

# 大学生如何差异化发展： 核心能力的增长轨迹与潜在类别

杨立军<sup>1,2</sup> 陈雨萱<sup>3</sup>

(1. 南京邮电大学 教学质量监控与评估中心, 江苏 南京 210023; 2. 南京邮电大学通达学院, 江苏 扬州 225127; 3. 南京邮电大学 教育科学与技术学院, 江苏 南京 210023)

**摘要:** 学生能力变化的轨迹与潜在类别是理解“学生在学校里如何差异化发展”的核心。基于某高校六年三届学生的追踪调查数据,以潜发展模型与潜剖面分析方法,探究大学生能力变化的轨迹及发展样态。研究发现:从整体来看,大学期间学生核心能力得到了普遍增值,能力变化呈现非线性增长轨迹,具有“正U型”“倒U型”“近似直线型”的差异化发展形态;从个体来看,学生核心能力四年间有升有降,按照能力起点水平、增值速度与变化方向划分为“领跑者”“徘徊者”“爆发者”“退步者”“慢进者”以及“落后者”六个潜在类别,其中中等起点高速度提升的“爆发者”人数占三分之一为最多,慢进者次之;从成因来看,核心能力发展水平与速度受性别、生源地、学科等影响,基础能力、通用能力和创新能力等三维能力的结构水平与核心能力发展的类型形成有关。

**关键词:** 核心能力; 增长轨迹; 潜在类别; 潜剖面分析; 增值评价

中图分类号: G645.5 文献标识码: A 文章编号: 1001-4519(2025)02-0150-11

DOI: 10.14138/j.1001-4519.2025.02.015011

## 一、问题提出

对于大学生发展的研究虽然已有百余年的历史,但对于学生在校期间能力是否有提升、能力如何变化等研究成果还不够丰富,也没有统一的研究结论。实际上,关于学校教育或能力培养的话题一直存在争议,“优秀人才根本不是教出来的”<sup>①</sup>,“学校对于学生发展的贡献很小”<sup>②</sup>就代表着否定的观点。一些实证研究显示,大学期间批判思维能力没有进展<sup>③</sup>甚至呈现下降趋势<sup>④</sup>,创新能力、学习能力等无明显变化<sup>⑤</sup>,

收稿日期: 2024-12-04

基金项目: 国家社科基金一般项目“新时代高等教育学生增值评价研究”(22BTJ030)

作者简介: 杨立军, 南京邮电大学教学质量监控与评估中心研究员、南京邮电大学通达学院常务副院长, 研究方向为教育质量评价、大学生发展; 陈雨萱, 南京邮电大学教育科学与技术学院硕士生, 研究方向为教育质量评价、大学生发展。

①朱邦芬. 高校如何营造杰出科学家的培养环境[J]. 中国人才, 2014, (3): 35.

②James S. Coleman et al., *Equality of Educational Opportunity* (Washington, D. C.: US Department of Health, Education & Welfare, 1966), 19-28, 216.

③秦西玲, 吕林海. 拔尖学生的学习参与及其批判性思维发展——基于全国12所“拔尖计划”高校的实证研究[J]. 江苏高教, 2022, (1): 73-82.

④夏欢欢, 钟秉林. 大学生批判性思维养成的影响因素及培养策略研究[J]. 教育研究, 2017, (5): 67-76.

⑤王汉清等. 大学生创新能力总体状况调查分析[J]. 高等教育研究, 2005, (9): 88-93; 李硕豪. 教学方式与“拔尖计划”学生学习能力发展的相关分析[J]. 国家教育行政学院学报, 2019, (8): 66-72.

但更多研究证明大学期间学生能力得到了提升<sup>①</sup>。然而,2021年3月发表在《自然》子刊上的一篇文章,以实证研究的结果报告了美、俄、中、印四国大学生在校期间STEM教育的技能发展情况,提出了大学期间中国大学生的批判性思维能力没有取得任何进展、学术能力丧失了其入学时的优势,而美国学生不仅能力初始水平高且四年不断增长<sup>②</sup>。顶刊的研究再次引发了学界对大学生能力培养问题的讨论。

已有研究的不同结论或与研究方法、研究周期或研究内容(单一能力)有关。可以看到大部分实证研究不是针对同一群体的成长追踪,仅仅是一次测量(同时测量大一和大四两个群体)的横截面数据<sup>③</sup>,研究结果是否可靠需大样本长周期的跟踪检验。在数据分析方法上只有简单描述<sup>④</sup>,而大样本的追踪研究比较少见<sup>⑤</sup>,更缺少对不同能力的全面考察,以及能力变化规律(轨迹、分类)的深入研究。伴随中国大学学情研究向纵深发展,我们需要对能力发展进行长周期跟踪,不仅证实大学生批判性思维能力、创新能力等单一能力是否有提升,更要探究不同能力的综合变化及其变化特点。正如有学者提出的纳入时间维度描绘学生全过程纵向学习与发展轨迹的必要性,以及大学生类型群体纵向表现的可能性<sup>⑥</sup>,这对于高校建立自主的人才培养体系和培养实践具有重要的现实意义。

## 二、概念界定与文献研究

### (一)核心能力与能力结构

能力指在实践过程中培养和发展的一系列综合素质,包含知识、技能、智力、经验等,对个人学习收获和职业发展起着重要作用<sup>⑦</sup>。20世纪70年代,德国经济学家、职业教育家梅腾思针对年轻人就业问题,提出了“关键能力”概念,他认为这种能力跨职业、可迁移,为学生发展的关键<sup>⑧</sup>。20世纪90年代,美国经济学家普拉哈拉德和哈默针对公司经营最早提出“核心能力”一词,原指公司持有的、能够保持竞争优势的资源 and 能力,后引申到教育领域。由于核心能力存在多种英语表达方式,直译后可称为关键能力、通用能力或核心竞争力等,且国内大部分学者对核心能力内涵的理解基于“核心素养”概念,认为核心能力是

① Ernest T. Pascarella et al., “Exposure to Effective Instruction and College Student Persistence: A Multi-institutional Replication and Extension,” *Journal of College Student Development* 52, no. 1 (2011): 4–19; Nicholas A. Bowman, “Can 1st-Year College Students Accurately Report Their Learning and Development?” *American Educational Research Journal* 47, no. 2 (2010): 466–496; 沈红, 张青根. 我国大学生的能力水平与高等教育增值——基于“2016全国本科生能力测评”的分析[J]. 高等教育研究, 2017, (11): 70–78; 陆根书, 刘秀英. 大学生能力发展及其影响因素分析——基于西安交通大学大学生就读经历的调查[J]. 高等教育研究, 2017, (8): 60–68; Richard G. Dumont and Richard L. Troelstrup, “Measures and Predictors of Educational Growth with Four Years of College,” *Research in Higher Education* 14, no. 1 (1981): 31–47; 任学柱, 贾玉洁. 我国高校批判性思维教学的现状、成效及其影响因素——基于20年来全国高校批判性思维教学研究的元分析[J]. 高等教育研究, 2023, (10): 64–76.

② Prashant Loyalka et al., “Skill Levels and Gains in University STEM Education in China, India, Russia and the United States,” *Nature Human Behaviour* 5, no. 7 (2021): 892–904.

③ 马莉萍, 管清天. 院校层次与学生能力增值评价——基于全国85所高校学生调查的实证研究[J]. 教育发展研究, 2016, (1): 56–61; Nicole Genco et al., “An Experimental Investigation of the Innovation Capabilities of Undergraduate Engineering Students,” *Journal of Engineering Education* 101, no. 1 (2012): 60–81.

④ 史秋衡. 大学生学习情况究竟怎样[J]. 中国高等教育, 2015, (Z1): 68–70; Debra C. Eisert and C. Tomlinson-Keasey, “Cognitive and Interpersonal Growth during the College Freshman Year: A Structural Analysis,” *Perceptual and Motor Skills* 46, no. 3 (1978): 995–1005.

⑤ 方超等. 信息技术能促进学生认知能力发展吗?——基于教育增值测量的净效应估计[J]. 开放教育研究, 2019, (4): 100–110.

⑥ 史秋衡, 蒋晓蝶. 大学生类型研究范式的逻辑演进与未来展望[J]. 高等工程教育研究, 2023, (5): 105–110.

⑦ David C. McClelland, “Testing for Competency Rather than for Intelligence,” *American Psychologist* 28, no. 1 (1973): 1–14.

⑧ Mertens D. Schlüsselqualifikationen, “Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft,” *Mitteilungen Aus Der Arbeitsmarkt Und Berufsforschung* 7, no. 1 (1974): 36–43.

囊括知识、能力、价值观等在内的复杂结构<sup>①</sup>,是探究“教育要培养什么样的人”这一根本教育问题的切入点。因此,在我国“核心素养”与“核心能力”概念常常混用。但值得关注的是,“核心素养”概念虽在理论上面向所有教育阶段的学生,但在实际应用上却更偏重基础教育阶段,针对高等教育阶段,学者们更倾向于使用“核心能力”概念对大学生进行研究<sup>②</sup>。

核心能力到底包含哪些具体能力?其构成并不统一。美国大学学习评价(CLA)测量学生发展的批判性思维、分析推理、问题解决和写作交流4种核心技能,美国大学生学习投入调查(NSSE)关注合作学习、职业规划、批判思维等主要能力,联合国教科文组织的学生终身发展能力五大支柱包含学会求知、学会做事、学会共处、学会发展和学会改变,以及美国搭建的“21世纪能力框架”中涵盖“学习与创新、信息与媒体技术、生活与职业技能”等新世纪学生的核心能力。国内来看,核心能力的构成也存在较大差异。在职业教育领域,大学生的职业能力最为关键,CVCC认证项目将职业核心能力结构化为基础核心能力、拓展核心能力和延伸核心能力3模块,下设11项具体能力<sup>③</sup>;王煜华<sup>④</sup>认为新时代大学生的核心能力应包括创新能力、专业能力、持续学习能力和道德推理能力;张娟和杨冬<sup>⑤</sup>认为博士生核心能力的导向是政治态度和学术志趣,基础为专深和通用知识,科研能力和创新潜力则是核心。

即使国内外对于核心能力的称呼有所不同,不同研究者也构建了不同的核心能力结构,但究其根本,核心能力概念的内涵是相近的,即学生应具备的全面基础、通用可迁移的能力。因此,本研究以基础能力、通用能力和创新能力来构建大学生核心能力框架,是批判性思维能力、问题解决能力、合作能力等多种能力的集合。

## (二)能力发展特点与规律的相关研究

国外关于大学生(能力)发展的研究主要有两类,一是基于心理学等为主的学生(能力、道德、自我同一性等)的发展内容、发展特点等研究,如霍华德·加德纳<sup>⑥</sup>提出的多元智能理论认为人类具有多种相对独立的智能,如语言智能、逻辑数学智能等,这些智能在个体间的发展水平和速度各不相同,不同能力领域的发展也具有显著差异,构成了能力发展的多元性。齐克林<sup>⑦</sup>提出的智力、情绪管理能力等七向量理论,不仅对学生能力全面性地关注,还突出能力的有向性。科尔伯格<sup>⑧</sup>提出的道德发展三层次六阶段是道德认知发展理论的核心,证明了道德判断能力的发展过程。金和基奇纳<sup>⑨</sup>提出的反思判断模型为教师了解学生的认知能力发展水平提供了依据。二是基于社会学、教育学等为主的大学(教育)与环境对学生(能力)发展的影响,如多元智能理论认为能力发展的多元性、差异性不同个体能力发展轨迹和速度大相径庭的体现,这种差异性受到遗传、环境、教育等多种因素的共同影响;阿斯汀<sup>⑩</sup>提出的IEO大学影响模型认为大学以外的“输入”以及校园环境对能力发展具有综合影响。

① 杜瑞军等. 大学生能力模型建构:概念、坐标与原则[J]. 教育研究, 2017, (6): 44-57.

② 李益超. 大学生通用能力框架构建的借鉴与启示——基于三大国际组织的比较研究[J]. 教育发展研究, 2022, (Z1): 84-94.

③ 胡晶君, 管小青. 论文科高职学生职业核心能力自我培养体系构建[J]. 教育与职业, 2018, (20): 84-86.

④ 王煜华. 浅谈新时代大学生核心竞争力的培育和提升[J]. 江苏高教, 2021, (9): 106-109.

⑤ 张娟, 杨冬. “申请-考核”制考什么:学术型博士生核心能力的建构与诠释——基于42所一流大学建设高校招生文本分析[J]. 中国高教研究, 2021, (12): 49-56.

⑥ 霍华德·加德纳. 智能的结构[M]. 沈致隆译. 杭州:浙江人民出版社, 2013. 91-282.

⑦ Arthur W. Chickering, *Education and Identity* (San Francisco: Jossey-Bass, 1969), 1-576.

⑧ Lawrence Kohlberg, “The Cognitive-developmental Approach to Moral Education,” *The Phi Delta Kappan* 56, no. 10(1975): 670-677.

⑨ Patricia M. King and Karen Strohm Kitchener, *Developing Reflective Judgment: Understanding and Promoting Intellectual Growth and Critical Thinking in Adolescents and Adults* (San Francisco: Jossey-Bass, 1994), 20-43.

⑩ Alexander Astin, *What Matters in College? Four Critical Years Revisited* (San Francisco: Jossey-Bass, 1993), 1-482.

而国内关于大学生能力的研究主要聚焦在影响因素,如学习投入、师生互动、科研、教学等对学生(能力)的影响<sup>①</sup>,以及对国外大学影响模型的验证<sup>②</sup>。而对于能力变化、发展阶段等的研究较少,如本科生的专业能力变化<sup>③</sup>和科研能力发展<sup>④</sup>,以及批判性思维能力的增值<sup>⑤</sup>等。有研究发现大学生的言语能力、空间判断能力等7种能力倾向呈现波浪式提升<sup>⑥</sup>,一项4年追踪研究发现大学生能力变化呈“倒U型”<sup>⑦</sup>,还有研究证明大学生的学习收获和自我调整能力呈现“正U型曲线”<sup>⑧</sup>。因此,能力变化的非线性是较为一致的结论,但变化形态各研究结论不一,能力变化是否具有更多形态,是否经过多次检验,还需要长周期考察。

### 三、研究设计与变量

#### (一)研究数据

数据来源于江苏某所国家“双一流”高校参与的“中国大学生学习与发展追踪研究(China College Student Survey, CCSS)”问卷调查。这所学校以工学为主体,以电子信息为特色,理、工、经、管、文、艺等多学科相互交融,致力于培养创新性复合型人才。该校生源质量和学生综合素质普遍较高,是中国高水平大学的代表。本研究用于分析的数据是该校2018、2019、2020三届的抽样本科生在校期间每年一次的追踪调查。基线调查时采用分层随机抽样方式,按照5%的抽样误差计算最小样本量(每届学生5000人),在考虑预计80%的回收率基础上确定每届追踪样本量为400人。三届追踪调查存在一定的样本流失(流失率在3%—7%)。最终用于分析的样本为剔除了无效样本以及社会称许性得分大于3个标准差的样本<sup>⑨</sup>,共计1138人(见表1),经性别、民族、学科、生源地等结构检验与抽样样本无显著差异。

表1 样本分布情况

亚群体		人数	比例	亚群体		人数	比例
届	2018	393	34.53%	班级类型	普通班	799	70.21%
	2019	369	32.43%		中外合作办学班	206	18.10%
	2020	376	33.04%		英才班(拔尖人才培养项目)	133	11.69%
性别	男生	568	49.91%	学科	理工科	735	64.59%
	女生	570	50.09%		文科	403	35.41%
户口	农业	463	40.69%	一代大学生	第一代	702	61.69%
	城市	675	59.31%		非第一代	436	38.31%
生源地	东部	750	65.91%	独生子女	独生	731	64.24%
	中西部	388	34.09%		非独生	407	35.76%

#### (二)研究思路与方法

研究按照构建核心能力

- ① 刘声涛等. 本科生课外时间投入对能力发展的影响——基于H大学学生就读经历调查数据[J]. 复旦教育论坛, 2015, (5): 55—61; 徐丹等. 不同类型师生互动及其对本科生学习效果的影响研究[J]. 重庆高教研究, 2021, (5): 82—94; 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; 杜嫫, 蒋承. “教”与“学”对本科生专业能力增值影响的实证分析[J]. 中国大学教学, 2019, (11): 81—87.
- ② 李奇. 试析美国本科教育质量评估中的问卷调查[J]. 比较教育研究, 2008, (3): 70—75; 查颖. 关于我国大学生发展问题的研究综述[J]. 江苏高教, 2016, (1): 115—118; 白华, 周作宇. 大学教育如何影响本科生的学习收获——基于CCSEQ实证调查数据分析[J]. 教育学报, 2018, (3): 81—88.
- ③ 杜嫫, 蒋承. “教”与“学”对本科生专业能力增值影响的实证分析[J]. 中国大学教学, 2019, (11): 81—87.
- ④ 李澄锋. 论文发表与博士生科研能力增值的倒U型关系——基于“全国博士毕业生调查”数据的分析[J]. 高等教育研究, 2021, (10): 61—72.
- ⑤ 张青根, 沈红. 中国本科生批判性思维能力增值再检验——兼议高等教育增值评价的实践困境[J]. 中国高教研究, 2022, (1): 69—75.
- ⑥ 董辉杰等. 大学生一般能力倾向的发展特点[J]. 现代大学教育, 2013, (4): 13—20.
- ⑦ 范皓皓, 杨朴. 大学生能力发展的变与不变[N]. 光明日报, 2016—02—25(15).
- ⑧ 史秋衡, 孙昕妍. 当代大学生成长规律与育人路径[J]. 中国远程教育, 2022, (11): 15—23.
- ⑨ 郭菲等. 大学生自我报告的学习投入可靠吗——大学生群体的社会称许性反应及对自陈式问卷调查的影响[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2018, (4): 53—61.

潜变量—变量结构验证—分析核心能力增长的整体趋势—分析不同群体(潜在类别)核心能力增长差异性的思路开展。能力增长整体趋势研究采用变量为中心方法,通过构建潜变量增长模型和多组潜变量增长模型,回答“大学生核心能力四年变化轨迹如何,以及三届学生的变化轨迹是否具有—致性”;核心能力发展的潜在类别研究采用的是个体为中心的潜剖面分析方法,潜剖面分析是一种探索(验证)收集到的样本是否存在亚类别或子样本的方法,试图回答“个体核心能力发展的异质性和分类发展样态如何,是否具有跨届稳定性”。

### (三) 研究变量与变量结构

#### 1. 核心能力潜变量及其三维结构

核心能力量表由 CCSS 问卷中“本年度大学学习生活是否使你在以下方面得到提高”共计 13 个题目构成,每个题目有非常同意、比较同意、不太同意、非常不同意 4 个选项,分别计分为 100、66、7、33、3、0。

利用验证性因子分析方法验证了大学生核心能力的基础能力、通用能力和创新能力三维结构。其中,基础能力包括通识知识和专业技能,通用能力涵盖沟通表达、合作、信息技术、解决问题等 8 项可迁移技能,创新能力包含好奇心、创新观点方法与批判思维等 3 项能力。三届学生每年能力结构的验证性因子分析结果均拟合良好( $\chi^2/df=2.809\sim 3.451<5$ , $RMSEA=0.070\sim 0.079<0.08$ , $GFI=0.922\sim 0.935>0.9$ , $CFI=0.952\sim 0.970>0.9$ , $TLI=0.937\sim 0.959>0.9$ ),核心能力及分维度能力量表信度均理想(Cronbach'  $\alpha>0.7$ )。

#### 2. 核心能力结构测量不变性检验

在不同情境下对同一潜变量结构的测量可能存在一定差异,检验是否存在差异的方法称之测量不变性。本研究以 2018、2019、2020 三届学生中的同一年级(如三届大一)样本进行合并,组成全部样本学生的四个年级。分析全部样本四年能力增长趋势,要对三届同一年级学生能力结构进行横向(不同届)测量不变性检验,同时本研究也开展同一届学生从大一到大四的纵向能力增长轨迹分析,也要对同一届学生能力结构做四年纵向测量不变性检验。

构建四个模型以检验结构的弱测量不变性至强测量不变性, $M_0$  为基线模型的形态不变模型, $M_1$  为限制因子载荷跨组不变模型, $M_2$  为限制条目截距跨组相等模型, $M_3$  为限定因子方差/协方差等同模型。 $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  均与  $M_0$  相比较,使用拟合指数差异  $\Delta CFI$ 、 $\Delta TLI$  和  $\Delta RMSEA$  作为衡量不变性的标准<sup>①</sup>。2018、2019、2020 届学生大一的横向测量不变性检验结果: $\Delta CFI$ 、 $\Delta TLI$ 、 $\Delta RMSEA$  分别为 0.000、0.002、-0.002、-0.006、0.002、-0.002、-0.005、0.000、0.000。2018 届学生大一至大四的纵向测量不变性检验结果: $\Delta CFI$ 、 $\Delta TLI$ 、 $\Delta RMSEA$  分别为 0.000、0.002、-0.002、-0.004、0.000、-0.001、-0.004、0.002、-0.002,表明检验参数在四个比较模型中存在不变性。其他年级、届也经过一一检验,横向与纵向测量均具有不变性,可用于后续分析,限于篇幅结果不一一呈现。

## 四、数据分析结果

### (一) 核心能力的增长轨迹

#### 1. 核心能力四年变化的描述性结果

对三届学生整体而言(表 2),核心能力及其三个维度能力均呈逐年增长趋势,且一至二年级能力增值普遍高于其他年级,提示能力变化具有分阶段发展特点。大一时学生基础能力均分最高(57.81),创新能力均分最低(56.24)。四年后,基础能力增值最少(7.76),创新能力增值最多(9.25),毕业时学生通用能力均分最高(65.85),创新能力均分仍最低(65.49),三维度能力差距已不如大一时明显。而标准差显示学生个体间的能力存在一定差异,基础能力和创新能力个体间差异大于通用能力。

<sup>①</sup>王济川等. 结构方程模型:方法与应用[M]. 北京:高等教育出版社,2011. 201.

## 2. 核心能力的四年变化轨迹

运用线性潜变量增长模型(Latent Growth Model, LGM)、非线性二阶潜增长模型以及非线性分段潜增长模型(Latent Growth Curve Model, LGCM),分别拟合学生核心能力及其三维度能力的四年变化,拟合指数比较<sup>①</sup>发现非线性模型优于线性模型,且分段模型拟合结果更好<sup>②</sup>( $\chi^2 = 1.343$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = 0.519$ ,  $CFI = 1.00$ ,  $TLI = 1.002$ ,  $RMSEA = 0.00$ ),与描述性分析一至二年级的增长幅度普遍高于二至四年级的现象吻合。

分段潜增长模型的估计结果(表3)显示。学生各维度能力初始水平均值大于56(大一基线值),处于中等偏上发展水平。大学期间学生能力得到了普遍增长(两段斜率均为正数),一至二年级(3.12—4.37)增速快于二至四年级(2.09—2.78)。初始能力高的学生增长速度慢(协方差显著为负,  $p < 0.01$ ),学生的初始能力及能力增值速度还存在显著的个体间差异(方差统计显著,  $p < 0.001$ )。

## 3. 核心能力增长轨迹的跨维度、跨届一致性检验

构建多组潜变量增长模型(Multi-group Latent Growth Model, MLGM),对三个维度、三届学生的能力四年增长估计值进行比较,除2020届学生的基础能力初始水平低于2018届和2019届( $t = 2.252^*$ ,  $t = 2.686^{**}$ ),创新能力二到四年级(斜率2)低于2018届( $t = 1.983^*$ )外,三届学生核心能力以及通用能力、创新能力两个维度的截距、斜率1、斜率2均不存在显著差异( $p > 0.05$ ),说明三届学生能力增长轨迹基本一致,样本高校学生发展具有稳定性。

### (二) 核心能力增长的异质性

#### 1. 核心能力增长的亚群体异质性

使用多组潜变量增长模型,分析不同亚群体学生核心能力增长的异质性。在能力的初始水平上,男生( $t = 4.71^{***}$ )、城市( $t = 5.74^{***}$ )、东部生源( $t = 5.26^{***}$ )、非一代大学生( $t = 5.67^{***}$ )、独生子女( $t = 5.11^{***}$ )、就读英才班( $t = 8.17^{***}$ )和中外合作班( $t = 7.27^{***}$ )、理科( $t = 2.88^*$ )学生的核心能力与三个维度的初始水平显著高于女生、农村、中西部生源、第一代大学生、非独生子女、普通班和文科学生,中外合作班与英才班基本无显著差异( $t = -0.90$ )。

在能力的增速上,只有不同生源地、学科和就读班级等亚群体在个别阶段、个别维度上的增长速度存在显著差异。一到二年级,中西部生源学生核心能力( $t = -2.49^*$ )增速均快于东部。二年级到四年级,普通班学生能力增速( $t = 3.060^{**}$ )均快于英才班,理科学生基础能力( $t = 2.10^*$ )、通用能力( $t = 2.16^*$ )增速快于文科生。

表2 大学期间学生核心能力及其三个维度的四次测量均值和标准差(N=1138)

年级	核心能力		基础能力		通用能力		创新能力	
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
1	57.07	18.75	57.81	21.85	57.17	19.42	56.24	21.88
2	60.75	18.49	61.34	21.40	60.29	18.88	60.61	21.46
3	63.04	18.87	62.95	21.64	63.09	19.66	63.06	21.47
4	65.64	18.88	65.58	21.80	65.85	19.01	65.49	21.07

表3 学生核心能力的分段潜增长模型估计结果(N=1138)

变量		核心能力	基础能力	通用能力	创新能力	
因子	均值	截距	57.07***	57.81***	57.17***	56.24***
		斜率1	3.64***	3.41***	3.12***	4.37***
		斜率2	2.44***	2.09***	2.78***	2.44***
	方差	截距	166.07***	179.64***	179.54***	182.28***
		斜率1	88.07***	90.33***	87.35***	121.66***
		斜率2	42.55***	39.36***	47.75***	56.60***
截距与斜率	协方差	-14.58**	-14.80	-14.55**	-21.76***	

注:\*\*\*表示  $p < 0.001$ , \*\*表示  $p < 0.01$ , \*表示  $p < 0.05$

①刘红云,张雷.追踪数据分析方法及其应用[M].北京:教育科学出版社,2005.198.

②王济川等.结构方程模型:方法与应用[M].北京:高等教育出版社,2011.143.

经过四年的发展,毕业时,除文理科学生能力差距( $t=4.33^{***}$ )进一步拉大外,其余各亚群体的能力差距已经缩小,甚至东部与中西部、普通班和中外合作班的差异已不显著,说明教育对于弱势群体的价值。但男生( $t=4.65^{***}$ )、城市( $t=2.69^{**}$ )、非一代( $t=4.48^{***}$ )、独生子女( $t=2.32^*$ )、英才班级( $t=2.16^*$ )学生的核心能力仍显著高于女生、农村、一代、非独生子女、普通班学生,显示出先赋因素对于能力发展的影响。

## 2. 核心能力增长的潜在类别

### (1) 核心能力增长的潜在类别模型

潜变量增长模型只能看到群体的整体变化趋势,无法揭示个体间增长的具体差异。以大学期间四次测量的核心能力三个维度为指标,使用潜剖面分析(Latent Profile Analysis, LPA)探索能力增长的潜在类别,以分析个体间变化的异质性。

对抽取 2~8 个类型后的模型,根据柯林斯和兰扎<sup>①</sup>提出的标准确定最优模型( $k$  个类型模型与  $k-1$  个模型拟合指标比较)。本研究最终确定 6 个潜在类别为最佳,模型拟合指数 AIC、BIC 和 aBIC 分别为 115450.282、115898.577、115615.887;PBLRT 显著( $p=0.0000$ ),PLMR( $p=0.1070$ )不显著(当 PBLRT 显著而 PLMR 不显著时,结合分类的实际意义进行类别数目选择<sup>②</sup>),Entropy 为 0.872,每个类型的样本数量占比为 13%、30%、24%、9%、12%、12%,除 PLMR 指标外均符合要求。

### (2) 核心能力增长的潜在类别特征

图 1 为六个潜在类别学生的核心能力四年变化。根据发展样态命名为“领跑者”“徘徊者”“爆发者”“退步者”“慢进者”“落后者”,总体上呈现“正 U 型”“倒 U 型”“近似直线型”三种发展形态。其中“爆发者”“慢进者”发展曲线近似为“正 U 型”,“退步者”和“徘徊者”表现为“倒 U 型”;“领跑者”匀速增长近似直线,与“落后者”方向相反斜率稍大。

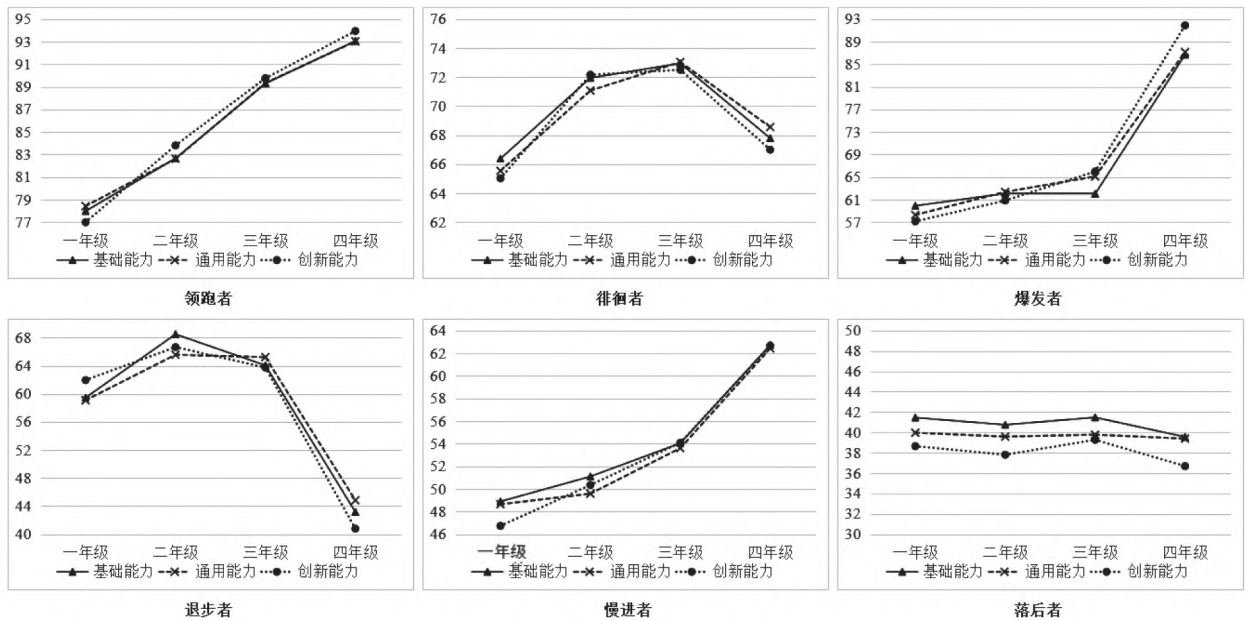


图 1 学生核心能力增长的六个潜在类别

按照六个潜在类别三维能力的初始水平(高中低)、增长速度(高中低)和变化方向(升、降),可以看出各类别的特点(表 4)。“领跑者”三个维度能力起点高(高于 77)、速度中等,堪当全面领先的“领跑者”;“徘徊者”高起点、中速度起伏,虽然基础能力较为扎实(截距大于 66),但多起伏而进步不明显(截距在 68

① Linda M. Collins and Stephanie T. Lanza, *Latent Class and Latent Transition Analysis: With Applications in the Social, Behavioral, and Health Sciences* (Hoboken: John Wiley & Sons, 2009), 77-110.

② 王孟成,毕向阳. 潜变量建模与 Mplus 应用·进阶篇[M]. 重庆:重庆大学出版社,2018. 15.

左右);“爆发者”中等起点水平(截距在 60 左右),起初(一二年级)增速较低,但在后期(三四年级)以创新能力爆发式增长(斜率 2=16.72)为牵引实现三维能力高速增长(斜率 2 均大于 12),最终取得较大进步(截距达到 90 左右);“退步者”中等起点,以一年级基础能力高速(斜率 1=12.51)增长,二至四年级的高速衰退(斜率 2=-13.87)为特征,三维能力变化起伏大,最终退步到较低的水平(截距在 44 左右);“落后者”低起点(截距在 38 到 42 之间),

四年间三维能力小幅下降但波动幅度不大(斜率在一 0.5 左右),属于最为“稳定”的低速度低水平型(截距在 40 左右,低于初始水平);“慢进者”虽然起点低(截距在 48 左右),但四年持续正向以低中速提升,最终也达到了中等以上的能力水平(截距高于 62)。

### (3)核心能力增长的潜在类别分布与跨届稳定性检验

三届学生六个潜在类别的分布中,退步者人数最少(5.85%—9.76%),爆发者人数最多(29.54%—31.38%),慢进者次之(21.54%—26.46%),领跑者、徘徊者和落后者比例在 10%—13%之间。多行多列卡方检验 Bonferroni 调整 P 值法显示,六个潜在类别在三届学生中的分布没有显著差异( $p>0.05$ ),说明每届学生能力增长的六个发展类别比例相似,分布存在跨届稳定性。

六类学生呈现出显著的个人特征和学科分布特征。在“落后者”“慢进者”学生中,女生、农业户口、文科、一代大学生、非独生子女、普通班等弱势群体学生更多,而“领跑者”中,东部地区的城市男生、理工科、非一代、独生子女和英才班的学生更多,显示出优势的叠加效应。此外有 13%左右的中西部农村理工科男生,在初始水平较低基础上奋起直追,跻身“爆发者”,而“徘徊者”中英才班学生更多(38.35%),说明该类型学生能力增值存在瓶颈。六类学生中“退步者”本身占比最少,但文科生占比最大(10.67%),值得关注。

## 五、结论

(一)整体来看,大学期间学生核心能力得到了普遍增值,呈现非线性的增长轨迹,且轨迹具有跨维度与跨届的一致性

对于“大学期间学生核心能力变化的整体趋势如何”这一问题,研究证实学生核心能力及各维度能力都得到了普遍的增值(7.76—9.25)。大学生的基础学术能力、可迁移通用能力,以及批判思维能力、创新能力都得到了提升,能力提升还具有先快后慢(斜率 1 大于斜率 2)的非线性(曲线)增长特点。且这种非线性增长趋势在不同维度能力间,以及不同届学生间具有一致性,有力证明了研究结论的可靠性。

能力的曲线发展规律,与齐克林<sup>①</sup>认为的“大学生发展向量有方向,用螺旋形或阶梯比用直线更恰当”的“七矢量理论”相吻合。也与佩里<sup>②</sup>将认知过程划分为 3 个阶段 9 个水平的认知结构理论相一致,该理论认为认知能力具有阶段性、非连续性的发展特点,大约 75%的学生在高年级时才能达到第 7、第 8

表 4 六个潜在类别的初始水平和增长速度

		领跑者	徘徊者	爆发者	退步者	慢进者	落后者
基础能力	截距	77.79***	66.88***	59.33***	59.31***	48.99***	41.88***
	斜率 1	5.45**	6.77***	-1.04	12.51***	1.23	-1.15
	斜率 2	5.38***	-2.52***	12.34***	-13.87***	6.01***	-0.46
通用能力	截距	78.10***	65.86***	58.52***	59.13***	48.70***	40.18***
	斜率 1	5.30**	7.17***	1.90	9.54***	0.08	-0.53
	斜率 2	5.08***	-1.96***	12.37***	-10.95***	6.68***	0.00
创新能力	截距	76.86***	65.80***	56.80***	62.00***	46.65***	38.88***
	斜率 1	7.87***	8.41***	0.11	7.70**	2.77*	-0.41
	斜率 2	4.88***	-3.18***	16.72***	-13.28***	6.42***	-0.68

注:\*\*\*表示  $p<0.001$ , \*\*表示  $p<0.01$ , \*表示  $p<0.05$

① Arthur W. Chickering, *Education and Identity* (San Francisco: Jossey-Bass, 1969), 8.

② William G. Perry, *Forms of Intellectual and Ethical Development in the College Years: A Scheme* (New York: Holt, Rinehart & Winston, 1968), 79.

位水平的认知发展阶段。而对于单一能力来说,大学生的批判性思维能力增值大约 $2/3$ 发生在大一<sup>①</sup>、形式推理能力增值大约85%发生在大一和大二<sup>②</sup>,也是非线性发展的表现。能力发展的非线性变化还具有初始水平高的学生倾向于发展速度慢,最初得分低的可能改变更多<sup>③</sup>,以及“天花板效应”和“地板效应”<sup>④</sup>等特点。

研究通过跨组检验证实的核心能力增长轨迹的跨维度和跨届(时间)一致性,这一结论在国内尚未有相关研究支持,但本研究中核心能力及其三维能力相似的增长趋势及相互作用,与多项国外研究结果一致<sup>⑤</sup>,正如帕斯卡雷拉和特伦齐尼<sup>⑥</sup>的研究认为“大学期间学生的认知、态度、价值观和社会心理等方面发生的变化几乎是一致的,学生在一系列一般认知和智力技能方面取得的显著进步是以一种综合的方式发生的,任何一个领域的变化显然都是一个相互影响的一部分”,以及“大学生的自我发展是一套系统,七个向量相互作用,共同影响着发展的结构”<sup>⑦</sup>。

(二)个体来看,大学期间学生核心能力变化有升有降呈现差异性,存在“领跑者”“徘徊者”“爆发者”“退步者”“慢进者”“落后者”六个类别,形成“正U型”“倒U型”“近似直线型”三种形态

虽然学生能力整体具有非线性增长趋势,但不同学生的发展还是有差异的。帕斯卡雷拉和特伦齐尼<sup>⑧</sup>就指出他们前期研究中很可能低估了大学生定量数理能力的增长而高估了批判性思维的发展,这在很大程度上与样本有关,尤其是将学生整体作为研究对象会掩盖差异化。因此,分类研究成为必然选择,亚群体代表着一种自然的分类方式,但对于揭示事物本质而言,聚类是重要的方法<sup>⑨</sup>。本研究的潜剖面分析揭示了三维能力四年变化的六个潜在类别,根据能力起点水平、增值速度与变化方向划分为:高起点中速度提升的“领跑者”、高起点中速度起伏的“徘徊者”、中起点高速度提升的“爆发者”、中起点高速度起伏的“退步者”、低起点中速度提升的“慢进者”、低起点低速度降低的“落后者”,六个类别具有明显的差异性,其中“徘徊者”“落后者”“退步者”在高校群体中需要特别关注。

余潇潇<sup>⑩</sup>使用聚类分析发现清华大学本科生具有明显的群体特征,发展也呈现多样化,而胡仲勋和沈红<sup>⑪</sup>基于学习成果的判别归纳学生类型,与本研究利用潜剖面分析技术划分出的六个类别相似,如“领

① Ernest T. Pascarella and Patrick T. Terenzini, *How College Affects Students: Findings and Insights from Twenty Years of Research* (San Francisco: Jossey-Bass, 1991), 119.

② Marcia Mentkowski and Michael J. Strait, *A Longitudinal Study of Student Change in Cognitive Development, Learning Styles, and Generic Abilities in an Outcome-centered Liberal Arts Curriculum (Final Report to the National Institute of Education, Research Report No. 6)* (Milwaukee: Alverno College, Office of Research and Evaluation, 1983), 394.

③ Paul L. Dressel and Lewis B. Mayhew, *General Education: Explorations in Evaluation* (Westport: Greenwood Press, 1954), 1-302.

④ Ronald H. Heck, “Assessing School Achievement Progress: Comparing Alternative Approaches,” *Educational Administration Quarterly* 42, no. 5 (2006): 667-699; 张学敏, 赵国栋. 由离散求耦合: 教育结果评价与增值评价的分合取舍[J]. *教育研究与实验*, 2022, (5): 65-73.

⑤ Kenneth A. Feldman and Theodore M. Newcomb, *The Impact of College on Students* (San Francisco: Jossey-Bass, 1969), 3-4; Howard Bowen, *Investment in Learning* (San Francisco: Jossey-Bass, 1977), 450.

⑥ Ernest T. Pascarella and Patrick T. Terenzini, *How College Affects Students: Findings and Insights from Twenty Years of Research* (San Francisco: Jossey-Bass, 1991), 563-564.

⑦ Russell E. Thomas and Arthur W. Chickering, “Education and Identity Revisited,” *Journal of College Student Personnel* 25, (1984): 392-399.

⑧ Ernest T. Pascarella and Patrick T. Terenzini, *How College Affects Students. Volume 2: A Third Decade of Research* (San Francisco: Jossey-Bass, 2005), 573.

⑨ 孙伦轩, 陈·巴特. 高等学校的分化、分类与分层: 概念辨析与边界厘定[J]. *国家教育行政学院学报*, 2016, (10): 22-27.

⑩ 余潇潇等. 清华大学本科学情的发展趋势——基于清华大学本科生抽样调查的实证分析[J]. *清华大学教育研究*, 2023, (4): 91-100.

⑪ 胡仲勋, 沈红. 本科生群体类型: 基于学习成果的判别与特征[J]. *教育研究*, 2021, (8): 116-131.

跑者”对应其“均衡发展型”、“落后者”对应“发展不足型”、“慢进者”对应“后进自足型”等等,而这些类别呈现出的不同样态,如“倒U型”“正U型”“近似直线型”等,是学生差异化发展的具体表现。因此,本研究是在分类基础上,以类与型的组合更进一步深入刻画了学生能力变化的差异化规律。

(三)从成因看,学生核心能力发展受性别、生源地、学科等影响,三维能力的结构水平与形成核心能力发展的类型有关

核心能力的初始水平和毕业时水平受性别等因素的显著影响,生源地、就读学科等还显著影响能力的增长速度,从而使能力变化而非仅仅能力水平均具有异质性。这一研究结论不仅证实了性别<sup>①</sup>、区域背景<sup>②</sup>、是否第一代大学生<sup>③</sup>以及学科<sup>④</sup>等影响大学生能力水平的结论,同时拓展了影响能力发展变化速度的研究。科尔布<sup>⑤</sup>就认为学习本质上是人与环境的交互,个性特点与环境的互塑影响着能力的形成和能力的发展特点,以适应不同的情境。

研究还发现六类学生中“落后者”“慢进者”学生里弱势群体占比更大,而“领跑者”等群体优势背景更明显,进一步说明了学生能力增长中先赋因素的累积效应。值得关注的是核心能力增值中的学科差异,理科学生不仅初始能力高于文科生,且能力增速还快于文科生。关于文理科学学生的成长规律差异在诸多研究中得到了验证<sup>⑥</sup>,这也是文科成就一般需要更长时间积淀的重要原因。而由于地域差异导致的中西部学生初始水平较低,因为其能力增速显著快于东部学生,使得毕业时能力的地域差异已不明显,大学教育对学生成长的作用得以体现。

分析大学生核心能力变化6个类别3个形态,可以发现基础能力、通用能力和创新能力三维度结构的不同水平,与核心能力变化方向、增长速度与最终高度有关。基础能力初始水平高的个体,多为正向发展,如“领跑者”“爆发者”和“慢进者”,而基础能力和通用能力薄弱的学生发展不稳定,表现为大起大落发展、不可持续的负向发展,如“退步者”,说明基础能力决定发展的方向。虽然在所有类别中创新能力的初始水平均为短板,但也是所有类别中四年变化起伏最大的维度,创新能力增速多的类别越倾向于核心能力变化大,体现了创新能力的牵引作用,这一维度的水平决定了核心能力的增长速度与最终高度(大四水平)。这个结论与诸多研究观点一致<sup>⑦</sup>,这为社会大力提倡创新、培养创新能力提供了实证依据和数据支撑。

## How College Students Differentiate: Growth Trajectories and Potential Categories of Core Competencies

YANG Li-jun<sup>1,2</sup> CHEN Yu-xuan<sup>3</sup>

(1. Teaching Quality Monitoring and Evaluation Center, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing, Jiangsu, 210023; 2. Tongda College of Nanjing University of Posts and Telecommunications,

- 
- ① 梁文艳,周晔馨. 为何巾帼胜须眉?非认知能力与大学生在校表现的性别差距[J]. 经济学报,2023,(1):344-374.
- ② 杨立军,徐隽. 区域背景如何影响大学生发展——基于CCSS调查的大学生发展指数GTWR模型分析[J]. 高等教育研究,2021,(2):82-90.
- ③ 熊静. 第一代农村大学的学习经历分析——基于结构与行动互动的视角[J]. 教育学术月刊,2016,(5):74-81.
- ④ 马莉萍,管清天. 院校层次与学生能力增值评价——基于全国85所高校学生调查的实证研究[J]. 教育发展研究,2016,(1):56-61.
- ⑤ David A. Kolb, *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (Denver: Prentice-Hall,1984),34-36.
- ⑥ 康敏. 存异或趋同:学科分类视角下大学生学情过程性特征[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2023,(8):13-21.
- ⑦ 谢莉花,吴扬. 基于专长理论的高技能人才职业能力理论模型探析[J]. 高等工程教育研究,2022,(3):178-183;吴康宁,石艳. 培养“创新人”:中国教育回避不了的世纪挑战——吴康宁教授专访[J]. 苏州大学学报(教育科学版),2023,(3):40-53.

Yangzhou, Jiangsu, 225127; 3. School of Educational Science and Technology,  
Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing, Jiangsu, 210023)

**Abstract:** The trajectories and latent categories of students' abilities are central to understand how students differentiate during their time in college. Based on longitudinal survey data from three cohorts over six years at a university, this study employs a latent growth model and latent profile analysis to explore the trajectories and patterns of college students' core abilities development. The study finds that, from the overall perspective, the core abilities of college students have generally increased during their university years, and the growth trajectories of their abilities are nonlinear, forming "positive U-shaped," "negative U-shaped," and "approximately linear" differentiated development patterns. From the individual perspective, the core abilities of college students have risen and fallen during their four years of study, as well as six latent categories: "leader," "wanderer," "burst," "backslider," "progressor," and "laggard." Among them, the number of "bursts" characterized by the medium-level starting point, low-speed growth in one or two years, and rapid growth in three or four years accounted for one-third of the largest, followed by "progressor." In terms of influencing factors, the development level of core competence is influenced by gender, origin and discipline, and the structural level of three-dimensional ability, such as basic ability, general ability and innovation ability, is related to the type formation of core competence development.

**Key words:** core abilities; growth trend; latent categories; latent profile analysis; value-added evaluation

(上接第 149 页)

## Does the New College Entrance Examination Archives Submission Reform Aggravate the Enrollment Quality Differentiation of Majors within Universities?

WU Yu-chuan<sup>1,2</sup> DING Yan-qing<sup>2</sup> XU Rui<sup>3</sup> LI Ju<sup>4</sup>

(1. Graduate School of Education, Peking University, Beijing, 100871; 2. Institute of Economics of Education, Peking University, Beijing, 100871; 3. Undergraduate Education, Peking University, Beijing, 100871; 4. School of Public Finance and Taxation, Central University of Finance and Economics, Beijing, 102206)

**Abstract:** Many theoretical studies believe that the reform of archives submission in the new college entrance examination will aggravate the differentiation in the quality of new enrollments between majors within universities. In the framework of the bilateral matching between candidates and universities, this paper theoretically analyzes the influence transmission mechanism from the reform to candidates' behaviors and the matching between candidates and universities. Applying a two-way fixed effect model on the data of college entrance examinations in 18 provinces from 2016 to 2021, we found that the reform does not aggravate the differentiation in the quality of enrollment between majors within universities. In addition, the two reforms of archives submission have significantly improved the enrollment quality of the top and bottom majors in universities, and the effect of the "parallel major" mechanism is relatively stronger. The influence of the reform on enrollment quality differs among different university groups. If the policy goal is to improve the enrollment quality of the top and bottom majors, the "parallel major" mechanism is a better choice.

**Key words:** new college entrance examination; archives submission reform; enrollment quality; differentiation