



北大教育经济研究（电子季刊）  
Economics of Education Research (Beida)  
北京大学教育经济研究所主办  
Institute of Economics of Education, Peking University

第 13 卷  
第 3 期  
(总第 48 期)

主编：闵维方；副主编：丁小浩 岳昌君；

编辑：孙冰玉

## 迈向普及化阶段：高校理科人才分层分类培养模式探析

杨素红 朱红

**【摘要】**伴随着高等教育迈向普及化阶段，无论是基于顶层设计的政策视角，还是专家学者的调研结果，抑或是学生自身的多元化需求，对高校理学本科生进行分层分类培养已经成为各方利益相关者共同的诉求。数据分析结果表明，分层分类培养有助于学生形成比较明确的发展规划，提高学生对所在专业和院校的满意度，尤其是当分层分类培养模式与其自身发展目标相一致时，效果更为明显。为了进一步发挥分层分类培养模式的作用，需要加大高校理科人才分层分类培养的覆盖范围和执行力度；分层分类培养模式要与学生自身的发展需求相契合；以专业课程设置和教学方式改革为着眼点，切实促进学生发展，提高学生的教育满意度。

**【关键词】**高等教育普及化；高等理科教育；分层分类培养

高等理科教育是高等教育体系的重要组成部分，是培养基础科学研究型人才的重要途径，是发展应用科学、技术学科、综合学科和交叉边缘学科的重要依托和源泉，是其他各科类高等教育的基础。随着高等教育机会增加，我国高等教育毛入学率在 2013 年已达到 34.5%，正在迈向高等教育普及化阶段。在该阶段，理学本科生的构成更加多元化，其学习兴趣、升学动机、学习目标和学习行为等方面都将发生分化。与此同时，劳动力市场对学历的要求越来越高，因而“专业化”培养模式在本科阶段的地位将越来越淡薄。在此背景之下，基于科学的人才成长规律以及新时期社会经济对高等理科人才培养的需求，本文将“以“分层分类”培养模式作为切入点，从以下几个方面进行探讨：首先，对高等理科学生分层分类培养模式的缘起和演进进行梳理；第二，探讨为什么要对高校理科学生进行分层分类培养；第三，基于全国大规模调研数据，对分层分类培养的现状进行剖析；第四，基于调研数据的分析结果，考察分层分类培养对学生发展的影响；最后，对如何改进分层分类培养模式，完善高等理科教育体系提出建议。

### 一、高校理科人才分层分类培养模式的缘起及演进

---

杨素红，南京大学教育研究院助理研究员，管理学博士，研究领域包括学生发展、教育与劳动力市场等。  
朱红，北京大学教育学院副教授，哲学博士，研究领域包括学生发展、高等教育管理等。

20 世纪 80 年代末,在经济转轨过程中我国高等理科教育出现了一系列问题,理科毕业生在规模和结构方面的过剩现象凸显出来。在这种背景之下,原国家教委于 1990 年召开了“兰州会议”,这在我国高等理科教育史上具有里程碑意义<sup>[i]</sup>。会后发布了《关于深化改革高等理科教育的意见》(教高[1990]016 号),提出按照不同培养目标采取“加强基础、重视应用、分类培养”的原则。其中,“基础”是指以培养理科基础性科学研究和教学人才为主要目标的“基础理科”,其发展方针是“少而精,高层次”,需要保护和加强;“应用”是指以培养适应经济、技术、生产、服务等实际应用部门所需的理科人才为主要目标的“应用理科”,要将多数理科大学生培养成应用型人才,这是高等理科教育发展的重点。此后,“基础理科”和“应用理科”明确成为我国高等理科教育体系中互相补充的两大类别,教育部门分别采取了不同的改革政策和措施。<sup>[ii]</sup>

原国家教委于 1994 年发布《关于进一步深化高等理科教育教学改革的若干意见》(教高[1996]2 号),明确提出进一步拓宽和优化理科专业结构,实行两级分流(专业层次的分流和专业方向层次的分流);改革课程结构和培养模式,增加应用性教学内容,加强实践教学环节,增强教学计划的弹性,鼓励有条件的学生选读主辅修或双学位,培养复合型人才,扩大理科应用性人才的适应性。其中,“专业层次的分流”指在专业上的一级分流,主要指综合性大学兴办应用理科和技术学科专业,工农医院校兴办理工(农医)结合的应用理科;“专业方向层次的分流”指基础学科专业中高年级学生的“基础性”和“应用性”的二级分流。经过分流后,理科本科教育中“基础性”与“应用性”人才的比例为 1:3,其中教委直属综合大学约为 1:2,地方综合大学约为 1:4。<sup>[iii]</sup>

经过二十多年的努力,目前我国高等理科教育基本形成“基础学科拔尖学生培养试验计划”、“国家理科基地”、“国家重点建设高校理科专业”与“地方高校理科专业”等四类“金字塔形”的人才培养体系。但这种培养结构尚不能完全满足我国高等理科教育分层分类培养的要求。基于科学发展进步的规律和社会经济的人才需求,根据高等理科教育所承担的人才培养任务,需要进一步完善高等理科教育体系,对理科人才进行分层分类培养,科学合理地制定个性的培养目标与培养方案,改革课程体系、教学内容、教学方法和教学手段,全面提升高等理科教育质量。这是今后一段时期高等理科教育亟需解决的难题。<sup>[iv]</sup>

## 二、为什么要对高校理科人才进行分层分类培养?

随着高等教育机会增加,学生个体及其家庭、高校教师和社会公众对接受高等教育的观念发生了重大变化。当高等教育机会极为有限时(精英化阶段),接受高等教育被认为是出身好或天赋高或两者兼备的少数群体的特权;当高等教育入学率超 15%时(大众化阶段),接受高等教育被视为具有一定资格者的一种权利;当高等教育入学率达到

甚至超过50%时(普及化阶段),接受高等教育逐渐被看作一种义务(马丁·特罗,2009)<sup>[v]</sup>。高等教育扩张,不仅仅体现为规模的扩增,更意味着结构和功能的转型。从高等教育需求和供给的角度来讲,教育需求者的转型主要表现为高校升学群体在学习兴趣、入学动机、学习目标、学习行为等方面出现的多元化趋势;教育供给者的转型主要体现为高等教育系统为了适应学生群体的变化在目标定位、制度架构、组织行为、课程设置、教学方式等方面做出的调整。

伴随着大众化进程,高等教育在以下几个方面发生了转变:首先,大学的功能逐渐趋于多样化。高等教育的总体目标变得更为模糊和多样化,从最为抽象的研究到最为实用的培训皆有涵盖。第二,教育内容产生了分化。现代高等教育系统不再被文理学科所垄断,这些传统的核心科目已经被不同层次的专门职业教育所覆盖,教育内容从自由教育到职业培训的转变对重塑高等教育的累积效应是显而易见的。第三,学生群体的来源和去向更加多元化。他们来自更为广泛的社会背景,不再集中来自社会中上层和专门职业阶层;性别比例更加平衡,不再以男性为优势;大部分毕业生不再注定去填补社会经济领域的精英职位,而是加入工薪阶层行列。最后,问责制的拓展。随着社会对高等教育质量、绩效的要求进一步提高,大学必须改变原有的组织和结构。<sup>[vi]</sup>

由于基础理科和应用理科的分工各有侧重,前者偏重于认识世界,后者偏重于改造世界。这种分工的差别对相应理科人才的知识、能力和素养结构等培养规格提出不同的要求,而且两类人才之间的差别不是一成不变的,而是随着社会经济发展和教育扩展有所改变。有学者基于理科的内涵、功能、性质以及社会对人才使用情况的认识,认为应用理科专业将会进一步分化调整,其本科阶段的人才培养目标将更加明确,因为“应用理科”主要培养直接进入生产服务第一线的毕业生,只有少数毕业生会转向其他应用技术学科甚至人文社会学科,成为研究或实用人才。“基础理科”除了师范专业以外主要培养研究生生源,其中一部分学生将被培养成本学科“少而精、高层次”的基础科学研究与教学人才,更多的学生将转向其他学科读研。与应用理科相比,基础理科毕业生“读研”的比例明显要高。<sup>[vii]</sup>教育部高教司设立的“高等理科教育改革调研”课题组对我国高等理科“教学指导委员会委员”565位专家的问卷调查结果显示,85%以上的专家认同“应该进一步强调基础的重要性”、“应该提倡分层、分类培养”以及“现阶段应该从人才自身发展的角度提出培养原则,强调激发兴趣,尊重选择”。<sup>[viii]</sup>

经过几十年的改革和发展,高校应用理科的培养现状究竟如何?分层分类培养的模式是否达到了提高人才培养质量的目标?

### 三、高校理科人才分层分类培养的现状

该部分主要基于北京大学教育学院“高等理科教育改革调研”课题组2014年进行的

全国大规模本科生调研数据,剖析高等理科学生群体的多元化构成,进而对我国高校理科人才分层分类培养的现状展开探讨。为使得分析样本能尽可能准确代表全国情况,本研究根据近年全国高校理学本科毕业生的院校类型分布和性别分布,对调查中的理科生样本进行了重新抽样,获得了与实际分布基本一致的样本结构。抽样前样本量为35769个,抽样后有效样本量为23086个。

### (一) 分层分类培养视角下的高校理科人才群体细分

根据帕斯卡雷拉和特拉赞尼的院校影响力理论(Pascarella & Terenzini, 2005)<sup>[ix]</sup>、阿斯汀(Astin, 1999)<sup>[x]</sup>和乔治·库恩(Kuh, 2001)<sup>[xi]</sup>的学生发展理论,高校对学生的影响是大学培养实践与学生学习行为之间共同作用的结果。鲍威(2009)根据金子元久的大学教育力概念,依据大学教育的射程(以学生的院校满意度衡量)、学生自我认知和社会认知的确立(以学生是否有明确的职业发展规划衡量)将大学生群体分为高度匹配型、独立型、被动顺应型和排斥型四大类型。<sup>[xii]</sup>

本研究借鉴这一理论框架,根据学生体验到的所在专业分层分类培养情况和所在专业人才培养目标与自身发展预期的吻合度将理科学生群体分为四大类:高度匹配型、缺位顺应型、缺位不适型和错位冲突型。其中,“高度匹配型”学生认为所在专业根据学生的特质和需求开展分层分类培养,而且所在专业的人才培养目标与自身发展预期较为吻合;“缺位顺应型”学生认为虽然所在专业没有进行分层分类培养,但自己积极努力、主动适应学校的培养模式;“缺位不适型”学生认为所在专业不仅很少甚至没有进行分层分类培养,而且专业培养目标与自身的发展预期也不吻合;“错位冲突型”学生认为虽然所在专业进行分层分类培养,但是专业培养目标与自身的发展预期不吻合(如图1所示)。上述对理科学生群体进行划分的方式以所在专业的分层分类培养模式作为考察背景,既考虑到高校理科专业的分层分类培养实践,又顾及学生的利益诉求,能够较好地将院校影响和学生需求结合起来。

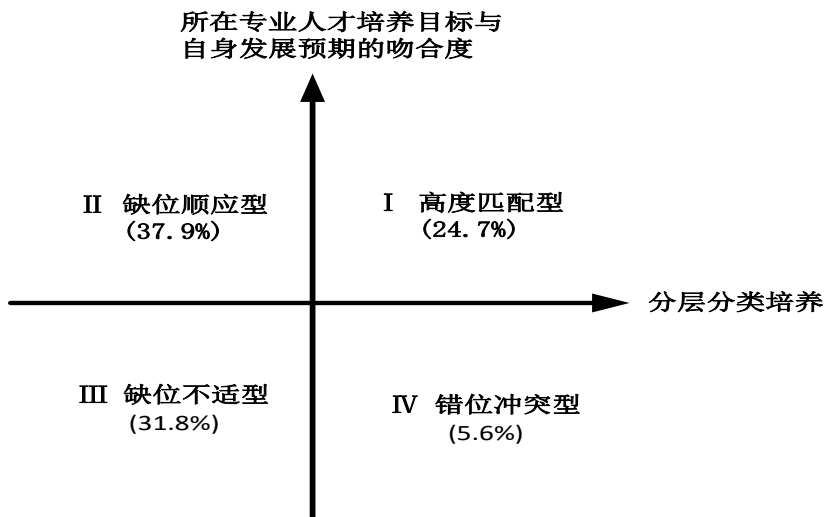


图1 高校分层分类培养与学生群体划分

## (二) 高校理科细分群体的行为特征

在所有理科学生调查样本中,高度匹配型学生占四分之一左右,缺位顺应型学生所占比重最高(37.9%),缺位不适型学生次之(31.8%),错位冲突型学生较少(5.6%)。在不同类型院校中,四类学生群体均有分布。其中,C9院校中高度匹配型学生占主体(38.7%),985非C9院校和普通本科院校中缺位顺应型学生占主体(34.2%、39.2%),211院校中缺位顺应型和缺位不适型学生比例都很大(34.6%、38.2%)。分专业来看,天文学类、化学类、生物科学类专业分层分类培养的情况较多,地球物理类、统计学类、心理学类专业分层分类培养的情况较少一些。下文对各细分群体的具体学习特征展开分析。

### 1. 学习兴趣和发展规划

不同类型理科学生在专业学习兴趣和毕业后的发展规划方面存在显著差异。其中,高度匹配型学生中具有专业学习兴趣和明确发展规划的比例最高,其次是缺位顺应型学生和错位冲突型学生,缺位不适型学生中有一半以上的群体缺乏专业兴趣和明确的发展规划(如图2所示)。

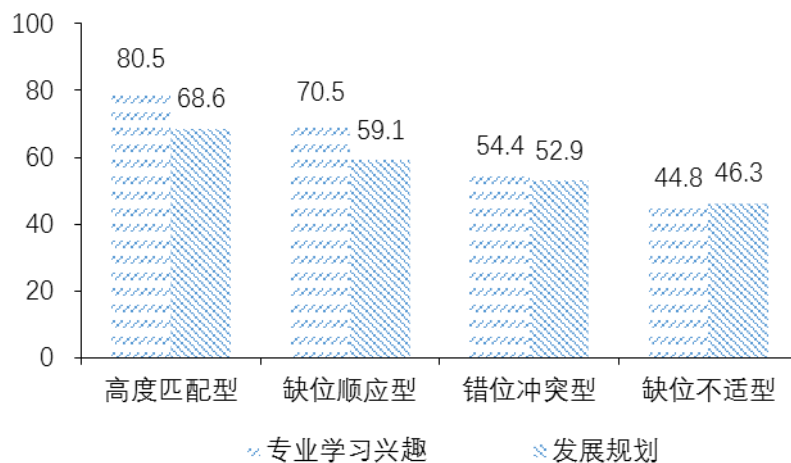


图2 不同理科学生群体具有专业学习兴趣和明确发展规划的比例(%)

### 2. 学习行为和学习体验

根据课题组设计的学习行为和学习体验量表,通过探索性因子分析将理科学生的学习行为分为课程性学习行为和规则性学习行为两个维度,将学习体验分为学习投入、专

业认同、自我效能三个维度。其中,“课程性学习行为”包括课堂参与、课后的师生互动和同伴互动、课前课后预复习等测量指标;“规则性学习行为”包括不逃课、按时完成作业等测量指标;“学习投入”包括达到忘我境界、激发灵感、充满活力等测量指标;“专业认同”包括专业兴趣、与专业相关的职业发展规划等测量指标;“自我效能”包括能够解决问题、想到应对方法等测量指标。基于因子分析结果,不同类型学生的学习行为和学习体验存在显著差异。其中,高度匹配型学生群体的学习行为和学习体验得分最高,其次是缺位顺应型学生,缺位不适型学生和错位冲突型学生的学习行为和体验得分均为负值,而且缺位不适型学生得分最低(如图 3 所示)。

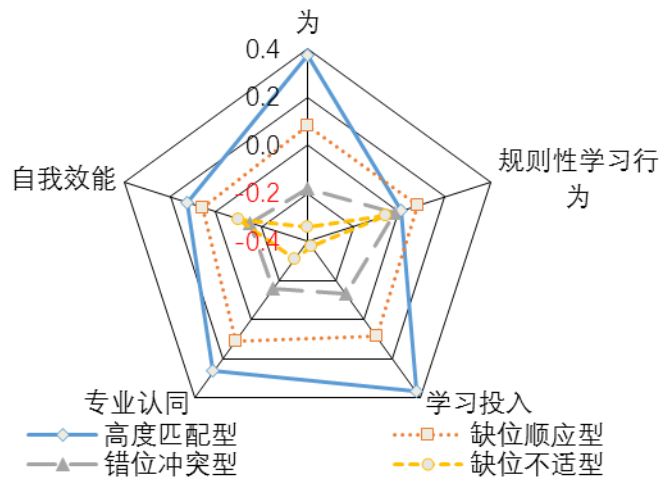


图 3 不同理科学生群体的学习行为和学习体验(因子分析得分)

### 3. 课程评价和教学评价

基于课题组设计的专业课程设置量表,通过探索性因子分析将理科学生对所在专业的课程评价分为专业知识内容和实验课程内容两个维度。其中,“专业知识内容”包括专业知识结构体系、内容层次、内容丰足、学科融合、学科前沿等评价指标;“实验课程内容”包括动手机会、操作要求、自主探究、与理论的结合等评价指标。基于课题组设计的教学行为量表,通过探索性因子分析将理科学生对所在专业课程教学行为的评价分为创新性、互动性和研究性三个维度。其中,“创新性”包括帮助学生养成批判性思考习惯、激发学生的专业兴趣和热情、鼓励学生的创新思维和创造性成果等评价指标;“互动性”包括作业反馈与答疑、鼓励学生综合多学科知识分析问题、课堂互动等评价指标;“研究性”包括采用研究报告等灵活的课程考核方式、通过知识探究激发学生的学习投入等评价指标。

根据因子分析结果,不同类型学生对所在专业课程设置和教学行为的评价存在显著差异。具体来讲,高度匹配型学生对专业课程设置和教学行为的评价得分最高,其次是缺位顺应型学生,错位冲突型学生和缺位不适型学生对专业课程设置和教学行为的评价得分均为负值,而且缺位不适型学生的评价最低(如图 4 所示)。

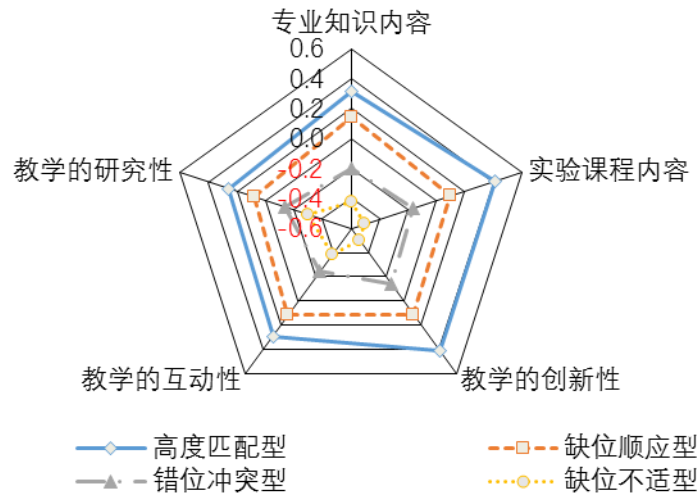


图 4 不同理科学生群体的课程评价和教学评价 (因子分析得分)

#### 4. 教育满意度

不同类型学生的教育满意度存在显著差异。具体而言, 95.0%以上的高度匹配型学生对所在专业和院校满意, 缺位顺应型学生的这一比例也高达 90.0%左右, 错位冲突型学生对所在专业和院校的满意度较低, 超过一半的缺位不适型学生对所在专业和院校不满意 (如图 5 所示)。

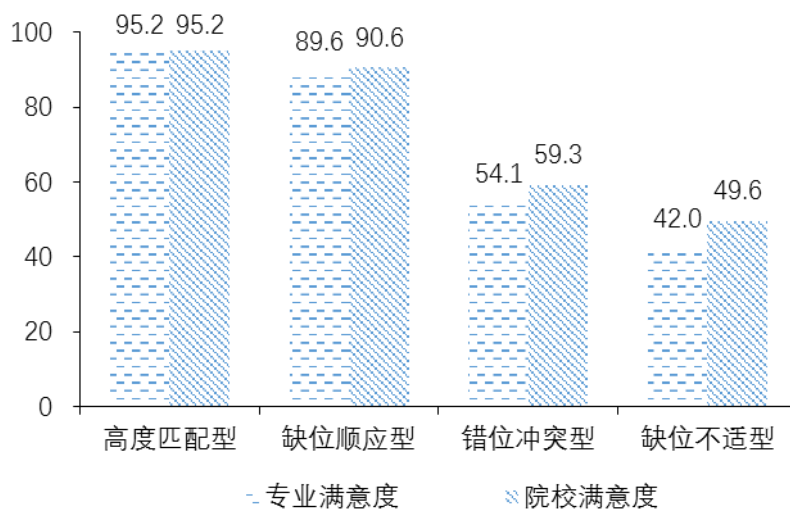


图 5 不同学生群体对所在院校和专业满意的比例 (%)

#### 四、高校分层分类培养模式对理科人才培养的影响



如前文所述, 基于理科生所在专业分层分类培养情况以及所在专业培养目标和自身发展的契合度将其进行划分, 四类细分群体 (高度匹配型、缺位顺应型、错位冲突型和缺位不适型) 在学习兴趣、学习行为、学习体验、课程评价、教学评价、毕业后的发展规划、专业满意度以及院校满意度等方面存在显著差异。接下来通过二元 Logistic 回归分别探讨分层分类培养模式对学生毕业后是否有明确的发展规划、对所在专业和院校的满意度的影响 (如表 1 所示)。分析结果显示, 在控制其他变量不变的情况下, 与高度匹配型群体相比, 其他三类学生在毕业后有明确发展规划的比例要低, 而且缺位顺应型群体和缺位不适型群体显著要低 (如模型 1 所示)。换言之, 与学生需求匹配的分层分类培养模式有助于学生形成比较明确的发展规划。

在控制其他变量不变的情况下, 与高度匹配型群体相比, 其他三类群体对所在专业和院校的满意度显著要低, 缺位顺应型群体与高度匹配型群体的教育满意度差异较小, 错位冲突型尤其是缺位不适型群体与高度匹配型群体的教育满意度差异较大 (如模型 2 和模型 3 所示)。这意味着对缺位顺应型群体而言, 如果提供分层分类培养模式将有助于提高其教育满意度; 对错位冲突型群体而言, 如果所提供的分层分类培养模式与其自身发展目标相一致, 也会提高其教育满意度; 为了提高错位冲突型群体的教育满意度, 需要在结合其自身的发展需求的基础之上, 提供分层分类培养模式。

表 1 分层分类对理科生发展规划和教育满意度的影响 (Logistic 回归)

	毕业后发展规划(模型 1)	专业满意度 (模型 2)	院校满意度 (模型 3)
学生群体划分 (高度匹配型为参照组)			
缺位顺应型	-0.194*** (0.049)	-0.468*** (0.094)	-0.467*** (0.094)
缺位不适型	-0.285*** (0.057)	-2.370*** (0.091)	-2.264*** (0.091)
错位冲突型	-0.123 (0.086)	-2.228*** (0.112)	-2.196*** (0.111)
课程性学习行为	0.209*** (0.023)	-0.008 (0.031)	0.063* (0.030)
规则性学习行为	0.043* (0.020)	0.139*** (0.027)	0.050 (0.026)
学习投入	0.349*** (0.023)	0.262*** (0.029)	-0.032 (0.028)
专业认同	0.473*** (0.023)	0.319*** (0.029)	0.007 (0.028)
自我效能	0.269*** (0.021)	0.162*** (0.026)	0.050* (0.025)



专业知识内容	-0.038 (0.025)	0.268*** (0.032)	0.312*** (0.031)
实验课程内容	0.030 (0.025)	0.273*** (0.032)	0.340*** (0.031)
教学的创新性	0.017 (0.024)	0.208*** (0.029)	0.130*** (0.029)
教学的互动性	0.037 (0.023)	0.182*** (0.029)	0.188*** (0.028)
教学的研究性	0.025 (0.021)	0.098*** (0.026)	0.092*** (0.025)
其他控制变量		略	
常数项	0.246*** (0.074)	2.922*** (0.118)	3.036 (0.116)
样本量	14259	14658	14655
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000
Pseudo R2	0.109	0.339	0.277

\*\*\*,  $P < 0.001$ ; \*\*,  $P < 0.01$ ; \*,  $P < 0.05$ ; 括号里是标准误; 其他控制变量包括性别、升学动机、父亲受教育程度、年级、专业、院校类型等。

此外, 良好的学习行为、学习投入越多、专业认同度越高、自我效能感越强, 越有利于学生形成明确的发展规划, 提高其专业满意度, 但对院校满意度的影响不显著; 较好的专业课程内容和教学方式能够显著提高学生的教育满意度, 但对学生发展规划的影响不大。<sup>2</sup>

## 五、完善高校理科人才分层分类培养体系的建议

本文在对我国高校理学本科人才分层分类培养模式的缘起和演进进行梳理的基础上, 厘清了分层分类培养的核心意涵在于, 结合科学人才培养规律和劳动力市场需求, 培养不同类型的理科人才。这需要从国家政策的角度对理科人才分层分类培养目标和规模进行顶层设计。与此同时, 在高等教育迈向普及化的过程中, 理学本科生群体构成的异质性增强, 不仅有相当比例的学生在学习兴趣方面明显没有做好接受高等教育的准备, 而且不同学生的学习目标、发展规划也存在很大差异, 这直接影响着他们的学习行为以及学习体验, 进一步引起教育满意度的差异。从学生本位的视角出发, 也需要针对不同类型的学生提供合适的培养模式, 从这个意义上讲, 分层分类培养是极具现实关照的一种政策选择。

基于课题组大规模数据调查的分析结果, 我国高校理科人才分层分类培养模式还需

<sup>2</sup> 限于篇幅, 本文不对其他控制变量 (性别、升学动机、父亲受教育程度、年级、专业、院校类型) 的分析结果展开分析, 若有读者感兴趣, 可与作者联系。

要在以下几个方面进行完善:

### (一) 加大高校理科人才分层分类培养的覆盖范围和执行力度

从1990年兰州会议提出对高校理科人才进行分层分类培养至今,经过二十多年的努力,目前我国高等理科教育基本形成“基础学科拔尖学生培养试验计划”、“国家理科基地”、“国家重点建设高校理科专业”与“地方高校理科专业”等四类“金字塔形”的人才培养体系。2013年,课题组对我国高等理科“教学指导委员会委员”565位专家的问卷调查反馈结果显示,85%以上的专家认同“应该提倡分层、分类培养”。但是,高校理学本科生的调查结果显示,我国不同类型高校和理科专业根据学生特质和需求开展分层分类培养的实践情况参差不齐。无论采用院校类型划分标准还是根据专业区分,都有一半以上的学生认为所在专业和高校没有或者很少提供分层分类培养。这也意味着需要进一步加大我国高校理科人才分层分类培养的覆盖范围和执行力度。

### (二) 高校理科人才分层分类培养模式要与学生自身的发展需求相契合

课题组以分层分类培养模式作为切入点,结合学生所在专业分层分类培养的具体情况,以及所在专业人才培养目标和学生自身发展规划的契合程度,将高校理科学生分为四大类型。其中,高度匹配型学生在学习兴趣、学习行为、学习体验等方面比其他三类学生明显具有优势,对所在专业课程设置和教学方式的评价比较高,而且具有很高的教育满意度和明确的发展规划。与之相比,缺位顺应型学生对自身发展规划和教育满意度要略低一些,而缺位不适型学生和错位冲突型学生明显表现出在学习兴趣、学习行为和学习体验方面的显著劣势。由此可见,将分层分类培养模式与专业培养目标以及学生自身发展的需求有机结合起来,有助于学生形成明确的发展规划并提高教育满意度。反之,如果所在专业培养目标与其自身发展的需求相冲突,人才培养质量将受到不利影响;尤其是当学生无法依靠自我调节或者学术支持体系适应学校的培养目标而产生错位冲突时,对学生发展的不利影响更大。以上数据说明,分层分类培养是一个系统工程,还需要配套体系的支持(比如学业咨询和学术服务体系,专业选择制度,信息对称系统),以促进提高学生提高自身需求与学校培养目标的匹配度。

### (三) 以理科专业课程设置和教学方式改革为着眼点,切实促进学生发展

专业课程设置和教学方式是开展分层分类培养模式的有效载体,直接影响学生的学习体验和学习行为,进而影响学生发展规划的形成以及对所在专业以及院校的满意度。专业课程越注重知识结构体系的建构、内容之间的层次性以及学科前沿动向,课程内容越丰富,学科融合越到位,越有助于提高学生形成明确的发展规划和提高教育满意度。此外,为理科学生开设完备的实验课程,对其进行严格的操作训练,并给予学生充足的动手机会,鼓励学生开展自主实验探究,将理论与实验相结合,都有助于促进学生发展。

推动教学方式改革,加强师生互动,提高学生参与的积极性以及专业认同度,激发学生对于所学专业的兴趣和热情,增强学生的自我效能感,创新课程考核方式,引导学生形成积极的学习体验,都有利于学生形成明确的发展规划和教育满意度的提升。

#### (四) 分层分类培养有利于学生形成明确的人生规划和自主发展。

回归数据分析显示缺位顺应和缺位不适应的学生和高度匹配的学生相比,更难形成明确的毕业规划。但是错位冲突类型的学生和高度匹配的学生相比,其毕业规划明确性却没有限制差异。也就是说,如果高校实行分层分类培养,即便培养模式与学生的个人发展需求之间存在冲突,学生也较为可能形成明确的毕业规划。从一定侧面反映出,多样化的培养方式和途径,即便不完善,也有利于学生自主发展的形成。这与学生发展理论中多元文化能够促进学生心智发展的理论相一致。

研究发现目前美国大部分学生在进入大学的时候心智发展处于二元对立(非黑即白)的思维模式。国内学者的实证研究也发现我国一年级大学生中接近一半人数是处于类似的具体运算阶段或具体运算到形式运算的过渡时期。然而目前大学的教学模式,无论中美,却是基于“自我塑造”(self-athship)的高级心智特征进行设计的:大学教师希望学生能够独立思考,自主学习,能够使用系统信息独立做决策,积极主动参与到专业学习当中。

然而,这些期望是高中生进入大学时普遍并不具备的心智特征。要促进大学新生从二元对立的心智模式走向“自我塑造”高级心智模式,大学需要提供多元的植入文化,让学生在不同声音中去思考、辨析并行动,从二元对立的简单心智走向多样化的心智,继而发展出现代社会所需要的、更复杂的“自我塑造”心智阶段。这样,大学才能更大程度上培养出更多的独立思考、敢于担当的精英人才,他们理性且悲悯,富含理想又勇于实干。 xiii

本研究的实证数据告诉我们:分层分类培养,是大学植入多元文化,促进学生发展,提高培养质量的一个重要手段。

## 参考文献

- [<sup>i</sup>] 周远清. 建设高水平的高等理科教育体系——参加今年在兰州大学召开的高等理科教育教研研讨会会有感[J]. 高等理科教育, 2004 (5): 1-4.
- [<sup>ii</sup>] 国家教委高教司. 建设有中国特色的社会主义高等理科教育体系——高等理科教育发展及改革文集[M]. 北京: 高等教育出版社, 1992:52.
- [<sup>iii</sup>] 周远清. 在全国高等学校理科培养应用性人才经验交流会上的讲话[C]//国家教委高教司. 全国高等学校理科培养应用性人才经验交流会论文汇编. 武汉: 武汉大学出版社, 1995: 13.
- [<sup>iv</sup>] 张大良. 回顾理科基地建设二十年展望高等理科教育新发展[J]. 高等理科教育, 2012 (5): 1-5.
- [<sup>v</sup>] 马丁·特罗. 从精英到大众再到普及高等教育的反思: 二战后现代社会高等教育的形态与阶段[J]. 大学教育科学, 2009 (3): 5-24.
- [<sup>vi</sup>] 迈克尔·吉本斯等著, 陈洪捷等译. 知识生产的新模式: 当代社会科学与研究的动力学 (The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies). 北京: 北京大学出版社, 2011:67-69.
- [<sup>vii</sup>] 王义遒, 祝诣博. 关于“应用理科”的几点思考[J]. 高等理科教育, 2015 (1): 1-13.
- [<sup>viii</sup>] 朱红, 陈晓宇. 我国高等理科教育发展现状: 成就与挑战——高等理科教育改革调研专家调查分析[J]. 高等理科教育, 2014 (5): 19-27.
- [<sup>ix</sup>] Pascarella, E. T., Terenzini, P. T. How College Affects Students, Volume 2, A Third decade of Research [M]. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2005.
- [<sup>x</sup>] Astin, A. W. Student involvement: A developmental theory for higher education [J]. Journal of College Student Development, 1999, 40(5):518-529.
- [<sup>xi</sup>] Kuh, G. D. Assessing what really matters to student learning inside the national survey of student engagement[J]. Change: The Magazine of Higher Learning, 2001, 33(3): 10-17.
- [<sup>xii</sup>] 鲍威. 扩招后中国高校学生的学习行为特征分析[J]. 清华大学教育研究, 2009 (1): 78-87.
- [<sup>xiii</sup>] 朱红. 追寻生命意义的生成——读罗伯特·凯根的《In Over Our Head: The Mental Demands of Modern Life》. 手稿.

[项目来源: 教育部高等教育司“高等理科教育改革调研”课题]