这将有助于高校更好地利用大创平台,优化人才培养和筛选机制,为科研领域输送更多具有潜力的优秀人才。

参考文献:

- [1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗: 在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[M]. 北京: 人民出版社, 2022.
- [2] 中华人民共和国教育部. 教育部关于做好本科教学工程国家级大学生创新创业训练计划实施工作的通知[EB/OL]. (2012-02-22) [2024-06-14]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201202/t20120222_166881.html.
- [3] 郭卉, 韩婷, 黄刚. 大学生科技创新团队: 最有效的本土化大学生科研学习形式: 基于三所研究型大学的调查[J]. 高教探索, 2018(1): 5-10.
- [4] LIU H, HAN Y, CHAI C. The cultivation of undergraduate students' professional innovation ability by college students' innovation and entrepreneurship training program[J]. International Journal of Social Science and Education Research, 2021, 4(6): 37-42.
- [5] 刘继安, 高众. 我国高校创新创业训练项目的实施情况、问题与对策: 基于 2012—2017 年“国创计划”项目信息的计量分析[J]. 中国高教研究, 2018(11): 78-84.
- [6] 柴莹, 肖晓. 大学生创新创业训练计划管理模式的构建: 基于项目管理的视角[J]. 中国大学教学, 2018(2): 70-73.
- [7] 张灵. 本科生导师制下的创新创业训练计划管理模式[J]. 中国高校科技, 2016(7): 79-81.
- [8] LYU M, LAN X. The management innovation model of the “innovation and entrepreneurship education training program for undergraduates” based on embedded technology[J]. Journal of Advanced Oxidation Technologies, 2018, 21(2): 70-78.
- [9] 边国英. 科研过程、科研能力以及科研训练的特征分析[J]. 教育学术月刊, 2008(5): 22-25.
- [10] CRAWFORD C, BURNS R, MCNAMARA R H. Promotion to full professor: Moving beyond tenure and associate professorship[J]. Journal of Criminal Justice Education, 2012, 23(1): 41-64.
- [11] 周文辉, 牛晶晶. 不同招考方式博士研究生的教育收获比较: 基于 2020 年全国研究生满意度调查数据的分析[J]. 复旦教育论坛, 2021, 19(2): 86-91, 112.
- [12] 林曾. 夕阳无限好: 从美国大学教授发表期刊文章看年龄与科研能力之间的关系[J]. 北京大学教育评论, 2009, 7(1): 108-123, 191.
- [13] 巩亮, 张万红, 程会强, 等. 研究生科研能力的结构与评估[J]. 江苏高教, 2015(4): 84-88.
- [14] 吴嘉琦, 陈其然. “申请—考核”制对博士生选拔的效果: 基于首都高校博士生调查数据的实证研究[J]. 复旦教育论坛, 2022, 20(6): 72-79.
- [15] 宋远方, 李艳丽. 构建学术型研究生培养钻石模型[J]. 学位与研究生教育, 2015(12): 7-10.
- [16] 谭雷, 庄新田, 韩鹏. 基于数据挖掘的高校人才科研能力综合评价方法研究[J]. 东北大学学报(社会科学版), 2014, 16(6): 596-600.
- [17] 巩亮, 张万红, 李卿, 等. 研究生科研能力影响因素实证研究[J]. 学位与研究生教育, 2014(12): 50-57.
- [18] 张诚, 张悦悦, 张力群. 本科生科研项目对个人科研职业发展的影响: 一项回顾性队列研究[J]. 复旦教育论坛, 2023, 21(1): 54-62.
- [19] ASTIN A W. Student involvement: A developmental theory for higher education[J]. Journal of College Student Development, 1984, 40(5): 518-529.
- [20] 蔡红红, 姚利民. 人文社科本科生科研效能的现状及其影响因素研究[J]. 大学教育科学, 2020(3): 73-81.
- [21] 张青根, 卢瑶. 科研参与促进了本科生批判性思维能力增值吗: 来自“全国本科生能力追踪测评”的证据[J]. 高等教育研究, 2022(3): 153-159.
- [22] ZIMMERMAN D J. Peer effects in academic outcomes: Evidence from a natural experiment[J]. Review of Economics and Statistics, 2003, 85(1): 9-23.
- [23] MANSKI C F. Identification of endogenous social effects: The reflection problem[J]. The Review of Economic Studies, 1993, 60(3): 531-542.
- [24] 蔡芬, 谢鑫, 张强. 论文发表经历能提升博士生的科研能力吗: 基于学科差异视角的实证考察[J]. 重庆高教研究, 2023,

11(3): 105–117.

- [25] 郭卉, 韩婷, 余秀平, 等. 理工科大学生参与科研活动的收获的探索性研究: 基于“国家大学生创新创业训练计划”项目负责人个案调查[J]. 高等工程教育研究, 2015(6): 59–66.
- [26] 叶星, 熊伟. 国内外同群效应研究综述[J]. 江苏高教, 2017(4): 83–88.
- [27] 李旦, 赵希文, 吴菊花. 以过程为导向的大学生创新性实验计划评价体系研究[J]. 高等工程教育研究, 2010(1): 102–105.
- [28] 周晶. 如何构建大学生创新性实验计划评价指标[J]. 中国高校科技, 2018(9): 63–64.
- [29] 高耀. 论文发表激励与硕士生能力增值: 基于2021年“研究生培养质量反馈调查”数据的分析[J]. 高等教育研究, 2022, 43(4): 53–65.
- [30] 蔺亚琼, 李紫玲. 知识生产视角下博士生科研训练的两种模式[J]. 中国高教研究, 2021(2): 84–90.

Whether the innovation and entrepreneurship training program can select undergraduates with research ability: Empirical analysis of a “Double First Class” university

CAO Shujiang, TANG Junyao, GU Jiawei

(School of Education, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

Abstract: The implementation of innovation and entrepreneurship training program aims to cultivate and select innovative talents with research ability, but there was no study to examine whether the innovation and entrepreneurship training program can make undergraduates with research ability stand out. Using multiple linear regression model and Logit model, this paper investigates the screening effect of the innovation and entrepreneurship training program on undergraduates' research ability at a “Double First Class” university in Beijing. The research findings reveal that the programs effectively screen undergraduates' research ability through participation status management, project hierarchy management, and project team management. Findings indicate that project leaders demonstrate stronger research ability compared to regular participants in the program. Moreover, the higher the project's level, the stronger the research ability of participants. Regarding project team management, the stronger the research ability of other team members, the stronger the participants' research ability. Additionally, there is disciplinary heterogeneity in the screening effect on undergraduates' research ability. Therefore, it is necessary to further improve the management mode, incentive mechanism, and evaluation system of the innovation and entrepreneurship training program to screen out more innovative talents with research ability, exploring new ways to cultivate undergraduates through scientific research.

Key words: innovation and entrepreneurship training program; undergraduate research; research ability; screening effect; talent training system

[编辑: 何彩章]